



Niederwälder in Nordrhein-Westfalen

Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung

LANUV-Fachbericht 1



Niederwälder in Nordrhein-Westfalen

Beiträge zur Ökologie, Geschichte
und Erhaltung

LANUV-Fachbericht 1

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrhein-Westfalen
Recklinghausen 2007

Impressum

Herausgeber

Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen (LANUV)
Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 / 305-0
Fax 02361 / 305-215
Mail poststelle@lanuv.nrw.de
Internet www.lanuv.nrw.de

Mitherausgebende Institutionen

Arbeitskreis Historischer Hauberg Fellinghausen
c/o Forstamt Hilchenbach
Vormwalder Straße 9
57271 Hilchenbach
wolfgang.braukmann@wald-und-holz.nrw.de

Biologische Station Rothaargebirge
Hauptmühle 5
57339 Erndtebrück
Telefon 02753 / 598330
Mail biostation.roth@foni.net
Internet www.biostationrothaargebirge.de

Biologische Station Oberberg
Schloss Homburg 2
51588 Nümbrecht
Telefon 02293 / /90150
Mail info@biostationoberberg.de
Internet www.biostationoberberg.de

© LANUV NRW | Recklinghausen 2007

Nachdruck, auch auszugsweise, ist nur unter
Quellenangaben und Überlassung von
Belegexemplaren nach vorheriger Zustimmung
des Herausgebers und Verlegers gestattet
Die Verwendung für Werbezwecke ist grundsätzlich
untersagt.

ISSN: 1864-3930 Fachberichte

Redaktion

Alfred Becker, Arbeitskreis Historischer Hauberg
Fellinghausen
Dierk Conrady, Büro für Umweltstudien
Peter Fasel, Biologische Station Rothaargebirge
Michael Frede, Biologische Station Rothaargebirge
Frank Herhaus, Biologische Station Oberberg
Peter Schütz, LANUV
Ulrich Wasner †, LÖBF
Christina Wosnitza, Biologische Station Oberberg

Technische Redaktion, Gestaltung und Satz

Ulrike Vollmer, Dirk Letschert, LANUV

Umschlagfotos

Peter Fasel, Biologische Station Rothaargebirge
Otto Arnold, Archiv historischer Fotos, Siegen

© Topographische Karten und Luftbilder

Landesvermessungsamt NRW, Thema LANUV NRW
Landesbetrieb Straßenbau NRW

Druck und Vertrieb

Martina Galunder-Verlag
51588 Nümbrecht-Elsenroth

Vorwort

Niederwälder (»Stockausschlagwälder«) sind Zentren einer besonders hohen Artenvielfalt in unserer Kulturlandschaft. Pflanzen-, Pilz- und Tierarten der Wälder und des Offenlandes treffen hier kleinräumig aufeinander, da Wald- und Offenland-Phasen in einem dynamischen, zeitlich und räumlich eng verzahnten System periodisch einander abwechseln. Typische Arten der Niederwälder wie Haselhuhn, Schlingnatter, Wachtelweizen-Schneckenfalter oder Brauner Eichenzipfelfalter stehen heute jedoch weit oben auf den Roten Listen der Bundesländer.

Der Grund ist naheliegend: der Anteil der Stockausschlagwälder am gesamten Wald hat stark abgenommen; in NRW beträgt der Anteil ausschlagfähiger Niederwälder am Gesamtwald nur noch rund 0,7% (5800 ha). Eine deutlich größere Fläche ist zwar mit Stockausschlagwäldern bestanden, diese sind aber überaltert (seit mehr als 30 Jahren nicht mehr auf den Stock gesetzt), wodurch Ausschlagfähigkeit und Struktureichtum abnehmen. Die Nutzung der Niederwälder ist in den zurückliegenden Jahrzehnten immer unwirtschaftlicher geworden. Die frühere Verwendung der erzeugten Produkte, wie z.B. des Stangenholzes, der Holzkohle oder die Brennreisig- oder Lohegewinnung haben heute keine Bedeutung mehr.

Mit der 1992 in Rio de Janeiro von der Bundesrepublik unterzeichneten Convention of biological diversity (CBD, kurz »Biodiversitätskonvention«) verpflichtete sich auch Deutschland, die »...natürliche und kulturhistorisch gewachsene Artenvielfalt...« zu erhalten und weiterzuentwickeln. Dabei ist mit »Artenvielfalt« dreierlei gemeint: die Vielfalt an Lebensräumen (»Biotopen«), an Arten und an gegeneinander abgrenzbaren Sippen, Unterarten, Ökotypen, d.h. an genetischer und innerartlicher Variabilität. Ganz unabhängig von der Möglichkeit, Stockausschlagwälder auch aktuell wieder zu nutzen, erwächst aus dieser internationalen Verpflichtung heraus die Aufgabe, Stockausschlagwälder als Zentren kulturhistorisch gewachsener, besonders hoher Biodiversität zu erhalten und weiterzuentwickeln.

Das vorliegende Buch ermöglicht erstmals eine vergleichende Betrachtung ausgewählter Niederwälder in verschiedenen Regionen von Nordrhein-Westfalen. Dabei wurde der Schwerpunkt auf die Wirbellosenfauna gelegt, über die – bezogen auf den Lebensraum Niederwald und dessen regionalspezifische Nutzungsformen – wenig publiziert wurde, also auch wenig bekannt ist. Entsprechend der unterschiedlichen Präsenz der Niederwälder in den Naturräumen Nordrhein-Westfalens liegt dabei das Schwergewicht auf den Siegerländer Haubergen (3. Kapitel), sowie den Niederwäldern im Bergischen Land (4. Kapitel) und im Teutoburger Wald (5. Kapitel). Hier lagen in überschaubarer historischer Zeit die landesweiten Verbreitungsschwerpunkte.

Im Mittelpunkt ergänzender geologischer und bodenkundlicher Untersuchungen stehen die Auswirkungen auf die Nährstoffvorräte und den Bodenzustand in Siegerländer Haubergen (2. Kapitel). In der wissenschaftlichen Diskussion hält sich seit langem die Hypothese, dass die Niederwaldnutzung zwangsläufig zu Nährstoffverarmung und Bodendegradation führte. Die in dieser Schrift vorgestellten bodenkundlichen Arbeiten von LEUSCHNER et al. und BECKER & FASEL zeigen die Auswirkungen auf Nährstoffe und Böden am Beispiel der »Siegerländer Hauberge«. Man kommt dort aber zu Ergebnissen, die teilweise im Gegensatz zur bisherigen »Lehrmeinung« stehen.

Das abschließende Kapitel »Die Zukunft des Niederwaldes« zeigt einerseits bisherige Hemmnisse für die Erhaltung von Niederwäldern auf (Kapitel 7.2); andererseits entwerfen die Autoren Vorschläge und Ansätze für neue, zeitgemäße Erhaltungs- und Nutzungskonzepte.

Der vorliegende Band der LANUV-Schriftenreihe soll den hohen Wert der Stockausschlagwälder für die Erhaltung und Entwicklung der kulturhistorisch gewachsenen, biologischen Vielfalt dokumentieren und für neue, aktuelle und zukunftssichere Nutzungsmöglichkeiten dieser Wälder werben.

Preamble

Coppices are, compared to the remaining parts of our cultural landscape, centres of especially high biodiversity. Plant, mushroom and animal species, originating from the forest as well as from open country, meet here in tight proximity. This is due to the fact that forest and open country phases periodically alternate in a temporal and spatial tightly interconnected dynamical system. Typical species of coppices, like hazel hen and others, are nowadays on the top of the Red Lists created by the states.

The reason is obvious: the proportion of flourishing coppices, compared to other types of forest, diminished greatly; the percentage of coppices, measured on the whole amount of forest, in NRW is only 0,7% (5800ha, 14300 acre). A far bigger area is declared as coppices, but these are overaged (not chopped down for more than 30 years), whereby the ability to blossom and the structural diversity drop. Over the last decades the usage of coppices has become more and more uneconomical. The traditional products, like pole wood, charcoal and brushwood, have no more importance today.

By signing the Convention of Biological Diversity (CBD) in 1992, Germany obligated itself to conserve and cultivate the "...naturally and historically grown biodiversity..." The term 'biodiversity' includes three aspects: a variety of habitats ('biotopes'), a multitude of species and clearly separate tribes, subspecies and ecotypes, i.e. genetical and inner-species variety. From this international obligation arises, independently of the possibilities to use coppices again nowadays, the duty to maintain and cultivate coppices as centres of historically grown, especially high biodiversity.

The book at hand makes it possible for the first time to make a comparative examination of chosen coppices in different regions of NRW. The emphasis is on invertebrates, about which – adverted on the 'habitat coppice' and its way of specific, regional utilisation – little is published and thus little is known. The main emphasis, according to the differing presence of coppices in North Rhine-Westphalia's areas of unspoiled nature, is on the forests of 'Siegerländer Hauberge' (3rd chapter), the coppices in 'Bergisches Land' (4th chapter) and in the 'Teutoburger Wald' (5th chapter). These were, seen in a manageable historical context, the main areas of the geographical extension of coppices in North Rhine-Westphalia.

The centre piece if additional geological and pedological surveys is the impact on the nutrients contained in the ground and its condition in 'Siegerländer Hauberge' (2nd chapter). Scientific circles have long ago accepted that using coppices would lead to nutrient depletion and a degradation of the ground. The pedological essay by "LEUSCHNER et al." and "BECKER & FASEL", as presented in this book, show the impact [of using coppices economical] on nutrients and the ground. The area of 'Siegerländer Hauberge' was chosen as an example. However, the results are partially in contrast to the accepted "doctrine".

The closing chapter "The Future of Coppices" shows on the one hand to-day restraints of conserving coppices (7th chapter) and the authors, on the other hand, develop proposals and suggestions for new, up-to-date conservation and usage concepts.

The volume at hand is part of the "LANUV" bibliotheca and is intended to document the high impact coppices have on the conservation and creation of naturally and historical grown biodiversity. The volume is also intended to advertise new, to-date and future-proof ways of using the forests.

Inhalt

1. Niederwald und Naturschutz in Nordrhein-Westfalen	
Eine Einführung	9
Dierk Conrady, Frank Herhaus und Ulrich Wasner †	
2. Auswirkungen der Niederwaldwirtschaft im Siegerland (Nordrhein-Westfalen) auf die Nährstoffvorräte in Boden und Biomasse	17
Christoph Leuschner, Elke Schade, Dirk Hölscher und Horst Koenies	
3.1 Nutzungsgeschichte der Siegerländer Niederwälder und Beschreibung des Untersuchungsgebietes »Historischer Hauberg Fellinghausen«	33
Alfred Becker und Peter Fasel	
3.2 Flora und Vegetation (Pterido- et Spermatophyta) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	55
Peter Fasel	
3.3 Die Großpilze (Macromyceten) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	85
Christine Hahn	
3.4 Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	105
Ulrich Banken	
3.5 Auswirkungen der Haubergwirtschaft in Kreuztal-Fellinghausen auf die Flechtenflora (Lichenes)	123
Thilo Hasse, Marcus Kunz, Birgit Sieg und Carsten Sult	
3.6 Die Spinnenfauna (Arachnida, Araneae) ausgewählter Altersstadien des Eichen-Birken-Niederwaldes »Historischer Hauberg Fellinghausen«	129
Eva Hermann-Pir †	
3.7 Hundertfüßer, Asseln und Tausendfüßer (Isopoda, Diplopoda und Chilopoda) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	151
Heidrun Düssel-Siebert	
3.8 Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	157
Heidrun Düssel-Siebert	
3.9 Die Wanzen (Heteroptera) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	167
Heidrun Düssel-Siebert	
3.10 Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	179
Markus Fuhrmann	
3.11 Bienen, Wespen und Ameisen (Hymenoptera, Aculeata) als Bewohner des »Historischen Haubergs Fellinghausen«	191
Markus Fuhrmann	
3.12 Die Großschmetterlinge (Lepidoptera) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	203
Rolf Twardella und Peter Fasel	
3.13 Vögel (Aves) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	221
Gerhard Blankenstein	

3.14 Säugetiere (Mammalia) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«	233
Michael Frede	
4.1 Das Naturschutzgebiet »Niederwald Galgenberg« im Nutscheid (Bergisches Land)	241
Frank Herhaus und Christine Wosnitza	
4.2 Nutzungsgeschichte des Niederwaldes »Nutscheider Galgenberg«	267
Walter Barth, Dierk Conrady und Frank Herhaus	
4.3 Zur Käferfauna (Coleoptera) des »Nutscheider Galgenbergs«	281
Frank Köhler	
4.4 Die Schmetterlingsfauna des Naturschutzgebietes »Galgenberg« und angrenzender Niederwälder	293
Heinz Schumacher	
5. Niederwald und Hochwald – ein faunistisch-ökologischer Vergleich Die faunistische und tierökologische Bedeutung von Niederwäldern auf unterschiedlich nährstoffreichem Ausgangsgestein	309
Dierk Conrady	
6. Die Dynamik in Niederwäldern und ihre Bedeutung für den Naturschutz Versuch einer Synthese	339
Dierk Conrady	
7.1 Die Zukunft des Siegerländer Niederwaldes aus forstlicher Sicht Ertragssituation, Erhaltung, Umbau und Umwandlung	361
Alfred Becker	
7.2 Hat die Erhaltung großflächiger Niederwälder eine Zukunft? Ein Beitrag aus naturschutzfachlicher Sicht	379
Dierk Conrady und Peter Fasel	
8. Farbteil	399
9. Niederwald in der Literatur Ergebnis einiger Veröffentlichungen und Gutachten	433
Dierk Conrady	
Literaturverzeichnis	473
Autorenverzeichnis	505
Bildnachweis	509
Anhang auf der beiliegenden CD siehe folgende Seite	

Inhaltsverzeichnis der CD

LANUV_Info

LANUV-Flyer.pdf

LANUV-Fachbericht_1_.pdf

Gesamtbericht

kapitelweise_geschnitten

CD_Kap_3-02_Flora_und_Vegetation

CD_Tab_3-2-1_Flora_und_Vegetation.xls

CD_Tab_3-2-2_Flora_und_Vegetation.xls

CD_Tab_3-2-3_Flora_und_Vegetation.xls

CD_Tab_3-2-4_Flora_und_Vegetation.xls

CD_Kap_3-05_Flechten

CD_Tab_3-5-1_Flechten.xls

CD_Tab_3-5-2_Flechten.xls

CD_Kap_3-06_Spinnen

CD_Tab_3-6-1_Spinnen.xls

CD_Tab_3-6-2_Spinnen.xls

CD_Tab_3-6-3_Spinnen.xls

CD_Tab_3-6-4_Spinnen.xls

CD_Kap_3-09_Wanzen

CD_Tab_3-9-1_Wanzen.xls

CD_Kap_3-10_Laufkaefer

CD_Tab_3-10-01_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-02_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-03_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-04_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-05_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-06_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-07_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-08_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-09_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-10_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-11_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-12_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-13_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-14_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-15_Laufkaefer.xls

CD_Tab_3-10-16_Laufkaefer.xls

CD_Kap_3-12_Grossschmetterlinge

CD_Tab_3-12-1_Grossschmetterlinge.xls

CD_Tab_3-12-2_Grossschmetterlinge.xls

CD_Kap_4-03_Kaefer

CD_Tab_4-3-1_Kaefer.xls

CD_Kap_4-04_Schmetterlinge

CD_Tab_4-4-1_Schmetterlinge.xls

CD_Kap_5_Niederwald_und_Hochwald_faunoekolog_Vergleich

CD_Karte_5-1_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.tif

CD_Karte_5-2_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.tif

CD_Karte_5-3_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.tif

CD_Karte_5-4_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.tif

CD_Karte_5-5_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.tif

CD_Karten_5-1_bis_5.5_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.doc

CD_Tab_5-1_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.xls

CD_Tab_5-2_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.xls

CD_Tab_5-3_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.xls

CD_Tab_5-4_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.xls

CD_Tab_5-5_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.xls

CD_Tab_5-6_Niederwald_Hochwald_faunoekolog_Vergleich.xls



1.0

Niederwald und Naturschutz in NRW

Eine Einführung

Dierk Conrady, Frank Herhaus und Ulrich Wasner †

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigegeführten CD.

Summary

Coppicing is characterized by utilisation forest land for timber production out of root-collar shoots from deciduous trees. In a regular period of about 10 to 30 years nearly all stands of trees and treeshaped shrubs become cut off.

Mostly distributed from the colline to the sub-montane region, the coppice woodlands are composed out of oak, birch, hornbeam, mountain maple, robinia (=false acacia), chestnut and alder trees. Within the typical coppiced forest, high standards are lacking, however, at different places all kinds of transitional stages to coppice-with-standards can be found in reality.

For many centuries coppice woodlands were very characteristic for the European landscapes. Similar manners of foresting were even known since the Stone Age. Its highest form of development was reached before and during the pre-industrial age. In addition to timber-yield now tan- bark-production, temporary agricultural utilisation of the ground including cattle pasturage were equally entitled. About at the end of 19th century coppicing had become uneconomical and unefficient. Today only the production of firewood is still left. Although Nordrhein-Westfalen, beside of Hessen, Rheinland-Pfalz and Baden-Württemberg, has part of the highest amount of coppiced forest ranges within Germany, traditional coppicing only is left in the Siegerland area of the county Siegerland-Wittgenstein.

In terms of nature protection, coppice forests, even regarding the small surface left, are refuges of high diversity of species and diverse habitats. For that reason its permanent decline, without any kind of restoration, is alarming.

Moreover, regarding the convention of biological diversity, Rio de Janeiro, 1992, coppiced forests fulfill the demands of preservation and protection semi-natural habitats with a biological, cultural and historical richness in species.

For this reason, the present paper may contribute towards the preservation of coppicing forests as a cultural and historical value. In additional, it may contribute to maintain and serve realistic concepts for sufficient realisation.

1.1 Die Definition des Niederwaldes

BECKER (1995, 2002), MAYER (1992) und SCHAEFER (1992) charakterisieren Niederwald als Wald, der aus Stockausschlägen, also durch Wiederausschlagen aus einem abgesägten Wurzelstock, und aus Wurzelbrut von Laubbäumen entstanden ist. Nach einer kurzen Wachstumsperiode von 15 bis 40 Jahren werden die Laubbäume im Niederwald erneut »Auf-den-Stock-gesetzt«, also kurz über der Wurzel abgehauen oder abgesägt.

Niederwälder stocken vor allem auf kollinen bis submontanen Laubmischwald-, Edellaubbaum-Mischwald- und Auenwaldstandorten. Da die Gefährdung durch Spät- und Frühfrost nur gering sein darf, sind Nieder- und Mittelwald besonders im subatlantischen und submediterranean Klimaareal verbreitet. Stockausschläge werden durch ausgeglichenes Lokalklima, warmfeuchte Witterung, basen- und nährstoffreiche Böden, ausreichende Frühjahrsfeuchte und lichte Schirmstellung begünstigt.

Entsprechend ihrer höheren Ausschlagfähigkeit sind Laubbäume besonders geeignet. Die Hauptbaumarten des Niederwaldes sind Eiche, Birke, Hainbuche, Bergahorn, Robinie, Edelkastanie und Schwarzerle. Als Begleitbaumarten treten Esche, Ulme, Rotbuche (mit Einschränkungen), als Nebenbaumarten Weichhölzer wie Aspe, Pappel, Wildobstarten, Weide und Linde auf. Die Rotbuche hält sich nur in Niederwäldern mit Umtriebszeiten von mehr als 30 Jahren. Nadelhölzer wie Kiefer, Tanne und Fichte treiben nur dann aus, wenn wenigstens ein Teil des Stammes mit einzelnen Zweigen bestehen bleibt. Bei 10- bis 12-jährigem Umtrieb dominieren echte Sträucher, bei 18- bis 20-jährigem Umtrieb Eichen, bei 20- bis 30-jährigem Umtrieb Hainbuchen und bei über 30-jährigem Umtrieb Rotbuchen (BROUILLARD 1911, zit. n. ELLENBERG 1996). Das gilt selbstverständlich nur, soweit die standörtlichen Gegebenheiten die genannten Baumarten zulassen.

Aber nicht alle Bäume im Niederwald sind aus Stockausschlägen entstanden. In manchen Niederwäldern ist ein Teil der Bäume aus Samen gewachsen, die natürlicher Ansamung durch vereinzelt Überhälter oder künstlicher Saat bzw. Pflanzung entstammten. Zumindest diese Hauberger wiesen früher und weisen auch heute noch Charakterzüge eines Mittelwaldes auf. Im Niederwald, jedenfalls im engeren Sinn verstanden, wachsen keine Überhälter. Dieser Niederwaldtyp war und ist aber sehr selten, i.d.R. wurden wenigstens einige Überhälter stehen gelassen. Der Übergang zwischen Nieder- und Mittelwald ist folglich oft fließend.

Tab. 1.1: Anteil von Nieder- und Mittelwald an der Gesamtwaldfläche in verschiedenen europäischen Ländern im Jahr 1955 (FAO, zitiert nach MAYER 1992).

Tab. 1.1: Percentage of coppice woods without and with standards on the total forest area in different European countries in 1955.

	Niederwald	Mittelwald
Italien	40 %	21 %
Griechenland	18 %	40 %
Spanien	22 %	14 %
Frankreich	25 %	29 %
Belgien	16 %	28 %

Tabelle 1.1 verdeutlicht die Bedeutung des Stockausschlagwaldes (Nieder- und Mittelwald) anhand seiner Anteile an der gesamten Waldfläche in einigen europäischen Ländern im Jahr 1955. In Deutschland wurden noch im Jahr 1900 6,8 % der Waldfläche als Nieder- bzw. Mittelwälder genutzt, mittlerweile ist ihr Flächenanteil auf 1,7 % zurückgegangen (MAYER 1992).

1.2 Der Niederwald und seine Nutzungsgeschichte

Rezente Stockausschlagwälder sind Zeugen historischer Waldnutzungsformen, die über viele Jahrhunderte hinweg das Landschaftsbild nicht nur in Mitteleuropa prägten. Pollenanalytische und Holzkohle-Untersuchungen haben ergeben, dass die ersten niederwaldartigen Nutzungen schon in der Steinzeit (Brandrodung), in der vorrömischen Eisenzeit und in der darauf folgenden Germanenzeit bestanden.

Die eigentliche Niederwaldwirtschaft aber entstand zu einem späteren Zeitpunkt; oder sie ist mit der Entwicklung der Wald-Feld-Wechselsysteme verbunden. Die Bewirtschaftung im Rahmen dieser Wald-Feld-Wechselsysteme war meist genossenschaftlich organisiert, auf den gleichen Flächen wurde eine Zeitlang Acker- und/oder Weidenutzung betrieben, danach fand die Holznutzung statt. Das Schlagen der Stockausschläge und das »Pflügen« der meist flachgründigen Böden setzte den Gebrauch eiserner Geräte voraus, die es vor der Eisenzeit nicht gegeben hat (KÜSTER 1998). Die Anfänge der eigentlichen Niederwaldnutzung liegen also frühestens in der mittleren Eisenzeit.

Die Niederwaldwirtschaft war besonders in weiten Teilen Europas verbreitet. Zeuge dieser ehemals weiten Verbreitung ist auch die mundartliche Namensvielfalt. »Stühlbusch« in Norddeutschland, »Rott- oder Schiffelberg« in der Eifel, »Büsch« im Bergischen Land, »Reutberg- oder Reutwaldwirtschaft« im Schwarzwald und in den Schweizer Alpen, »Hauberg« im Siegerland, »Hackwald« im Odenwald, »Pohlwald« im Rheinischen Schiefergebirge, »Bischlag- oder Greutwirtschaft« im Allgäu, »Reitfeld« in der Alpenregion, »Birk- oder Birkenberge« im Bayerischen Wald, »Kratz« in Jütland und »Schwendewirtschaft« in Litauen – alle verschiedenen Namen bezeichnen den Niederwald und seine Bewirtschaftung. Auch in anderen Alpenregionen, z.B. in der Steiermark, sowie in Finnland, Nordschweden und in den Pyrenäen war sie verbreitet (ELLENBERG 1996, FASEL 1995 b, KÜSTER 1998, POTT 1985).

Aus Mangel an zur Bewirtschaftung geeignetem Acker- und Grünland haben Niederwälder besonders in Mittelgebirgs- und Gebirgslagen eine große Rolle gespielt. In ihnen wurden auf einzigartige Weise die unterschiedlichen Bedürfnisse der kleinbäuerlichen Landbewirtschaftung aufeinander abgestimmt (POTT 1985). Auch die landwirtschaftliche Zwischennutzung war bedeutend. So wurde z.B. in Siegerländer Haubergen direkt nach dem »Auf-den-Stock-setzen« der Wälder Buchweizen oder Winterroggen, selten auch Hafer, angebaut. Waren die Stockausschläge hoch genug gewachsen, wurden die Flächen zur Waldweide genutzt. Holzkohle für die Eisenverhüttung und zum Glaschmelzen und Eichenlohe zum Gerben von Tierhäuten sind einige weitere, sehr bekannte, damals lebensnotwendige Produkte, die aus dem Niederwald gewonnen wurden.

Erst die industrielle Revolution Mitte des 19. Jahrhunderts machte die Niederwaldnutzung unwirtschaftlich. Der beginnende großflächige Abbau der Steinkohle und der anschließende Bau von Eisenbahnlinien leitete einen kostengünstigen Transport billiger Ersatzprodukte aus dem europäischen

Ausland sowie dem afrikanischen und amerikanischen Raum ein (SIEFERLE 1982). Als Folge verlor der Stockausschlagwald an Bedeutung und die langsame Umwandlung der Niederwaldflächen in Äcker, Wiesen und Hochwälder begann. Nur in Krisenzeiten, wie z.B. in und nach den Weltkriegen und in der Weltwirtschaftskrise 1930-33, erlebte der Niederwald kurze Renaissanceperioden.

Diese Umwandlung hält auch heute noch an, obwohl der Flächenanteil des Niederwaldes im Vergleich zu dem Zeitraum vor etwa 150 Jahren, als er seine Blüte erlebte, verschwindend gering geworden ist. Die wenigen, heute noch bestehenden Niederwälder werden ausschließlich zur Brennholzgewinnung genutzt. Aber die Energiepolitik der letzten Jahrzehnte ließ auch diese Nutzungsart unrentabel werden, so dass intakte Niederwälder außerhalb der Zentren im Dreiländereck Hessen/Nordrhein-Westfalen/Rheinland-Pfalz, in Hunsrück und Eifel sowie im Mittleren Schwarzwald zu einer Rarität geworden sind (DOHRENBUSCH 1982, LANDESFORSTVERWALTUNG NORDRHEIN-WESTFALEN 1995, MANZ 1995).

1.3 Der Niederwald in Nordrhein-Westfalen

Heute befinden sich die Reste bewirtschafteter Niederwälder vornehmlich in den Mittelgebirgslagen Deutschlands. Aber noch 1927 besaßen die Stockausschlagwälder in Westfalen, eine der reichsten Niederwaldregionen Deutschlands, einen Anteil von 37,4% an der gesamten Laubwaldfläche. Im Sauer- und Siegerland hatten sie einen Flächenanteil von 60-70%, im nördlichen Sauerland und in Teilen der Westfälischen Bucht 20-25%. Im Jahr 1937 war der Niederwald in Westfalen auf einen Anteil von 17,4% zurückgegangen, am Ende des 2. Weltkriegs existierten noch 70.000 ha, 1985 nur noch 45.000-50.000 ha (LANGE 1970, MÜLLER-WILLE 1938, WEGENER 1978, 1981 – alle zitiert in POTT 1985). Im Altkreis Siegen gab es 1991 265 Waldgenossenschaften mit 16.000 Anteilsberechtigten und einer Gesamtfläche von 28.307 ha. Die Gesamtwaldfläche im Altkreis Siegen betrug 1991 etwa 40.000 ha. Davon waren 10.000 ha Niederwald, jedoch nur 6.200 ha mehrstämmiger und relativ junger Niederwald (Becker 1991). Auf allen anderen Flächen ist der Stockausschlagwald überaltert und muss deshalb als »durchgewachsener Bestand« charakterisiert werden (FASEL 1997).

Dennoch gehört Nordrhein-Westfalen zusammen mit Hessen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg heute noch zu den niederwaldreichsten Bundesländern Deutschlands. Besonders im mittelgebirgigen Südosten und Süden von NRW, im Kreis Siegen-Wittgenstein, im Lahn-Dill-Kreis (Hessen) und im Kreis Altenkirchen (Rheinland-Pfalz), sind genutzte Niederwälder noch ein charakteristischer Anblick.

Das Interesse des Landes NRW, diese Niederwälder in ihrer Bedeutung für den Naturschutz zu untersuchen, kam zuerst in der Entwicklung von Schutz- und Erhaltungskonzepten für das Haselhuhn (*Bonasa bonasia*) zum Ausdruck. Schon Mitte der 80er Jahre wurde der dramatische Populationsrückgang des Haselhuhns dokumentiert (z.B. FRANZ 1985, MEBS 1985). An diese Erkenntnis schloss unmittelbar die Kartierung von Niederwaldflächen und Untersuchungen zur Biologie, Ökologie und zu den Lebensraumsansprüchen als Grundlage für den Haselhuhnschutz an (z.B. BLUMENROTH 1987, EGIDI 1985, RADU 1995, WEISS 1985). Die Ergebnisse mündeten in die Entwicklung konkreter Schutzkonzepte, die zurzeit mit Hilfe des Vertragsnaturschutzes umgesetzt werden (z.B. EWERS 1995 a, b, c, MEBS 1994, SCHMIDT 1995).

Dem wohl prominentesten Niederwaldbewohner wurde also zu helfen versucht, aber die Bedeutung des Niederwaldes für Flora und Fauna sowie eine Gesamtbetrachtung seiner Relevanz für den Naturschutz stand nach wie vor aus. Daher wurde 1992 von der Biologischen Station Rothaargebirge sowie 1996 von der damaligen LÖBF (Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung) die systematische Untersuchung der Lebensgemeinschaften in den Niederwäldern konkret in Angriff genommen (CONRADY 1996, 1997, 1999 a, b, FASEL 1995 a).

Mit dem vorliegenden Band liegt erstmalig eine umfassende Beschreibung nordrhein-westfälischer Niederwälder vor. Eine derartige Zusammenstellung ist den Verfassern bislang nur aus England mit den Büchern von BUCKLEY (1992) und PETERKEN (1993) sowie aus Franken (BÄRNT-HOL 2003) bekannt. Sie ist ein Resultat der Bemühungen, um den Wert der Niederwälder zu dokumentieren. Mit ihr wird versucht, eine detaillierte Übersicht über die Bedeutung des Niederwaldes für den Naturschutz im Bundesland Nordrhein-Westfalen zu geben. Auch wenn diese Monographie nur der erste Schritt auf einem Weg sein kann, der auf die Erhaltung des Niederwaldes in Nordrhein-Westfalen abzielt, so ist doch mit ihr eine Grundlage geschaffen. Weitere Bemühungen müssen folgen, die vor allem die Entwicklung und anschließende Umsetzung realistischer Erhaltungskonzepte umfassen.

1.4 Niederwälder und Artenvielfalt

Die Bewirtschaftung der Niederwälder mit Umtriebszeiten bis maximal 40 Jahren schafft Ökosysteme, die, oberflächlich betrachtet, in ihrem Strukturangebot und ihrer Dynamik mit jungen Sukzessionsflächen (Waldlücken) naturnaher Wälder vergleichbar sind. Aus diesem Grund werden Niederwälder immer wieder als halbnatürliche Ökosysteme eingestuft (DIERSCHKE 1984, NEUWEILER 1990, SCHLÜTER 1987). Bevor aber nach dem Dickungsschluss die Entwicklung in die Reifephase und die eigentliche Reifephase eines Waldes einsetzen, werden durch den künstlichen Eingriff des »Auf-den-Stock-setzens« der holzigen Pflanzen wieder die Ausgangsbedingungen geschaffen. Im Vergleich zu natürlichen Wäldern durchläuft der Niederwald also nur einen kleinen, zeitlich eng begrenzten Ausschnitt der Waldsukzession.

Diese Art der Nutzung hat sich Jahrhunderte lang wiederholt und somit, trotz der hohen Dynamik in den frühen Waldsukzessionsstadien, ein insgesamt immer wiederkehrendes, »statisches Ökosystem« (im Sinn von: einschätzbar) geschaffen. Die Stockausschlagwälder werden folglich einzig durch einen intensiven und künstlichen Eingriff »am Leben erhalten«.

An einen künstlichen Eingriff (Entfernen der Stockausschläge) in ein Ökosystem schliesst ein natürlicher Prozess (Waldsukzession) an. Insgesamt wird dadurch ein Ökosystem erhalten, das sich durch ein vergleichsweise abwechslungsreiches Lebensraummosaik und eine sehr hohe Artenvielfalt auszeichnet. So erfüllen die Niederwälder ganz im Sinne der CBD (convention of biological diversity, Rio de Janeiro 1992) die Forderung, neben der natürlich gewachsenen Biologischen Vielfalt auch die kulturhistorisch gewachsene Vielfalt zu erhalten.

1.5 Die Geschichte der Untersuchungen im Niederwald

Die traditionelle Niederwaldnutzung war weit mehr als irgendeine beliebige Form der mittelalterlichen Landbewirtschaftung. Sie besaß einen großen Einfluss auf das alltägliche Handeln und prägte soziale Gemeinschaften, wie z.B. die Waldgenossenschaften oder Waldnachbarschaften. Die Beschreibung der Handwerkzeuge, die im Laufe der Zeit für die Bewirtschaftung von Niederwäldern entwickelt wurden, füllt viele lesenswerte Buchseiten. Deshalb verwundert es nicht, dass sich zuerst Historiker und geschichtlich interessierte Menschen mit der Bedeutung dieser Waldnutzungsart auseinandersetzten (z.B. BARTH 1995, BECKER 1991, FICKELER 1954, HAUSRATH 1928, MÜLLER-WILLE 1938, SCHWERZ 1936, TRIER 1952).

Mit zunehmender Mechanisierung und steigendem Einsatz von Bioziden und Kunstdüngern auf land- und forstwirtschaftlich genutzten Flächen aber gewann der Niederwald, der von diesen modernen Errungenschaften unberührt blieb, an Bedeutung für die wissenschaftliche Forschung und den Naturschutz in Deutschland. Zuerst entdeckten die Botaniker und Vegetationskundler seine Relevanz (z.B. BAUMEISTER 1969, BUDE & BROCKHAUS 1954, POTT 1981, REHM 1962, SCHMITHÜSEN 1934 a, b, SEIBERT 1955). Seit Mitte der 80er Jahre des 20. Jahrhunderts steigt auch die Anzahl der faunistischen Arbeiten rapide an, zuerst die ornithologischen Veröffentlichungen im Zusammenhang mit der Erhaltung des Haselhuhns, ab Anfang der 90er Jahre gefolgt von den Untersuchungen der wirbellosen Fauna (z.B. MEBS 1985, FASEL 1995 a, FREUNDT & PAUSCHERT 1992, HOCHHARDT 1996).

1.6 Zusammenfassung

Niederwald ist charakterisiert als Waldnutzungsform, durch die ein Wald aus Stockausschlägen und (in Ausnahmefällen) aus Wurzelbrut von Laubbäumen entsteht. In einem regelmäßigen Rhythmus zwischen 10 bis 30 Jahren werden die Bäume wieder »auf-den-Stock-gesetzt«.

Vor allem in der kollinen bis submontanen Höhenstufe verbreitet stellen Eiche, Birke, Hainbuche, Bergahorn, Robinie, Edelkastanie und Schwarzerle die Hauptbaumarten. Im Niederwald im engeren Verständnis fehlen Überhälter (Lassreitler), in der Realität ist allerdings der Übergang zum Mittelwald fließend.

Über viele Jahrhunderte prägte der Niederwald das Landschaftsbild in Europa. Frühe Formen sind schon aus der Steinzeit bekannt, seine Blüte erlebte er aber erst mit der Entwicklung der Wald-Feld-Wechselsysteme in der vorindustriellen Zeit. Neben der Holznutzung standen jetzt gleichberechtigt die Gewinnung von Gerbrinde, der landwirtschaftliche Zwischenbau und die Waldweide. Gegen Ende des 19. Jahrhunderts wurde die Niederwaldnutzung unwirtschaftlich; heute wird nur noch Brennholz gewonnen. Obwohl Nordrhein-Westfalen neben Hessen, Rheinland-Pfalz und Baden-Württemberg auch heute noch zu den niederwaldreichsten Bundesländern gehört, sind traditionell genutzte Niederwälder nur noch im Kreis Siegen-Wittgenstein ein charakteristischer Anblick.

Naturschutzfachlich sind Niederwälder durch eine sehr hohe Artenvielfalt und durch ein abwechslungsreiches Lebensraummosaik auf vergleichsweise kleiner Fläche ausgezeichnet. Deshalb ist ihr ersatzloser Rückgang beunruhigend, erfüllt doch der Niederwald die Forderungen im Sinne der

CBD (convention of biological diversity, Rio de Janeiro 1992), Lebensräume mit natürlich gewachsener biologischer und geschichtlich bedingter Vielfalt zu erhalten.

Aus diesem Grund soll das vorliegende Buch einen wichtigen Beitrag zur Erhaltung der Niederwälder aus kulturhistorischer und, vor allem, aus naturschutzfachlicher Sicht liefern und damit die Grundlage für eine Entwicklung und anschließende Umsetzung realistischer Erhaltungskonzepte schaffen.



Auswirkungen der Niederwaldwirtschaft im Siegerland (Nordrhein-Westfalen) auf die Nährstoffvorräte in Boden und Biomasse

Christoph Leuschner, Elke Schade, Dirk Hölscher und Horst Koenies

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigefügten CD.

Summary

*Coppice forestry has been practised in the deciduous broad-leaved forests of Central Europe for many centuries until its replacement by high forest systems in the 18th and 19th century. Little knowledge exists on the consequences of this management system for nutrient stores and nutrient turnover in soil and phytomass. In the Siegerland (Western Germany, North-Rhine Westphalia), we studied the nutrient pools in the above-ground phytomass, the organic layers on the forest floor, and the mineral soil in three 20-yr-old coppice woods on acid soils that were composed of 9 woody species and are dominated by **Betula pendula**, **Quercus petraea** and **Corylus avellana**. The results were compared to two nearby 140-yr-old monospecific high forests of **Fagus sylvatica**, the species that dominates the natural forest vegetation in the region.*

*The mean above-ground phytomass of the high forests (31.2. kg dry mass m⁻²) was 4times larger than that of the coppice woods (7.3 kg m⁻²) and stored 2 to 3times larger amounts of Ca, K, Mg and N. The soil organic layers (forest floor) of the high forests were thicker and contained 6times more organic matter than those of the coppice woods (6.8 vs. 1.1 kg m⁻²) and stored 3 to 7times more nutrients. In contrast, the coppice woods showed a higher pH value, larger salt-exchangeable Ca, K and Mg (35-95% higher) pools, and larger Nt stores (23%) in the mineral soil (0-20 cm depth) compared to the high forests. The higher nutrient availability in the coppice wood soils is mainly confined to the uppermost horizons (0-5 cm) and is thought to result from (1) ash deposition after biomass burning, (2) nitrogen fixation by broom (**Sarothamnus scoparius**) which typically colonises the clearcut sites, (3) higher soil temperatures under a less shading coppice wood canopy, and (4) the presence of tree species with high leaf nutrient contents in the coppice woods.*

We conclude that coppicing does not reduce soil nutrient availability of the Siegerland forests despite short rotation periods and a largely reduced ecosystem nutrient capital (i.e. phytomass plus soil nutrient pools) of the coppice woods compared to the high forests. Frequent disturbance of soil and stand structure by cutting and burning apparently accelerates nutrient turnover and results in higher storage (and probably supply) of Ca, K, Mg and N in the mineral topsoil. However, reduced nutrient pools in phytomass and soil organic layers are likely to limit the capacity of coppice wood ecosystems for regeneration if heavy disturbance such as topsoil erosion occurs.

Key words:

above-ground phytomass – coppice wood – high forest – mineral soil – nutrient pools – organic layers – Western Germany

2.1 Einleitung

Seit mindestens 2.000 Jahren, wahrscheinlich sogar seit 6.000 Jahren, wurde in den Laubwäldern Mittel- und Westeuropas Niederwaldwirtschaft praktiziert, wobei sich die ansässigen Menschen mit Brennholz, Holzkohle und auch Gerberlohe versorgten (RACKHAM 1980, POTT 1992). Weit verbreitet war diese Wirtschaftsform in vielen Landschaften bereits um 1.000 n. Chr. (BUCKLEY 1992, PETERKEN 1996). Im Siegerland wird Haubergwirtschaft im 13. Jahrhundert zum ersten Mal urkundlich nachgewiesen.

Etwa ab dem 15. Jahrhundert wurde sie in vielen Waldlandschaften Westdeutschlands (Nordrhein-Westfalen, Hessen und Rheinland-Pfalz) in der Weise modifiziert, dass die Waldflächen periodisch auch mit Hilfe des Feuers freigeräumt wurden, um auf ihnen eine Zeit lang Getreide anzubauen. Nach einigen Jahren des Roggenanbaues breitete sich, sobald die Felder nicht mehr bestellt wurden, auf ihnen meist Stickstoff-fixierender Ginster (*Sarothamnus scoparius* (L.) Koch) aus. In dieser Phase wurde zehn bis zwanzig Jahre lang die Regeneration der Gehölze aus Stockausschlägen der verbliebenen Wurzelstöcke zugelassen, um danach den beschriebenen Nutzungskreislauf erneut einzuleiten. Diese mittelalterliche Waldwirtschaft existierte bis zum 18. und 19. Jahrhundert, woran sich in den meisten Gegenden die auf Samenvermehrung und Pflanzung basierende Hochwaldwirtschaft mit über 100-jährigen Umtriebszeiten anschloss.

Das nordrhein-westfälische Siegerland gehört zu den wenigen deutschen Regionen, in denen die Niederwaldwirtschaft nach wie vor betrieben wird. Nach einer Schätzung von POTT (1990) existieren dort gegenwärtig noch Niederwälder auf einer Fläche von ca. 102 km². Die hauptsächlich aus Stieleichen, Traubeneichen, Hängebirken, Vogelbeeren und Haseln zusammengesetzten Bestände werden dabei in 20-jährigen Rhythmen genutzt. Die in den naturnahen Wäldern dieser Gegend vorherrschende Rotbuche tritt in den Niederwäldern lediglich vereinzelt auf. Neben Rotbuchen-Hochwäldern mit Umtriebszeiten von 140 Jahren sind im Siegerland auch Fichtenforste (die in etwa 100-jährigem Turnus geerntet werden) weit verbreitet.

Die im Vergleich zur Hochwaldwirtschaft kürzeren Umtriebszeiten dürften sich sowohl auf die Zusammensetzung der Lebensgemeinschaft als auch auf unterschiedliche Ökosystem-Funktionen nachhaltig auswirken. Niederwälder gemäßigter Zonen einschließlich des Siegerlandes wurden hinsichtlich ihrer Gehölz- und Krautschicht-Artenzusammensetzung, der Vegetationsgeschichte und der Sukzessionsabläufe hin zu naturnahen Gesellschaften untersucht (GROOS 1953, MEISEL-JAHN 1955, POTT 1985, BECKER 1995). Während Untersuchungsergebnisse über die Bestandesqualität und Wuchisleistungen siegerländischer Niederwälder vorliegen (DOHRENBUSCH 1982 a, b), existieren jedoch bisher nur spärliche Informationen hinsichtlich ihrer Auswirkungen auf Ökosystem-Eigenschaften, darunter die Wasser- und Nährstoffverfügbarkeit sowie die Stoffflüsse.

Über den Wanderfeldbau (*shifting cultivation*) der Tropen, der in vielfältiger Weise Gemeinsamkeiten mit der traditionellen Niederwaldwirtschaft im gemäßigten Mitteleuropa aufweist, liegen dagegen diesbezügliche Resultate vor (SANCHEZ & HAILU 1996). Bei mehreren Studien stellte sich heraus, dass der durch kurze Umtriebszeiten gekennzeichnete Wanderfeldbau unabhängig von den jeweiligen Standortbedingungen mit negativen Bilanzen für die meisten Nährstoffe verknüpft ist

(SANCHEZ 1976, SCOTT 1987, JUO & MANU 1996, HÖLSCHER et al. 1997a). Allerdings reagierten die Nährstoffvorräte in Boden und Phytomasse unterschiedlich auf die nur kurzen Regenerationsphasen. Während in der oberirdischen Phytomasse der sich nach dem Primärwald-Kahlschlag entwickelnden Sekundärwälder deutlich geringere Nährstoff-Vorräte festgestellt wurden (HUGHES ET AL. 1999), gilt dies für ihre Mineralböden normalerweise nicht, die sich als Folge der Nährstoffzufuhr durch die beim Verbrennen des Holzes unmittelbar nach dem Kahlschlag entstehende Asche als gut versorgt erwiesen (STROMGAARD 1984, ANDRIESSE & SCHELHAAS 1987, HÖLSCHER et al. 1997b).

Unabhängig von ihrer gegenwärtig geringen Verbreitung in Mitteleuropa stellen die wenigen noch verbliebenen Niederwälder dennoch vielbeachtete Waldtypen dar. Sie werden als schutzwürdig beurteilt, weil sie selten gewordene Pflanzen- und Tierarten beherbergen und auch über die Erhaltung zumindest einiger lebendiger Zeugnisse lange wärender Nutzungsformen besteht allgemeiner Konsens (BECKER 1995, PETERKEN 1996). Die heutigen Niederwaldstandorte sind darüber hinaus von wissenschaftlichem Interesse, weil an ihnen der Einfluss studiert werden kann, der von der historischen Waldnutzung auf die aktuelle Basen- und Nährstoffversorgung mitteleuropäischer Wälder ausgeübt worden ist.

Systematische Untersuchungen über die Auswirkungen der Niederwaldbewirtschaftung auf die Nährstoffvorräte und -umsätze in Boden und Phytomasse mitteleuropäischer Wälder fehlen bisher. Im Mittelpunkt dieser Arbeit steht daher ein Vergleich der Nährstoffvorräte in Mineralböden, organischen Auflagen und oberirdischen Phytomassen zwischen benachbarten Nieder- und Hochwäldern. Hierbei soll die Hypothese geprüft werden, dass Niederwaldwirtschaft auch in Wäldern der gemäßigten Breiten die Nährstoffvorräte als Folge kurzer Umtriebszeiten ähnlich wie in tropischen Systemen nachweislich vermindert. Dies wird durch nordamerikanische Studien nahegelegt, nach denen diese Wirtschaftsform die Mg-, Ca-, K- und P-Vorräte saurer Waldböden deutlich reduziert (SILK-WORTH & GRIGAL 1982, MROZ et al. 1985).

2.2 Methoden

2.2.1 Probeflächen

Im Sommer 1998 wurden im Siegerland nahe Hilchenbach (Nordrhein-Westfalen, 50°59'52" N, 8°6'46" E) drei Niederwälder (NW1 bis NW3) und zwei Hochwälder (HW1, HW2) untersucht. Ein dritter Hochwald wurde aufgegeben, nachdem sich herausstellte, dass die Fläche gekalkt worden war. Die Standorte befanden sich in Höhenlagen zwischen 460 und 610 m über NN (Tab. 2.1). Der mittlere jährliche Niederschlag beträgt dort 1043 mm, die Jahresmitteltemperatur 7°C.

An allen Standorten hatten sich auf devonischen Schiefern saure, schwach podsolierte Braunerden (*Spododystric Cambisols*) entwickelt. Mit 18 bis 25 Jahren (Niederwälder) und 128 bis 148 Jahren (Hochwälder) befanden sich sämtliche Bestände kurz vor ihrer Nutzung. Mit Ausnahme des Hochwaldes 2 (6 km) waren die Flächen 500 bis 2000 m voneinander entfernt. Während die Niederwälder vor allem aus *Betula pendula*, *Quercus robur*, *Q. petraea*, *Corylus avellana* und *Sorbus aucuparia* aufgebaut waren, war die Rotbuche nur selten vertreten. Eine lückige Bodenvegetation von *Avenella flexuosa*, *Holcus mollis*, *Teucrium scorodonia* und anderen acidophilen Arten erreichte an

Tab. 2.1: Dominante Gehölzarten und ausgewählte Standortsparameter der verglichenen Nieder- und Hochwälder im Landkreis Siegen-Wittgenstein (Nordrhein-Westfalen).

Tab. 2.1: Dominant shrub and tree species and selected site parameters of the studied coppice wood and high forest stands.

	Vorherrschende Gehölzart	Maximale Baumhöhe (m)	Bestandesalter (Jahre)	Meereshöhe (m ü. NN)	Hangneigung (°)	Exposition
Niederwald 1	<i>Betula pendula</i> , <i>Corylus avellana</i>	7.6	18	480	22	E-SE
Niederwald 2	<i>Betula pendula</i> , <i>Quercus petraea</i>	5.9	25	460	21	NW
Niederwald 3	<i>Betula pendula</i> , <i>Quercus petraea</i>	6.8	18	480	18	E-SE
Hochwald 1	<i>Fagus sylvatica</i>	30	128	460	14	SW
Hochwald 2	<i>Fagus sylvatica</i>	30	128	610	13	NW

den drei Standorten eine Bodendeckung von etwa 20%. Bei den Hochwäldern handelte es sich um submontan-montane Rotbuchen-Reinbestände (*Luzulo-Fageten*) ohne Krautschicht. Sämtliche untersuchten Probeflächen sind nicht gekalkt worden.

2.2.2 Aufnahme der Bestandesstruktur und Erhebung der Phytomasse

In den drei Niederwäldern wurden jeweils zwei Probeflächen von 100 m² nach dem Zufallsprinzip eingerichtet und die artspezifische Abundanz der Stämme, ihre Brusthöhendurchmesser sowie die Zahl der Wiederaustriebe pro Wurzelstock ermittelt. Die Bestimmung der Stammdichten und Brusthöhendurchmesser in den beiden Hochwäldern erfolgte auf 900 m² umfassenden Probeflächen im Zentrum der Bestände.

Zur Abschätzung der oberirdischen Holzmasse der Niederwälder wurden die ermittelten Stammzahlen mit allometrischen Regressionen zwischen Brusthöhendurchmesser (BHD) und Phytomasse verknüpft, die sich auf in Niedersachsen durchgeführte Ernten von Hängebirken gründen (HAGEMEIER, *unveröffentlicht*; Gleichung 2). Auch bei der Phytomassenberechnung der übrigen, weniger häufigen Niederwaldbaumarten erfolgte die Anwendung dieser Regressionen, weil keine artspezifischen Daten vorlagen. Zur Schätzung der Rotbuchen-Phytomassen in den Hochwäldern dienten von HELLER (1986) durch Ernten im Solling-Buchenwald gefundene Beziehungen zwischen BHD und Holzmasse (Gleichung 1).

Gleichung 1:

Holz < 7 mm Durchmesser [kg] = -22.5485 + 21.4402 * exp (0.0471 * BHD [cm])

Holz > 7 mm Durchmesser [kg] = -71.3104 + 47.0308 * exp (0.0798 * BHD [cm])

Gleichung 2:

Holz < 7 mm Durchmesser [kg] = 0.2507 * exp (0.1933 * BHD [cm])

Holz 7 bis 70 mm Durchmesser [kg] = 0.5937 * exp (0.1811 * BHD [cm])

Holz > 70 mm Durchmesser [kg] = -25.5787 + 19.8925 * exp (0.0838 * BHD [cm])

Um die Blatt-Trockenmassen aller fünf Bestände abzuschätzen, wurde ein mit den Messungen des Solling-Buchenwaldes übereinstimmender Wert von $0,25 \text{ kg m}^{-2}$ zugrunde gelegt (ELLENBERG et al. 1986). Dieses recht grobe Verfahren scheint deshalb statthaft, weil die Gesamtblattfläche in Laubwäldern meist bereits nach 20 bis 40 Jahren ihr Maximum erreicht, um danach mehr oder weniger konstant zu bleiben (BORMANN & LIKENS 1979). Die Erhebung der oberirdischen Krautschicht-Phytomassen geschah durch Beerntung von jeweils zwei 100 m^2 großen Flächen pro Bestand.

2.2.2.1 Boden- und Phytomasseproben

Oberirdische Phytomasse: Die Beprobung der Hauptbaumarten an den fünf Standorten zur Gewinnung der Blatt- und Holzproben für die chemischen Analysen geschah im Sommer 1998. In den beiden Hochwäldern wurden hierbei mit der Pfeil-und-Bogen-Methode jeweils zwei Äste aus den Sonnenkronen zweier Buchen entnommen und nach Blättern und den beiden Holzgrößenklassen $> 7 \text{ mm}$ und $< 7 \text{ mm}$ Durchmesser fraktioniert. Die Gewinnung von Stammholzproben erfolgte mit einem 5 mm-Handbohrer.

In den Niederwäldern wurden aus den Sonnenkronen der vorherrschenden Baumarten jeweils sechs bis zehn Zweigproben genommen. Die mittleren Nährstoffgehalte der Krautschicht eines Bestandes wurden durch Hochrechnung der auf einer repräsentativ erscheinenden Kleinfläche erhobenen Daten ermittelt. Dabei wurden die mittleren Deckungsgrade der Probeflächen (7, 35 und 40 % auf den Flächen NW1, NW2 und NW3) zugrunde gelegt. Alle Pflanzenproben wurden zur Vorbereitung der Atomabsorptions-Spektroskopie und C/N-Analyse 48 Stunden bei 70° C getrocknet.

Organische Auflagen und Mineralböden: Die Entnahme von jeweils 12 Einzelproben aus der organischen Auflage jedes Standortes (*L-, Of- und Oh-Horizont*) für die chemischen Analysen erfolgte mittels eines 5 cm-Stechzylinders. An ebenso vielen Stellen wurden aus kleinen Bodenansichten Mineralbodenproben genommen, und zwar aus den Tiefen 0-5 cm und 10-15 cm. Massenbezogene Nährstoffwerte wurden unter Berücksichtigung der in den Bodenprofilen ermittelten Dichtedaten (jeweils zwölf 100 cm^3 umfassende Einzelproben, die 48 Stunden bei 105° C getrocknet wurden) als Nährstoffvorräte einer Bodenschicht ausgewiesen.

Weil sich die Feinwurzelmassen der beprobten Flächen vorwiegend im Oberboden befinden, wurden die Nährstoffvorräte der Mineralböden für eine Profiltiefe von 20 cm berechnet, die einen wesentlichen Teil des aktiven Wurzelraumes umfassen dürfte. Die Abschätzung der Nährstoffgehalte in 5-10 cm Bodentiefe erfolgte durch Mittelwertbildung zwischen den in 0-5 cm und 5-10 cm erhobenen Werten. Die in 10-15 cm Tiefe ermittelten Daten wurden auch zur Abschätzung der Nährstoffgehalte in 15-20 cm Bodentiefe verwendet, weil die Nährstoffgehalte mit zunehmender Unterbodentiefe nur langsam abnehmen.

2.2.3 Chemische Analysen

Organische Auflage und oberirdische Phytomasse: Der Humus wurde ungetrocknet gesiebt (Maschenweite: 2 mm) und die pH-Werte mit einer Glaselektrode gemessen.

Die Ermittlung der Kohlenstoff- und Stickstoff-Gesamtgehalte erfolgte bei Boden- und Pflanzenproben mit Hilfe eines C/N-Analysegerätes. Die Kalzium-, Magnesium- und Kaliumgehalte wurden mittels Atomabsorptions-Spektroskopie nach HNO_3 -Behandlung im Druckaufschlussverfahren ermittelt.

Mineralböden: Zur Bestimmung der austauschbaren Kationen wurden jeweils 2.5 g Boden mit 100 ml 1 m NH_4Cl -Lösung sechs Stunden geschüttelt. Die Berechnung der effektiven Kationen-Austauschkapazität (*KAK_e*) erfolgte als Summe aller extrahierbaren Kationen (MEIWES et al. 1984). Die Lösungskonzentrationen von Na, K, Mg, Ca, Mn, Al und Fe (stets als Fe^{2+} angenommen) wurden mittels Atomabsorptions-Spektroskopie ermittelt, eine Glaselektrode diente zur Messung der pH-Werte. Die H^+ -Ionenkonzentrationen an den Austauschern wurden aus den während der Perkulationsprozesse beobachteten Veränderungen der pH-Werte berechnet, um Korrekturen für die hydrolytischen Reaktionen der beteiligten Aluminium-Ionen zu ermöglichen.

2.2.4 Statistische Auswertung

Die bodenchemischen Datensätze wurden mittels Varianzanalyse auf Flächenunterschiede untersucht (SAS/STAT, Signifikanzschwelle: 5 %).

2.3 Ergebnisse

2.3.1 Bestandesstruktur und Phytomasse

In den drei Niederwaldbeständen wurden neun verschiedene Baum- und Straucharten gefunden, wobei die Wurzelstöcke der Hängebirke (*Betula pendula*) stets die höchste Abundanz erreichten (Tab. 2.2). Die Stammdichten variierten zwischen 12 804 und 26 120 pro ha und waren damit 40 bis 130 mal größer als in den Hochwäldern (200 und 311 Stämme pro ha). Große Unterschiede bestanden zwischen den Baumarten in Bezug auf die Anzahl der Stämme pro Wurzelstock: Bei der Haselnuss (9.0-14.5) und den beiden Eichenarten (7.6-9.1) wurden die meisten registriert, während die Hängebirke (1.8-2.4) und insbesondere die Buche (in den Hochwäldern = 1) lediglich eine begrenzte oder keine Fähigkeit zum Stockausschlag zeigten.

Über 80 % der Stockausschläge in den Niederwäldern wiesen in Brusthöhe Durchmesser von weniger als 5 cm auf. Die größten Durchmesser der 20 Jahre alten Niederwaldbäume traten bei Eichen mit einem Maximum von 12.1 cm auf. Die mittlere Baumhöhe der Niederwälder variierte zwischen 5.9 und 7.6 m. In den beiden Hochwäldern waren die Brusthöhen-Durchmesserklassen zwischen 40-45 cm (HW1) und 45-50 (HW2) am häufigsten vertreten. Hier betrug die mittlere Baumhöhe 30 m. Die Schätzungen der oberirdischen Phytomassen ergaben 6.3 bis 8.6 kg pro m^2 in den Niederwäldern und 26.4 bis 36.1 kg pro m^2 in den Hochwäldern. Die Bodenvegetation in den Niederwäldern trug weitere 0.015 (Niederwald 1) bis 0.062 kg pro m^2 (Niederwald 3) zur oberirdischen Gesamtphytomasse bei.

Tab. 2.2: Gehölzarten, Wurzelstöcke (W) und Stockausschläge pro Wurzelstock (S) in den untersuchten Niederwäldern im Landkreis Siegen-Wittgenstein (Nordrhein-Westfalen); (Die Zahl der Stämme pro Hektar ergibt sich als $W \times S$).

Tab. 2.2: Number of root stocks (N) and resprouts per root stock (F) of the woody species present at the coppice wood sites. The number of stems per hectare is $N \times F$.

	Niederwald 1		Niederwald 2		Niederwald 3	
	Wurzelstöcke (n ha-1)	Stämme/ Wurzelstock (n)	Wurzelstöcke (n ha-1)	Stämme/ Wurzelstock (n)	Wurzelstöcke (n ha-1)	Stämme/ Wurzelstock (n)
<i>Betula pendula</i>	1595	1.8	1337	1.9	1455	2.4
<i>Fagus sylvatica</i>	100	1.0	708	1.0	73	1.0
<i>Sorbus aucuparia</i>	0		708	1.6	436	3.5
<i>Quercus petraea</i> (<i>u. robur</i>)	0		865	7.6	582	9.1
<i>Populus tremula</i>	598	1.5	0		0	
<i>Frangula alnus</i>	0		550	3.9	582	3.0
<i>Carpinus betulus</i>	100	1.0	0		0	
<i>Corylus avellana</i>	1495	14.5	550	9.0	0	
Alle Arten	3888		4717		3128	

Tab. 2.3: Nährstoffkonzentrationen (Mittel; mol kg⁻¹) in den Blättern der Niederwald-Gehölzarten (VK = Variationskoeffizient (%)).

Tab. 2.3: Leaf element concentrations of the woody species at the coppice wood sites.

	n	N		C/N		K		Ca		Mg	
		Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK
<i>Betula pendula</i>	6	27030	8	23	8	218	14	96	29	70	14
<i>Fagus sylvatica</i>	5	18264	13	27	11	188	40	118	41	48	21
<i>Sorbus aucuparia</i>	2	17168		26		449		205		95	
<i>Quercus petraea</i> (<i>u. robur</i>)	4	23012	12	25	11	207	40	85	31	52	40
<i>Populus tremula</i>	2	23012		25		209		84		81	
<i>Frangula alnus</i>	2	13181		17		404		181		111	
<i>Corylus avellana</i>	4	36893	23	20	21	270	26	128	44	111	23

2.3.2 Nährstoffkonzentrationen und -vorräte in der Phytomasse

Während sämtliche Baumarten gleichermaßen niedrige Nährstoffgehalte im Holz erkennen ließen, wiesen die Konzentrationen von N, K, Ca und Mg in den Blättern jedoch beträchtliche artspezifische Unterschiede auf. So wurden hohe Stickstoffgehalte in Blättern von *Frangula alnus* (2.4 mol N kg⁻¹) und vergleichsweise niedrige bei *Fagus sylvatica* und *Sorbus aucuparia* (1.5 mol N kg⁻¹; Tab. 2.3) festgestellt. Auch die K- und Mg-Gehalte erwiesen sich bei Buchen als sehr gering.

Tab. 2.4: Vergleich der mittleren Element-Vorräte in der oberirdischen Phytomasse, der organischen Auflage und dem Mineralboden (0-20 cm) zwischen den untersuchten Nieder- und Hochwäldern in Nordrhein-Westfalen. Für Stickstoff werden stets Gesamtwerte angegeben. Dies gilt auch für die übrigen Elemente im Humus und den Phytomassen, während bei den Mineralböden die durch NH_4Cl extrahierbaren Fraktionen aufgeführt werden. Der »Ökosystemvorrat« gibt die Summe dieser drei Pools an; Zahlen in Klammern sind Einzelwerte der Flächen).

Tab. 2.4: Mean element pools of the above-ground phytomass, the organic layers and the mineral soils (0-20 cm depth) of coppice wood and high forest sites.

		C	N	K	Ca	Mg
		(mol m ⁻²)	(mol m ⁻²)	(mmol m ⁻²)	(mmol m ⁻²)	(mmol m ⁻²)
Niederwälder	Phytomasse	295	2.4	360	267	116
	Org. Auflage	38	1.6	93	109	78
	Mineralboden	461	28.0	236	213	109
	Ökosystem	794 (877, 795, 708)	32.0 (37, 29, 29)	689 (713, 751, 606)	589 (652, 594, 519)	303 (339, 299, 271)
Hochwälder	Phytomasse	519	5.0	753	841	314
	Org. Auflage	229	9.2	635	272	264
	Mineralboden	491	22.8	126	109	81
	Ökosystem	1239 (1214, 1265)	37.0 (36,38)	1514 (1093, 1937)	1222 (1188, 1256)	659 (533, 786)

Buchenblätter der Hoch- und der Niederwälder unterschieden sich nur undeutlich in ihren Elementkonzentrationen. Die Nährstoffvorräte in der oberirdischen Pflanzenmasse waren in den Hochwäldern 2 bis 3mal größer als in den Niederwäldern, weil die Holz-, Zweig- und Blattmasse der ersteren 4.3fach höher war. Unter den Elementen unterschied sich Ca am stärksten (HW:NW-Verhältnis = 3.2), N am geringsten (Tab. 2.4).

2.3.3 Nährstoffkonzentrationen und -vorräte im Boden

Auffallende Unterschiede bestanden zwischen Hoch- und Niederwäldern in der Mächtigkeit der organischen Auflagen und deren Gehalten an organischer Substanz. Die 2-4 cm dicken Mull-Lagen der Niederwälder (Klassifikation nach GREEN et al. 1993) enthielten etwa 6fach geringere Vorräte an organischer Substanz (1.1 kg m⁻², n = 36) als die 6-8 cm dicken Moderauflagen der Hochwälder (6.8 kg m⁻², n = 24). Statistisch gesichert sind weiterhin die höheren pH_(H₂O)-Werte sowie Ca- und Mg-Gehalte in den Mull-Auflagen der Niederwälder, die ein vergleichsweise günstigeres chemisches Milieu für den Abbau organischer Substanz in diesem Nutzungstyp erkennen lassen (Tab. 2.5).

Im Mineralboden fand sich ein hochsignifikanter Unterschied zwischen beiden Waldtypen im Hinblick auf die Gehalte an austauschbarem Ca in 0-5 cm Tiefe mit Werten von 10-17 mmol_c kg⁻¹ in den Niederwäldern und lediglich 2-4 mmol_c kg⁻¹ in den Hochwäldern (Tab. 2.6). Auch die austauschbaren K- und Mg-Konzentrationen lagen in den Niederwäldern höher. Hier entsprachen die höheren Ca-, K-, und Mg-Konzentrationen einem ebenfalls höheren Anteil der »basischen Kationen« (Basensättigung) an der Kationen-Austauschkapazität (14-18% in 0-5 cm Bodentiefe bei den Nieder- und 5-6% bei den Hochwäldern).

Tab. 2.5: Vergleich der Nährstoffkonzentrationen (mol kg^{-1}) in der organischen Auflage zwischen den untersuchten Nieder- und Hochwäldern im Siegerland (Signifikante Unterschiede ($p < 0.05$) werden durch unterschiedliche Buchstaben angezeigt (VK = Variationskoeffizient)).

Tab. 2.5: *Element concentrations of the organic layers at coppice wood and high forest sites.*

	n	pH _(H₂O)		N		C/N		K		Ca		Mg	
		Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK
Niederwald 1	12	5.00 ^c	1.55 ^a	6	22 ^c	3	80 ^{ab}	20	101 ^a	22	73 ^{ab}	11	
Niederwald 2	12	4.67 ^c	1.29 ^b	6	24 ^b	5	90 ^a	20	98 ^a	15	62 ^b	13	
Niederwald 3	12	4.78 ^c	1.32 ^b	10	25 ^{ab}	5	79 ^{ab}	25	86 ^{ab}	20	74 ^a	12	
Alle Niederwälder	36	4.80	1.39		24		83		96		70		
Hochwald 1	12	3.67 ^b	1.29 ^b	13	26 ^a	5	62 ^b	35	68 ^{ab}	9	45 ^c	25	
Hochwald 2	12	4.13 ^a	1.34 ^a	9	24 ^{bc}	3	99 ^a	27	36 ^c	16	40 ^c	10	
Beide Hochwälder	24	3.84	1.39		25		80		52				

Tab. 2.6: Vergleich der austauschbaren Kationen im Mineralboden ($\text{mmol}_c \text{kg}^{-1}$, 0-5 cm) zwischen den untersuchten Nieder- und Hochwäldern (Signifikante Unterschiede ($p < 0.05$) zwischen den Flächen werden durch verschiedene Kleinbuchstaben angezeigt (VK = Variationskoeffizient)).

Tab. 2.6: *Exchangeable cations in the mineral soil (0-5 cm depth) at the coppice wood and the high forest sites.*

	n	KAK _c		K		Ca		Mg		Al	
		Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK	Mittel	VK
Niederwald 1	12	173 ^a	20	6.06 ^a	28	16.9 ^a	72	8.85 ^a	57	112 ^a	18
Niederwald 2	12	134 ^b	10	4.67 ^b	6	10.0 ^b	22	4.46 ^b	25	94 ^b	10
Niederwald 3	12	140 ^b	16	3.99 ^c	17	10.3 ^b	52	4.64 ^b	44	105 ^{ab}	15
Alle Niederwälder	36	149		4.91		12.4		5.99		104	
Hochwald 1	12	161 ^a	7	2.39 ^c	28	3.9 ^c	44	3.31 ^{bc}	26	124 ^a	12
Hochwald 2	12	135 ^b	11	1.42 ^d	18	2.4 ^c	29	1.83 ^c	14	91 ^b	19
Beide Hochwälder	24	148		1.58		3.1		2.57		103	

Weiterhin waren in den Niederwaldböden Kohlenstoff und Stickstoff in höheren Konzentrationen bei engeren C/N-Verhältnissen zu finden (Tab. 2.7). Im 0-5 cm-Horizont des Mineralbodens wiesen die Niederwälder im Vergleich zu den Hochwäldern schließlich signifikant höhere pH_(H₂O)-Werte auf (4.24 : 3.99), so dass auch im oberen Mineralboden der Niederwälder auf günstigere Zersetzungsbedingungen geschlossen werden kann. Die festgestellten bodenchemischen Unterschiede zwischen den beiden Waldtypen waren im mineralischen Oberboden am deutlichsten ausgeprägt und nahmen mit zunehmender Bodentiefe ab.

Tab. 2.7: Vergleich der Kohlenstoff- und Stickstoffkonzentrationen im Mineralboden der untersuchten Nieder- und Hochwälder (Signifikante Unterschiede ($p < 0.05$) zwischen den Flächen innerhalb einer Bodentiefe werden durch unterschiedliche Kleinbuchstaben angezeigt (VK = Variationskoeffizient)).

Tab.2.7: Concentrations of carbon and nitrogen in the mineral soil (0-5 cm depth) at coppice wood and high forest sites.

	n	pH _(H₂O)	Ct		Nt		C/N	
		Mittel	Mittel (mol kg ⁻¹)	VK %	Mittel (mol kg ⁻¹)	VK %	Mittel (mol mol ⁻¹)	VK %
Niederwald 1	12	4.21c	12.75a	27	0.71a	25	17c	4
Niederwald 2	12	4.19c	9.18b	14	0.54b	13	16c	4
Niederwald 3	12	4.34c	8.92b	16	0.53b	13	16c	5
Alle Niederwälder	36	4.24	10.29		0.59		17	
Hochwald 1	12	3.95b	8.75b	21	0.40c	23	25a	6
Hochwald 2	12	3.76a	6.02c	11	0.24d	9	21b	8
Beide Hochwälder	24	3.85	7.39		0.32		23	

2.3.4 Ökosystemare Nährstoffvorräte

Bei einer Berechnung der austauschbaren Nährstoffe in den Mineralböden bis 20 cm Tiefe zeigten sich höhere Vorräte an den wichtigen Pflanzennährelementen K, Ca und Mg in den Niederwäldern (Tab. 2.4). Die Unterschiede waren bei K und Ca erheblich, dagegen weniger ausgeprägt bei N und Mg. Die Nährstoffvorräte in den organischen Auflagen (Gesamtvrträge) stellten sich dagegen in den Hochwäldern als 2.5 bis 6.9 mal größer heraus. Dies war allein durch die unterschiedlichen Mächtigkeiten bedingt und selbst die vergleichsweise höheren Ca- und Mg-Konzentrationen in den Mullauflagen der Niederwälder vermochten hieran nichts zu ändern (Tab. 2.5).

Ähnlich gravierend wirkten sich die erheblichen Unterschiede zwischen den oberirdischen Phytomassen der verglichenen Wälder aus, die in rund 2-3fach höheren Nährstoffvorräten der Hochwälder dieses Kompartimentes resultierten, wobei die größten Unterschiede bei Ca, die kleinsten bei N gefunden wurden. Bei einer Summierung der Nährstoffvorräte in den Mineralböden, den organischen Auflagen und in den Phytomassen ergaben sich mehr als doppelt so große K-, Ca- und Mg-Vorräte in den Hochwäldern. Im Gegensatz dazu erwiesen sich die Unterschiede der N-Vorräte zwischen beiden Nutzungstypen als sehr gering.

2.4 Diskussion

Die Ergebnisse dieser Untersuchung lassen erhebliche Unterschiede zwischen Hoch- und Niederwäldern im Hinblick auf die Nährstoffvorräte in oberirdischer Phytomasse und Boden erkennen. Dies könnte auf dreierlei Ursachen zurückzuführen sein, (1) auf Unterschiede in der Bewirtschaftungsform (Dauer der Umtriebszeit), (2) auf baumartspezifische Unterschiede im Nährstoffakkumulations-Vermögen (*Betula/Quercus/Corylus* vs. *Fagus*), und (3) auf das Bestandesalter (20 vs. 140 Jahre).

Tatsächlich unterscheiden sich früh- und spätsukzessionale Baumarten in der Regel deutlich im Hinblick auf Produktivität und Nährstoffökonomie (BAZZAZ 1979), so dass vor allem von Pionierbaumarten aufgebaute Niederwälder (namentlich Birke und Hasel) und durch Schlusswaldarten beherrschte Hochwälder (Buche) in ihren ökosystemaren Nährstoffpools einzig aufgrund ihrer verschiedenartigen Physiologie unterschiedliche ökosystemare Nährstoffvorräte aufweisen könnten.

Im Falle der Siegerländer Studie ist das Bestandesalter ebenfalls deutlich unterschiedlich. Die in unserer Untersuchung festgestellten Unterschiede in der Nährstoffverfügbarkeit und den Nährstoffvorräten können daher nicht allein auf die Folgen der verschiedenartigen Bewirtschaftungsformen zurückgeführt werden, sondern schließen auch Einflüsse der Baumarten und des Bestandesalters mit ein.

Die Siegerländer Buchen-Hochwälder hatten eine geschätzte oberirdische Phytomasse, die rund viermal größer als die der 20-jährigen Niederwälder war. Diese Biomasseangaben müssen allerdings mit Vorsicht betrachtet werden, weil lediglich für die häufigste Baumart (*Betula pendula*) der Niederwälder eine allometrische Schätzfunktion vorlag, die auf die anderen 8 Gehölzarten der Bestände ebenfalls angewendet wurde und daher Fehler impliziert haben könnte. Die Berechnungen für die Hochwälder nutzen dagegen Beziehungen zwischen Brusthöhendurchmesser und Holzmasse, die in strukturähnlichen alten Buchenwäldern des Sollings erhalten wurden. Trotz der genannten Unsicherheiten lässt sich aber zweifelsfrei feststellen, dass der Nährstoffpool eines Hochwaldes den eines Niederwaldes um mehr als das Dreifache übersteigt.

Die vor allem seit Beginn des Mittelalters auf großen Flächen durchgeführte Umwandlung von naturnahen Buchenwäldern in Niederwälder mit kurzer Rotationsperiode hat nicht nur die Phytomasse, sondern auch den gesamten ökosystemaren Nährstoffvorrat stark reduziert, weil alte Wälder mehr als 50 % (in den untersuchten Beständen: 50-69 %) ihres Nährstoffkapitals in ihrer Phytomasse speichern. Dieser hohe Nährstoffverlust wurde zusätzlich durch Humusabbau im Zuge der Walddegeneration verstärkt. Der in dieser Untersuchung durchgeführte Vergleich zwischen Hoch- und Niederwäldern ergab eine Reduktion der Vorräte an Detritus in der organischen Auflage um das 6fache als Folge dieser Umwandlung, während gleichzeitig die Konzentration wichtiger mineralischer Nährelemente (Ca, Mg und N) im Auflagehumus in Richtung auf den Niederwald anstieg. Diese Nährstoffanreicherung ging mit engeren C/Nährstoff-Verhältnissen im Mull der Niederwälder einher, die ebenso wie die erhöhten $\text{pH}_{(\text{H}_2\text{O})}$ -Werte auf eine bessere Nährstoffversorgung und eine erhöhte Destruenten-Aktivität schließen lassen.

Auch im oberen Mineralboden der Niederwälder lassen sich günstigere bodenchemische Zustandsgrößen, vor allem hinsichtlich des C/N-Verhältnisses, der austauschbaren Ca-, K- und Mg-Vorräte und des Nt-Vorrates, im Vergleich zu den Hochwäldern erkennen. Diese Ergebnisse lassen den Schluss zu, dass die Umwandlung von Buchen-Hochwäldern in artenreichere Niederwälder im Siegerland nicht zu einer Verschlechterung der Nährstoffnachlieferung geführt hat; im Gegenteil, die Verfügbarkeit von Stickstoff und wichtigen Nährstoff-Kationen dürfte nach der Walddegeneration besser und nicht schlechter als im Hochwald sein, obwohl erhebliche Verluste an Biomasse und darin gebundenen Nährstoffen mit dem Holzexport stattfanden und -finden. Niederwaldwirtschaft auf sauren Mittelgebirgsböden kann nach diesen Ergebnissen nicht mit einer Bodenverarmung (SCHMITHÜSEN 1934, MANZ 1995) gleichgesetzt werden.

Wir haben in einer groben Überschlagsrechnung abzuschätzen versucht, welche Nährstoffmengen im Zuge der Niederwald- und der Hochwaldwirtschaft aus den lokalen Waldökosystemen entzogen werden. Hierzu wurde angenommen, dass die Rotationszeiten 20 bzw. 140 Jahre betragen, und dass alle im Reis- und Starkholz > 7 mm Durchmesser gespeicherten Nährstoffvorräte mit der Ernte dem System entzogen werden. Um der unterschiedlichen Länge der Rotationszyklen Rechnung zu tragen, wurden die Werte des Niederwaldes mit dem Faktor 7 ($7 \times 20 = 140$) multipliziert. Diese einfache Rechnung ergab für unsere Bestände einen Export von 0.6 mol Ca, 0.3 mol Mg, 0.5 mol K und 2.8 mol N m⁻² für den Hochwald, und von 1.3 mol Ca, 0.6 mol Mg, 1.6 mol K und 10.8 mol N m⁻² für den Niederwald im Verlauf eines 140-jährigen Zeitraumes. Das würde bedeuten, dass durch die häufigere Ernte während der Niederwaldwirtschaft rund zwei- bis dreimal größere Nährstoffmengen aus dem Ökosystem entzogen werden.

Zweifellos stellt diese Rechnung eine Überschätzung der Verluste für beide Wirtschaftssysteme dar, weil nur stärkere Holzdurchmesser tatsächlich entzogen werden, während dünnere Zweige nach der Ernte auf der Fläche bleiben. Weiterhin wird zumindest in modernen Hochwaldsystemen in der Jugendphase regelmäßige Durchforstung praktiziert, so dass die Unterschiede im Biomasse- und Nährstoffexport zwischen Hoch- und Niederwald in Wirklichkeit weniger groß sein dürften als berechnet. Dennoch lässt sich wohl zweifelsfrei feststellen, dass der Nährstoffaustrag mit der Ernte in mitteleuropäischen Niederwäldern größer sein muss als bei Hochwaldwirtschaft, weil erstens die entzogene Biomasse-(Holz-)menge größer ist, und zweitens besonders viel nährstoffreiche Rinde und dünne Zweige von der Entnahme betroffen sind. Vor diesem Hintergrund ist es deshalb umso erstaunlicher, dass sich die Niederwaldböden sowohl in der organischen Auflage als auch im Mineralboden als günstiger mit Nährstoffen versorgt zeigten als die Böden der Hochwälder.

Wir erklären dieses zunächst überraschende Ergebnis der recht guten Nährstoffversorgung der Niederwälder mit folgenden Prozessen: (1) Asche-Deposition nach dem Brand (dies kann die Erhöhung der pH-Werte und der Ca-, K- und Mg-Konzentrationen im Boden erklären), (2) N₂-Fixierung durch *Sarothamnus scoparius*, und (3) das Vorherrschen von Gehölzen (*Corylus* und *Frangula*, s. Tab. 2.3) mit hohen N- und Mg-Gehalten in den Blättern. Ein günstigeres bodenchemisches Milieu zusammen mit höheren Bodentemperaturen unter weniger abdunkelnden Kronen erhöhen die Aktivität der Mikroorganismen und der Bodenfauna, woraus ein schnellerer Umsatz der organischen Substanz an der Bodenoberfläche resultiert.

Humusreduktion, wie sie aus dem Vergleich von Hoch- und Niederwäldern sichtbar wird, könnte auch direkt eine Folge von Brand sein. Die Bodenuntersuchungen haben lediglich für die Nieder-, nicht aber für die Hochwälder Zeichen rezenter Brände ergeben. Durch Brand reduzierte Humusaufgaben regenerieren langsam im Zuge der Waldsukzession in Richtung auf Hochwald. Mittels Chronosequenz-Untersuchungen an ehemals gestörten sauren Waldstandorten in Nordwestdeutschland ließ sich eine natürliche Humusakkumulation am Waldboden in Höhe von 40 (-140) g Trockenmasse pro m² und Jahr ermitteln (LEUSCHNER & GERLACH 2000). Wenn diese Zahlen zugrunde gelegt werden, lässt sich abschätzen, dass die Regeneration einer durch Brand geschädigten Auflagehumusdecke mindestens 50 Jahre, eher 120 bis 170 Jahre in Anspruch nehmen wird. Daraus lässt sich folgern, dass die jahrhundertealte Praxis der Niederwaldwirtschaft im Siegerland und wahrscheinlich auch an anderen Orten Mitteleuropas sicherlich zu einer deutlichen Reduktion der organischen

Substanz auf (und in) dem Waldboden geführt hat. Auf der anderen Seite ist nicht anzunehmen, dass dieses Managementsystem die Versauerung der Waldböden beschleunigt hat; im Gegenteil, die zunehmende Freisetzung von Basen im Oberboden dürfte diesen Prozess eher verlangsamt haben. Diese Befunde aus den Wäldern des gemäßigten Mitteleuropa decken sich recht gut mit Ergebnissen aus tropischen Waldnutzungssystemen mit Brandkultur (STROMGAARD 1984, KHANNA et al. 1994, HÖLSCHER et al. 1997 b).

Unsere Ergebnisse widersprechen folglich der Annahme, dass Niederwaldwirtschaft in Wäldern der gemäßigten Zone zu einer Verarmung der Böden führt. Im Gegenteil, die Zirkulation von Nährstoffen wird durch die häufige Zerstörung der Biomasse offenbar angeregt und führt zu einer besseren Verfügbarkeit im Oberboden. Dieser Prozess darf aber nicht darüber hinwegtäuschen, dass die ökosystemaren Nährstoffvorräte, die im Zuge jahrhundertlanger Akkumulation in Phytomasse und Boden entstanden sind, durch Niederwaldwirtschaft stark reduziert werden. Erleidet das Waldökosystem katastrophale Störungen (z.B. Windbruch mit folgender Erosion), dürfte eine reduzierte Resilienz des System sichtbar werden, weil geringere Nährstoffmengen im Ökosystem gespeichert wurden, die für eine Regeneration von Vegetation und Biomasse notwendig sind.

Diese Fallstudie in sauren submontan/montanen Niederwäldern Westdeutschlands sollte durch vergleichbare Untersuchungen in Niederwäldern geringerer Höhenlage und in solchen auf basischen Substraten ergänzt werden, um weiterreichende Schlüsse zu den ökosystemaren Konsequenzen dieser Waldnutzungsform in Mitteleuropa zu erhalten.

2.5 Zusammenfassung

Bis zur Einführung der modernen Forstwirtschaft im 18. und 19. Jahrhundert wurde in Mitteleuropa über lange Zeiträume hinweg Niederwaldwirtschaft betrieben. Welche Folgen hieraus für die Nährstoffgehalte und -umsätze in den Böden und den Phytomassen resultieren, ist bisher weitgehend unbekannt. Es werden Ergebnisse einer in drei 18- bis 25-jährigen Niederwäldern auf saurem Boden des Siegerlandes durchgeführten Studie vorgestellt.

Ziel der Untersuchung ist ein Vergleich der Nährstoff-Vorräte in der oberirdischen Phytomasse, der organischen Auflage und im Mineralboden zwischen den genannten Niederwäldern und zwei benachbarten, die naturnahen Wälder der Region repräsentierenden 140-jährigen Buchenwald-Reinbeständen. In den Niederwäldern sind neun Baumarten an der Kronenschicht beteiligt, unter denen Hängebirke, Hasel und Stieleiche dominieren. Die oberirdische Phytomasse der beiden Hochwälder ($31.2 \text{ kg Trockensubstanz m}^{-2}$) lag 4fach über der der Niederwälder (7.3 kg m^{-2}) und enthielt 2 bis 3fach größere Mengen an Ca, K, Mg und N. Auch die Humusaufgabe der Hochwald-Böden (6.8 kg m^{-2}) war deutlich mächtiger als in den Niederwäldern (1.1 kg m^{-2}) und wies 3 bis 7fach höhere Nährstoffvorräte bei allerdings geringeren Konzentrationen auf. Dagegen ergaben sich beim Vergleich der Mineralböden (0-20 cm Tiefe) in den Niederwäldern sowohl höhere Gehalte an austauschbaren Ca-, K- und Mg-Ionen (+ 35 bis + 90 %) als auch größere Nt-Vorräte (+ 23 %). Auch die pH-Werte waren in den Niederwald-Böden höher als in den Hochwald-Böden.

Mögliche Gründe der höheren Nährstoffgehalte in den Böden der Niederwälder sind (1) die Asche-Deposition nach Bränden, (2) höhere Nährstoffgehalte im Laub der Niederwald-Baumarten, (3) das für die Zersetzung günstigere Lichtklima und Bodentemperatur-Regime und schließlich (4)

Stickstoff-Fixierung durch die die Kahlschläge üblicherweise besiedelnde Leguminose *Sarothamnus scoparius*. Addiert man die Boden- und Phytomassevorräte zum ökosystemaren Gesamtvorrat, wiesen die Hochwälder im Falle von Ca, K und Mg rund doppelt so hohe Werte auf, unterschieden sich jedoch kaum bezüglich des Gesamtstickstoffs. Die ersteren Differenzen müssen eine Folge des höheren Nährstoffexports durch Holznutzung sein.

Wir ziehen die Schlussfolgerung, dass die Niederwaldwirtschaft im Siegerland nicht zwangsläufig die Bodennährstoffgehalte und die Bodenfruchtbarkeit reduziert. Die häufigen Störungen des Bodens und der Bestandesstruktur durch Kahlschlag und Brand können vielmehr den Nährstoffumsatz beschleunigen und zu höheren pflanzenverfügbaren Vorräten an Ca, K, Mg und N im Oberboden führen. Auf der anderen Seite dürften die reduzierten Gesamtnährstoffvorräte in der Humusauf- lage und der Phytomasse die Regenerationsfähigkeit von Niederwäldern beeinträchtigen, wenn es zu schwerwiegenden Störungen (z.B. Erosion des Oberbodens) kommt.



3.1

Nutzungsgeschichte der Siegerländer Niederwälder und Beschreibung des Untersuchungsgebietes »Historischer Hauberg Fellinghausen«

Alfred Becker und Peter Fasel

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

Until 200 years ago, coppice woodlands covered central Europe as well as neighbouring countries. At the low mountain range in Germany, as consequence of developing mining and iron industry, and of growth in population size, coppicing reached now its greatest extension and uppermost level. In different regions of Germany, coppicing was named: "Hainen", "Hauberg-", "Reutberg-", "Reitfelder-", "Rott-" or "Schiffel-Wirtschaft", and "Hack-" or "Wald-Brandwirtschaft". Within Siegerland district and in its immediate vicinity to North Rhine-Westphalia, Hesse and Rhineland-Palatinate, "Haubergs-Wirtschaft" is the typical manner of coppicing, but with additional agricultural and mining applications.

Most important difference between coppice wood and nowadays wide spread high timber forest is, how trees become rejuvenated. In coppice woodlands most trees derive from sterile shoots, while timber forests grow up by seeds or plantation. Because charcoal was needed in an immense amount, a vast extension of private woodland property in Siegerland had become coppice stands, called "Hauberg". The outstanding characteristic for coppicing in the region of Siegerland is felling with a period of about 20 years, gaining tan out of oak bark, getting leaf as well as broom litter, collecting bundles of firewood for bakehouses and making hoe culture with buckwheat and roe. After an agricultural stage of two years, the area became fellow land for about 5 years. When sterile shoots of oak and birch trees had become longer in size, so that cattle couldn't reach to the ends, the scrubby areas of "Hauberg" were used for grazing until next felling period. The manner of coppicing was standardised and bound by law and order, called "Siegerländer Haubergsordnung". Until now, 16.358 owners(29.894 hectare) are aggregated in 246 woodland cooperative societies, called "Waldgenossenschaften". According to traditional rules, coppicing has come to an end about 50 years ago. Though most of the coppiced woods have become replaced by high timber forests now, 2.576 hectares of young coppice woodlands with a maximum age of 35 years are left.

To preserve and save one example of a coppiced woodland, with nearly all of the traditional manners of utilisation, in particular all agricultural applications in Siegerland district, forest authority of North Rhine-Westphalia and coppice woodland cooperative society of Fellinghausen, city of Kreuztal, Siegerland district, signed an agreement in December 1991, which was extended in 2001 for additional 10 years.

Another agreements purpose was to encourage investigations about man's impact on nature, animals, plant species and vegetation structure by coppice woodland use. In the following paper, results of a 10-year-investigation period in "Historischer Hauberg Fellinghausen" are compiled. Different work groups and persons contributed to the research.

Further information's on "Historischer Hauberg Fellinghausen" are given in the internet, look for www.hauberg.onlinehome.de.

3.1.1 Einleitung

Die Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen, vertreten durch die Höhere Forstbehörde Westfalen-Lippe, und die Waldgenossenschaft Fellinghausen (Kreis Siegen-Wittgenstein, Stadt Kreuztal) haben nach Vorbereitung durch das damalige Forstamt Siegen-Nord am 21. Dezember 1991 vertraglich vereinbart, die historische Haubergswirtschaft des Siegerlandes auf einer etwa 24 ha großen Teilfläche des Genossenschaftswaldes wieder aufzunehmen bzw. fortzuführen. Die Vertragsunterzeichnung fand in Anwesenheit von Vertretern des Ministeriums für Umwelt, Raumordnung und Landwirtschaft des Landes Nordrhein-Westfalen (MURL) sowie weiterer Repräsentanten der Stadt Kreuztal, der Waldgenossenschaft Fellinghausen und der geladenen Öffentlichkeit statt. Dieser Vertrag konnte am 6. Juni 2001 um weitere 10 Jahre verlängert werden. Es handelt sich hierbei um einen Schutzwaldvertrag, mit dem sich die Waldgenossenschaft Fellinghausen verpflichtet, einen Teil ihres Waldbesitzes während der Vertragsdauer als Niederwald zu erhalten und auf einem Teil der jährlichen Haubergsschläge die für die historische Haubergswirtschaft typischen Maßnahmen wie vor allem Brenn- bzw. Kohlholz-Gewinnung, Schanzenmachen, Lohschälen, landwirtschaftliche Zwischennutzungen und Kohlenmeilerei fortzuführen. Das Land NRW bzw. die Landesforstverwaltung zahlt als Gegenleistung eine jährliche Entschädigung für den Verzicht auf ertragreichere Hochwaldwirtschaft und die Mehrarbeit gegenüber einfacher Brennholz-Nutzung.

Nach langer Suche war es gelungen, in der Waldgenossenschaft Fellinghausen einen interessierten Ansprechpartner zu finden, der auch bereit war, die historische Nutzungsvielfalt wieder aufzunehmen und die gewonnenen Produkte, soweit möglich, auch sinnvoll zu verwerten. Abweichend vom historischen Nutzungsumfang musste lediglich die Entnahme von Laub- und Ginster-Streu sowie der Vieheintrieb in den Hauberg entfallen, da heute nur noch ein Waldgenosse in Fellinghausen über eigenes Rindvieh verfügt.

Auf Anregung des MURL wirkte von Anfang des Vertrages an ein interdisziplinär zusammengesetzter Arbeitskreis (Foto 7.1.3) mit, welcher die Vertragsdurchführung begleitete, Anregungen gab und das Vertragsobjekt für Zwecke der Dokumentation, der Aus- und Fortbildung, als außerschulischen Lernort, sowie als Ort der Forschung in die Öffentlichkeit brachte. Dieser Arbeitskreis besteht zur Zeit aus 11 Mitgliedern (Waldgenossenschaft Fellinghausen, Historiker, Erzieher, Naturwissenschaftler, Verwaltungsbeamte, Presse und Forstleute).

Neben anderen Zielen war im o.g. Vertrag auch vereinbart worden, Flora, Vegetation und Fauna des Siegerländer Eichen-Birken-Niederwaldes am Beispiel des Historischen Haubergs in Fellinghausen zu untersuchen und in der historischen Nutzungsform durch die damals gerade erst gegründete Biologische Station zu dokumentieren. Der Startschuss für das bisher längste Untersuchungsprojekt der Biologischen Station Rothaargebirge war gefallen. Die vorliegende Arbeit fasst die Ergebnisse der annähernd 10-jährigen Untersuchungsperiode seit 1992 zusammen. In den Folgejahren gelang es dann, zum Teil im Rahmen von Diplom-Arbeiten, weitere Interessierte für die Bearbeitung zusätzlicher Artengruppen und Aspekte zu gewinnen. Auch außerhalb des Gebietes konnten landschaftsökologische Untersuchungen in Niederwäldern des Siegerlandes (GIESLER 1995, PEERENBOHM 1998), des Oberbergischen Kreises und im Teutoburger Wald angeregt werden, die teilweise in die vorliegende Monografie einbezogen worden sind (CONRADY 1999, WOSNITZA & HERHAUS 1995).

Über die Tier- und Pflanzenwelt unter Haubergsnutzung liegen bereits zahlreiche Untersuchungen vor (BAUMEISTER 1969, BUDDE & BROCKHAUS 1954, GIESLER 1995, HÜLK 1981, MEISEL-JAHN 1955, POTT 1985, RUNGE 1950, KOLBE 1968, RADU 1995 und WOLF 1985). Keine dieser meist spezifischen Abhandlungen widmet sich jedoch einer umfassenden, z.T. über mehrere Jahre andauernden landschaftsökologischen Bearbeitung, beginnend mit den abiotischen Faktoren wie Klima und Böden, der aktuellen Nutzung bis hin zur Dokumentation der Pflanzenwelt, Vegetation, Pilzflora und der Tierwelt. Höchstwahrscheinlich bietet der Historische Hauberg in Fellinghausen auch die letzte Möglichkeit für eine derart breitgefächerte Untersuchung, denn die Siegerländer Haubergswirtschaft in ihrem historischen Nutzungsumfang hatte bereits zu Anfang des vorigen Jahrhunderts ihren Höhepunkt überschritten und kam in den 50er Jahren ganz zum Erliegen, obwohl die Niederwaldwirtschaft zur Brennholzgewinnung bis heute anhält.

Die Untersuchungen zeigten schon bald, dass der Fellinghausener Hauberg repräsentativ ist für eichen- und birkenreiche Niederwälder des zentralen und nördlichen Siegerlandes. Das Untersuchungsgebiet selbst verfügte bereits zu Beginn der Untersuchung über nahezu alle Altersstadien; lediglich in den Jahren 1974 bis 1975 setzte die Bewirtschaftung für einige Jahre aus. Zu Beginn des Projektes lag eine forstliche Diplom-Arbeit über den Einfluss des Rehwildverbisses auf die Verjüngung von Haubergsschlägen sowie über unterschiedliche Schutzmaßnahmen im Fellinghäuser Hauberg vor (SORG 1989). Die Arbeiten begannen 1992 zunächst mit floristischen und vegetationskundlich-soziologischen Untersuchungen. In den folgenden Jahren bis 1994 standen neben den Moosen dann Vögel, Heuschrecken, Schmetterlinge, Spinnen, Wanzen, Laufkäfer, Hundertfüßer, Doppelfüßer, Asseln sowie das Kleinklima im Mittelpunkt der Bearbeitung. Bis 2000 dauerte schließlich die Erfassung von Pilzen, Stechimmen sowie ergänzende Erhebungen zu Schmetterlingen, Säugetieren und zur Auswirkung der Niederwaldwirtschaft auf Wald und Böden.

3.1.2 Nutzungsgeschichte der Siegerländer Hauberge

In weiten Teilen Europas wie auch von Deutschland waren bis vor etwa 200 Jahren nieder- bzw. mittelwaldartige Waldnutzungsformen außerhalb der herrschaftlichen und meist für die Jagd reservierten Wälder vorherrschend. Auch in Deutschland, hier vor allem in den Mittelgebirgen, erreichte Anfang des 19. Jahrhundert der Niederwaldbetrieb in den Bauernwäldern seine größte Ausdehnung und in Verbindung mit der zunehmenden Industrialisierung und dem Wachstum der Bevölkerung auch seine intensivste Nutzungsform und -vielfalt.

In West- und Süddeutschland, der Schweiz, Belgien und Nordostfrankreich kennt man die Niederwaldwirtschaft unter verschiedenen Bezeichnungen wie vor allem »Feldholzzucht«, »Gereutbrennen«, »Hack(wald)-Wirtschaft«, »Hackberge« (Odenwald), »Hainen«, »Reutbergwirtschaft« (Schwarzwald, Schweiz, Österreich), »Reitfelder-Wirtschaft« (Alpen), »Rott- oder Schiffelwirtschaft« (Hunsrück, Mosel, Eifel) oder »Waldbrandwirtschaft« (reuten = süddt., österr. und schweizerisch für »roden«) (SCHAWACHT 1995a, 1995b, POTT 1985).

Der Siegerländer Hauberg, eine regionale und vielleicht die interessanteste Sonderform des Niederwaldes, hat sich über mehr als zwei Jahrtausende entwickelt. Die erste dauerhafte Siedlungsperiode im Gebiet begann bereits zu Beginn der Latènezeit, dem jüngeren Abschnitt der Eisenzeit. Aus Südeuropa kommend, waren keltische Stämme auf der Suche nach verhüttbaren Eisenerzvorkommen nach Norden vorgedrungen und erreichten dabei auch das Siegerland.

Wie mit Hilfe pollenanalytischer Untersuchungen in Mooren des Rothaargebirges, die auch heute noch in der Nähe von Haubergen liegen, gezeigt werden konnte, bestand die Vegetation zu dieser Zeit zu großen Teilen aus einem artenarmen Buchenwald mit Übergängen zum Eichen-Buchenwald sowie zu Stieleichen-Hainbuchen-Wäldern. Überdurchschnittlich hohe Pollenanteile der auch heute aus Niederwäldern bekannten Baumarten finden sich bereits in den Pollenniederschlägen von Moorprofilen aus dieser Zeit (BUDDE 1929, POTT 1985, RUNGE 1952).

Bereits die keltischen Eisenleute benutzten den Wald zur Herstellung von Holzkohle, mit deren Hilfe sie zwischen 500 v. Chr. bis 100 v. Chr. zunächst in einfachen Hang-Windöfen, ab 100 v. Chr. bis 200 n. Chr. dann in gebläsebestückten »Rennöfen« das vielfach leicht erschürfbare Eisenerz zu Roh- und Schmiedeeisen erschmolzen. Die typischen Waldsiedlungen dieser ersten Zeit bestanden nach BÖTTGER (1951) aus einem Kohlplatz, einem Schmelzofen und aus einer Waldschmiede. Nach vorübergehender Aufgabe in der Völkerwanderungszeit ist die Erzgewinnung mit verbesserter Schmelztechnik und verbesserten Öfen, jetzt mit Hand- und Tretgebläsen, durch eine Vielzahl von Siedlungsspuren, Verhüttungsplätzen, Schlackenhalde und Reste von Schmelzöfen wieder ab dem 10. Jahrhundert n. Chr., also im Hochmittelalter, nachzuweisen (KRASA 1931).

Kulturhistorisch haben sich die verschiedenen Ausprägungen der Niederwaldwirtschaft aus mittelalterlichen Formen des extensiven Feldbaus, des Brandfeldbaus entwickelt. Um den Bedarf an Brotgetreide zu decken, schreibt SCHMITHÜSEN (1934), wurden immer neue Stücke der umgebenden Waldallmende geschlagen und auf kurze Zeit zur Nutzung verteilt. Dieses Stück wurde dann bis zur Erschöpfung des Bodens mit Getreide bestellt, um dann, nicht oder höchstens als Weide benutzt liegen zu bleiben, bis der Boden sich wieder erholt hatte.

Da sich auf den Brachflächen doch jedes Mal wieder üppiger Strauchwuchs einstellte, machte man sich bei der Bestellung dieser, meist wohl nur einen oder zwei Jahreserträge liefernden Flächen nicht die Arbeit der vollständigen Rodung, sondern schlug einfach das vorhandene, leicht zu transportierende Holz ab.

Nach Aufgabe der Felder trieben dann die verbleibenden, ausschlagfähigen Stöcke wieder aus, und es entstanden die »Rottbüsche«, die durch Beweidung licht und niedrig gehalten wurden. Nach Überlieferungen des 14. Jahrhunderts war das Aussehen der Rottbüsche sehr verschieden: Wir müssen in gewissen Fällen an bloßes Gestrüpp denken, dann wohl auch der Wuchs bis zum voll ausgewachsenen Niederwald (SCHMITHÜSEN 1934) (SCHAWACHT 1995b).

Verbreitungsschwerpunkte von Niederwäldern in Westfalen waren das Weserbergland und das Rheinische Schiefergebirge mit vorwiegend silikatischen Ausgangsgesteinen. Im Siegerland – eigentlich auch in allen unmittelbar angrenzenden Kreisen mit Ausnahme von Wittgenstein, mit gleicher wirtschaftsgeschichtlicher Entwicklung – hat sich der Hauberg als besonders eigenständige und regionaltypische Form der Niederwaldnutzung ständig fortentwickelt. Vor allem war er unentbehrlicher Faktor im Wirtschaftssystem, welches auf die Gewinnung von Eisen und Eisenprodukten aus den

heimischen Erzvorkommen gerichtet war. Zur Verhüttung der Erze war Holzkohle in derart beträchtlichen Mengen erforderlich, dass nahezu alle Flächen bis auf die Tallagen in die Erzeugung von Kohlholz einbezogen werden mussten (BECKER 1995).

Der knappen landwirtschaftlichen Flächen wegen war daher auch die ackerbauliche und weidewirtschaftliche Nutzung der Waldflächen erforderlich, obwohl die Landesherren die Nachteile bei sehr kurzen Umtriebszeiten kannten und diese bereits früh in Haubergsordnungen zu regeln versuchten. So entstanden bereits vor über 500 Jahren erste Holz- und Waldordnungen. Die Hauberge dienten daher nicht so sehr den forstlichen, mehr noch landwirtschaftlichen und durch die Bereitstellung von Gerbrinde, Grubenholz und Holzkohle zur Eisenerzverhüttung schließlich industriellen Zwecken.

In keinem anderen Gebiet innerhalb von Deutschland bzw. NRW blieb diese Nutzungsform so lange erhalten wie im Siegerland, wo die letzten Haubergsfeuer erst in den 50er Jahren des 20. Jahrhunderts erloschen sind. Von aktuell 330 Waldgenossenschaften in Nordrhein-Westfalen mit einer Gesamtwaldfläche von 41.225 ha befinden sich allein 246 mit insgesamt 29.894 ha Wald im Kreis Siegen-Wittgenstein. Davon werden 112 Waldgenossenschaften mit 10.904 Anteilseignern und einer Eigentumsfläche von 16.379 ha vom Forstamt Siegen betreut. 134 Waldgenossenschaften mit 5.454 Anteilseignern und einer Waldfläche von 13.515 ha wurden 1995 bei der Neugliederung der Forstamtsbezirke dem Forstamt Hilchenbach zugeordnet (mdl. Mitt. Chr. Ewers, Forstamt Siegen).

Herrn Ewers zufolge existieren in NRW auch noch weitere Waldgenossenschaften in den Kreisen Olpe (59), im Hochsauerlandkreis (16), im Kreis Höxter (6), sowie im Oberbergischen Kreis (3). Von der alten Haubergswirtschaft geblieben sind bis heute im Siegerland 2.575,95 ha mehrstämmige Niederwälder, die bis zu 35 Jahre alt sind (Chr. Ewers, Forstamt Siegen) (vgl. Tab. 3.1.1).

Eine annähernd gleich große Fläche mit jüngeren, mehrstämmigen Stadien des Niederwaldes ist darüber hinaus auch noch in den Nachbarkreisen vorhanden. Erwähnenswert ist an der Südabdachung des Rothaargebirges zunächst der nördliche Teil des hessischen Lahn-Dill-Kreises mit allein etwa 1.800 ha jungem Niederwald. Er steht kultur- und wirtschaftsgeografisch mit dem Siegerland in enger Verbindung, das bis Mitte des letzten Jahrhunderts zum Fürstentum Nassau gehörte. Dann der ehemalige Oberkreis Altenkirchen bis ins mittlere Siegtal (Rheinland-Pfalz) und kleinere Teile des ehemaligen Regierungsbezirks Montabaur bis ins Nistertal. Aber auch im südlichen Teil des Kreises Olpe wurde, zwar erst ab dem 18. Jahrhundert, historische Niederwaldwirtschaft nach dem Siegerländer Muster betrieben (SCHAWACHT 1995a). Die Niederwaldwirtschaft hat somit im Gebiet überlebt, auch wenn von der Vielzahl haubergstypischer Nutzungsformen heute einzig die Brennholzgewinnung von Bedeutung ist.

Die Struktur der im Siegerland noch vorhandenen Waldbestände aus Stockausschlag zeigt Tabelle 3.1.1. Sie enthält die aktuellsten Erhebungen aus den Forstämtern Hilchenbach und Siegen zum Stichtag: 01. Januar 2002.

Im Unterschied zu Laubmisch- und Fichten-Hochwäldern, die im Alter zwischen 80 und 300 Jahren eingeschlagen und geerntet werden und sich aus Sämlingen verjüngen (= Hochwald), ist die Stockholznutzung in einem Zyklus von 16-22 Jahren typisch für die Bewirtschaftung Siegerländer Hauberge.

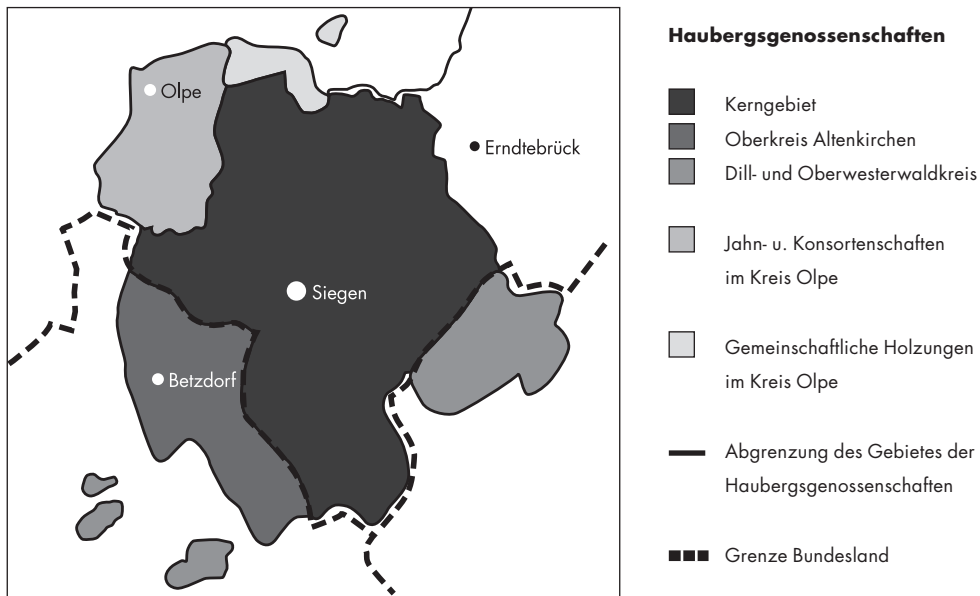


Abb. 3.1.1: Historische Verbreitung der Siegerländer Haubergsgenossenschaften (nach SCHAWACHT 1991).

Fig. 3.1.1: Historical distribution of coppice woodland cooperative societies in the region of Siegerland and related districts (SCHAWACHT 1991).

Doch werden auch andere, vielfach kürzere Nutzungszyklen in den Haubergsordnungen der zurückliegenden Jahrhunderte genannt, vielfach unterschieden sie sich sogar in benachbarten Gemeinden (BECKER 1991, BECKER 2002, HOFFMANN 1985). Von reinen Holz-Niederwäldern unterscheidet sich der Siegerländer Hauberg also durch die Vielzahl, in Haubergsordnungen festgelegter, periodisch wiederkehrender Zwischennutzungen, wie vor allem die Buchweizen- und Getreideeinsaat, Gewinnung von Reisig, Brenn- und Kohlholz, Ginster- und Laubstreu, Eichenlohe sowie den Eintrieb von Weidevieh in Form der Waldweide.

Niederwälder besitzen rein äußerlich bereits eine vom Hochwald abweichende Struktur und auch ein eigenes Bestandesklima. Das aufwachsende Holz des Niederwaldes treibt mit zahlreichen Austrieben aus einem geschlagenen Baumstumpf (= Stock) aus und wird periodisch auf diese Höhe zurückgeschlagen.

Die Baumartenzusammensetzung in Niederwäldern ist von der Häufigkeit des Einschlags, Regenerationsfähigkeit der Baumarten, Nährstoffversorgung der Waldböden und teilweise auch vom Ausmaß an Eichen-Nachpflanzungen abhängig (SCHLENKER 1985). Die Haubergswirtschaft stellt an den Nährstoffhaushalt des Bodens zudem extremere Ansprüche als die ausschließliche Holzentnahme im Brennholz-Niederwald oder in Hochwäldern (PEERENBOHM 1998). Die Nährstoffversorgung ist vor allem abhängig vom unterschiedlichen Basengehalt der Ausgangsgesteine. Auf den recht basenarmen, unterdevonischen Verwitterungsböden des Untersuchungsgebietes dominieren daher neben den Eichen überwiegend Birken sowie Faulbaum und Besenginster. Bereits auf nur geringfügig reicheren Böden sind Hasel und Hainbuche den beiden Eichenarten in zunehmend höheren Anteilen beigemischt.

Tab. 3.1.1: Aktuelle Größe des Niederwaldes im Siegerland zum Stichtag 01. Januar 2002 – Niederwalderhebung 2002 der Forstämter Siegen und Hilchenbach (Auswertung 2002 von Chr. Ewers, Forstamt Siegen).

Tab. 3.1.1: Actual extension of coppice woodlands in Siegerland district (1. Jan. 2002) – actual survey of forest offices Siegen and Hilchenbach (Chr. Ewers 2002).

1	2	3	4	5
Forstbetriebsbezirk (FBB)	Aus Stockausschlag entstandene Bestände (Niederwald i. w. S.)	Eichenfläche geschätzt	von Spalte 2	
			Bestände bis 35 Jahre alt	Bestände älter als 35 Jahre
	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar
FBB Hainchen	496,91	308,80	256,21	240,70
FBB Siegtal	636,96	404,76	359,88	276,68
FBB Nauholz	459,08	324,53	179,79	288,69
FBB Netphen	753,25	470,50	233,94	496,96
FBB Wilhelmsburg	350,00	278,00	128,00	222,00
FBB Dahlbruch	182,38	145,13	159,16	23,22
FBB Kindlesberg	493,70	350,00	98,40	395,60
FBB Krombach	360,27	252,93	71,92	288,35
Summe FA Hilchenbach	3.732,55	2.534,65	1.487,30	2.232,20
FBB Hickengrund	307,20	107,70	158,00	149,30
FBB Würgendorf	408,07	228,80	33,57	374,50
FBB Burbach	445,45	226,20	78,66	366,79
FBB Wiederstein	550,78	364,49	110,31	436,67
FBB Neunkirchen	551,90	269,40	35,30	516,60
FBB Wilnsdorf	597,00	357,00	47,00	323,00
FBB Weißtal	656,80	490,20	89,40	574,10
FBB Weidenau	500,98	344,49	103,61	390,71
FBB Eiserfeld	538,03	302,52	59,46	472,85
FBB Siegen	549,64	337,30	138,17	411,48
FBB Holzklau	766,61	512,30	206,09	560,52
FBB Freudenberg	513,98	351,96	28,28	485,70
Stadt Siegen	98,40	58,10	0,80	97,60
Summe FA Siegen	6.484,84	3.950,46	1.088,65	5.159,82
Gesamtsumme	10.217,39	6.485,11	2.575,95	7.392,02
Waldfläche Altkreis Siegen = 40.503 ha	Anteil an der Waldfläche (%)	% von Niederwaldfläche		
	25,23	63,47	25,21	72,35

Abkürzungen Spalte 1:

FBB = Forstbetriebsbezirk;

FA = Forstamt

6	7	8	9	10
von Spalte 2		von Spalte 7		
zur Niederwald nutzung vorgesehene Fläche	nicht zur Niederwald nutzung vorgesehene Fläche	bereits durchforstet	unter- oder vorangebaut	vorgesehene Voran-/ Unterbaufläche
Hektar	Hektar	Hektar	Hektar	Hektar
391,33	60,34	42,47	36,99	2,47
535,35	100,91	41,48	21,14	5,30
201,94	261,54	124,49	59,45	55,80
580,61	100,74	100,74	92,66	7,08
141,00	209,00	82,00	43,00	85,00
29,39	153,09	168,09	66,54	42,25
107,90	381,70	347,80	167,20	64,70
43,00	317,24	31,77	52,11	2,00
2.030,52	1.584,56	938,84	539,09	264,60
222,30	83,30	23,80	0,30	0,00
114,51	293,56	103,38	10,80	183,15
62,69	382,76	208,65	60,54	124,30
56,76	492,69	152,99	79,13	23,79
14,10	537,80	251,00	22,80	134,50
4,00	593,00	548,00	72,00	61,00
87,70	581,50	402,50	123,60	20,80
17,25	479,16	200,56	110,80	29,81
103,49	433,41	204,36	61,96	277,59
135,83	413,81	17,42	59,85	226,75
211,94	554,67	236,24	114,95	35,70
1,20	512,78	283,87	116,04	92,99
0,00	98,40	98,40	20,00	10,00
1.031,77	5.456,84	2.731,17	852,77	1.220,38
3.062,29	7.041,40	3.670,01	1.391,86	1.484,98
% von Niederwaldfläche		% von Spalte 7		
29,97	68,92	52,12	19,77	21,09

Urkundlich findet sich das Wort Hauberg bereits Ende des 15. Jahrhunderts. Die erste »Haubergsordnung«, die »Graf Johann zu Nassau Holz- und Waldordnung«, war 1562 die erste urkundliche Regelung einer Haubergsbewirtschaftung (BECKER 1991). Wohl alle späteren Forstordnungen greifen auf diese »Siegener Holzordnung« zurück.

Nicht nur die Bewirtschaftungsform, auch Besitzstruktur und forstliche Organisation weichen von den andernorts üblichen Eigentumsverhältnissen im Wald ab. Frühe Haubergsordnungen legten das private Haubergseigentum einer Gemeinde zusammen zu einem genossenschaftlich organisierten Eigentum zur gesamten Hand. Von der alten Haubergsverfassung hat sich die genossenschaftliche Organisation in der überlieferten Form bis heute weitgehend erhalten. Jeder Haubergsgenosse kann einen oder mehrere Idealanteile besitzen, diese veräußern, vererben oder weitere hinzuerwerben. Nach dem nordrhein-westfälischen Gemeinschaftswaldgesetz vom 25.04.1975 bilden die Anteilsberechtigten der ehemaligen Haubergsgenossenschaften zur Bewirtschaftung und Verwaltung des Gemeinschaftsvermögens Waldgenossenschaften, welche Körperschaften des öffentlichen Rechtes sind (§ 9 GWG-NRW).

Seit Anfang dieses Jahrhunderts hat sich der Waldbestand der Genossenschaften im Siegerland nur geringfügig verringert, der Anteil der niederwaldartig genutzten Hauberge ging jedoch ständig zurück (MÜNKER 1985). Von den im Altkreis Siegen vorhandenen 33.700 ha Hauberg des Jahres 1856 wurde allein in den ersten Jahrzehnten dieses Jahrhunderts ein wachsender Anteil in Hochwald, davon 7.000 ha in Nadelhochwald und 1.800 ha in Laubhochwald, weiterhin 650 ha in Viehweiden umgewandelt (POTT 1985, BECKER 1991). Im Jahr 1955 gab es noch 17.000 ha bewirtschafteter Haubergsfläche, 1972 noch etwa 11.000 ha. Heute sind im Siegerland zwar noch rund 10.250 ha aus Stockausschlag entstandene Waldbestände erhalten, von denen allerdings nur noch ca. 2.576 ha bis zu 35-jährig und damit hinreichend ausschlagfähig sind (Chr. Ewers, pers. Mitt., BECKER 2002). Im Durchschnitt hat seit 1900 die Niederwaldfläche jährlich um etwa 253 ha abgenommen (BECKER 1991). Übriggeblieben ist bis heute die Bewirtschaftung zur Brennholzerzeugung mit Umtriebszeiten von 20, oft auch 30 Jahren und in einem jährlichen Umfang von 0,5-3 ha Schlagfläche. Lediglich in der Waldgenossenschaft Walpersdorf beträgt die jährliche Einschlagfläche noch um 7 ha (BIRKHÖLZER 1988).

Weitere Informationen zur Bewirtschaftung der Hauberge, zur ihrer gesamtwirtschaftlichen Verflechtung, zu ihren waldbaulichen Entwicklungsmöglichkeiten und zu ihrer Stellung im Gesamtwald des Landes Nordrhein-Westfalen finden sich bei FICKELER (1954), DESELAERS & EGIDI (1981), DOHRENBUSCH (1982), BIRKHÖLZER (1988), HESMER (1958) und BECKER (2002).

3.1.3 Beschreibung des Untersuchungsgebietes

3.1.3.1 Lage und Abgrenzung

Der Historische Hauberg befindet sich im Kreis Siegen-Wittgenstein und gehört zur Gemarkung Fellinghausen (Foto 3.1.1 und Abb. 3.1.2) der Stadt Kreuztal. Die Haubergsfläche liegt im nördlichen Teil der Gemarkung und grenzt mittlerweile an mehreren Stellen an Neubaugebiete der Ortslage von Fellinghausen. Dargestellt wird das Gebiet auf der Topographischen Karte 1: 25 000 Kreuztal (5013), im Raster 24, sowie im Schnittpunkt der Grundkartenblätter 2646, 2648, 2846, und 2848.

Die Gauß-Krüger-Koordinate für den nord-westlichsten Punkt liegt bei Re 342740 und Ho 564866. Die genaue Abgrenzung des Gebietes ist der Karte 3.1.2 zu entnehmen. Im nördlichen Teil wird der Historische Hauberg durch zwei von Südwesten nach Nordosten verlaufende 110 kV Hochspannungsleitungen durchschnitten.

Unmittelbar an den Historischen Hauberg grenzen mehrere etwa 45-jährige Überführungsbestände sowie ein zu Beginn der Untersuchungen 1992 noch 75-jähriger, durchgewachsener Eichen-D-Bestand. Diese überalterten und in hochwaldähnliche Bestockungsform überführten Eichen-Bestände wurden zusätzlich in die wissenschaftlichen Untersuchungen einbezogen, um die weitere Entwicklung der Tier- und Pflanzengemeinschaften nach Überführung ebenfalls dokumentieren zu können.

3.1.3.2 Geomorphologie

Das Untersuchungsgebiet erstreckt sich über drei Geländerrücken mit gering bis deutlich geneigten Hängen. Die Morphologie wird durch nordwest- und südwestexponierte sonnseitige, im östlichen Teil auch durch südost- und ostexponierte Hänge geprägt.

Die beiden westlichen, von Norden nach Süden sowie von Norden nach Südosten verlaufenden schmalen Höhenrücken an Erze- bzw. Fellingbach weisen nur wenige Verebnungsflächen und Schatthänge auf. Lediglich zum östlich angrenzenden Littfetal fällt der Hang mit einer Neigung von stellenweise bis zu 40 Grad steil ab. Der Bereich zwischen den Geländerrücken ist hier nur gering geneigt und wird landwirtschaftlich genutzt.

Eingerahmt wird das untersuchte Haubergsareal im Westen von den Talwiesen des Erzebachtals, im Süden von der Ortslage von Fellinghausen, im Osten vom Littfetal sowie im Norden von Eichen-Mischwald- und Fichtenbeständen der benachbarten Waldgenossenschaften Dornseifen und Bockenbach. Die Höhenlage reicht von 299 m bis 368 m ü. NN.

3.1.3.3 Geologie und Böden

Geologische Unterlage bilden Gesteine des unteren Devons, vorwiegend Grauwacke und Tonschiefer. Unterhänge und Geländemulden sind von Gehängeschutt sowie alluvialen und diluvialen Ablagerungen des Quartärs überdeckt (GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN-WESTFALEN 1987, REHAGEN 1970).

Entsprechend der mineralischen Zusammensetzung sind die Ausgangsgesteine und die über Hangschutt entwickelten Fließerden mäßig bis tiefgründig zu basenarmen Braunerden verwittert. Es überwiegen feinsandige Schluffe mit unterschiedlichem Stein- und Grusanteil (Foto 2.1). Die Böden weisen eine gute Durchlüftung und Durchwurzelbarkeit auf. SORG (1989) ordnet die Braunerden des Untersuchungsgebietes entsprechend ihrer Gründigkeit den Wasserhaushaltsstufen »mäßig frisch« bis »frisch« zu. Bei gleicher Gründigkeit sind Schatthanglagen besser wasserversorgt als südexponierte Hänge. Als »mäßig trocken« sind lediglich mittelgründige Böden einiger Oberhänge und Kuppen einzustufen.

Beim Humus dominieren nach FÖRSTER (1982) die verschiedenen Unterformen des Moders. Unter Laubholz findet man mullartigen bis typischen Moder, unter Nadelholz die ungünstigeren Formen des rohhumusartigen Moders. Prägendes Merkmal für den Pflanzenstandort ist die Basenarmut und die relative Nährstoffarmut des kalkfreien Bodens.

3.1.3.4 Klima

Die jährlichen Niederschlagsmengen betragen im Mittel 1.050-1.100 mm, wovon über 300 mm in der Vegetationszeit fallen. Neben einem Niederschlagsgipfel im Juli ist ein weiteres Niederschlagsmaximum im Winter charakteristisch für das subatlantisch-submontane Berglandklima. Winterniederschläge fallen zum großen Teil in Form von Nass-Schnee. Die Jahresmitteltemperatur beträgt 7,5 bis 8°C, die mittlere Temperatur in der Vegetationsperiode (Hauptwachstumszeit: Mai - September) beträgt 13,5°C. Als mittlere Zahl der Frosttage werden für Siegen 92 Tage angegeben. Das mittlere Datum des ersten Frostes liegt beim 10. Oktober, das des letzten Frostes beim 13. Mai. Es überwiegen Südwest- und Westwinde. Im Spätherbst treten regelmäßig Stürme aus nordwestlicher Richtung auf (Klimaatlas NRW MURL 1989, SORG 1989, FÖRSTER 1982).

Das dargestellte Makroklima gibt jedoch die spezifischen mikroklimatischen Verhältnisse in den Niederwäldern nicht ausreichend wieder. Kleinklimatische Messungen in einem Traubeneichen-niederwald haben ergeben, dass Temperatur sowie Evaporation im Hauberg höhere und relative Luftfeuchte geringere Werte als in einem zum Vergleich herangezogenen Eichen-Hainbuchenwald annehmen (THIELE & KOLBE 1962). Die mikroklimatische Situation unterscheidet daher Eichen-Niederwälder gegenüber Hochwald-Gesellschaften, was sich insbesondere auf die Zusammensetzung der Flora, Vegetation und Fauna auswirkt. HERMANN (2007) (siehe Kap. 3.6) hat im Rahmen ihrer Untersuchung über die Spinnentiere mikroklimatische Messungen im Historischen Hauberg vorgenommen.

3.1.3.5 Gewässer

Im Osten grenzt das Untersuchungsgebiet unmittelbar an die Liffte, im Westen bildet der Erzebach die Grenze. Das Gebiet selbst weist den Fellingbach mit einer kleinen Quellzone auf. Er ist bereits an der Quelle zu einem Weiher aufgestaut und dient als Feuerlöschteich und Amphibiengewässer. Ein kleiner Bachlauf entwässert unterhalb des Teiches über ein schmales Kerbtal nach Süden in den Heesbach. Unmittelbar südlich der Hochspannungsschneise zum Liffetal befindet sich in mittlerer Hanghöhe eine Quelle auf ca. 200 m² mit temporärer Wasserschüttung. Auch eine Geländemulde, die im Nordwesten eine natürliche Grenze des Untersuchungsgebietes bildet, weist im Talgrund sowie am oberhalb anschließenden Hang, beiderseits des Grasweges zum Erzebachtal, temporäre Quellenbereiche auf, die im Sommer immer wieder versiegen.

3.1.3.6 Aktuelle Bewirtschaftungsweise im Historischen Hauberg Fellinghausen

Das Eigentum der Waldgenossenschaft Fellinghausen umfasst einschließlich der ca. 24 ha großen Fläche des Historischen Haubergs insgesamt 40,78 ha (1992). Diese ist in 163 ideelle Anteile aufgeteilt, die nach altem Geldmaß noch »Pfennige« heißen. Sie befanden sich 1999 in der Hand von 28 Genossen (HERLING 1999). Die Waldgenossenschaft betreibt auf etwa 24 ha, das entspricht 64 % ihrer Holzbodenfläche, Niederwaldbewirtschaftung zur Brennholzerzeugung, seit 1991 auch wieder viele der für die Historische Haubergsnutzung typischen zusätzlichen Maßnahmen (Abb. 3.1.3). Die Umtriebszeit für den Historischen Hauberg beträgt 20 Jahre, so dass bei einer nachhaltigen Bewirtschaftung jährlich etwa 1-1,5, im Mittel 1,2 ha Hauberg auf den Stock gesetzt werden können.

Um die Anteilsberechtigten an der Bearbeitung des Jahresschlages nach dem Maß ihres Anteils zu beteiligen, muss hierfür der Schlag in Streifen eingeteilt werden. Es ist immer die früheste Arbeit im jeweiligen Haubergsjahr.

Entsprechend der Anzahl an »Stammjähnen« (in Fellinghausen 3) erfolgt durch den Haubergsvorsteher die erste Unterteilung der zur Nutzung anstehenden Abteilung in gleichgroße Stammjähne. Sodann wird jeder Stammjahn in unterschiedlich große Anteilstreifen (»Jähne«) eingeteilt, deren Breite der relativen Beteiligung der zu einem Stammjahn gehörenden Waldgenossen entspricht. Die Einteilung der Stammjähne in Jähne beginnt mit dem Losen. Dabei wird die Reihenfolge, also die Lage der Jähne, ausgelost, um zu verhindern, dass bestimmte Anteilsberechtigte durch Zuweisung holzreicherer oder »bequemerer« Streifen willkürlich begünstigt bzw. andere benachteiligt werden.

Gelost wird mit kleinen Holzstäbchen, in welchen die »Hainzeichen« der Anteilseigner eingekerbt sind. Zum Abmessen der Jähne dienen beim Waldvorsteher hinterlegte Haubergsruten mit mehreckigem Querschnitt, auf deren verschiedenen Seiten die relativen Anteilsgrößen der einzelnen Genossen als Längenmaß eingekerbt sind. Der komplizierte Vorgang des Haubergteilens ist bei Becker (1993) bzw. LANDESFORSTVERWALTUNG NRW (1995) etwas genauer beschrieben.

Nachdem alle Grenzpfähchen mit den Haubergszeichen des Jahnbesitzers eingeschlagen sind, das Haubergsteilen also abgeschlossen ist, beginnen die Anteilseigner, jeder auf seinem Jahn, mit dem Abtrieb der Weichhölzer. Zwischen dem Teilen und etwa dem 20. April wird der Hauberg geräumt, d.h. Birken und andere nicht schälbare Hölzer werden ausgehauen. Schäleichen und Samenbäume bleiben zunächst noch stehen. Die gefällten Bäume werden mit der Axt und dem »Knipp« entastet und die Stangen auf Haufen entlang des nächstgelegenen Weges zusammengetragen. Sie dienen als Brennholz und früher als Kohlholz. Das Reisig und die dünnen Zweige werden zu »Schanzen« gebunden, mit denen nach wie vor Backhäuser im Siegerland zum Backen von Schanzenbrot beliefert werden.

Wenn in den ersten sonnigen Maitagen die Birken grün werden, steigt auch bald danach in den Jungweiden der Saft. Meist ab Mitte Mai erreicht dann das Kambium der Eichen eine besonders hohe Teilungsaktivität. Nun wird die Rinde der noch stehenden »Schäleichen« als Ganzes mit dem Lohlöffel von unten nach oben vom Stamm gelöst. Von den geschälten, gelbweißen Eichenstangen baumeln dann die 3-4 m langen »Lohröhren« herab, damit sie gut austrocknen (Foto 3.1.4). Etwa eine Woche später wird die Lohe dann abgenommen, gewogen und zum Verkauf an Lohgerbereien abtransportiert.

Die geschälten Eichenstangen werden Ende Mai/Anfang Juni tief unten abgeschlagen (»Niederhauen«) und ebenfalls als Kohl- oder Brennholz verarbeitet. Bis auf die verbleibenden Samenbäume und Laubengänge ist nun die Schlagfläche kahl. Seit 1998 wird ein Teil des Haubergsholzes auf einem im Historischen Hauberg noch vorhandenen alten Meilerplatz verkohlt und die Holzkohle anschließend verteilt bzw. verkauft. Mengenmäßig wird der überwiegende Teil des angefallenen Holzes jedoch als Brennholz von den Haubergsgenossen selbst genutzt.

Charakteristisch für die Siegerländer Haubergswirtschaft ist dann ab Juni die vorübergehende landwirtschaftliche Zwischennutzung der Haubergsschläge. Der jeweilige Jahresschlag dient im ersten Jahr zum Anbau von Buchweizen (»Heidlof«) bzw. von Winterroggen, dem »Haubergskorn«. Um die mühsame Arbeit des Hackens für die vielfach älteren Waldgenossen erträglich zu gestalten, wird jährlich nur etwa die Hälfte des Jahresschlages hierfür vorbereitet.

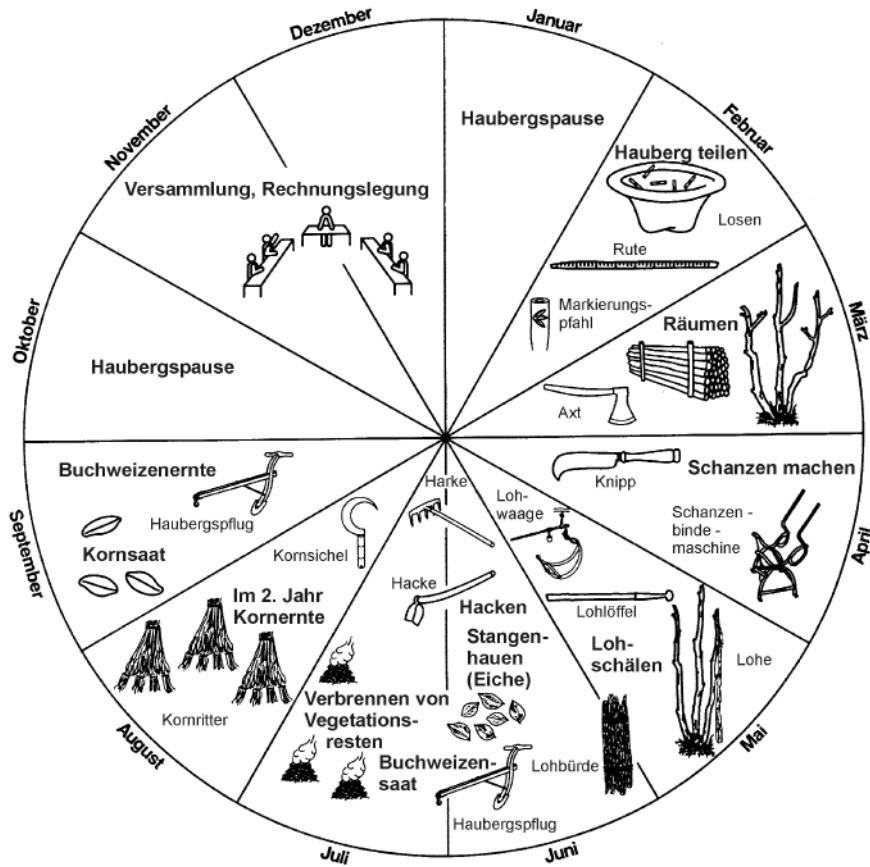


Abb. 3.1.3: Arbeiten und Nutzungen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« im Verlauf eines Jahres (Haubergsuhr).

Fig. 3.1.3: Cultivation cycle in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' through the year.

Zur Beseitigung von Gras-, Kraut- und Zwergstrauchvegetation muss die lebende Bodendecke zunächst abgeschält werden. Dazu wird eine spezielle »Hainhacke« eingesetzt. Größte Sorgfalt gilt hierbei allen vorhandenen Wurzelstöcken, die keinesfalls beschädigt werden dürfen. Die durchwurzelten Rasenstücke, Brasen genannt, werden bei trockenem Wetter geklopft, zu kleinen Haufen zusammengezogen und bei geeigneter Witterung verbrannt (Fotos 3.1.5). Ist die Asche erkaltet, dann wird sie spätestens September, im Falle des Buchweizen-Anbaues jedoch bereits im Juni mit Wurf-schaufeln über den ganzen Haubergsschlag möglichst gleichmäßig verteilt, um eine gleichmäßige Anreicherung des Bodens mit mineralischen Nährstoffen zu bewirken.

Seit einigen Jahren wird das kräftezehrende Hacken durch maschinelles Fräsen ersetzt. Die ökologische Wirkung des Fräsens dürfte der des Hackens ähnlich sein. Aufgrund seiner Frostempfindlichkeit muss der Buchweizen bereits im Juni gesät werden, damit er noch vor Beginn des ersten Frostes Mitte bis Ende Oktober reif wird und geerntet werden kann. Anfang September wird ein genügsamer Roggen eingesät und mit einem leichten, räderlosen Pflug, dem »Hoach« flach eingepflügt.

Mit der Kornsaat erfolgte im Hauberg auch die Einsaat von Eicheln, bevorzugt Traubeneiche, aber durchaus auch von Stieleiche, früher versehentlich auch von *Zerreiche* (*Quercus cerris*). Im Historischen Hauberg werden seit mehreren Jahren stattdessen im Frühjahr nach dem Abtriebsjahr ca. 1000 Traubeneichen-Jungpflanzen je ha zwischen die vorhandenen Stöcke gepflanzt.

Das Korn reift dann im Juli des Folgejahres und wird Anfang August mit Sichel geerntet (Foto 3.1.6). Nun wird der Hauberg erst einmal 5-7 Jahre lang geschont. Früher konnte er anschließend zur Waldweide wieder freigegeben werden.

Der genaue Schlagplan für den Historischen Hauberg Fellinghausen ist Abbildung 3.1.2 zu entnehmen, in der auch das Jahr des jeweils letzten Abtriebs eingezeichnet wurde. Im nördlichen Bereich des Gebietes wurde 1992 mit der Bearbeitung der ersten Schlagfläche begonnen. Im Jahr der faunistischen Untersuchungen 1993 wurde bereits die zweite Fläche »Auf-den-Stock« gesetzt. Die ungefähre Flächengröße der einzelnen Vegetationseinheiten (Altersstadien) 1993 im Hauberg ist Tabelle 3.2.6 zu entnehmen. Über den Bereich des »Historischen Haubergs Fellinghausen« hinaus umfasst die gesamte Untersuchungsfläche über 34 Hektar.

3.1.3.7 Jahresbericht 2000 über den Historischen Hauberg Fellinghausen

Für den Arbeitskreis Historischer Hauberg Fellinghausen, bestehend aus dem Forstamt Hilchenbach (*W. Braukmann, F.J. Kordes*), Forstamt Siegen (*H. Ahlborn*), Waldgenossenschaft Fellinghausen (*W. Herling*), Primarstufenzentrum der Universität Siegen (*Dr. H. Schüler*), Wirtschaftsförderung und Touristik-Verband (*K. Mülln*), dem Siegerland-Museum (*M. Dr. Blanchebarbe*), der Stadt Kreuztal (*H. Schneider*) und der Biologischen Station (*P. Fasel*) verfasste A. Becker als Geschäftsführer unter anderem jährliche Tätigkeitsberichte.

Diese geben viel lebendiger und konkreter Einblick in die jährlich im Historischen Hauberg stattfindenden Bewirtschaftungsmaßnahmen als die vorhergehende Beschreibung und informieren über Untersuchungsprojekte und deren Ergebnisse sowie über Maßnahmen der Öffentlichkeitsarbeit und der Nutzung des Historischen Haubergs als außerschulisches Lehrobjekt. Besonderes Interesse verdient der Jahresbericht 2000 wegen der Errichtung eines Latène-Ofens und eines damit verbundenen ersten Versuches zum Eisenschmelzen in einer frühlatènezeitlichen Ofen-Rekonstruktion

1. Haubergsteilung

Nach drei ungewöhnlich milden Februarwochen wurde der Hauberg in diesem Jahr am 20. Februar 2000 geteilt.

2. Räumen und Schanzenmachen

Unmittelbar nach dem Teilen begann das Räumen. Es war bis Ende März nahezu abgeschlossen. Beim anschließenden Schanzenmachen wurden insgesamt 506 Schanzen gefertigt, wovon 216 an die Bäckerei Nies in Helberhausen, 200 Stück an den Heimatverein Niederndorf (zum Betrieb des dortigen Backes), 50 an den Sauerländischen Gebirgsverein (SGV) Fellinghausen, 20 an das Freilichtmuseum in Hagen und 15 an den MGV Welschenest verkauft wurden.

3. Lohschälen

Nach außergewöhnlich hohen Temperaturen (22-24°C) im letzten Aprildrittel und bei durchgehend hohen Temperaturen von 20-26°C in der ersten Maihälfte fand das Lohschälen in diesem Jahr zwi-

schen dem 02. und 13. Mai statt. Es wurden 259 Stangen geschält mit einem Ergebnis von 670 kg Lohe. Davon wurden 520 kg an die Gerberei Rendenbach in Trier sowie 3 Bürden an das Westfälische Freilichtmuseum in Hagen und 2 Bürden an den MGV Welschenennest verkauft.

4. Hacken und Brennen, Saat

Das erste Fräsen fand Anfang Juni 2000 statt. Unmittelbar danach wurden ohne weitere Bodenbearbeitung 25 kg Buchweizen (Heidlof) gesät. Das Fräsen der 2. Hälfte des Historischen Haubergschlages (Kornfläche) geschah am 12. August 2000.

Das Brasenklopfen gestaltete sich diesmal wegen zwischenzeitlicher Niederschläge etwas langwieriger als sonst. Es musste an 3 Tagen (14., 16. und 17. August) geklopft werden, bevor am 18. August das Brennen erfolgen konnte. Es war nach 4-5 Stunden mit ca. 30 Feuern ohne Zwischenfälle nahezu abgeschlossen.

Am 02. September 2000 konnten 25 kg Winterroggen der Sorte AMILO gesät und untergemacht werden. Anschließend fand der inzwischen traditionelle Jahresabschluss-Imbiss der Aktiven statt, angereichert durch Videovorführungen von Helmut Knipp.

5. Getreideernte

Der Buchweizen hat in diesem Jahr frühzeitig geblüht und ist zu hohen Anteilen auch ausgereift. Die Ernte unterblieb aufgrund unzureichender Kenntnisse zur Erntetechnik und Weiterverarbeitung: Die freilebenden Vögel werden der Waldgenossenschaft für den unentgeltlichen Buchweizen-Imbiss dankbar sein.

Die Kornernte fand am Nachmittag des 7. August statt. Es wurden 13 Ritter zu je 9 Garben und 1 Hut gefertigt. 5 Ritter wurden unentgeltlich an Kirchen zur Ausgestaltung des Erntedankfestes abgegeben (Fellinghausen, 2 x Kreuztal, Buschhütten, Oberholzklau), 3 an das Museum in Hagen, 1 an das Siegerland-Museum in Siegen, 2 an den MGV Welschenennest und eine an den HUV Oberholzklau.

6. Nachpflanzen

Wie in den vergangenen Jahren wurde auch in diesem Jahr eine Ergänzung der Stockausschläge mit »Kernwüchsen« vorgenommen: Auf dem Jahresschlag 1999 pflanzte die Firma Balzer im April 2000 eintausend Traubeneichen.

7. Gattern

Seit vielen Jahren hat sich in der Waldgenossenschaft Fellinghausen das baldige Gattern der Schlagflächen nach dem Abtrieb bewährt. Durch die Gatterung wird v.a. Rehwild daran gehindert, die jungen Stockausschläge zu verbeißen.

Der ungehinderte Verbiss würde nicht nur einen Zuwachsverlust und eine Verbuschung der Lohden bewirken, sondern auch eine ungünstige Selektion unter den vorhandenen Baumarten verursachen: Die beiden Eichenarten werden am stärksten, Eberesche und Moorbirke am zweitstärksten und am wenigsten die Sandbirke verbissen. Bei starkem Verbissdruck würde also nur Sandbirke übrigbleiben. Die Gatterung des Jahresschlages 2000 erfolgte Ende Mai.

8. Meiler

Am 14. Juni 2000 wurde der Meiler, wieder unter erheblicher Anteilnahme der Bevölkerung, aufgebaut und angezündet. Es wurden 11,5 rm (Raummeter) Eichen- und Birken-Holz verarbeitet. Am 20. Juni abends wurde der Meiler geschlossen, weil die Verkohlung abgeschlossen schien. Die Öffnung des Meilers am 24. Juni ab 8.00 Uhr bestätigte diese Annahme. Bis auf 0,5 rm Erdstücke war das gesamte Holz verkohlt. Die Ausbeute an Holzkohle war sehr zufriedenstellend: Mit 1140 kg Holzkohle (einschließlich ca.200 kg Feinkohle) ergab sich ein Gewichtsausbeute-Prozent von 20,6; dies entspricht auch dem in der einschlägigen Literatur benannten maximal erzielbaren Ausbeute-prozent. Von der Gesamtmenge wurden 400 kg für den Betrieb des nachgebauten Latène-Ofens abgegeben, der Rest an Ort und Stelle für Grillzwecke verkauft.

Das sehr gute diesjährige Ergebnis lässt erkennen, wie perfekt das inzwischen eingespielte Team um den Köhler Heinz Katz die Technik des Kohlenbrennens mittlerweile beherrscht. Außerdem konnten gerade im Berichtsjahr 2000 einige sehr interessante Beobachtungen zur Technik der Holzverkohlung und zur Verbesserung der Ausbeute gemacht werden, die auch Dritten von Nutzen sein könnten. Heinz Katz hat daher einen ausführlichen Bericht zum diesjährigen Meilerbetrieb verfasst, der von Interessierten angefordert werden kann.

9. Latène-Ofen

Um den Zusammenhang zwischen frühgeschichtlicher Eisenverhüttung, Holzverkohlung und Haubergswirtschaft aufzuzeigen und, um etwas genauere Vorstellungen von der Verhüttungstechnik der Kelten vor 2500 Jahren zu bekommen, hat sich die Waldgenossenschaft Fellinghausen entschlossen, in diesem Jahr eine Nachbildung eines latènezeitlichen Verhüttungs-ofens anfertigen und hierzu ein Faltblatt erstellen zu lassen. Dies war nur möglich dank der großzügigen finanziellen Förderung des Projektes durch die Stadt Kreuztal und die NRW-Stiftung für Naturschutz, Kultur- und Landschaftspflege.

Bereits am 24. August 1999 hatte eine Besichtigung einer solchen Nachbildung in Oberschelden stattgefunden. Bei einem erneuten Gespräch am 21. Januar 2000 in Oberschelden unter Beteiligung des Westfälischen Museums für Archäologie und eines Eisenhütten-Fachmanns wurden die Grundzüge des vorgesehenen Baus sowie die Zielsetzungen eines ersten Verhüttungsversuches vereinbart. Wenig später einigte man sich auf einen Standort in der Nähe des Kohlenmeilers an der Schälheide.

Nach entsprechenden Baumfällungen fanden die ersten Planierungsarbeiten von Hand am 24. März 2000 statt. Um die Arbeit zu beschleunigen, wurde am 01. April 2000 ein Bagger der Firma Gisbert Wagner aus Dornseifen für den Rest der Planierungsarbeiten eingesetzt und eine Plattform von ca. 10 x 10 m hergestellt.

Nach Beschaffung der Baumaterialien (Ton aus dem Hickengrund bei Burbach, Sand aus einer Baustoffhandlung, Stroh von Landwirt Berthold Stein, Pferdemist vom Reiterhof Ochel und »Gestellsteinen« aus einem Steinbruch in Wenden) und nach dem Aufbau eines Schutzzeltes (freundlicherweise durch die Außenstelle Olpe des Westf. Mus. f. Archäologie zur Verfügung gestellt), konnte am 02. Mai 2000 endlich mit den Aufbauarbeiten begonnen werden. Während der Bauzeit bis zum 19. Juni 2000 haben Heinz Hadem aus Oberschelden, Kurt Becker und Arnold Schneider insgesamt 276 Arbeitsstunden geleistet.

Als Baumaterial diente eine Mischung von je einem Teil Ton, Rheinsand und Pferdemist mit etwas Stroh. Die Bestandteile wurden mit wenig Wasser durch Stampfen mit den Füßen zu einer gerade noch knetbaren Masse vermengt. Dieser Lehmteig wurde dann in 5 je 5-8cm dicken Schichten außen an ein Lehrgerüst aus Haselruten und Birkenzweigen geknetet. Die Haselruten waren in die Grundfläche des Ofens in einem Kreis von ca. 60cm Durchmesser mit einem Abstand von ca. 6cm senkrecht gesteckt und waagrecht mit Birkenzweigen verflochten, sodass ein korbähnliches Gebilde von ca. 180cm Höhe entstand. Zwischen den zwei inneren und den drei äußeren Lehmschichten war eine Schicht aus flachen Feldsteinen eingefügt, die als Kacheln zur Wärmespeicherung und Wärmeisolierung dienen sowie die Festigkeit der Ofenwand erhöhen.

Talseitig ist die Ofenwand unten durch die »Windöffnung« durchbrochen. Sie ist ca. 40 x 45 cm weit und ist umrahmt mit zwei stehenden und einer aufliegenden Steinplatte sowie einer zwischen die stehenden Platten unten eingefügten Grundplatte. Der fertige Ofen hat eine Gesamthöhe von 180cm, einen unteren Außendurchmesser von 140cm und einen oberen Außendurchmesser von 85 cm. Der innere Durchmesser beträgt unten 60-70 cm und oben 43 cm.

Über dem Ofen wurde ein 4,7 x 4,5 m großes Pultdach aus Eichen-Schälstangen nach dem Vorbild archäologischer Befunde errichtet, welches auf 6 Hauptpfosten, ebenfalls aus Eichenschälstangen, ruht und mit Rasenplatten abgedeckt ist. Das Dach weist eine ca. 1 x 1 m große Luke über der oberen Ofenöffnung, der sog. »Gicht«, auf. Es dient als Witterungsschutz sowie als Beschickungsbühne, von welcher aus die Verhüttungsmaterialien (Eisenerz und Holzkohle) schichtweise von oben in den Ofen eingefüllt werden.

Am 24. Juni 2000 wurde der Ofen erstmals mit einem kräftigen Holzfeuer angeheizt, um den Trocknungsvorgang zu beschleunigen, die Festigkeit und Isolationswirkung der Ofenwand zu prüfen und zu stärken sowie, um die Kaminwirkung des Ofens zu überprüfen. Die Prüfung verlief in jeder Hinsicht erfolgreich: Der Ofen entwickelte eine ungeahnte Zugkraft, die Ofenwand blieb fest und wurde außen trotz erheblicher Innentemperaturen nur lauwarm.

In der letzten Juniwoche wurde Brauneisenerz aus einem mittelalterlichen Pingenzug bei Mudersbach/Sieg besorgt, welches am 30. Juni nachmittags auf offenem Holzfeuer vor dem Ofen »geröstet« wurde. Von den eingesetzten 110 kg Eisenerz waren nach dem Röstvorgang noch 100 kg geröstetes Erz übrig, entsprechend einem Gewichtsverlust von 9 %. Das Erz war nun spröde und ließ sich leicht mit einem Hammer auf Nussgröße zerkleinern.

Am 01. Juli 2000 um 6.00 Uhr wurde zunächst ein kräftiges Holzfeuer in dem Ofen entfacht, um 9.00 Uhr eine Ladung Holzkohle von 30 kg eingefüllt und dann in halbstündlichem bis stündlichem Rhythmus geröstetes Eisenerz (jeweils 6 kg) und Holzkohle (jeweils 12 kg) zugegeben. Insgesamt sind bei diesem ersten Versuch, im Jahr 2000 Eisen auf historische Art zu erschmelzen, 148,5 kg Holzkohle und 43 kg Eisenerz verarbeitet worden.

Nach dem Anheizen war die Windöffnung bis auf eine 4 cm weite Düsenöffnung und eine rechteckige Schlacken-Abflussöffnung zugemauert worden. Durch eingebaute Thermolemente wurde die Temperatur im Ofen kontrolliert: es wurden zumindest zeitweilig Temperaturen von 1100 °C erreicht. Beobachtungen an der Windöffnung zeigten außerdem, dass eine mehr oder weniger zähflüssige Schmelze im Ofen entstanden war.

Nachdem am Abend des 01. Juli die Windöffnung vollends zugemauert und der Ofen sich selbst überlassen worden war, fand am 02. Juli um 10.00 Uhr unter erheblicher Anteilnahme der Bevölkerung und der Medien die Öffnung des Windkanals statt. Im unteren Ofenteil lagen mehrere schwammige Luppenstücke von grauschwärzlicher Farbe mit einem Gesamtgewicht von 31 kg. Die chemische Analyse des Luppenmaterials ergab später folgende Gehalte: 39,5 % Eisen, 0,1 % Kupfer, 4,3 % Mangan, 0,2 % Phosphor und 11,1 % Silizium. Schmiedbares Eisen konnte in der Lupe nicht nachgewiesen werden.

Am 22. August 2000 wurde in der Kunstschmiede des Schmiedemeisters Johannes Neuss in Allenbach der Versuch unternommen, durch neuerliches Aufschmelzen von Luppenstücken Eisen und Schlacke zu trennen und dadurch wenigstens kleine Portionen schmiedbaren Eisens zu erhalten. Der Versuch misslang. Das Produkt des Versuches war zwar jetzt magnetisch, aber noch kein metallisches Eisen.

Als Gesamtergebnis des Versuchs muss festgestellt werden, dass zwar geringe Mengen metallischen Eisens entstanden sind, dass dieses Eisen aber in feinst verteilter Tröpfchen-Form und unverwertbar in der Schlacke vorliegt.

Am 27. September traf sich ein Kreis von Interessierten in den Räumen der Universität Siegen, um die Gründe für das Misslingen des ersten Versuches zu analysieren und den Fortgang der Untersuchungen festzulegen. Es wurde festgestellt, dass – infolge mehrerer unglücklicher Umstände – die Reduktion des oxidischen Eisenerzes zu metallischem Eisen nur sehr unvollständig stattgefunden hat. Gleichzeitig äußerten die Beteiligten die feste Absicht, weitere Verhüttungsversuche unter veränderten Bedingungen solange fortzusetzen, bis ein vorzeigbares Ergebnis erzielt würde. Voraussetzung ist die – zugesagte – Zustimmung der Waldgenossenschaft als Eigentümerin des Ofens und eine finanzielle Unterstützung, welche grundsätzlich von der Stadt Kreuztal in Aussicht gestellt wurde. Für den nächsten Verhüttungsversuch steht seit 08. Oktober 2000 ausgezeichnetes Brauneisenerz aus der Waldgenossenschaft Niederschelden zur Verfügung.

10. Öffentlichkeitsarbeit

Auch im Wirtschaftsjahr 2000 ist der Haubergsbetrieb von zahlreichen Aktivitäten der Öffentlichkeitsarbeit begleitet gewesen:

- a) Es fanden insgesamt 44 Führungen mit 1131 Personen statt. 32 Führungen wurden durch Angehörige des Forstamtes Hilchenbach, 12 durch Bedienstete oder ehemalige Bedienstete des Forstamtes Siegen geleitet.

Bei den Gästen des Haubergs handelt es sich um 520 Schüler von Grund- und Behindertenschulen (46 %), 20 Kindergartenkinder (2 %), 89 Studenten (8 %), 114 Mitglieder von öffentlichen Einrichtungen wie Gemeinden, Ämter und Kirchen (10 %), 113 Land- und Forstwirte einschließlich forstlichem Nachwuchs (10 %) und 275 Mitglieder sonstiger interessierter Gruppen (24 %). Zu über 56 % kommt also die Öffentlichkeitsarbeit im Hauberg jungen Menschen zugute.

- b) Nicht offiziell erfasst ist die Vielzahl von Besuchern während des Meilerbetriebs sowie vor allem während der Bauphase und des Versuchsbetriebs des Latène-Ofens. Allein bei der Öffnung des Ofens am 02. Juli 2000 dürften über 100 Personen anwesend gewesen sein.

Schließlich muss die unbekannte, aber sicher nicht geringe Zahl von Interessierten erwähnt werden, die den Historischen Hauberg zwischendurch aufsuchen und durchwandern.

- c) Nach intensiver Vorbereitung im Arbeitskreis Historischer Hauberg und durch das Schulamt des Kreises Siegen-Wittgenstein fand am 23. und 24. Mai 2000 ein Seminar für 20 Grundschullehrer zum Thema Haubergswirtschaft statt, um die Lehrer in die Lage zu versetzen, den Unterricht zu diesem Thema sachgerecht und interessant zu gestalten. Das Seminar hat sehr viel Anklang gefunden, sodass das Schulamt inzwischen erklärt hat, künftig jährlich ein ähnliches Seminar zwischen Ostern und Beginn der Sommerferien anzubieten.
- d) Ein Ereignis besonderer Art war die Eröffnung der Ausstellung zur Haubergswirtschaft im Westfälischen Freilichtmuseum in Hagen am 16. April 2000. Da die Waldgenossenschaft zur Gestaltung der Ausstellung durch Bereitstellung von Materialien und Geräten erheblich beigetragen hat, hatte das Museum zur Eröffnungsveranstaltung mit Imbiss und Führung eingeladen. Die Gruppe der Aktiven im Historischen Hauberg samt ihren nächsten Angehörigen, insgesamt 17 Personen, nahm die Einladung an und verband den Museumsbesuch mit einem angenehmen Bahn- und Busausflug nach Hagen. Die Ausstellung in der »Alten Lohmühle« kann zur Besichtigung empfohlen werden.
- e) Die Waldgenossenschaft steht seit Anfang August 2000 in Kontakt mit dem Siegerland-Museum im Oberen Schloss in Siegen. In einem ersten Gespräch am 02. August mit dem stellvertretenden Vorsitzenden des Freundeskreises des Museums, Dr. Münnich, wurde angeregt, die sogenannte Haubergsstube des Museums zu erweitern und durch neue Materialien und deren gefälligeren Anordnung neu zu gestalten.
Die Anregungen wurden dankbar aufgegriffen und sollen umgesetzt werden, sobald ein Historiker als weiterer Mitarbeiter des Museums eingestellt sein wird und sich um die Angelegenheit entsprechend kümmern kann. Im Vorgriff auf die künftige Neugestaltung ist dem Museum bereits am 08. August 2000 ein Kornritter aus der diesjährigen Ernte kostenfrei zur Verfügung gestellt und in der Haubergsstube aufgestellt worden.
- f) Nach einem Besuch des Vorstandes der Wilhelm-Münker-Stiftung im 03.05.2000 im Fellinghäuser Hauberg äußerten sich die Mitglieder sehr anerkennend über die Einrichtung des Haubergs, die konsequente Durchführung der Haubergsarbeiten sowie über die Demonstration des Zusammenhangs zwischen Eisenverhüttung, Holzverkohlung und Entstehung des Haubergs. Ähnlich äußerten sich auch Vertreter des Städtebau-Ministeriums am 06. Juli und des Umweltministeriums am 01. August 2000.
- g) Entsprechend dem großen Interesse, welches der Hauberg Fellinghausen inzwischen auch überörtlich erfährt, wurde im Spätsommer 2000 eine entsprechende Internet-Seite eingerichtet. Sie ist unter der Adresse **www.hauberg.onlinehome.de** zu finden. Anregungen zur Ausgestaltung der Seite werden gern entgegengenommen.

11. Sonstiges

Eine zunehmende Zahl von Besuchen von Studentengruppen mit ihren Professoren im Hauberg (so z.B. Prof. Ehlers von der Universität Bonn mit 10 Studenten am 28. Oktober, Prof. Horn von der Universität Köln mit 17 Studenten am 6. Juli, Prof. Breul von der Universität Münster mit 20 Studenten am 05. Mai, Dr. Asche von der Fachhochschule Essen mit 18 Studenten am 12. Mai und Prof. Krawitz von der Universität Siegen mit 19 Studenten am 14. September 2000) zeigt das wachsende wissenschaftliche Interesse an Erscheinungen und Fragestellungen des Haubergs.

Ein Student der Universität Münster ist im Berichtsjahr u.a. im Hauberg Fellinghausen im Rahmen seiner Diplomarbeit als künftiger Geograph dabei, der Frage nachzugehen, weshalb unter Haubergsbestand fast regelmäßig ein besonders ausgeprägter Humus-Horizont im Boden zu finden ist. Die Beantwortung dieser Frage ist von Bedeutung u.a. für die ökologische Einstufung der Haubergswirtschaft. Weitere Untersuchungen zu anderen Themen wären wünschenswert.

3.1.4 Zusammenfassung

Bis vor 200 Jahren war die Niederwaldwirtschaft über Mitteleuropa hinaus vorherrschende Waldnutzungsform. Auch in vielen deutschen Mittelgebirgen erreichte sie als Folge des aufstrebenden Bergbaus und der Eisenindustrie, sowie eines beschleunigten Bevölkerungswachstums Anfang des 19. Jahrhunderts die größte Ausdehnung, höchste Entwicklung und größte Vielfalt. Innerhalb von Deutschland führten regionsspezifische Anforderungen bzw. Nutzungsweisen zu verschiedenen Bezeichnungen, von denen »Hainen, Hauberg-, Reutberg-, Reitfelder-, Rott- oder Schiffel-Wirtschaft, bzw. Hack- und Waldbrandwirtschaft« am weitesten verbreitet sind.

Da zur Eisenverhüttung große Mengen an Holzkohle erforderlich waren, nahmen die im Siegerland verbreiteten Hauberge meist mehr als die Hälfte der Gemarkungsfläche ein. Die im Siegerland und in den unmittelbar benachbarten Kreisen betriebene Haubergswirtschaft vereinte forstliche, landwirtschaftliche und der Eisenindustrie dienende Zwischennutzungen.

Die vegetative Verjüngung über Stockausschläge unterscheidet Niederwälder von den heute weit verbreiteten Hochwäldern, die generativ, d.h. durch Saat bzw. Pflanzung oder durch Samen natürlich verjüngt werden.

Typisch für die Siegerländer Haubergswirtschaft sind forstliche Nutzungsperioden von etwa 20 Jahren, die Gewinnung von Eichenlohe, Laub- und Ginsterstreu als winterliches Viehfutter bzw. als Stalleinstreu, weiterhin das Anfertigen von Schanzen (= Reisigbündel) zum Beheizen von Backhäusern und Öfen, sowie das Hacken und Brennen des jeweiligen Jahresschlages zum Anbau von Buchweizen und Roggen. Danach fiel das Land für mehrere Jahre brach. Ab dem 7. Jahr wurde bis zum nächsten Umtrieb die Viehherde zum Hüten in ausgewiesene Bereiche des Hauberges getrieben. Diese Nutzungsweise war in der Siegerländer Haubergsordnung genau geregelt.

Der Hauberg bzw. Niederwald wird bis heute gemeinschaftlich genutzt und ist gemeinschaftliches Eigentum von Waldgenossen, die zum Zwecke der gemeinschaftlichen Verwaltung und Bewirtschaftung des Vermögens zu Waldgenossenschaften zusammengeschlossen sind.

Aufgrund besserer außerlandwirtschaftlicher Einkommen ist in den 50er Jahren auch die Haubergsnutzung endgültig zum Erliegen gekommen. Obwohl viele ehemalige Niederwälder zwischenzeitlich in Hochwald überführt worden sind, bedecken Niederwälder, d.h., aus Stockausschlag entstandene und weniger als 35 Jahre alte Waldbestände im Siegerland auch heute noch etwa 2500 Hektar Waldfläche.

Um die Siegerländer Haubergswirtschaft in ihrer historischen Vielfalt wenigstens an einer Stelle im Siegerland zu erhalten, haben die Landesforstverwaltung von Nordrhein-Westfalen und die Waldgenossenschaft in Fellinghausen, Stadt Kreuztal, 1991 einen Bewirtschaftungsvertrag abgeschlossen, der 2001 um weitere 10 Jahre verlängert worden ist und einen finanziellen Ausgleich für die gegenüber Brennholznutzung zusätzlichen Arbeitsschritte ermöglicht. Die Biologische Station Rothaargebirge erhielt den Auftrag, die Auswirkungen dieser Waldnutzungsform auf Natur, Böden, Tier- und Pflanzenwelt zu untersuchen und zu dokumentieren.

In der anschließenden Zusammenstellung werden die Ergebnisse einer 10-jährigen Untersuchungsperiode im Historischen Hauberg dargestellt, an der sich neben Mitarbeitern der Biologischen Station verschiedene Personen und Arbeitsgruppen beteiligten.

Interessierte haben mittlerweile auch die Möglichkeit, sich im Internet unter www.hauberg.onlinehome.de über den Historischen Hauberg Fellinghausen zu informieren.



3.2

Flora und Vegetation (Pterido- et Spermatophyta) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Peter Fasel

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigefügten CD.

Summary

It was the goal of the investigation to evaluate the impact of man on nature and wood vegetation by means of coppice forestry. For that reason the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein, North Rhine-Westphalia, Germany) was examined, mostly in 1992 and 1993, for its flora, vegetation, and in particular for its vegetation structure and dynamic in different stages of growth.

*The original vegetation on soils, where we can find coppice woodland in Siegen-Wittgenstein district today, was a red beech tree (*Fagus sylvatica*) woodland in former times. Because of very short cutting periods, red beech trees were replaced many hundreds years ago by oaks and birches. In the investigated area a total of 282 vascular plants and ferns are recorded, but only 72 species can be considered very typical for coppice woodland. Acidic soils with a small amount of nutrients dominate the area. Most important trees are *Quercus robur*, *Quercus petraea*, *Betula pendula* and *Betula pubescens*. Besides *Rubus idaeus* the most important shrubs are *Rubus fruticosus* agg., *Sarothamnus scoparius*, *Vaccinium myrtillus* and *Frangula alnus*. Adapted to acidic soils *Holcus mollis*, *Avenella flexuosa*, *Teucrium scorodonia*, *Melampyrum pratense* are the most abundant grasses and herbs.*

*On small unimproved paths inside the woodland even rare plants like *Polygala vulgaris*, *Polygala serpyllifolia*, *Pedicularis sylvatica*, *Nardus stricta* and *Jasione montana* can be found in small numbers. Eleven species are listed in the Red Data Book of North Rhine-Westphalia (WOLFF-STRAUB et al. 1999), among them *Orobanche rapum-genistae* and *Galeopsis segetum*. It could be shown that most of the endangered species of coppice woodland profit by clearing in short periods. Permanent small paths flooded with light enable them to reoccupy the woodland immediately after cutting. Full insolation after clearing up changes abiotic conditions completely and humus layer of the soil is declining soon after nutrients are released. This stage is indicated by *Digitalis purpurea* and *Senecio sylvaticus*. For a period of ten years after clearing, the area of former coppice woodland consists in grassy lawns with irregular birch and oaks stands, heaths, and hedgelike stages. After cutting and burning down the lawn, nutrients are used two years for cultivating buckwheat and rye. Only for a short time a few annual weeds like *Rumex acetosella* become frequent, while endangered species like *Viola tricolor* and *Galeopsis segetum* are found in small numbers.*

3.2.1 Einleitung

Die der floristisch-vegetationskundlichen Untersuchung zugrunde liegende Fläche schließt über den Historischen Hauberg hinaus auch einige junge haubergsähnliche Sukzessionsstadien unter zwei Hochspannungsleitungen, einen zu Beginn der Untersuchung 45-jährigen und einen 70-jährigen, durchwachsenden Haubergsschlag sowie die bachnahe Vegetation am oberen Fellingbach ein. Dadurch wird es möglich, auch die Entwicklungstendenz des Eichen-Birkenwaldes nach Einstellung der haubergstypischen Nutzung sowie die Vegetation entlang eines haubergstypischen Bachlaufes darzustellen. Einschließlich des 23,0 ha großen Historischen Haubergs umfaßte das einbezogene Gebiet eine Gesamtfläche von knapp 30 ha.

3.2.2 Methode

Bereits 1992 und 1993 wurden 39 Vegetationsaufnahmen nach BRAUN-BLANQUET (1964) in verschiedenen Nutzungs- und Altersstadien sowie an Sonderstandorten im und in der Nähe des Historischen Haubergs angefertigt. Alle Aufnahmepunkte der Vegetationsaufnahmen sind Abbildung 3.2.1 zu entnehmen.

Die syntaxonomische Gliederung und Benennung der Pflanzengesellschaften folgt RUNGE (1994), OBERDORFER (1978), OBERDORFER (1983), OBERDORFER (1992) und ELLENBERG (1986). Angaben zur Gefährdung beziehen sich auf die regionalisierte Rote Liste der in NRW gefährdeten Pflanzen (WOLFF - STRAUB et al. 1999), auf die Rote Liste der in NRW gefährdeten Biotoptypen (VERBÜCHELN et al. 1999a) und Pflanzengesellschaften (VERBÜCHELN et al. 1999b). Die Pflanzenarten wurden nach OBERDORFER (1990) und ROTHMALER (1994) bestimmt, die Nomenklatur richtet sich nach EHRENDORFER (1973).

3.2.3 Ergebnisse

3.2.3.1 Aktuelle Flora

Die Flora des untersuchten Gebietes weist 284 Arten von höheren Farn- und Blütenpflanzen auf (Tab. 3.2.1). 156 Arten können zur Haubergsflora, d.h. zur Flora des Eichen-Birken-Niederwaldes im weiteren Sinne gerechnet werden, einschließlich von Stauden und Gehölzen an den Waldbächen, Waldwegen und einer Hochspannungsleitung. Hiervon sind wiederum nur die in Tabelle 3.2.1 in Fettdruck aufgeführten 78 Arten typisch für den Eichen-Birken-Hauberg einschließlich der unbefestigten Graswege, d.h. sie treten nicht nur zufällig in den unterschiedlichen Altersstadien und Ausbildungen auf.

Aufgrund einer über fast 20 Jahre anhaltenden Waldphase fehlen dem Feld-Brandbau-Stadium alle echten Ackerwildkräuter, mit Ausnahme solcher, die mit dem Saatgut immer wieder eingeschleppt werden. Bei den übrigen Pflanzenarten handelt es sich um Ruderalpflanzen und unbeständige Arten an Störstellen, wie vor allem auf zwei Wildäckern. Infolge eines Wegeausbaus mit gebietsfremdem und deutlich basenreicherem Gesteinsmaterial breiteten sich 70 haubergsuntypische ein- und mehrjährige Stauden entlang der ausgebauten Wege aus.

Tab. 3.2.1: Gesamtartenliste der Flora im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Erhebungszeitraum 15. März 1992 – 01. September 2000; Landkreis Siegen-Wittgenstein, Nordrhein-Westfalen).

Legende: **Fettdruck** = typische Arten des Eichen-Birken-Haubergs; agg. = Sammelart, Aggregat; U = unbeständig; W = mit forstlichem Wegebaumaterial eingeschleppte und sich entlang von Waldwegen ausbreitende bzw. unbeständige Arten

Tab. 3.2.1: Total number of flora of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (mapping period 15. March 1992 – 01. September 2000; District Siegen-Wittgenstein).

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status
<i>Acer pseudoplatanus</i>	Bergahorn	
<i>Achillea millefolium</i>	Schafgarbe	
<i>Aegopodium podagraria</i>	Giersch, Beifuß	W
<i>Aethusa cynapium</i> agg.	Hunds-Petersilie	W
<i>Agropyron repens</i>	Quecke	W
<i>Agrostis stolonifera</i>	Weisses Straußgras	
Agrostis tenuis	Rotes Straußgras	
<i>Ajuga reptans</i>	Kriechender Günsel	
<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.	Gemeiner Frauenmantel agg.	
<i>Alliaria petiolata</i>	Knoblauchsrauke	W
Alnus glutinosa	Schwarz-, Rot-Erle	
<i>Alopecurus pratensis</i>	Wiesen-Fuchsschwanz	
Anemone nemorosa	Buschwindröschen	
Anthoxanthum odoratum	Ruchgras	
<i>Anthriscus sylvestris</i>	Wiesenkerbel	W
<i>Arabidopsis thaliana</i>	Schmalwand	W
<i>Arenaria serpyllifolia</i>	Quendel-Sandkraut	W
<i>Arrhenatherum elatior</i>	Glatthafer	W
<i>Artemisia vulgaris</i>	Gemeiner Beifuß	W
Athyrium filix-femina	Frauenfarn	
<i>Atriplex patula</i>	Ackermelde	W
Avenella flexuosa	Draht-Schmiele	
<i>Barbarea vulgaris</i>	Gemeines Barbarakraut	W
<i>Bellis perennis</i>	Gänseblümchen	
Betula pendula	Sand-Birke	
Betula pubescens	Moorbirke Sa.	
<i>Bromus hordeaceus</i> agg.	Weiche Tresse	
<i>Calamagrostis epigejos</i>	Land-Reitgras	W
Calluna vulgaris	Heidekraut, Besenheide	
Campanula rotundifolia	Rundblättrige Glockenblume	
<i>Capsella bursa-pastoris</i>	Hirtentäschel	W, U
<i>Cardamine flexuosa</i>	Wald-Schaumkraut	
<i>Cardamine pratensis</i>	Wiesenschaumkraut	
<i>Carex demissa</i>	Kleine oder Aufsteigende Gelbsegge	W

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status
Carex leporina	Hasenpfoten-Segge	
Carex pilulifera	Pillen-Segge	
Carex remota	Winkel-Segge	
Carpinus betulus	Hainbuche	
Centaurea jacea agg.	Wiesen-Flockenblume	
Cerastium glomeratum	Knäuel-Hornkraut	W, U
Cerastium holosteoides	Gemeines Hornkraut	W
Chenopodium album	Weißer Gänsefuß	W, U
Chenopodium polyspermum	Vielblütiger Gänsefuß	W, U
Cirsium arvense	Acker-Kratzdistel	W
Cirsium vulgare	Gemeine Kratzdistel	W
Convallaria majalis	Maiglöckchen	
Corylus avellana	Haselnuß	
Crataegus laevigata agg.	Zweigriffliker Weißdorn	
Crataegus monogyna	Eingriffliker Weißdorn	
Cytisus scoparius	Besenginster	
Dactylus glomerata	Knäuelgras	W
Danthonia decumbens	Dreizahn	
Daucus carota	Wilde Möhre	W
Deschampsia cespitosa	Rasenschmiele	
Digitalis purpurea	Roter Fingerhut	
Dryopteris carthusiana	Karhäuser Dornfarn	
Dryopteris dilatata	Breitwedel- Dornfarn	
Dryopteris filix-mas	Männlicher Wurmfarne	
Epilobium angustifolium	Schmalblättriges Weidenröschen	
Epipactis helleborine	Breitblättrige Stendelwurz	Wegsaum
Epilobium montanum	Berg-Weidenröschen	
Erophila verna	Frühlings-Hungerblümchen	
Erysimum cheiranthoides	Acker-Schöterich	W, U
Euphorbia helioscopia	Sonnwend-Wolfsmilch	W, U
Euphrasia stricta	Steifer Augentrost	
Fagopyrum esculentum	Buchweizen	Kultiviert
Fagus sylvatica	Rotbuche	
Fallopia convolvulus	Winden-Knöterich	
Festuca ovina agg. filiformis	Haar-Schafschwingel	
Festuca rubra agg. nigrescens	Horst-Rotschwingel	
Festuca rubra agg. rubra	Rotschwingel	
Frangula alnus	Faulbaum, Pulverholz	
Fraxinus excelsion	Esche	
Fumaria officinalis	Gemeiner Erdrauch	W, U
Galeopsis bifida	Kleinblütiger Hohlzahn	
Galeopsis segetum	Saat-Hohlzahn	

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status
Galeopsis tetrahit	Gewöhnlicher Hohlzahn	
Galinsoga ciliata	Zottiges Franzosenkraut	W
Galium aparine agg. aparine	Kletten-Labkraut	W
Galium hircynicum	Harzer oder Stein-Labkraut	
Galium mollugo agg.	Wiesen-Schaumkraut	
Geranium dissectum	Schlitzblättriger Storchschnabel	W, U
Geranium robertianum	Ruprechtskraut	
Geum urbanum	Echte Nelkenwurz	W
Glechoma hederacea	Gundermann, Gundelrebe	
Glyceria fluitans	Flutender Schwaden	
Gnaphalium uliginosum	Sumpf-Ruhrkraut	
Heracleum sphondylium	Wiesen-Bärenklau	
Hieracium lachenalii	Gemeines Habichtskraut	
Hieracium laevigatum	Glattes Habichtskraut	
Hieracium pilosella	Kleines Habichtskraut	
Hieracium sabaudum	Savoyer Habichtskraut	
Hieracium sylvaticum	Wald-Habichtskraut	
Hieracium umbellatum	Doldiges Habichtskraut	
Holcus lanatus	Wolliges Honiggras	W
Holcus mollis	Weiches Honiggras	
Hypericum humifusum	Niederliegendes Johanniskraut	
Hypericum perforatum	Echtes Johanniskraut	
Hypericum pulchrum	Schönes Johanniskraut	
Hypochoeris radicata	Gemeines Ferkelkraut	
Ilex aquifolium	Hülse, Stechpalme	
Jasione montana	Berg-Sandknöpfchen	
Juncus articulatus	Glieder-Binse	
Juncus bufonius	Kröten-Binse	
Juncus effusus	Flatter-Binse	
Juncus tenuis	Zarte Binse	
Knautia arvensis	Acker-Witwenblume, Knautie	W
Lactuca serriola	Kompass-Lattich	W
Lamium purpureum	Rote Taubnessel	W
Lapsana communis	Gemeiner Rainkohl	
Lathyrus linifolius	Berg-Platterbse	
Lathyrus pratensis	Wiesen-Platterbse	
Leontodon autumnalis	Herbst-Löwenzahn	
Leucanthemum vulgare agg.	Margerite	
Linaria vulgaris	Gewöhnliches Leinkraut	
Linum catharticum	Purgier-Lein	
Lolium perenne	Deutsches Weidelgras	W
Lonicera periclymenum	Wald-Geißblatt	

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status
<i>Lotus corniculatus</i>	Gewöhnlicher Hornklee	
Luzula campestris	Feld-Hainsimse	
<i>Luzula luzuloides</i>	Weißliche Hainsimse	
Luzula multiflora	Vielblütige Hainsimse	
Luzula campestris	Feld-Hainsimse	
<i>Maianthemum bifolium</i>	Zweiblättrige Schattenblume	
<i>Malus sylvestris</i>	Wildapfel	gepflanzt
<i>Matricaria discoidea</i>	Strahlenlose Kamille	W, U
Melampyrum pratense	Wiesen-Wachtelweizen	
<i>Mentha x verticillata</i>	Quirl-Minze	
<i>Moehringia trinervia</i>	Dreinerlige Nabelmiere	
Mycelis muralis	Mauerlattich	
<i>Myosotis arvensis</i>	Acker-Vergißmeinnicht	W
Nardus stricta	Borstgras	
Orobanche rapum-genistae	Ginster-Sommerwurz	
Oxalis acetosella	Wald-Sauerklee	
<i>Oxalis fontana</i> agg.	Steifer Sauerklee	U
Pedicularis sylvatica	Wald-Läusekraut	
<i>Phleum pratense</i>	Wiesen-Lieschgras	
<i>Picea abies</i>	Fichte	
<i>Pimpinella saxifraga</i>	Kleine Bibernelle	
<i>Plantago major</i> ssp. <i>major</i>	Breitwegerich	
<i>Poa annua</i>	Einjähriges Rispengras	W
<i>Poa pratensis</i> agg.	Wiesen-Rispengras	
<i>Poa trivialis</i>	Gemeines Rispengras	
Polygala serpyllifolia	Quendel-Kreuzblümchen	
Polygala vulgaris agg.	Gemeines Kreuzblümchen	
<i>Polygonatum verticillatum</i>	Quirlblättrige Weißwurz	
<i>Polygonum aviculare</i> agg.	Vogel-Knöterich	W
<i>Polygonum bistorta</i>	Wiesenknöterich	W
<i>Polygonum lapathifolium</i>	Ampfer-Knöterich	W
<i>Polygonum persicaria</i>	Floh-Knöterich	W, U
Populus tremula	Zitter-Pappel	
Potentilla erecta	Blutwurz, Tormentill	
<i>Prunella vulgaris</i>	Gemeine Braunelle	
<i>Prunus avium</i>	Vogel-Kirsche	
<i>Prunus spinosa</i>	Schlehe, Schwarzdorn	
Pteridium aquilinum	Adlerfarn	
<i>Pyrola minor</i>	Kleines Wintergrün	W
<i>Pyrus pyraeaster</i>	Wildbirne	gepflanzt
Quercus petraea	Trauben-Eiche	
Quercus robur	Stiel-Eiche	

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status
Ranunculus acris	Scharfer Hahnenfuß	
Ranunculus flammula	Brennender Hahnenfuß	
Ranunculus repens	Kriechender Hahnenfuß	
Raphanus raphanistrum	Hederich	W
Reseda luteola	Färber-Resede, Färber-Wau	W, U
Rhinanthus minor	Kleiner Klappertopf	
Ribes nigrum	Schwarze Johannisbeere	W, 1 Ex.
Ribes uva-crispa	Stachelbeere	W, 1 Ex.
Rorippa sylvestris	Sumpfkresse	W, U
Rosa canina agg.	Hunds-Rose	W
Rosa tomentosa agg.	Filz-Rose	
Rubus fruticosus agg.	Brombeeren, Artengruppe nicht untersucht	
Rubus idaeus	Himbeere	
Rumex acetosa	Großer Sauerampfer	
Rumex acetosella agg.	Kleiner Sauerampfer	
Rumex obtusifolius	Stumpfbblätteriger Sauerampfer	W
Sagina procumbens	Liegendes Mastkraut	
Salix caprea	Sal-Weide	
Salix fragilis	Bruch- oder Knackweide	
Sambucus nigra	Schwarzer Holunder	
Sambucus racemosa	Trauben-Holunder	
Scleranthus annuus s.str.	Einjähriger Knäuel	
Scrophularia nodosa	Knotige Braunwurz	
Sedum telephium agg.	Purpur-Fetthenne	
Senecio jacobaea	Jakobs-Greiskraut	
Senecio sylvaticus	Wald-Greiskraut	
Senecio vulgaris	Gemeines Greiskraut	W
Senecio fuchsii	Fuchs-Greiskraut	
Sisymbrium officinale	Weg-Rauke	W
Solidago virgaurea	Gemeine Goldrute	
Sonchus oleraceus	Kohl-Gänsedistel	W, U
Sonchus asper	Rauhe Gänsedistel	W, U
Sorbus aucuparia	Eberesche, Vogelbeere	
Spergula arvensis	Acker-Spörgel	
Spergula rubra	Roter Spörgel, Rote Schuppenmiere	W, U
Stachys palustris	Sumpf-Ziest	
Stachys sylvatica	Wald-Ziest	
Stellaria alsine	Quell-Sternmiere	
Stellaria graminea	Gras-Sternmiere	
Stellaria holostea	Große Sternmiere	
Stellaria media agg.	Vogelmiere	W
Tanacetum vulgare	Rainfarn	

Wissenschaftlicher Name	Deutscher Name	Status
Taraxacum vulgare agg.	Löwenzahn	
Teucrium scorodonia	Salbei-Gamander	
Thlaspi arvense	Acker-Hellerkraut	W, U
Torilis japonica	Gewöhnlicher Klettenkerbel	W
Trifolium dubium	Kleiner Klee	W
Trifolium hybridum	Schweden-Klee	
Trifolium pratense	Rotklee	W
Trifolium repens	Weißklee	W
Tripleurospermum inodorum agg.	Geruchlose Kamille	W, U
Tussilago farfara	Huflattich	W
Urtica dioica	Große Brennessel	W
Vaccinium myrtillus	Heidelbeere, Blaubeere	
Vaccinium vitis-idaea	Preiselbeere	
Verbascum nigrum	Schwarze Königskerze	
Veronica arvensis	Feld-Ehrenpreis	
Veronica chamaedrys	Gamander Ehrenpreis	
Veronica hederifolia agg.	Efeublättriger Ehrenpreis	W, U
Veronica officinalis	Wald-Ehrenpreis	
Veronica persica	Persischer Ehrenpreis	W, U
Viburnum opulus	Gemeiner Schneeball	
Vicia cracca	Vogel-Wicke	
Vicia hirsuta	Rauhhaar-Wicke	W
Vicia sativa agg.	Saat-Wicke	W, U
Vicia sepium	Zaun-Wicke	W
Vicia tetrasperma.	Viersamige Wicke	W, U
Viola arvensis	Acker-Stiefmütterchen	
Viola riviniana	Hain-Veilchen	
Viola tricolor s.str.	Wildes Stiefmütterchen	

In den zurückliegenden Jahren wurden kleinflächig auch einige Edelkastanien (*Castanea sativa*), eine bereits in Süddeutschland häufige Art der Niederwälder, in einem jüngeren Schlag eingebracht. Die Niederwälder des südlichen Siegerlandes, etwa auf basenreicheren Basalt- bzw. Diabas-Verwitterungsböden weisen eine vom Eichen-Birkenwald deutlich abweichende Gehölz- und Staudenflora auf, die weitgehend der Krautschicht natürlicher Perlgras-, Zahnwurz-Buchenwälder bzw. von Ahorn-Eschen-Wäldern entspricht.

3.2.3.1.1 Zeigerarten nach Ellenberg

Zur ökologischen und standörtlichen Charakterisierung der haubergstypischen Flora wurden die Ellenberg'schen Zeigerwerte für die Faktoren Licht (L), Temperatur (T), Kontinentalität (K), Feuchtigkeit (F), Reaktionszahl (R) und die Stickstoffzahl (N) sowie das soziologische Verhalten ermittelt (ELLENBERG 1979) und in Tabelle 3.2.2 zusammengefasst.

Tab. 3.2.2: Zeigerwerte häufiger Pflanzen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Landkreis Siegen-Wittgenstein) (X = indifferent bezüglich des untersuchten Parameters).

Tab. 3.2.2: *Ecological index of abundant plant species of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).*

	Ökologisches Verhalten						Soziologie
	L	T	K	F	R	N	
<i>Quercus robur</i>	-7	6	X	X	X	X	8.
<i>Quercus petraea</i>	-6	6	2	5	X	X	8.
<i>Betula pendula</i>	-7	X	X	X	X	X	8.
<i>Betula pubescens</i> agg.	-7	X	X	X	3	3	8.
<i>Sorbus aucuparia</i>	-6	X	X	X	4	X	x
<i>Frangula alnus</i>	6	X	5	7	2	X	8.2.2.1
<i>Rubus fruticosus</i> agg.	X	X	X	X	X	X	X
<i>Rubus idaeus</i>	7	X	X	5	X	8	6.2.2.1
<i>Lonicera periclymenum</i>	6	5	2	X	3	4	8.3.2.1
<i>Sarothamnus scoparius</i>	8	5	2	4	3	3	5.1.2.3
<i>Avenella flexuosa</i>	6	X	2	X	2	3	X
<i>Holcus mollis</i>	6	5	2	5	2	3	8.3.2.1
<i>Melampyrum pratense</i>	X	X	3	X	3	3	X
<i>Vaccinium myrtillus</i>	5	X	5	X	2	3	X
<i>Teucrium scorodonia</i>	6	5	2	4	2	3	8.3.1.1
<i>Digitalis purpurea</i>	7	5	2	5	3	6	6.2.1.1
<i>Galium hircynicum</i>	7	5	2	5	2	3	X
<i>Carex pilulifera</i>	6	4	2	5	2	5	5.1.2.2
<i>Hypericum pulchrum</i>	4	6	2	5	3	2	8.3.2.1
<i>Calluna vulgaris</i>	8	X	3	X	1	1	5.1.2.2
<i>Potentilla erecta</i>	6	X	3	X	X	2	5.1.2.2
<i>Festuca tenuifolia</i>	7	6	2	4	2	2	5.1.1.2
<i>Rumex acetosella</i>	8	5	3	5	2	2	5.1.2.2
<i>Luzula campestris</i>	7	X	3	4	3	2	5.1.2.2
<i>Agrostis tenuis</i>	7	X	3	X	3	3	5.
<i>Anthoxanthum odoratum</i>	X	X	3	X	5	X	6.1.1.2
<i>Dryopteris carthusiana</i>	5	X	3	X	4	3	X
<i>Galeopsis tetrahit</i>	7	X	3	5	X	7	3.
<i>Pteridium aquilinum</i>	6	5	3	6	3	3	X
Mittlerer Zeigerwert	6,5	5,2	2,7	4,9	2,7	3,4	

Aufgrund des auffälligen Dominanzwechsels während einer Umtriebszeit mit rasch aufeinanderfolgenden heide- und waldähnlichen Stadien, wurde auf eine zusätzliche Gewichtung der Indikatorwerte verzichtet. Dennoch sind die gemittelten Zeigerwerte der häufigsten Arten sehr aufschlußreich. Am weitesten ausgeprägt ist die Lichttoleranz, d.h. die Charakterarten des Hauberges kommen im Unterschied zu den eigentlichen Hochwaldpflanzen überwiegend an sehr hellen Wuchsorten vor

und ertragen eine hohe relative Beleuchtungsstärke. Hierzu gehören insbesondere Heidekraut (*Calluna vulgaris*), Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) und Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*). Der geringe Zeigerwert der Kontinentalität weist auf deren Hauptverbreitungsgebiet im westlichen, atlantisch bis subatlantischen Raum hin, wie vor allem bei Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*), Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) und Harzer bzw. Steinlabkraut (*Galium hircynicum*).

Die niedrige Reaktionszahl von 2,7 kennzeichnet die besondere Basenarmut der Wuchsorte von Eichen-Birkenwäldern. Hiermit korrespondiert auch eine geringe Nährstoff- und insbesondere Stickstoffversorgung der Böden. Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und Blutwurz (*Potentilla erecta*) sind typische Stickstoffflieher. Pflanzensoziologisch wird die Haubergsflora sowohl aus Arten bodensaurer Eichen-Mischwälder (s. Ellenberg Klasse 8.3), als auch aus Arten von Magerrasen und Heiden (s. Ellenberg Klasse 5.1) und von Vorwaldstadien (s. Ellenberg Klasse 6.2) aufgebaut (ELLENBERG 1982).

3.2.3.1.2 Landesweit gefährdete und seltene Pflanzenarten, Biotoptypen und Pflanzengesellschaften

Im untersuchten Bereich konnten 12 Pflanzenarten der Roten Liste von NRW (WOLFF-STRAUB et al. 1999) nachgewiesen werden. Verbreitung und Häufigkeit werden in Tabelle 3.2.3 und Karte 3.2.2 dargestellt. Einzelne Arten wie vor allem die Ginster-Sommerwurz (*Orobanche rapum-genistae*) treten jahrweise in größerer Anzahl auf und dürften in Busch-Heide-Stadien der Siegerländer Hauberge sogar ihren aktuellen Verbreitungsschwerpunkt in NRW besitzen. Saat-Hohlzahn (*Galeopsis segetum*) und Wildes Stiefmütterchen (*Viola tricolor s.str.*) sind jahrweise in individuenarmen Beständen kennzeichnend für das Feld-Brandbau-Stadium, aber auch für vegetationsarme Wegsäume. Der überwiegende Teil aller nachgewiesenen Rote-Liste Arten sind Charakterarten von Borstgrasrasen und Heiden. Sie besiedeln dauerhaft besonnte, unbefestigte Graswege und Wegeböschungen. Hervorzuheben sind Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*), Borstgras (*Nardus stricta*) und die beiden Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris* und *P. serpyllifolia*).

Leitarten des Eichen-Birken-Haubergs wie *Galium hircynicum*, *Hypericum humifusum*, *Hypericum pulchrum*, *Melampyrum pratense* und *Festuca filiformis*, gleichzeitig Charakterarten bodensaurer Magerrasen, Heiden und bodensaurer Eichenmischwälder, zählen in anderen Naturräumen von NRW bereits zu den gefährdeten Arten. Das Artenspektrum der Rote Liste-Arten in Haubergen ist recht einheitlich. Ein Vergleich mit LUDWIG 1952, BECKER 1991 und GIESLER 1995 und mit weiteren Eichen-Birken-Niederwäldern des Siegerlandes zeigt aber auch zusätzliche, gefährdete Arten. So trifft man selten an alten Triftwegen oder an alten Schläfen im Hauberg als Weiderelikt Wacholder (*Juniperus communis*) (RL 3/3), mit zunehmender Höhenlage auch Berg-Rispengras (*Poa chaixii*) (RL */*) und Keulen-Bärlapp (*Lycopodium clavatum*) (RL 3/*).

Moorige Hauberge beherbergen sehr vereinzelt noch den Märzenbecher (*Leucojum vernalis*) (RL 3/3), in Höhenlagen über 450 m nehmen Rippenfarn (*Blechnum spicant*) (RL: 3/3), Karpatenbirke (*Betula carpatica* agg.), Geflecktes Knabenkraut (*Dactylorhiza maculata*) (RL 3/*), Wald-Hainsimse (*Luzula sylvatica*) (RL */*) und Siebenstern (*Trientalis europaea*) (RL */*) zu. An moorigen Stellen in Haubergen erwähnt LUDWIG (1952) die Glockenheide (*Erica tetralix*) (RL */3), die heute aber in Haubergen fehlt.

Tab. 3.2.3: Kommentierte Liste landesweit gefährdeter Pflanzen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (3 = landesweit gefährdet; * = landesweit bzw. im Naturraum Süderbergland nicht gefährdet; durch »/« getrennt wird der Rote Liste-Status landesweit bzw. im Naturraum Süderbergland angegeben).

Tab. 3.2.3: Annotated checklist of endangered plant species of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.

Art	Bemerkungen	Rote Liste
Danthonia decumbens	Vereinzelte auf grasigen, unbefestigten Wegen und Lichtungen	RL 3 / 3
Euphrasia stricta	Zahlreich auf grasigen, unbefestigten Haubergswegen	RL 3 / *
Galeopsis segetum	Auf 1- bis 4-jährigen Schlagflächen und im Feld-Brandbau-Stadium sehr zerstreut, vor allem unter der Hochspannungsleitung jahweise bis zu hundert Individuen	RL 3 / *
Jasione montana	Wenige Pflanzen an drei Stellen in 2- bis 6-jährigen Schlagflächen	RL 3 / 3
Nardus stricta	Zerstreut in Versaumungsstadien des Niederwaldes sowie auf unbefestigten Graswegen	RL 3 / *
Orobanche rapum-genistae	Zerstreut, jahweise über 100 Individuen in Besenginsterbeständen 4- bis 8-jähriger Haubergsschläge	RL 3 / *
Pedicularis sylvatica	Entlang eines wechselfeuchten Waldweges, der zum Erzebachtal führt, auf einer Fläche von bis zu 10 m ²	RL 3 / 3
Polygala serpyllifolia	In feuchten Borstgrasbeständen auf unbefestigten Graswegen an mehreren Stellen, auf ca. 20 m ² Fläche	RL 3 / 3
Polygala vulgaris agg.	Wenige Individuen in lückigen Magerrasen unter der Hochspannungsleitung und auf einem Grasweg	RL 3 / 3
Pyrola minor	Auf etwa 2 m ² in einem 1-jährigen, wegbegleitenden Haubergssaum. Auf ehemaligen Grubenhalden und mit Haldenmaterial gebauten Waldwegen im übrigen Siegerland verbreitet	RL 3 / 3
Viola tricolor s.str.	Sehr selten und unbeständig an Wegrainen; auch im Feldbaustadium	RL 3 / *
Vaccinium vitis-idaea	In einem wegnahen lichten Hauberg auf etwa 20 m ² Fläche	RL 3 / *

Auch fehlen typische Ackerwildkräuter dem Feldbau-Stadium im Historischen Hauberg: LUDWIG (1952) kannte noch Kornrade (*Agrostemma githago*) (RL 1/1), Lämmersalat (*Arnoseris minima*) (RL 2/1) und Zottiger Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus*) (RL 2/0), dessen Unterart buccalis als Secalietea-Charakterart gilt (GIESLER 1995: S. 54).

Weiterhin ist die Roggentrespe (*Bromus secalinus*) (RL 2/2) zu erwarten, ein mit dem Saatgut ausgebrachter, bis heute noch stetiger Begleiter in unbehandelten Wintergetreideschlägen im Siegerland. Je einmal traf der Verfasser 1984 den Bauernsenf (*Teesdalia nudicaulis*) an einer felsigen Stelle in einem Hauberg bei Haiger-Oberrossbach, sowie 1995 den Lämmersalat (*Arnoseris minima*) an einer felsigen Wegeböschung im Trosselbachtal bei Haiger-Dillbrecht an.

In der Nähe von Grubenhalden können, bedingt durch andauernde Verlichtung und den höheren Basengehalt des Grubenmaterials, häufiger auch Breitblättrige Stendelwurz (*Epipactis helleborine*), Seidelbast (*Daphne mezereum*), Kleines Wintergrün (*Pyrola minor*) (RL: 3/3), Fichtenspargel (*Mo-*

notropa hypopitys) (RL: 3/3) oder Großes Zweiblatt (*Listera ovata*) angetroffen werden, an engumgrenzten feuchten Stellen wie bei Müsen z.B. auch die »Erzpflanze« Hallers Schaumkresse (*Cardaminopsis halleri*) (RL */*) (GIESLER 1995, W. BRAUKMANN, mdl., G. RINDER, mdl.). Mit der Verwendung des Grubenabraumes zum Waldwegebau dürften auch aktuell noch Kleines Wintergrün (*Pyrola minor*) und Breitblättrige Stendelwurz (*Epipactis helleborine*) an Waldwegeböschungen unbeabsichtigt eingeschleppt und somit verbreitet werden.

Ergänzend zur Artenliste muß noch erwähnt werden, dass zur Rekultivierung eines ehemals mitten im Historischen Hauberg gelegenen Sportplatzes Wildapfel (*Malus sylvestris s.str.*) (RL 3/D) und Wildbirne (*Pyrus pyraster*) (RL 2/2) angepflanzt worden sind. Beide sind, wenn auch selten geworden, in lichten Siegerländer Haubergssäumen anzutreffen. Als seltene Baumart in Siegerländer Niederwäldern ist auch die aus Südosteuropa eingeschleppte Zerreiche (*Quercus cerris*) erwähnenswert, die jedoch im Historischen Hauberg fehlt.

Nach der Roten Liste gehören die Laubengänge im Hauberg, grundsätzlich alle noch genutzten Niederwälder bzw. Mittelwälder sowie bachbegleitende Erlensäume zu landesweit gefährdeten Biotop-typen (VERBÜCHELN et al. 1999a; Tab. 3.2.4). Aufgrund ihrer Zusammensetzung aus vegetativ sich verjüngenden wie auch aus Samenbäumen bzw. Überhältern und Bäumen in Laubengängen, die überwiegend der generativen Vermehrung dienen, können Hauberge auch mittelwaldartigen Charakter besitzen.

In der Roten Liste der landesweit gefährdeten Pflanzengesellschaften führen VERBÜCHELN et al. (1999b) Pflanzeneinheiten auf, die dauerhaft oder periodisch auch im Historischen Hauberg auftreten. Unbefestigte, wechsellasse Graswege sowie das Busch-Heide-Stadium werden aufgrund des ziemlich sauren Bodens aus Charakterarten der Borstgrasrasen und Heiden aufgebaut, die landesweit zumeist stark gefährdet sind. Periodisch tritt in der Feldbauphase mit Roggen als Wintergetreide eine Gesellschaft mit Kleinem Sauerampfer (*Rumex acetosella*) und Saat-Hohlzahn (*Galeopsis segetum*) auf. LUDWIG (1952) konnte hier zumindest bis in die 50er Jahre, z.B. bei Wilnsdorf-Gernsdorf Lämmersalat (*Arnoseris minima*) und Bauernsenf (*Teesdalia nudicaulis*) beobachten. Diese Lämmerkraut-Gesellschaft ist heute im Sauerland/Siegerland ausgestorben, landesweit gilt sie als vom Aussterben bedroht. Trotz auffallender floristischer Übereinstimmung zählt der sekundäre Birken-Eichen-Niederwald im Unterschied zu natürlichen Birken-Eichenwäldern der nährstoffarmen Sandlandschaften des Tieflandes nicht zu den gefährdeten Waldgesellschaften. Landesweit sowie im Sauer- und Siegerland nicht gefährdet sind auch der Wiesenwachtelweizen-Salbeigamander-Saum und die naturnahe Wald-Quellflur mit Winkelsegge (Tab. 3.2.5).

3.2.3.2 Vegetation

3.2.3.2.1 Potentiell natürliche Vegetation

Die potentiell natürliche Vegetation des untersuchten Haubergs ist, ganz ähnlich wie im übrigen nördlichen Siegerland bei vergleichbaren standörtlichen Gegebenheiten, ein bodensaurer Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*). Dies mag zunächst vielleicht verwundern, denn Eichenmischwälder können heute, aufgrund der Umwandlung in D (= durchwachsende)-Bestände, in älteren Siegerländer Wäldern mittlerweile sogar häufig beobachtet werden und ein sehr naturnahes Aussehen besitzen. Doch ist der potentiell natürliche Eichen-Birkenwald meist aus Kernwüchsen aufgebaut und wächst

Tab. 3.2.4: Landesweit gefährdete Biotoptypen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Landkreis Siegen-Wittgenstein, Nordrhein-Westfalen) (3 = landesweit gefährdet; * = landesweit bzw. im Naturraum Süderbergland nicht gefährdet; durch »/« getrennt wird der Rote Liste-Status landesweit bzw. im Naturraum Süderbergland angegeben).

Tab. 3.2.4: *Endangered biocoenosis of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).*

Biotoptyp	Wertbestimmende Merkmale und Strukturen	Rote Liste
14.2.3 Alte Alleen bzw. Baumreihen	entlang von Waldwegen, insbesondere mit alten höhlenreichen Bäumen, im Siegerland »Laubengänge« genannt	3 / 3
16.1.2 Niederwälder auf basenarmen Böden	Waldformen mit unterschiedlicher, traditioneller Nutzung, bedeutsam für lichtliebende Arten, die auf abschnittsweise aufgelichteten Flächen immer wieder ausweichen können, hohe Strukturdiversität durch Verzahnung von Altbäumen mit einer jüngeren Strauch- und üppiger Krautschicht	Niederwald 3 / 3
15.5.1 Erlen-Eschenwälder an Fließgewässern	Naturnahe Ausbildungen, Erosionsschutz	3 / 3

Tab. 3.2.5: Landesweit gefährdete Pflanzengesellschaften im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Landkreis Siegen-Wittgenstein, Nordrhein-Westfalen) [2 = landesweit stark gefährdet, 3 = landesweit gefährdet; * = landesweit bzw. im Naturraum Süderbergland nicht gefährdet; durch »/« getrennt wird der Rote Liste-Status landesweit bzw. im Naturraum Süderbergland angegeben].

Tab. 3.2.5: *Endangered phytocoenosis of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).*

Pflanzengesellschaft, Nr. lt. Rote Liste	Wertbestimmende Merkmale	Rote Liste
7. Saat-Hohlzahn Gesellschaft	Fragmentgesellschaft mit Saat-Hohlzahn und Einjährigem Knäuel an vegetationsfreien Erdrissen und im Feld-Brandbau-Stadium	3 N
9. Kreuzblümchen- Borstgrasrasen	Mit Kreuzblümchen und Waldläusekraut auf einem unbefestigten, feuchten Waldweg. Als Basalgesellschaft im Busch-Heide-Stadium des Haubergs	2 / 2N
11. Wiesenwachtelweizen- Salbeigamander-Saum	An Rändern, Wegen und Lichtungen des Eichen-Birkenwaldes, in optimaler Ausbildung auch unter einer Hochspannungstrasse	*/*

immer auf lehmfreien bzw. -armen, pleistozänen Quarzsanden im rheinischen und westfälischen Tiefland sowie im ganzen norddeutschen Raum. Hier stellt er die Klimaxvegetation der natürlichen Waldentwicklung dar. Die Eichen-Birken-Niederwälder des Siegerlandes jedoch stocken auf zu meist mäßig nährstoffhaltigen, schluffig oder sandigen, lehmreichen Schieferverwitterungsböden und sind das Produkt einer Waldbewirtschaftung mit kurzen Umtriebszeiten, die der Buche nicht mehr zusagt. Geringe Ausschlagfähigkeit führt bei kurzen Umtriebszeiten in Buchenwäldern auf sauren Böden sehr bald zur Vorherrschaft von Eichen und Birken.

Sie besitzen eine deutlich höhere Regenerationsfähigkeit bei Stockholznutzung als die Rotbuche selbst. In den pollenanalytischen und waldgeschichtlichen Arbeiten von BUDDE (1929), BUDDE & BROCKHAUS (1954) REHAGEN (1970) und POTT (1985) werden die nutzungsspezifischen Umwandlungsvorgänge von Buchen- zu Eichenmischwäldern für das Gebiet des Sieger- und Sauerlandes dargestellt. Mit Hilfe der waldgeschichtlichen Arbeit von BUDDE (1929) hat RUNGE (1950) versucht, am Beispiel von 20 eingehender untersuchten Niederwäldern nachzuweisen, dass sich die Drahtschmielen-Heidelbeer-Niederwälder aus Drahtschmielen-Heidelbeer-Rotbuchenwäldern, die Farn-Niederwälder aus farnreichen Rotbuchenwäldern und die Waldschwingel-Niederwälder aus Waldschwingel-Rotbuchenwäldern entwickelt haben. Von den bestandsbildenden Baumarten einmal abgesehen, besitzen bodensaure Buchen- und bodensaure Eichen-Birkenwälder mit Drahtschmiele (*Avenella flexouosa*), Honiggras (*Holcus mollis*), Harzer Labkraut (*Galium harcynicum*) und Faulbaum (*Frangula alnus*) tatsächlich viele gemeinsame Arten. Lediglich die buchenwaldtreue Weißliche Hainsimse (*Luzula luzuloides*) und in den Berglagen der Breitwedel-Dornfarn (*Dryopteris dilatata*) fehlen dem Eichen-Birkenwaldgebiet Nordwestdeutschlands weitgehend.

BAUMEISTER (1969) unterscheidet neben der typischen zwei weitere Ausbildungen des Hainsimsen-Buchenwaldes, denen er aufgrund ähnlicher Differentialarten auch entsprechende Ausbildungen der Hauberge gegenüberstellt. Pflanzensoziologisch gesehen handelt es sich hierbei um Subassoziationen. Der Heidelbeer-Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum vaccinietosum*) ist durch ein stärkeres Auftreten der Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) im stärker bodensauren Bereich gekennzeichnet. Die Differentialart Sauerklee (*Oxalis europaea*) tritt mit hoher Stetigkeit im bodenfeuchten Sauerklee-Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum oxalidetosum*) auf. Zusätzlich trennt BAUMEISTER (1969) eine farnreiche von einer farnarmen Variante.

Plateaulagen sowie tiefgründige Unterhänge können danach dem typischen (*Luzulo-Fagetum*, typische Ausbildung) und mäßig tiefgründige Ober- und Sonnenhänge dem heidelbeerreichen Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum vaccinietosum*) zugeordnet werden. Die Heidelbeere wächst im Untersuchungsgebiet auch in den ältesten, durchwachsenden 40- bis 70-jährigen Beständen mit einer Deckung von 5 - 25 %. SORG (1989) und DOHRENBUSCH (1982) weisen jedoch zu Recht darauf hin, dass veränderte Lebensbedingungen im Hauberg den Aussagewert der genannten »Standortweiserpflanzen« einschränken und daher lediglich bei einer graduellen Abgrenzung von Standorteigenschaften dienlich sein können.

Auf weniger als einem Prozent der Fläche, insbesondere an bodenfrischen Schatthängen, in Mulden, entlang von Bachgerinnen und an temporären Quellaustritten sowie über pseudovergleyten Braunerden ist der Sauerklee-Hainsimsen-Buchenwald mit Frauenfarn Klimaxvegetation. Der potentiell natürlichen Vegetation nahe steht der Stieleichen-Hainbuchenwald (*Stellario-Carpinetum*) entlang des oberen Fellingbaches. In dem abschnittsweise ständig durchfeuchteten Kerbtal stocken unmittelbar unterhalb des Feuerlöschteiches Stieleiche, Hainbuche, Sternmiere und Sauerklee. Auch dieser Waldtyp nimmt weniger als 1 % der Fläche des Untersuchungsgebietes ein.

3.2.3.2.2 Reale Vegetation

Der Boden des Historischen Haubergs ist durch intensive Bewirtschaftung in Form von Feld(brand)-bau, Waldweide und Niederwaldbetrieb erheblichen Veränderungen unterworfen worden.

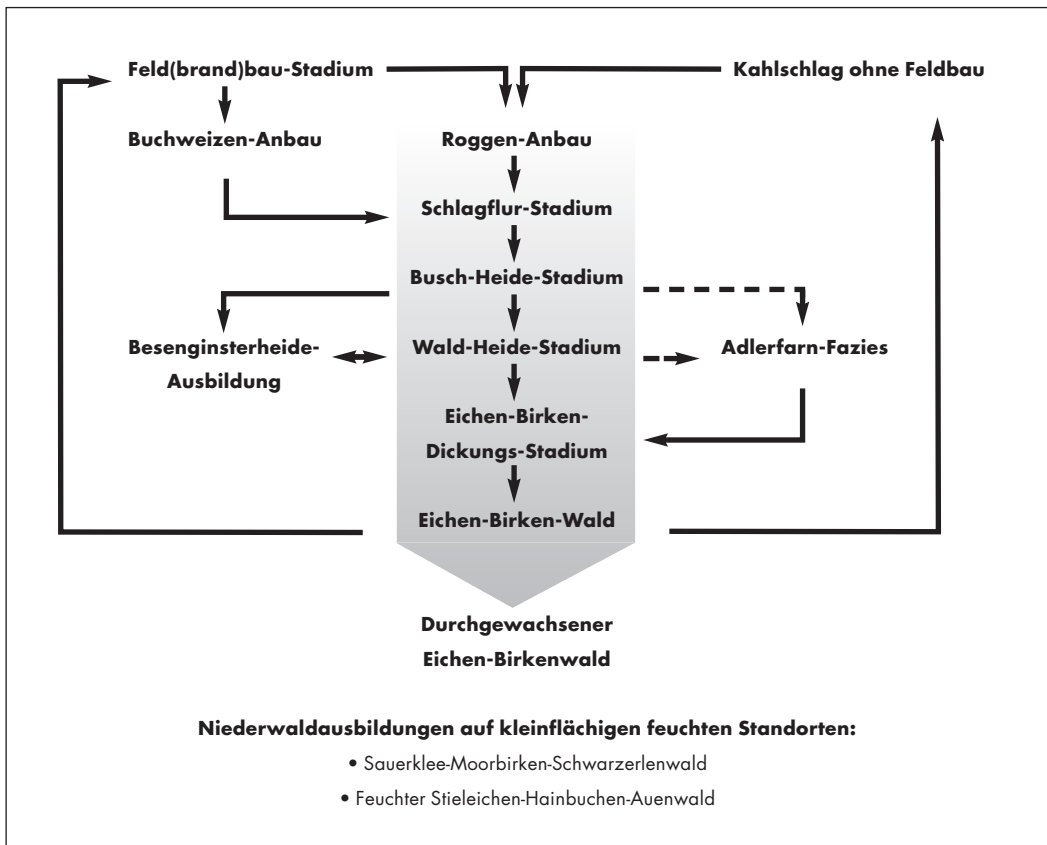


Abb. 3.2.3: Schematischer Ablauf der Sukzessionsdynamik im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Landkreis Siegen-Wittgenstein, Nordrhein-Westfalen).

Fig. 3.2.3: Diagram of the successional dynamic under coppice forestry in 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein, North Rhine-Westphalia).

Daher weicht die reale Vegetation, insbesondere die bestandsbildenden Baumarten, von der potentiell natürlichen Buchenwaldvegetation ab. Die geringe Ausschlagfähigkeit der Rotbuche hat, wie bereits dargestellt, zur Ablösung durch Eichen und Birken geführt. Für die spezifische Ausprägung der Vegetation in den Haubergen des Siegerlandes sind aber nicht nur kurze Umtriebszeiten, sondern auch periodische Wechsel vom Wald- zum Feldbau sowie basenarme und nahezu kalkfreie Böden kennzeichnend. Die historischen Nutzungen hatten ihrerseits unterschiedliche Vegetations- bzw. Sukzessionsstadien zur Folge, die bei gleichförmig wiederholter Nutzung im Zyklus von etwa 20 Jahren wiederkehrten. Obwohl die heutige Bewirtschaftung der Siegerländer Eichen-Birkenwälder nur noch zur Brennholzgewinnung erfolgt, ähnelt die floristische Zusammensetzung und der Vegetationsaufbau noch weitgehend der des früheren Haubergs.

Über die Vegetation bodensaurer Eichen-Birkenwälder im südwestfälischen Raum liegen zahlreiche Untersuchungen vor (BAUMEISTER 1969, BUDE 1929, BUDE & BROCKHAUS 1954, HES-

MER 1958, MEISEL-JAHN 1955, POTT 1985, SEIBERT 1955, RUNGE 1950) und zuletzt von GIESLER (1995). Im folgenden soll die Vegetations- und Sukzessionsdynamik am Beispiel des Historischen Haubergs in Fellinghausen dargestellt werden. Dabei ist zu berücksichtigen, dass dessen Bewirtschaftung seit den 50er Jahren ausschließlich zur Gewinnung von Brennholz diente (W. HERLING mdl.) und von 1974 bis 1981 vorübergehend ganz zum Erliegen gekommen war. Folglich fehlten Vegetationsaufnahmen im Untersuchungsjahr 1992 von 12- bis 16-jährigen Stadien. Bei der Interpretation der Ergebnisse in den Vegetationstabellen CD_Tab_3-2-1 und CD_Tab_3-2-2 (im Anhang) ist zu beachten, dass die meisten Vegetationsaufnahmen nicht mehr auf vorher feldbaulich zwischengenutzten Haubergsschlägen erhoben werden konnten. Die Vegetation zweier, unter der Hochspannungsleitung angelegter Wildäcker, eignete sich hierzu nicht, da diese nach spezieller Einsaat und Düngung eine haubergsuntypische Krautflora aufweisen.

Das allgemeine Bild des bodensauren Eichen-Birken-Haubergs im Untersuchungsgebiet ist als Folge der jeweiligen Bewirtschaftung und des Schlagalters in typischer Weise abgewandelt. Der Eichen-Birkenwald ist ein Durchdringungskomplex von Elementen der Eichen-Birkenwälder, von Schlagfluren, Borstgrasrasen, Heiden und acidophilen Säumen. In Abhängigkeit von der Bewirtschaftung und den standörtlichen Gegebenheiten vollzieht sich die Vegetationsentwicklung (siehe Abb. 3.2. 3) über mehrere vegetationskundlich differenzierbare Stadien.

Deckung und Höhe der Strauchschicht (Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1)

Die Entwicklung der gehölzarmen Vergrasungs- und Verheidungs-Stadien wird von der Deckung und Höhe der Strauchschicht sowie später dann vom Schlussgrad der Baumkronen beeinflusst. Im ersten feldbaulich wieder genutzten Haubergsschlag erreichten 1992 die beblätterten Stockaustriebe höchstens eine Deckung von 5 %, während sie im diesjährig geschlagenen Niederwald 5 - 15 % erreichten. Anzahl und Länge der Stockaustriebe und somit die Verjüngung des Haubergs können in den Folgejahren durch Wildverbiss entscheidend gehemmt werden (SORG 1989). Die im Vergleich zur Weißbirke (*Betula pendula*) möglicherweise weniger Bitterstoffe enthaltende Moorbirke (*Betula pubescens* agg.) und die Eichenarten haben dabei besonders unter Wildverbiss zu leiden.

Typisch für das 1- bis 2-jährige Schlagflurstadium ist eine Strauchbedeckung von 25 - 35 %. Nach 5 Jahren erreicht die Deckung der Gehölze je nach Ausmaß des Wildverbisses im Busch-Heide-Stadium bereits 45 - 65 %. Auf den 7- bis 8-jährigen Flächen kann der noch lichte Gehölzbestand bereits 80 - 88 % der Schlagfläche bedecken und im 10- bis 11-jährigen Hauberg bis zum Kronenschluß führen, wodurch die krautige Vegetation vorübergehend verdrängt wird.

Feldbau-Stadium (Foto 3.2.9 und 3.2.10, Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-3)

Feldbauliche Zwischennutzungen sind in den Siegerländer Haubergen zwischen 1950 und 1955 endgültig zum Erliegen gekommen. Im Historischen Hauberg Fellinghausen wurde in Umsetzung der Vereinbarung zwischen Waldgenossenschaft und Landesforstverwaltung der Feldbau 1992 in traditioneller Weise wieder aufgenommen und bis heute auch beibehalten. Das Feldbaustadium beginnt mit dem Hacken und Brennen eines zwischen 0,25 und 0,5 Hektar großen Jahresschlages Anfang Juni. Aus arbeitstechnischen Gründen wird nur die Hälfte des Jahresschlages für den Anbau von Feldfrüchten gehackt und bestellt, während die andere Hälfte nur der Brennholznutzung dient.

Auf der gehackten Teilfläche erfolgt zunächst die Aussaat von Buchweizen (*Fagopyrum esculentum*), im September dann die Roggenaussaat.

Da der Roggen erst im August des Folgejahres geerntet werden kann, erstreckt sich das Feldbau-Stadium über wenigstens 2 Vegetationsperioden. Die Roggen- bzw. Buchweizensaat wird zur Verbesserung der Keimbedingungen leicht mit Erde bedeckt. Dazu wurden entweder mit einem leichten, räderlosen Pflug, dem Hainpflug oder »Hoach«, flache Rillen gezogen oder die Saatkörner mit einer mehrzinkigen Eisenkratze, dem »Kremmer« eingearbeitet. In jedem Fall bleiben die Baumstubben völlig erhalten, da die Bodenbearbeitung sehr flach ist und nur zwischen den Stubben erfolgt.

Eine den Hack- bzw. Halmfrucht-Ackerwildkrautgesellschaften des Dauerackerlandes entsprechende Ackerwildkrautvegetation ist nur als Fragment vorhanden. Aufgrund der jahrzehntelangen, ausschließlichen Niederwaldbewirtschaftung ist der Samenvorrat an typischen Ackerwildkräutern im Boden erschöpft. Auch dürfte der oberflächennah liegende Samenvorrat durch das »Rasen-Brennen« noch weiter verringert worden sein.

Buchweizen, im Siegerland früher »Heidloff« genannt, gehört im Unterschied zu den Getreidearten nicht zu den Gräsern, sondern zu den Knöterichgewächsen und wurde nach BAUMEISTER (1969) erst seit dem Mittelalter nachweislich angebaut. Im Unterschied zu Weizen und Gerste erbringt er auch auf sehr sauren Böden und bei ungünstigem Klima beachtliche Erträge. Aufgrund seiner großen Frostempfindlichkeit kann er erst ab Anfang Juni gesät werden, muß aber bereits Mitte Oktober ausgereift sein. Verlagerten sich die vorbereitenden Arbeiten des Hacken, Brennen und Säens witterungsbedingt in die letzten Juniwochen, dann konnte der Buchweizen in den zurückliegenden Jahren im Historischen Hauberg nicht in jedem Jahr reif geerntet werden. Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-3 gibt einen Einblick in den Ackerwildkrautbestand des Buchweizenschlagens im September 1993. Von der übrigen krautigen Vegetation überleben den Brand, je nach Intensität des Feuers, zunächst nur Rasenfilzstücke der Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) und des Honiggrases.

Die Wildkrautflora des Buchweizenfeldes ist überwiegend aus Elementen der Krautschicht des Haubergs zusammengesetzt, wie Kleinem Sauerampfer (*Rumex acetosella*). Der sommerannuelle Einjährige Knäuel (*Scleranthus annuus*) trat auch in den Folgejahren immer nur ganz vereinzelt in diesem Stadium auf, echte Ackerwildkräuter fehlen bislang völlig.

Auch im anschließend angebauten Roggen sind unter den annuellen Begleitern nur Saat-Hohlzahn (*Galeopsis segetum*) und Wildes Stiefmütterchen (*Viola tricolor ssp. tricolor*), beides heute gefährdete Arten, die aus dem Rain zwischen Waldweg und gehackter Fläche in den Roggenbestand übergreifen. Beide treten auch in lückigen Grasfluren und an Wegeeinschnitten im Hauberg auf und konnten erst in den Folgejahren angetroffen werden, so dass sie in den Vegetationsaufnahmen fehlen. Bis zur Roggenernte im Spätsommer haben sich dann auch mehrjährige Gräser wie Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*), Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) und Pillensegge (*Carex pilulifera*) eingestellt. Mit einer Vielzahl von Jungpflanzen keimen jetzt auch Roter Fingerhut (*Digitalis purpurea*) und Besenginster (*Sarothamnus scoparius*). Den Haubergsgenossen und Landwirten war nach SENKENBERG (1736) zit. nach LÖBER (1980) und BECKER (1991) bekannt, dass, von wenigen mit der Saat eingebrachten Ackerwildkräutern wie Kornrade (*Agrostemma githago*) oder Roggentrespe (*Bromus secalinus*) abgesehen, das im Hauberg wachsende Getreide weitgehend frei von Feldunkräutern war und daher als Saatgetreide hoch geschätzt wurde.

Die Roggentrespe, im Siegerland »Dort« bzw. »Durt« genannt, ist einigen Landwirten als Unkraut auch heute noch bekannt, während die Kornrade (*Agrostemma githago*) heute landesweit erloschen ist. Aufzeichnungen über die Unkrautflora der Buchweizen-, Hafer- und Roggenschläge in Hauber-

Tab. 3.2.6: Flächengrößen markanter Vegetations-Stadien 1993 (ohne Stromtrasse) im Bereich des »Historischen Haubergs Fellinghausen« (vgl. Karte 3.1.2).

Tab. 3.2.6: *Extension of different areas and stages of vegetation 1993 (without power line area) of 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (compare map 3.1.2).*

Vegetationseinheit	Flächengröße in ha
Feldbau- und Schlagflur-Stadium	~ 2,22
Übergang vom Schlagflur- ins Busch-Heide-Stadium	~ 2,55
Busch-Heide-Stadium mit Adlerfarn-Fazies	~ 5,69
Wald-Heide-Stadium	~ 4,94
Dickungs-Stadium	~ 1,41
Eichen-Birkenwald-Stadium	~ 11,7
45-jähriger (D) durchwachsender Eichen-Birkenwald	~ 2,7
70-jähriger (D) durchwachsender Eichenmischwald	~ 0,94
Laubholz-Rekultivierung auf ehemaligem Sportplatz	~ 1,16
Fichtenbestand (innerhalb der Untersuchungsfläche gelegener, isolierter Bestand)	~ 0,52

gen sind nicht überliefert. BAUMEISTER (1969) vermutet folgende, heute seltene und gefährdete Pflanzen in der Feldbauphase der Siegerländer Hauberge: Acker-Knäuelkraut (*Scleranthus annuus*), Kornrade (*Agrostemma githago*) und Lämmersalat (*Arnoseria minima*). Beim Großen Klappertopf (*Alcatorolophus major*) vermutet der Verfasser, dürfte es sich wohl um eine Verwechslung mit dem Zottigen Klappertopf (*Rhinanthus alectorolophus ssp. buccalis*) handeln, der vereinzelt im Wintergetreide angetroffen wird (GIESLER 1995). BUDDE & BROCKHAUS (1954) und BECKHAUS (1893) nennen weiterhin, wenn auch vereinzelt in Haubergen vorkommend, den Bauernsenf (*Teesdalia nudicaulis*). 1984 konnte der Verfasser Bauernsenf (*Teesdalia nudicaulis*) noch in einem jungen Haubergsschlag bei Haiger-Weidelbach und Haiger-Sechshelden sowie 1995 auch den Lämmersalat (*Arnoseria minima*) an einem Wegeeinschnitt nördlich Haiger-Dillbrecht (*Lahn-Dill-Kreis, Hessen*) nachweisen.

Die synökologisch und syndynamisch wichtigen Arten Lämmersalat und Acker-Knäuelkraut dienen pflanzensoziologisch zur Kennzeichnung der Lammkraut-Unkrautgesellschaft (*Teesdalio-Arnoseridetum minimae Tx.*), die heute in Nordrhein-Westfalen nur noch im Gebiet der nordwestdeutschen Eichen-Birkenwälder über dilluvialen Sanden verbreitet ist und früher auch im Siegerland bei Rudersdorf und Gernsdorf anzutreffen war (LUDWIG 1952).

Schlagflur-Stadium (Foto 3.2.8 und 3.2.11, Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1), 0-1(2)-jährig

Im Alter von etwa 17-22 Jahren beginnt der Bewirtschaftungszyklus im Hauberg immer wieder von neuem. Alle Bäume mit Ausnahme der Überhälter und der Grenzbäume werden abgetrieben. Die im Oberstand belassenen Saateichen und Saatbirken verleihen dem Wald ein mittelwaldartiges Gepräge.

Weitgehende Freistellung und volle Besonnung und Erwärmung des Waldbodens führen im Verein mit der Brandkultur noch im Nutzungsjahr zum raschen Abbau der Humusvorräte und der Laubstreu und zu einer beschleunigten Stickstofffreisetzung.

Während der Stickstoff bei ausschließlicher Niederwaldnutzung im Boden gespeichert wird, geht er beim » Brennen« weitgehend verloren. Den Hochwäldern bodensaurer Standorte vergleichbar, entwickelt sich nun im Hauberg zunächst eine Staudenflur, die der Weidenröschen-Greiskraut-Gesellschaft (*Epilobio-Digitalietum purpurea* Schwick. em. Tx.) entspricht. Wie die Vegetationsaufnahmen 22-24 zeigen, erreicht nun der Rote Fingerhut (*Digitalis purpurea*) seine größte Massenentfaltung.

Bereits im Hiebsjahr begegnen uns in großer Anzahl seine Blattrossetten. Im darauffolgenden Jahr bedeckt die 2-jährige Staude örtlich 15 - 30 % der Schlagfläche. Die übrigen Kennarten der Gesellschaft, z.B. Schmalblättriges Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) und Wald-Greiskraut (*Senecio sylvaticus*), sind mehr zufällig als stetig anzutreffen. Ihr Deckungswert bleibt auf den untersuchten Schlagfluren unter 1 %. Das Harzer Labkraut (*Galium harcynicum*) jedoch kann auf der 2. Hälfte des Jahresschlages, der nur als Niederwald genutzt und nicht gebrannt wird, bereits im ersten Jahr eine Deckung von 20 - 30 % erreichen und leitet die Entwicklung zum Busch-Heide-Stadium ein.

Vielfach ist es problematisch, alle vorgefundenen Ausbildungen definierten Gesellschaften zuzuordnen, da eine den Hochwald-Schlägen vergleichbare Gesellschaft nicht immer entsteht. In den feldbaulich genutzten Haubergen nimmt die Vegetation vielmehr eine Zwischenstellung ein und vereinigt Elemente mehrerer eigenständiger Pflanzengesellschaften, die daher auch als Durchdringungskomplexe, Stadien oder Ausbildungen beschrieben werden können. Bei der Interpretation der Vegetationsaufnahmen des Schlagflur-Stadiums und der folgenden Stadien in Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1 ist zu beachten, dass diese nicht auf vorher bereits feldbaulich genutzten, sondern nur auf im Kurzumtrieb bewirtschafteten Haubergsschlägen erhoben wurden. Wie Beobachtungen in aufeinanderfolgenden Jahren zeigen, führt der Sukzessionsverlauf im unmittelbaren Anschluß an die Feldbauphase zu heideartigen bzw. wiesenwachtelweizenreichen Versaumungsstadien.

Auffälligerweise fehlen im Untersuchungsgebiet die für Kahlschlag-Gesellschaften typischen *Senecio fuchsii*- oder *Sambucus racemosa*-reichen Sukzessionsstadien fast vollständig, während Himbeergebüsche erst spät im Schatten des Vorwaldes in Erscheinung treten, insgesamt aber im Hauberg von geringer Bedeutung bleiben.

Heideartige Vergrasungs-Stadien

Busch-Heide-Stadium (Foto 3.2.14, Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1), 3- bis 6-jährig

Von den Schlagfluren ist im 3. Jahr nur noch der Rote Fingerhut (*Digitalis purpurea*) nachzuweisen. Neben den Vertretern des Eichen-Birkenwaldes dominiert im Busch-Heide- und Wald-Heide-Stadium jetzt die Kennartengruppe der bodensaureren Borstgrasrasen, Heiden und azidophilen Säume. Beide Stadien lassen sich floristisch nur durch das Auftreten der Himbeere sowie durch das Ausmaß und die Höhe der Strauchbedeckung unterscheiden. Im untersuchten 3-6 (7)-jährigen Busch-Heide-Stadium sind die Pioniergebüsche unterschiedlich hoch und bedecken regelmäßig weniger als 50 % der Fläche. Einzelne Weißbirkenaustriebe können bereits 3 m Höhe erreichen, während gleichalte Stockaustriebe von Eichen selten 1-2 m aufweisen.

Im Busch-Heide-Stadium ist das Harzer Labkraut (*Galium harcynicum*) hervorzuheben, da es bis über 50 % der krautigen Bodenbedeckung einnimmt, bei SW-, W- und NW-Exposition der Schlagfläche sind es häufig Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und Schönes Johanniskraut (*Hypericum pulchrum*). Auch die Pillensegge (*Carex pilulifera*) erreicht im Busch-Heide-Stadium ihre größte Indivi-

duendichte. Zu den steten und dominanten Magerrasenbegleitern der gehölzarmen Vergrasungsstadien gehören Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*) und Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*). Die Magerrasenbegleiter, Differentialarten der Nardetalia, können auch als Niederwald-Trennarten gegenüber anderen Waldbeständen gewertet werden. Im nördlichen Teil wird die Gehölzvegetation im Bereich von zwei Hochspannungsleitungen im Abstand von etwa 10 Jahren »Auf-den-Stock« gesetzt. Diese Nutzung begünstigt einen kleinräumigen Wechsel heideartiger Verbuschungsstadien.

Wiesenwachtelweizen-Saum (Foto 3.2.13)

Die Wiesenwachtelweizen-Salbeigamander-Gesellschaft (*Melampyrum pratensis*-Ges.) ist pflanzensoziologisch nur schwach charakterisiert und daher nicht durch Vegetationsaufnahmen belegt. Sie bildet jedoch physiognomisch auffällige Säume an vielen Haubergs-Rändern sowie entlang der Hochspannungs-Freileitung. Über das namensgebende Taxon hinaus besteht die Gesellschaft vorwiegend aus gesellschaftsvagen Magerkeits- und Versaumungszeigern silikatischer Böden, die ähnlich wie Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*), Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) und Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) auch zur Kennartengruppe des Eichen-Birkenwaldes gehören. Der Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*) besitzt eine gewisse Sonderstellung, da er als Wurzelparasit vor allem von Gräsern Wasser und Nährsalze bezieht.

Wald-Heide-Stadium (Foto 3.2.15, Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1), 7- bis 10-jährig

Im 7- bis 10-jährigen Alter können Stockausschläge bereits 2,5 bis 4,5 m Höhe erreichen. Das Blätterdach ist nun bis zu 80-88 % geschlossen, so dass der Hauberg ein vorwaldartiges Aussehen erhält. Auf den älteren Heide-Stadien ist noch immer eine üppige Entwicklung der acidophilen Magerrasen und Heiden zu beobachten, insbesondere von Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*), Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und Dreizahn (*Danthonia decumbens*). Offensichtlich findet diese Artengruppe auch bei geringerer Belichtung noch ausreichend Entwicklungsmöglichkeit. Unter den Begleitern treten bis zum Kronenschluss der Strauchschicht gesellschaftsvage Magerkeitszeiger wie Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*) und Ruchgras (*Anthoxanthum odoratum*) hervor.

Bei einer Höhe zwischen 4 und 5 Metern ist nicht mehr exakt zwischen Strauch- und Baumschicht zu unterscheiden. In der Vegetationstabelle wurden daher die ermittelten Deckungswerte jeweils unter der Strauchschicht zusammengefaßt. Die bei POTT (1985) angeführte Weiterentwicklung der Weidenröschen-Schlaggesellschaft unmittelbar zu himbeerreichen Gebüschern, wie sie etwa für die Schlagfluren mesophiler Hochwälder bezeichnend sind, ist in den untersuchten Niederwäldern nicht festzustellen. Vielmehr treten erste Himbeeren im Halbschatten 7- bis 10-jähriger Stadien sowie unter der Hochspannungs-Freileitung in Erscheinung und erleichtern hier eine floristische Differenzierung der heideartigen Entwicklungsstadien. Die Himbeere kommt später erst wieder in über 40-jährigen, verlichteten D-Beständen zur Ausbreitung.

Ehemals trieb der Viehhirte die Dorfherde im 4. bis 7. Jahr, d.h. wenn die Terminaltriebe dem Maul des Weideviehs entwachsen waren, in den Hauberg (Schafe ab dem 4. Jahr, Großvieh ab etwa dem 7. Jahr). Beweidet wurde bis zum nächsten Umtrieb über etwa 12 Jahre (BECKER 1991). Der ältere Hauberg diente ab Anfang Mai der Rinder-, Schaf- und Schweinehude. Er durfte nicht von Ziegen beweidet werden, die bei freier Wahlmöglichkeit immer erst das Laub der unteren Äste und junge

Gehölztriebe zu Boden drücken und abfressen, ehe sie die Gras- und Krautschicht abweiden. Aufgrund der bis zum nächsten Abtrieb anhaltenden Waldweide war der Hutungscharakter früher wesentlich stärker ausgeprägt, d.h. die Vegetation der Magerrasen und Heiden war üppiger und artenreicher ausgebildet. Starke Beweidung führte in den Grasbeständen zu einer Selektion zugunsten trittunempfindlicher und verbissresistenter Arten der Borstgrasrasen und heidelbeerreichen Heiden und zur Anreicherung von Starksäurezeigern wie Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*), Borstgras (*Nardus stricta*), Quendel-Kreuzblümchen (*Polygala serpyllifolia*) und Gemeinem Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris*). Diese Artengruppe ist heute nur noch auf kurzgrasigen Waldwegen bzw. auf dauerhaft besonnten, gehölzarm gehaltenen Bereichen unter den beiden Hochspannungsleitungen anzutreffen. Im südlichen Siegerland, v.a. bei Burbach (vgl. POTT 1985: 36ff.), hat die Waldweide in Haubergen zur Entwicklung typischer und auch heute noch erhaltener wacholder- und zwergstrauchreicher Hochheiden mit Preiselbeere (*Vaccinium vitis-idaea*) und Besenheide (*Calluna vulgaris*) geführt.

Besenginsterreiche Ausbildung des Heide-Stadiums (Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1)

Nachdem im Schlagflur-Stadium große Mengen des lichthungrigen Besenginsters (*Sarothamnus scoparius*) zum Auskeimen gekommen sind, kann er nun zur vollen Blühreife und üppigen Entfaltung gelangen. An seinen Wuchsorten vermag er mit Hilfe symbiontischer Wurzelbakterien zu einer Stickstoffanreicherung des kargen Bodens beizutragen. Zur Hauptblütezeit im Mai tritt der im Siegerland »Haubergsgold« genannte Strauch nun besonders landschaftsbildprägend in Erscheinung. Im Fellinghäuser Hauberg sind es derzeit nur engumgrenzte Bereiche von 5- bis 8(11)-jährigen Haubergsschlägen, in denen der Besenginster faziesbildend auftritt. Er besiedelte in den einzelnen Untersuchungs Jahren weniger als 20% der Schläge des Wald-Heide-Stadiums. Seine 2-3 m hohen Dickichte gewähren einerseits jüngeren Stockausschlägen und Kernwüchsen von Birke und Eiche Schutz vor Wildverbiss, sie können andererseits aber auch deren Entwicklung hemmen.

In einer noch jungen Eichenpflanzung auf einem 11-jährigen Haubergsschlag bildete der Ginster 1991 ein kleinräumiges Dickicht. Ein besenginsterreiches Heide-Stadium wird aber nur unter bestimmten Voraussetzungen durchlaufen und wurde früher durch Brand und magere Böden erheblich gefördert. Tatsächlich hat der Ginsterheidecharakter in den feldbrandbaulich genutzten Bereichen in den folgenden Jahren zugenommen. Vergesellschaftet mit dem Besenginster treten die landesweit gefährdeten Arten Ginster-Sommerwurz (*Orobancha rapum-genistae*) und Saat-Hohlzahn (*Galeopsis segetum*) auf.

Adlerfarn-Fazies (Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1: Vegetationsaufnahme 27)

Im Unterschied zum Besenginster kann Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*) nicht zur Kennzeichnung eines bestimmten Entwicklungsstadiums herangezogen werden. Er findet sich im Untersuchungsgebiet faziesbildend sowohl im jüngeren Busch-Heide-Stadium, überwiegend jedoch unter dem Schirm 70-jähriger Eichen.

Ein ähnliches Verbreitungsmuster finden wir auch in den übrigen Haubergen des Siegerlandes. Wie kein anderer Farn entwickelt er auf frischen oder zeitweise feuchten Böden ein ausgeprägtes System tiefliegender Wurzelausläufer (= Polycormone) und kann, wenn Brand oder oberflächliche Bodenverwundung hinzukommen, dank seiner Reservestoffeinlagerungen explosionsartig austrei-

ben. Als giftiges Weideunkraut wurde er vom Weidevieh verschmäht, diente jedoch zusammen mit dem Besenginster der Stalleinstreu und soll in geringen Mengen auch ein hervorragendes Entwurmungsmittel gewesen sein. An seinen Wuchsorten behindert er über viele Jahre hinaus konkurrierenden Gehölzaufwuchs.

Dickungsstadium (Foto 3.2.16 und 3.2.17, Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1), 11-jährig

Dickungs-Haubergsstadien sind im Museumshauberg meist nur kleinflächig vorhanden. Sofern keine Überhälter im Bestand vorhanden sind, ist eine deutliche Differenzierung der bis fast zur Erdoberfläche beasteten und nun 4 bis 5,5 m hohen Bäume in Baum- oder Strauchschicht meist nicht möglich.

Auf den beiden Aufnahmeflächen 30 und 31 ist der Kronenschluß der Strauch- bzw. Baumschicht bereits erfolgt. Birken, die etwas schneller wachsen als die im gleichen Bestand vorhandenen Eichen, bilden gemeinsam ein dichtes, oft zweischichtiges Blätterdach, durch das kaum mehr Licht auf den Boden dringt. Die Deckung der gesamten Krautschicht fällt jährlich wie 1991 auf 3-6 % zurück und der Artenbestand der Aufnahmeflächen nimmt auf 9-12 Arten ab. Bemerkenswerterweise tritt in der Geländemulde nördlich des Feuerlöschteiches die Weißbirke (*Betula pendula*) gegenüber der Moorbirke (*Betula pubescens*) deutlich zurück. Jede noch vorhandene Lücke auszunutzend, kann nun auch der Faulbaum (*Rhamnus frangula*) bis zu Höhen von 3,5 m emporwachsen. Er ist im Dickungs-Stadium vor Kronenschluß viel häufiger anzutreffen. Die interessante Frage, ob das Dickungs-Stadium zwangsläufig mit einer Zurückdrängung der Magerrasen- und Heidearten verbunden ist, oder ob es auch lichte Übergänge von der verbuschten Heide zum lichten Eichen-Birkenwald gibt, ist wahrscheinlich von den örtlichen Bedingungen abhängig zu beantworten.

Etwas abgewandelt sind die Vegetationsverhältnisse in einer gleichaltrigen Eichen-Nachpflanzung mit dichtem Ginsterbewuchs. Hier war der Kronenschluß noch nicht erfolgt. Möglicherweise wurde vor mehreren Jahren im Zuge einer Durchforstung der konkurrierende Gehölzaustrieb aus überalterten Birken- und Eichenstöcken entfernt.

Eichen-Birkenwald-Stadium (Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1)

Zum Wald wird der Hauberg frühestens im Alter von 11-12 Jahren. Durch die zwischen 1974 und 1980 unterbrochene Niederwaldnutzung, besaß im Untersuchungsjahr 1992 erst der 17-jährige Schlag waldartiges Aussehen und ein waldähnliches Bestandsklima. Artengarnitur und Vergesellschaftung im älteren Hauberg entsprechen nun weitgehend den Eichen-Mischwäldern, insbesondere dem Birken-Stieleichenwald (*Betulo-Quercetum roboris* Tx. 30). BUDDE & BROCKHAUS (1954) stellen die südwestfälischen Niederwälder zum Traubeneichen-Birkenwald (*Querceto sessiliflorae-Betuletum* Tx. 37).

Die syntaxonomische Bezeichnung solcher, von der potentiell natürlichen Vegetation deutlich abweichender Nutzwälder ist umstritten, da die Assoziationsnamen im allgemeinen für kernwüchsige Waldgesellschaften verwendet werden (POTT 1985). Degradationsstadien mit konvergenter Entwicklung des Pflanzenbestandes sollten daher als sekundäre Eichen-Birkenwälder bezeichnet werden. Bereits ELLENBERG (1986) weist darauf hin, dass Lehmböden niemals soweit degradieren können, dass sie den kolloidarmen Standorten primärer Eichen-Birkenwälder auf Sandböden entsprechen.

Gute Charakter- oder Kennarten im pflanzensoziologischen Sinne fehlen den Eichen-Birkenwäldern, wie bereits erwähnt, weitgehend. Unter anderen kann das lichtbedürftige Honiggras (*Holcus mollis*) als Charakterart gelten. Fast alle übrigen Arten, insbesondere die Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*), kommen auch in anderen acidotoleranten Waldgesellschaften vor (ELLENBERG 1986). Nicht zu übersehen ist jedoch das Fehlen nahezu aller Arten anspruchsvoller Laubmischwälder und Gebüsche der Klasse *Querceto-Fagetea*, die andernorts die Krautschicht von Buchenwäldern unverwechselbar prägen.

Gemeinsame Differentialarten des Eichen-Birkenwaldes (*Querceto-Betuletum*) gegenüber anderen Waldgesellschaften sind mit abnehmender Stetigkeit Weiches Honiggras (*Holcus mollis*), Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*). Weitere brauchbare Differenzialarten für den schlagreifen 17- bis 27-jährigen Eichen-Birken-Niederwald gegenüber älteren D-Beständen sind Relikte der Borstgrasrasen und Heiden (*Nardetalia*).

Das Kronendach hiebreifer Ausbildungen des Eichen-Birken-Haubergs ist im Historischen Hauberg nie ganz geschlossen, d.h. es fällt immer genügend Licht auf den Waldboden. Die Deckung der Krautschicht erreicht Werte von 35 %, unmittelbar daneben aber auch bis zu 95 %. Im Mittel nimmt die Krautschicht etwa 70-80 % der Bodenfläche ein. Dabei wird das Ausmaß der krautigen Bedeckung auch vom Verhältnis von Eichen und Birken untereinander bestimmt, die aufgrund unterschiedlicher Kronenhöhe und Belaubungsdichte die relative Beleuchtungsstärke auf dem Waldboden steuern.

Bestandsbildende Baumart wird mit zunehmendem Alter mehr und mehr die Stieleiche (*Quercus robur*). An einem von SORG (1989) untersuchten Hang östlich des Erzebachtales betrug der Anteil an Eichenstöcken zwischen 58 und 83 % aller Wurzelstöcke und war somit höher als erwartet. Zudem weisen Haubergseichen oft größere Stockdurchmesser und mehr Stangen auf als Haubergsbirken (BECKER 1991). Aufgrund ihrer Vorwüchsigkeit und der Ausbildung eines größeren Astwerkes, besitzen die Weißbirke (*Betula pendula*) und Moorbirke (*Betula pubescens* agg.) bis zu einem Bestandesalter von 25 Jahren eine meist höhere Bodenbedeckung als die Eichenarten, deren Stockausschläge anfänglich durch verzögerten Austrieb nach dem Lohschälen sowie gelegentlich durch selektiven Wildverbiss gebremst werden.

Hierbei werden von der Moorbirke ebene Flächen und Osthänge mit kühleren und nährstoffärmeren Böden bevorzugt. Doch kann sie, wie zahlreiche Aufnahmen zeigen, auch bei Süd- oder Südwestexposition den Bestandaufbau maßgeblich bestimmen.

Wie aus Tabelle CD_Tab_3-2-1 am hohen Anteil von jungen Weißbirken in der Krautschicht zu entnehmen ist, erfolgt die generative Verjüngung dieser Lichtholzart ausschließlich in den ersten 5 Jahren. Keimpflanzen von Eichen findet man dagegen in allen Altersstadien gleichmäßig. Keimlinge der Eberesche sind etwas häufiger in älteren Sukzessionsstadien. Die Rotbuche keimt ausschließlich im Dunkelstadium ab dem 11.ten Haubergjahr. Viele Baumkeimlinge verschwinden aber aus nicht hinreichend bekannten Gründen bereits nach wenigen Jahren oder werden wie die jungen Stockausschläge oft auch Opfer des Wildverbisses (SORG 1989).

Im Unterschied zum typischen Eichen-Birkenwald mit einer Dominanz der Traubeneiche (*Quercus petraea*), wird diese in den meisten Siegerländer Haubergen durch die Stieleiche (*Quercus robur*) deutlich übertroffen, so auch in Fellinghausen. Eigene Beobachtungen zeigen, dass der Traubeneichenanteil erst in den Niederwäldern des trocken-warmen Dillgebietes deutlich ansteigt. Als mögliche Ursache werden die größeren Eicheln der Stieleiche vermutet, die ein besseres Viehfutter abgeben sollen (A. BECKER, mdl.). Auch BAUMEISTER (1969) vermutet, dass diese früher gegenüber der Traubeneiche bei Nachpflanzungen vorgezogen wurde. Die wenigen Traubeneichen in der Strauchschicht jüngerer Schlagstadien des Historischen Haubergs sind aber noch kein überzeugendes Anzeichen eines Baumartenwechsels.

Auch wenn Untersuchungen zum Stockalter fehlen, so lassen doch die Beobachtungen während der Vegetationskartierung und ergänzende Angaben durch Herrn A. BECKER (mdl.) den Schluss zu, dass sowohl Regenerationsfähigkeit wie auch Anzahl und Stärke der Stockausschläge bei Nutzungsrhythmen von etwa 20 Jahren am ausgeprägtesten sind und die Nachhaltigkeit der dauerhaften Nutzung am ehesten sicherstellt. BECKER (mdl.) vermutet, dass nach 5-6-maligem Umtrieb bzw. ab einem Stockalter von 120 Jahren die Regenerationsfähigkeit deutlich nachlässt, so dass zur Sicherung eines gleichmäßig hohen Eichenanteils Samenbäume der Eiche gefördert bzw. Jungpflanzen nachgepflanzt werden müssen.

Aufgrund ihrer schwachen vegetativen Regenerationsfähigkeit ist die Rotbuche in den Siegerländer Haubergen mit zu kurzen Umtriebszeiten nicht konkurrenzfähig. Daher fehlt sie mit Ausnahme einzelner durch den Eichelhäher immer wieder eingeschleppter Individuen im schlagreifen Bestand. Während Faulbaum (*Frangula alnus*), die nicht näher untersuchte Artengruppe der Brombeeren (*Rubus fruticosus* agg.) und Himbeere (*Rubus idaeus*) mit hoher Stetigkeit am Bestandsaufbau der älteren Strauchschicht beteiligt sind, spielen Hasel (*Corylus avellana*), Trauben-Holunder (*Sambucus racemosa*), Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) und Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) nur lokal eine Rolle.

Der Eichen-Birkenwald kommt im Untersuchungsgebiet recht einheitlich in einer heidelbeerreichen Ausbildung vor. Im Unterschied zu BAUMEISTER (1969) hat die Exposition keine signifikante Änderung im Artengefüge oder in der Dominanz zur Folge. BAUMEISTER (1969) gibt für Nord- und Osthänge dornfarn- bzw. sauerkleereiche Ausbildungen an. Von einzelnen Individuen abgesehen, vertragen die meisten Waldfarne generell allzu häufiges Freistellen nicht oder nur in längeren Zeitabständen, am ehesten noch auf besonders feuchten Standorten und in höheren Lagen.

Hainbuchenreiche Ausbildungen des Eichen-Birken-Haubergs, die zu sekundären Eichen-Hainbuchen-Niederwäldern überleiten, fehlen im Historischen Hauberg außerhalb der Talsohlen. Lediglich an den Unterhängen entlang des Erzebaches sind Hasel und Hainbuche ganz vereinzelt eingestreut.

Durchwachsende Eichen-Birkenwald-Bestände (Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-1)

Zur Waldfläche der Waldgenossenschaft Fellinghausen gehören auch durchwachsende, ehemalige Haubergsflächen, von denen ein zum Zeitpunkt der Untersuchung etwa 45-jähriger Bestand östlich des Fellingbaches und ein etwa 70-jähriger Bestand am Waldparkplatz »Brache« unmittelbar angrenzen. Ziel der Untersuchung war es daher auch, die weitere Entwicklung der Niederwaldvegetation nach der Einstellung dieser Nutzungsform zu verfolgen.

Trotz forstlicher Eingriffe zur Förderung von Eichen zeigen die Bestände eine interessante Entwicklung. Mit zunehmendem Alter kommt es unaufhaltsam zu weiteren Bestandsumbildungen in älteren Haubergen. Mit 60 bis 70 Jahren haben die meisten Stockausschlagbirken eine Altersgrenze erreicht, bei der viele absterben, vermorschen und früher oder später durch jetzt konkurrenzstärkere Eichen überwachsen werden. Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und das Schattholz Rotbuche (*Fagus sylvatica*) führen örtlich zu einer stärkeren Differenzierung der Bestände. Eine Verjüngung der Lichtholzart Birke erfolgt erst wieder nach dem nächsten Umtrieb aus Samen. Kennzeichnend für durchwachsende, zunehmend auch verlichtende 45- bis 70-jährige Bestände ist in der Strauchschicht die Entwicklung von Brombeer- und Himbeergebüschen.

Beobachtungen zeigen auch, dass mit zunehmendem Alter vegetative Formen der Verjüngung entnommener Bäume, etwa durch Stockaustriebe, keine Rolle mehr spielen. Vielmehr beeinflussen nun natürliche bzw. forstlich gesteuerte Konkurrenz das weitere Verhalten der Baumarten und Individuen untereinander. Interessant war in dieser Hinsicht eine außergewöhnliche Frostspanner-Kalamität in der 2. Hälfte der 90er Jahre. Sie hat die D-Bestände nachhaltiger geschädigt als jüngere Haubergschläge, so dass zwischen 1999 und 2001 auffallend viele ältere Eichen abgestorben sind (BRAUKMANN, mdl., KORDES, mdl.).

Sauerklee-Moorbirken-Schwarzerlen-Niederwald (Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-2: Vegetationsaufnahme 38)

Vegetationsaufnahme 38 entstand unterhalb einer engumgrenzten Hangquellmulde von kaum mehr als 200 m² Ausdehnung am ostexponierten Talhang zur Littfe. Periodischer Wasseraustritt prägt den Standort.

Im Unterschied zum typischen Hauberg bilden hier die ebenfalls als Niederwald genutzte Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) und die Moorbirke (*Betula pubescens*) die Baumschicht, während die Krautschicht aus Sauerklee (*Oxalis acetosella*), Frauenfarn (*Athyrium filix-femina*) und Breitwedel-Dornfarn (*Dryopteris dilatata*) zusammengesetzt ist. Von den Arten des Eichen-Birkenwaldes sind nur noch Weiches Honiggras (*Holcus mollis*) und Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) vorhanden. Der kleine Bestand wird vorläufig den feuchten Schwarzerlen-Eschenwäldern zugeordnet.

Sternmieren-Eichen-Hainbuchen-Niederwald (Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-2, Vegetationsaufnahme 33)

Der Oberlauf des Fellingbaches ist kerbtalartig eingeschnitten. Am feuchten Hangfuß wächst bachbegleitend ein naturnaher Eichen-Hainbuchenwald (*Stellario-Carpinetum*) mit den Kennarten Hainbuche (*Carpinus betulus*), Stieleiche (*Quercus robur*), Vogelkirsche (*Prunus avium*) und Sternmieze (*Stellaria holostea*). Diese Waldgesellschaft ist hier standörtlich bedingt und entspricht daher auch weitgehend der potentiell natürlichen Vegetation.

Vergleichbare Gehölzzusammensetzungen können andernorts auch bei niederwaldartiger Nutzung von Perlgras- und Flattergras-Buchenwäldern auf kalk- oder gut basenversorgten Böden entstehen. Aufgrund der Basenarmut der unterdevonischen Ausgangsgesteine und meist nur mäßig nährstoffhaltiger Böden finden wir hainbuchenreiche Niederwälder im Kernsiegerland nur kleinflächig an Geländeunterhängen, z.B. an den Talhängen der Sieg, Ferndorf, Alche, Heller, des Wildenbaches sowie des Giebelwaldes.

Vegetation auf unbefestigten Graswegen (Vegetationstabelle CD_Tab_3-2-4)

Durch den Hauberg führen mehrere unbefestigte Graswege, die periodisch für den Holzabtransport mit leichten Fahrzeugen benötigt werden. In Vegetationsaufnahme 11, aufgenommen im Seitenbereich eines dauerhaft besonnten, unbefestigten Waldweges, überwiegen Pflanzen des Wirtschaftsgrünlandes, angereichert mit Kennarten echter Magerrasen. Die Artenzusammensetzung ähnelt weitgehend einer mageren Rotschwingelweide (*Festuco-Cynosuretum* BÜKER 41).

Die beiden übrigen Aufnahmen stammen von einem Grasweg im nördlichen Teil des Historischen Haubergs, der zum Erzebachtal führt. Die Vegetation entspricht wechselfeuchten Ausbildungen von Borstgras-Magerrasen (*Polygalo-Nardetum* OBERDORFER (1983a)). Bemerkenswert sind im Arteninventar mehrere gefährdete Pflanzen echter Magerrasen wie vor allem Borstgras (*Nardus stricta*), Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) und Quendel-Kreuzblümchen (*Polygala serpyllifolia*).

Unerwartet hoch ist auch der Anteil der in den letzten 10 Jahren unbeabsichtigt eingeschleppten Arten. Besonderen Anteil daran hatte der forstliche Wegebau. Infolge des Aufbringens einer neuen Tragschicht auf einem vorhandenen Waldweg durch den Hauberg mit standortfremdem Gesteinsmaterial, das offensichtlich zu schwach sauren Böden verwittert, sind allein entlang dieses Weges bis heute über 70 neue Pflanzenarten in den Historischen Hauberg eingewandert. Nicht näher untersucht wurde die Flora und Vegetation der Wildäcker. Auch durch Einsaat und vor allem die Düngung werden die Böden verändert und dienen neuen, in der Regel gebietsfremden Arten als Einwanderungsweg. Die Neubürger bzw. nur unbeständig oder vorübergehend eingeschleppten Arten sind in der Gesamtartenliste (Tabelle 3.2.1 Seite 58) gekennzeichnet.

Haubergs-Laubengänge

Im Historischen Hauberg bleiben Eichen und Birken nicht nur als Samenbäume erhalten. Von 1983 bis 1986 wurden außerdem Bäume an Bestandsrändern zunächst belassen, um an ihnen Wildsperrzäune zu befestigen. Heute läßt man im Hauberg neuerdings auch andernorts Eichen und Birken auf Anraten des ehem. Forstamtsleiters A. BECKER entlang vorhandener Waldwege stehen. Eine Grenzeiche innerhalb des Historischen Haubergs besitzt mittlerweile den Schutzstatus eines Naturdenkmals.

Früher waren Grenzeichen – auch Maleichen oder Scheideichen genannt – vorübergehend streng geschützt, da sie die Grenzen der Nutzungsrechte benachbarter Waldgenossenschaften unverwechselbar sichtbar machten. Doch auch als Bauholzlieferanten waren sie unverzichtbar. Um die Erhaltung der noch vorhandenen Grenzeichen kämpfen heute wieder Natur- und Waldfreunde. So sollen auch die einstmaligen typischen Baum- oder Laubengänge der Hauberge wieder gefördert und geschützt werden (A. BECKER, mdl., RADU (2002)).

3.2.4 Zusammenfassung

1991 wurde im Bereich der Waldgenossenschaft Fellinghausen der Stadt Kreuztal die althergebrachte Form der Haubergsnutzung wieder aufgenommen, um wenigstens an einer Stelle den für das Siegerland ehemals beherrschenden und typischen Genossenschaftsniederwald als Studien- und Anschauungsobjekt zu erhalten.

Aufgabe der Biologischen Station Rothaargebirge und aller weiteren Mitarbeiter einer daraufhin gebildeten Arbeitsgruppe war es, die Auswirkungen dieser Waldnutzungsform auf den Naturhaushalt sowie die Tier- und Pflanzenwelt zu untersuchen. Vorwiegend 1992 wurde daraufhin Flora und Vegetation in allen unterscheidbaren Altersstadien aufgenommen und analysiert. Die wichtigsten Ergebnisse der bisherigen Auswertungen können wie folgt zusammen gefasst werden:

- Von den 282 insgesamt nachgewiesenen Farn- und Blütenpflanzen besitzen 156 Arten eine weitere Bindung an die Niederwaldwirtschaft. 72 Arten sind für den Bereich des Historischen Hauberg, aber auch für den Eichen-Birken-Hauberg im zentralen und nördlichen Siegerland besonders typisch.
- Potentiell natürliche Vegetation im Untersuchungsgebiet ist der bodensaure Hainsimsen-Traubeneichen-Buchenwald, sowie entlang eines kleinen Bachlaufes der feuchte Stieleichen-Hainbuchen-Auenwald.
- Aufgrund einer Waldnutzung mit kurzen Umtriebszeiten von 18-20 Jahren haben Eichen und Birken die von Natur aus hier wachsende Rotbuche verdrängt, da diese unter den herrschenden Standortbedingungen keine in derart kurzen Zeiträumen ausgeübte Stockholznutzung erträgt.
- Die aktuelle Vegetation des schlagreifen Haubergs besteht aus einem Eichen-Birkenwald. An Sonderstandorten tritt kleinräumig ein farnreicher Schwarzerlenwald sowie bachnah ein Stieleichen-Hainbuchen-Auen-Niederwald auf.
- Auf den mäßig bis stark sauren Silikatverwitterungsböden im Bereich des Historischen Haubergs und darüber hinaus sind Stieleiche, Weißbirke, Moorbirke und Traubeneiche die bestandsbildenden Baumarten, Faulbaum, Brombeeren und Himbeere die häufigsten Sträucher.
- Wolliges Honiggras (*Holcus mollis*), Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*), Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), weiterhin Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) bilden die wichtigsten Kräuter und Zwergsträucher im Hauberg, die in nahezu allen Stadien auftreten.
- Niederwaldwirtschaft begünstigt ganz allgemein Pflanzenarten mit hohen Ansprüchen an Licht und Wärme, die über mehr als der Hälfte der Umtriebszeit in den jüngeren Sukzessionsstadien bestandsbildend auftreten.

- Im Unterschied zur reinen Niederwaldnutzung erfolgt im Hauberg durch Hacken und Brennen des Bodens, Getreideeinsatz und ehemals auch durch Vieheintrieb, Laub- und auch Streunutzung eine stärkere Differenzierung des Bodens, Klimas sowie der Flora und Vegetation als in vergleichbaren Hochwäldern.
- Durch Wiederaufnahme des Waldfeldbaus im Historischen Hauberg profitieren einige gefährdete Pflanzenarten wie vor allem Acker-Holzzahn (*Galeopsis segetum*) und Wildes Stiefmütterchen (*Viola tricolor s.str.*).
- 12 Pflanzenarten des Historischen Haubergs in Fellinhausen werden in der Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen von NRW (1999) aufgeführt, weiterhin 3 Pflanzengesellschaften bzw. Basalgesellschaften.
- Durch erhebliche Nutzungsintensivierung im Wirtschaftsgrünland kommt den magerrasen- und heideartigen Sukzessionsstadien des jungen Haubergs große Bedeutung als Ersatzlebensraum von Arten der Kulturlandschaft zu.
- Nach Aufgabe der Waldweide und des Vieheintriebs in den Hauberg sind unbefestigte und besonnte Graswege sowie deren Säume erhaltungswürdige Refugien für die landesweit gefährdeten Arten Gemeines Kreuzblümchen (*Polygala vulgaris*), Quendel-Kreuzblümchen (*Polygala serpyllifolia*), Wald-Läusekraut (*Pedicularis sylvatica*) und Borstgras (*Nardus stricta*).



3.3

Die Großpilze (Macromyceten) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Christine Hahn

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigefügten CD.

Summary

From 1994 to 1997 the impact of men on fungus colonisation was surveyed in the coppice woodland "Historischer Hauberg" (Stadt Kreuztal, Nordrhein-Westfalen, Germany). A total of 206 carposome ascomycetes (23) and basidiomycetes (183), as well as 6 myxomycetes were recorded from an area of about 23 hectares. Details about way of life, ecological group, and degree of endangering (Nordrhein-Westfalen) are pointed out. Most abundant are saprophytic fungi with 126 species, 64 species are lignicole saprophytes.

*Causally connected with the number of 76 symbiotic fungus species are acidic soils, and the fact, that forest vegetation of the coppiced area in Fellinghausen is dominated by birches and oaks. Both tree species are well known as most frequent partners of symbiotic fungi in general. In forests out of *Betula* and *Quercus*, fungi at all are more important for the decline of humus layers, than in other forest communities.*

Depending on the condition and age of substrate, another group of fungi could be separated in parasitic fungi (first period) and saprophytes. With regard to fungus colonisation, there was no evident difference between coppicing and practising "Hauberg" with additional agriculture use for two years, like in the Siegerland area.

Comparing the fungi list of the actual mapping in Fellinghausen with those of coppiced woodlands in the Siegerland area decades ago, there is some evidence for a change in number and composition of fungi societies. Except of a higher abundance of individuals, the number of species doesn't differ at all between mature standards and coppiced forests, as presumed at first.

3.3.1 Einleitung

Ein erster Beitrag zur Kenntnis der Pilze im Siegerland erfolgte durch SCHMIDT (1951/52 und 1968). Seine Zusammenstellung enthält 99 vorwiegend weniger häufige Arten. Damals bedeckten Hauberge bzw. Niederwälder immerhin noch etwa 50% der gesamten Waldfläche im Altkreis Siegen, dem niederwaldreichsten Kreis in Deutschland (BECKER 1991). Inzwischen hat sich das Verhältnis zum Nachteil des Niederwaldes deutlich verschoben. Im Unterschied zum reinen Niederwald wurden bei der Siegerländer Haubergswirtschaft zusätzliche Zwischennutzungen wie vor allem der Getreide- und Buchweizenanbau, die Lohegewinnung oder die Nutzung als Viehweide praktiziert. Die Umtriebszeit der Siegerländer Niederwälder betrug früher zwischen 17 und 22 Jahren. Heute wird der Niederwald im Abstand von bis zu 30 Jahren genutzt. Im Vergleich dazu ist die Umtriebszeit im »Historischen Hauberg Fellinghausen« mit 20 Jahren kurz, was vor allem Auswirkungen auf die Pilzflora hat.

In einer ersten Zusammenstellung der Pilze von Haubergen und Niederwäldern im Siegerland werden von Dr. M. DENKER 179 Arten aufgelistet (in BECKER 1991). In der vorliegenden Untersuchung wurde das Artenspektrum der unterschiedlichen Altersstadien im »Historischen Hauberg Kreuztal-Fellinghausen«, Kreis Siegen-Wittgenstein, Nordrhein-Westfalen erstmals erfasst (MTB 5013/24). Neben einer reinen Artenliste war es auch Ziel, den Einfluss der Haubergs- und Niederwaldwirtschaft auf Vorkommen und Verbreitung von Pilzen zu ermitteln.

3.3.2 Methoden

Vorwiegend in der Zeit zwischen 1994 und 1997 erfolgten insgesamt 42 Begehungen in den Monaten von April bis November. Zwischen September und Oktober wurden diese in 14-tägigem Abstand wiederholt. Im November 1995 und 1996 konnte die Haubergsfläche jeweils 3-mal begangen werden. Die Kartierung erfolgte auf nicht festgelegten Routen, jedoch getrennt nach dem Alter in den 1- bis 20-jährigen Entwicklungsstadien auf einer Gesamtfläche von etwa 23 Hektar. Angrenzende ältere Bestände wurden nicht in die vorliegende Untersuchung einbezogen. Die vorgenommene Einteilung nach Entwicklungsstadien richtete sich nach der vorgegebenen Gliederung in Kapitel 3.2.2 (FASEL 2007).

Die Bestimmung erfolgte sowohl nach makroskopischen, als auch nach mikroskopischen Merkmalen unter Zugrundelegung von BON (1988), BREITENBACH & KRÄNZLIN (1981, 1986, 1991, 1995 und 2000), JAHN (1979), MICHAEL et al. (1976, 1981 a, 1981 b, 1983, 1986 und 1988) und MOSER (1976). Die Nomenklatur folgt jeweils KRIEGLSTEINER (1991 a, 1991 b, 1991 c).

3.3.3 Ergebnisse

3.3.3.1 Artenliste

Von den insgesamt 206 aufgefundenen Arten sind 183 den Ständerpilzen (*Basidiomyceten*) zuzuordnen, darunter 92 Nichtblätterpilze (*Aphyllorphorales*) und 91 Blätterpilze (*Agaricales*) (Tab. 3.3.1). Hierzu gehört auch die Ordnung Russulales mit den artenreichen Gattungen der Täublinge (*Russula*

spec.) und der Milchlinge (*Lactarius spec.*). Ebenso die Kremplinge (*Paxillaceae spec.*), die Schmierlinge (*Gomphidiaceae spec.*) und deren Verwandte werden hier zu den Nichtblätterpilzen gezählt.

Die Schlauchpilze (*Ascomycetes*) sind mit 23 Arten bislang deutlich unterrepräsentiert. Obwohl die Schleimpilze (*Myxomyceten*) heute nicht mehr zu den Großpilzen gezählt werden, sind dennoch 6 aufgefundene Arten in der Artenliste (Tab. 3.3.1) separat aufgeführt. Der Nachweis von immerhin 76 Mykorrhizapilzen im Historischen Hauberg wird vor allem durch nährstoffarme Böden und die dominierenden Baumarten Eiche und Birke begünstigt.

3.3.3.2 Ökologische Gruppen

Die Verbreitung von Pilzen über extrem leichte Sporen und ihre Ausbreitung und Transport mit Luftströmungen über weite Gebiete führt dazu, dass die Besiedlungsdynamik von Pilzen gegenüber der von höheren Pflanzen abweicht. Die meisten Pilze besitzen daher auch eine größere Verbreitung als z.B. Farn- u. Blütenpflanzen und können rascher geeignete Standorte, Substrate oder Wirte erreichen. Daher ist es nicht möglich, in nur 4 Jahren wirklich alle Pilzarten eines Haubergs zu finden. Zudem erfolgten die Begehungen in größeren Zeitabständen und nicht ganzjährig. So können in einem Areal dieser Größe Pilze übersehen werden, selbst bei Kartierung durch mehrere Personen. Zum Beispiel beträgt die Lebensdauer vieler *Coprinus*-Arten (Tintlinge) je nach Art nur Stunden, mitunter nur Minuten nach dem Strecken und Entfalten. Nach der schnellen Autolyse sind auch keine »Altstücke« mehr vorhanden.

Pilze sind als Saprophyten (= besser Saprothrophen bzw. Saprobionten), Parasiten oder Symbionten an das Vorkommen bestimmter Pflanzen gebunden. Ausgeprägt substratspezifische, bzw. monophage Pilzarten besitzen zum Teil kleinere Areale als jene des Wirts, bzw. Substrats. Polyphage Pilze können unter bestimmten ökologischen Voraussetzungen regional stark eingeschränkte Substratspektren aufweisen, sich oligophag oder nahezu ganz monophag verhalten.

Eine Zwitterstellung zwischen Bodenpilzen und Substratspezialisten nehmen manche Streuzersetzer ein. Man findet sie entweder auf wenig bis stark zersetzten Rohhumusteilen, wie Zweigen, Blättern, Nadeln oder auf dem Boden. Weil unsere Kenntnisse über die Substratbindung saprophytischer Pilze größtenteils nur auf Beobachtungen der Fruchtkörper beruhen, müssen wir ohnehin davon ausgehen, dass die nicht fruktifizierenden Myzelien mehr Substrate in einem früheren Stadium der Zersetzung besiedeln, als wir aus den hervorgebrachten Fruchtkörpern schließen können (DÖRFELT & GÖRNER 1989). Diese Pilze werden in der Tabelle vereinfachend den Saprophyten zugeordnet.

Pilzmyzelien leben grundsätzlich im Verborgenen. Infolgedessen ist ihre Anzahl und Ausdehnung nicht unmittelbar erkennbar, ebenfalls ist die Artzugehörigkeit eines Myzels nicht ohne weiteres feststellbar. Man kann also nur von den Fruchtkörpern auf das Vorhandensein einer Pilzart schließen. Erfahrungsgemäß nimmt auch mit zunehmender Beobachtungsdauer über mehrere Jahre der Artenbestand immer weiter zu. Die Fruktifikation ist immer von ganz bestimmten Witterungsabläufen abhängig, die sich von Jahr zu Jahr unterscheiden können. Die Mehrzahl aller Pilze gehört zu den Destruenten, welche organische Substanzen bis zu anorganischen Stoffen abbauen (mineralisieren). Der Nachweis von immerhin 76 Mykorrhizapilzen im »Historischen Hauberg« zeigt jedoch, dass vor allem Eichen und Birken, aber auch weitere Baum- und Straucharten, auf dem hier mäßig bis stark sauren Boden von der Anwesenheit dieser Symbionten profitieren.

Weiterhin ist zu vermuten, dass das rasche Wachstum nach dem Einschlag durch die Anwesenheit dieser Symbionten zusätzlich gefördert wird.

Die historische Nutzungsvielfalt der Haubergswirtschaft ist heute nur noch in der Waldgenossenschaft Fellinghausen anzutreffen. Da aber auch hier kein Vieheintrieb mehr stattfindet, sind zum Beispiel mistbewohnende Pilzarten nicht, bzw. nur auf Wildkot anzutreffen.

In Tab. 3.3.1 werden für jede nachgewiesene Pilzart Substrat- und Habitatpräferenz und somit die spezielle Lebensweise bzw. die bevorzugte ökologische Gruppe angegeben. In Anlehnung an ZEH-FUSS (1999) werden alle vorgefundenen Pilze, soweit bekannt bzw. möglich, zusätzlich den Symbionten (Mykorrhizapilze), Parasiten und Saprophyten zugeordnet.

Aber auch die verbleibenden, parasitisch lebenden Pilze sind nicht immer eindeutig ökologisch zu charakterisieren. Sie können sich je nach dem Alter des Substrats entweder »rein parasitisch« und nach dessen Absterben auch »saprophytisch« ernähren. Sie wurden dementsprechend den Saprophyten oder den reinen Parasiten (4 Arten) zugeordnet. Mit insgesamt 126 Saprophyten ist diese ökologische Gruppe am artenreichsten vertreten. Die Holzersetzer (lignicole Saprophyten) stellen 64 Arten, alle übriges Material zersetzenden Saprophyten 55 Arten und die carbophilen Saprophyten (Brandstellen-Pilze) 3 Arten. Auf Exkrementen von Wildtieren (Fuchs, Reh) konnten bislang 2 spezialisierte, coprophile Arten gefunden werden. 2 Arten sind mit Moosen vergesellschaftet.

3.3.3.3 Pilze der Roten Liste NRW

In Tab. 3.3.1 wird zusätzlich der Status nach der Roten Liste Nordrhein-Westfalens (SONNEBORN et al. 1999) aufgeführt. Zwölf Arten (5,9%) stehen auf der Rote Liste, davon sind acht Spezies gefährdet und drei stark gefährdet. Das Goldblatt (*Phylloporus pelletieri*) ist in Nordrhein-Westfalen vom Aussterben bedroht. Alle erwähnten gefährdeten Arten gehören zu den Mykorrhizapilzen, mit Ausnahme von *Xerula pudens*, der als lignicoler Saprophyt eingestuft ist. Da alle nachgewiesenen Rote Liste-Arten hier und auch in anderen Niederwäldern immer nur mit wenigen Exemplaren aufgetreten sind, bei Hochwaldwirtschaft dagegen reichlicher und ungestörter fruktifizieren, ist davon auszugehen, dass die kurze Umtriebszeit im Siegerländer Hauberg keine nachweisbare Förderung, aber auch keine übermäßige bzw. anhaltende Schädigung bewirkt.

3.3.3.4 Pilze in unterschiedlichen Haubergsstadien

Während bei den Pflanzen die Konkurrenz um Licht vordergründig ist, steht bei Pilzen als heterotrophen Organismen die Konkurrenz um Substrate und Wasser im Vordergrund. Das Wachstum der Pilze ist auch viel stärker als bei Pflanzen von Witterungseinflüssen und dem Nährstoffangebot abhängig. Schließlich sind Umtriebszeiten von nur 20 Jahren bei klassischer Niederwaldwirtschaft und die häufigen anthropogenen Störungen den Pilzen grundsätzlich eher abträglich. Pilzsucher wissen, dass das Pilzwachstum gestört ist, wenn Bäume geschlagen werden. Eine Nachsuche ist hier vielfach vergebens. Die unterschiedliche Bearbeitung einer Jahresschlagfläche bei klassischer Haubergsnutzung beeinflusst zudem die Pilzvegetation in wesentlich stärkerem Maße als im heutigen Brennholz-Niederwaldbetrieb mit deutlich längeren Umtriebszeiten.

Periodisches Hacken zum Anbau von Getreide oder Buchweizen im »Historischen Hauberg« vernichtet regelmäßig oberflächennah vorhandene Myzelien. Beim Brennen der Rasensoden findet eine starke Mineralisierung und Alkalisierung des Bodens statt.

Hierdurch wird zudem Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) als Brandkeimer gefördert. Während seines Daseins ist ein Pilzaufkommen nahezu verhindert, so dass junge Haubergsstadien außerordentlich pilzarm bzw. arm an Fruchtkörpern sind. Brandstellenpilze wachsen jedoch nicht, da der Boden beim »Soden-Brennen« nur ungenügend erhitzt wird und somit eine Voraussetzung für die Besiedlung mit diesen spezifischen Brandpilzen nicht gegeben ist. Durch die landwirtschaftliche Zwischennutzung im Feldbaustadium wird vorübergehend den reinen Holzbewohnern die Lebensgrundlage vorenthalten.

Nur für 3 im »Historischen Hauberg« gefundene Holzbewohner spielt der Lichtfaktor eine besondere Rolle. Die stark sonnenexponierte Fläche des Kahlschlages begünstigt vorübergehend eine spezielle, artenarme Pilzflora von 3 heliophilen Arten, und zwar die Zinnoberrote Tramete (*Pycnoporus cinnabarinus*), der Gemeine Spaltblättling (*Schizophyllum commune*) und die Striegelige Tramete (*Trametes hirsuta*). Im eingesäten Roggen wurden keine Pilze gefunden und im Buchweizenschlag nur ein Fälbling (*Hebeloma spec.*), der nicht bestimmt werden konnte.

Auch die nun schnell aufkommende Krautschicht im Schlagflur-, im heideartigen Vergrasungsstadium und im anschließenden Besenginster-Stadium verhindert ein Pilzwachstum bzw. die Ausbildung von Fruchtkörpern.

Erst nach 8 bis 10 Jahren, wenn der Hauberg seinen typischen Waldcharakter besitzt, stellen sich im großen Umfang wieder Pilze ein. Im Vergleich mit Laub- und Nadel-Hochwäldern ergaben die Untersuchungen für den »Historischen Hauberg« eine unerwartet große Artenvielfalt, jedoch waren »Massenvorkommen« einzelner Arten eher selten. Fast immer wurden jeweils nur wenige Exemplare gefunden.

Sofern überhaupt vorhanden, hat Totholz im »Historischen Hauberg« nur einen geringen Durchmesser, da alle stärkeren Hölzer ab 1 cm Astdurchmesser entnommen werden. Bedingt durch die sehr kurzen Umtriebszeiten sucht man Besiedler von Dickhölzern und alten Bäumen vergebens. Es bleiben nur ausgewählte, vitale Stämme als Überhälter bzw. Samenbäume erhalten. Zwar wachsen auf Schwachholz und kleineren Ästen an vielen Stellen einzelne Exemplare, z.B. des Zinnoberroten Pustelpilzes (*Nectria cinnabarina*), aber man sucht den Zunderschwamm (*Fomes fomentarius*) dort vergeblich. Grundsätzlich wachsen die meisten Schlauchpilze (*Ascomyceten*) gerne an feuchten und dunklen Stellen, die im Hauberg nur phasenweise anzutreffen sind. Da nicht gezielt nach ihnen gesucht, d.h. nicht jedes am Boden liegende Ästchen umgedreht wurde, sind hier mit Sicherheit auch noch Arten übersehen worden.

Zusätzliche Pilzarten waren nur in durchwachsenden Eichen-D-Beständen außerhalb des eigentlichen Historischen Haubergs, so in mehreren überführten Eichenbeständen anzutreffen. Hierzu gehört der Sommersteinpilz (*Boletus aestivalis*) und der Brätling (*Lactarius volemus*). Beide waren frühestens in 18-jährigen Haubergsbeständen nachzuweisen und finden erst in älteren Beständen optimale Bedingungen (SCHMIDT 1951/52, SCHMIDT 1968, DENKER 1991). Eichenstubben in Haubergen werden gerne vom Spindeligen Rübbling (*Collybia fusipes*) besiedelt. Dieser typische Haubergspilz trat im »Historischen Hauberg« jedoch nur an einer Stelle auf, ist aber in anderen Haubergen des Siegerlandes gut verbreitet.

Der Hauptwirtschaftsweg durch den »Historischen Hauberg« wird von einem Laubengang aus älteren Eichen und Birken gesäumt. Er wurde vor einigen Jahren mit standortfremdem Gesteinsmate-

rial geschottert. Dies könnte Ursache dafür sein, dass dort der sehr seltene Bittere Samträubling (*Xerula pudens*), ein wärmeliebender und bei Eichen wachsender Pilz gefunden wurde, übrigens ganz in der Nähe des einzigen Maiglöckchenwuchsortes im Gebiet, der allerdings schon seit Jahrzehnten besteht. Maiglöckchen bevorzugen wie auch bestimmte Pilze eher schwach saure Böden, die in den übrigen Siegerländer Wäldern vorwiegend in tieferen Lagen anzutreffen sind. Ein Zusammenhang zwischen dem Pilzvorkommen und dem ein-gebrachten Schottermaterial kann hier angenommen werden. Ein typischer Pilz in vielen Siegerländer Haubergen ist der Amethyst-Pfifferling (*Cantharellus cibarius* var. *amethysteus*). Überraschenderweise wurde der Fliegenpilz (*Amanita muscaria*) nur selten und der Pfefferröhrling (*Chalciporus piperatus*), ein häufiger Begleiter des Fliegenpilzes, im Historischen Hauberg Fellinghausen noch gar nicht gefunden.

3.3.3.5 Bitterer Samt-Rübling (*Xerula pudens*)

Beispiel einer diffizilen mykologischen Bestimmung

Am 14. Juli 1996 unternahmen Heinrich Lücke, Monika und Karl Gumbinger, Christa Münker, Friedrich Hahn und die Verfasserin eine Kartierungswanderung in den »Historischen Hauberg Fellinghausen«. Entlang des Hauptwirtschaftsweges wurde ganz in der Nähe des einzigen Maiglöckchenvorkommens ein aufgefundener Pilz zunächst als Rübblingsart (*Collybia spec.*) eingestuft, obwohl doch einige Bedenken bestanden.

Der Fund erfolgte in einem etwa 15-jährigen Haubergsschlag unter Eiche und Birke und es wurde ein einzelnes Exemplar aufgenommen. Der ausgebreitete Hut hatte einen Durchmesser von 3,3 cm, war grau bis weißlich, unregelmäßig gezont, mit trockener, sowie samtiger, glatter und unregelmäßig gehöckerter Oberfläche. Die Lamellen waren weißlichgrau bis rosa schimmernd, bauchig, ziemlich dicht und breit, leicht angeheftet und der Geruch angenehm. Eine Geschmacksprobe fand zu diesem Zeitpunkt noch nicht statt. Der Stiel hatte eine Länge von 9 cm sowie eine leicht knollig verdickte Basis mit kleinem Wurzelansatz und Myzelfasern. Zu Hause angekommen, wurde unter der Stereolupe eine leichte Stielbehaarung auf der ganzen Länge festgestellt, wobei zahlreiche weiße Haarenden erkennbar waren. Der hohle, gelbbraune Stiel hatte einen Durchmesser von ca. 3 mm. Unter dem Mikroskop waren keine Zystiden oder Basidien erkennbar. Die zahlreich vorhandenen elliptischen Sporen hatten eine Länge von 6,2-6,9 x 8,6-9,8 µm. Da wegen des Alters die Lamellen stark gequetscht waren, konnte kein Sporenabwurf erzielt werden. Das Fleisch schmeckte nach kurzer Zeit erheblich bitter. Der aromatische Geruch verstärkte sich noch in der Wärme. Die Stielhaare waren braun und verschieden stark, die stärksten zwischen 6,9-11 µm dick.

Nach den Ergebnissen der makroskopischen und mikroskopischen Bestimmung konnte dieser Pilz von Heinrich Lücke aus Kredenbach als *Oudemansiella longipes* (Bull. Ex St. Amans) determiniert werden (MOSER 1976: S. 156). Die weitere Nachbestimmung unter Zuhilfenahme der folgenden Autoren ergab die endgültige Determination. In der älteren Literatur ist dieser Pilz unter Sammetiger Rübling (*Collybia longipes* Bull. 1765) geführt (z.B. RICKEN 1920). In BON (1988) wird er *Oudemansiella longipes* (Kummer) bezeichnet, bei BREITENBACH & KRÄNZLIN (1991: S. 449) auch als *Xerula pudens* (Pers.) Sing. synonymisiert. Im Deutschen Verbreitungsatlas wird das Taxon unter der Nr. 2192 als *Xerula pudens* (Pers.) Sing; = *Oudemansiella longipes* (Bull.: St. Amans) sensu Dorerfelt; = *Collybia badia* sensu J. Lange. aufgeführt (KRIEGLSTEINER 1991 b). Nach RUNGE (1981: S. 87) wurde *Oudemansiella badia* (= *Xerula longipes*) in NRW bisher nur in den Messtisch-

blättern 4120, 4119 und 3911 gefunden. In der Literatur wird die seltene Art *Xerula pudens* vor allem für Eichenstümpfe angegeben, sie ist wärmeliebend, zerstreut in Süddeutschland anzutreffen und kaum genießbar. Offenbar meidet der Pilz saure Böden, denn auch im Bereich des Wuchsortes in Fellinghausen wachsen Maiglöckchen. Dieser Pilz hat heute seinen Platz im Pilzkundlichen Museum der Stadt Bad Laasphe gefunden.

3.3.4 Diskussion

Stellt man die Pilzvorkommen dieser Haubergsfläche der eines gleichgroßen Hochwaldes gegenüber, so kann man feststellen, dass die Artenvielfalt im »Historischen Hauberg« größer ist, wenn auch die Individuendichte aller Arten deutlich geringer ausfällt. Ausschlaggebend für die höhere Artenvielfalt dürfte die Tatsache sein, dass unter den dominierenden Baumarten Birke und Eiche allgemein auch die meisten Pilze anzutreffen sind. Grundsätzlich spielen Pilze beim Humusabbau in bodensauren Eichen-Birkenwäldern eine ungleich größere Bedeutung als in anderen Wäldern auf schwach sauren, neutralen oder basischen Böden.

Die Untersuchung bestätigte weiterhin auch die Aussage anderer Siegerländer Pilzkundler, wonach die ehemalige Pilzflora der Haubergswälder heute nicht mehr annähernd in der gleichen Artenzusammensetzung wie früher vorhanden ist (Dr. M. Denker (pers. Mitt.), SCHMIDT 1951/52 und 1968). So wurden heute im »Historischen Hauberg Fellinghausen« von den früher häufigen Schleierlingen (*Cortinarius spec.*) nur noch zwei Arten gefunden. Auch der Birkenpilz (*Leccinum scabrum*) konnte im »Historischen Hauberg« nur bei 3 Exkursionen notiert werden. Die Ursache für die nachgewiesene Abnahme konnte nicht ermittelt werden. Klimatische Faktoren oder Waldkalkungen beeinflussen die Ausbildung von Fruchtkörpern in großem Maße, so dass einzelne Arten jahrelang ausbleiben können. Wahrscheinlich ist auch der Faktorenkomplex der »sauren Niederschläge« (verursacht durch saure Emissionen von Verbrennungsanlagen), verbunden mit vermehrtem Stickstoff-Eintrag (aus Kraftfahrzeugen und Landwirtschaft) sowie verstärkter N-Mineralisierung infolge höherer Wärme beteiligt. Da auch der Wald aufgrund seiner kurzen Umtriebszeit sehr jung bleibt, spielen parasitische Pilze in Haubergen gegenüber saprophytischen oder Mykorrhiza bildenden eine untergeordnete Rolle.

3.3.5 Zusammenfassung

Dargestellt werden die Ergebnisse von 42 pilzkundlichen Exkursionen zwischen 1994 und 1997 im »Historischen Hauberg Fellinghausen«. Untersucht wurden alle Altersstadien bis zum 20-jährigen Hauberg auf einer Fläche von ca. 23 Hektar. Insgesamt konnten 206 fruchtkörperbildende Pilze (Basidiomycetes und Ascomycetes) nachgewiesen werden, weiterhin 6 Schleimpilze (Myxomyceten). Alle Arten werden entsprechend ihrer speziellen Lebensweise den Symbionten (Mykorrhizapilzen), Parasiten oder Saprophyten zugeordnet.

Mit insgesamt 126 Arten ist die ökologische Gruppe der Saprophyten am stärksten vertreten. Holzersetzer (lignicole Saprophyten) stellen 64 Arten, coprophile (Besiedler von Wildtierkot) und bryophile (Moospilze) je 2 und carbophile Saprophyten (Brandstellen-Pilze) 3 Arten, alle sonstiges

Material zersetzenden Saprophyten 55 Arten. Grundsätzlich spielen Pilze beim Humusabbau in bodensauren Eichen-Birkenwäldern eine ungleich größere Rolle als in Wäldern auf neutralen oder kalkreichen Böden. Ausschlaggebend für die 76 Symbionten dürfte die Tatsache sein, dass unter den im Hauberg dominierenden Baumarten Birke und Eiche allgemein auch die meisten Pilze anzutreffen sind bzw. mit diesen vergesellschaftet sind. Sie fördern offenbar auch die Konkurrenzkraft dieser Baumarten gegenüber anderen Gehölzen. Die verbleibenden parasitisch lebenden Pilze können je nach Alter des Substrats zu den Saprophyten oder den reinen Parasiten (4 Arten) gestellt werden.

Bezüglich der Besiedlung durch Pilze war zwischen traditioneller Haubergsnutzung und Niederwaldwirtschaft kein Unterschied festzustellen. Wohl aber unterscheidet sich das heutige Arteninventar deutlich vom Pilzbestand früherer Jahrzehnte. Der Unterschied zur Hochwaldwirtschaft erwies sich nicht so gravierend wie man annehmen könnte. Mit 206 insgesamt nachgewiesenen Pilzarten wird die Anzahl in einem gleichgroßen Hochwald oft übertroffen, wenn auch die Individuendichte aller Arten aufgrund der regelmäßigen Störungen durch Kahlschlag und Feldfruchtanbau deutlich geringer ausfällt.

Tab. 3.3.1: Artenliste der Pilze (Basidiomycetes, Ascomycetes) und Schleimpilze (Myxocetes) im »Historischen Hauberg Fellinghausen« mit Angaben zur Ökologischen Gruppe, zum Rote-Liste-Status NRW (SONNEBORN et al. 1999), zu den Habitatpräferenzen und zu Häufigkeit und Fundort (Funddaten). Die Nomenklatur folgt jeweils KRIEGLSTEINER (1991 a, 1991 b, 1993). (Ökol.= Ökologische; RL.= Rote Liste Nordrhein-Westfalen)

Tab. 3.3.1: List of fungus species (basidiomycetes, ascomycetes, myxomycetes) found in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' with details about ecological group, status in regard of list of endangered species in North Rhine-Westphalia (SONNEBORN et al. 1999), habitat preference, abundance and site.

Artname	Ökol. Gruppe	RL.	Habitat (H) und Funddaten (F)
Basidiomycetes - Ständerpilze			
Nichtblätterpilze			
<i>Abortiporus biennis</i> Rötender Saftwirrling	Lignicoler Saprophyt		H auf Wurzeln, am Grund von Laubholzstubben etc. bei fortgeschrittener Verrottung F ein Fund an Eichenstubben
<i>Boletus aestivalis</i> Sommersteinpilz	Mykorrhizapilz		H an Eichen, ab Mai bis September. F mehrfach gefunden
<i>Boletus calopus</i> Schönfußröhrling	Mykorrhizapilz	3	H in Laub- und Nadelwald auf saurem Boden F einige Funde im älteren Hauberg.
<i>Boletus erythropus</i> Flockenstieleriger Hexenröhrling	Mykorrhizapilz		H Mykorrhizapilz der Laub- und Nadelbäume F mehrmals im älteren Hauberg
<i>Bovista plumbea</i> Bleigrauer Bovist	Saprophyt		H Wiesen, Weiden, Dünen, Wegränder F mehrmals an Waldrand im Gras
<i>Bjerkandera adusta</i> Angebrannter Rauchporling	Lignicoler Saprophyt		H auf allen einheimischen Laubhölzern bei beginnender Verrottung; gelegentlich Schwächeparasit F häufig beobachtet

Artname	Ökol. Gruppe	Rl.	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Calocera cornea</i> Pfriemlicher Hörnling	Lignicoler Saprophyt		H auf allen einheimischen Laubhölzern bei beginnender Verrottung; Niederwald-Reifestadium F sehr häufig beobachtet
<i>Calvatia excipuliformis</i> Beutelbovist	Saprophyt		H in Laub- und Nadelwäldern F mehrfach beobachtet
<i>Cantharellus cibarius</i> Pfifferling	Mykorrhizapilz	3	H Buche und Eiche F Einzelexemplare von beachtlicher Größe
<i>Cantharellus cibarius</i> var. <i>albus</i>	Mykorrhizapilz	3	H Buche und Eiche F Einzelexemplare
<i>Cantharellus cibarius</i> var. <i>amethysteus</i> - Amethyst-Pfifferling	Mykorrhizapilz	3	H Eiche und Buche F häufiger
<i>Crucibulum laeve</i> Tiegelteuerling	Lignicoler Saprophyt		H auf Holzresten F Sehr häufig beobachtet
<i>Cyathus striatus</i> Gestreifter Teuerling	Lignicoler Saprophyt		H auf Holzresten F sehr häufig beobachtet
<i>Dacryomyces stillatus</i> Zerfließende Gallerträne	Lignicoler Saprophyt		H auf Laubholzästen, fortgeschrittene Verrottung F häufig beobachtet
<i>Daedalea quercina</i> Eichenwirrling	Lignicoler Saprophyt		H auf Eichenstubben an lichten Stellen F weniger häufig beobachtet
<i>Daedaleopsis confragosa</i> Rötende Tramete	Lignicoler Saprophyt		H an Weidenstamm von ca. 10 cm Durchmesser F einmal beobachtet
<i>Fomes fomentarius</i> Echter Zunderschwamm	Lignicoler Saprophyt		H Schwächeparasit auf mehreren Laubbäumen F an Birke, daher recht kleine Fruchtkörper
<i>Fomitopsis pinicola</i> Rotrandiger Baumschwamm	Lignicoler Saprophyt		H auf Laubholz F an Birke, zusammen mit Zunderschwamm
<i>Hydnum repandum</i> Sommel-Stoppelpilz	Mykorrhizapilz		H in Laubwäldern mit Buche, bodenvag F selten beobachtet, häufiger im Nadelwald
<i>Hydnum repandum</i> var. <i>rufescens</i> Rotgelber-Stoppelpilz	Mykorrhizapilz		H in Laubwäldern mit Buche, bodenvag F im Hauberg häufiger als die Typusart
<i>Hygrophoropsis aurantiaca</i> Falscher Pfifferling	Saprophyt		H bodenvag F häufig beobachtet
<i>Lactarius blennius</i> Graugrüner Milchling	Mykorrhizapilz		H Buche, bodenvag F sehr häufig beobachtet
<i>Lactarius glaucescens</i> Grünender Pfeffer-Milchling	Mykorrhizapilz	2	H Buche, Eiche und Hainbuche, etwas bodenvag F einmal gefunden
<i>Lactarius hortensis</i> Haselmilchling	Mykorrhizapilz	3	H Haselnuß F in einem Jahr rasig unter Haselnuß
<i>Lactarius obscuratus</i> Erlen-Milchling	Mykorrhizapilz		H bei Erle auf vernäßter Stelle F einmal im Umgriff von vernäßten Mulden
<i>Lactarius piperatus</i> Langstieliger Pfeffermilchling	Mykorrhizapilz		H Buche und Eiche F in einem Jahr 2 Exemplare

Artname	Ökol. Gruppe	Rl.	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Lactarius pterosporus</i> Flügelsporiger Milchling	Mykorrhizapilz	3	H Buche und Eiche auf basenreicheren Böden F unter Überhälter in der Nähe des Weges
<i>Lactarius pubescens</i> Flaumiger Milchling	Mykorrhizapilz		H Birke, bodenvag, an gut belichteten Stellen F häufiger unter Birke bei Weg
<i>Lactarius pyrogalus</i> Gebändeter Milchling	Mykorrhizapilz	3	H Hainbuche auf basisch - schwach sauren Böden F mehrmals gefunden
<i>Lactarius quietus</i> Eichen-Milchling	Mykorrhizapilz		H Eiche, bodenvag F sehr häufig beobachtet
<i>Lactarius serifluus</i> Wässriger Milchling	Mykorrhizapilz		H Eiche (Buche?), bodenvag F häufig beobachtet
<i>Lactarius subdulcis</i> Buchen-Milchling	Mykorrhizapilz		H Buche auf neutralen bis schwach sauren Böden F häufig beobachtet
<i>Lactarius thejogalus</i> Flutter-Milchling	Mykorrhizapilz		H diverse Laubbäume auf anmoorigen Stellen F häufiger im Umgriff von Mardellen Anm.: <i>L. tabidus</i> entspricht heute <i>L. thejogallus</i>
<i>Lactarius torminosus</i> Birken-Milchling	Mykorrhizapilz		H Birke auf Sand-, Lehm Böden, Silikatgestein F nahe Birkenweg
<i>Lactarius turpis</i> Olivbrauner Milchling	Mykorrhizapilz		H im Flachland unter Birken, im Gebirge unter Fichte auf sauren Böden F an feuchten Stellen unter Birke
<i>Lactarius vellereus</i> Wolliger-Milchling	Mykorrhizapilz		H Laubbäume auf +/- feuchten Böden F mehrmals gefunden
<i>Lactarius volemus</i> Brätling	Mykorrhizapilz	2	H in Laub- und Nadelwäldern F einmal im 18jährigen Bestand gefunden
<i>Lactarius vietus</i> Graufleckender Milchling	Mykorrhizapilz		H Birke an feuchten, vermoorten Stellen F einige Funde im Umgriff einer Mardelle
<i>Leccinum scabrum</i> Birkenröhrling	Mykorrhizapilz		H Birke auf neutralen bis sauren Böden. F trotz vieler Birken seltener
<i>Lentinellus cochleatus</i> Anis-Zähling	Lignicoler Saprophyt		H Laubholzstubben, fortgeschrittene Verrottung F ein Stubben über 25% besiedelt
<i>Lycoperdon foetidum</i> Stinkender Stäubling	Saprophyt		H Laub- und Nadelwälder, arme Böden F einmal einige Exemplare
<i>Lycoperdon perlatum</i> Flaschen-Stäubling	Saprophyt		H in Wäldern, bodenvag F häufig beobachtet
<i>Lycoperdon pyriforme</i> Birken-Stäubling	Lignicoler Saprophyt		H an Laubhölzern bei beginnender Verrottung F häufig beobachtet
<i>Lycoperdon umbrinum</i> Bräunlicher Stäubling	Saprophyt		H montane Fichtenwälder in Nadelstreu, auf Gräsern, Kräutern, Brandstellen, Kahlschlägen F mehrfach auf gebrannten Flächen
<i>Merulius tremellosus</i> Gallertfleischiger Fältling	Lignicoler Saprophyt		H diverse Laubhölzer (auch Nadelholz), fortgeschrittene Verrottung F bei drei Exkursionen jeweils an Eichenästen

Artname	Ökol. Gruppe	Rl.	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Paxillus involutus</i> Kahler Krempling	Mykorrhizapilz		H diverse Laub- und Nadelbäume, bodenvag F häufig beobachtet Anm.: Pionierpilz z.B. nach Brandrodung
<i>Phallus impudicus</i> Gemeine Stinkmorchel	Saprophyt		H mit Verbindung zu Holz in Streu von Laub-, Nadelwäldern; F häufig
<i>Phlebia merismoides</i> Orangeroter Kammpilz	Lignicoler Saprophyt		H Laubholzstäbe, beginnende bis fortgeschrittene Verrottung; F mehrfach
<i>Phylloporus pelletieri</i> Europäisches Goldblatt	Mykorrhizapilz	1	H Laub- und Nadelwälder, saurer Boden F ein Exemplar bei Eiche
<i>Piptoporus betulinus</i> Birkenporling	Lignicoler Saprophyt		H an Birke F häufiger beobachtet
<i>Polyporus brumalis</i> Winterporling	Lignicoler Saprophyt		H an Laubhölzern, fortgeschrittene Verrottung F Häufiger beobachtet
<i>Polyporus ciliatus</i> Maiporling	Lignicoler Saprophyt		H an Laubhölzern, fortgeschrittene Verrottung F häufiger beobachtet
<i>Polyporus leptcephalus</i> Löwengelber Porling	Lignicoler Saprophyt		H an Buche u. Laubhölzern, fortgeschrittene Verrottung; F einige Funde
<i>Pycnoporus cinnabarinus</i> Zinnobertramete	Lignicoler Saprophyt		H auf Laubhölzern; xerophile Art F einige Male beobachtet
<i>Ramaria stricta</i> Steife Koralle	Lignicoler Saprophyt		H auf Laubhölzern, fortgeschrittene Verrottung F einige Male beobachtet
<i>Russula aeruginea</i> Grasgrüner Birken-Täubling	Mykorrhizapilz		H Birke auf sauren Böden F einige Funde
<i>Russula albonigra</i> Menthol-Schwärztäubling	Mykorrhizapilz		H Buche und Fichte in Bergwäldern F einmal einige Exemplare gefunden
<i>Russula atropurpurea</i> Purpurschwarzer Täubling	Mykorrhizapilz		H Eiche und Buche (Bergwälder), saurer Boden F einige Funde
<i>Russula cyanoxantha</i> Frauen-Täubling	Mykorrhizapilz		H Buche und Eiche auf nährstoffreichen Böden F mehrfach beobachtet
<i>Russula delica</i> Gemeiner Weißtäubling	Mykorrhizapilz	3	H Eiche, Hainbuche, Buche (basenhaltige Böden) F einige Funde
<i>Russula densifolia</i> Dichtblättriger Schwärztäubling	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelbäume, auch anmoorige Gebiete F einige Funde
<i>Russula emitica</i> var. <i>betularum</i> Birken-Speitäubling	Mykorrhizapilz		H an Birke, feuchte - anmoorige Stellen F einige Funde im Umgriff einer Mardelle
<i>Russula fellea</i> Gallen-Täubling	Mykorrhizapilz		H Buche und Eiche F einige Funde
<i>Russula foetens</i> Stink-Täubling	Mykorrhizapilz		H mehrerer Laubholzarten, wechselfrische Böden. F 1 Kollektion mit 5 Fruchtkörpern im Moos
<i>Russula fragilis</i> Wechselfarbiger Speitäubling	Mykorrhizapilz		H mehrerer Laub- und Nadelbaumarten, feuchte Lehm-, Sandböden; F häufiger

Artname	Ökol. Gruppe	Rl.	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Russula graveolens</i> Violetter Heringstäubling	Mykorrhizapilz		H Eiche auf wechselfrischen Lehm-, Sandböden F einige Funde
<i>Russula ionochloa</i> Papagei-Täubling	Mykorrhizapilz		H Laubbäume auf sauren Böden, gern Buche F einige Funde
<i>Russula mairei</i> Buchen-Speitäubling	Mykorrhizapilz		H Buche auf neutral - schwach sauren Lehm-, Sandböden; F häufig
<i>Russula nigricans</i> Dickblättriger Schwärztäubling	Mykorrhizapilz		H Laub-, Nadelbäume, frisch - wechselfrische Lehm-, Sandböden; F häufiger
<i>Russula ochroleuca</i> Ockergelber Täubling	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelbaumarten, saure - neutrale Lehm-, Sandböden, Rohhumus; F sehr häufig
<i>Russula olivacea</i> Rotstieliger Ledertäubling	Mykorrhizapilz		H Buche, Eiche, wechselfrische, basenhaltige Waldböden; F einige Funde
<i>Russula parazurea</i> Blaugrüner Reif-Täubling	Mykorrhizapilz		H Laubbäume auf sauren Böden, gern bei Eichen F zwei Exemplare am Wegesrand
<i>Russula puellaris</i> Milder Wachstäubling	Mykorrhizapilz		H Eiche, lehmiger, sandig-lehmiger Boden F mehrfach beobachtet
<i>Russula pulchella</i> Verblassender Täubling	Mykorrhizapilz		H Birke auf eher trockenen Böden F einige Funde
<i>Russula romelli</i> Weißstieliger-Ledertäubling	Mykorrhizapilz	3	H Buche und Eiche auf Ton-, Lehm-, Kalkboden F einige Funde
<i>Russula rosea</i> Harter Zinnober-Täubling	Mykorrhizapilz		H Buche, Eiche, wechselfrische, versauerte Lehm-, mittlere Sandböden; F einige Funde
<i>Russula velenovskyi</i> Ziegelroter Täubling	Mykorrhizapilz		H Birke, Buche, Eiche, wechselfrische versauerte Lehm-, Sandböden; F mehrere Funde
<i>Russula violeipes</i> Pflirsich-Täubling	Mykorrhizapilz		H diverse Laubbäume auf saurem Boden F eine Kollektion mit 3 Exemplaren
<i>Schizophyllum commune</i> Gemeiner Spaltblätling	Lignicol Saprophyt		H auf fast allen heimischen Laubholzarten, thermophiler Pilz; F häufig
<i>Schizopora paradoxa</i> Veränderlicher Spaltporling	Lignicol Saprophyt		H diverse Laubholzarten, fortgeschrittene Verrottung; F sehr häufig, da ganzjährig
<i>Scleroderma citrinum</i> Gemeiner Kartoffelbovist	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelbäume, saure Wälder F häufig beobachtet
<i>Spongiporus lacteus</i> Weißlicher Saftporling	Lignicol Saprophyt		H diverse Laubhölzer, vor allem Rotbuche, Birke F häufig gefunden
<i>Stereum gausapatum</i> Eichen Schichtpilz	Lignicol Saprophyt		H meist Eiche, auch andere Laubhölzer, beginnende Verrottung; F mehrfach
<i>Stereum hirsutum</i> Striegeliger Schichtpilz	Lignicol Saprophyt		H alle heimischen Laubhölzer, beginnende Verrottung; F sehr häufig
<i>Stereum rugosum</i> Runzlicher Schichtpilz	Lignicol Saprophyt		H an allen einheimischen Laubhölzern F sehr häufig beobachtet
<i>Trametes gibbosa</i> Buckel-Tramete	Lignicol Saprophyt		H Dickhölzer, Stubben, diverse Laubbaumarten, fortgeschrittene Verrottung; F ein Stubben

Artname	Ökol. Gruppe	RL	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Trametes versicolor</i> Schmetterlings-Tramete	Lignicoler Saprophyt		H alle heimischen Laubhölzer, fortgeschrittene Verrottung; F häufig
<i>Tremella mesenterica</i> Goldgelber Zitterling	Lignicoler Saprophyt		H diverse Laubholzarten, beginnende Verrottung F häufig beobachtet, da ganzjährig
<i>Vuilleminia comedens</i> Gemeiner Rindensprenger	Lignicoler Saprophyt		H an diversen heimischen Laubholzarten F an vielen Ästchen beobachtet
<i>Xerocomus chrysenteron</i> Rotfußröhrling	Mykorrhizapilz		H alle heimischen Laub-, Nadelbäume, bodenvag F sehr häufig beobachtet
<i>Xerocomus subtomentosus</i> Ziegenlippe	Mykorrhizapilz		H diverse Laub- und Nadelbaumarten, bodenvag F einige Funde Anm.: Hauberge, Laubwälder
<i>Xerocomus parasiticus</i> Schmarotzer-Röhrling	Parasit		H auf Scleroderma - Kartoffelbovist F Einzelfund Anm.: Rote Liste BRD, RL 3
Basidiomycetes - Ständerpilze			
Blätterpilze			
<i>Agaricus campestris</i> Feldegerling/Wiesenchampignon	Saprophyt		H Wiesen, Waldränder, Wälder, bodenvag. F am Waldweg im Gras
<i>Agaricus campestris</i> var. squamulosus - Feldegerling	Saprophyt		H Wälder, Waldränder, Wiesen, bodenvag F mehrere Exemplare am Waldesrand
<i>Agrocybe dura</i> Rissiger Ackerling	Saprophyt		H Gärten, Äcker, Schuttplätze, Trockenrasen F einzige Art im eingesäten Buchweizen
<i>Agrocybe praecox</i> Voreilender Ackerling	Saprophyt		H Laubwald, -gebüsche, nährstoffreicher Boden F Einmal bei einer Frühjahrsexkursion
<i>Amanita citrina</i> Gelber Knollenblätterpilz	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelbäume, auf sauren Böden F Massenvorkommen, lichter Eichenbestand
<i>Amanita citrina</i> var. alba	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelbäume, auf saurem Boden F Drei Exemplare in lichtem Eichenbestand
<i>Amanita crocea</i> Oranger Scheidenstreifling	Mykorrhizapilz		H Laub-, Nadelbäume, Birke, trockener Standort F über 40 Fruchtkörper im »Laubengang«
<i>Amanita eliae</i> Kammrandiger Wulstling	Mykorrhizapilz	2	H bodensaure Laubwälder F zwei Exemplare
<i>Amanita excélsa</i> Grauer Wulstling	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelwälder, bodenvag F häufig beobachtet
<i>Amanita fulva</i> Fuchsiger Scheidenstreifling	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelwälder, besonders Birke F mehrfach beobachtet
<i>Amanita muscaria</i> Fliegenpilz	Mykorrhizapilz		H Laub-, Nadelwälder, Gebüsch, Park F mehrfach beobachtet
<i>Amanita rubescens</i> Perlpilz	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelwälder, Parkanlagen aller Art F häufig beobachtet

Artname	Ökol. Gruppe	Rl.	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Amanita vaginata</i> Grauer Scheidenstreifling	Mykorrhizapilz		H diverse Laub-, Nadelgehölze, versauerte Böden F selten beobachtet
<i>Armillaria mellea</i> Honiggelber Hallimasch	Lignicoler Saprophyt		H Laub-, Nadelhölzer F mehrfach beobachtet
<i>Clitocybe clavipes</i> Keulenfüßiger-Trichterling	Saprophyt		H saure Laub- und Nadelwälder F häufig beobachtet
<i>Clitocybe ditopus</i> Mehl-Trichterling	Saprophyt		H saure Nadelwälder, auch unter Erlen F ein »Hexenring«
<i>Clitocybe fragrans</i> Langstieliger Dufttrichterling	Saprophyt		H in Laubwäldern, gern Wegränder, Gras F mehrfach beobachtet
<i>Clitocybe nebularis</i> Nebelkappe	Saprophyt		H Streubesiedler, Laub-, Nadelwälder, bodenvag F häufig beobachtet
<i>Clitocybe phyllophila</i> Bleiweißer Trichterling	Saprophyt		H Laub- und Nadelwälder F mehrfach beobachtet
<i>Clitopilus prunulus</i> Mehlräsling	Saprophyt		H Laubwälder, auch an Nadelholz, bodenvag F selten beobachtet
<i>Collybia butyracea</i> Butter-Rübling	Saprophyt		H in Laub- und Nadelwäldern F häufig beobachtet
<i>Collybia dryophila</i> Waldfreund-Rübling	Saprophyt		H Streubesiedler, Ubiquist F sehr häufig
<i>Collybia fusipes</i> Spindeliger Rübling	Lignicoler Saprophyt		H vorwiegend Eiche, auch Buche, Hainbuche F ein Fund an Eichenstubben im »Laubengang« Anm.: obligatorischer Haubergspilz
<i>Collybia maculata</i> Gefleckter Rübling	Saprophyt		H Streubesiedler, Ubiquist, in Laub-, Nadelwäldern F mehrfach beobachtet
<i>Collybia peronata</i> Brennender Rübling	Saprophyt		H Wälder aller Art, überwiegend in Buchenlaub F mehrfach
<i>Conocybe áporos</i> Frühlings Glockenschüppling	Saprophyt		H auf humusreichem Waldboden; F mehrfach
<i>Conocybe brunneola</i> Ausgebreitetes Samthäubchen	Saprophyt		H Weg- und Waldränder F mehrfach
<i>Conocybe tenera</i> Roststieliges Samthäubchen	Saprophyt		H vorwiegend Wiesen, Wegränder F am Waldrand im Gras
<i>Coprinus atramentarius</i> Faltentintling	Saprophyt		H gern in der Nähe von Baumstümpfen F einmal beobachtet
<i>Coprinus comatus</i> Schopftintling	Saprophyt		H Grasflächen, Ruderalstellen F im Umfeld des Kohlenmeilers
<i>Coprinus lagoides</i> Rundsporiger Kohlentintling	Carbophiler Saprophyt		H auf alten Brandstellen F im Umfeld des Kohlenmeilers
<i>Coprinus micaceus</i> Glimmertintling	Lignicoler Saprophyt		H Beginn bis Ende der Finalphase, Holzbesiedler F mehrfach beobachtet
<i>Coprinus plicatilis</i> Rädchentintling	Saprophyt		H Wiesen und Grasflächen F im Gras des »Laubenganges«

Artname	Ökol. Gruppe	Rl.	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Cortinarius alboviolaceus</i> Weißvioletter Dickfuß	Mykorrhizapilz		H Birke, Buche, Eiche, versauerte Lehm-, Silikatböden; F drei Exemplare
<i>Cortinarius delibutus</i> Blaublätriger Schleimfuß	Mykorrhizapilz		H Buche, Birke, Erle, Hasel, wechselfrische Stellen, basenhaltiger Boden; F mehrfach
<i>Crepidotus variabilis</i> Gemeines Stummelfußchen	Lignicoler Saprophyt		H auf Laub- und Nadelholzstäben F häufig
<i>Entoloma rhodopolium</i> Niedergedrückter Rötling	Saprophyt		H Laubwald F mehrfach
<i>Galerina hypnorum</i> Moos-Häubling	Bryophiler Saprophyt		H zwischen Moosen auf Hölzern, Erdboden F sehr häufig
<i>Hebeloma crustuliniforme</i> Tonblasser Fälbhing	Mykorrhizapilz		H Laubbäume, bes. Rotbuche, Birke, Weide, saure bis neutrale Böden; F mehrmals
<i>Hebeloma leucosarx</i> Großer Weidenfälbhing	Mykorrhizapilz		H an Weide F einmal beobachtet
<i>Hebeloma pusillum</i> Kleiner Weidenfälbhing	Mykorrhizapilz		H an Weide F mehrfach
<i>Hebeloma sinapizans</i> Rettich-Fälbhing	Mykorrhizapilz		H Buche, Eiche, Nadelbäume, basenreiche, wechselfrische Lehm-, Sandböden; F häufig
<i>Hypholoma fasciculare</i> Grünblättriger Schwefelkopf	Lignicoler Saprophyt		H viele Laub- und Nadelhölzer, fortgeschrittene Verrottung; F sehr häufig
<i>Hypholoma sublateralium</i> Ziegelroter Schwefelkopf	Lignicoler Saprophyt		H Laubhölzer, vorwiegend Eiche, Buche bei fortgeschrittener Verrottung; F selten
<i>Inocybe dulcamara</i> Olivgelber Reißpilz	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelwälder, Weidengebüsche F mehrfach
<i>Inocybe geophylla</i> Erdblättriger Reißpilz	Mykorrhizapilz		H Laub-, Nadelwälder, Ubiquist F wie l. geophylla var. lilacina
<i>Inocybe geophylla</i> var. lilacina Lilaseidiger Reißpilz	Mykorrhizapilz		H Laub-, Nadelwälder, Ubiquist F wie l. geophylla an Waldrändern
<i>Inocybe nitidiuscula</i> Früher Reißpilz	Mykorrhizapilz		H Laub- und Nadelwälder F mehrfach
<i>Kuehneromyces mutabilis</i> Stockschwämmchen	Lignicoler Saprophyt		H diverse Laubhölzer, fortgeschrittene Verrottung; F mehrfach
<i>Laccaria amethystea</i> Violetter Lacktrichterling	Mykorrhizapilz		H in Laub- und Nadelwäldern, bodenvag F sehr häufig
<i>Laccaria laccata</i> Rötlicher Lacktrichterling	Mykorrhizapilz		H in Wäldern und auf Wiesen, Ubiquist F sehr häufig
<i>Lacrymaria lacrymabunda</i> Tränender Saumpilz	Saprophyt		H auf Böden, an stark zersetzten Hölzern (Wald-, Wegränder); F häufig
<i>Lepista flaccida</i> f. gilva Wasserfleckiger Rötleritterling	Saprophyt		H Laubwälder, verrottende Hölzer, bodenvag F häufig
<i>Lepista nuda</i> Violetter Rötleritterling	Saprophyt		H Streubesiedler, Laub-, Nadelwälder, bodenvag F sehr häufig

Artname	Ökol. Gruppe	Rl.	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Lyophyllum ambustum</i> Kohlen-Graublatt	Carbophiler Saprophyt		H auf Brandstellen F einmal bei der Köhlerhütte
<i>Macrolepiota mastoidea</i> Zitzen-Schirmpilz	Saprophyt		H lichte Gehölze, Buche, seltener Nadelwald F sieben Exemplare in Gras unter Eiche
<i>Macrolepiota procera</i> Parasolpilz	Saprophyt		H lichte Wälder, Waldränder, Parkanlagen F einmal viele Exemplare an Waldrand
<i>Macrolepiota rhacodes</i> Safranschirmling	Saprophyt		H außerhalb des Waldes an grasigen Standorten F am Rande des Fichtenstücks, zahlreich
<i>Marasmiellus ramealis</i> Ästchen-Schwindling	Saprophyt		H auf Laub-, selten auf Nadelholzästen F häufig, viele nach Regenperiode
<i>Marasmius oreades</i> Nelkenschwindling	Saprophyt		H in Gras F häufig im Gras des Laubenganges
<i>Marasmius rotula</i> Halsband-Schwindling	Lignicoler Saprophyt		H auf Ästen in Streuschicht, Laub-, seltener Nadelwälder; F häufig
<i>Megacollybia platyphylla</i> Breitblättriger Rübbling	Lignicoler Saprophyt		H in der Streu an wechselfrischen Stellen F sehr häufig
<i>Melanoleuca cognata</i> Frühlings-Weichritterling	Saprophyt		H in Laub- und Nadelwäldern F mehrfach, vom Frühsommer bis Herbst
<i>Melanoleuca grammopodia</i> Rillstieliger Weichritterling	Saprophyt		H grasige Wälder, Wiesen, Weideplätzen F ein großer Hexenring
<i>Melanoleuca melaleuca</i> Gemeiner Weichritterling	Saprophyt		H Laubwälder, Wiesen und Weiden F mehrfach gefunden
<i>Melanoleuca verrucipes</i> Rauhfuß-Weichritterling	Saprophyt		H Nadelwälder (?) und Nadelholzabfälle (?) F nicht häufig
<i>Micromphale foetidum</i> Laubholz-Stinkschwindling	Lignicoler Saprophyt		H wechselfeuchte Laubwälder, gern in Auwäldern F mehrfach gefunden
<i>Mycena galericulata</i> Rosablättriger Helmling	Lignicoler Saprophyt		H diverse Laub-, Nadelhölzer, fortgeschrittene Verrottung; F häufig
<i>Mycena galopus</i> Weißmilchender Helmling	Saprophyt		H Streubesiedler des Laub- und Nadelwaldes F sehr häufig gefunden
<i>Mycena pura</i> Rettich-Helmling	Saprophyt		H Streubesiedler im Mull aller Laub-, Nadelwälder F sehr häufig beobachtet
<i>Mycena sanguinolenta</i> Purpurschneidiger Helmling	Saprophyt		H Streubesiedler, Holzstückchen, Blätter, Nadeln F sehr häufig
<i>Mycena stylobates</i> Postament Helmling	Saprophyt		H Besiedler von Gräsern, Blättern und Strünken F häufig auf Blättern und Holzstückchen
<i>Myxomphalia maura</i> Kohlennabeling	Saprophyt		H Brandstellen und Wälder F Herbst und Januar im 16jährigen Bestand
<i>Nyctalis asterophora</i> Stäubender Zwitterling	Saprophyt		H faulende, große Russules-Fruchtkörper F an einem dickblättrigen Schwärztäubling
<i>Panellus stypticus</i> Herber Zwergknäueling	Lignicoler Saprophyt		H an Eichenstubben und -dickhölzern, auch an anderen Laubhölzern; F häufig

Artname	Ökol. Gruppe	RI.	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Pholiota carbonaria</i> Kohlenschüppling	Saprophyt		H verbrannte Baumstümpfe, Meilerstätten F einmal mehrere Exemplare bei Köhlerhütte
<i>Pholiota lenta</i> Tonweißer Schüppling	Lignicoler Saprophyt		H im Falllaub des Laubwaldes, auch im Nadelwald F mehrfach gefunden
<i>Pluteus cervinus</i> Rehbrauner Dachpilz	Lignicoler Saprophyt		H Laubhölzer, Stämme, Dickhölzer, Stubben, fortgeschrittene Verrottung; F mehrfach
<i>Psathyrella candolleana</i> Behangener Faserling	Lignicoler Saprophyt		H auch bodenbewohnend, meist an Laubdünholz, fortgeschrittene Verrottung; F häufig
<i>Psathyrella gracilis</i> Rosaschneidiger Faserling	Saprophyt		H auf Rohboden in Laubwäldern, an Wegrändern F mehrfach bis häufig
<i>Psathyrella marcescibilis</i> Grauweißer Faserling	Saprophyt		H im Gras des Laubenganges F einmal gefunden
<i>Psathyrella piluliformis</i> Wässriger Saumpilz	Lignicoler Saprophyt		H Laubhölzer, Stubben, Wurzelteller, fortgeschrittene Verrottung; F mehrfach
<i>Psathyrella sarcocephala</i> Schokoladenbrauner Faserling	Lignicoler Saprophyt		H an Laubhölzern, bes. Buche F einmal an einem dicht besiedelten Stubben
<i>Rickenella fibula</i> Gemeiner Heftelnabeling	Bryophiler Saprophyt		H zwischen Moosen auf Erdboden und Hölzern F sehr häufig
<i>Stropharia aeruginosa</i> Grünspan-Träuschling	Lignicoler Saprophyt		H saure, nährstoffärmere Nadel- und Laubwälder, Eichen-Birkenwälder; F mehrfach
<i>Stropharia semiglobata</i> Halbkugelige Träuschling	Coprophile Art		H auf Mist sowie auf Fettweiden, Waldwegen F mehrfach im Gras des Laubenganges
<i>Tricholoma saponaceum</i> Seifenritterling	Mykorrhizapilz		H diverse Laub- und Nadelbäume, bodenvag F mehrfach
<i>Tricholomopsis rutilans</i> Rötlicher Holzritterling	Lignicoler Saprophyt		H an Nadelholz, weniger an Laubholz F einmal gefunden
<i>Tubaria conspersa</i> Flockiger Trompetenschnitzling	Saprophyt		H auf Äckern und in Wäldern F mehrfach im Gras des Laubenganges
<i>Xerula pudens</i> Bitterer Samträubling	Lignicoler Saprophyt	3	H an Wurzeln der Eiche auf Kalkböden F unter Eiche/Birke, 15 Jahre alter Hauberg
<i>Xerula radicata</i> Grubiger Schleimrübling	Lignicoler Saprophyt		H auf Wurzeln vieler Laub- und Nadelbäume, bodenvag
Ascomycetes - Schlauchpilze			
<i>Ascobolus carbonarius</i> Brandstellen-Kotling	Carbophiler Saprophyt		H auf Brandstellen, Feuerplätzen F bei der Köhlerhütte
<i>Ascocoryne sarcoides</i> Fleischroter Gallertbecher	Lignicoler Saprophyt		H diverse Laubhölzer F häufig
<i>Bisporella citrina</i> Zitronengelbes Holzbecherchen	Lignicoler Saprophyt		H auf entrindeten Hölzern, hauptsächlich Buche F häufig
<i>Bisporella subpallida</i> Blaßgelbes Reisigbecherchen	Lignicoler Saprophyt		H auf Schnittflächen, entrindeten Stellen von Laubhölzern, Buche; F häufig

Artname	Ökol. Gruppe	Rl.	Habitat (H) und Funddaten (F)
<i>Calloria neglecta</i> Orangefarbenes Brennnesselbecherchen	Saprophyt		H auf verrottenden Stengeln von Brennnessel F häufig
<i>Capitotricha bicolor</i> Zweifarbige Haarbecherchen	Lignicoler Saprophyt		H auf Ästen von Eiche, Grauerle, Esche, Himbeere F mehrfach an Eiche und Himbeere
<i>Cheilymenia fimicola</i> Gemeiner Mistborstling	Coprophile Art		H auf Wildlosung, auch Kuhdung F mehrfach gefunden
<i>Claviceps purpurea</i> Mutterkorn	Parasit		H auf Gräsern (hier Pfeifengras) F häufig
<i>Cordiceps militaris</i> Orange gelbe Puppenkerneule	Parasit		H auf vergrabenen Schmetterlingspuppen F einmal gefunden
<i>Cudoniella clavus</i> Wasserkreisling	Lignicoler Saprophyt		H an in Wassergräben liegenden abgestorbenen Ästen, verholzte Reste von Kräutern; F mehrfach gefunden
<i>Dasyscyphus bicolor</i> Zweifarbige Haarbecherchen	Lignicoler Saprophyt		H auf Ästen von Eiche, Grauerle, Esche, Himbeere F mehrfach an Eiche
<i>Dasyscyphella nivea</i> Schneeweißes Haarbecherchen	Lignicoler Saprophyt		H entrindete Dick-, Dünnhölzer, fortgeschrittene Verrottung; F häufig
<i>Helvella crispa</i> Herbstlorchel	Saprophyt		H an Wegrändern der Laub- und Mischwälder F einmal gefunden
<i>Helvella lacunosa</i> Grubenlorchel	Saprophyt		H Laub-, Nadelwälder, nährstoffreicher Boden F am Rand von Laubengang auf Eichenstumpf
<i>Hymenoscyphus fructigenus</i> Fruchtschalen-Becherling	Saprophyt		H auf Fruchtschalen von Buche, Eiche, Haselnuss F auf Fruchtschalen der Eiche
<i>Hypoxylon fragiforme</i> Rötliche Kohlenbeere	Lignicoler Saprophyt		H auf abgestorbenen, berindeten Ästen der Buche F häufig
<i>Mollisia cinera</i> Aschfahles Weichbecherchen	Lignicoler Saprophyt		H auf feucht liegenden Buchen-, Eichenhölzern F mehrfach
<i>Nectria cinnabarina</i> Zinnoberroter Pustelpilz	Lignicoler Saprophyt		H dünne, noch berindete Äste diverser Hölzer F häufig gefunden
<i>Sclerotinia tuberosa</i> Anemonenbecherling	Parasit		H auf Rhizomen von Windröschen F mehrfach gefunden
<i>Scutellinia scutellata</i> Gemeiner Schildborstling	Lignicoler Saprophyt		H Holzstückchen, mit Holzpartikeln angereicherte Erde, nasse Stellen; F mehrfach
<i>Tarzetta catinus</i> Tiegelförmiger Napfbecherling	Saprophyt		H auf Erdboden in Laub- und Nadelwäldern F mehrfach gefunden
<i>Xylaria hypoxylon</i> Geweihförmige Holzkeule	Lignicoler Saprophyt		H an totem Holz vieler Laubbäume, seltener an Nadelhölzern; F häufig gefunden
<i>Xylaria polymorpha</i> Vielgestaltige Holzkeule	Lignicoler Saprophyt		H auf Stubben, Wurzeln, Buche, andere Laubbäume; F mehrfach gefunden

Anhang**RI. Habitat (H) und Funddaten (F)****Myxomycetes – Schleimpilze** (Schleimpilze gehören nicht mehr zu den Pilzen)

<i>Arcyria nutans</i> (= <i>obvelata</i>)	Nickender Kelchbecher	H an totem Holz F 2x gefunden
<i>Ceratiomyxa fructiculosa</i>		H auf feuchtem, morschen Holz F häufig
<i>Fuligo septica</i>	Gelbe Lohblüte	H auf Totholz und anderem Substrat
<i>Leocarpus fragilis</i>	Löwenfrüchtchen	H auf totem Holz und Moosen
<i>Lycogala epidendrum</i>	Blutmilchpilz	H an totem, feuchten Holz F häufig
<i>Stemonitis axifera</i>	Fadenstäubchen	H auf morschem Holz F mehrfach



3.4

Moose (Anthocerochyta et Bryophyta) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Ulrich Banken

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

The bryophytic flora of the coppice woodland "Historischer Hauberg Fellinghausen" is investigated. Altogether 69 species, 58 mosses (Bryophyta) and 11 liverworts (Hepaticae) are recorded. A discussion of the local flora is offered under ecological and bryogeographical viewpoints. Especially the frequency of the bryophytes is compared in the different stages of succession, to find out the influence of this historical form of foresting, the so called "Haubergswirtschaft".

3.4.1 Einleitung und Ziele der Untersuchung

Die wenig beachteten Moose spielen neben den Bäumen, Sträuchern und Kräutern eine nicht unerhebliche Rolle im Naturhaushalt eines Waldes. Sie stabilisieren insbesondere den Wasserhaushalt, reichern den Boden mit Humus an und verhindern die Erosion. Außerdem bilden sie den Lebensraum für zahllose Kleinlebewesen, die zur Gesunderhaltung des Waldes beitragen.

Die Ziele der Moosuntersuchung, die 1994 im »Historischen Hauberg Fellinghausen« im Siegerland durchgeführt wurde, bestanden darin:

1. Die Gesamtzahl bzw. Häufigkeit der Moosarten im Eichen-Birken-Niederwald zu ermitteln.
2. Das Vorkommen und die Häufigkeit der Moosarten auf verschiedenen Sukzessionsstadien vom Kahlhieb bis zum durchwachsenden Niederwald zu untersuchen.
3. Die Auswirkungen der Niederwaldwirtschaft auf die Moosflora zu ermitteln.

3.4.2 Methoden

Nach der anfänglichen Besichtigung der Flächen und Flächengrenzen wurde das Gebiet, getrennt nach Sukzessionsstadien, genau auf die einzelnen Moosarten hin abgesucht. Um die Einflüsse der Niederwaldnutzung zu bestimmen, wurden zusätzlich zu den 6 Niederwald-Sukzessionsstadien (1/2-jähriges Feldbrandbau-, 1-jähriges Schlagflur-, 4-jähriges Busch-Heide-, 8 bis 9-jähriges Wald-Heide-, 20-jähriges Eichen-Birken-, 45-jähriges durchwachsendes Niederwaldstadium) die Hochwaldbestände (Eichen-, Eichen-Hainbuchen- und Fichtenwald) und die beiden Bachtäler des Erze- und Fellingbaches kartiert (zur räumlichen Lage der einzelnen Sukzessionsstadien vgl. Kapitel 3.2, Karte 3.2.1). Für jeden Fundpunkt wurde der Substrattyp notiert. Die Artbestimmung erfolgte mit Lupe und Mikroskop (Tab. 3.4.1).

Um die ökologischen Auswirkungen der Haubergswirtschaft auf den Moosbestand untersuchen zu können, wurden den Moosen Zeigerwerte, die die Standortfaktoren (Lichtverhältnis = L, Temperatur = T, Kontinentalität = K) und die Bodenverhältnisse (Feuchtigkeit = F, Säure-Base-Wert mit der Reaktionszahl = R) charakterisieren, zugeordnet (DÜLL 1990 a).

Die Angabe der Zeigerwerte erfolgt in einer 9-stufigen Skala. Der Wert 1 kennzeichnet das niedrigste, 3 ein niedriges, 5 ein mittleres, 7 ein hohes und 9 ein sehr hohes Vorliegen des Umweltfaktors, den die Pflanze anzeigt. Sich unspezifisch verhaltende Arten sind durch den Wert »x« gekennzeichnet.

Tab. 3.4.1: Artenliste, Substrattypen, Häufigkeit und Schutzstatus der Moose im »Historischen Hauberg Fellinghausen«; (H = Lebermoos; RL N = Rote Liste Nordrhein Westfalen, RL VI = Großlandschaft »Süderbergländ« in Nordrhein Westfalen (SCHMIDT & HEINRICHS 1999).

Tab. 3.4.1: List of the species, frequency and status of protection of the bryophytes in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'; (* = not endangered species, 3 = endangered species, D = insufficient knowledge; H = liverwort; RL N = Red Data Book of North Rhine-Westphalia, RL VI = Red Data Book of the district 'Süderbergländ' (SCHMIDT & HEINRICHS 1999).

Artname	Substrat, Verbreitung und Häufigkeit	RL N	RL VI
<i>Amblystegium serpens</i>	Auf morschem Holz und nährstoffreicher Borke in schattiger Lage, auch auf Gestein; im Hauberg selbst weniger; zerstreut	*	*
<i>Amblystegium varium</i>	Ein kalkholdes Moos; in der Buschheide auf Holz; selten	D	D
<i>Atrichum undulatum</i> (= <i>Catharinaea undulata</i>)	Auf lehmig-humosen, feuchteren, kalkarmen Pionierstandorten; im Hauberg und Hochwald überall verbreitet; häufig.	*	*
<i>Aulacomnium androgynum</i>	Auf morschem Holz und alter Rinde; im Hauberg und Hochwald (ausgenommen Fichte), auch an den Bachläufen; häufig.	*	*
<i>Barbula convoluta</i>	Auf sonnigem, trockenem und etwas basischem Boden; nicht auf den Flächen des Haubergs, auch nicht im Hochwald, nur auf den Waldwegen, dort häufig	*	*
<i>Barbula unguiculata</i>	Auf lehmigem Boden und auch Kalksteinen wie Mörtel; nicht im Hauberg und Hochwald; nur auf den Wegen und Stellplätzen; nur einmal gefunden	*	*
<i>Brachythecium albicans</i>	An lichten und trockenen Pionierstandorten auf Erde; in den Anfangsstadien des Haubergs und an hellen Wegrändern; zerstreut	*	*
<i>Brachythecium plumosum</i>	Auf Steinen in Bächen und selten auf Holz; nicht auf den Haubergsflächen und im Hochwald; auf Steinen am Erzebach; selten	*	*
<i>Brachythecium rivulare</i>	Auf nasser Erde, an Steinen und Holzwurzeln; nicht im Hauberg, aber an Bächen und an einer quelligen Stelle am Weg; im Gebiet selten	*	*
<i>Brachythecium rutabulum</i>	Auf mittelhellen und recht trockenen Stellen auf Erde, Holz, Rinde und Steinen; im Hauberg und Hochwald überall verbreitet; häufig.	*	*
<i>Brachythecium salebrosum</i>	An lichten und recht trockenen Stellen auf Erde, morschem Holz und auch Gestein; im Gebiet im Hauberg u. Hochwald verbreitet; zerstreut bis häufig	*	*
<i>Brachythecium velutinum</i>	Eher hellere und mehr trockene Standorte besiedelnd, auf Erde, morschem Holz, Rinde und Gestein; im Hauberg und Hochwald in kleinen Polstern; häufig	*	*
<i>Bryum argenteum</i>	An hellen, aber auch Feuchtigkeit haltenden, erdigen und steinigen Standorten, vor allem auf Wegen; nur einmal im Hauberg, aber fast immer auf Wegen; zerstreut	*	*
<i>Bryum caespitium</i>	An helleren, trockeneren und offenerdigen Stellen, meist auf Wegen, aber auch an Mauern; auf den frühen Haubergs-Sukzessionsstadien und auf Wegen; vereinzelt	*	*
<i>Bryum capillare</i>	Eher offene Stellen auf Gestein, seltener auf morschem Holz und Borke; im Hauberg und Hochwald vereinzelt an den Wegrändern; vereinzelt	*	*

Artname	Substrat, Verbreitung und Häufigkeit	RL N	RL VI
<i>Calliergonella cuspidata</i> (= <i>Acrocladium cuspidatum</i>)	An feuchten bis nassen und sehr lichten Stellen; nicht im eigentlichen Hauberg, nur am mittleren Erzebach und an einer quelligen Stelle am Weg; vereinzelt	*	*
<i>Calypogeia muelleriana</i> H	Auf eher offenen und feuchtlehmigen Böschungen und vernäbtem Rohhumus; im Hauberg in den Endstadien und im Hochwald an Hängen der Bachränder; zerstreut	*	*
<i>Campylopus piriformis</i>	An lichten und eher trockenen Standorten, sehr saure Stellen bevorzugend; in den frühen Haubergs-Sukzessionsstadien, ferner unter Fichten; zerstreut	*	*
<i>Cephalozia bicuspidata</i> H	Auf frischer, kalkfreier Erde und an morschem Holz; im Hauberg an Böschungen und Wegsäumen ebenso wie im Hochwald; zerstreut	*	*
<i>Cephaloziella divaricata</i> H (= <i>C. starkei</i>)	An lichten und ziemlich trockenen Stellen, auf Lehm und Gestein ausgelaugter Stellen; im Hauberg im Bereich der Heidestadien; selten	*	*
<i>Ceratodon purpureus</i>	Auf sonnigen, offenen und trockenen Böden und keine speziellen Ansprüche an diese stellend; in allen Stadien des Haubergs und fast auch des Hochwalds; häufig	*	*
<i>Dicranella heteromalla</i>	Auf mittelhellen, meist trockenen und ziemlich sauren Stellen, meist auf Rohhumus, aber auch auf morschem Holz; im Hauberg und Hochwald verbreitet; häufig	*	*
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	An lichten und frischen Stellen auf saurer Laub- und Nadelholzborke; überall im Hauberg und Hochwald verbreitet; häufig	*	*
<i>Dicranum montanum</i>	An den meist helleren Stellen auf saurer Borke und und morschem Holz; im Hauberg und Hochwald verbreitet; häufig	*	*
<i>Dicranum scoparium</i>	An mittelhellen- und feuchten Stellen, auf Rohhumus, morschem Holz und auf Rinde; im Hauberg und Hochwald überall verbreitet und sehr häufig	*	*
<i>Diplophyllum albicans</i> H	An eher schattigen und meist trockenen, aber luftfeuchten Stellen an kalkfreien Böschungen; im Hauberg und Hochwald im Bereich der Bachböschungen; vereinzelt	*	*
<i>Eurhynchium hians</i> (= <i>Oxyrrinchium swartzii</i>)	Mittlere Ansprüche an Licht und Feuchtigkeit stellend, kalkhold und nährstoffliebend, auf verschiedenen Substraten; im Hauberg einmal, im Hochwald zerstreut	*	*
<i>Eurhynchium praelongum</i> (= <i>E. stokesii</i>)	An schattigen, frisch bis feuchten und humosen Stellen auf Erde und morschem Holz; auf älteren Hauberg-Sukzessionsstadien und im Hochwald verbreitet und häufig	*	*
<i>Eurhynchium striatum</i>	Zeigt mittlere Licht- und Feuchtigkeitsstellen an in lehmigen bis humosen Laubwäldern; je einmal in den älteren Stadien des Haubergs und Hochwalds; selten	*	*
<i>Fissidens bryoides</i>	Auf schattigen und frischen, lehmigen bis tonigen Stellen an Böschungen in Pioniergesellschaften; in Endstadien des Haubergs und an Bachläufen im Hochwald; vereinzelt	*	*
<i>Fissidens pusillus</i>	Auf kalkhaltigem Bauschutt (Mörtelgestein) in lichter, aber luftfeuchter Lage; in der Nähe des Fichtenwaldes am Waldweg; selten	*	*

Artname	Substrat, Verbreitung und Häufigkeit	RL N	RL VI
<i>Funaria hygrometrica</i>	An hellen und frischen Standorten, auf Erde und auf Brandplätzen; im Hauberg auf der Feldbrandsukzession in und auf einem Weg in kleinen Proben; selten	*	*
<i>Hylocomium splendens</i>	Auf schattigeren und frischen bis feuchten Waldstandorten meist auf Humus; im Hauberg und Hochwald an einigen Stellen der Busch- und Waldstadien; zerstreut	*	*
<i>Hypnum cupressiforme</i>	An praktisch allen Stellen in lichter wie schattiger, trockener wie feuchter Lage auf allerlei Substraten; im Hauberg und Hochwald sehr verbreitet; häufig bis gemein	*	*
<i>Hypnum cupr. var. filiforme</i>	An eher schattigen und frischen Standorten an Baumrinde herabwachsend; im Hauberg und Hochwald zerstreut bis häufig	*	*
<i>Hypnum jutlandicum</i>	Auf hellen, recht trockenen und sauren Heide- und Fichtenwaldböden, vereinzelt auf morschem Holz; im Hauberg zerstreut, im Hochwald nahe bei Fichten; zerstreut	*	*
<i>Hypnum lindbergii</i> (= <i>H. arcuatum</i>)	An lichten, feuchten bis nassen Stellen an quelligen Standorten, die kalkholder sind; im Hauberg nur an einem quelligen Standort bei Laubholzkultur; selten	3	*
<i>Isopterygium elegans</i>	An schattigeren, frischen und sauren Stellen auf Erde und morschem Holz, an aushagerten Böschungen; in Hauberg und Hochwald meist verbreitet; zerstreut - häufig	*	*
<i>Lepidozia reptans</i> H	An lichten bis schattigen, frischen Standorten auf kalkarmen Böden, über morschem Holz, an Rinde; im Hauberg in älteren Stadien und im Hochwald; zerstreut	*	*
<i>Lophozia ventricosa</i> H	Schattige, feuchte Stellen auf kalkfreiem Boden und morschem Baumstumpf; zerstreut	*	*
<i>Mnium hornum</i>	An eher schattigeren, frischen bis feuchten, nährstoffarmen und sauren Standorten auf Erde, morschem Holz und Rinde; im Hauberg und Hochwald verbreitet; häufig	*	*
<i>Orthotrichum affine</i>	Lichte Lage an trockener Stelle (Baumrinde); einmal Hauberg und Hochwald; selten	*	*
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	Lichte und trockene Lage je einmal an Borke und auf einem Stein; Hochwald; selten	*	*
<i>Pellia epiphylla</i> H	An schattigen und nassen, z.T. überspülten Stellen auf der kalkfreien, lehmig-tonigen Böschung von Erze- und Fellingbach im Hochwald; häufig	*	*
<i>Plagiomnium affine</i>	An lichten bis schattigen und frischen Stellen über kalkarmer Erde an humosen Stellen; im Hauberg und Hochwald je einmal; selten	*	*
<i>Plagiomnium undulatum</i>	Schatten und Feuchte anzeigendes Erdmoos auf meist vernäßten Böden; im Hauberg vereinzelt im Eichen-Birkenwald, verbreitet an Erze- und Fellingbach; zerstreut	*	*
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	Im Halbschatten auf trockeneren Stellen im ausgehagerten Boden wachsend, auf saurer Erde und morschem Holz; im Hauberg und Hochwald verbreitet; häufig	*	*

Artname	Substrat, Verbreitung und Häufigkeit	RL N	RL VI
<i>Plagiothecium denticulatum</i>	Auf frischem bis feuchtem Boden über eher nährstoffreichem Substrat wie Erde und morschem Holz; die hauptsächliche Verbreitung liegt im Hochwald; zerstreut	*	*
<i>Plagiothecium laetum</i>	An eher schattigen und trockenen Stellen der Baumbasen über magerem und saurem Substrat wie Holz und Rinde; im Hauberg und Hochwald verbreitet; häufig	*	*
<i>Platygyrium repens</i>	An recht hellen und trockenen Stellen auf Rinde an einer Baumbasis; im Wald-Heidestadium des Hauberg nur einmal am unteren Rand; selten	*	*
<i>Pleurozium schreberi</i>	In schattigen bis lichten und auch trockenen Stellen über sauren Substraten auf Erde; überall im Hauberg und Hochwald verbreitet; häufig	*	*
<i>Pogonatum aloides</i>	An offenerdigen, lichten und unbewachsenen, rasch austrocknenden und sauren Wegrändern; nur in ersten Hauberg-Sukzessionsstadien; selten	*	*
<i>Pohlia nutans</i>	Mittelhelle und eher trockene Standorte anzeigend; über saurem Substrat auf Rohhumus, morschem Holz und Borke im Hauberg und Hochwald verbreitet; sehr häufig	*	*
<i>Polytrichum formosum</i>	Besonders auf schattigen und frischen Waldböden, und hier besonders über saurem Rohhumus und morschem Holz; im Hauberg und Hochwald verbreitet; sehr häufig	*	*
<i>Polytrichum juniperinum</i>	An sehr lichten und recht trockenen Standorten an Wegrändern auf lehmigem und saurem Boden; in den Anfangsstadien des Haubergs; eher selten	*	*
<i>Polytrichum piliferum</i>	In sonniger und trockener Lage auf armem und saurem Lehm Boden, meist an offenerdigen Standorten wie Wegrändern; in den ersten Stadien des Haubergs; selten	*	*
<i>Pottia truncata</i>	An lichten und feuchten Stellen lehmiger und kalkfreier Erde; im Gebiet nur auf dem Sonderstandort »Weg« und dort auf dem Boden und auf einem Stein; selten	*	*
<i>Pseudophemerum nitidum</i>	An offenen und feuchten bis nassen Stellen des Waldweges, auf saurem Boden; nur an einer Stelle auf einem Weg nahe Laubholzschonung; selten	*	*
<i>Ptilidium pulcherrimum</i> H	An lichten und frischen Stellen in luftfeuchter Lage auf Holz und Borke; in älteren Stadien des Haubergs je zweimal und einmal am Fellingbach im Hochwald; selten	*	*
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	In halbschattiger und mäßig feuchter Lage in einem Rasen anderer Moose über saurem, humosem Waldboden; im Eichen-Hainbuchenwald am Fellingbach; selten	*	*
<i>Rhyidiadelphus squarrosus</i>	In halbschattiger Lage an mittelfeuchten, grasigen Stellen und dort schlechtere, lehmige und gestörte Böden anzeigend; im Hauberg und Hochwald verbreitet; häufig	*	*
<i>Scapania nemorea</i> H	Schattige und frische Lagen bevorzugend und an kalkfreien Stellen auf morschem Holz; nur im Hochwald am Erzebach; selten	*	*
<i>Scapania undulata</i> H	An recht schattigen Stellen, vom Wasser kalkarmer Bäche überspült, und saure Verhältnisse anzeigend; nur im Erze- und Fellingbach; zerstreut	*	*

Artnamen	Substrat, Verbreitung und Häufigkeit	RL N	RL VI
<i>Schistidium apocarpum</i>	In recht schattiger Lage in winzigen Rasen auf Kalkgestein (Mörtel oder Beton); nur auf einem Sonderstandort am Wegrand	*	*
<i>Scleropodium purum</i>	An lichterem und wechselfeuchten Standorten auf nicht zu armen und sauren Waldbodenstellen; im Hauberg und Hochwald weniger als Pleurozium verbreitet; häufig	*	*
<i>Sphagnum palustre</i>	An feuchten bis nassen Stellen des mittleren und oberen Erzebaches und dort Säure anzeigend; an dieser Stelle aber z.T. massenhaft	*	*
<i>Tetraphis pellucida</i>	An schattigen bis hellen Standorten in feuchter Lage auf morschem Holz in kleinen Pölsterchen; im Hauberg und Hochwald zerstreut	*	*
<i>Thuidium tamariscinum</i>	An feuchten bis nassen Stellen auf humosem Boden, saure Verhältnisse anzeigend; einmal im Endstadium des Haubergs, an den Bachläufen im Hochwald; zerstreut	*	*
<i>Tortula muralis</i>	Sonnig-trockene Lage auf Mörtelsteinen (Wegrand); nur einmal; selten	*	*
<i>Trichocolea tomentella</i> H	Schattige Stellen am Bachrand des mittleren - oberen Erzebaches (Hochwald); selten	3	3

Nach DÜLL (1990 b) werden zur Beschreibung des Untersuchungsgebietes die entsprechenden Werte von T, L, K, F, R der vorkommenden Arten addiert und der Mittelwert gebildet. Errechnet wird allerdings nicht der arithmetischen Mittelwert, sondern der tatsächlichen Wert in der Mitte, der Median. Durch dieses Vorgehen werden »Ausreißer« von der Mittelwertbildung ausgeschlossen, um das Ergebnis nicht zu verfälschen. Da die Bestimmung des Median aber eine arbeitsaufwändige graphische Darstellung voraussetzt und die Zeigerwerte der Moosarten im Hauberg nur geringe Abweichungen aufwiesen, wurde in der vorliegenden Untersuchung die arithmetische Methode angewendet.

3.4.3 Ergebnisse

3.4.3.1 Artenliste, Substrattypen und Häufigkeit der Arten

Die Gesamtartenliste aller im Gebiet vorkommenden Moosarten einschließlich der beobachteten Angaben über Substrat und Häufigkeit der Arten ist der Tabelle 3.4.1 zu entnehmen. Zusätzlich sind in dieser Tabelle gefährdete Arten der Roten Liste Nordrhein Westfalens und des Bezirks »Süderbergland« (IV) gekennzeichnet (SCHMIDT & HEINRICHS 1999).

3.4.3.2 Die Charakterarten der wichtigsten Moosbiotope im Hauberg

Nach der Gesamtartenliste der im »Historischen Hauberg« aufgefundenen Moose (Tab. 3.4.1) kommen diese fast durchweg an den Standorten vor, die nicht von den in der Gras- und Krautschicht dominierenden bzw. konkurrenzstärkeren höheren Pflanzen wie z.B. Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*), Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*) und Waldbeere (*Vaccinium myrtillus*) bewachsen werden. Zusätzlich besiedeln die Moose, ausgehend von den alten Ausschlagstöcken der Eichen und Birken, das verrottende Holz ehemaliger Stammbasen und bewachsen von dort aus auch die Rinde (Tab. 3.4.2).

Tab.3.4.2: Ökologischer Zeigerwert, Lebensformtyp, Substrattyp, Häufigkeit und Artenzahl der Moose in verschiedenen Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen«;

(Zeigerwerte: L = Lichtzahl, T = Temperaturzahl, K Kontinentalitätszahl, F = Feuchtigkeitszahl, R = Reaktionszahl; Lebensform (Lebf., Lf.): A = Hydrophyt, C = Chamaephyt, E = Epiphyt, H = Hemikryptophyt, T = Therophyt; H (hinter Artname) = Lebermoos; Substrattypen: E = Erde, H = Holz, R = Rinde, S = Stein; Häufigkeit: r = selten, + = zerstreut, 1 = 1-5%, 2 = 5-25%; Durchw. Bestand = durchwachsender Bestand)

Tab. 3.4.2: Ecological indicator value, type of life form, type of substrate, frequency and number of species in different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'

(ecological indicators: L = number of light, T = number of temperature, K = number of continentality, F = number of humidity, R = number of reaction; Lebf. = life form: A = Hydrophyte, C = Chamaephyte, E = Epiphyte, H = Hemicryptophyte, T = Therophyte; H (behind the name of the species) = liverwort (Hepaticae); types of substrate: E = earth, H = wood, R = bark, S = stone; frequency: r = rare, + = distributed, 1 = 1-5%, 2 = 5-25%; Durchw. Bestand = grown through coppice woodland)

Art	Zeigerwert/Lebf.						Feldbrand Schlag- bau	Schlag- flur	Busch - Heide	Wald - Heide	Eiche - Birke	Durchw. Bestand
	L	T	K	F	R	Lf						
<i>Amblystegium serpens</i>	5	x	5	4	6	C,E			Hr			
<i>Amblystegium varium</i>	5	5	5	5	6	C,E			Hr			
<i>Atrichum undulatum</i>	6	x	5	6	4	H		Er	Er/Er/E+	E+	E1	E1
<i>Aulacomnium androgynum</i>	4	4	5	5	2	C,E		Hr	Rr		Rr	R+
<i>Brachythecium albicans</i>	9	3	5	2	x	C	Er	Er				
<i>Brachythecium rutabulum</i>	5	x	5	4	x	C,E	Hr	H+	H+	E+/H1	E+/H1	E+/H+
<i>Brachythecium salebrosum</i>	6	4	5	4	5	C		Er/H+	Hr	Er	Hr	Sr
<i>Brachythecium velutinum</i>	5	3	5	4	6	C,E	Er/Hr	Er/Hr	Er/R+	E+/H+	E+/Hr/Rr	H+/Er
<i>Bryum argenteum</i>	7	x	x	x	6	C	Er					
<i>Bryum caespiticium</i>	8	x	5	5	6	C	Er	Er				
<i>Bryum capillare</i>	5	x	5	5	6	C,E				Rr		Rr
<i>Calypogeia muelleriana</i> H	5	3	6	5	3	H					Er	Er
<i>Campylopus piriformis</i>	8	4	3	5	1	C		Er	Er	Er		
<i>Cephalozia bicuspidata</i> H	5	x	5	5	3	C					Hr	Er
<i>Cephaloziella divaricata</i> H	9	x	5	2	4	C,E			Er	Er		
<i>Ceratodon purpureus</i>	8	x	x	2	x	C,E		E+/R+	Hr	R+	Er/Rr	
<i>Dicranella heteromalla</i>	5	4	5	4	2	C	Er	E+/Rr	E+/H+/Rr	E1/Hr/Rr	E1/H+/R+	E1/H1/R+
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	7	6	4	5	5	C	Hr	H+/Rr	Hr/R+	Hr/R+	H+/R1	Hr/R1
<i>Dicranum flagellare</i>	6	4	6	5	2	C,E			Rr			
<i>Dicranum montanum</i>	6	3	6	5	2	C,E		H+/R+	H+/Rr	H+/R1	H1/R+	Hr/R+
<i>Dicranum scoparium</i>	5	x	5	4	4	C,E	Hr	E+	E+/R+	E+/Rr	E2/H1/R+	E2/Hr/R+
<i>Dicranum tauricum</i>	4	3	6	4	4	C,E			Er	Hr		
<i>Diplophyllum albicans</i> H	4	x	4	4	2	C		Er				Er
<i>Eurhynchium hians</i>	7	4	5	5	7	C						Er
<i>Eurhynchium praelongum</i>	6	4	5	6	5	C		Er	Er/Hr	E+	Er/Hr/Rr	E+/H+
<i>Eurhynchium striatum</i>	5	6	3	5	6	C,E						Er
<i>Fissidens bryoides</i>	4	x	5	5	6	H					Er	Er

Art	Zeigerwert/Lebf.						Feld- brandbau	Schlag- flur	Busch - Heide	Wald - Heide	Eiche - Birke	Durchw. Bestand
	L	T	K	F	R	Lf						
<i>Funaria hygrometrica</i>	8	x	5	6	6	T	Er					
<i>Herzogiella seligeri</i>	5	4	6	5	4	C,H		Hr		Hr		
<i>Hylocomium splendens</i>	6	3	6	4	5	C,E		Er	E+		E+	
<i>Hypnum cupressiforme</i>	5	x	5	4	4	C,E	E+/Hr	E1/H+/Rr	E1/H+/R1	E2/H1/R1	E2/H+/R2	E2/H2/R2
<i>Hypnum cupr. var. filiforme</i>	4	x	5	5	x	C,E			Rr	R+	Rr	R+
<i>Hypnum jutlandicum</i>	7	3	3	2	2	C			Er	E1	E1	E+
<i>Isopterygium elegans</i>	4	4	4	5	2	H,E			Er	E+/Hr	E+/H+	Er/H+
<i>Lepidozia reptans H</i>	4	3	5	5	2	C,H,E				Hr	Er	Er/Hr
<i>Lophocolea bidentata H</i>	7	3	5	6	5	C		Er	E+	Er/Hr	E+/Hr	E+
<i>Lophocolea heterophylla H</i>	4	3	5	4	3	C,H,EHr		Hr	H+/R+	H+/R1	H1/R+	H2/R1
<i>Lophozia ventricosa H</i>	5	3	6	6	3	C			Er	Er		Hr/Er
<i>Mnium hornum</i>	5	3	4	6	3	H,E	Er	Er/Hr	Er/Hr/Rr	E+/H+	E1/H1/Rr	E1/H+
<i>Orthotrichum affine</i>	8	4	5	4	6	C,E						Rr
<i>Plagiomnium affine</i>	5	4	5	5	5	H					Er	
<i>Plagiomnium undulatum</i>	4	3	5	6	6	H,C					Er	
<i>Plagiothecium curvifolium</i>	5	2	4	4	2	H			E+	E+/Rr	E+/Rr	Er
<i>Plagiothecium denticulat.</i>	5	x	4	4	5	H						E+/Hr
<i>Plagiothecium laetum</i>	4	3	6	4	2	H,E			E1/R1	E+/R1	Er/R+	E1/H+/R+
<i>Platygyrium repens</i>	6	5	6	4	6	C,E			Hr/Rr			
<i>Pleurozium schreberi</i>	6	3	6	4	2	C	Er	E+	E1	E+	E2	E1
<i>Pogonatum aloides</i>	4	3	5	6	3	H		Er	Er			
<i>Pohlia nutans</i>	5	x	6	4	2	C	Er	E1	E1/H1	E1/H1/Rr	E+/H1	E+/H+/Rr
<i>Polytrichum formosum</i>	4	2	5	6	2	H		E+	E+	E1	E2	E2
<i>Polytrichum juniperinum</i>	8	2	?	4	3	H	Er	Er	Er			
<i>Polytrichum piliferum</i>	9	2	5	2	2	H		Er	Er			
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	7	3	6	5	2	C,E					Rr	Rr
<i>Rhytidiadelphus squarros.</i>	7	3	6	6	5	C		E+	E+	E1	Er	
<i>Scleropodium purum</i>	6	4	5	4	5	C		Er	E1	E1	E1	E+
<i>Tetraphis pellucida</i>	3	3	5	6	1	C,E			Hr		H+	Rr
<i>Thuidium tamariscinum</i>	4	4	4	6	4	C,E						Er
Artenzahl							15	29	38	30	35	36

Die Substrate, auf denen im Hauberg Moose vorkommen, wurden mit den Standortangaben bei DÜLL (1990 b) verglichen. In der anschließenden Auflistung charakteristischer Moosarten auf den einzelnen Substrattypen bezeichnet der Buchstabe L = Lichtmoose, F = Feuchtezeiger und T = Trockenzeiger.

Waldbewohnende Moose auf kalkarmem (saurem) Substrat, die z.T. auf morsches Holz (*) übergehen und die regelmäßig und meist auch in größeren Mengen angetroffen wurden und daher typisch für den Hauberg sind:

Atrichum undulatum (F), *Dicranum scoparium* (*), *Dicranella heteromalla* (*), *Eurhynchium prae-longum* (F), *Hylocomium splendens*, *Hypnum jutlandicum*(*), *Lophocolea bidentata*, *Mnium hornum* (*), *Plagiothecium curvifolium* (*) und *P. laetum* (x), *Pleurozium schreberi*, *Pohlia nutans* (*), *Polytrichum formosum* (*), *Rhytidiadelphus squarrosus* und *Scleropodium purum*.

Moose auf morschem Holz, das meist längerfristig feucht und z.T. schon in Waldbodenhumus zer-
setzt ist, die meist häufig, aber auch zerstreut und bisweilen selten vorkommen:

Amblystegium serpens, *Aulacomnium androgynum*, *Brachythecium rutabulum*, *B. salebrosum* und *B. velutinum*, *Cephalozia bicuspidata*, *Dicranoweisia cirrata*, *Dicranum flagellare*, *D. montanum*, *D. tauricum*, *Herzogiella seligeri*, *Hypnum cupressiforme*, *Isopterygium elegans*, *Lepidozia reptans*, *Lophocolea heterophylla*, *Plagiothecium laetum*, *Platygyrium repens*, *Tetraphis pellucida*.

Moose an erdigen Wegböschungen, am Rande und auf Wegen (im Gebiet aber nur selten vor-
kommend): *Brachythecium albicans* (T), *B. rutabulum*, *Calypogeia muelleriana*, *Cephalozia bicu-
spidata*, *Cephalozia divaricata*, *Dicranella heteromalla*, *Dicranum scoparium*, *Diplophyllum albi-
cans*, *Hylocomium splendens*, *Hypnum jutlandicum*, *Isopterygium elegans*, *Lepidozia reptans*,
Lophozia ventricosa, *Plagiothecium denticulatum*, *P. laetum*, *Pleurozium schreberi*, *Pogonatum
aloides*, *Pohlia nutans*, *Polytrichum juniperinum*, *Polytrichum piliferum*, *Rhytidiadelphus squarro-
sus*, *Scleropodium purum*.

Moose an Waldbäumen mit saurer Borke:

Ceratodon purpureus, *Dicranoweisia cirrata*, *Dicranum montanum*, *Hypnum cupressiforme*, *Hyp-
num cupressiforme* var. *filiforme*, *Lophocolea heterophylla*, *Platygyrium repens*, *Ptilidium pulcher-
rimum*, *Tetraphis pellucida* (F).

Schlussfolgerung: Ein Vergleich mit den Substrat- und Häufigkeitsangaben der gefundenen Moose
(Tab. 3.4.2, 3.4.3) zeigt, dass im Niederwald, von wenigen Ausnahmen abgesehen, auf Flächen und
Böschungen nur kalkmeidende Erdmoose, zahlreiche Moose des morschen Holzes und einige Moo-
se an Rinden von Waldbäumen mit saurer Borke vorkommen.

3.4.3.3 Die Moosflora der verschiedenen Niederwald-Sukzessionsstadien

Wie wirken sich der periodische Holzeinschlag und das Abplaggen im Hauberg auf die Moosflora
aus? Betrachtet man die in Tabelle 3.4.2 angegebenen Artenzahlen, so zeigt sich, dass auf den Flä-
chen des Feldbrandbaustadiums nur relikartige Moosvorkommen gefunden werden konnten. Dieses
Vorkommen nur weniger Moosarten ist auf den intensiven Eingriff und auf die Entnahme der pflanz-
lichen Biomasse zurückzuführen, denn bereits im Schlagflurstadium hat sich die Artenzahl wieder
verdoppelt. Sie steigt dann bis zum durchwachsenden Eichen-Birken-Bestand kontinuierlich an,
sieht man von der im Busch-Heide-Stadium großen Artenzahl ab.

Der Grund für die hohe Artenzahl im Busch-Heide-Stadium liegt sicherlich in der relativ großen
Arealfläche, in den verschiedenen exponierten Hängen und einigen Sonderstandorten wie Lichtungen
und Wegen. In diesem Stadium hat sich die Mooswelt bereits von dem anthropogenen Eingriff er-
holt. Die Verbreitung durch Sporen, Brutkörper, -äste und deren vegetative Vermehrung ermöglicht
nun den zurückgebliebenen Moosrelikten eine erneute Besiedlung um die Stockausschläge.

Tab. 3.4.3: Ökologischer Zeigerwert, Lebensformtyp, Substrattypen, Häufigkeit und Artenzahl der Moose im Hochwald und an den Bachläufen im »Historischen Hauberg Fellinghausen«; (Zeigerwerte: L = Lichtzahl, T = Temperaturzahl, K = Kontinentalitätszahl, F = Feuchtigkeitszahl, R = Reaktionszahl; Lebf. = Lebensform-typen: A = Hydrophyt, C = Chamaephyt, E = Epiphyt, H = Hemikryptophyt, T = Therophyt; H (hinter Artname) = Lebermoos; Substrattypen: E = Erde, H = Holz, R = Rinde, S = Stein; Häufigkeit: r = selten, + = zerstreut, 1 = 1-5%, 2 = 5-25%)

Tab. 3.4.3: Ecological indicator value, type of life form, type of substrate, frequency and number of species in the high forest and on the banks of the brooks in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'; (ecological indicators: L = number of light, T = number of temperature, K = number of continentality, F = number of humidity, R = number of reaction; Lebf. = life form: A = Hydrophyte, C = Chamaephyte, E = Epiphyte, H = Hemicryptophyte, T = Therophyte; H (behind the name of the species) = liverwort (Hepaticae); types of substrate: E = earth, H = wood, R = bark, S = stone; frequency: r = rare, + = distributed, 1 = 1-5%, 2 = 5-25%)

Art	Zeigerwert/Lebf.						Fichten-wald 45jg.	Eichen-wald 70jg.	Eichen-wald 90jg. Erzebach	Eichen-wald Hainbuche 46jg. Fellenbach	Sonder-standorte Platz, Weg
	L	T	K	F	R	Lf					
<i>Amblystegium serpens</i>	5	x	5	4	6	C,E			Hr	Hr	Sr
<i>Atrichum undulatum</i>	6	x	5	6	4	H		Er	E1	E1	Er
<i>Aulacomnium androgynum</i>	4	4	5	5	2	C,E		Hr	Hr	H+	Rr
<i>Barbula convoluta</i>	8	x	5	3	6	C					E2
<i>Barbula unguiculata</i>	7	x	5	2	7	C					Er
<i>Brachythecium albicans</i>	9	3	5	2	x	C		Er			E+
<i>Brachythecium plumosum</i>	4	3	4	7	5	C,A,E			Sr/Wr		
<i>Brachythecium rivulare</i>	x	3	5	7	5	C,A					Qr
<i>Brachythecium rutabulum</i>	5	x	5	4	x	C,E	Er/H+	E+/H+/R+	S+/Wr	E+/R1	E1/H+/R+
<i>Brachythecium salebrosum</i>	6	4	5	4	5	C		Er/Hr	Er/H+/Rr	E+/Hr	E+/Hr/Sr
<i>Brachythecium velutinum</i>	5	3	5	4	6	C,E		Er/Hr		E+/Hr/Sr	E+/Hr/Rr/Sr
<i>Bryum argenteum</i>	7	x	x	x	6	C			R+		E1
<i>Bryum caespiticium</i>	8	x	5	5	6	C		Er			Er
<i>Bryum capillare</i>	5	x	5	5	6	C,E					E+/Sr
<i>Calliergonella cuspidata H</i>	5	3	5	7	7	C			E+		Q1
<i>Calypogeia muelleriana H</i>	5	3	6	5	3	H			E+	E+	
<i>Campylopus piriformis</i>	8	4	3	5	1	C	E+	Er			
<i>Cephalozia bicuspidata H</i>	5	x	5	5	3	C			Hr	Hr	
<i>Cephaloziella divaricata H</i>	9	x	5	2	4	C,E			Hr		
<i>Ceratodon purpureus</i>	8	x	x	2	x	C,E		E+/R+		Rr	E+/Rr
<i>Dicranella heteromalla</i>	5	4	5	4	2	C	E+	E+	E1/H1/R1	E1/H+/R+	E+
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	7	6	4	5	5	C		R1	Hr/R+	H+/R1	
<i>Dicranum montanum</i>	6	3	6	5	2	C,E		H+	H1/R1	H1/R+	H1/R+
<i>Dicranum scoparium</i>	5	x	5	4	4	C,E	E1	E1	E2/H+	E1/H1/R+	E+
<i>Diplophyllum albicans H</i>	4	x	4	4	2	C			Er	Er	
<i>Eurhynchium hians</i>	7	4	5	5	7	C			E+	Er	
<i>Eurhynchium praelongum</i>	6	4	5	6	5	C	Er	E+	E1	E+/H+	Er/Hr/Rr

Art	Zeigerwert/Lebf.						Fichten- wald 45jg.	Eichen- wald 70jg.	Eichen- wald 90jg. Erzebach	Eichen- Hainbuche 46jg. Fellenbach	Sonder- standorte Platz, Weg
	L	T	K	F	R	Lf					
<i>Eurhynchium striatum</i>	5	6	3	5	6	C,E		Er			
<i>Fissidens bryoides</i>	4	x	5	5	6	H			Er	E+	
<i>Fissidens pusillus</i>	3	4	5	6	6	H,A					Sr
<i>Funaria hygrometrica</i>	8	x	5	6	6	T					Er
<i>Hylocomium splendens</i>	6	3	6	4	5	C,E	Er		Er		
<i>Hypnum cupressiforme</i>	5	x	5	4	4	C,E	E1/H1/R+	E2/H1/R2	E2/H2/R1	E2/H+/R2	E2/Hr/R1
<i>Hypnum cupr. var. filiforme</i>	4	x	5	5	x	C,E		Rr	R+	Rr	
<i>Hypnum jutlandicum</i>	7	3	3	2	2	C	E+				
<i>Hypnum lindbergii</i>	8	3	6	7	6	C					E+
<i>Isopterygium elegans</i>	4	4	4	5	2	H,E	H+		Er	Er/Hr	
<i>Lepidozia reptans H</i>	4	3	5	5	2	C,H,E			Hr	Hr	
<i>Lophozia ventricosa H</i>	5	3	6	6	3	C			Er		
<i>Mnium hornum</i>	5	3	4	6	3	H,E	E+	Er/Hr	E+/Rr	E+/H+Rr	
<i>Orthotrichum affine</i>	8	4	5	4	6	C,E			Rr		
<i>Orthotrichum diaphanum</i>	8	6	5	2	6	C,E			Rr		Sr
<i>Pellia epiphylla H</i>	x	4	5	8	3	H,A			E1/W1	E2/W+	
<i>Plagiomnium affine</i>	5	4	5	5	5	H			E+		Er
<i>Plagiomnium undulatum</i>	4	3	5	6	6	H,C	Er		E1	E+	E+
<i>Pogonatum aloides</i>	4	3	5	6	3	H					Er
<i>Pohlia nutans</i>	5	x	6	4	2	C	Er	E1/H1	E+/H+	E1/H1/Rr	E+
<i>Polytrichum formosum</i>	4	2	5	6	2	H	E+	E2	E1	E1	E+
<i>Polytrichum juniperinum</i>	8	2	?	4	3	H					Er
<i>Polytrichum piliferum</i>	9	2	5	2	2	H					E+
<i>Pottia truncata</i>	7	4	5	7	5	T					E+/Sr
<i>Pseudephemerum nitidum</i>	6	5	4	7	3	T					Er
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>	7	3	6	5	2	C,E				Hr	
<i>Ptilium crista-castrensis</i>	4	2	6	6	3	C				Er	
<i>Rhizomnium punctatum</i>	3	3	4	6	4	H			Er/Sr	Hr/Wr	
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>	7	3	6	6	5	C		E+	E1	E+	E+
<i>Scapania nemorea H</i>	4	4	5	5	2	C			Hr		
<i>Scapania undulata</i>	x	3	5	9	2	C,A			H1/R+/W+	Hr/Wr	
<i>Schistidium apocarpum</i>	4	x	5	3	7	C,A					Sr
<i>Scleropodium purum</i>	6	4	5	4	5	C		Er		E+	E1
<i>Sphagnum palustre</i>	6	4	6	6	2	C			E1/W+		
<i>Tetraphis pellucida</i>	3	3	5	6	1	C,E			H+		H+
<i>Thuidium tamariscinum</i>	4	4	4	6	4	C,E			E1	Er	
<i>Tortula muralis</i>	8	5	5	1	x	C					Sr
<i>Trichocolea tomentella H</i>	6	4	4	8	6	C			E+		
Artenzahl							18	27	55	40	33

Im Eichen-Birkenwald und dem durchwachsenden Eichen-Birkenwald steigt die Artenzahl dann noch einmal gegenüber dem Schlagflur- und Wald-Heide-Stadium, da viele schattenliebende Moose hier geeignete Standorte besiedeln können. Zusätzlich wirkt sich die höhere Luftfeuchtigkeit (Einstellen des Trockenschlafes) und der stellenweise erhöhte Humusgehalt des Bodens günstig auf das Wachstum einiger Arten aus.

Schlußfolgerung: Die Haubergswirtschaft in ihrer historischen Ausprägung hat starken Einfluß auf die Abnahme der Artenzahl. Nach den Eingriffen tritt jedoch eine schnelle Erholung der Moosbestände durch besonders widerstandsfähige Moosarten ein. Diese besiedeln in größeren Mengen die sauren, nährstoffarmen Stellen des Waldbodens und die Bereiche an den Stockausschlägen.

3.4.3.4 Die Moosflora im Hochwald und an Bachläufen

Mit steigendem Alter des Waldes nimmt die Artenzahl der Moose meistens zu. Diese Entwicklung ist auf den Anstieg der Strukturvielfalt in der Kraut-, Strauch- und Baumschicht sowie auf die höhere Luftfeuchtigkeit, die größere Totholzmenge und mächtigere Humusschicht zurückzuführen. Auch die beiden Wälder am Erze- und Fellingbach bestätigten diese Entwicklung mit 55 bzw. 40 Arten (Tab. 3.4.3). Im Fichtenhochwald waren dagegen nur wenige Moosarten anzutreffen (18 Arten), die fast ausschließlich in den Randbereichen wuchsen. Nur am Bestandesrand dringt das Licht auf den Waldboden, der als sehr saure, mit einer mächtigen Nadelschicht bedeckte podolige Braunerde anzusprechen ist. Das Massenvorkommen weniger z.T. sehr anspruchsloser Moose spricht für ein gestörtes natürliches Gleichgewicht in diesem Waldbestand.

Fast doppelt so viele, nämlich 29 Arten, fanden sich im 70-jährigen Eichenbestand. Doch erreichen die Standortverhältnisse hier längst nicht die Vielseitigkeit der Waldbestände am Felling- und Erzebach.

Schlußfolgerung: Die Hochwaldwirtschaft wirkt sich günstig auf die Moosflora aus, mit Ausnahme der Fichtenmonokulturen und der ca. 70-jährigen Eichenbestände. Die in den Mischhochwäldern vorhandenen Klima- und Bodenverhältnisse sagen den Moosen offenbar mehr zu als die ökologischen Voraussetzungen in den Niederwäldern. Dieses Ergebnis gilt um so mehr, wenn weitere Strukturen, wie z.B. verschiedene Vegetationsschichten, Lichtungen, Bachläufe und Felsen hinzukommen.

3.4.4 Die ökologische Einschätzung anhand der Zeigerwerte der Moose im Hauberg

Zur ökologischen Charakterisierung der Niederwald-Sukzessionsflächen wurden die Zeigerwerte Licht (L), Temperatur (T), Kontinentalität (K), Feuchtigkeit (F) und Reaktionszahl (R) der festgestellten Moosarten nach DÜLL (1990 a) ermittelt und in Tabelle 3.4.4 aufgelistet.

Nach DÜLL (1990 a) können die ökologischen Präferenzen der Moose für diese wichtigen Standortfaktoren und Bodenverhältnisse in Zahlenwerten, den ökologischen Zeigerwerten, ausgedrückt werden. Auch Moose haben mehr oder weniger strenge Standortansprüche und sind entsprechend steno- bis euryök. Naturgemäß haben die Arten mit einer großen ökologischen Amplitude im allgemeinen auch eine weite Verbreitung, denn sie können an unterschiedlichen Standorten wachsen (DÜLL 1990 b).

Tab. 3.4.4: Ökologische Charakteristika der Moosarten in verschiedenen Niederwald-Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen«; (L = Lichtzahl, T = Temperaturzahl, K = Kontinentalitätszahl, F = Feuchtigkeitszahl, R = Reaktionszahl; D-Bestand = durchwachsender Bestand)

Tab. 3.4.4: Ecological characteristics of the bryophytes in different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'. (ecological indicators: L = number of light, T = number of temperature, K = number of continentality, F = number of humidity, R = number of reaction; D-Bestand = grown through coppice woodland)

Art	Feldbrandbau					Schlagflur					Busch-Heide					Wald-Heide					Eiche-Birke					D-Bestand				
	L	T	K	F	R	L	T	K	F	R	L	T	K	F	R	L	T	K	F	R	L	T	K	F	R	L	T	K	F	R
<i>Amblystegium serpens</i>											5	x	5	4	6															
<i>Amblystegium varium</i>											5	5	5	5	6															
<i>Atrichum undulatum</i>						6	x	5	6	4	6	x	5	6	4	6	x	5	6	4	6	x	5	6	4	6	x	5	6	4
<i>Aulacomnium androgynum</i>						4	4	5	5	2	4	4	5	5	2						4	4	5	5	2	4	4	5	5	2
<i>Brachythecium albicans</i>	9	3	5	2	x	9	3	5	2	x																				
<i>Brachythecium rutabulum</i>	5	x	5	4	x	5	x	5	4	x	5	x	5	4	x	5	x	5	4	x	5	4	5	4	x	5	4	5	4	x
<i>Brachythecium salebrosum</i>						6	4	5	4	5	6	4	5	4	5	6	4	5	4	5	6	4	5	4	5	6	4	5	4	5
<i>Brachythecium velutinum</i>	5	3	5	4	6	5	3	5	4	6	5	3	5	4	6	5	3	5	4	6	5	3	5	4	6	5	3	5	4	6
<i>Bryum argenteum</i>	7	x	x	x	6																									
<i>Bryum caespiticium</i>	8	x	5	5	6	8	x	5	5	6																				
<i>Bryum capillare</i>																5	x	5	5	6						5	x	5	5	6
<i>Calypogeia muelleriana</i> H																					5	3	6	5	3	5	3	6	5	3
<i>Campylopus piriformis</i>						8	4	3	5	1	8	4	3	5	1	8	4	3	5	1										
<i>Cephalozia bicuspidata</i> H																					5	x	5	5	3	5	x	5	5	3
<i>Cephaloziella divaricata</i> H											9	x	5	2	4	9	x	5	2	4										
<i>Ceratodon purpureus</i>						8	x	x	2	x	8	x	x	2	x	8	x	x	2	x	8	x	x	2	x					
<i>Dicranella heteromalla</i>	5	4	5	4	2	5	4	5	4	2	5	4	5	4	2	5	4	5	4	2	5	4	5	4	2	5	4	5	4	2
<i>Dicranoweisia cirrata</i>	7	6	4	5	5	7	6	4	5	5	7	6	4	5	5	7	6	4	5	5	7	6	4	5	5	7	6	4	5	5
<i>Dicranum flagellare</i>											6	4	6	5	2															
<i>Dicranum montanum</i>						6	3	6	5	2	6	3	6	5	2	6	3	6	5	2	6	3	6	5	2	6	3	6	5	2
<i>Dicranum scoparium</i>	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4
<i>Dicranum tauricum</i>											4	3	6	4	4	4	3	6	4	4										
<i>Diplophyllum albicans</i> H						4	x	4	4	2																4	x	4	4	2
<i>Eurhynchium hians</i>																										7	4	5	5	7
<i>Eurhynchium praelongum</i>						6	4	5	6	5	6	4	5	6	5	6	4	5	6	5	6	4	5	6	5	6	4	5	6	5
<i>Eurhynchium striatum</i>																										5	6	3	5	6
<i>Fissidens bryoides</i>																					4	x	5	5	6	4	x	5	5	6
<i>Funaria hygrometrica</i>	8	x	5	6	6																									
<i>Herzogiella seligeri</i>						5	4	6	5	4											5	4	6	5	4					
<i>Hylocomium splendens</i>						6	3	6	4	5	6	3	6	4	5						6	3	6	4	5					
<i>Hypnum cupressiforme</i>	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4	5	x	5	4	4
<i>Hypnum cupr. var. filiforme</i>											4	x	5	5	x	4	x	5	5	x	4	x	5	5	x	4	x	5	5	x

Art	Feldbrandbau				Schlagflur				Busch-Heide				Wald-Heide				Eiche-Birke				D-Bestand									
	L	T	K	F	R	L	T	K	F	R	L	T	K	F	R	L	T	K	F	R	L	T	K	F	R					
<i>Hypnum jutlandicum</i>									7	3	3	2	2	7	3	3	2	2	7	3	3	2	2	7	3	3	2	2		
<i>Isopterygium elegans</i>									4	4	4	5	2	4	4	4	5	2	4	4	4	5	2	4	4	4	5	2		
<i>Lepidozia reptans</i>														4	3	5	5	2	4	3	5	5	2	4	3	5	5	2		
<i>Lophocolea bidentata</i>					7	3	5	6	5	7	3	5	6	5	7	3	5	6	5	7	3	5	6	5	7	3	5	6	5	
<i>Lophocolea heterophylla</i>	4	3	5	4	3	4	3	5	4	3	4	3	5	4	3	4	3	5	4	3	4	3	5	4	3	4	3	5	4	3
<i>Lophozia ventricosa</i>										5	3	6	6	3	5	3	6	6	3						5	3	6	6	3	
<i>Mnium hornum</i>	5	3	4	6	3	5	3	4	6	3	5	3	4	6	3	5	3	4	6	3	5	3	4	6	3	5	3	4	6	3
<i>Orthotrichum affine</i>	4	3	5	4	3																					5	4	5	5	5
<i>Plagiomnium affine</i>																				5	4	5	5	5						
<i>Plagiomnium undulatum</i>																				4	3	5	6	6						
<i>Plagiothecium curvifolium</i>										5	2	4	4	2	5	2	4	4	2	5	2	4	4	2	5	2	4	4	2	
<i>Plagiothecium denticulatum</i>																									5	x	4	4	5	
<i>Plagiothecium laetum</i>										4	3	6	4	2	4	3	6	4	2	4	3	6	4	2	4	3	6	4		
<i>Platygyrium repens</i>										6	5	6	4	6																
<i>Pogonatum aloides</i>					4	3	5	6	3	4	3	5	6	3																
<i>Pohlia nutans</i>	5	x	6	4	2	5	x	6	4	2	5	x	6	4	2	5	x	6	4	2	5	x	6	4	2	5	x	6	4	2
<i>Polytrichum formosum</i>					4	2	5	6	2	4	2	5	6	2	4	2	5	6	2	4	2	5	6	2	4	2	5	6	2	
<i>Polytrichum juniperinum</i>	8	2	?	4	3	8	2	?	4	3	8	2	?	4	3															
<i>Polytrichum piliferum</i>					9	2	5	2	2	9	2	5	2	2																
<i>Ptilidium pulcherrimum</i>																				7	3	6	5	2	7	3	6	5	2	
<i>Rhytidiadelphus squarrosus</i>					7	3	6	6	5	7	3	6	6	5	7	3	6	6	5	7	3	6	6	5						
<i>Scleropodium purum</i>					6	4	5	4	5	6	4	5	4	5	6	4	5	4	5	6	4	5	4	5	6	4	5	4	5	
<i>Tetraphis pellucida</i>										3	3	5	6	1						3	3	5	6	1	3	3	5	6	1	
<i>Thuidium tamariscinum</i>																									4	4	4	6	4	

Tab. 3.4.5: Arithmetische Mittelwerte der Zeigerwerte (nach DÜLL 1990) der Moose für die wichtigsten Klimafaktoren und Bodenverhältnisse in den einzelnen Sukzessionsstadien des »Historischen Haubergs Fellinghausen«

Tab. 3.4.5: The average value of the ecological indicator values (DÜLL 1990) of the mosses for the most important factors of climate and soil in different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'

Faktor	Feldbrandbau	Schlagflur	Busch-Heide	Wald-Heide	Eiche-Birke	D-Bestand	Mittelwert
Licht	6,1	6	5,6	5,6	5,3	5,1	5,6
Temperatur	4,6	3,3	3,4	3,5	3,4	3,9	3,7
Kontinentalität	5	5	5,1	4,8	5,1	4,8	5
Feuchtigkeit	4,3	4,5	4,5	4,5	4,7	4,8	4,6
Reaktionszahl	4	3,5	3,4	3,4	3,5	3,5	3,6

Die in der Tabelle 3.4.5 angegebenen arithmetische Mittelwerte der Zeigerwerte lassen sich in Anlehnung an DÜLL (1990 a) wie folgt interpretieren:

L = Lichtzahl: Vom ersten bis zum letzten Sukzessionsstadium fällt die Zahl kontinuierlich von 6,1 auf 5,1 ab. Der Durchschnitt liegt bei 5,6, zwischen Halbschatten- (5) und Halblichtpflanzen (7). Halbschattenpflanzen sind nur selten dem vollen Licht ausgesetzt, Halblichtpflanzen dagegen kommen sowohl im vollen Licht, im indirekten Licht, aber auch im Schatten vor. Die zunehmende Beschattung auf den Sukzessionsflächen ist in der Tabelle deutlich zu erkennen.

T = Temperaturzahl: Sie fällt auf der stark bestrahlten Fläche des Feldbrandbau-Stadiums von 4,6 rasch auf Werte um 3,4 ab, um sich schließlich im durchwachsenden Eichen-Birkenwaldstadium bei 3,9 einzupendeln. Der Durchschnittswert von 3,7 steht zwischen den Kühlezeigern (3) und Mäßigwärmezeigern (5). Kühlezeiger kommen seltener in subalpinen, sondern überwiegend in hochmontanen Lagen vor, Mäßigwarmzeiger gedeihen von höher montanen bis in tiefe Lagen. Die Zahlen geben die Änderung der Temperaturen im Verlauf der Wachstumsstadien im Hauberg gut wieder.

K = Kontinentalitätszahl: Die Werte pendeln um 5. Dieser Durchschnittswert entspricht der intermediären geographischen Verbreitung von West nach Ost. Die Vegetationsverhältnisse können somit als temperat bzw. schwach subozeanisch bis schwach subkontinental bezeichnet werden.

F = Feuchtezahl: Die Zahlen steigen von 4,3 im Feldbrandbau-Stadium auf 4,5 in den drei mittleren Stadien und erreichen im durchwachsenden Niederwald (4,8), dem letzten Haubergsstadium, ihren höchsten Wert. Der Durchschnitt liegt bei 4,6 und weist auf frische Böden hin. »Frisch« ist in diesem Fall gleichbedeutend mit »mittelfeucht«. Ausgesprochene Feuchte- (7) oder Nässezeiger (9) fehlen, dafür konnten einige Trockenis- bis Starktrockniszeiger (2) festgestellt werden.

R = Reaktionszahl: Der Säure-Base-Gehalt des Bodens bzw. Untergrundes beginnt mit 4 und fällt im Busch-Heide-Stadium bereits auf einen Wert um 3,5 ab. Der Durchschnitt liegt bei 3,6. Dem Wert 3 werden die Säurezeiger zugeordnet, deren Vorkommen auf sehr sauren, nährstoffarmen Böden liegt. Nach VÖGER (in: DÜLL 1990) entspricht dieser Reaktionszahl ein pH-Wert deutlich unter 5. Die nur gering ausgeprägte Erhöhung der Basizität im Feldbaustadium ist auf die Mineralisierung beim Brandfeldbau zurückzuführen.

Schlußfolgerung: Anhand der Zeigerwerte der Moose auf den Niederwald-Sukzessionsflächen lassen sich, abgesehen von den auf den Feldbrandbau-Flächen ermittelten Werten, nahezu halbschattige, fast kühle und intermediäre Klimaverhältnisse ablesen. Die Bodenwerte zeigen frische (mittelfeuchte) und eindeutig saure sowie nährstoffarme Standortbedingungen an.

Was die floristische und ökologische Beurteilung der »Haubergswirtschaft« bezüglich der Verbreitung der Moose betrifft, ist der Mischhochwald mit seinen vielseitigeren Strukturen und verschiedenen Altersschichten die artenreichere Variante. Dieses Ergebnis kann man nicht zuletzt auf die günstigeren Klima- und Bodenverhältnisse zurückführen. Andererseits ist die Vielfalt der Moose im Museumshauberg weit höher als in den artenarmen Hochwaldmonokulturen.

3.4.5 Zusammenfassung

Im Museumshauberg Fellinghausen (südliches Nordrhein-Westfalen) wurde 1994 die Moosflora in den 6 Niederwald-Sukzessionsstadien »Feldbrandbau-«, »Schlagflur-«, »Busch-Heide-«, »Wald-Heide-«, »Eichen-Birken-« und »durchwachsendes Niederwaldstadium« bestimmt und mit der in 2 Hochwäldern (»45-jähriger Fichtenwald« und »57- bis 70-jähriger Eichenwald«), 2 bewaldeten Bachtälern (»90-jähriger Eichenwald im Erzebachtal« und »46-jähriger Eichen-Hainbuchenwald im Fellenbachtal«) und auf den Sonderstandorten »Platz« und »Weg« verglichen. Das Hauptziel der Untersuchung bestand darin, die Auswirkungen der Niederwaldnutzung auf die Zusammensetzung der Moosgemeinschaft zu ermitteln.

Es wurden insgesamt 70 Moosarten gefunden, 59 Laub- und 11 Lebermoose. Im Niederwald kommen, abgesehen von wenigen Ausnahmen, nur kalkmeidende Erdmoose, zahlreiche Moose an morschem Holz und einige Moose an Rinden von Waldbäumen mit saurer Borke vor. Auf den Niederwald-Sukzessionsflächen wachsen Arten, die, abgesehen von den Feldbrandbau-Flächen, nahezu halbschattige, fast kühle und intermediäre Klimaverhältnisse bevorzugen. Die Bodenwerte zeigen frische (mittelfeuchte) und eindeutig saure sowie nährstoffarme Standortbedingungen an.

Die direkte Bewirtschaftung des Niederwaldes in ihrer historischen Ausprägung (Auf-den-Stocksetzen, Entnahme der Biomasse, Abbrennen) bewirkt eine Abnahme der Artenzahl. Schon kurze Zeit nach dem Eingriff tritt jedoch eine schnelle Erholung durch besonders widerstandsfähige Moosarten ein. Diese besiedeln in höheren Mengen die sauren, nährstoffarmen Stellen des Bodens und die Bereiche an den Stockausschlägen.

Die in den Mischhochwäldern vorhandenen Klima- und Bodenverhältnisse sagen den Moosen mehr zu als die ökologischen Voraussetzungen in den Niederwäldern. Dieses Ergebnis gilt um so mehr, wenn weitere Strukturen, wie z.B. verschiedene Vegetationsschichten, Lichtungen, Bachläufe und Felsen hinzukommen. Andererseits ist die Vielfalt der Moose im Museumshauberg weit höher als in den artenarmen Hochwaldmonokulturen wie in den 70jährigen Eichenbeständen und – besonders deutlich.



3.5

Auswirkungen der Haubergwirtschaft in Kreuztal-Fellinghausen auf die Flechtenflora (Lichenes)

Thilo Hasse, Marcus Kunz, Birgit Sieg und Carsten Sult

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigegefügt CD.

Summary

The study presents the effects of coppice management in Kreuztal-Fellinghausen on the lichen flora. The lichen species of three habitat types (standard trees, young trees, decaying wood) were recorded for each parcel of the coppice woodland "Historischer Hauberg Kreuztal-Fellinghausen". Species composition of the successional stages is discussed with respect to the existing habitats, the period between cuttings, and the resulting differences in environmental conditions. Due to rapidly changing conditions and the lack of suitable habitat types species diversity is low. Altogether 39 lichen species were found, most of them being classified as euryoecious. The older bark surfaces of standard trees, trees along the paths, and overgrown coppice trees show the highest number of lichen species.

3.5.1. Einleitung

Gegenstand der vorliegenden Untersuchung sind die Auswirkungen der Haubergwirtschaft in Kreuztal-Fellinghausen auf die Flechtenflora. Dazu wurde das Arteninventar erfasst und hinsichtlich der vorhandenen Flechtenhabitats, des Altersstadiums und der sich daraus ergebenden Standortunterschiede beurteilt. Die Artenvielfalt, der Rote Liste-Status und die Ökologie der Arten wurden dabei berücksichtigt.

3.5.2. Methoden

Die Erfassung der Flechtenflora des Haubergs erfolgte im Dezember 2002. Als Untersuchungsflächen dienten die 20 im Gebiet bewirtschafteten Jahresschläge, zwei Parzellen mit durchgewachsenem Wald sowie eine den Hauberg durchziehende Allee (Laubengang). Für jede Parzelle wurden Artenlisten getrennt nach den Habitats »Totholz«, »Jungbäume« und »Überhälter« erstellt. Morsche Baumstümpfe und -stöcke sowie stehende tote Bäume wurden als Totholz gefasst. Die seit dem letzten Schlag aufgewachsenen Stockausschläge und Kernwüchse wurden als Jungbäume bezeichnet. Als Überhälter wurden die Bäume einer Parzelle betrachtet, die beim letzten Schlag ausgespart wurden.

Um die Vergleichbarkeit der Artenlisten zu gewährleisten, wurde die Flechtenflora jedes Habitat-typs der einzelnen Parzellen 15 Minuten lang erfasst. Dazu wurden von allen im Gelände unterscheidbaren Arten mehrere Proben für eine spätere Nachbestimmung eingesammelt. Das Vorkommen unauffälliger Krustenflechten wie *Placynthiella icmalea*, *Micarea prasina* und *Dimerella pineti* konnte häufig erst bei der Nacharbeit festgestellt werden, so dass deren Verbreitungsdaten als lückenhaft anzusehen sind.

Die Flechten auf Bäumen wurden vom Stammfuß bis zu einer Stammhöhe von 2 m erfasst. Sofern vorhanden, wurden dabei auch Flechten auf Ästen in dieser Höhe aufgenommen. Randbäume fanden keine Berücksichtigung, da sie aufgrund abweichender Licht- und Feuchtigkeitsbedingungen keine für die Parzellen typischen Standorte darstellen. Im durchgewachsenen Wald erfolgte aufgrund der ähnlichen Baumgrößen keine Trennung von Überhältern und jüngeren Bäumen. Die Zeit für die Erfassung der Flechtenflora auf den Allee-Bäumen betrug eine Stunde.

Bei der Nachbestimmung der Arten wurden neben morphologischen und anatomischen Merkmalen auch chemische Inhaltsstoffe (Flechtenstoffe) berücksichtigt, welche mit Hilfe von Farb- und UV-Fluoreszenz-Tests sowie Dünnschichtchromatographie nachgewiesen wurden (vgl. ORANGE et al. 2001).

Die Nomenklatur der Flechten richtet sich nach WIRTH (1995); innerhalb der *Cladonia pyxidata*-Gruppe wurden zusätzlich *Cladonia merochlorophaea* Asah., *Cladonia grayi* G.K. Merrill ex Sandst. und *Cladonia chlorophaea* (Flörke ex Sommerf.) Sprengel unterschieden (s. PURVIS et al. 1992).

3.5.3 Ergebnisse

Das Vorkommen der Flechtenarten in den einzelnen Parzellen des historischen Haubergs Fellinghausen ist CD_Tab_3-5-1 (s. Anhang) zu entnehmen. Dargestellt sind alle in der jeweiligen Parzelle vorhandenen Habitattypen mit den in ihnen vorkommenden Flechtenarten. Zusätzlich werden die Baumarten, auf denen Flechten gefunden wurden, sowie die Artenzahlen für jeden Habitattyp, jede Parzelle und jedes Sukzessionsstadium angegeben.

Insgesamt wurden 39 Flechtenarten nachgewiesen, darunter 11 Strauchflechten, 11 Blattflechten und 17 Krustenflechten. Primärthalli der Gattung *Cladonia*, die als einzigen Flechtenstoff Fumarprotocetrarsäure enthielten, konnten nicht bis auf Artniveau bestimmt werden und wurden als »*Cladonia* Primärthallus (FPC)« zusammengefasst. Wahrscheinlich handelt es sich bei ihnen überwiegend um junge Exemplare der chemisch identischen Arten *Cladonia fimbriata*, *C. chlorophaea* und *C. coniocraea*, welche im Gebiet häufig vorkommen. Im gesamten Untersuchungsgebiet wurden keine Erdflechten gefunden, sondern ausschließlich Epiphyten und Flechten auf Totholz. Vier der angetroffenen Arten sind in der Roten Liste der gefährdeten Flechten in Nordrhein-Westfalen (HEIBEL et al. 1999) aufgeführt: *Parmelia revoluta* (RL-Status 1), *Parmelia caperata*, *Pseudevernia furfuracea* und *Buellia griseovirens* (alle RL-Status 3).

In CD_Tab_3-5-2 (s. Anhang) ist die Flechtenflora der untersuchten Habitate getrennt nach den Sukzessionsstadien dargestellt. Dabei wurden die einzelnen Parzellen eines Sukzessionsstadiums zusammengefasst und nach Habitaten sortiert. Dadurch wird der Zusammenhang zwischen Arteninventar und Baumalter veranschaulicht.

3.5.4 Diskussion

Niederwälder gelten aufgrund des Mangels an ökologischen Nischen und des häufigen Wechsels der Standortbedingungen als ausgesprochen flechtenarm (SANDERSON & WOLSELEY 2001, ROSE 1976). Überhälter und Alleen wirken sich in Niederwäldern jedoch positiv auf das Arteninventar aus (ROSE 1992). Diese Aussagen werden durch die vorliegende Untersuchung bestätigt.

Allgemein sind viele der im Untersuchungsgebiet vorhandenen Habitate für Flechten nur bedingt geeignet: Eine Besiedlung des Erdbodens durch Flechten wird durch die starke Störung bei der Nutzung (v.a. Brand, Bodenbearbeitung, Betretung) und später durch die Konkurrenz schnellwüchsiger krautiger Pionierarten sowie den Lichtmangel bei Aufwuchs der Jungbäume verhindert. Totholz ist

hauptsächlich in Form morscher Stümpfe und Stöcke zu finden, da durch die Wirtschaftsweise bedingt keine größeren Baumstämme liegen bleiben. Es wird aufgrund der stark wechselnden Umweltbedingungen im Laufe des Umtriebs nur von wenigen Flechtenarten besiedelt (*Cladonia chlorophaea*, *C. coniocraea*, *C. digitata*, *Placynthiella icmalea*, *Trapeliopsis cf. granulosa*). Lediglich in zwei Parzellen (Altersstadien 7 und 28) sind stehende abgestorbene Bäume vorhanden, auf denen jedoch noch typische Epiphyten (z. B. *Hypogymnia physodes*, *Parmelia sulcata*) und keine Totholzbesiedler vorkommen. Durch diese Epiphyten wird die Gesamtartenzahl auf Totholz im Vergleich zu den anderen Parzellen deutlich erhöht (s. CD_Tab_3-5-1).

Epiphytische Flechten sind in allen Sukzessionsstadien und dem Laubengang fast ausschließlich auf Birken und Eichen zu finden. Bedingt durch die saure Borke dieser beiden Baumarten, herrschen azidophytische Arten (*Cladonia coniocraea*, *Hypogymnia physodes*, *Lepraria spp.*, *Parmeliopsis ambigua*, *Placynthiella icmalea u.a.*) und indifferente Arten (*Cladonia fimbriata*, *Parmelia sulcata u.a.*) vor (vgl. WIRTH 1995). Flechten, die auf basische Rinde angewiesen sind, fehlen. Die geringe Substratvariabilität ist demnach ein Faktor, der zur Artenarmut im Gebiet beiträgt.

Ein weiterer Faktor ist das generell geringe Alter der Trägerbäume im Untersuchungsgebiet. Es konnte eine zunehmende Artenzahl mit steigendem Baumalter beobachtet werden (s. Tab. 3.5.2). So waren auf den Bäumen der beiden durchgewachsenen Wald-Stadien insgesamt deutlich mehr Arten als auf den Jungbäumen aller bewirtschafteter Parzellen zu finden. Die Flechten kamen auf den alten Bäumen zudem in einer höheren Dichte vor, während sie auf den Jungbäumen nur durch einzelne verstreute Thalli vertreten waren. Die niedrigen und schwankenden Artenzahlen auf den Jungbäumen in den bewirtschafteten Parzellen lassen sich demnach auf nur sporadische Vorkommen der Flechten und ihre dadurch teilweise nicht vollständige Erfassung zurückführen. Auch ROSE (1992) und ULIZKA & ANGELSTAMM (1999) wiesen nach, dass die Zahl epiphytischer Flechtenarten mit steigendem Baumalter zunimmt. Durch Veränderung der Borkeneigenschaften, Wachstum des Stammes, der Äste und der Krone entstehen am Baum im Laufe der Jahre weitere Mikrohabitate für Epiphyten mit unterschiedlichen Standortansprüchen. Außerdem bietet ein hohes Baumalter einen längeren Ansiedlungs- und Etablierungszeitraum für die Flechten, was insbesondere für ausbreitungsschwache Arten mit langem Lebenszyklus von Bedeutung ist. Folglich sind auf den Jungbäumen lediglich Pionierarten mit effektiver Ausbreitung anzutreffen (z.B. *Lepraria spp.*, *Hypogymnia physodes*). Vieler dieser Arten besitzen als morphologische Anpassung Soredien, die eine vergleichsweise schnelle Besiedlung neuer Standorte ermöglichen. So konnten JAHNS et al. (1979) im Taunus beobachten, dass *Hypogymnia physodes* bereits nach etwa sechs Jahren aus Soredien erste Thalli ausbildete. Die meisten Flechtenarten benötigen zur Etablierung und Fortpflanzung jedoch längere Zeiträume und somit langlebigere Substrate als die Borke der Jungbäume. Manche Flechtengesellschaften sind sogar nur auf über 300 Jahre alten Bäumen anzutreffen (SANDERSON & WOLSELEY 2001).

Die im Gebiet festgestellte gegenüber den Jungbäumen höhere Artenzahl auf den Überhältern ist ebenfalls in erster Linie auf das Alter zurückzuführen. Im Vergleich zu den Bäumen der durchgewachsenen Stadien wiesen die Überhälter jedoch eine geringere Deckung des Flechtenbewuchses auf, was vermutlich in rasch wechselnden Standortbedingungen wie Änderung von Lichtintensität

und Luftfeuchtigkeit begründet ist. Wie ROSE (1992) beschreibt, wirken sich derartige Standortbedingungen negativ auf den Flechtenbewuchs aus.

Der üppige Flechtenbewuchs auf den Alleebäumen ist ebenfalls auf das vergleichsweise hohe Baumalter, aber auch auf die relativ konstanten Standortbedingungen sowie auf die etwas günstigeren Lichtverhältnisse zurückzuführen.

Die erhobenen Daten deuten auf eine Sukzession innerhalb der epiphytischen Flechtenflora hin, welche durch eine Abfolge von Krusten-, Blatt- und Strauchflechten charakterisiert ist (s. CD_Tab_3-5-2) und damit in Einklang mit anderen Untersuchungen steht (s. BARKMAN 1958, JAHNS 1979). Die Erstbesiedlung erfolgt durch Algen, die ab dem vierten Jahr durch erste Krustenflechten begleitet werden. Besonders die schattentoleranten *Lepraria*-Arten treten in den folgenden Jahren verstärkt auf. Ab dem siebten Jahr treten euryöke Blattflechten (*Parmelia sulcata*, *Hypogymnia physodes*, *Parmelia glabrata*, *Physcia tenella*) hinzu, Strauchflechten finden sich nur an der Baumbasis und dort meist in Form von *Cladonia*-Primärthalli. Auf den Jungbäumen treten bis zum Schlagalter kaum weitere Arten hinzu. Auf den Überhältern hingegen ist eine größere Vielfalt an Krusten- und Blattflechten sowie auch Strauchflechten (*Cladonia* spp., *Evernia prunastri*) zu finden. Anspruchsvollere Blattflechten (*Hypogymnia tubulosa*, *Platismatia glauca*, *Parmelia revoluta*) und die Strauchflechte *Pseudevernia furfuracea* sind vorwiegend im ältesten durchgewachsenen Wald sowie auf den Alleebäumen anzutreffen.

Die vier nachgewiesenen Rote-Liste-Arten für NRW (s. CD_Tab_3-5-1) traten im Gebiet nur verstreut und an unterschiedlich alten Bäumen auf. Für *Buellia griseovirens*, *Parmelia caperata* und *Parmelia revoluta* wiesen HERK et al. (2002) für die letzten zwei Jahrzehnte eine stetige Zunahme in den Niederlanden nach. Die heutigen Vorkommen von *Parmelia caperata* und *Parmelia revoluta* an Alleebäumen im Innenstadtbereich von Münster/Westf. (pers. Beob. 2003) verdeutlichen bei Vergleich mit SAAL (1995), welche dort *P. caperata* nur spärlich und *P. revoluta* gar nicht feststellen konnte, ebenfalls die Ausbreitungstendenzen dieser Arten. Die vierte Rote-Liste-Art *Pseudevernia furfuracea* bevorzugt luftfeuchte Lagen (DREHWALD 1993) und profitiert somit von den hohen Niederschlägen im Gebiet (1050-1100 mm/a, MURL 1989).

3.5.5 Zusammenfassung

Die Flechtenflora des Haubergs in Kreuztal-Fellinghausen ist mit 39 nachgewiesenen Arten als artenarm einzustufen. Dabei handelt es sich überwiegend um Epiphyten und einige Totholzbesiedler, während Erdflechten fehlen. Diese Armut ist auf den Mangel an alten Bäumen, die geringe Diversität an Baumarten, den schnellen Wechsel der Standortbedingungen sowie auf die Störungen durch die Bewirtschaftung zurückzuführen. Zwischen den verschiedenen Altersstadien der Bäume oder Baumbestände lassen sich aber noch deutliche Unterschiede im Arteninventar ausmachen. So wurden auf den Überhältern, den durchgewachsenen Waldbeständen sowie den relativ alten Alleebäumen deutlich mehr Arten gefunden als auf den Jungbäumen.



3.6

Die Spinnenfauna (Arachnida, Araneae) ausgewählter Altersstadien des Eichen-Birken- Niederwaldes »Historischer Hauberg Fellinghausen«

Eva Hermann-Pir †

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigefügten CD.

Summary

In five successional stages of a traditionally cultivated coppice forest ("Historischer Hauberg Fellinghausen", district Siegen-Wittgenstein), and a 45-year-old oak forest the spider fauna is investigated during the year 1993. By using different sampling methods, 129 spider species of 19 families are found. The coppice forest is rich in species, but no clearly definable spider communities are developed in the different successional stages. Nevertheless 19 species are typical for coppice forests. These characteristic species serve to distinguish between the different successional stages and between the coppice forest and other types of forests.

A classification of the characteristic and further important species is made, according to their light, humidity and habitat requirements. The coppice forest is characterised by a mixture of typical forest and open habitat species, species of transition areas and species, that are specialised on highly dynamic habitats. The simultaneous co-existence of nearly all successional stages in the coppice forest causes a great potential of spider species and individuals, which can – after a change in living conditions – contribute to a quick regeneration of the coenosis.

3.6.1 Einleitung

Spinnen (*Arachnida, Araneae*) besiedeln nahezu alle terrestrischen Ökosysteme in großer Arten- und Individuenzahl. Von den in Mitteleuropa und angrenzenden Gebieten etwa 1.100 heimischen Arten (HEIMER & NENTWIG 1991) sind viele eng an Wälder gebunden oder werden zumindest regelmäßig in Wäldern angetroffen. VITÉ (1953) gibt anhand von umfangreichen Literaturvergleichen an, dass 425 Spezies typische Waldarten sind bzw. den Wald zumindest bevorzugen und nur 78 Arten als ausgesprochene Waldmeider bezeichnet werden können. Die meisten der obligat oder fakultativ silvicolen Spinnenarten sind Bewohner der Streu- und der Krautschicht, jedoch werden auch die höheren Vegetationsschichten bis in den Kronenraum besiedelt. Es scheinen sich aber im allgemeinen keine gegeneinander abgrenzbaren Stratozönosen auszubilden, da zur Kopulationszeit und vor der Überwinterung vertikale Wanderungsbewegungen stattfinden (ALBERT 1976, FOELIX 1992).

Es existieren mittlerweile zahlreiche Untersuchungen über Wälder, in denen nicht nur die epigäische Spinnenfauna (IRMLER & HEYDEMANN 1988, BAEHR 1983), sondern auch Arten höherer Straten durch den Einsatz verschiedener Methoden wie Fällen von Bäumen, Schüttelproben oder Baum-Photoektoren erfasst wurden (ALBERT 1976, BRAUN 1992, HESSE 1940, PLATEN 1985, STIPPICH 1986). Bei den untersuchten Waldtypen handelt es sich meist um Buchenwälder verschiedener Ausprägung und um Nadelwälder bzw. -forste.

Vergleichbare Arbeiten über die Spinnenfauna von Niederwäldern dagegen fehlen. Allenfalls die von RABELER (1957, 1969) untersuchten Buchen-Eichenwälder und Eichen-Birkenwälder des nordwestdeutschen Flachlandes lassen als bodensaure Mischwälder und infolge von Degradierung Ähnlichkeiten mit den für das Siegerland typischen Eichen-Birken-Niederwäldern erkennen.

Im Rahmen der von der Biologischen Station Rothaargebirge durchgeführten faunistischen Untersuchungen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Landkreis Siegen-Wittgenstein) bot sich die Möglichkeit, die Spinnenfauna eines traditionell bewirtschafteten Siegerländer Haubergs mit landwirtschaftlicher Zwischennutzung zu untersuchen. Die hier vorgestellten Ergebnisse sind Teil einer 1993 am Institut für Spezielle Zoologie der J.-L. -Universität Gießen angefertigten Diplomarbeit.

Da der Hauberg bis auf 13- bis 17-jährige Bestände alle Alters- und Nutzungsstadien bis zu einem Alter von 28 Jahren sowie mehrere etwa 45-jährige durchwachsende Bestände aufweist (FASEL 1992), konnten die Sukzessionsvorgänge, die der Niederwald vom Einschlag bis zur Reife in Bezug auf die Spinnenfauna durchläuft, anhand charakteristischer Altersstadien verfolgt werden.

3.6.2 Untersuchungsflächen und Methoden

3.6.2.1 Auswahl der Untersuchungsflächen

Die Auswahl der Untersuchungsflächen (UF) erfolgte in Zusammenarbeit mit der Biologischen Station Rothaargebirge. Grundsätzlich sollten alle charakteristischen Sukzessionsstadien untersucht werden, so dass schließlich die folgenden fünf Altersstadien und ein durchwachsender 45-jähriger Eichenbestand als Vergleichsfläche ausgewählt wurden:

- UF 1:** 1-jähriges Feldbau-/Schlagflur-Stadium
- UF 2:** 4-jähriges Busch-Heide-Stadium
- UF 3:** 8- bis 9-jähriges Wald-Heide-Stadium
- UF 4:** 12-jähriges Dickungsstadium
- UF 5:** 20-jähriges Eichen-Birkenwald-Stadium
- UF 6:** 45-jähriger durchwachsender Eichen-Birkenwald (D-Bestand) als Vergleichsfläche

Die Lage der Untersuchungsflächen ist der Karte 3.6.1 zu entnehmen. Von einer Untersuchung des 93er Jahresschlages wurde abgesehen, da sich durch die Bearbeitungsmaßnahmen der Charakter der Fläche mehrmals grundlegend änderte. Eine fundierte Analyse der Spinnenfauna in Abhängigkeit vom Strukturwandel dieser Fläche wäre neben der Untersuchung der ausgewählten Altersstadien zeitlich nicht möglich gewesen. Daher wurde die Untersuchung hier auf einige stichprobenartige Erfassungen nach Abschluss der Bearbeitungsmaßnahmen im Oktober beschränkt.

3.6.2.2 Mikroklimamessungen

Im Vergleich zum Buchenhochwald ist das Bestandsklima in Niederwäldern, bedingt durch die geringe Höhe der Bäume und Sträucher und das Vorherrschen von Lichtholzarten, erheblich lichter und wärmer. Der periodische Abtrieb der Flächen führt zu einem schroffen Wechsel zwischen dem Bestandsklima der geschlossenen Niederwaldbestände und dem Freilandklima der Schlagflächen. Das Freilandklima zeichnet sich durch höhere Extreme und stärkere Schwankungen bei Temperatur und Feuchtigkeit aus (SEIBERT 1955). Die mikroklimatische Situation unterscheidet daher Eichen-niederwald- von Buchen- oder Fichtenhochwald-Gesellschaften. In einem Eichenniederwald differiert das Mikroklima zusätzlich innerhalb verschiedener Altersstadien.

Um diese Annahmen zu belegen, wurden am 06. September 1993 auf allen fünf Untersuchungsflächen und im D-Bestand Messungen der Temperatur, der relativen Luftfeuchte und der Lichtmenge durchgeführt. Der Messtag war nach einer sternklaren und kalten Nacht ausgesprochen spätsommerlich mit wolkenlosem, sonnigem Wetter und wenig Wind.

Messung der Temperatur und relativen Luftfeuchte

Die Messungen wurden in 0, 30, 100 und 200 cm Höhe an festen Messpunkten im Bestandesinneren ausgeführt und erfolgten im Abstand von zwei Stunden von 8.00 bis 20.00 Uhr.

Die relative Luftfeuchte wurde mit einem tragbaren Messgerät der Firma Humicor (mit kapazitivem Feuchtesensor, Messgenauigkeit + 2 % zwischen 3 und 90 % r. F.), die Temperatur mit einem Digitalthermometer (Messgenauigkeit + 0,3° C) gemessen.

Messung integrierter Lichtmengen nach FRIEND

Die von FRIEND (1961) entwickelte Methode zur integrierten Lichtmengenmessung beruht auf der Verwendung halbtransparenter photosensibler Lichtpauspapiere (Ozalid-Papiere). Diese Papiere werden als Plättchenstapel dem Licht ausgesetzt, dabei bleichen die belichteten Papierlagen aus. Nach der Entwicklung in Ammoniak nehmen die unbelichteten Papiere eine tiefbraune bis -violette Färbung an, gebleichte Papiere dagegen färben sich nicht bzw. entsprechend dem Grad der Belichtung. Die Zahl der gebleichten Ozalid-Papiere ist eine Funktion der eingestrahelten Lichtmenge, die anhand einer von WASNER (1976) experimentell ermittelten Eichkurve bestimmt werden kann. Eine genaue Beschreibung der Methode gibt WASNER (1976), der das von FRIEND (1961) vorgestellte Verfahren vereinfacht und den Bedingungen der Freilandarbeit angepasst hat.

Bei dieser Untersuchung wurden auf allen Untersuchungsflächen und im D-Bestand je zwei Messpatronen ausgebracht, die mit einem Stapel aus 14 Blättern Lichtpauspapier Ozalid Sepia HT beschickt waren. Die Patronen wurden hangparallel und in gleicher Ausrichtung auf der Bodenoberfläche exponiert, die erste an einer weitgehend unbeschatteten Stelle, die zweite in der Krautschicht. Die Expositionsdauer betrug 24 Stunden.

Messung der Minimum-Maximum-Temperatur

Am 04. Juli 1993 wurden auf den UF 1-5 Minimum - Maximum - Thermometer installiert, die in 10 cm Höhe strahlungsgeschützt angebracht wurden. Die Ablesung erfolgte zusammen mit der Leerung der Baumelektorfänge (vgl. Kap. 3.6.2.3). Nach dem 13. November 1993 liegen keine Messungen mehr vor, da die meisten Thermometer zerstört worden waren.

3.6.2.3 Spinnenerfassung

Spinnen besiedeln alle Strata von der obersten Bodenschicht bis in den Kronenraum der Bäume. Die epigäische Spinnenfauna, die in der Regel mit Barberfallen erfasst wird, stellt also nur einen Teil der Spinnenzönose eines Waldes dar. Um auch die Spinnen höherer Strata zu erfassen, ist der Einsatz verschiedener Fangmethoden erforderlich, die sich in ihren Fangspektren ergänzen.

Tab. 3.6.1: Anzahl der Barberfallen in verschiedenen Untersuchungsflächen im »Historischen Hauberg Fellinghausen«.

Tab. 3.6.1: *Number of pitfall traps in different examination areas in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (district Siegen-Wittgenstein).*

Untersuchungsfläche	Fallenzahl
1-jähriges Feldbau-/Schlagflur-Stadium	3
4-jähriges Busch-Heide-Stadium	3
8 bis 9-jähriges Wald-Heide-Stadium	3
12-jähriges Dickungsstadium	2
20-jähriges Eichen-Birkenwald-Stadium	3
45-jähriger durchwachsender Eichen-Birkenwald	1
Bachbegleitendes Wäldchen	1

3.6.2.3.1 Barberfallen

Im Zeitraum vom 15. April bis 28. Oktober 1993 wurden 16 Barberfallen im Historischen Hauberg in Fellinghausen zum Fang der Bodenfauna ausgebracht. Jeweils 3 Fallen (= 1 Fallengruppe) standen in der Feldbauphase (UF1), im Busch-Heide-Stadium (UF 2), Wald-Heide-Stadium (UF 3) und 20-jährigen Eichen-Birkenwald-Stadium (UF 5). Im 12-jährigen Dickungsstadium (UF 4) waren 2 Fallen ausgebracht, während im durchwachsenden 45/46-jährigen Eichen-Birkenwald (UF 6) und in einem bachbegleitenden Wäldchen jeweils nur eine Falle standen (Tab. 3.6.1). Die genauen Standorte der Barberfallen sind der Karte 3.6.1 zu entnehmen.

Die Fallen wurden alle 14 Tage geleert. Als Barberfallen wurden leicht konische Plastikbecher von 12 cm Höhe und 8,5 cm Durchmesser ebenerdig in den Boden eingelassen und mit einem Zinkblechdach im Abstand von ca. 4 cm gegen Regen geschützt. Zur Konservierung und Abtötung der Tiere wurde 25 %iges Ethylenglykol verwendet. Nur die Spinnen im bachbegleitenden Wäldchen wurden in die Auswertung nicht einbezogen.

Aus Zeitgründen wurden nur die Spinnen in jeder zweiten Leerung bestimmt, so dass von April bis Oktober Ergebnisse von sieben Erfassungsintervallen vorliegen. Zusätzlich wurden auf der Schlagfläche 1993 nach Abschluss der Bearbeitungsmaßnahmen stichprobenartig drei Barberfallen über einen Zeitraum von fünf Wochen installiert (vom 09. Oktober bis 13. November 1993). Diese waren mit 4 %iger Formalinlösung unter Zusatz einiger Tropfen eines Entspannungsmittels gefüllt und mit einem Plexiglasdach in 7 cm Höhe abgedeckt. Die erste Leerung erfolgte nach zwei, die zweite nach drei Wochen.

3.6.2.3.2 Baum-Photoelektoren

Zur Erfassung von Spinnen, die vom Boden über die Baumstämme in die oberen Baumschichten wandern oder die vorwiegend im Stammbereich leben, wurden sechs selbst gebaute Baum-Photoelektoren (verändert nach FUNKE 1971) verwendet. Die Baum-Photoelektoren bestanden aus einem aus dunkelgrünem Tuch gefertigten Trichter, dessen große untere Öffnung durch einen Draht-ring aufgespannt war, während die kleine obere Öffnung dem Stamm dicht anlag.

Von diesem großen Trichter ausgehend führten zwei kleine Trichter (auf jeder Stammhälfte einer) aufwärts und endeten in einer mit Fangflüssigkeit gefüllten Eklektor-Kopfdose. Die Eklektorkopfdose bestand aus einer transparenten 250ml Weithalsflasche aus Polyethylen, in deren Boden ein 9cm langes Kunststoffrohr (2.5cm) mit aufgerauhter Innenseite eingefügt war. Die Nahtstelle zwischen Flasche und Rohr wurde mit Silikon abgedichtet. Die Kopfdose konnte abgenommen werden und war über den Schraubverschluss leicht zu leeren. Da eine Beschädigung der Bäume vermieden werden sollte, konnten die Halterungen der Fangtrichter und Kopfdosen nicht am Stamm ange-nagelt werden. Statt dessen wurden sie mit Flügelschrauben an einem, den Stamm umfassenden Lochbandring festgemacht.

Die Baum-Photoektoren funktionieren unter Ausnutzung der Phototaxie (Streben nach Licht), ein Verhalten, das von vielen Arthropoden bekannt ist. Die Fangtrichter bilden dabei ein Leitsystem, das den Baumstamm beschattet und zu der lichtdurchlässigen Kopfdose führt (BEHRE 1989), die nach dem Prinzip einer Reuse arbeitet und mit einer Tötungs- und Konservierungsflüssigkeit gefüllt ist.

Auf jeder Untersuchungsfläche und im 45-jährigen, durchwachsenden Eichen-Birkenwald wurde je ein Baum-Photoektorektor so angebracht, dass sich die Eklektor-Kopfdosen in ca. zwei Metern Höhe befanden. Als Eklektorbäume dienten immer große Eichen (Stammumfang in Eklektorektorhöhe zwischen 35 und 60cm), also Überhälter oder Samenbäume. Zum einen sind die Überhälter ein wichtiger Bestandteil des Lebensraums, zum anderen war ein Anbringen der Eklektoren an den dünnen Stöcken vor allem junger Altersstadien nicht möglich.

Die Baum-Photoektoren waren vom 13. Juni 1993 bis zum 01. Januar 1994 fängig. Als Fangflüssigkeit wurde 4%ige Formalinlösung unter Zusatz einiger Tropfen eines Entspannungsmittels verwendet. Die Leerung erfolgte von Juni bis September in einwöchigem Rhythmus, ab Oktober in zwei- und ab November in dreiwöchigem Abstand, da gegen Ende des Jahres die Fangzahlen stark zurückgingen.

3.6.2.3.3 Quadratproben

Um auch die Spinnen der oberen Bodenschichten und der Krautschicht zu erfassen, die in den Bodenfallen nicht gefangen werden, und um Anhaltspunkte über die Besiedlungsdichte zu erhalten, wurden Proben mittels Quadratmethode genommen (HEYDEMANN 1961), im folgenden Quadratproben genannt. Dazu wurde ein Stahlblechrahmen von 50 x 50cm Seitenlänge, das entspricht einer Grundfläche von 0,25m², und 15cm Höhe (verändert nach HEYDEMANN 1961) verwendet, dessen untere Kanten angeschärft waren.

Nach dem Aufsetzen und festen Eindrücken des Rahmens auf die Probestelle wurden zunächst Bewuchs und Wurzelfilz entlang der Innenkanten mit einem scharfen Messer durchtrennt. Anschließend wurde die Vegetation zuerst nach Netzen und Spinnen durchsucht, dann von oben nach unten fortschreitend abgeschnitten und mehrmals gesiebt (Maschenweite des Siebs: ein Zentimeter).

Ebenso wurde mit Laubstreu verfahren, soweit sie vorhanden war, und mit dem Wurzelfilz der Pflanzen, der zuvor mit einer kräftigen Pinzette zerlegt wurde. Das Siebgut wurde in einer weißen Plastikschale aufgefangen und nach Spinnen durchgesehen. Die Aufsammlung erfolgte mit Exhaustor und Federstahlpinzette. Zuletzt wurde die obere Bodenschicht mit der Pinzette umgegra-

ben, um auch die Spinnen aufzufinden, die sich tiefer in den Boden zurückgezogen hatten bzw. dort in ihren Wohnröhren versteckten.

Die Dauer einer solchen Quadratprobe wurde auf 75 min begrenzt, da bei Vorproben auch mit größerem Zeitaufwand praktisch keine weiteren Spinnen mehr gefunden wurden. Insgesamt wurden auf jeder Untersuchungsfläche und in dem 45-jährigen durchwachsenden Eichen-Birkenwald vier Quadratproben durchgeführt, das entspricht einer Probenfläche von einem Quadratmeter pro Untersuchungsfläche.

3.6.2.3.4 Ergänzende Fangmethoden

Die zuvor beschriebenen Fangmethoden wurden durch Kescherfänge, Klopfproben in der Baum- und Strauchschicht und Absuchen bestimmter Strukturen ergänzt, diese Methoden waren jedoch nicht auf allen Untersuchungsflächen einsetzbar.

Kescherfänge

Zur Erfassung der Spinnen, die sich vorzugsweise in der Krautschicht aufhalten, wurden Streiffänge mit dem Kescher (Durchmesser 300 mm) durchgeführt. Davon ausgenommen war UF 3 (Wald-Heide-Stadium), auf der der Bestand an Eichen- und Birkenstöcken zu dicht war, und UF 4 (Dickungsstadium), auf der praktisch keine Krautschicht ausgebildet war. Auf den UF 1 und 2 (Feldbau- und Busch-Heide-Stadium) wurde an zwei verschiedenen Tagen jeweils eine Fläche von ca. 15 m² Größe, auf UF 5 (Eichen-Birkenwald) und im D-Bestand an einem Tag eine Fläche von ca. 7,5 m² Größe abgesehen (bekescherte Fläche = (Ø Kescher x Schlaglänge x Anzahl d. Schläge) x Anzahl d. Streiffänge).

Klopfproben

Auf den UF 3, 4, 5 und im D-Bestand wurden zwischen dem 24. Juli und dem 21. August 1993 Klopfproben zur Erfassung von Spinnen der Strauchschicht genommen. Dazu wurde ein trichterförmiger Klopfschirm mit rundem Bügel und einem Durchmesser von 60 cm verwendet, an dessen Spitze ein auswechselbares Sammelglas befestigt werden konnte.

Eine Klopfprobe bestand aus zehn Schlägen pro Ast, ausgeführt mit einem standardisierten Klopfstock, dessen Ende mit Schlauchgummi umwickelt war (MÜHLENBERG 1989). Die gefangenen Tiere wurden in das Sammelglas geschüttelt, so dass die Spinnen anschließend aussortiert werden konnten.

Auf jeder Untersuchungsfläche wurden zehn Klopfproben genommen, deren Höhe zwischen 1.0 und 2.5 m variierte. Ebenso wurden am 13. Oktober 1993 je zwei Eichen- und Birkenstöcke auf den UF 1 und 2 mit jeweils 10 Schlägen abgeklopft. Die Zahl der untersuchten Eichen und Birken richtete sich nach dem auf der Fläche herrschenden Verhältnis der beiden Baumarten und nach der Erreichbarkeit der Äste.

Zur Erfassung von Spinnen der Stamm- und Kronenschicht wurden Anfang Oktober auf den UF 3, 4 und 5 je ein Eichen- und ein Birkenstock mit Hilfe des Klopfstocks erschüttert und die herunterfallenden Spinnen von einem unter dem Stock ausgelegten, 2,5 x 2,5 m großen hellen Leinentuch unverzüglich abgesucht. In der durchwachsenden Haubergsparzelle wurden keine Klopfproben durchgeführt, da die Bäume hier bereits zu kräftig waren.

Absuchen verschiedener Strukturen

Vom 18. Mai bis 13. Oktober 1993 wurden auf allen Untersuchungsflächen verschiedene Strukturen abgesucht, die mit den zuvor genannten Fangmethoden nicht oder nur schwer zugänglich waren. Die Dauer der Suche war zunächst auf 15 Minuten begrenzt, wurden danach noch weitere Spinnen gefunden, so wurde die Suchzeit auf insgesamt 30 min verlängert.

Die Aufsammlung erfolgte mit Exhaustor und Federstahlpinzette. Um die Spinnen aufzufinden, die sich unter der abgelösten Rinde oder in den Spalten der Baumstubben versteckten bzw. dort kleine Fanggespinste angelegt hatten, wurden Rinde und Holzstücke mit einem kräftigen Taschenmesser abgehelt.

Auf den UF 3, 4, 5 (Wald-Heide-, Dickungs-, Eichen-Birkenwald-Stadium) und im durchwachsenen Eichen-Birkenwald siedelten viele Spinnen am »Fuß« der Stöcke, einem Übergangsbereich zwischen Krautschicht und Stammzone. Dieser Bereich wurde bis in eine Höhe von 0,5 m abgesucht.

3.6.2.4 Bearbeitung der Fänge

Alle gesammelten Spinnen wurden zunächst in 75 %igem Ethanol mit Zusatz von 2 % Glycerin konserviert und danach im Labor unter der Stereolupe (Vergrößerung 60-100fach) bis zur Art bestimmt. Dabei wurden Männchen, Weibchen und juvenile Tiere getrennt erfasst.

Juvenile Tiere wurden, bis auf wenige Ausnahmen, nur bis zur Gattung bestimmt. Auf eine Bestimmung juveniler Linyphiidae wurde verzichtet. Eine Lebendbestimmung erfolgte nur bei solchen Arten, die optisch sicher anzusprechen sind, wie z.B. *Araneus diadematus* oder *Diaea dorsata*.

Die Spinnen wurden nach DAHL (1926, 1931, 1937), DAHL & DAHL (1927), GRIMM (1985), HEIMER & NENTWIG (1991), JONES (1987), LOCKET & MILLIDGE (1951, 1953), REIMOSER (1937), ROBERTS (1985), TONGIORGI (1966) und WIEHLE (1931, 1937, 1956, 1960) auf Artebene bestimmt. Die Nomenklatur richtet sich nach HEIMER & NENTWIG (1991).

3.6.3 Auswertung

3.6.3.1 Faunenähnlichkeit

Der Sörensen-Quotient (QS) dient dem einfachen Vergleich von Artengemeinschaften. Er berücksichtigt nur die Zahl der auf beiden Untersuchungsflächen gemeinsam vorkommenden Arten (MÜHLENBERG 1989) und nicht ihre relativen Häufigkeiten.

$$QS (\%) = \frac{2G}{S_A + S_B} \cdot 100$$

G = Zahl der beiden Untersuchungsflächen gemeinsamen Arten

S_A, S_B = Artenzahl der UF A bzw. B

3.6.3.2 Repräsentanz

Die Repräsentanz ist wie die Dominanz ein Parameter der relativen Häufigkeit. Im Gegensatz zur Dominanz stellt die Repräsentanz den prozentualen Anteil einer Art auf einer UF bezogen auf die Gesamtindividuenzahl dieser Art auf allen UF dar (MÜLLER 1978). Sie kann also Werte zwischen 0 und 100 % annehmen, bei $R = 100\%$ kommt die betreffende Art ausschließlich auf dieser UF vor.

Die Repräsentanz bietet, entsprechend dem gewählten Schwerpunkt der Arbeit, eine Möglichkeit zum direkten Vergleich der verschiedenen Altersstadien. Hinzu kommt, dass durch die Repräsentanz auch Arten mit generell geringer Abundanz zur Wirkung kommen (MÜLLER 1978).

Der Repräsentanz-Index ist das Verhältnis der Arten mit maximaler Repräsentanz ($R_{\max} > 50\%$) auf einer Untersuchungsfläche zur Gesamtartenzahl derselben.

$$R_i = \frac{n R_{\max}}{n_G}$$

R_i = Repräsentanz-Index

$n R_{\max}$ = Zahl der Arten mit maximaler Repräsentanz auf UF X

n_G = Gesamtartenzahl auf UF X

R_i kann Werte zwischen 0 und 1 annehmen.

Für $R_i = 1$ haben alle Arten der betrachteten Untersuchungsfläche hier ihren höchsten Repräsentanzgrad.

3.6.4 Ergebnisse

3.6.4.1 Gesamtartenspektrum

Im Untersuchungszeitraum von April bis Dezember 1993 wurden 2.840 Spinnen gesammelt, von denen aber nur die adulten und die wenigstens bis zur Gattung bestimmbaren juvenilen Tiere in die Artenliste aufgenommen sind. Insgesamt wurden im Untersuchungsgebiet 129 Arten aus 17 Familien gefunden (CD_Tab_3-6-1). Die Nomenklatur der Spinnenarten und die Reihenfolge der Familien folgt KREUELS & PLATEN (1999).

Von den 129 Arten sind zwei Arten, *Araniella displicata* (HENTZ 1847) und *Hypososinga sanguinea* (C.L. KOCH 1844) in der Roten Liste der Webspinnen Deutschlands (PLATEN et al. 1996) als »Gefährdet« (Kat. 3) eingestuft. Vier Arten, *Entelecara congenera* (O.P. CAMBRIDGE 1879), *Gonatium hilare* (THORELL 1875), *Meioneta affinis* (KULCZYNSKI 1898) und *Hahnina ononidum* (SIMON 1875) werden in der Roten Liste der gefährdeten Webspinnen in Nordrhein-Westfalen (KREUELS & PLATEN 1999) ebenfalls als »Gefährdet« (Kat. 3) bezeichnet. Die Verteilung der Arten und Familien auf den 7 Untersuchungsflächen ist in der Tab. 3.6.2 dargestellt.

Tab. 3.6.2: Verteilung der Spinnenarten und -familien auf den Untersuchungsflächen (UF) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«; (UF 1 = 1-jähriges Feldbau-/Schlagflur-Stadium, UF 2 = 4-jähriges Busch-Heide-Stadium, UF 3 = 8- bis 9-jähriges Wald-Heide-Stadium, UF 4 = 12-jähriges Dickungsstadium, UF 5 = 20-jähriges Eichen-Birkenwald-Stadium, UF 6 = 45-jähriger D-Bestand (durchwachsender Eichen-Birkenwald), UF 0 = Schlagfläche 1993).

Tab. 3.6.2: *Distribution of spider species and families in the examination sites in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (district Siegen-Wittgenstein).*

UF	1	2	3	4	5	6	0	Gesamt
Familien	15	16	16	10	15	14	11	17
Arten	56	58	56	42	55	44	23	129

Tab. 3.6.3: Ähnlichkeiten (Sørensen-Quotient) der Spinnengemeinschaften auf 5 unterschiedlich alten Niederwald-Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen«; (UF 1 = 1-jähriges Feldbau-/Schlagflur-Stadium, UF 2 = 4-jähriges Busch-Heide-Stadium, UF 3 = 8- bis 9-jähriges Wald-Heide-Stadium, UF 4 = 12-jähriges Dickungsstadium, UF 5 = 20-jähriges Eichen-Birkenwald-Stadium).

Tab. 3.6.3: *Similarity (Sørensen-Quotient) of the spider community (arranged in decreasing order) in 5 different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (district Siegen-Wittgenstein).*

UF	2	3	4	5
1	62,8	48,3	40	45,9
2		50,6	32,4	45,9
3			50,7	56,8
4				66,7

Tab. 3.6.4: Repräsentanz-Indices (R_i) der Spinnengemeinschaften auf 5 unterschiedlich alten Niederwald-Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen«; (UF 1 = 1-jähriges Feldbau-/Schlagflur-Stadium, UF 2 = 4-jähriges Busch-Heide-Stadium, UF 3 = 8- bis 9-jähriges Wald-Heide-Stadium, UF 4 = 12-jähriges Dickungsstadium, UF 5 = 20-jähriges Eichen-Birkenwald-Stadium; nR_{max} = Zahl der Arten mit maximaler Repräsentanz auf UF X, n_g = Gesamtartenzahl auf UF X).

Tab. 3.6.4: *Representance index of the spider community in 5 different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (district Siegen-Wittgenstein).*

UF	1	2	3	4	5
nR_{max}	12	12	11	4	15
n_g	43	43	44	30	44
R_i	0,28	0,28	0,25	0,13	0,34

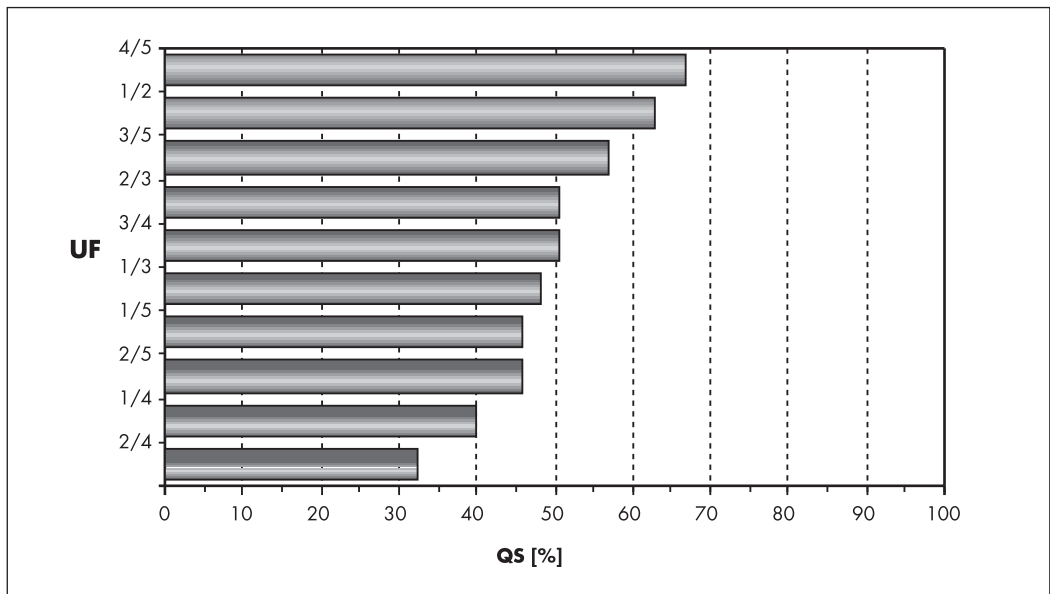


Abb. 3.6.2: Ähnlichkeit (Sørensen-Quotient = QS) der Artengemeinschaften der Spinnen auf 5 Niederwald-Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (geordnet nach abnehmender Faunenähnlichkeit); (UF 1 = 1-jähriges Feldbau-/Schlagflur-Stadium, UF 2 = 4-jähriges Busch-Heide-Stadium, UF 3 = 8- bis 9-jähriges Wald-Heide-Stadium, UF 4 = 12-jähriges Dickungsstadium, UF 5 = 20-jähriges Eichen-Birkenwald-Stadium).

Fig. 3.6.2: Similarity (Sørensen-Quotient) of the spider community in 5 different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (district Siegen-Wittgenstein).

3.6.4.2 Ähnlichkeit der Spinnengemeinschaften in den unterschiedlichen Haubergsstadien

Eine Berechnung der Sørensen-Quotienten ergibt (Tab. 3.6.3, Abb. 3.6.2), dass zwischen allen Untersuchungsflächen, selbst bei in Alter und Biotopausstattung sehr verschiedenen Flächen (z.B. UF 1 und 4, 5), große Ähnlichkeiten in der Artenzusammensetzung bestehen. Mit einer Ausnahme ist die Artenidentität der im Alter aufeinanderfolgenden Stadien jedoch am größten. Nur das Wald-Heide-Stadium (UF 3) ist nicht dem jeweils jüngeren oder älteren Stadium, sondern dem Eichen-Birkenwald-Stadium (UF 5) ähnlicher. Insgesamt weist die Spinnenfauna des Wald-Heide-Stadiums in ihrer Zusammensetzung große Ähnlichkeiten mit der aller anderen Untersuchungsflächen auf.

3.6.4.3 Repräsentanz der Spinnengemeinschaften in den unterschiedlichen Haubergsstadien

3.6.4.3.1 Repräsentanz

Die Repräsentanz gibt Aufschluss über den Vorzugsbiotop einer Art innerhalb der untersuchten Standorte (BAEHR 1983). Mit dem Repräsentanzindex R_i lässt sich nun prüfen, wie viele Arten nur in einem der untersuchten Altersstadien ihren Vorzugsbiotop antreffen.

Der Repräsentanz-Index kann als Maß für den Zusammenhang einer Taxozönose und ihrer Bindung an ein bestimmtes Glied eines Habitatkomplexes betrachtet werden, in diesem Fall für den Zusammenhang und die Bindung einer Spinnenzönose an ein bestimmtes Altersstadium innerhalb des Haubergs. Je größer Ri wird, desto größer sind Geschlossenheit und Bindung der betrachteten Organismengruppe (MÜLLER 1978).

Die Repräsentanz-Indices sind insgesamt relativ niedrig (Tab. 3.6.4). Die Arten mit maximaler Repräsentanz stellen folglich höchstens ein Drittel der Gesamtartenzahl. In diesem Fall kann bei keiner der fünf Untersuchungsflächen von einer deutlich abgrenzbaren Spinnengemeinschaft gesprochen werden (BAEHR 1983, MÜLLER 1978).

Bemerkenswert ist, dass mit zunehmendem Alter der Flächen auch der Grad der Geschlossenheit der Spinnenfauna nicht ansteigt. Zwar weist innerhalb der fünf Altersstadien das älteste Stadium die am deutlichsten abgrenzbare Spinnenzönose auf, der Repräsentanzindex verringert sich aber zunächst vom Feldbaustadium (UF 1) bis zum Dickungsstadium (UF 4) stetig, und erreicht erst beim Übergang zum Eichen-Birkenwald-Stadium (UF 5) einen Höchstwert.

Diese Zusammenhänge werden besonders deutlich, wenn man die Arten einer Untersuchungsfläche nach absteigenden Repräsentanzwerten ordnet. Es ergeben sich charakteristische Repräsentanzhistogramme, die sich durch den unterschiedlichen Anteil von Arten hoher bzw. niedriger Repräsentanz auszeichnen (MÜLLER 1978) (Abb. 3.6.3 a-e). Alle Arten, die bei der Berechnung des Repräsentanzindex berücksichtigt worden sind, sind in den Histogrammen hell- bzw. dunkelgrau hervorgehoben.

3.6.4.3.2 Repräsentanzklassen

Zur exakten Beurteilung der Biotopbindung der einzelnen Arten können die Repräsentanzwerte zu Klassen zusammengefasst werden (MÜLLER 1978). Eine solche Einteilung in Repräsentanzklassen erleichtert auch den Überblick über Arten gleicher Biotopbindung. MÜLLER (1978) hat folgende Einteilung vorgeschlagen:

Exclusive: Arten, die mit * 90 % Repräsentanz auf nur einer Untersuchungsfläche auftreten (mono- oder stenotope Arten).

Transgradiente: Arten, die auf zwei Untersuchungsflächen zusammen * 90 % Repräsentanz erreichen (bi- oder oligotope Arten).

Die Transgradienten lassen sich weiterhin unterteilen in:

Proximale: * 90% Repräsentanz auf zwei im Alter aufeinanderfolgenden Untersuchungsflächen (UF 1 u.2; 2 u. 3 usw.).

+Superiore: * 70% Repräsentanz auf einer der beiden Flächen, komplementär dazu die Inferioren auf der anderen Fläche.

+Äquale: * erreichen auf keiner der beiden Flächen 70% Repräsentanz.

Distante: * 90% Repräsentanz auf zwei im Alter auseinanderliegenden Untersuchungsflächen

Disperse: * Arten, die erst auf drei oder mehr Untersuchungsflächen insgesamt 90% Repräsentanz erreichen (poly- oder eurytope Arten).

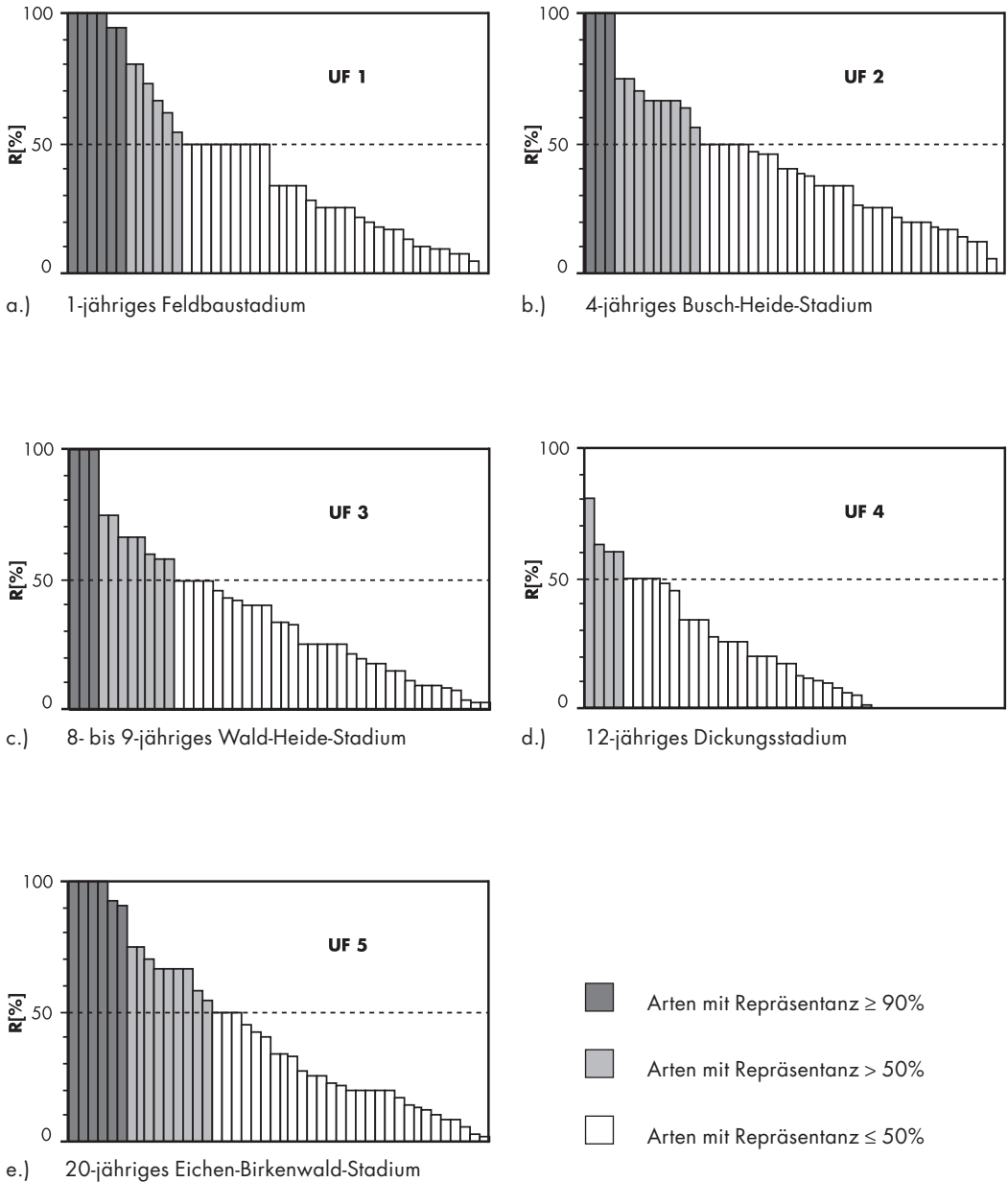


Abb. 3.6.3 a-e: Repräsentanzstrukturen der Spinnengemeinschaften auf fünf unterschiedlich alten Niederwald-Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen«.

Fig. 3.6.3 a-e: Structure of representance of the spider community in 5 different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.

Diese Klassifizierung ist bei der Ordnung der Arten in CD_Tab_3-6-2 angewendet worden, in der die exklusiven, transgredienten und dispersen Artengruppen auf den einzelnen Untersuchungsflächen durch Umrahmungen hervorgehoben sind.

Auf der Gesamtheit der Untersuchungsflächen stehen 18 Exklusive (monotope Arten) 34 Transgredienten (oligotope) und 30 Dispersen (eurytope Arten) gegenüber, so dass im strengen Sinne den Untersuchungsflächen deutlich weniger als ein Viertel der Arten zugeordnet werden kann (CD_Tab_3-6-2). Die Spinnenfauna der Altersstadien wird jedoch nicht nur durch die Exklusiven gekennzeichnet, sondern auch durch die superioren Proximalen, die »Exklusiven zweier aufeinanderfolgender Altersstadien«, wobei sie in einem von ihnen deutliche Schwerpunkte des Vorkommens besitzen. MÜLLER (1978) bezeichnet daher Exklusive und Superiore zusammen als die eigentlichen (lokalen) Charakterarten einer Untersuchungseinheit. Die Charakterarten sind als Trenn- oder Differentialarten zwischen einzelnen Altersstadien des Haubergs zu verstehen. Damit stehen dann 24 Charakterarten oder Stenotopen im weiteren Sinne 58 Eurytopen i. w.S. gegenüber.

Daneben sind auch die Repräsentanzklassen der äqualen und distanten Transgredienten von Bedeutung, da sie »Verbundarten« umfassen, die zwischen zwei Untersuchungsflächen vermitteln.

Die Repräsentanzklasse der Äqualen ist für die UF 1 und 2 besonders groß (CD_Tab_3-6-2). Bereits die Berechnung des Sørensen-Quotienten belegte eine hohe Zahl gemeinsamer Arten, welche allerdings für die UF 4 und 5 einen noch höheren Wert erreichte. Die Einbeziehung der Repräsentanzwerte verdeutlicht aber, dass die Ähnlichkeiten in der Biotopausstattung zwischen den UF 1 und 2 größer sind als zwischen den UF 4 und 5. Deren gemeinsame Arten erreichen überwiegend niedrige Repräsentanzwerte, es handelt sich also um eurytope Arten, die in die Repräsentanzklasse der Dispersen einzuordnen sind.

Die Klasse der distanten Transgredienten umfasst zwei größere Gruppen von jeweils drei Arten, die zwischen UF 1 und 3 und zwischen UF 3 und 5 als Verbundarten vermitteln. Da zwischen den UF 1 und 3 neben einem Altersunterschied von etwa sieben Jahren große Unterschiede in Vegetationsstruktur und mikroklimatischen Bedingungen bestehen, wären mehr Verbundarten zwischen den im Hauberg benachbart liegenden UF 3 und 5 zu erwarten gewesen.

Untersuchungsflächen, die zwei oder mehr Altersstadien auseinander liegen (UF 1/4; 2/4; 1/5; 2/5), weisen keine oder nur mehr eine Verbundart auf. Daraus lässt sich schließen, dass sich innerhalb dieser Zeitspanne die Existenzbedingungen so stark gewandelt haben, dass nur noch Arten mit großem Anpassungsvermögen persistieren können.

In der Klasse der Dispersen sind alle die Arten zusammengefasst, die weder auf einer noch auf zwei Untersuchungsflächen zusammen mehr als 90 % Repräsentanz erreichen. Immerhin kann man bei einigen Arten noch Verbreitungsschwerpunkte erkennen. Dies trifft z.B. auf die beiden Wolfspinnen *Alopecosa pulverulenta* und *Xerolycosa nemoralis* zu, die jeweils auf zwei aufeinanderfolgenden Altersstadien über 85 % Repräsentanz erreichen. In der Regel sind die Dispersen über mindestens drei, meist jedoch vier Untersuchungsflächen verbreitet.

3.6.4.3.3 Einfluss mikroklimatischer Faktoren auf die räumliche Verteilung

Nach BAEHR (1985b, 1988) wird bei den Spinnen die Verteilung der Lebensformtypen hauptsächlich von der Vegetationsstruktur, die Artenzusammensetzung jedoch eher von den abiotischen Faktoren eines Biotops bestimmt. Auch TRETZEL (1952) vermutet, dass die Biotopbindung der Spinnen aufgrund ihrer annähernd gleichen Lebensweise hauptsächlich durch mikroklimatische Faktoren bestimmt wird. Um zu prüfen, inwieweit mikroklimatische Faktoren Einfluss auf die räumliche Verteilung der Arten im Hauberg haben, wurden die Charakter- und die Verbundarten (CD_Tab_3-6-2: Exclusive und Transgrediente) entsprechend ihren Licht- und Feuchteansprüchen nach Untersuchungsflächen geordnet (CD_Tab_3-6-3, CD_Tab_3-6-4). Es wurden außerdem noch die beiden individuenreichen Arten *Alopecosa pulverulenta* und *Xerolycosa nemoralis* aus der Gruppe der Dispersen aufgenommen, da sie hohe Repräsentanzwerte ($R * 70\%$) auf einer Untersuchungsfläche erreichen. Grundlage der Einordnung sind die Angaben zu den ökologischen Ansprüchen von MAURER & HÄNGGI (1990).

Bezüglich ihrer Lichtansprüche gibt es deutliche Unterschiede in der räumlichen Verteilung der Charakterarten. Erwartungsgemäß sind lichtbedürftige Arten den ersten beiden Altersstadien zuzuordnen und auch die Verbundarten dieser beiden Untersuchungsflächen sind mehrheitlich photophil, während die Charakterarten der UF 4 und 5 (Dickungsstadium, Eichen-Birkenwald-Stadium) ausschließlich ombrophil sind. Der im Vergleich zu UF 2 (Busch-Heide-Stadium) höhere Lichtgenuss auf UF 1 (Feldbaustadium) führt dazu, dass hier unter den Charakterarten zwei stenöke, photophile Arten zu finden sind, auf UF 2 aber bereits eine mesöke, ombrophile Charakterart auftritt.

UF 3 (Wald-Heide-Stadium) nimmt eine Übergangstellung ein, da hier sowohl bei den Charakter- als auch den Verbundarten, alle ökologischen Typen von mesök, photophil bis stenök, ombrophil vertreten sind.

Anders als bei den Lichtansprüchen lassen sich die Charakterarten der einzelnen Untersuchungsflächen hinsichtlich ihrer Feuchteansprüche nicht voneinander abgrenzen. Die Mehrheit der Charakter- und Verbundarten aller fünf Untersuchungsflächen sind mesök, hygrophil oder mesophil. Dagegen ist der Anteil xerophiler und stenöker, hygrophiler Arten sehr gering und auf die ersten beiden Altersstadien beschränkt. Hervorzuheben ist die relativ große Zahl euryöker Arten auf diesen beiden Flächen.

Insgesamt wird die räumliche Verteilung der Spinnenarten im Hauberg also stärker vom Faktor Licht als vom Faktor Feuchtigkeit beeinflusst, da sich die Arten hoher Repräsentanz besser hinsichtlich ihrer Lichtansprüche flächenspezifisch differenzieren lassen. Bemerkenswert ist der im Vergleich zu den stenöken, ombrophilen Arten hohe Anteil mesöker, ombrophiler Arten, also solcher mit erweiterter Valenz gegenüber Belichtung, im 20-jährigen Eichen-Birkenwald-Stadium. Es ist ein Kennzeichen für den lichten Charakter von Haubergswäldern, der auch durch die Lichtmengenmessungen belegt ist.

3.6.4.4 Vergleich zwischen der Spinnenfauna der unterschiedlichen Haubergsstadien und der durchwachsenden Haubergsparzelle

In der älteren durchwachsenden Haubergsparzelle, die nicht mehr im traditionellen Haubergbetrieb bewirtschaftet wird und im Alter von 45 Jahren bereits einen hochwaldähnlichen Charakter hatte, konnten ohne Berücksichtigung juveniler Individuen 38 Arten aus 12 Familien nachgewiesen werden.

Von diesen 38 Arten kommen 32 (82%) auf einer oder mehreren der anderen Untersuchungsflächen ebenfalls vor. Ein Vergleich der Faunenähnlichkeiten ergibt die größte Ähnlichkeit mit der Spinnenfauna des Eichen-Birkenwald-Stadiums (UF 5) mit $QS=6\%$ und ist damit sogar größer als die zwischen den UF 4 und 5. An zweiter Stelle folgt das Wald-Heide-Stadium (UF 3) mit 55,7% und erst danach das Dickungsstadium (UF 4) mit 54,5%.

Vier Spinnenarten (unter Ausschluss von Einzelnachweisen) erreichen im D-Bestand hohe Repräsentanzwerte, so dass sie in die Klassen der Exklusiven bzw. superioren Transgradienten einzuordnen sind. Es handelt sich also um die Charakterarten. Die Zahlen in Klammern geben die Individuenanzahl im D-Bestand an:

<i>Maso sundevalli</i>	(2)
<i>Nuctenea umbratica</i>	(2)
<i>Xysticus lanio</i>	(2)
<i>Cryphoeca silvicola</i>	(6)

Die ersten drei Arten kommen ausschließlich im D-Bestand vor, von *Cryphoeca silvicola* wurde ein Exemplar auch im Eichen-Birkenwald-Stadium (UF 5) gefunden.

Maso sundevalli ist eine ombrophile Waldart, ebenso *Cryphoeca silvicola*. *Xysticus lanio* und *Nuctenea umbratica* sind arboricole Arten und als solche auch an freistehenden Bäumen, Gebüsch und an Waldrändern zu finden (MAURER & HÄNGGI 1990, PLATEN 1985).

Von den 24 Charakterarten der UF 1-5 sind die folgenden fünf Arten auch im D-Bestand vertreten:

Charakterart der Untersuchungsflächen:

<i>Centromerus sylvaticus</i>	3
<i>Hahnia ononidum</i>	3
<i>Theridion tinctum</i>	3
<i>Macrargus rufus</i>	5
<i>Tapinopa longidens</i>	5

Unter Berücksichtigung dieses Vorkommens können sie (auch anhand der Repräsentanzwerte) nicht mehr als Charakter- oder Trennarten bewirtschafteter Haubergsflächen gegenüber Hochwaldbeständen angesehen werden.

So stellt z.B. das Eichen-Birkenwald-Stadium (UF 5) innerhalb der fünf untersuchten Altersstadien eindeutig den Vorzugsbiotop von *Macrargus rufus* dar. Unter Einbeziehung des D-Bestandes zeigt sich jedoch, dass das Eichen-Birkenwald-Stadium ein suboptimaler Biotop ist, da die Art im D-Bestand eine höhere Repräsentanz erreicht.

3.6.4.5 Die Charakterarten der fünf Altersstadien

Von den 24 Charakterarten der UF 1-5 sind 19 Arten eng an die Haubergswirtschaft gebunden und verschwinden, wie der Vergleich mit der Spinnenfauna des D-Bestandes ergibt, bei einer Umwandlung des Niederwaldes in Hochwald. Diese 19 Arten sind in Abb. 3.6.4 noch einmal aufgeführt und den verschiedenen Altersstadien zugeordnet.

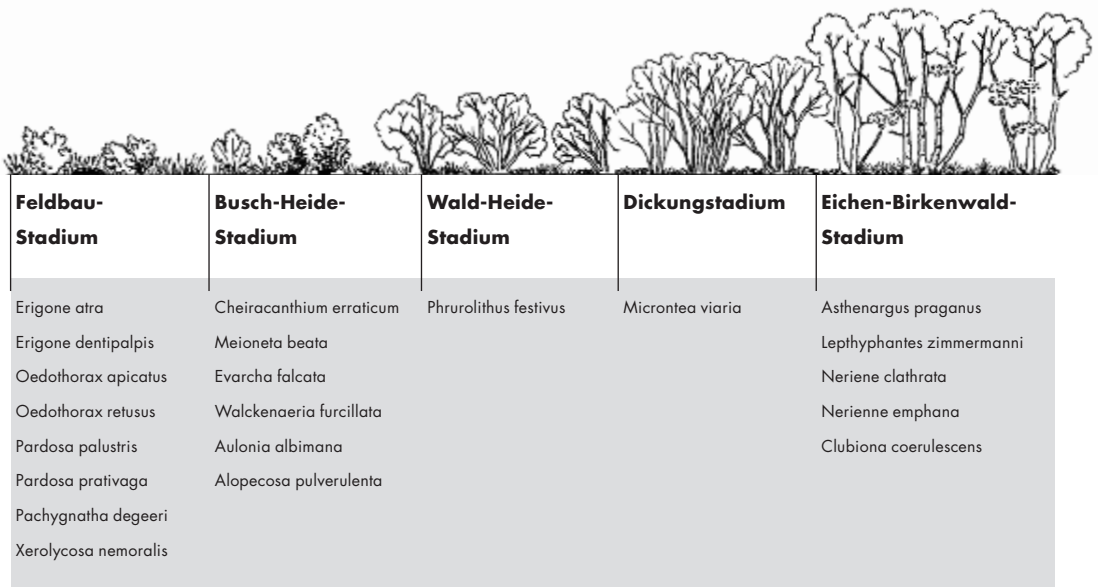


Abb. 3.6.4: Eng an die Niederwaldbewirtschaftung gebundene Charakterarten der Spinnen in den unterschiedlichen Entwicklungsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen«.

Fig. 3.6.4: Characteristic species of spiders, which are closely bound to coppice management in 5 different successional stages in the coppice forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (district Siegen-Wittgenstein).

Bundesweit gefährdet ist keine der Charakterarten, nur *Meioneta affinis* wird für Nordrhein-Westfalen als gefährdet eingestuft (KREULES & PLATEN 1999).

3.6.5 Diskussion

Die Gesamtartenzahl auf den bewirtschafteten Flächen (UF 1-5) des Fellinghäuser Haubergs ist mit 121 Arten deutlich höher als die anderer Waldbestände. Zum Vergleich: RABELER (1957) fand in einem Buchen-Eichenwald Nordwestdeutschlands 70 Arten, IRMLER & HEYDEMANN (1988) erfassten in verschiedenen Wäldern Schleswig-Holsteins insgesamt 99 Arten. Die von anderen Autoren genannten Artenzahlen liegen zwischen diesen beiden Werten (ALBERT 1976, PLATEN 1985). Die hohe Artenzahl im Hauberg ist auf seinen Mosaikcharakter, das Nebeneinander verschiedener Altersstadien mit unterschiedlichen Lebensbedingungen zurückzuführen und charakteristisch für zeitliche und räumliche Übergangsstadien (KAULE 1991). Die Niederwaldbewirtschaftung führt im Vergleich zu verschiedenen Hochwaldbeständen also nicht zu einer Artenverarmung, auch wenn die Artenzahl allein kein Qualitätsmerkmal für einen Lebensraum ist.

Bezüglich des Artenspektrums lassen sich große Übereinstimmungen sowohl mit verschiedenen Waldtypen als auch Offenlandbiotopen feststellen. Von den 121 Arten der UF 1-5 sind durch RABELER (1957) 41 Arten in dem Buchen-Eichenwald Nordwestdeutschlands und durch ALBERT (1976) 48 Arten in Buchenwäldern des Solling festgestellt worden.

86% der im D-Bestand des Haubergs erfassten Arten waren auch auf den UF 1-5 vertreten. Daher kann die Feststellung von IRMLER & HEYDEMANN (1988), dass man von einem in großen Teilen Deutschlands vorhandenen Grundstock für eine an Wald gebundene Spinnenzönose ausgehen kann, auch auf den untersuchten Niederwald ausgedehnt werden.

Ebenfalls große Übereinstimmung ergibt ein Vergleich mit den Artenbeständen einiger Offenlandbiotope. So wurden durch HOFMANN (1988), die mehrere Halbtrockenrasen im nordhessischen Bergland untersuchte, 59 Arten und durch KRAUSE (1987), die verschiedene landwirtschaftliche Kulturen mit angrenzenden Hecken untersuchte, insgesamt 51 Arten der UF 1-5 erfasst.

Da in einem Hauberg die waldähnlichen bzw. Waldstadien nur einen von den Umtriebszeiten abhängigen Teil der Gesamtfläche einnehmen, besteht bei einer durchschnittlichen Umtriebszeit von 20 Jahren immerhin etwas weniger als die Hälfte der Gesamtfläche aus Stadien unterschiedlichen Verbuschungsgrades. Doch selbst auf dem Boden hiebreifer Stadien ist die Lichtmenge infolge des relativ großen Abstands der Stockausschläge, der Lichtdurchlässigkeit der Kronen und ihrer geringen Ausdehnung für Waldverhältnisse erstaunlich hoch. Diese beiden Faktoren tragen wesentlich zu der hohen Übereinstimmung des Arteninventars mit dem verschiedener Offenlandbiotope bei, wie sie für Wälder untypisch ist (ALBERT 1976, HOFMANN 1988, KRAUSE 1987, PLATEN 1985).

Die Wiederbewaldung eines Kahlschlags zählt zu den sekundären Sukzessionsvorgängen, die als Regeneration eines Ökosystems nach einem starken Störfall ablaufen. Im Gegensatz zur primären Sukzession, bei der ein noch nicht von Organismen bewohnter Lebensraum erstmalig von außen her besiedelt wird, starten sekundäre Sukzessionen bei einem gewissen – wenn auch oft kleinen – Artenbestand. Dazu kommt die Einwanderung von Pionierformen und von Zuwanderern aus benachbarten Ökosystemen, die umso wirksamer ist, je enger die Systeme verzahnt sind (SIEWING 1980).

Auf der Schlagfläche des Jahres 1993, auf der einige stichprobenartige Erfassungen in Form von Bodenfallenfängen und Absuchen von Stockschlägen durchgeführt wurden, konnten nach Abschluss der Bearbeitung der Schlagfläche im Oktober immerhin 27 Spinnenarten festgestellt werden (Artenliste CD_Tab_3-6-1). Inwieweit es sich dabei um Pionierformen, um Zuwanderer aus benachbarten Flächen oder um Relikte der Niederwaldfauna handelt, ist anhand der Stichproben nicht genau entscheidbar. Vergleiche mit einem von V.BROEN & MORITZ (1964) untersuchten zweijährigen Kahlschlag eines Kiefernmischwaldes im Greifswalder Gebiet sprechen jedoch dafür, dass *Pachygnatha degeeri*, *Pardosa pullata*, *Araeoncus humilis* und *Centromerita concinna* zu typischen Neubesiedlern nach einem Kahlschlag gehören. Einige dieser Arten sind auch auf UF 1 (Feldbaustadium) und z.T. auch auf UF 2 (Busch-Heide-Stadium) zu finden, alle genannten Arten fehlen jedoch in den älteren Stadien. Die hohen Fangzahlen von *Centromerita concinna* auf der Schlagfläche im Vergleich zu den UF 1 und 2 ist darauf zurückzuführen, dass die Bodenfallen auf diesen beiden Flächen zum Zeitpunkt des Maturitätsgipfels der Art (winterreif!) abgebaut waren.

Wahrscheinlich wird eine große Zahl der ursprünglichen Besiedler bei den Arbeiten auf der Schlagfläche, z.B. durch das Brennen, getötet. Andererseits erstrecken sich die gesamten Arbeitsgänge über einen relativ langen Zeitraum (etwa Ende März bis September), so dass viele Spinnenarten die Möglichkeit haben, auf andere Flächen auszuweichen. Außerdem wird nie, auch beim Brennen nicht, flächendeckend gearbeitet. Daher bestehen auf jeder Schlagfläche zahlreiche Refugien, in denen Spinnen überleben können.

Von den 27 Arten der 93er Schlagfläche werden zehn als Waldarten (BAEHR 1988, HÄNGGI et al. 1995, HEUBLEIN 1982, PLATEN 1985) eingestuft und acht sind auf der angrenzenden UF 1 nicht zu finden. Bei diesen Arten handelt es sich daher vermutlich nicht um Zuwanderer, sondern um Relikte des hiebreifen Niederwaldes. Letztendlich bedarf es zur Klärung von Ausmaß und Richtung der Wanderungsbewegungen weiterführender Untersuchungen.

Ein halbes bis ein Jahr später ist im Feldbau-Stadium (UF 1) bereits ein deutlicher Anstieg der Artenzahl zu verzeichnen. Neben den schon auf der Schlagfläche vorhandenen Pionierarten sind vor allem weitere photophile Arten eingewandert, die hier nur vorübergehend äquivalente Bedingungen für ihren natürlichen Biotop vorfinden und beim Übergang zum Busch-Heide-Stadium (UF 2), spätestens aber beim Übergang zum Wald-Heide-Stadium (UF 3) wieder verschwinden. Sie stellen daher die Mehrheit der Charakterarten des Feldbau-Stadiums dar. Im Gegensatz zu dem von V.BROEN & MORITZ (1964) untersuchten Kahlschlag, auf dem sich das Artenspektrum hauptsächlich auf xerophile Elemente verschob, sind die Charakterarten des Feldbau-Stadiums hinsichtlich ihrer Feuchtigkeitsansprüche nicht einheitlich einzuordnen, da hier bis auf stenöke, hygrophile Arten alle ökologischen Typen vertreten sind.

Offensichtlich rekrutiert sich hier also das Potential der Neubesiedler aus Offenlandbiotopen ganz unterschiedlichen Feuchtegrades, wobei letztlich das Vorhandensein oder das Fehlen bestimmter Biotope in der Umgebung entscheidend sein dürfte, da diese das Besiedlerpotential stellen. So stellen feuchte Wiesen, vor allem in Gewässernähe, wie sie entlang der den Hauberg begrenzenden Bachläufe zu finden sind, ein Schwerpunktorkommen von vier der acht Charakterarten des Feldbau-Stadiums dar.

Man kann davon ausgehen, dass *Oedothorax apicatus*, *O. retusus*, *Erigone atra* und *E. dentipalpis* von dort aus eingewandert sind. Alle vier Arten gehören zu den Aeronauten und sind damit in der Lage, neu entstandene Freiflächen schnell zu besiedeln. Die beiden *Erigone*-Arten werden häufig in hohen Abundanzen auf frühen Sukzessionsstadien angetroffen (DUFFEY 1956, 1978), sie können also ebenfalls zu den Pionierarten nach einem Kahlschlag gerechnet werden. *Xerolycosa nemoralis* ist eine licht-, wärme- und trockenheitsliebende Art, deren Vorzugsbiotop xerotherme Waldstandorte darstellen (BAEHR 1988), die aber auch häufig auf Kahlschlägen anzutreffen ist (HASSELBERG 1978, TRETZEL 1952). Insgesamt ist unter den Charakterarten des Feldbau-Stadiums der Anteil von Arten, die Lebensräume mit hoher Dynamik wie Äcker, Tagebaurohböden und andere Pionierstandorte (HÄNGGI et al. 1995) besiedeln, extrem hoch.

Von der ursprünglichen Waldfauna verbleiben vermutlich nur solche Arten, die gegen den Wechsel der das Vorkommen begrenzenden Biotopfaktoren unempfindlich oder zur Abwanderung nicht fähig sind. Dazu zählen im Feldbau-Stadium die Arten *Histopona torpida*, *Drapetisca socialis*, *Micrargus herbigradus*, *Neon reticulatus* und *Tegenaria picta*. Sie wurden auf verschiedenen älteren Stadien, auch im D-Bestand, nicht aber im Busch-Heide-Stadium (UF 2) gefunden und stellen daher wahrscheinlich ein unter den gegebenen Bedingungen nicht überlebensfähiges Restvorkommen dar.

Nach Ablauf von weiteren drei Jahren bestehen noch große Übereinstimmungen im Arteninventar des Busch-Heide-Stadiums (UF 2) und des Feldbau-Stadiums, wie der hohe Sørensen-Quotient und die große Zahl der Arten aus der Repräsentanzklasse der äqualen Transgradienten belegen. Unter den Charakterarten sind jedoch keine stenöken, photophilen Arten mehr vertreten, dafür aber eine

mesöke, ombrophile Art (*Aulonia albimana*). Als Folge der zunehmenden Beschattung durch den Größenzuwachs der Eichen- und Birkenstöcke hat eine leichte Verschiebung des Artenspektrums in Richtung auf eher schattentolerierende Arten stattgefunden. Die Pionierarten des Feldbau-Stadiums sind weitgehend verschwunden, dafür erlangen jetzt zunehmend Arten von Xerothermstandorten hohe Repräsentanzen. Diese Arten werden von BAUCHHENS (1990) als mit Habitattyp B assoziiert beschrieben, wie er u.a. in Kiefern- und Wacholderheiden, Steppenheide-Wäldern und unbe-weideten Halbtrockenrasen verwirklicht ist. Unter den Charakterarten der UF 2 sind *Aulonia albimana* und *Walckenaeria furcillata* mit diesem Habitattyp assoziiert, sowie einige Arten, die nur in Einzelexemplaren gefunden wurden: *Hypsosinga sanguinea*, *Enoplognatha thoracica*, *Heliophanus flavipes* und *Aelurillus v-insignitus*.

Die Spinnenfauna des Busch-Heide-Stadiums weist also Elemente der Fauna mitteleuropäischer Xerothermstandorte auf. Dass diese in der vorliegenden Untersuchung nicht stärker repräsentiert sind, könnte auf den relativ kurzen Erfassungszeitraum von einer Vegetationsperiode zurückzuführen sein.

Das Wald-Heide-Stadium (UF 3) nimmt eine Übergangstellung zwischen den jüngeren und den waldähnlichen Stadien ein. Diese kommt in verschiedenen Aspekten zum Ausdruck wie der hohen Artenidentität mit allen anderen Flächen und der trotz hoher Artenzahl geringen Anzahl Hochrepräsentanter. Am deutlichsten ist die Vermischung von Wald- und Offenlandfauna anhand der Bi-toppräferenzen der Charakterarten zu erkennen: *Centromerus sylvaticus*, *Theridion tinctum* und *Hahnia ononidum* sind Arten mesophiler Laub- und bodensaurer Mischwälder (PLATEN 1984) und ebenfalls im 45-jährigen D-Bestand vertreten. Die vierte Charakterart, *Phrurolithus festivus*, die damit als Differentialart übrigbleibt, ist, wie einige Charakterarten der UF 2, ein Faunenelement von Xerothermstandorten (Habitattyp B (BAUCHHENS 1990)).

Bei den beiden ältesten Stadien, dem Dickungsstadium (UF 4) und dem Eichen-Birkenwald-Stadium (UF 5) wird nun deutlich eine Verschiebung des Artenspektrums in Richtung auf solche Arten erkennbar, die teilweise bis stark beschattete Lebensräume mittlerer Feuchte bevorzugen. Diese Verschiebung drückt sich auch in den Familienspektren aus: der für Xerothermstandorte typische hohe Anteil von Lycosiden, Gnaphosiden und Salticiden auf den UF 1 und 2 geht deutlich zurück, während der Anteil der Linyphiiden auf 50-60% ansteigt. Unter den Charakterarten im Besonderen sind keine photophilen oder xerophilen Arten vertreten, alle haben ihren Verbreitungsschwerpunkt in mesophilen Laubwäldern, Nadelwäldern oder bodensaurer Mischwäldern, es sind also typische Waldarten.

Dass sich anhand der Repräsentanzindices keine eindeutig gegeneinander abgrenzbaren Spinnengesellschaften auf den einzelnen Untersuchungsflächen ergeben – die man keinesfalls als Assoziationsseinheit im Sinne der Pflanzensoziologie verstehen darf – beruht auf der engen Verzahnung sich nicht schlagartig ablösender, sondern fließend ineinander übergewandelter Entwicklungsstadien, die zu den großen Überschneidungen in den Artenspektren führt. Repräsentanzstrukturen und Anteile der verschiedenen Repräsentanzklassen auf den UF 3 und 4 zeigen, dass die Mehrheit der dort vorkommenden Arten auf einer der anderen Untersuchungsflächen ihr Repräsentanzmaximum erreicht bzw. auf allen Untersuchungsflächen mehr oder weniger gleichrepräsentant vertreten ist. Dies lässt auf eine hohe Entwicklungsdynamik während dieser Phasen schließen.

Während jedoch im Wald-Heide-Stadium (UF 3) durch Zusammentreffen günstiger Bedingungen eine Vielzahl verschiedener Arten existieren kann, führt der durch den Kronenschluss bedingte Lichtmangel im Dickungsstadium (UF 4) zur Artenverarmung. Es verschwinden die photophilen Arten und die Krautschichtbewohner, es bleiben überwiegend streuschichtbewohnende Waldarten aus der Familie der Linyphiidae und Hahniidae, die aber auch in den anderen Waldstadien verbreitet sind. Darauf beruht die extrem niedrige Zahl Hochrepräsentanter und die sehr geringe Abgeschlossenheit der Spinnenzönose dieses Stadiums.

Worin liegt nun die Bedeutung der Haubergswirtschaft für die Spinnenfauna?

Nach KAULE (1991) haben zeitliche und räumliche Übergangsstadien für den Artenschutz eine besondere Bedeutung, denn gerade in der voll funktionalisierten modernen Kulturlandschaft weisen fast alle Intensivflächen nur noch ein extrem reduziertes Artenspektrum auf. Dagegen findet man auf solchen Übergangsstadien, in denen die einzelnen Entwicklungsphasen allmählich ineinander übergehen, eine Konzentration von Arten ganz unterschiedlicher Sukzessionsstadien und Lebensräume auf einem engen Raum. Dies bedingt Artenzahlen, die weit über dem Durchschnitt etablierter Lebensgemeinschaften liegen. In der Regel fehlen nur die Spezialisten sehr junger Initialphasen und sehr alter Wälder, dafür profitieren andere Arten ihrerseits von den dynamischen Entwicklungsphasen. Diese Zusammenhänge konnten für den Hauberg nachgewiesen werden.

Während der Hälfte der Zeit vom Abtrieb bis zur Hiebreife (18-20 Jahre), mindestens aber zehn Jahre lang, dominieren im Hauberg extrem lichte bis lichte Phasen, die zur Ausbildung einer artenreichen Kraut- und Strauchschicht führen. Diese ist im modernen Hochwaldbetrieb unerwünscht und wird dort bei sorgfältiger Pflege schnell durch die Zielbaumarten verdrängt. Gerade dadurch sind die Lebensbedingungen für viele Spinnenarten im Niederwald günstiger, denn er bietet zahlreichen Arten unterschiedlicher Biotope wie Trocken- und Halbtrockenrasen, Arten der Wald-Offenland-Übergangsbereiche und auch Waldarten einen Lebensraum, so dass die Artenzahl insgesamt etwa um ein Drittel über der verschiedener Hochwaldbestände liegt.

Außerdem ist noch ein weiterer Faktor entscheidend: Für die Weiterentwicklung von Ökosystem-Neulingen, wie sie eine Schlagfläche nach dem Abtrieb darstellt, spielen Einwanderungsmöglichkeiten aus benachbarten Beständen eine entscheidende Rolle. Bedingt durch den jährlichen Abtrieb sind in einem Hauberg auf relativ kleiner Fläche jederzeit alle Sukzessionsstadien vorhanden und im günstigsten Fall liegen zeitlich aufeinanderfolgende Stadien nebeneinander. Damit sind die Einwanderungsmöglichkeiten wesentlich besser als z.B. auf isoliert liegenden Brachflächen oder Kahlschlägen, da das jeweils ältere Stadium das Besiedlerpotential für das nachfolgende Stadium schon bereithält. Erfahrungsgemäß halten Sukzessionen über Gebüsche, Vorwälder mit Birke u.a. Einwanderungsbedingungen für Arten offen, die schneller zu ausgewogenen Waldtypen führen als der Versuch, Klimaxstadien zu etablieren (KAULE 1991). Immerhin hat sich im Hauberg nach nur zwanzig Jahren eine Spinnenfauna eingestellt, die schon große Ähnlichkeit mit der älterer Waldbestände aufweist.

3.6.6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Arbeit werden die Ergebnisse einer Untersuchung der Spinnenfauna eines traditionell bewirtschafteten Siegerländer Haubergs vorgestellt (»Historischer Hauberg Fellinghausen«, Landkreis Siegen-Wittgenstein). Auf fünf Sukzessionsstadien (Altersstadien) und einem 45-jährigen Eichenbestand wurden während einer Vegetationsperiode und durch Einsatz verschiedener Methoden (Bodenfallen, Baum-Photoelektronen, Quadratproben, Kescherfänge, Klopfproben und Handfänge) Spinnen unterschiedlicher Straten erfasst. Neben der charakteristischen Artenzusammensetzung der verschiedenen Altersstadien wurden Aussagen erwartet, inwieweit sich die Spinnenzönose eines Haubergsniederwaldes von der anderer Waldtypen unterscheidet.

Die Bewirtschaftungsform des Niederwaldes führt nicht zu einer Artenverarmung, sondern der Hauberg beherbergt, wie Vergleiche mit Untersuchungen verschiedener Wald- und Offenlandbiotope belegen, durchschnittlich ein Drittel mehr an Arten. Anhand der Repräsentanzwerte konnte gezeigt werden, dass sich in den Altersstadien keine deutlich gegeneinander abgrenzbaren Spinnenzönosen ausbilden, bedingt durch den allmählichen Übergang der Sukzessionsstadien, der große Ähnlichkeiten im Artenspektrum und eine relativ geringe Zahl Hochrepräsentanter zur Folge hat.

Die 19 hochrepräsentanten Arten (Charakterarten) sind als haubergstypisch zu bezeichnen, wobei sie als Differentialarten der verschiedenen Altersstadien untereinander und als Differentialarten des Haubergs gegenüber anderen Waldtypen zu verstehen sind. Die Einordnung der Charakterarten und weiterer Arten hoher Repräsentanzklassen nach Licht- und Feuchteansprüchen sowie Biotoppräferenzen zeigt, dass sich die Entwicklung der Spinnenfauna nach dem Abtrieb einer Fläche über Pionierarten, wie sie auch für andere junge Sukzessionsstadien typisch sind, und Elemente von Xerothermstandorten langsam in Richtung auf die Spinnenzönosen lichter Wälder vollzieht. Dabei ist die Spinnenfauna der bewirtschafteten Haubergsflächen in ihrer Gesamtheit und auf den verschiedenen Altersstadien gekennzeichnet durch die Vermischung typischer Wald- und Offenlandarten, Arten der Übergangsbereiche und solcher, die auf Lebensräume mit hoher Dynamik spezialisiert sind. Durch das zeitliche Nebeneinander sämtlicher Sukzessionsstadien in einem Hauberg besteht ein großes Besiedlungspotential von Arten und Individuen, das bei veränderten Lebensbedingungen schnell zu einer Regeneration der Zoozönose beiträgt.



Hundertfüßer, Asseln und Tausendfüßer (Isopoda, Diplopoda und Chilopoda) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Heidrun Düssel-Siebert

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

Isopoda, Chilopoda and Diplopoda in 6 different successional stages of a coppice woodland and a brook accompanying forest got caught in pitfall traps ("Historischer Hauberg Fellinghausen", District Siegen-Wittgenstein, North Rhine-Westphalia). 12 species and 90 individuals are identified. Isopoda are missed in the coppice forest, in the brook accompanying forest 2 species with 26 individuals are found. Chilopoda (8 species with 27 individuals) specially live in younger successional stages, but Diplopoda (4 species with 37 individuals) prefer older ones.

Decomposing Isopoda and Diplopoda need a humid litter layer, which is absent in early successional stages. On the contrary the predatory Chilopoda are able to settle in other microhabitat. Therefore they colonise the earlier successional stages of the coppice woodland too. Chilopoda and Diplopoda are frequent in the 8-9 years old stage, which is rich in scrubs. Each of the 12 species prefers different biotopes, depending on the habitat requirements.

3.7.1 Einleitung

Im Jahr 1993 wurden im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Landkreis Siegen-Wittgenstein) Asseln, Hundert- und Doppelfüßer in unterschiedlich alten Niederwald-Sukzessionsstadien untersucht. Die Ergebnisse beruhen allein auf Bodenfallenfängen in einem 1-jährigen Erfassungszeitraum und stellen deshalb sicherlich nur einen Ausschnitt aus dem Gesamtartenspektrum dar. Es wurden keine weiteren Methoden zur Untersuchung dieser Tiergruppen durchgeführt. Dennoch sollen Aussagen dazu getroffen werden, wie sich die historische Niederwaldbewirtschaftung (vgl. Kap. 3.1), als Beispiel für eine durch geringe Bodenstreuungen gekennzeichnete Waldnutzungsform, auf die Gemeinschaft an Streuzersettern auswirkt.

Sowohl Landisopoden als auch Diplopoden sind wegen ihrer geringen Ausbreitungsfähigkeit für standortbeschreibende Untersuchungen gut geeignet. Die Hauptverbreitung der heimischen Landasseln und Doppelfüßer liegt in Waldökosystemen. Bodenbiologisch sind beide Gruppen wichtige Primärersetzer des Bestandesabfalles. Durch ihre Tätigkeit wird die Streu rasch zerkleinert und für andere Bodentiere und Mikroorganismen zugänglich gemacht. Zu den Myriapoda (Tausendfüßer) zählen neben den streuzersetzenden Diplopoda (Doppelfüßern) auch die räuberisch lebenden Chilopoda (Hundertfüßer). Auch Hundertfüßer besiedeln vorwiegend Waldhabitate.

Aus dem Kreis Siegen-Wittgenstein liegen bisher nur wenige Kenntnisse über die Besiedlung der Lebensräume mit Asseln und Tausendfüßern vor. Ihre Verbreitung und ihr Vorkommen in Waldökosystem innerhalb des Kreises ist noch weitgehend ungeklärt, auch in Haubergen wurden diese Tiergruppen, soweit bekannt, bisher noch nicht untersucht.

3.7.2 Methode

Im Zeitraum vom 15. April bis 28. Oktober 1993 wurden Barberfallen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« zum Fang der Bodenfauna in den Niederwald-Sukzessionsflächen »1-jähriges Feldbau-Stadium«, »4-jähriges Busch-Heide-Stadium«, »8- bis 9-jähriges Wald-Heide-Stadium«, »12-jähriges Dickungsstadium«, »20-jähriger Eichen-Birkenwald«, »45-jähriger durchwachsender Eichen-Birkenwald« (»D-Bestand«) und im bachbegleitenden Stieleichen-Hainbuchenwald ausgebracht. Die detaillierten Fangzeiträume, Anzahl der Fallen und die genaue Lage der Fallenstandorte können der Tab. 3.6.1 in Kap. 3.6 und der Karte 3.6.1 im Farbteil entnommen werden. Neben den Spinnen und Laufkäfern wurden die als Beifang erhaltenen Individuen der Hundertfüßer, Doppelfüßer und Asseln bestimmt und ausgewertet.

Artbestimmung und Nomenklatur richten sich für die Asseln nach GRUNER (1966) und für die Doppel- und Hundertfüßer nach EASON (1984), SCHUBART (1934) und VERHOEFF (1937).

3.7.3 Ergebnisse

3.7.3.1 Gesamtartenspektrum

Insgesamt konnten im Historischen Hauberg 12 Arten gefangen werden, hiervon waren 2 Asseln – beide ausschließlich im Stieleichen-Hainbuchen-Bachuferwald –, 7 Hundertfüßer und 3 Doppelfüßer. Vergleichende Aussagen sind kritisch zu beurteilen, da den Auswertungen bzw. Fängen eine unterschiedliche Anzahl von Bodenfallen pro Untersuchungsfläche zugrunde liegt. Dennoch läßt sich feststellen, daß das Wald-Heide-Stadium mit 6 Arten die artenreichste Phase des untersuchten Museumshauberges darstellt. In Tab. 3.7.1 sind die Art und Anzahl der Isopoden, Chilopoden und Diplopoden in den einzelnen Stadien des Hauberges aufgeführt.

3.7.3.2 Isopoda – Asseln

Durch Bodenfallenfänge wurden innerhalb des Hauberggeländes 2 Asselarten, *Lygidium hypnorum* und *Oniscus asellus*, nachgewiesen. Beide Arten traten ausschließlich im Bachuferwald mit 25 bzw. 1 Individuum auf.

Die amphibisch lebende Art *Lygidium hypnorum* benötigt eine hohe Feuchtigkeit (BEYER 1958, THIELE 1956) und wird von GRUNER (1966) als typische Art der Erlenbrüche angegeben. Nach ALLSPACH (1992) kommt die Art in Hessen nur an Bachufern, auf sumpfigen Wiesen und in Erlenbrüchen vor. Auch *Oniscus asellus*, die Mauerassel, bevorzugt feuchtere Lebensräume, die Art kommt aber auch auf Ruderalstellen und in trockenen Waldgebieten vor. RABELER (1957) erfasste in seinen Untersuchungen der Tiergesellschaft eines Eichen-Birkenwaldes nur zwei Asselarten, *Porcellio scaber* und *Philoscia muscorum*. Beide Arten konnten in der vorliegenden Untersuchung nicht nachgewiesen werden.

Ausschlaggebende Faktoren für das Auftreten oder Fehlen von Landisopoden sind die Feuchtigkeit und die Ausprägung der Streuschicht. Die trocken-warmen Mikroklimaverhältnisse besonders im jungen Niederwald können deshalb als besiedlungsfeindlich angenommen werden. Weiterhin sind die Landasseln aufgrund ihrer geringen Ausbreitungsfähigkeit von Nutzungseingriffen wie Räumen

Tab. 3.7.1: Isopoden, Chilopoden und Diplopoden aus Bodenfallenfängen (1993) in den verschiedenen Altersstadien des »Historischen Haubergs Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein); (A = Feldbau-/Schlagflurstadium, B = Busch-Heide-Stadium, C = Wald-Heide-Stadium, D = Eichen-Birkenwald, E = Dickungsstadium, F = Durchwachsender Eichen-Birkenwald, G = Stieleichen-Hainbuchenwald)

Tab. 3.7.1: *Isopoda, Chilopoda and Diplopoda in pitfall traps (1993) in different successional stages of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein)*

Artname	A	B	C	D	E	F	G
Isopoda - Asseln							
Familie Ligiidae							
<i>Lygidium hypnorum</i> CUVIER							25
Familie Oniscidae							
<i>Oniscus asellus</i> LINNAEUS							1
Chilopoda - Hundertfüßer							
<i>Lithobius aulacopus</i> LATZEL	1		1		1		
<i>Lithobius calcaratus</i> KOCH			1				
<i>Lithobius dentatus</i> KOCH	2						
<i>Lithobius erythrocephalus</i> KOCH		1					
<i>Lithobius mutabilis</i> KOCH	4	4		1			
<i>Lithobius melanops</i> NEWPORT					1		
<i>Lithobius tricuspis</i> MEINERT			1			1	
<i>Lithobius spec.</i>	1	2	2		2	1	
Diplopoda - Doppelfüßer							
Familie Orthochoordeumidae							
<i>Orthochoordeuma germanicum</i> VERHOEFF	2		1		1	1	
Familie Iulidae							
<i>Iulus scandinavicus</i> LATZEL		2	11	5	2	2	3
Familie Polydesmidae							
<i>Polydesmus angustus</i> LATZEL			3	1	1	1	
<i>Polydesmus spec.</i>			1				
Anzahl der Bodenfallen	3	3	3	3	2	1	1
Individuenzahl	10	9	21	7	8	6	29
Artenzahl	12	4	3	6	3	5	3

der Flächen, Hacken und vor allem Brennen besonders stark betroffen. Als Bestandesabfallzersetzer sind sie in besonderem Maße auf Streu angewiesen und finden innerhalb eines Hauberges zumindest in den ersten Jahren nach Einschlag und Nutzung unzureichende Habitatbedingungen vor.

3.7.3.3 Chilopoda – Hundertfüßer

Auch die geringen Fangzahlen der zoophagen Hundertfüßer in den Bodenfallen im Historischen Hauberg lassen nur eingeschränkt Aussagen zu. Als vorwiegend nachtaktive Arthropoden leben Chilopoden tagsüber unter Borke an Baumstubben, unter Laub oder Steinen. In den Bodenfallen

des Hauberges konnten nur Vertreter der Anamorpha (*Lithobius* spp.) nachgewiesen werden, eine Gruppe, die an der Bodenoberfläche lebt und jagt. *Scolopendrophorma* (*Cryptops* agg.), welche eine unterirdische Lebensweise führen, wurden nicht gefangen.

Hundertfüßer konnten in allen Untersuchungsflächen, außer im Stieleichen-Hainbuchenwald, nachgewiesen werden. *Lithobius aulacopus*, eine Art, die für Wälder und Moore beschrieben wird (SCHUBERT 1934, EASON 1984), wurde im Hauberg in den offenen Stadien und dem 12-jährigen Dickungsstadium mit einzelnen Tieren angetroffen. *Lithobius calcaratus*, ein Vertreter von offenem, sonnigen Gelände und trockenen Waldböden (EASON 1964, KARAFIAT 1970, VERHOEFF 1937) trat ausschließlich im Wald-Heide-Stadium auf. *Lithobius dentatus* wurde nur in der Feldbauphase gefunden. BECKER (1982) konnte die Art in offenem Gelände nicht nachweisen. *Lithobius erythrocephalus* wurde nur im Busch-Heide-Stadium, *Lithobius melanops* lediglich im 12-jährigen Dickungsstadium gefangen. Der häufigste Chilopode in der offenen Feldbauphase und dem Busch-Heide-Stadium war *Lithobius mutabilis*. HANDKE (1988) beschrieb für diese Art ein gehäuftes Vorkommen auf Brandflächen. *Lithobius tricuspis* trat mit je einem Individuum im Wald-Heide- und im 45-jährigen durchwachsenden Eichen-Birkenwald auf (Tab. 3.7.1).

3.7.3.4 Diplopoda – Tausendfüßer

Im »Historischen Hauberg Fellinghausen« wurden lediglich 3 Diplopodenarten nachgewiesen. Diplopoden ernähren sich von abgestorbenen Pflanzen und kleinen Mikroorganismen und stellen als relativ ortsgebundene Tiergruppe Bioindikatoren dar. Sie bevorzugen höhere Luftfeuchtigkeit sowie stärker vegetationsbedeckte Standorte, wie es auch die vorliegende Untersuchung widerspiegelt.

Polydesmus angustus tritt im Hauberg in der offenen Feldbauphase sowie dem halboffenen Busch-Heide-Stadium nicht auf, meidet somit unbewaldetes Gelände und bevorzugt geschlossener Waldstadien.

Individuenreichster Diplopode war *Iulus scandinavicus*. Die Art erreicht im Wald-Heide-Stadium die höchsten Individuenzahlen, während sie im Busch-Heide-Stadium kaum und in der Feldbauphase nicht vorkommt. *Iulus scandinavicus* gilt zwar als hygrophile bzw. euryöke Laubwaldart (THIELE 1956), wurde aber auch andernorts in trockenen Gebieten mit geringem Laubdeckungsgrad individuenreich (BROCKSIEPER 1976) nachgewiesen. *Orthochordeuma germanicum*, nach HAAKER (1968) eine in den deutschen Mittelgebirgen endemisch verbreitete Art, bevorzugt scheinbar ebenfalls die geschlosseneren Haubergsstadien, tritt aber auch in der offenen Feldbauphase mit 2 Individuen auf.

Offene Wald- und Offenlandstadien bieten wenig Schutz- und Unterschlupfmöglichkeiten und verfügen in der Regel nur über eine geringe Humusauflage. Wie die Landasseln sind auch die Diplopoden als Streuzersetzer von der Mächtigkeit der Bodenstreu abhängig. Die vorliegenden Ergebnisse zeigen, daß die Tiere auch im »Historischen Hauberg Fellinghausen« nur dort häufiger auftreten, wo Feuchtigkeit und Nahrungsangebot ausreichend vorhanden waren.

3.7.4 Diskussion

Die vorliegende Auswertung beruht allein auf Bodenfallenfängen in einer Vegetationsperiode. Im »Historischen Hauberg Fellinghausen« wurden 2 Assel-, 7 Hundertfüßer- und 3 Doppelfüßerarten nachgewiesen. Aufgrund der verwendeten Erfassungsmethode stellen die nachgewiesenen Arten nur einen Ausschnitt aus dem gesamten Artenspektrum dar.

Isopoden treten in den reinen Haubergsstadien nicht auf. Die streuzersetzenden Diplopoden sind in den älteren Haubergsstadien individuen- und artenreicher vertreten als in den Offenlandstadien. Chilopoden konnten überall außerhalb des Stieleichen-Hainbuchenwaldes nachgewiesen werden. Nur die älteren Haubergsstadien bieten Streuzersetzern und auf eine gewisse Feuchtigkeit angewiesenen Arten geeigneten Lebensraum. Für wenig mobile und durch geringe Ausbreitungsfähigkeit gekennzeichnete Artengruppen scheint eine Wiederbesiedlung nach den Haubergsnutzungen »Hacken und Brennen« erschwert.

Diplopoden, die sich von abgestorbenen Pflanzen und kleinen Mikroorganismen ernähren, stellen als relativ ortsgebundene Tiergruppe Bioindikatoren dar. Sie bevorzugen höhere Luftfeuchtigkeit und stärker bewachsene Standorte, wie die vorliegende Untersuchung bestätigt. Der Diplopede *Polydesmus angustus* tritt im Hauberg in der offenen Feldbauphase sowie dem halboffenen Busch-Heide-Stadium nicht auf, meidet somit unbewaldetes Gelände und bevorzugt geschlossener Waldstadien. Individuenreichster Diplopede war *Iulus scandinavicus*. Die Art erreicht im Wald-Heide-Stadium die höchsten Individuendichten, während sie im Busch-Heide-Stadium kaum und in der Feldbauphase gar nicht vertreten ist. *I. scandinavicus* gilt als hygrophile bzw. euryöke Laubwaldart (THIELE 1956), die auch in trockenen Gebieten (BROCKSIEPER 1976) festgestellt wurde. Die Diplopodenart *Orthochordeuma germanicum*, nach HAAKER (1968) eine in den deutschen Mittelgebirgen endemisch verbreitete Art, bevorzugt offenbar ebenfalls die geschlosseneren Haubergsstadien, tritt aber auch in der offenen Feldbauphase mit 2 Individuen auf.

3.7.5 Zusammenfassung

Im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein, Nordrhein-Westfalen) wurden die Asseln, Chilopoden und Diplopoden in 6 verschiedenen alten Niederwald-Sukzessionsstadien und in einem bachbegleitenden Wäldchen in Bodenfallen gefangen und bestimmt. Die insgesamt 90 Individuen konnten 12 Arten zugeordnet werden.

Isopoden fehlen im Hauberg, im bachbegleitenden Eichen-Hainbuchenwald wurden 2 Arten mit 26 Individuen gefunden. Die Chilopoden (insgesamt 8 Arten mit 27 Individuen) kommen besonders in den jungen Haubergsstadien vor, die Diplopoden (insgesamt 4 Arten mit 37 Individuen) dagegen mit einem deutlichen Schwergewicht in den älteren Stadien.

Die streuzersetzenden Gruppen Isopoda und Diplopoda sind vor allem auf eine feuchtere Blattstreuerschicht angewiesen, die zumindest in den frühen Haubergsstadien fehlt. Die räuberischen Chilopoda hingegen können, zumindest teilweise, auch andere Mikrohabitate besiedeln, die sie, abhängig von den Lebensraumansprüchen der Arten, schon im jungen Hauberg finden. Chilopoda und Diplopoda sind besonders häufig im 8- bis 9-jährigen Wald-Heide-Stadium. Alle 12 Arten bevorzugen, entsprechend ihren Lebensraumansprüchen, unterschiedliche Habitate.



3.8

Heuschrecken (Ensifera et Caelifera) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Heidrun Düssel-Siebert

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigegeführten CD.

Summary

To find out the importance of coppice woodlands for grasshoppers, the Ensifera and Caelifera are caught with different research methods in 4 early successional stages in the coppice forest "Historischer Hauberg Fellinghausen" (District Siegen-Wittgenstein). Each successional stage is characterized by its own species community, which shows the specific abiotic conditions and spatial layout. The terricolous, xerophilous pioneer species, which are capable of flight, dominate in the early successional stages. These stages are without or poor in vegetation. In the following successional stages, where the shrub-layer is well developed, the graminicolous and arbusticolous, mesophilous and hygrophilous species become frequent. In the successional series the abundance increases. The special kind of utilisation in the coppice woodland supports the species, who need habitats without or poor in vegetation. The utilisation creates small biotopes with different abiotic and biotic conditions. These biotopes accommodate a grasshopper community, which is rich in species.

3.8.1 Einleitung

Im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Landkreis Siegen-Wittgenstein) wurden 1993 die Heuschrecken qualitativ und halbquantitativ untersucht. Die aus bioindikatorischer Sicht bedeutungsvollen Heuschrecken besiedeln sehr unterschiedliche Lebensräume. Man findet sie auf extensiv genutzten Wiesen und Weiden, auf Kies und Sandflächen sowie in Saumzonen und auf Bäumen und Sträuchern. Geschlossene Waldbestände bieten für Heuschrecken wenig Lebensraum. Aber schon Waldsäume und Kahlschlagflächen stellen für die Heuschreckenfauna nicht nur Lebensräume, sondern auch wichtige Ausbreitungslinien dar (LAUBMANN 1993).

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung bestand darin, die Bedeutung von Haubergen bzw. Niederwäldern für die Heuschreckenfauna des Kreises Siegen-Wittgenstein zu beleuchten. Neben einer Untersuchung von RABELER (1962) über die Tiergesellschaften eines Eichen-Birkenwaldes sind der Autorin bisher keine Untersuchungen über Heuschrecken in Haubergen bekannt.

3.8.2 Erfassung der Heuschrecken

Die Kartierung der Heuschrecken erfolgte in den Sommermonaten 1993 (Juni bis September). Die Erfassung wurde sowohl qualitativ durch Sicht und Verhören, als auch halbquantitativ durch ein Isolationsfangquadrat und Kescherschläge durchgeführt.

Als Isolationsfangquadrat diente ein 1 x 1 m umfassender, mit Gaze bespannter Rahmen von 80 cm Höhe. Mit diesem Fangquadrat wurden auf 4 Versuchsflächen (Karte 3.6.1 im Farbteil), Kap. 3.6) homogene und für die jeweiligen Flächen repräsentative Bereiche beprobt. Zwei Personen hoben den Rahmen an und setzten ihn auf eine vorher festgelegte Teilfläche. Die gefangenen Individuen wurden bestimmt und ausgezählt. Pro Versuchsfläche wurden 2 Begehungen – 01. Juli 1993 (10.30 bis 13.30 Uhr) und 13. August 1993 (11.30 bis 14.00 Uhr) – mit jeweils 5 Probenahmen durchgeführt. Die Größe der beprobten Fläche entspricht folglich 5 m².

Ergänzend wurden am 13. August 1993 Streifnetzfänge mit einem Kescher von 40 cm Durchmesser vorgenommen. In die Auswertung gingen jeweils 5 Begehungen pro Fläche von jeweils 10 m Länge ein. Dies entspricht einer beprobten Gesamtfläche von etwa jeweils 10 m². Da viele Acridienlarven erst im letzten Larvenstadium bestimmbar sind, wurden in den Begehungsprotokollen die Larven getrennt aufgeführt.

Bei den akustischen Nachweisen wurde die Bestandsgröße grob geschätzt, indem in einem Umkreis von 5-10 m um zufällig ausgewählte Punkte die Anzahl stridulierender Männchen gezählt wurde. Die Arten wurden nach BELLMANN (1985) und HARZ (1957) bestimmt. Die Nomenklatur richtet sich nach BELLMANN (1985).

3.8.3 Beschreibung der Untersuchungsflächen

Bei der Auswahl der Untersuchungsflächen wurde darauf geachtet, alle repräsentativen Offenlandstadien des Hauberges zu erfassen. Ältere, strauch- und gehölzbestimmte Stadien können mit der oben beschriebenen Untersuchungsmethode nicht quantitativ untersucht werden. Da Heuschrecken in erster Linie Grünland- bzw. Strauch- oder Waldrandbesiedler sind, wurden ältere und geschlossene Niederwald- bzw. Waldstadien nicht auf Heuschrecken kartiert.

Grassoden-Feldbau-Stadium – Untersuchungsfläche 1

Untersuchungsfläche 1 (UF 1) war bis 1992 ein 20-jähriger Eichen-Birken-Niederwald in einer Ausbildung mit Heidelbeere. Im März 1993 erfolgte auf dieser Fläche der Holzeinschlag. Anschließend wurden die Rasensoden gehackt und gebrannt. Zum Zeitpunkt der Untersuchung befand sich die Fläche in der Grassodenphase, d.h. sie war geprägt durch offene, fast vollständig vegetationsfreie Bereiche, in denen in Reihen die verbrannten Grassoden aufgeschichtet lagen. Die Fläche entspricht dem in der Moosuntersuchung kartierten Feldbrandbau-Stadium (vgl. Kap. 3.4 und Kap. 3.2, sowie Karte 3.2.1 im Farbteil).

Feldbaustadium - Untersuchungsfläche 2

Im Feldbaustadium (UF 2) – der Ackerbauphase des Hauberges – prägt ein lückig-krautiger Bewuchs die Untersuchungsfläche, der steinige Boden wärmt sich aufgrund des schütterten Bewuchses rasch auf. Im Juli des Jahres 1992 erfolgte hier, nach dem Hacken und Brennen, zunächst eine Buchweizeneinsaat, von September 1992 bis August 1993 der Anbau von Roggen. Somit erstreckte sich das Feldbaustadium über 2 Vegetationsperioden (vgl. Kap. 3.4 und Kap. 3.2, sowie Karte 3.2.1 im Farbteil).

Busch-Heide-Stadium – Untersuchungsfläche 3

Bei Untersuchungsfläche 3 (UF 3) handelt es sich um einen bereits 1991 eingeschlagenen Bestand. Im dritten Jahr (1993) war die Fläche schon im Übergang zwischen Schlagflur- und dem Beginn des Busch-Heide-Stadiums. Von der typischen Schlagflurvegetation war im dritten Jahr nur noch der Rote Fingerhut in geringer Dichte nachzuweisen. Himbeere und die bis 1,5 m hohen Stockausschläge der Birken prägen neben dichtem Grasaufwuchs den Aspekt der Fläche.

Rekultivierungsfläche – Untersuchungsfläche 4

Untersuchungsfläche 4 (UF 4) ist eine Laubholzrekultivierung mit Buche und Eiche, z.T. auf einem ehemaligen Sportplatzgelände inmitten des Museumshauberges. Neben bodenoffenen, schotterreichen Abschnitten mit Rainfarn findet man hier auch vergraste und verbuschte Bereiche.

3.8.4 Ergebnisse

3.8.4.1 Übersicht über die Heuschreckenfauna des Haubergs

Im »Historischen Hauberg« kommen 9 Heuschreckenarten vor (Tab. 3.8.1). Bei *Meconema thalassinum* (Gemeine Eichenschrecke) gelang nur ein Sichtnachweis (P. Fasel, mdl. Mitt.), bei *Tettigonia viridissima* (Großes Heupferd) erfolgte ein akustischer Nachweis. Die Fangergebnisse mit den unterschiedlichen Erfassungsmethoden (Isolationsfangquadrat, Kescher, akustischem Nachweis) am 01. Juli und 13. August 1993 sind Tabelle 3.8.1 zu entnehmen. Die Laubholz-Rekultivierungsfläche (UF 4) erwies sich an beiden Erfassungsterminen mit insgesamt 7 Arten als artenreichste Fläche.

Das vorliegende Artenspektrum weist sämtliche für den Kreis Siegen-Wittgenstein typischen und teilweise häufigen Arten auf (DÜSSEL-SIEBERT & FUHRMANN 1993). Besonders seltene oder gefährdete Arten konnten im Hauberg nicht nachgewiesen werden. Der Anteil der Arten, die auf vegetationsarme und bodenoffene Lebensräume angewiesen sind, sowie von Pionierarten wie *Chorthippus brunneus*, *Myrmeleotettix maculatus* oder *Tetrix undulata* (Tab. 3.8.2), ist in den Offenlandstadien vergleichsweise hoch. Diese Arten, die heute im Siegerland vorwiegend auf Wegböschungen und in anderen vegetationsarmen und -freien Lebensräumen angetroffen werden, fanden in der Vergangenheit in den Haubergen geeignete Habitatstrukturen vor und nutzten diese möglicherweise auch als Ausbreitungslinien.

Abbildung 3.8.1 zeigt die Verteilung adulter Heuschreckenarten auf den 4 Untersuchungsflächen im Untersuchungsjahr 1993. In die Berechnung zu der Grafik wurden akustische Häufigkeitsschätzungen, Isolationsfangquadrat- und Keschererhebungen beider Untersuchungstermine eingearbeitet.

Wie aus Tab. 3.8.2 und Abb. 3.8.2 (Stratennutzung) ersichtlich, leben 73% der Heuschreckenarten des Hauberges graminicol bzw. terricol, d.h. bevorzugt in der Grasschicht bzw. bodennah. Der Anteil der Arten, welche bevorzugt auf Bäumen bzw. in Gebüschern und Sträuchern leben, ist deutlich geringer. Abb. 3.8.3 gibt Auskunft über die ökologische Valenz der gefundenen Arten. Ein Drittel der ermittelten Arten ist als xerophil zu bezeichnen. Immerhin 5 der 9 gefundenen Heuschreckenarten werden in der Literatur als Pionierarten beschrieben, i.d.R. sind dies ortsvage Arten, die in der Lage sind, Lebensräume neu zu besiedeln. Für die in der Literatur (AIKMANN & HEWITT 1972) als ortstet beschriebene Art *Myrmeleotettix maculatus* zeigen die vorliegenden Untersuchungen deutliche Zuwanderungen aus angrenzenden Flurstücken. INGRISCH (1982) bezeichnet sie als typische Pionierart neu entstandener Kahlschläge.

Tab. 3.8.1: Individuenzahl der auf 4 unterschiedlichen Sukzessionsflächen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« nachgewiesenen Heuschreckenarten (Kreis Siegen-Wittgenstein).

Tab. 3.8.1: Abundance of the grasshopper species in 4 successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).

Familie / Art	Grassoden- Feldbau- Stadium	Feldbau- Stadium	Busch-Heide- Stadium	Laubholzre- kultivierungs- fläche
	UF 1	UF 2	UF 3	UF 4
Meconemidae (Eichenschrecken)				
<i>Meconema thalassinum</i> (DE GEER)				
Tettigonidae (Laubheuschrecken)				
<i>Tettigonia viridissima</i> (LINNE)	0	0	0	20
<i>Metrioptera roeseli</i> (HAGENBACH)	0	10	16	57
Tetrigidae (Dornschröcken)				
<i>Tetrix undulata</i> (SOWERBY)	9	19	3	9
Acrididae (Feldheuschrecken)				
<i>Omocestus viridulus</i> (LINNE)	6	16	16	25
<i>Chorthippus brunneus</i> (THUNBERG)	12	25	4	16
<i>Chorthippus biguttulus</i> (LINNE)	0	3	1	0
<i>Chorthippus parallelus</i> (ZETTERSTEDT)	0	1	6	18
<i>Myrmeleotettix maculatus</i> (THUNBERG)	20	5	0	8

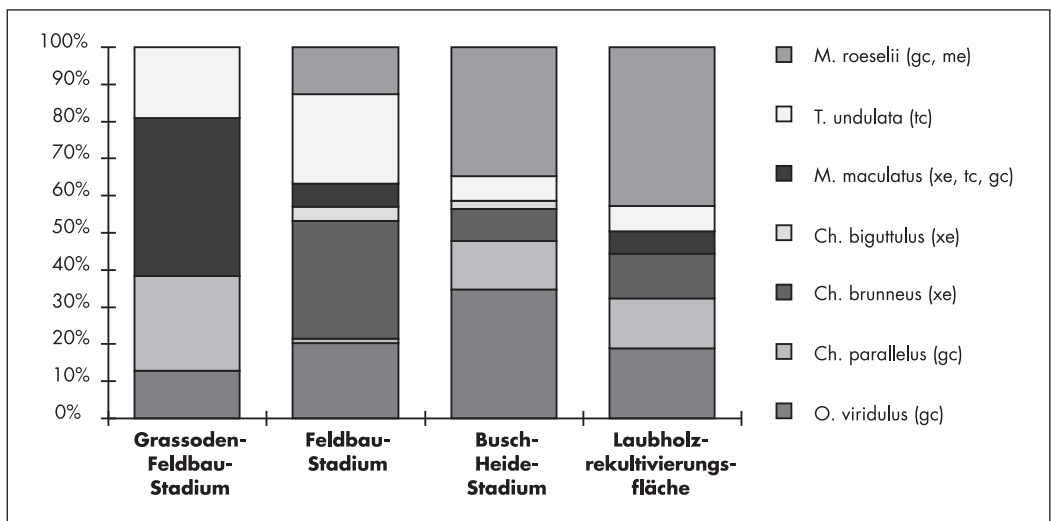


Abb. 3.8.1: Prozentualer Anteil adulter Heuschreckenarten in 4 unterschiedlichen Niederwald-Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein); (me = mesophil, xe = xerophil, tc = terricol, gc = graminicol, Erläuterungen im Text).

Fig. 3.8.1: Percentage of adult grasshopper species in 4 successional stages of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).

Tab. 3.8.2: Lebensraumansprüche und Biotoppräferenzen der im »Historischen Hauberg Fellinghausen« nachgewiesenen Heuschreckenarten (nach HARZ 1960, KLEINERT 1991); (Stratennutzung: ac = arboricol (vorw. auf Bäumen lebend); bc = arbusticol (vorw. in Gebüsch und Sträuchern lebend); gc = graminicol (vorw. in der Grasschicht lebend); tc = terricol (bodennah) an vegetationsfreien oder -armen Stellen; ökologische Valenz: H = hygrophil; M = mesophil; X = xerophil; Flugvermögen: eu = eupter (flugfähig); hy = hyopter (flugunfähig); Vagilität: os = ortstet; ov = ortsvage; Pionierart: P = Art zeigt Pionierverhalten).

Tab. 3.8.2: Habitat- and biotope requirements of grasshoppers in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (HARZ 1960, KLEINERT 1991).

Artname	Stratennutzung (Imagines)	ökologische Valenz	Flugvermögen	Vagilität	Pionierart
<i>Meconema thalassinum</i>	ac	M	eu	eu	
<i>Tettigonia viridissima</i>	ac/bc	M	eu	ov	
<i>Metriopectera roeseli</i>	gc	HM	hy	os	
<i>Tetrix undulata</i>	tc	HM	hy	ov	P
<i>Omocestus viridulus</i>	gc	M	eu	ov	
<i>Chorthippus brunneus</i>	tc/-gc	X	eu	ov	P
<i>Chorthippus biguttulus</i>	gc	X	eu	ov	P
<i>Chorthippus parallelus</i>	gc	M	eu	ov	P
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	tc/gc	X	eu	os	P

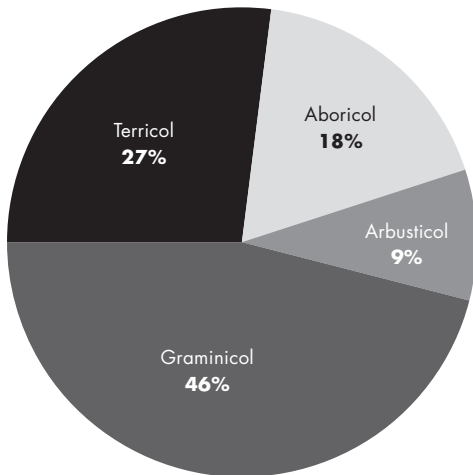


Abb. 3.8.2: Stratennutzung der adulten Heuschrecken im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein).

Fig. 3.8.2: Stratum using of adult grasshoppers in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).

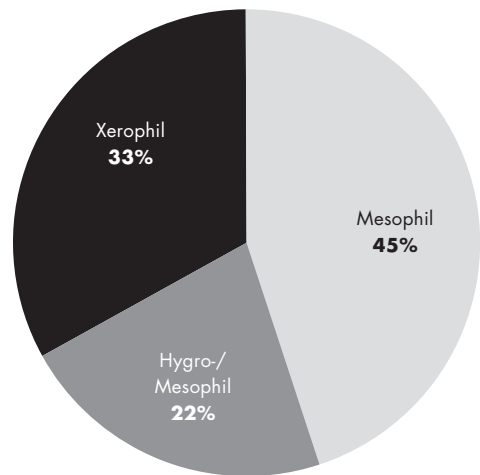


Abb. 3.8.3: Ökologische Valenz der im »Historischen Hauberg Fellinghausen« nachgewiesenen Heuschreckenarten.

Fig. 3.8.3: Ecological valency of the grasshopper species in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).

3.8.4.2 Vergleich der Erfassungsmethoden

Die Anwendung verschiedener Erfassungsmethoden auf den einzelnen Untersuchungsflächen erwies sich als erfolgreich, da einzelne Arten durch bestimmte Untersuchungsmethoden unterrepräsentiert bzw. gar nicht nachgewiesen werden konnten. Zur Beurteilung der Populationsgrößen war es notwendig, verschiedene Erfassungsmethoden parallel nebeneinander anzuwenden (vgl. auch Kap. 3.8.4.3). Bezogen auf die Erfassung flugunfähiger, nicht stridulierender und bodenlebender Arten wie *Tetrix undulata*, ist das Isolationsfangquadrat als eine erfolgreiche und exakte Erfassungsmethode zu bezeichnen. Vergleicht man die Fängigkeiten der angewandten Erfassungsmethoden, so treten die Unterschiede zwischen der Isolationsfangquadratmethode und den Kescherfängen deutlich hervor. In den bodenoffenen bzw. vegetationsarmen Flächen liegt die Anzahl der durch das Isolationsfangquadrat gefangenen Individuen um das 2,5- bis 5-fache höher als bei den Kescherfängen. Dies erstaunt um so mehr, als durch das Quadrat pro untersuchtem Haubergsstadium nur 5 m², durch die Kescherfänge (10m Strecke mit 10 bis 20 Kescherschlägen bei 5 Begehungen) etwa 50 m² erfaßt werden. Die Schwankungen in der Individuenzahl liegen bei 5 Fangquadratfängen pro Probe-fläche zwischen 0 und 5.

3.8.4.3 Die Heuschreckenfauna der einzelnen Untersuchungsflächen

Das vegetationsfreie Grassoden-Feldbau-Stadium (UF 1) ist mit 4 Arten die artenärmste Fläche. Dennoch sind alle Vertreter offener, vegetationsarmer Bestände wie *Chorthippus brunneus* (Brauner Grashüpfer), *Myrmeleotettix maculatus* (Gefleckte Keulenschrecke) und *Tetrix undulata* (Gemeine Dornschröcke) nachzuweisen. Auch *Omocestus viridulus* (Bunter Grashüpfer), eine vagile, euryöke Art, tritt auf. Abb. 3.8.1 zeigt deutlich die Dominanz der auf offenen, vegetationsarmen bis -freien Flächen lebenden *Tetrix undulata* und die von *Myrmeleotettix maculatus*. *M. maculatus* ist nach der Brandnutzung der Parzelle von außerhalb – und hier vermutlich aus der sich unmittelbar anschließenden Getreideeinsaatfläche und den nahegelegenen Waldwegböschungen – zugewandert.

Die enge Verzahnung der verschiedenen Nutzungsstadien eines Hauberges ermöglicht ein Ausweichen auf suboptimale Habitate und eine Rückwanderung aus diesen. Dies gilt vermutlich auch für die flugunfähige Art *Tetrix undulata*, für welche in der Literatur (KLEINERT 1991) – zumindest im Winterhalbjahr – eine gewisse Vagilität beschrieben wird. Insgesamt war die Fängigkeit im vegetationsfreien Grassoden-Feldbau-Stadium durch das Isolationsquadrat deutlich geringer als akustische Häufigkeitsabschätzungen andeuten.

Das krautreiche Feldbaustadium (UF 2) ist mit 7 Arten vergleichsweise artenreich. Mit dem Fangquadrat waren nur 3 Arten – *Omocestus viridulus*, *Chorthippus parallelus* und *Tetrix undulata* – eindeutig nachweisbar. Durch das Verhören war weiterhin der Nachweis von *Chorthippus brunneus* und *Chorthippus biguttulus*, *Myrmeleotettix maculatus* und *Metrioptera roeseli* möglich. Als Bewohner bodenoffener Bereiche zeigt *Tetrix undulata* im Isolationsfangquadrat die höchste Dominanz. *Myrmeleotettix maculatus*, die hier nur akustisch und in geringer Abundanz belegt werden konnte, scheint im vegetationsfreien Feldbaustadium (UF 1) ansprechendere Habitatverhältnisse vorzufinden. Vermutlich wandert sie sogar dorthin ab (siehe Ergebnisse zu UF 1).

Im strauchreichen Busch-Heide-Stadium (UF 3) wurden 6 Arten nachgewiesen, davon 5 durch die Isolationsfangquadratmethode. Im Isolationsfangquadrat ist *Metrioptera roeseli* als Vertreter höhe-

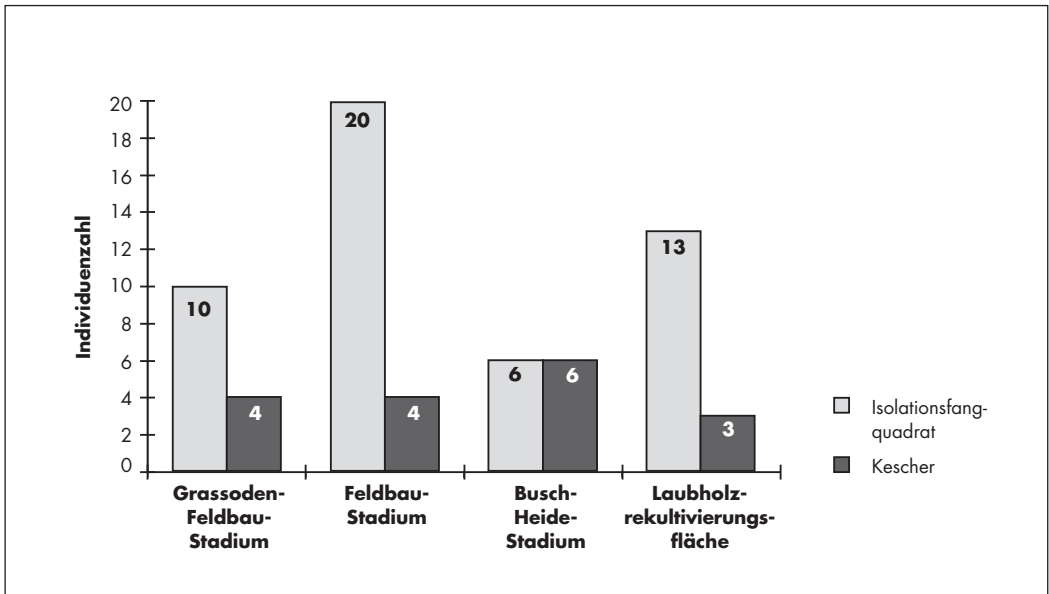


Abb. 3.8.4: Vergleichende Darstellung der am 13. August 1993 durch Kescherfänge und Isolationsfangquadratmethode ermittelten Heuschreckenindividuenzahlen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (NRW).

Fig. 3.8.4: Comparative representation of the number of grasshopper individuals in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen', caught by different methods (13.08.1993; District Siegen-Wittgenstein).

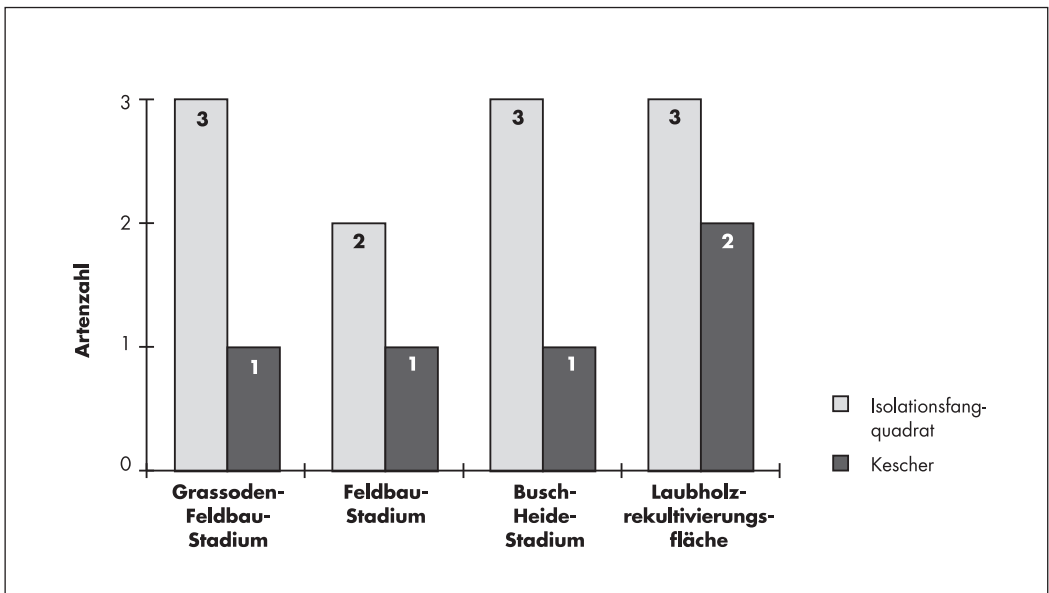


Abb. 3.8.5: Vergleichende Darstellung der am 13. August 1993 durch Kescherfänge und Isolationsfangquadratmethode ermittelten Heuschreckenartenzahlen im »Historischen Hauberg Fellinghausen«.

Fig. 3.8.5: Comparative representation of the number of grasshopper species in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen', caught by different methods (13.08.1993; District Siegen-Wittgenstein).

rer und geschlossener Grasbestände die dominante Art. In der Auswertung sonstiger Erfassungsmethoden (Tab. 3.8.2) treten Arten wie *Omocestus viridulus* und *Chorthippus parallelus* hervor.

Vertreter bodenoffener Bereiche wie *Tetrix undulata* und kurzgrasiger Bestände wie *Chorthippus brunneus* und *Chorthippus biguttulus* wurden im Isolationsfangquadrat in gleicher Fängigkeit, aber im Vergleich zu den anderen Untersuchungsflächen, geringer Abundanz gefangen. *Myrmeleotettix maculatus*, eine Art vegetationsfreier Bestände, konnte weder akustisch noch durch Kescher oder Isolationsfangquadrat belegt werden.

Die Laubholzrekultivierungsfläche (UF 4) wies 7 Arten auf. Besonders individuenreich tritt in den vergrasteten Bereichen *Metrioptera roeseli*, in bodenoffenen Abschnitten hingegen *Myrmeleotettix maculatus* auf. *Chorthippus biguttulus*, ein Bewohner bodenoffener Bereiche, konnte nicht nachgewiesen werden. Im Isolationsfangquadrat ist *Tetrix undulata* dominant. Insgesamt wurden auf der Laubholzrekultivierungsfläche die höchsten Abundanzen ermittelt. Dieses Ergebnis kann durch die Vielgestaltigkeit der Fläche mit einer Vielzahl unterschiedlicher Kleinstrukturen – bodenoffene und vegetationsreiche Abschnitte – erklärt werden.

3.8.5 Diskussion

Die im Jahre 1993 durch qualitative und halbquantitative Erfassungsmethoden im »Historischen Hauberg Fellinghausen« ermittelten 9 Heuschreckenarten charakterisieren deutlich die untersuchten Lebensräume. Auf den durch Hacken und Brennen bzw. die Ackernutzung vegetationsarmen und bodenoffenen Flächen (Grassoden-Feldbau- und Feldbaustadium) traten typische Bewohner kurzgrasiger Habitate auf, während auf den vegetationsreicheren Stadien (Busch-Heide-Stadium und Laubholzrekultivierung) Arten geschlossener Grasbestände hinzukamen oder in höherer Anzahl vorkamen.

Zusammenfassend läßt sich feststellen, daß Arten, die außerhalb von Haubergen auf vegetationsarmen, schotterreichen Wegböschungen oder entsprechenden Lebensräumen auftreten, in Haubergen geeignete Habitatstrukturen vorfinden. Offensichtlich war die im Siegerland ehemals sehr verbreitete Haubergsnutzung für den Erhalt und die Ausbreitung gerade dieser Arten förderlich. In jedem untersuchten Haubergsstadium ist eine typische, eigene Gemeinschaft vertreten. Aufgrund der engen Verzahnung der einzelnen Stadien ist eine Wanderung zwischen den einzelnen Habitaten möglich und wird – wie die vorliegenden Untersuchungsergebnisse zeigen – auch durchgeführt.

Hierbei scheint den Waldwegrändern eine Vernetzungsfunktion zuzukommen. *Chorthippus brunneus*, *Chorthippus biguttulus*, *Tetrix undulata* und *Myrmeleotettix maculatus* werden von verschiedenen Autoren (BROCKSIEPER 1977, INGRISCH 1982, 1984, LAUßMANN 1993) als typische Erstbesiedler von Kahlschlägen aufgeführt. In der vorliegenden Untersuchung ist *Tetrix undulata* in der Grassoden-Feldbauphase und der Feldbauphase individuenreich – und hier vorwiegend mit Jungtieren – vertreten. Dieses Ergebnis stützt die von LAUßMANN (1993) formulierte These, dass auch diese Art innerhalb kurzer Zeit individuenreiche Bestände aufbauen kann.

Tab. 3.8.3: Anzahl gefangener Heuschrecken bei Anwendung verschiedener Erfassungsmethoden in 4 verschieden alten Niederwald-Sukzessionsflächen des Museumshaubergs Kreuztal-Fellinghausen am 1.7. und 13. August 1993; (Q = Isolationsfangquadrat; S = Sonstige Methoden; UF 1 = Grassoden-Feldbau-Stadium, UF 2 = Feldbau-Stadium, UF 3 = Busch-Heide-Stadium, UF 4 = Laubholzrekultivierungsfläche).

Tab. 3.8.3: Number of grasshoppers caught with different methods in 4 successional stages of old coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (01.07. and 13.08. 1993).

Artname	UF 1		UF 2		UF 3		UF 4		Summe aus	UF 1-4
	Q	S	Q	S	Q	S	Q	S	Q	S
<i>Omocestus viridulus</i>	1	5	1	15	1	15	-	25	3	66
<i>Chorthippus parallelus</i>	-	-	1	-	1	5	1	>17	3	>28
<i>Myrmeleotettix maculatus</i>	1	19	-	5	-	-	-	8	1	34
<i>Tetrix undulata</i>	6	3	14	5	1	2	8	1	29	69
<i>Chorthippus brunneus</i>	2	10	-	>25	-	8	1	25	3	>74
<i>Chorthippus biguttulus</i>	-	-	-	3	1	-	-	-	1	5
<i>Tettigonia viridissima</i>	-	-	-	-	-	-	-	>20	-	>20
<i>Metrioptera roeselii</i>	-	-	-	10	6	10	2	>55	8	>91
Ch./Omoc. Larve	2	-	-	-	10	2	9	-	21	44
Ch. big./brunneus Larve	-	2	16	-	17	2	19	-	52	108
Artenzahl	4	4	3	6	5	5	4	7	7	8
Individuenzahl	12	39	32	>63	37	44	40	>151	121	>295

3.8.6 Zusammenfassung

In 4 frühen Niederwald-Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein) wurde die Heuschreckenfauna mit verschiedenen Methoden erfasst, um die Bedeutung von Niederwäldern für diese Tiergruppe zu ermitteln. Jedes unterschiedlich alte Sukzessionsstadium ist durch eine eigene Artenzusammensetzung geprägt, welche die jeweiligen abiotischen und raumstrukturellen Bedingungen widerspiegelt. In dem sehr frühen, vegetationsfreien und -armen Stadium überwiegen die terricolen, xerophilen und zumeist flugfähigen Pionierarten.

Im Verlauf der weiteren Sukzession zum krautreichen Stadium verlieren sie an Bedeutung zugunsten der graminicolen, mesophilen, flugfähigen Arten. Schließlich, im strauchreichen Stadium überwiegen graminicole und arbusticole, mesophile und hygrophile Arten. Im Verlauf der Sukzession steigt zudem die Artenzahl. Die Haubergsnutzung im Siegerland fördert besonders die Erhaltung und Ausbreitung von an vegetationsarme Standorte angepassten Arten. Zusätzlich schafft das Mosaik aus unterschiedlich alten Stadien Lebensraum für artenreiche Heuschreckengemeinschaften.



Die Wanzen (Heteroptera) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Heidrun Düssel-Siebert

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

In the coppice woodland "Historischer Hauberg Fellinghausen" (district Siegen-Wittgenstein) the bug fauna is investigated. 39 species with more than 10.000 individuals are found, 18 species (46 %) live in shrubs and trees. The small number of species is caused to the research method (pitfall traps, tree photo eclectors). Future research will raise the number of species. Five species belong to the colonists of dry and sunny habitats, four of this species life in the early open successional stages of the coppice forest. Future research will raise the number of species specially in this early, "open-land" stage.

In the later successional stages of the coppice wood the number of shrub and tree colonising species and individuals increases, as well as the number of different bug families in the tree photo eclectors. 66 % of the species, caught in tree photo eclectors, are dispersed eurosibirian, 14 % westeurosibirian, 13 % holpalaearctic and 7 % west palaearctic dispersed. 14 % are distributed boreo-montane. Rare or endangered species have not been found.

3.9.1 Einleitung

Weltweit umfaßt die Ordnung der Wanzen (Heteroptera) ca. 40.000 Arten, hiervon kommen in Mitteleuropa etwa 800 Arten vor. Neben ihrer Formenvielfalt – man unterscheidet räuberische, parasitische und pflanzensaugende Arten – verfügen Wanzen über die Fähigkeit diverse Biotope zu besiedeln. So findet man Wanzen auf und unter Wasser, sowie in den unterschiedlichsten Landbiotopen. Auch geographisch gesehen leben Wanzen fast überall, d.h. von den Tundren Skandinaviens bis in die Arktis vollziehen die hemimetabolen Insekten ihren Lebenszyklus. Die meisten Wanzenarten weisen eine enge Biotopbindung auf und eignen sich deshalb zur Kennzeichnung und Klassifikation von Lebensräumen. Viele Arten sind monophytophag, andere sind an wenige Pflanzenarten gebunden. Wie schon von BERNHARDT & MELBER (1989) bemerkt, ist die Heteropterenfauna im klimatisch begünstigten Süddeutschland artenreicher, da zahlreiche Arten hohe Ansprüche an Wärme und Trockenheit besitzen.

Trotz der bioindikatorischen Eignung der Wanzen liegen über diese Tiergruppe nur wenige publizierte Arbeiten vor. Über die in Mittelgebirgen vorkommenden Heteropteren liegen ebenfalls nur wenige Angaben vor; nicht anders stellt sich die Situation im Kreisgebiet Siegen-Wittgenstein dar. Neuere faunistische Angaben sind bisher lediglich von REMANE (1994) aus dem östlichen Wittgenstein bekannt. Eine Zusammenfassung der Heteropteren Daten für Nordrhein-Westfalen geben KOTT & HOFFMANN (1992), die von REMANE (1994) ergänzt wurde.

Der vorliegenden Untersuchung liegt eine Auswertung des in Beifängen erhaltenen Tiermaterials aus anderen faunistischen Erfassungen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« zugrunde. Da keine zusätzlichen Erfassungen vorgenommen wurden, ist die Wanzenartenliste sicherlich nicht vollständig. Trotzdem liegt ausreichend Material vor, um das Ziel dieser Untersuchung, die Bedeutung der Siegerländer Hauberge für die Wanzen, aufzuzeigen.

3.9.2 Methoden

Für die Darstellung der Wanzenfauna wurden die Beifänge aus den Barberfallen und den Baumphotoelektoren an Eichen (vgl. Abb. 3.6.1 im Farbteil) aus dem Jahre 1993 ausgewertet. Untersucht wurden die 6 Niederwald-Sukzessionsflächen »Feldbau-Stadium«, »Busch-Heide-Stadium«, »Wald-Heide-Stadium«, »12-jähriges Dickungsstadium«, »20-jähriger Eichen-Birkenwald« und ein »45-jähriger durchwachsender Eichen-Birkenwald« (vgl. Karte 3.2.1 im Farbteil). Auf die genaue Vorstellung der Untersuchungsflächen und der Methoden wird an dieser Stelle verzichtet, da dies ausführlich in den Kapiteln 3.6.2.3.1 und 3.6.2.3.2 geschehen ist. Ergänzend hierzu erfolgten 1994 einzelne Handfänge mit einem Streifnetz und Kescher. Ein Teil der Wanzen aus den mit Ethylenglykol gefüllten Bodenfallen bzw. den Baumphotoelektoren war stark beschädigt und nicht eindeutig zu determinieren.

Obwohl die Ansichten bezüglich der Zuordnung von Arten zu einzelnen Faunenelementen divergieren, hält sich die Zuordnung in der vorliegenden Untersuchung an die tiergeographische Verbreitung von JOSIFOV (1986). Nomenklatur und Artbestimmung richten sich nach GÜNTHER & SCHUSTER (1990), LANGE (1987) und WAGNER (1952, 1961, 1966, 1967).

3.9.3 Ergebnisse

3.9.3.1 Allgemeines zum Artenspektrum

Es wurden insgesamt 39 Arten aus 9 Familien mit über 10.000 Individuen ermittelt. CD_Tab_3-9-1 im Anhang zeigt die bisher im Museumshauberg nachgewiesenen Arten. Zusätzlich finden sich Angaben zu Verbreitungstyp (i.d.R. nach JOSIFOV 1986), sowie zu Vorkommen und Lebensweise (nach WAGNER 1952 - 1967). Die Zahlen in den einzelnen Spalten geben die gefangenen Individuen an, ein x in der Spalte "S" (= sonstige Methoden) belegt den Nachweis dieser Art mit 1 bis wenigen Individuen. Das Spektrum der in den Baumphotoelektoren gefangenen Arten ist methodenbedingt eingeschränkt. Dennoch ermöglichen diese Fänge eine Vergleichbarkeit einzelner Standorte, die durch die sonstigen Erfassungsmethoden nicht gegeben ist.

Aufgrund der verwendeten Erfassungsmethodik ist das nachgewiesene Artenspektrum eingeschränkt. Deutlich unterrepräsentiert sind Arten der Krautvegetation und Arten mit versteckter Lebensweise. Frühjahrs- bzw. Frühsommerarten konnten aufgrund des Fangzeitraumes der Baumelektoren nicht erfaßt werden.

18 der nachgewiesenen Arten, d.h. 46 % sind Baum- bzw. Strauchbesiedler. Wie den Abb. 3.9.1 und 3.9.2 zu entnehmen ist, gehören 45 bzw. 40 % der gefundenen Arten zur Familie der Weichwanzen (Miridae), die als eine der artenreichsten Familien der Heteropteren in der Regel an bestimmte Pflanzenarten gebunden sind. Vertreter der Familien Coreidae, Tingidae, Corizidae und Cydnidae wurden zusätzlich durch Bodenfallen bzw. Hand- und Kescherfänge ermittelt und traten in den Baumelektoren (Abb. 3.9.3) nicht auf.

Betrachtet man die Angaben zum Verbreitungstyp (nach JOSIFOV 1986) der mit den Baumphotoelektoren gefangenen 15 Wanzenarten (Tab. 3.9.2 und Abb. 3.9.3), so zeigen 66 % der Arten eine i.w.S. als eurosibirisch, 14 % eine westeurosibirische, 13 % eine holopaläarktische und 7 % eine

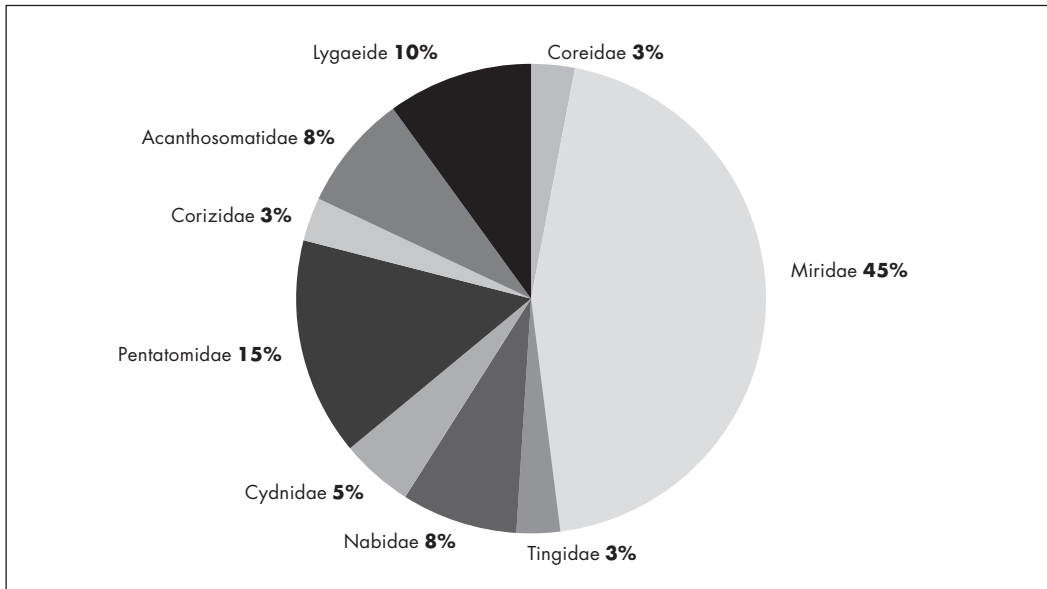


Abb. 3.9.1: Prozentualer Anteil der Individuen aus unterschiedlichen Wanzenfamilien im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein) (Gesamtfang).

Fig. 3.9.1: Percentage of individuals of different bug families in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein) (total catch).

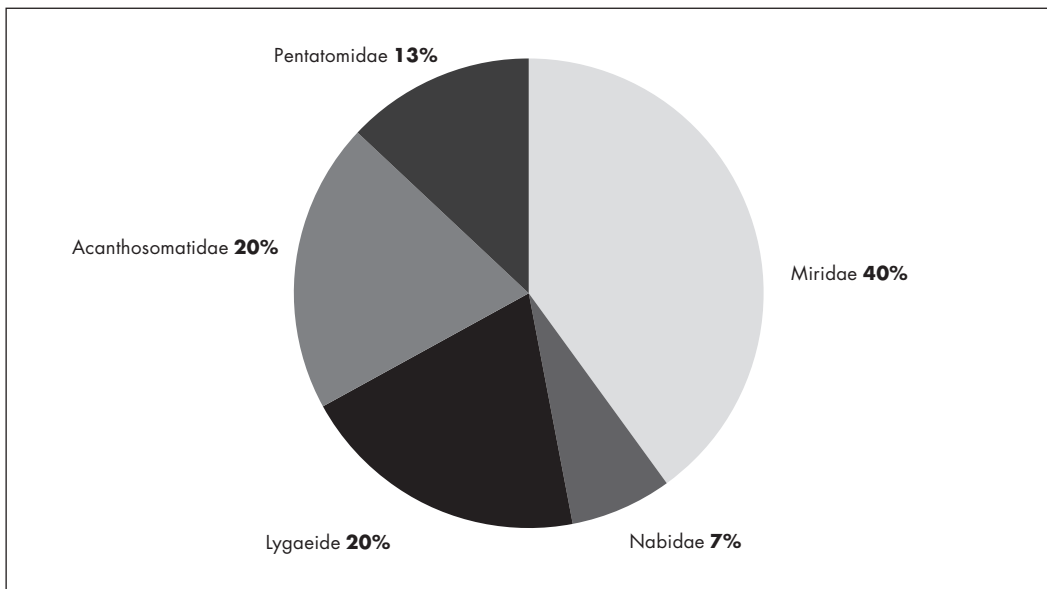


Abb. 3.9.2: Prozentualer Anteil der einzelnen Heteropterenfamilien auf 6 unterschiedlichen Niederwald-Sukzessionsflächen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein) (Baumeklektoren).

Fig. 3.9.2: Percentage of the different bug families (Heteroptera) in 6 successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein) (tree photo electors).

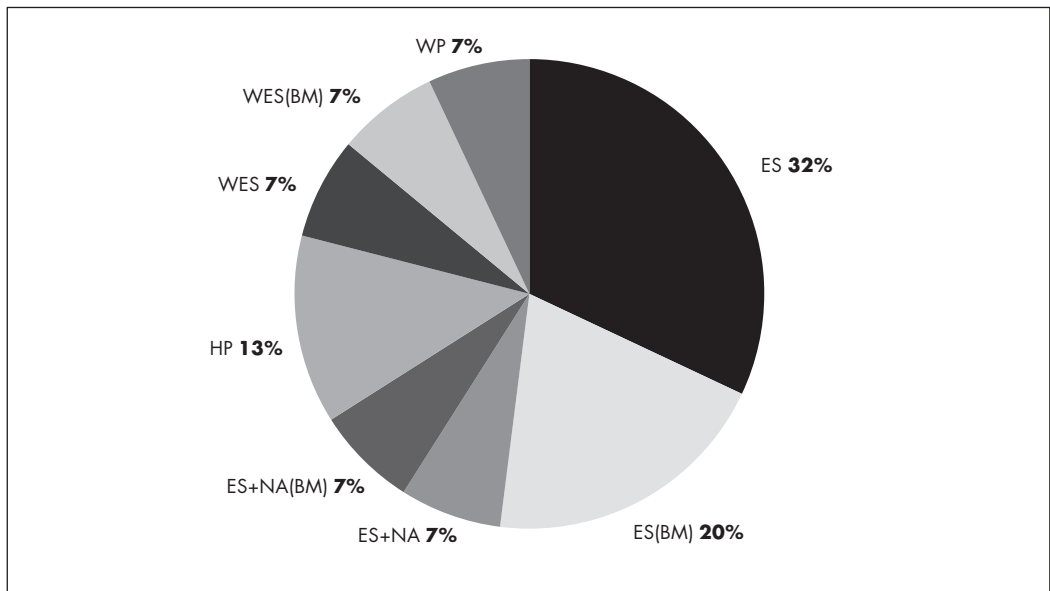


Abb. 3.9.3: Prozentualer Anteil der Wanzenarten mit unterschiedlichem Verbreitungstyp im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein) (Fänge aus Baumelektoren; n = 15 Arten); (BM = boreomontan; E = westeurosibirisch (nur Europa); ES = eurosibirisch; HA = holarktisch; HP = holopaläarktisch; MP = mittelpaläarktisch; NA = nearktisch; NM = nordmediterran; NML = nordmediterran (inkl. M.-Europa); WES = westeurosibirisch; WP = westpaläarktisch).

Fig. 3.9.3: Percentage of the bug species (Heteroptera) with different types of distribution in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein) (only tree photo electors; n = 15 species); (BM = boreo-montane; E = west-euro-sibirian (only Europe); ES = euro-sibirian; HA = hol-arctic; HP = holpalaeartic; MP = middlepalaeartic; NA = nearctic; NM = north mediterranean; NML = north mediterranean (incl. Middle.-Europe); WES = west eurosibirian; WP = west palaeartic).

westpaläarktische Verbreitung. Durch Hand- bzw. Kescherfänge konnten zudem holarktische und nordmediterrane Faunenelemente ermittelt werden. 14% der Arten besitzen einen boreomontanen Schwerpunkt.

Wie in der Einleitung ausgeführt, können aufgrund der allgemeinen Kenntnisdefizite kaum Aussagen zur aktuellen Gefährdung der im Gebiet vorkommenden Arten getroffen werden. Schon BERNHARDT & MELBER (1989) bemerkten, daß sich Gefährdungen bei Wanzen in der Regel lediglich über Lebensraumzerstörungen definieren lassen. Im »Historischen Hauberg« konnte bisher keine der in der Roten Liste Deutschlands (GÜNTHER et. al 1998) genannten Arten nachgewiesen werden.

3.9.3.2 Wanzenfauna der Untersuchungsflächen

In dem vorliegenden Kapitel wird die Wanzenfauna der sechs mit Baumelektoren versehenen Untersuchungsflächen:

- > Feldbau-Stadium
- > Busch-Heide-Stadium
- > Wald-Heide-Stadium
- > 12-jähriges Dickungsstadium
- > 20-jähriger Eichen-Birkenwald
- > 45-jährige durchgewachsener Eichen-Birkenwald

miteinander verglichen. Wie Tab. 3.9.1 zu entnehmen ist, steigen mit zunehmendem Alter der Haubergsstadien die Arten- und Individuenzahlen der Baum- und Strauchbesiedler an. Artenreichstes Stadium ist der 20-jährige Eichen-Birkenwald, individuenreichstes – aufgrund der hohen Individuenzahl von *Kleidocerys resedae* – das 12-jährige Dickungsstadium. Mit Entnahme der Biomasse nach Einschlag des Bestandes findet auch eine Entnahme der verschiedenen Entwicklungsstadien der Arten statt. Insbesondere den phytophagen Baum- und Strauchbesiedlern wird somit zunächst ein großer Teil ihrer Nahrungsgrundlage entzogen.

Wie die Tab. 3.9.2 zeigt, steigt im Verlauf der Sukzession auch die Anzahl der Familien, aus denen Individuen in den Baumelektoren gefangen wurden. Treten in den ersten beiden Haubergsstadien, dem Feldbau- und Busch-Heide-Stadium, nur 3 Familien (Acanthosomatidae, Lygaeidae und Miridae) in den Fallen auf, so sind, beginnend mit dem Wald-Heide-Stadium, in den älteren Haubergsstadien 5 Familien vertreten (Pentatomidae und Nabidae kommen hinzu).

Im Feldbau-Stadium sind die Acanthosomatidae, Lygaeidae und Miridae mit jeweils 2 Arten pro Familie vertreten. Individuenreichste Art ist *Kleidocerys resedae*. Im Busch-Heide-Stadium, bezogen auf die Eklektorfänge das artenärmste Stadium im Museumshauberg, werden Acanthosomatidae und Lygaeidae durch je 2 Arten repräsentiert. Das Wald-Heide-Stadium zeigt die ausgeglichene Verteilung mit jeweils einer Art pro Familie, während im 12-jährigen Dickungsstadium die Acanthosomatidae und Miridae in der Artenzahl gleich auftreten, die Lygaeidae hingegen hier von allen Stadien des Hauberges die stärksten Individuenzahlen erreichen. Der 20-jährige Eichen-Birkenwald ist mit 10 Arten der artenreichste Bestand, die Familienverteilung ist relativ ausgeglichen wird aber von den Acanthosomatidae dominiert. Ähnlich stellt sich der 45-jährige durchwachsende Eichen-Birkenwald (D-Bestand) mit seinen 8 Arten dar. Die Familien Miridae, Nabidae und Pentatomidae sind hier mit jeweils mit einer Art vertreten.

3.9.3.3 Ökologie und Vorkommen der Arten

Familie Cydnidae – Erdwanzen

Diese bodenlebende Familie konnte mit 2 Vertretern in den Bodenfallen bzw. bei Kescherfängen erfasst werden und trat erwartungsgemäß in den Baumelektoren nicht auf.

Tab. 3.9.1: Arten- und Individuenzahlen der Wanzen (Heteroptera) in verschiedenen Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Baumeklektorfänge; Kreis Siegen-Wittgenstein).

Tab. 3.9.1: Number of species and individuals of bugs (Heteroptera) in different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (tree photo eclectors; district Siegen-Wittgenstein).

Haubergs-Stadium	Artenzahl	Individuenzahl
Feldbau-Stadium	6	99
Busch-Heide-Stadium	4	40
Wald-Heide-Stadium	5	50
12-jähriges Dickungsstadium	9	8400
20-jähriger Eichen-Birkenwald	10	481
45-jähriger durchwachsender Eichen-Birkenwald	8	604

Tab. 3.9.2: Anzahl der Wanzenarten aus verschiedenen Familien in 6 unterschiedlichen Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Baumeklektorfänge).

Tab. 3.9.2: Number of species of different bug families (Heteroptera) in 6 successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (tree photo eclectors).

	Feldbau-Stadium	Busch-Heide-Stadium	Wald-Heide-Stadium	12-jähriges Dickungsstadium	20-jähriger Eichen-Birkenwald	45-jähriger Eichen-Birkenwald
Acanthosomatidae	2	2	1	3	3	3
Lygaeidae	2	2	1	1	1	2
Nabidae			1	1	2	1
Miridae	2		1	3	2	1
Pentatomidae			1	1	1	1

Sehirus biguttatus L.

Die Art trat nur in Bodenfalle 8 des Wald-Heide-Stadiums auf. LABELER (1957) fand die Art in seiner Arbeit über die Tiergesellschaften eines Eichen-Birkenwaldes nicht, weist aber darauf hin, dass *Sehirus biguttatus* für die Laubstreu mancher Eichen-Birkenwälder beschrieben wird.

Legnotus picipes FALLEN

Diese Wanze wurde ausschließlich in den Bodenfallen des Busch-Heide-Stadiums nachgewiesen. GNATZY (1968) beschreibt die Art für warme und trockene Stellen.

Familie Pentatomidae – Baumwanzen

Diese artenreiche Heteropterenfamilie ist im Hauberg bisher mit 6 Arten nachgewiesen, von denen in den Baumeklektoren nur 2 Arten auftraten. Beide Arten, *Palomena prasina* und *Troilus luridus*, besiedeln Laubbäume.

Aelia acuminata L.

Der Nachweis gelang 1994 bei Kescherfängen im vorjährigen Feldbau-Stadium. Nach WAGNER (1966) lebt die Art an sonnigen und trockenen Orten und saugt auch an weichen Getreidekörnern.

Holcostethus vernalis WOLFF

Die Art trat zusammen mit *Aelia acuminata* im vorjährigen Feldbau-Stadium auf und wird von WAGNER (1966) als Art der Krautvegetation trockener Standorte angegeben. Nach WACHMANN (1989) tritt sie auch auf Waldlichtungen in der Nähe von Gewässern auf.

Dolycoris baccarum L.

Die Beerenwanze wurde, wie die zwei vorgenannten Arten, im vorjährigen Feldbau-Stadium gesichert und tritt nach WACHMANN (1989) in Gärten, Wiesen und an Waldrändern auf.

Neottiglossa pusilla (GMELIN)

Neottiglossa pusilla konnte durch Handaufsammlungen im Busch-Heide-Stadium ermittelt werden.

Palomena prasina L.

Die Art trat sowohl im Wald-Heide-Stadium, dem 12-jährigen Dickungsstadium, als auch dem 20-jährigen Eichen-Birkenwald-Stadium in den Baumelektoren auf. Gefangen wurden allerdings immer nur Einzeltiere pro Fallenstandort, mit Ausnahme im 12-jährigen Dickungsstadium.

Troilus luridus FABRICIUS

Wie *Palomena prasina* ist auch diese Art in den Baumelektoren gefangen worden, hier jedoch ausschließlich im 20-jährigen Eichen-Birkenwald-Stadium und im 45-jährigen durchwachsenden Hauberg mit 1 bzw. 2 Individuen. Nach RABELER (1957) ist die Art in Eichen-Birkenwäldern verbreitet, tritt aber auch dort nur einzeln oder in sehr geringer Anzahl auf.

Familie Corizidae*Rhopalus parumpunctatus* SCHILLING

Auch diese Art wurde mit Kescherfängen – hier im Wald-Heide-Stadium – ermittelt. WACHMANN (1986) gibt die Art für Wiesen und an Waldrändern auf verschiedenen Pflanzen an.

Familie Tingidae – Gitter-/Netzwannen*Derephysia foliacea* (FALLEN)

Mit einem Individuum konnte die Art in Bodenfalle 7, dem Wald-Heide-Stadium, nachgewiesen werden. BERNHARDT & GRUNDWALD (1993) beschreiben *Derephysia foliacea* für Trockenrasen. Sie lebt im Moos am Fuße von Baumstämmen.

Familie Acanthosomatidae – Bauchkiel-/Stachelwanzen

Die Familie war mit 3 Arten vorwiegend in den Baumelektoren vertreten. Besonders die Larven aller 3 Arten wurden in großer Anzahl gefangen.

Elasmotethus interstinctus (L.)

Die Bunte Blattwanze war neben *Elasmucha fieberi* die zweithäufigste Acanthosomatidae des »Historischen Haubergs« und trat lediglich im Feldbau-Stadium nicht auf.

Elasmucha fieberi (JAKOVL.)

Die Gezähnte Brutwanze war die häufigste *Acanthosomatidae* des Haubergs, trat im Wald-Heide-Stadium jedoch nicht auf. Mit nur 2 Individuen in Eklektorfall 6, dem 45-jährigen durchwachsenden Hauberg, und 16 bzw. 75 Individuen im 12-jährigen Dickungsstadium und dem 20-jährigen Eichen-Buchenwald scheint die Art offene Waldstadien zu bevorzugen.

Elasmucha grisea (L.)

WAGNER (1966) beschreibt die Art für Birken, seltener für Erlen. Im Hauberg wurde sie sowohl in der offenen Feldbauphase, als auch im durchwachsenden Eichen-Birkenwald mit 2 bis 11 Individuen gefangen.

Familie Lygaeidae – Lang-/Bodenwanzen*Kleidocerys resedae* (PANZER)

Die individuenreichste Wanze im Museumshauberg mit über 8300 Individuen allein in Eklektorfall 4, dem 12-jährigen Dickungsstadium, war die Birkenwanze. Den Individuenzahlen nach zu urteilen präferiert die Art die Vorwald- bzw. Waldstadien des Hauberges. Diese Art führt, wie auch bei HOFFMANN (1993) beschrieben, Massenentwicklungen durch. Wie Abbildung 3.9.4 zu entnehmen ist, besitzt die Art im Herbst eines Jahres ihr Entwicklungsmaximum. Die Anzahl der in der Eklektorfall des 12-jährigen Dickungsstadiums gefangenen Larven stieg im Jahresverlauf bis September kontinuierlich an. Zeitlich versetzt nahm ab September die Anzahl der gefangenen Adulten zu, ab Oktober überstieg die Zahl der adulten Individuen die der Larvenfänge.

Peritrechus geniculatus (HAHN)

Die Art trat mit nur einem Individuum in Bodenfall 4, d.h. im Busch-Heide-Stadium auf. Nach WACHMANN (1986) lebt *P. geniculatus* auf trockenen Böden und vollzieht ihre Entwicklung an blühenden Gräsern.

Gastrodes abietum BERGR.*Gastrodes grossipes* (DEG.)

Beide *Gastrodes*-Arten leben auf Koniferen (WAGNER 1966) und verkriechen sich zur Überwinterung unter Zapfenschuppen, Rinde oder in Rindenspalten. Neue Generationen leben ab August. Der Fichtenbesiedler *Gastrodes abietum* konnte Ende September im 20-jährigen Eichen-Birkenwald-Stadium und im 45-jährigen durchgewachsenen Hauberg, der Kiefernbesiedler *Gastrodes grossipes* im Oktober im Feldbau- und Busch-Heide-Stadium jeweils mit wenigen Individuen nachgewiesen werden. Hierbei handelt es sich wohl um Tiere der neueren Generation, welche zur Überwinterung stammaufwärts kriechen, um ein Überwinterungsquartier zu suchen. Da innerhalb des Hauberges keine Kiefern wachsen, scheint *Gastrodes grossipes* aus angrenzenden Gärten der Ortschaft Fellinghausen anzufliegen.

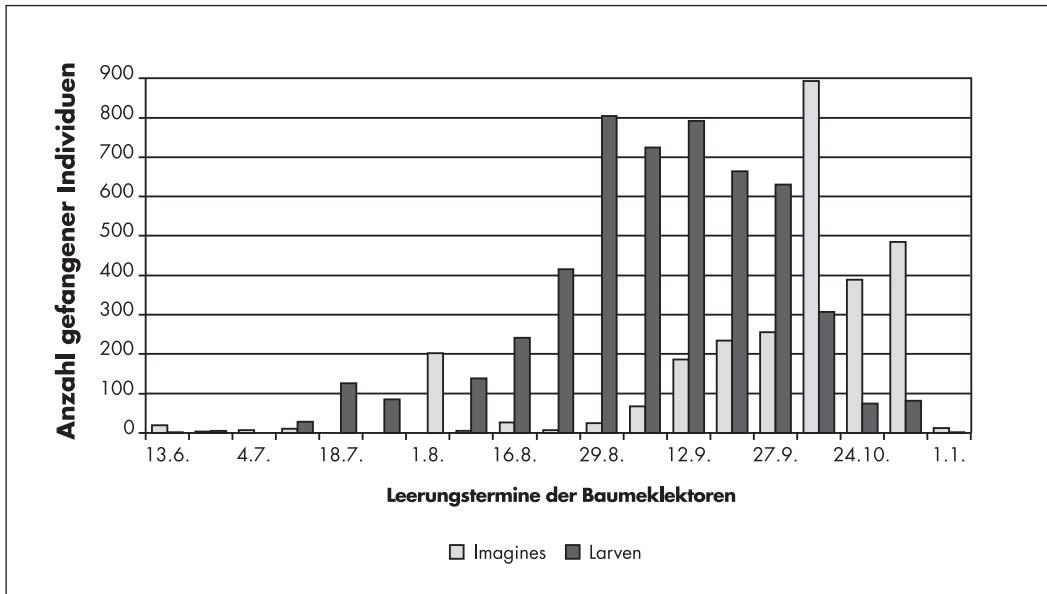


Abb. 3.9.4: Individuenzahl von *Kleidocerys resedae* (Birkenwanze) im 12-jährigen Dickungsstadium 13. Juni 1993 - 01. Januar 1994 im Museumshauberg Kreuztal-Fellinghausen (Kreis Siegen-Wittgenstein) (Baumelektoren).

Fig. 3.9.4: Number of individuals of *Kleidocerys resedae* in the 12-years old successional stage with closed canopy 13. June 1993 - 01. January 1994 in the coppice forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein) (tree photo eclectors).

Familie Coreidae – Rand-/Lederwanzen

Coreus marginatus (L.)

Die Art wurde mit wenigen Individuen durch Handaufsammlungen nachgewiesen.

Familie Nabidae – Sichelwanzen

Nabis apterus (FABRICIUS)

Nabis apterus ist die häufigste bisher im Museumshauberg nachgewiesene Art der Nabidae und zugleich die einzige in den Baumelektoren gefangene Sichelwanze. Die räuberische und für Gebüsche und Stauden beschriebene Art (WAGNER 1967) wurde ausschließlich in den geschlosseneren Haubergsbeständen gefangen und trat in den Fallen der Offenlandstadien – des Feldbau- und Busch-Heide-Stadiums – nicht auf.

Nabis major COSTA

Nach WAGNER (1966) handelt es sich bei dieser Art um ein Bodentier, welches vor allem an den Meeresküsten und an Salzstellen des Binnenlandes lebt. HOFFMANN (1992) fand die Art auf feuchten Pioniererrasen und an Ufern. Im Museumshauberg wurden die Tiere durch Keschern innerhalb des Feldbau-Stadiums gefangen.

Nabis rugosus (L.)

Auch von RABELER (1957) in Eichen-Birkenwäldern beschrieben, trat die Art in der vorliegenden Untersuchung zerstreut in Kescherfängen halboffener und geschlossener Haubergsstadien auf.

Familie Miridae – Weich-/Blindwanzen

Diese artenreiche Familie konnte im Hauberg mit bisher 18 Arten nachgewiesen werden.

Lygus contaminatus (FALLEN)*Lygus pratensis* (L.)*Lygus rugulipennis* POPP

Von den drei Lygus-Arten wurde mit Baumeckektoren ausschließlich der Laubholzbesiedler *Lygus contaminatus* gefangen. Der von RABELER (1957) als eurytoper Waldbewohner beschriebene *Lygus pratensis*, der u.a. an Laubhölzern lebt, sowie der eurytoper und nitrophiler Krautbesiedler *Lygus rugulipennis* wurde hier nur mit Handfängen ermittelt.

Pantilius tunicatus (FABRICIUS)

Die Art trat im Feldbau- und 20-jährigen Eichen-Birkenwald-Stadium in den Eichen-Baumeckektoren auf.

Phytocoris populi L.

Phytocoris populi war die häufigste Miridenart der Baumeckektoren. Die Art trat dort ausschließlich in den älteren Haubergsstadien, dem 12- und 20-jährigen Dickungsstadium und dem 45-jährigen durchwachsenden Eichen-Birkenwald auf.

Phytocoris varipes BOH.

Die Art wurde durch Handfänge in der Feldbau- bzw. Busch-Heide-Phase ermittelt. Nach WAGNER (1952) lebt diese bei uns häufige Art auf Kräutern trockener Böden.

Dicroscystus intermedius REUT.

Mit einem Individuum in der Baumeckektorfalle des Feldbau-Stadiums ermittelt.

Megacoelum infusum (H.S.)

HOFFMANN (1992) beschrieb die Art von Eichen an Waldrändern. Im Hauberg gelang ein Nachweis eines Individuums in Eklektorfalle 4 im 12-jährigen Dickungsstadium.

Stenodema laevigatum (L.)*Notostira elongata* (GEOFFROY)*Leptopterna ferrugata* FALL.

Laut WACHMANN (1989) leben die Arten auf verschiedenen Gräsern. Im Hauberg konnten sie in verschiedenen Stadien mit Handfängen nachgewiesen werden. *Notostira elongata* ist aus der Literatur auch als Bewohner trockener, sonniger Biotope bekannt.

Adelphocoris quadripunctatus (F.)

Da die Art hier nur mit einem Weibchen belegt werden konnte, ist eine Verwechslung mit der sehr ähnlichen *Adelphocoris hercynicus* nicht völlig auszuschließen (REMANE mündl.). REMANE führt *A. quadripunctatus* für Urtica-Bestände feuchter, nährstoffreicher Gebiete an. Im Untersuchungsgebiet wurde sie im Feldbau-Stadium gekeschert.

Cyllecoris histrionicus (L.)*Miris striatus* (L.)

Die Eichen- bzw. Laubholzbesiedler traten nicht in den Baumelektoren, sondern nur bei Kescherfängen auf. *Miris striatus* ist nach GÜNTHER (1979) verbreitet, aber selten.

Plagiognathus arbustorum (F.)*Pithanus maerkeli* (HERRICH-SCHÄFER)*Polymerus unifasciatus* (F.)

Alle drei Arten wurden mit einzelnen Individuen in dem vorjährigen Feldbau- und im Busch-Heide-Stadium gekeschert. *Plagiognathus arbustorum* zählt zu den Heteropteren, die an nitrophilen Pflanzen saugen und kann schon daher als häufige Art betrachtet werden. *Pithanus maerkeli* ist als Bewohner trockener, sonniger Biotope bekannt.

Pilophorus clavatus (L.)

Die Art wurde mit wenigen Individuen in dem Baumelektor des Wald-Heide-Stadiums gefangen.

3.9.4 Zusammenfassung und Diskussion

Im Museumshauberg konnten bisher 39 Arten mit über 10.000 Individuen dokumentiert werden, 18 Arten, d.h. 46 % davon, sind Strauch- bzw. Baumbesiedler. Die Anzahl der nachgewiesenen Arten ist aufgrund der angewandten Untersuchungsmethodik niedrig. Weiterführende Kartierungen lassen zumindest eine Erhöhung der Artenzahlen erwarten. Insgesamt 5 Arten zählen zu Besiedlern trockener und sonniger Biotope, hiervon wurden 4 Arten ausschließlich in den offenen Stadien des Hauberges nachgewiesen. Die Offenlandstadien eines Hauberges bieten bodenbewohnenden und auf trockene und sonnige Biotope angewiesenen Arten ausreichende Habitatbedingungen. Es ist zu vermuten, daß durch Kescher- und Handfänge gerade in diesen Offenlandstadien das zu erwartende Artenspektrum des Museumshauberges erheblich gesteigert werden kann.

Mit zunehmendem Alter der Haubergsstadien steigen die in den Baumelektoren nachgewiesenen Arten- bzw. Individuenzahlen der Baum- und Strauchbesiedler, sowie die Anzahl der ermittelten Familien an.

66 % der in den Baumelektoren ermittelten Arten sind i.w.S. eurosibirisch, 14 % westeurosibirisch, 13 % holopalaäktisch und 7 % westpalaäktisch verbreitet. 14 % besitzen einen boreomontanen Schwerpunkt. Nach bisherigem Kenntnisstand seltene oder gefährdete Arten wurden nicht nachgewiesen.



3.10

Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Markus Fuhrmann

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

Between April and Oktober 1993 32 species of carabid beetles in 1346 individuals are found in the coppice forest "Historischer Hauberg Fellinghausen" (district Siegen-Wittgenstein). Most carabid beetles have a great ecological valency. The outstanding individuals are Amara eurynota, Bembidion stomoides and Harpalus rufipalpis.

3.10.1 Methode

Im Zeitraum vom 15. April bis 28. Oktober 1993 wurden 16 Barberfallen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« zum Fang der Bodenfauna ausgebracht. Jeweils 3 Fallen (=1 Fallengruppe) standen in der Ackerbauphase (Feldbau-Stadium), im Busch-Heide-Stadium, Wald-Heide-Stadium und 20-jährigen Eichen-Birkenwald. Im 12-jährigen Dickungsstadium waren 2 Fallen ausgebracht, während im durchwachsenden 45/46-jährigen Eichen-Birkenwald und in einem bachbegleitenden Wäldchen jeweils nur eine Falle stand. Die Methode und die Standorte der Fallen werden ausführlich bei HERMANN (Kap. 3.6, und in Karte 3.6.1 im Farbteil) beschrieben.

Die gefangenen Carabiden wurden mit FREUDE, HARDE & LOHSE (1976) bestimmt, die Nomenklatur richtet sich nach KOCH (1989) und LOHSE & LICHT (1989).

3.10.2 Ergebnisse

3.10.2.1 Die Carabidengemeinschaft im Hauberg

Die Tabelle 3.10.1 enthält die vollständige Liste der nachgewiesenen Laufkäferarten im »Historischen Hauberg Fellinghausen« und ihre ökologische Charakterisierung. Die Carabiden sind nach ihren Habitatpräferenzen angeordnet (LINDROTH 1945, KOCH 1989). Insgesamt konnten 1346 Individuen aus 32 Arten im Untersuchungsgebiet gefangen werden, von denen nur drei Arten als stenotop zu bezeichnen sind. Lediglich vier Arten haben eine montane Verbreitung (HORION 1941).

Zur ökologischen Charakterisierung der Carabidenzönosen der jeweiligen Sukzessionsstadien ist der Anteil an Frühlings- und Herbsttieren (LARSSON 1939) von Bedeutung. Weiterhin finden sich Angaben zur Flugfähigkeit, die LINDROTH (1945) entnommen sind. Schließlich werden Angaben zum Status der Laufkäfer in der Roten Liste Deutschlands (TRAUTNER et. al. 1998) und Nordrhein-Westfalens (SCHÜLE & TERLUTTER 1999) gemacht.

Aus der Abb. 3.10.1 wird die relative Verteilung der Laufkäferfauna im Hauberg hinsichtlich ihrer Habitatpräferenzen deutlich. Knapp 3/4 aller nachgewiesenen Arten zeigen eine Präferenz für Wald- (41 %) oder Offenlandbiotope (31 %). Die Waldarten rekrutieren sich dabei vornehmlich aus den Gattungen *Abax*, *Pterostichus* und *Carabus*, während die Laufkäfer des Offenlandes primär Vertreter der Gattungen *Amara* und *Harpalus* sind.

56 % (n=18) aller Arten zeigen eine Präferenz für höhere Feuchtigkeit (hauptsächlich Waldcarabiden). Dagegen sind nur 25 % (n = 8) als xero- bzw. thermophil einzuordnen. Diese Arten stammen

zum größten Teil aus der Gruppe der Offenlandarten. Darüber hinaus ist auffällig, daß alle Offenlandarten flugfähig sind und zu dem Entwicklungstyp der Frühlingstiere zählen. Bei den Waldcarabiden hingegen finden sich deutlich weniger flugfähige Arten und Frühlingstiere.

Lediglich fünf Arten stehen auf einer der Rote Listen. Besonders hervorzuheben sind hier die Vorkommen von *Amara eurynota* (RL D V/ NRW 3) und der faunistisch besonders interessanten Art *Bembidion stomoides* (RL D 3/NRW 3). Dieser Ahlenläufer konnte zweimal entlang der bachbegleitenden Erlenwäldchen nachgewiesen werden und kommt sonst im Naturraum selten vor.

3.10.2.2 Die Carabidengemeinschaften in unterschiedlichen Sukzessionsstadien

Abundanz und Dominanz der gefangenen Laufkäfer aus den Fallen 1-16 sind in den Anhangtabellen CD_Tab_3-10-1 bis 16 dargestellt. Um die Fangergebnisse der einzelnen Sukzessionsstadien vergleichen zu können, sollen im folgenden nur diejenigen Fallengruppen diskutiert werden, die in Dreiergruppen innerhalb eines Sukzessionsstadiums ausgebracht wurden.

Feldbau-Stadium

Die Fallengruppe der Feldbauphase (CD_Tab_3-10-1 bis 3) ist hinsichtlich des Artenspektrums und der Dominanzstrukturen recht ähnlich. Mit 436 gefangenen Individuen aus 23 Arten erreicht dieses frühe Sukzessionsstadium sowohl die höchste Abundanz, als auch Artenzahl. Der Offenlandcharakter dieser Carabidengemeinschaft wird durch die Abb. 3.10.2 deutlich. Demnach beträgt der Anteil der Feld-Offenland-Arten an der Gesamt-abundanz ($n = 436$) dieser Fallengruppe 78 %. Mit zunehmender Sukzession im Busch-Heide-Stadium fällt der Anteil der Offenlandarten erst allmählich und schließlich im Wald-Heide-Stadium rapide ab.

Die Offenlandarten *Harpalus rufipalpis* und *Poecilus versicolor* dominieren die Feldbauphase mit 68 % der gefangenen Individuen. Alle weiteren Arten wurden in deutlich geringeren Abundanzen nachgewiesen. Abundanzen von $n = 10$ konnten lediglich noch *Carabus problematicus*, *Carabus nemoralis*, *Bembidion lampros*, *Pterostichus oblongopunctatus*, *Abax parallelepipedus* und *Pterostichus niger* aufweisen. Diese Arten sind mit Ausnahme von *Bembidion lampros* Waldcarabiden, bzw. Tiere der Übergangsbereiche. LAUTERBACH (1964) konnte alle anderen Arten außer *Bembidion lampros* und *Pterostichus niger* gleichmäßig verteilt, sowohl auf Kahlschlägen, als auch in verschiedenen Waldtypen nachweisen.

Busch-Heide-Stadium

Die Laufkäfer in den drei im Busch-Heide-Stadium ausgebrachten Fallen (CD_Tab_3-10-4 bis 6) stimmen in Artenspektrum und Dominanzstruktur wieder relativ gut überein und können zu einer Fallengruppe zusammengefasst werden. Sowohl das Artenspektrum ($n = 15$), als auch die Gesamt-abundanz ($n = 341$) liegen deutlich unter den Ergebnissen der Feldbauphase. Obwohl sich auch die Abundanz der Feld-Offenland-Arten um 20 % zugunsten der Wald- und Feld-Wald-Arten verringert, überwiegen die Feld-Offenland-Arten (Abb. 3.10.3). *Poecilus versicolor* tritt mit einer Dominanz von bis zu 49 % auf. Der Offenlandcharakter des Busch-Heide-Stadiums läßt sich anhand der Laufkäferzönose gut belegen.

RL.	RL.	Art	Autökologie, Habitatpräferenz	Abundanz	Flugfähige Art	Frühlings-, Herbsttier
Waldarten						
		<i>Carabus auronitens</i> FABRICIUS	eu, hy, mo	15	-	F
		<i>Carabus problematicus</i> HERBST	eu	148	-	O
		<i>Nebria brevicollis</i> (FABRICIUS)	eu, hy	4	f	H
		<i>Notiophilus biguttatus</i> FABRICIUS	eu, xe	1	f	F
		<i>Trichotichnus nitens</i> (HEER)	eu, hy, mo	6	f	F
		<i>Pterostichus nigrita</i> (PAYKULL)	eu, hy	2	f	F
		<i>Pterostichus oblongopunctatus</i> (FABRICIUS)	eu, xe	56	f	F
		<i>Pterostichus niger</i> (SCHALLER)	eu, hy	87	f	H
		<i>Pterostichus cristatus</i> (DUFOR)	eu, hy, mo	24	-	H
		<i>Abax parallelepipedus</i> (PILLER et MITTERPACHER)	eu, hy	180	-	O
		<i>Abax parallelus</i> (DUFTSCHMID)	st, hy, mo	27	-	F
		<i>Agonum fuliginosum</i> (PANZER)	eu, hy	1	-	F
		<i>Platynus assimilis</i> PAYKULL	eu, hy	36	f	F
Feld-Wald-Arten, Arten gehölzreicher Übergangsbereiche						
		<i>Carabus purpurascens</i> FABRICIUS (syn. <i>C. violaceus</i> ssp. <i>purpurascens</i> F.)	eu	88	-	O
		<i>Carabus nemoralis</i> MÜLLER	eu	85	-	F
		<i>Notiophilus palustris</i> (DUFTSCHMID)	eu, hy	1	f	F
		<i>Loricera pilicornis</i> (FABRICIUS)	eu, hy	8	f	F
		<i>Harpalus latus</i> (LINNE)	eu	6	f	F
		<i>Agonum sexpunctatum</i> (LINNE)	eu, hy	2	f	F
Feld-Offenland-Arten						
V		<i>Cicindela campestris</i> LINNE	eu, hy	4	f	F
		<i>Bembidion lampros</i> (HERBST)	eu	20	f	F
		<i>Harpalus honestus</i> (DUFTSCHMID)	eu, xe	2	f	F
		<i>Harpalus rufipalpis</i> STURM (syn. <i>rufitarsis</i>)	eu, th	176	f	F
		<i>Poecilus versicolor</i> (STURM)	eu	288	f	F
		<i>Amara convexior</i> STEPHENS	eu, xe	11	f	F
		<i>Amara communis</i> (PANZER)	eu, (hy)	6	f	F
V	3	<i>Amara eurynota</i> (PANZER)	eu, xe	1	f	F
		<i>Amara lunicollis</i> SCHIÖDTE	eu, xe	17	f	F
V		<i>Lebia chlorocephala</i> (HOFFMANN)	eu, xe	1	f	F
Uferarten						
V		<i>Bembidion tibiale</i> (DUFTSCHMIDT)	st, hy	4	f	F
3	3	<i>Bembidion stomoides</i> DEJEAN	st, hy, mo	2	f	F
		<i>Bembidion articulatum</i> (PANZER)	eu, hy	1	f	F

Tab. 3.10.1 (links): Abundanz, Rote Liste-Status und ökologische Charakterisierung der Laufkäferarten im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein); (RL. D. = Rote Liste Deutschland (TRAUTNER et al. 1998) RL. NRW. = Rote Liste Nordrhein-Westfalen (SCHÜLE & TERLUTTER 1999); eu = eurytop, st = stenotop, xe = xerophil, th = thermophil, hy = hygrophil (KOCH 1989), mo = montan (HORION 1941); f = Flugvermögen (LIND-ROTH 1945); F = Frühlingstier, H = Herbsttier, O = instabiles Überwinterungsverhalten (LARSSON 1939, LINDROTH 1945, LAUTERBACH 1964).

Tab. 3.10.1: Abundance, Red Data Book status and ecological characterisation of the carabid beetles in the coppice forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein); (RL. D. = Red Data Book Germany (TRAUTNER et al. 1998), RL. NRW. = Red Data Book North Rhine-Westphalia (Schüle & Terlutter 1999); eu = eurytopic, st = stenotopic, xe = xerophilous, th = thermophilous, hy = hygrophilous (Koch 1989), mo = montane (Horion 1941); f = flying ability (Lindroth 1945); F = spring animal, H = autumn animal, O = unstable hibernation (Larsson 1939, Lindroth 1945, Lauterbach 1964).

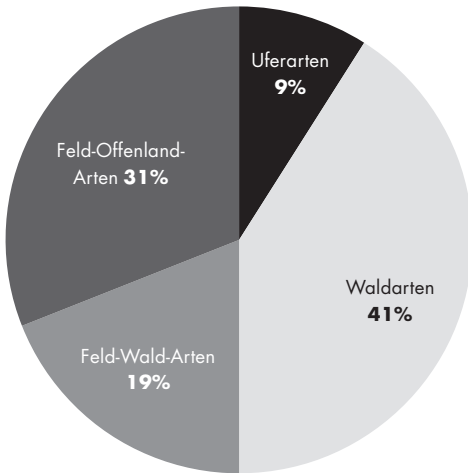


Abb. 3.10.1: Habitatpräferenzen der Carabiden im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein).

Fig. 3.10.1: Habitat preferences of the carabid beetles in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).

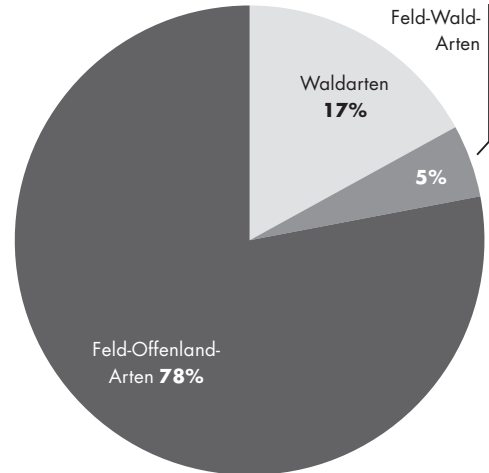


Abb. 3.10.2: Habitatpräferenzen der Laufkäferzönose im Feldbau-Stadium des »Historischen Hauberges«.

Fig. 3.10.2: Habitat preferences of the carabid beetles in the early successional stage 'field-cultivation' in the coppice forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.

Wald-Heide-Stadium und 20-jähriger Eichen-Birkenwald

Wie aus der Abb. 3.10.4 hervorgeht, verändert sich das Verhältnis der Feld-Offenland-Arten zu den Waldarten schlagartig im Wald-Heide-Stadium, zugunsten der Waldarten. Dieses Verhältnis der beiden ökologischen Gruppen zueinander verändert sich nur geringfügig im 20-jährigen Eichen-Birkenwald (Abb. 3.10.5).

Das Artenspektrum des Wald-Heide-Stadiums (CD_Tab_3-10-7 bis 9) ist dem des 20-jährigen Hauberges (CD_Tab_3-10-10 bis 12) recht ähnlich. Auch die stichprobenartig ausgebrachten Fallen in einem 12-jährigen Dickungsstadium (CD_Tab_3-10-13 bis 14) und einem durchwachsenden Hauberg ergaben etwa das gleiche Arteninventar (CD_Tab_3-10-15).

Obwohl erst im 12-jährigen Haubergsstadium ein Kronenschluß der jungen Bäume erreicht wird, unterscheidet sich das Wald-Heide-Stadium in der Laufkäferzönose kaum von dem des 20-jährigen hiebreifen Hauberges. Die klimatischen Bedingungen müssen nach diesem Ergebnis auf dem Boden für die Laufkäfer ausgeglichen feucht und kühl sein, da die Waldcarabiden dominieren.

Im Wald-Heide-Stadium konnten 13 Arten in 170 Individuen nachgewiesen werden. Euryöke Waldarten, bzw. Übergangsorten wie *Carabus problematicus*, *Carabus purpurascens*, *Carabus nemoralis*, *Pterostichus niger* und *Abax parallelepipedus* dominieren in diesem Sukzessionsstadium.

203 Carabiden in 12 Arten konnten in der Fallengruppe des 20-jährigen Hauberges nachgewiesen werden. Wie bereits oben erwähnt, ähneln Artenspektrum und Dominanz dem Wald-Heide-Stadium (Abb. 3.10.4). Der Anteil der Waldcarabiden steigt nochmals geringfügig von 71 % auf 77 %. Die Herbstbrüter erreichen in der Fallengruppe des 20-jährigen Hauberges ihre größte Dominanz mit 43 %. Dennoch kommen weder stenotope Waldlaufkäfer, wie *Abax parallelus*, noch andere montane Arten gehäuft in den Waldstadien vor.

Bachuferwald

Zusätzlich zu den in den einzelnen Sukzessionsstadien des Eichen-Birkenwaldes, bzw. der Ackerbauphase, wurde eine Falle in einem bachbegleitenden Erlenwald ausgebracht. Die Ergebnisse sind in Anhangtabelle CD_Tab_3-10-16 dargestellt. Die Carabidengesellschaft unterscheidet sich deutlich von den anderen Waldstandorten. Auffällig ist vor allem das Vorkommen der hygrophilen Arten *Platynus assimilis*, *Pterostichus cristatus* und der faunistisch bemerkenswerten Art *Bembidion stomoides* (RL D 3/NRW 3)

In Handaufsammlungen eines benachbarten Seifens konnte neben diesen beiden Arten im Schotterbereich des Baches verbreitet noch *Bembidion tibiale* und einmalig *Bembidion articulatum* nachgewiesen werden.

3.10.3 Aktivitätsverteilung der Carabiden im Jahresverlauf

Die Abbildungen 3.10.6 a-d zeigen die Beziehung der Laufkäfer zwischen der Habitatbindung und dem Typus der Jahresrhythmik. Nach THIELE (1973) werden in den Offenlandbiotopen bereits im Frühjahr optimale Temperaturbedingungen erreicht, die den Carabiden dieser Lebensräume eine volle Aktivität und Fortpflanzung ermöglichen. In den feucht-kühlen Waldbiotopen dagegen werden entsprechende Temperaturen erst im Laufe des Sommers erreicht, dadurch verschiebt sich die jahreszeitliche Aktivität der Waldcarabiden in den Hochsommer und Herbst hinein.

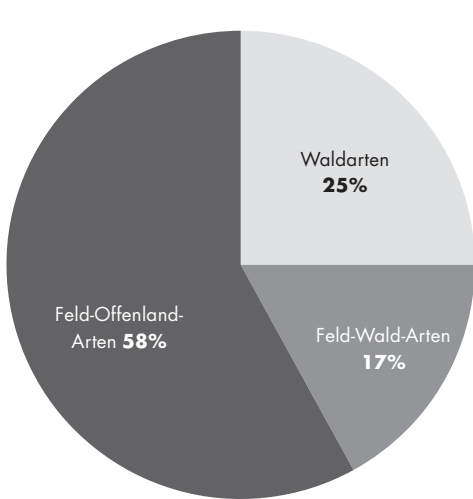


Abb. 3.10.3: Habitatpräferenzen der Laufkäferzönose im Busch-Heide-Stadium des »Historischen Hauberg«.

Fig. 3.10.3: Habitat preferences of the carabid beetles in the successional stage 'shrub-heath' in the coppice Forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.

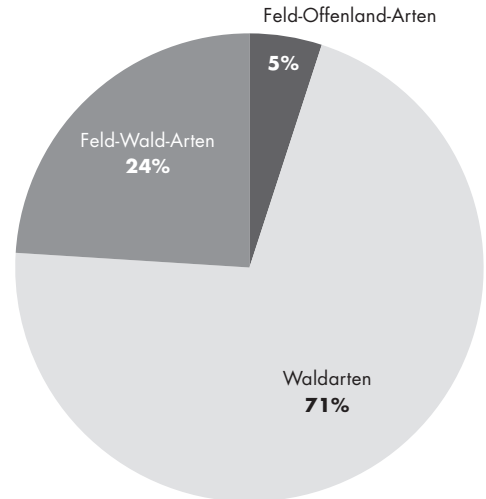
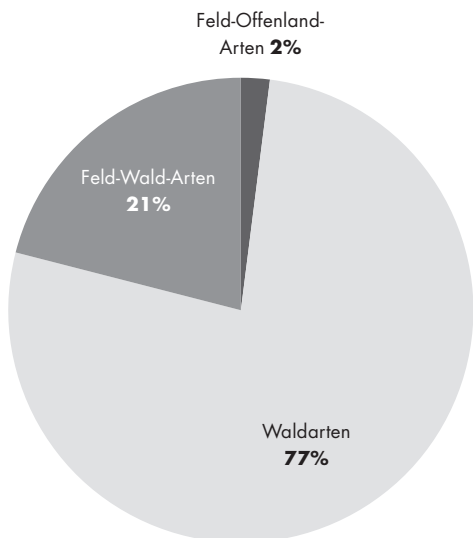


Abb. 3.10.4: Habitatpräferenzen der Laufkäferzönose im Wald-Heide-Stadium des »Historischen Haubergs«.

Fig. 3.10.4: Habitat preferences of the carabid beetles in the successional stage 'forest-heath' in the coppice forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.



Links

Abb. 3.10.5: Habitatpräferenzen der Laufkäferzönose im 20-jährigen Eichen-Birkenwald des »Historischen Haubergs Fellinghausen«.

Fig. 3.10.5: Habitat preferences of the carabid beetles in the 20-years old successional stage 'oak-birch-forest' in the coppice forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.

Die Abb. 3.10.6 a zeigt die Phänologie der Carabidenaktivität in der Feldbauphase. Deutlich haben sich zwei Spitzen im April und Juni herausgebildet, während die Aktivität zum Herbst abnimmt. Die erste Spitze im April bilden Frühjahrstiere und euryöke Waldarten. Für den zweiten sprunghaften Anstieg im Verlauf des Juni ist der Laufkäfer *Harpalus rufipalpis* verantwortlich, der in den Aufsammlungen dieses Monats eudominant auftritt. Deutlich ist der Offenlandcharakter dieser Fallengruppe zu erkennen.

Auch im Busch-Heide-Stadium liegt die Hauptaktivität der Carabiden im Frühjahr (Abb. 3.10.6b). Phänologisch sind wieder zwei Maxima zu erkennen. Während die erste Spitze sich durch das Auftreten einer Reihe verschiedener Frühlingstiere erklärt, wird die Spitze Ende Juni fast ausschließlich durch die euryöke Art *Poecilus versicolor* verursacht. Dagegen wurde *Harpalus rufipalpis* lediglich in sieben Individuen gefangen, was auf geringere bodennahe Temperaturen, bedingt durch einen höheren Deckungsgrad der Vegetation, zurückzuführen ist.

Die Jahresaktivität im Wald-Heide-Stadium unterscheidet sich deutlich von den beiden frühen Sukzessionsstadien. Die Verteilung der Carabiden im Jahresverlauf ist ausgeglichener. Neben einer kleinen Spitze im Frühjahr konnte eine gleichmäßige Aktivität über die Sommermonate mit einer Spitze Ende Juli nachgewiesen werden, die zum Herbst hin absinkt. Hinsichtlich der Phänologie weist die Graphik durch ihren ausgeglichenen Verlauf im Sommer mehr Ähnlichkeiten mit der Aktivität der Fallengruppe des 20-jährigen Haubergs auf. Die Jahresaktivität der Carabiden des hiebreifen Niederwaldes ist insgesamt ausgeglichen, was auf die euryöken Waldarten *Abax parallelipipedus* und *Carabus problematicus* mit ihren meist instabilen Überwinterungsverhältnissen (LARSSON 1939) zurückzuführen ist. Für das Aktivitätsmaximum im August ist das vermehrte Auftreten des Laufkäfers *Pterostichus niger*, ein Herbstbrüter, verantwortlich, der rund ein Drittel der gesamten Aufsammlung dieser Fallengruppe während dieses Monats stellt. Wie bereits im vorhergehenden Abschnitt gezeigt, ähnelt das Wald-Heide-Stadium klimatisch mehr den Wald-, als den Offenlandbiotopen. Auch hinsichtlich der Phänologie läßt sich eine Verschiebung der Carabiden ab diesem Sukzessionsstadium hin zu den Laufkäfern zeigen, die an Wälder gebunden sind.

3.10.4 Diskussion

In den 16 Barberfallen und den zusätzlich durchgeführten Handaufsammlungen wurden 32 Carabidenarten mit 1134 Individuen gefunden. Artenzahlen und die Dominanzverhältnisse des Feldbaustadiums, des Busch-Heide-Stadiums und des Wald-Heide-Stadiums unterscheiden sich erheblich, während das Wald-Heide-Stadium dem 20-jährigen Hauberg ähnelt.

Die unterschiedlichen Carabidenzönosen auf den Flächen stehen im direkten Zusammenhang mit der Sukzession bzw. der Nutzung der abgetriebenen Flächen als Acker und der damit verbundenen Veränderungen der klimatischen Faktoren auf und über der Bodenoberfläche. Anhand der Phänologie und der Habitatpräferenzen der Carabiden ist der Offenlandcharakter der Ackerbauphase und des Busch-Heide-Stadiums gut belegt. Die Zönosen des sich anschließenden Wald-Heide-Stadiums und des 20-jährigen Hauberges zeigen andererseits einen deutlichen Waldcharakter dieser Sukzessionsstadien.

Die Artendichte des Wald-Heide-Stadiums und des 20-jährigen Hauberges sind als gering zu bezeichnen, worauf KOLBE (1968) bereits schon hinwies. Die Arbeiten KOLBE's (1966, 1968, 1970)

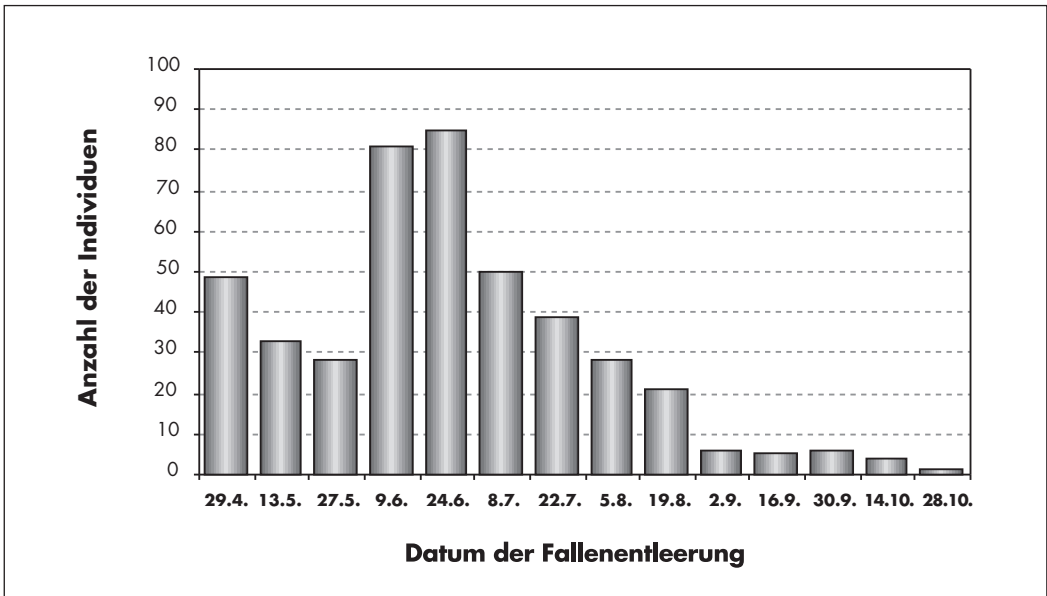


Abb. 3.10.6 a-d: Jahreszeitliche Aktivität der Laufkäfer in vier unterschiedlichen Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen«; (a = Feldbau-Stadium, b = Busch-Heide-Stadium, c = Wald-Heide-Stadium, d = 20-jähriger Eichen-Birkenwald).

Fig. 3.10.6 a-d: Seasonal activity of the carabid beetles in 4 different successional stages in the coppice forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen'; (successional stages: a = 'field-cultivation', b = 'shrub-heath', c = 'forest-heath', d = 20-years old oak-birch-forest).

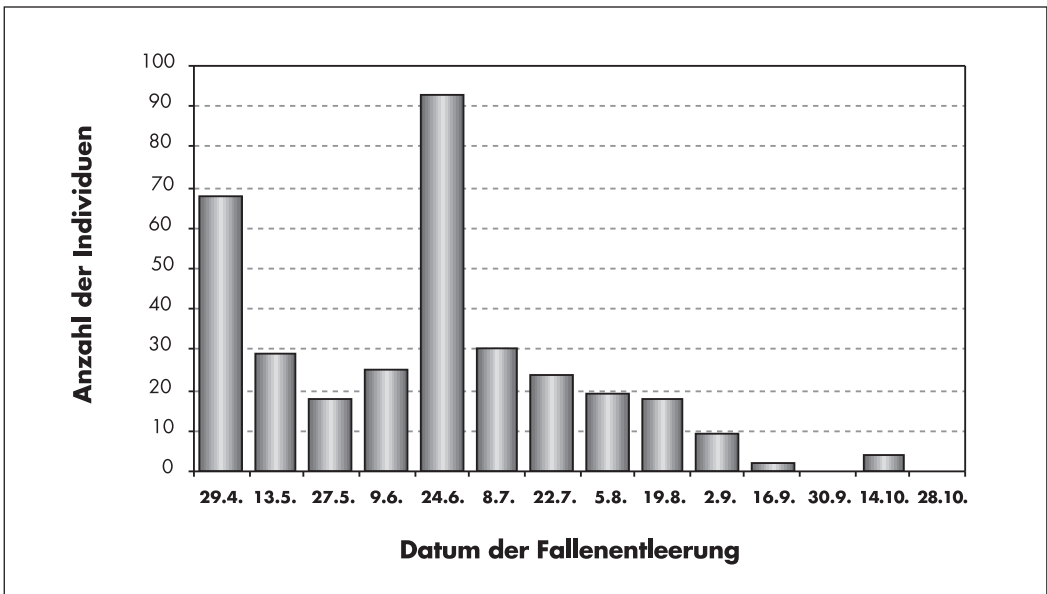


Abb. 3.10.6 b: Busch-Heide-Stadium (siehe gemeinsame Legende zu Abbildung 3.10.6 a bis d).

Fig. 3.10.6 b: 'shrub-heath stage' (look for Fig. 3.10.6 a till d).

zu Käferzönose der Siegerländer Niederwälder ergänzen das ermittelte Artenspektrum von Fellinghausen um zehn weitere Carabiden (*Carabus coriaceus*, *C. auratus*, *C. glabratus*, *Trechus quadristriatus*, *Trichostichnus laevicollis*, *Pterostichus strenuus*, *P. burmeisteri* (syn. *metallicus*), *Molops elatus*, *M. piceus*, *Abax ovalis*). Da KOLBE teilweise höher gelegene Flächen, 20-jährige Hauberge und durchwachsende Niederwälder untersuchte, erweitern die Ergebnisse das Artenspektrum der Waldstadien des Siegerländer Hauberges vor allem um die höher gelegeneren Standorte, was sich an einer Zunahme montaner Arten zeigt (*Pterostichus burmeisteri*, *Trichostichnus laevicollis*, *Molops piceus*, *Molops elatus*).

Als bemerkenswert müssen Kolbes Funde von *Carabus auratus*, einer thermophilen Feldart, hervorgehoben werden, da die Art nach STEINBORN & HEYDEMANN (1990) als ein Indikator für extensiv bewirtschaftete Äcker gilt. Dieser Feldlaufkäfer war wahrscheinlich in früheren Jahren auf den Äckern der Hauberge verbreitet und wanderte im Turnus der Niederwaldbewirtschaftung der neu angelegten Äcker mit, was auch andere wärmeliebende Arten, wie Hummeln, taten (WOLF 1985).

Auch das gehäufte Vorkommen des sonst für Westfalen seltenen *Harpalus rufipalpis* (REMMER mündl.) im »Historischen Hauberg« muß als bemerkenswert bezeichnet werden. Diese thermophile Art, die hauptsächlich auf Sand verbreitet ist, tritt in den landwirtschaftlich genutzten Bereichen des Hauberges im Juni eudominant auf. Ein Vergleich der Fallengruppen der Feldbauphase mit der des Busch-Heide-Stadiums zeigt deutlich eine Präferenz des Laufkäfers für die bodenoffeneren und landwirtschaftlich genutzten Flächen. Im Gegensatz zu BARNER (1954), der *Harpalus rufipalpis* »massenhaft« mehrere Jahre auf einer Kahlschlagfläche in der Umgebung von Bielefeld vorfand, meidet der Käfer im »Historischen Hauberg« das einer Schlagflur ähnelnde Busch-Heide-Stadium. Zusätzliche Handaufsammlungen in 1994 auf Feldern und ähnlichen bodenoffenen Biotopen der Umgebung erbrachten keine weiteren Funde von *Harpalus rufipalpis*.

Das gehäufte Vorkommen dieser Art läßt sich durch optimale Umweltfaktoren auf den Ackerflächen erklären. Inwieweit sich die Populationsdichte von *Harpalus rufipalpis* durch die potentielle Einwanderung anderer Feld-Offenland-Arten in den kommenden Jahren ändern könnte, müssen weitere Untersuchungen zeigen.

Schließlich sei auf das Vorkommen von *Bembidion stomoides* hingewiesen. Diese in den Roten Listen Deutschlands und Nordrhein-Westfalens als gefährdet geführte Art konnte in einem bachbegleitenden Erlenwäldchen nachgewiesen werden und gilt für den hiesigen Naturraum als selten.

Die Ergebnisse der einzelnen Fallengruppen zeigen, daß der »Historische Hauberg« keine spezielle Laufkäferzönose aufweist, sondern sich aus euryöken und flugfähigen Offenlandarten bzw. euryöken Waldarten der angrenzenden Wälder zusammensetzt. Eine faunistische Besonderheit des »Historischen Hauberges Fellinghausen« stellt der im allgemeinen seltenere *Harpalus rufipalpis* dar, der auf der Untersuchungsfläche auf den extensiv bewirtschafteten Äckern vorkommt. Weiterhin muss *Amara eurynota* genannt werden. Auch wenn die Art lediglich einmal nachgewiesen werden konnte, ist auch dieses Vorkommen, ähnlich wie bei *Bembidion stomoides* faunistisch besonders bemerkenswert für den Naturraum.

Wahrscheinlich läßt sich die ehemalige Carabidenzönose der Feldstadien der Siegerländer Hauberge heute nicht mehr auf den kleinen Flächen rekonstruieren. Auf eine etwas andere Zusammen-

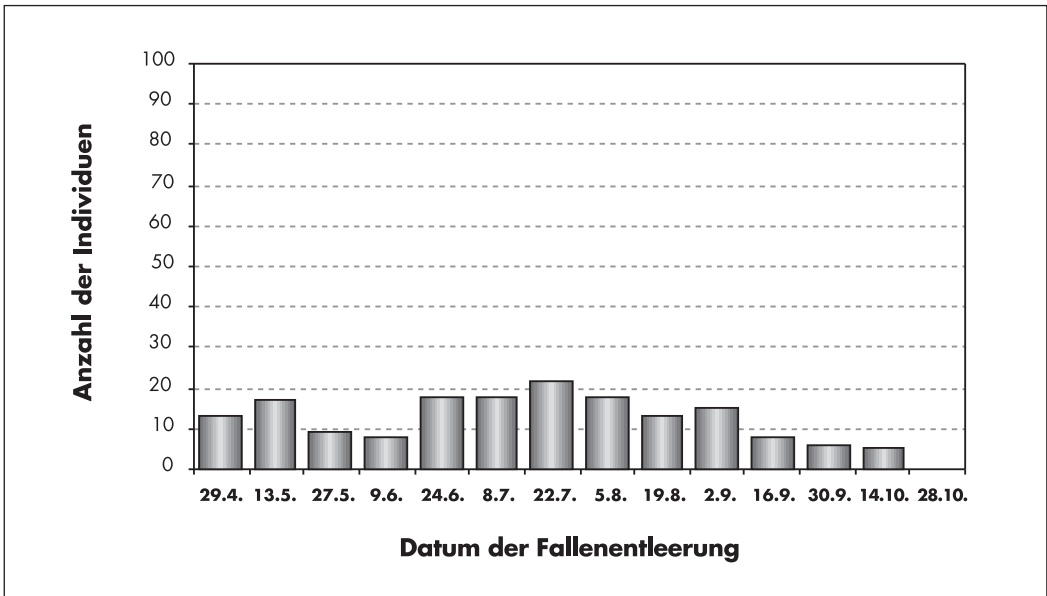


Abb. 3.10.6 c: Wald-Heide-Stadium (siehe gemeinsame Legende zu Abbildung 3.10.6 a bis d).

Fig. 3.10.6 c: 'forest-heath stage' (look for Fig. 3.10.6 a till d).

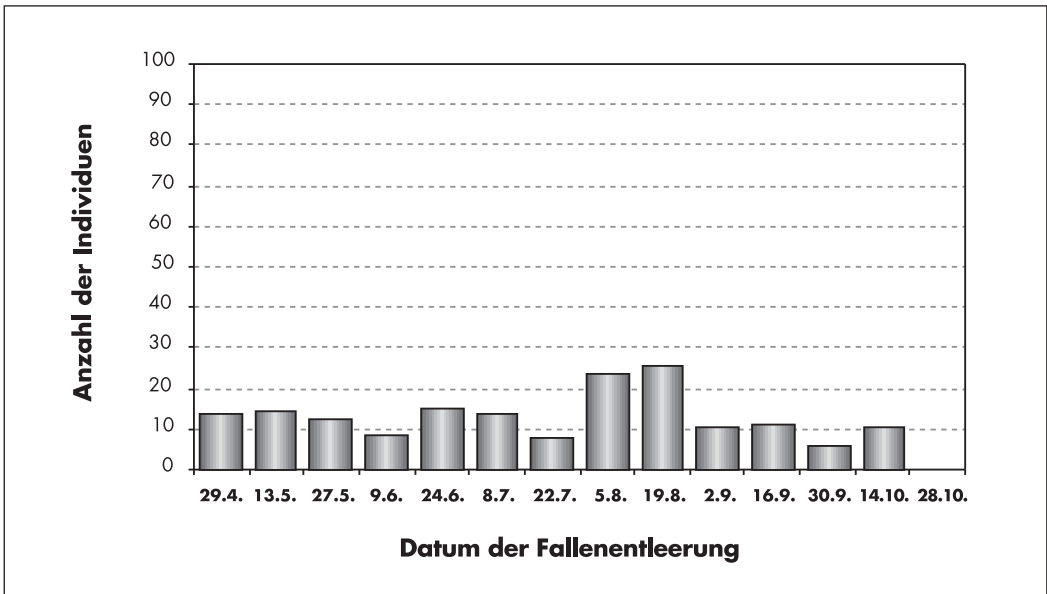


Abb. 3.10.6 d: 20-jähriger Eichen-Birkenwald (siehe gemeinsame Legende zu Abbildung 3.10.6 a bis d).

Fig. 3.10.6 d: 20-years old oak-birch-forest (look for Fig. 3.10.6 a till d).

setzung der Carabidenzönose der ehemals bis über 10 ha großen Felder im Hauberg, deuten zumindest die Funde Kolbes von *Carabus auratus* hin.

3.10.5 Zusammenfassung

Im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein) wurden 1.346 Carabiden aus 32 Arten in Bodenfallen (Zeitraum 15. April bis 28. Oktober 1993) gefangen. Beprobt wurden 5 unterschiedliche Niederwald-Sukzessionsstadien, ein 45-jähriger Eichen-Birkenwald und ein Bachuferwald aus Erlen.

Das früheste Entwicklungsstadium, ein 1-jähriges Feldbau-Stadium, weist die höchste Arten- und Individuenvielfalt auf (23 Arten mit 436 Individuen). Es ist gekennzeichnet durch einen hohen Anteil von Offenlandarten (78 %), die meist im Frühjahr ihr Aktivitätsmaximum erreichen (Frühlingstiere). Waldcarabiden und Arten der Wald-Offenland-Übergangsbereiche spielen mit 17 und 5 % eine nur geringe Rolle.

Auch das anschließende 4-jährige Busch-Heide-Stadium ist noch in ähnlicher Weise durch den Offenlandeinfluß geprägt, auch wenn das Maximum der Arten- und Individuenzahl überschritten und der Anteil der Offenlandarten gefallen ist.

Das 8-9-jährige Wald-Heide-Stadium dagegen wird deutlich von Waldbedingungen dominiert. Bei den nur noch 170 Individuen aus 13 Arten überwiegen mit 71 % die herbstaktiven Waldcarabiden. Offenlandarten stellen nur noch 5 %. Alle anschließenden Sukzessionsstadien, ein 11-jähriges Dickungsstadium und der 20-jährige, hiebreife Eichen-Birkenwald werden von den Waldcarabiden beherrscht.

Der »Historische Hauberg« weist keine spezielle Laufkäferzönose auf, sondern die Gemeinschaft setzt sich aus euryöken und flugfähigen Offenlandarten bzw. euryöken Waldarten zusammen.



Bienen, Wespen und Ameisen (Hymenoptera, Aculeata) als Bewohner des Historischen Haubergs Fellinghausen

Markus Fuhrmann

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigegefügt CD.

Summary

Between 1994 and 1999 91 species of aculeate hymenoptera in 723 individuals could be found in the coppice forest "Historischer Hauberg Fellinghausen" (Siegen-Wittgenstein). The coppice forest is the habitat of a lot of rare and endangered species of solitary wasps and bees, like Hedychridium roseum, Aporus unicolor, Tiphia minuta, Coelioxys rufescens and Nomada fuscicornis. The aculeate fauna of the coppice forest is characterized by some typical factors.

3.11.1 Einleitung

Über die Stechimmenfauna von Wäldern in Südwestfalen liegen bislang nur wenige Untersuchungen vor (WOLF 1968, 1992). Als Teil eines gruppenübergreifenden Projektes wurde mit der vorliegenden Arbeit auch das Artenspektrum der Stechimmen im »Historischen Hauberg Kreuztal-Fellinghausen«, Kreis Siegen-Wittgenstein, erstmals systematisch erfasst. Neben einer reinen faunistischen Erfassung war es weiterhin das Ziel der Untersuchung, den Einfluss der Haubergs- bzw. Niederwaldwirtschaft auf die Stechimmen in den unterschiedlichen Sukzessionsstadien zu ermitteln.

3.11.2 Methoden

Die Stechimmenfauna wurde fast ausschließlich mit dem Streifnetz zwischen März und September der Jahre 1994 bis 1999 erfasst. Dabei wurden gezielt Strukturen aufgesucht, die für aculeate Hymenopteren interessante Lebensraumrequisiten (z.B. Blüten, bodenoffene Bereiche, Nistmaterial, Rendezvous-Plätze) aufwiesen. Daneben wurden auch weniger aussichtsreich erscheinende Bereiche, wie beispielsweise 20-jährige oder hieb reife Schläge, gezielt nach Ameisen abgesehen. Neben Hand- und Sichtfängen kamen zusätzlich noch Beifänge aus Barberfallen und Baumelektronen der Spinnenuntersuchung (Kap. 3.6) zur Auswertung.

Soweit es möglich war, wurden die Tiere vor Ort lebendig bestimmt, ansonsten wurden die gesammelten Exemplare mit Essigester getötet und anschließend bestimmt. Alle zweifelhaften und schwer bestimmbaren Arten wurden freundlicherweise von H. Wolf (Plettenberg) überprüft.

Determination und Nomenklatur richten sich nach folgender Literatur: KUNZ (1994): Chrysididae; OEHLKE (1974): Mutillidae; OEHLKE & WOLF (1987): Pompilidae; KUTTER (1977), SEIFERT (1996): Formicidae; SCHMID-EGGER (1994): Euminidae; MAUSS & TREIBER (1994): Vespidae; OEHLKE (1970), JACOBS & OEHLKE (1990), (1991): Sphecidae; SCHMIEDEKNECHT (1930), SCHEUCHL (1995 1996), SCHWARZ et al. (1996), SCHMID-EGGER & SCHEUCHL (1997): Apidae; MAUSS (1986): Gattung Bombus; EBMER (1969-1973): Gattungen Halictus und Lasio glossum, WARNCKE (1992): Gattung Sphecodes. Die systematische Abfolge der Familien folgt GAULD & BOLTON (1988).

Weitere Angaben zur Ökologie, Biologie und zum Rote Liste-Status der Arten stammen aus SCHMIDT (1979, 1980, 1981, 1984): Sphecidae; SCHMID-EGGER & WOLF (1992): Pompilidae;

WESTRICH (1979, 1989): vor allem Apidae. Angaben zum Gefährdungsstatus nach der Roten Liste Westfalens sind KUHLMANN (1999) und zum Roten-Liste-Status der BRD WESTRICH et al. (1998): Apidae, SEIFERT (1998): Formicidae; NIEHUIS (1998): Chrysididae sowie SCHMID-EGGER et al. (1998): Sphecidae, Pompilidae, Vespidae et »Scolioidea« entnommen.

3.11.3 Ergebnisse

3.11.3.1 Nachgewiesene Arten

Im Rahmen dieser sechsjährigen Untersuchung konnten insgesamt 91 Stechimmenarten in 723 Individuen nachgewiesen werden. Tab. 3.11.1 gibt Auskunft über den Artenbestand und über deren Rote-Liste-Status in Westfalen bzw. bundesweit. Darüber hinaus sind Angaben zur Ökologie und Biologie der jeweiligen Art zu finden. Mit Ausnahme fast aller Ameisen, einiger sozialer Faltenwespen- und Hummelarten, sowie der in der Tabelle nicht näher erwähnten Honigbiene (*Apis mellifera*), konnten alle diese Arten mitunter in mehreren hundert Exemplaren beobachtet werden. Demgegenüber konnte die Mehrzahl der aculeaten Hymenopteren nur in wenigen Einzeltieren, bisweilen nur einmalig, nachgewiesen werden. In Tab. 3.11.2 sind die häufigen Stechimmen des Historischen Hauberges in Fellinghausen aufgelistet (Nachweise: $n \geq 15$). Auffällig ist hierbei, dass es sich vor allem um soziale Arten ($n = 18$) und weit verbreitete euryöke Arten handelt.

Lediglich zwei Arten leben parasitoid bei häufigen Erdbienen- (*Andrena spec.*) und Furchenbienenarten (*Halictus spec.* und *Lasioglossum spec.*). Neben den häufigen Arten beherbergt der Eichen-Birken-Niederwald in Fellinghausen auch eine große Anzahl sehr seltener und landesweit besonders auffälliger Arten. Leider konnten diese häufig nur ein- oder zweimalig nachgewiesen werden.

Hervorzuheben sind die beiden Goldwespenarten *Chrysis fulgida* (RL Westf. R / BRD 3) und *Hedychridium roseum* (RL Westf. R / BRD -). Während die erste Art nur einmalig gefunden wurde, besteht von *Hedychridium roseum* eine kleine Population an einem Waldweg. Die Art lebt parasitoid bei der Grabwespe *Astata boops* (RL Westf. 2 / BRD -). Neben diesem Vorkommen im Historischen Hauberg existiert nur noch ein weiteres im östlichen Kreisgebiet Siegen-Wittgensteins.

Die Rollwespe *Tiphia minuta* (RL Westf. 1 / BRD 3) hat, ebenso wie die cleptoparasitisch lebende Kegelbiene *Coelioxys rufescens* (RL Westf. 0 / BRD 3), ihren augenblicklich einzigen Fundpunkt in Westfalen im Niederwald von Fellinghausen. Leider konnte bisher noch nicht der Wirt dieser Kegelbiene, der sich ausschließlich aus *Anthophora*-Arten (WESTRICH 1989) rekrutiert, gefunden werden.

Von faunistischem Interesse ist auch die Wespenbiene *Nomada fuscicornis* (RL Westf. 2 / BRD -), die cleptoparasitisch bei der Zottelbiene (*Panurgus calcaratus*) (RL Westf. 2 / BRD -) lebt. Auch hier konnte der Wirt noch nicht nachgewiesen werden, was aber bei der Wespenbiene *Nomada striata* (RL Westf. 2 / BRD -) gelang (Wirt: *Andrena wilkella* u.a.). Als westfalenweit seltene Art sei auf die Blutbiene *Sphecodes ferruginatus* (RL Westf. R / BRD -) hingewiesen, die bei Furchenbienen lebt. Schließlich ist noch die Wegwespe *Aporus unicolor* (RL Westf. 1 / BRD -) zu erwähnen. Von dieser sehr wärmeliebenden Art existieren neben einem Fund aus dem Hauberg lediglich zwei weitere Nachweise in Westfalen.

Tab. 3.11.1: Artenliste und Rote Liste-Status aculeater Hymenopteren im Historischen Hauberg Fellinghausen 1994-1999 (Kreis Siegen-Wittgenstein).

Tab. 3.11.1: Checklist of aculeate hymenoptera of the coppice forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen' 1994-1999 (district Siegen-Wittgenstein).

Name	RL Westf.	RL BRD	Ökologie	Biologie
Chrysididae – Goldwespen				
<i>Chrysis fulgida</i> LINNAEUS	R	3	euryök-hylophil	Symmorphus spec. u.a.
<i>Omalus auratus</i> (LINNAEUS)	3	-	euryök-hylophil	Pemphredon spec.
<i>Hedychridium roseum</i> (ROSSI)	R	-	euryök-eremophil	Grabwespen spec.
Tiphiidae – Rollwespen				
<i>Tiphia minuta</i> VAN DER LINDEN	1	3	euryök-eremophil	kl. Blattkäferlarven
Formicidae – Ameisen				
<i>Myrmica rugulosa</i> NYLANDER	-	3	hypereuryök-intermediär	
<i>Myrmica rubra</i> LINNAEUS	-	-	hypereuryök-intermediär	
<i>Myrmica ruginodis</i> NYLANDER	-	-	hypereuryök-intermediär	
<i>Myrmica schencki</i> EMERY	-	3	euryök-eremophil	
<i>Camponotus herculeanus</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	
<i>Lasius niger</i> (LINNAEUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	
<i>Lasius platythorax</i> SEIFERT	-	-	euryök-hylophil	
<i>Formica fusca</i> LINNAEUS	-	-	hypereuryök-intermediär	
<i>Formica polyctena</i> FÖRSTER	-	V	euryök-hylophil	
<i>Formica sanguinea</i> LATREILLE	-	-	euryök-eremophil	
Pompilidae – Wegwespen				
<i>Aporus unicolor</i> SPINOLA	1	-	euryök-eremophil	endogäisch/Spinnen
<i>Arachnospila spissa</i> (SCHIÖDTE)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/hypergäisch/Spinnen
<i>Priocnemis hyalinata</i> (FABRICIUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	hypergäisch/Spinnen
<i>Priocnemis perturbator</i> (HARRIS)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/Spinnen
Eumenidae – Solitäre Faltenwespen				
<i>Ancistrocerus gazella</i> (PANZER)	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/Raupen v. Kleinschmet.
<i>Ancistrocerus trifasciatus</i> (MÜLLER)	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/Raupen v. Kleinschmet
Vespididae – Soziale Faltenwespen				
<i>Dolichovespula media</i> (RETIUS)	3	-	euryök-hylophil	hypergäisch/unspez. räuberisch
<i>Dolichovespula saxonica</i> (FABRICIUS)	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/unspez. räuberisch
<i>Dolichovespula sylvestris</i> (SCOPOLI)	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/unspez. räuberisch
<i>Vespula rufa</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/unspez. räuberisch
<i>Vespula vulgaris</i> (LINNAEUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch (hypergäisch) räuberisch
Sphecidae – Grabwespen				
<i>Astata boops</i> (SCHRANK)	2	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/Larven von Wanzen
<i>Crabro cribrarius</i> (LINNAEUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch (hypergäisch)/Fliegen
<i>Crossocerus ovalis</i> LEP. & BR.	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/Fliegen (Wanzen)
<i>Crossocerus varus</i> LEP. & BR.	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/Fliegen, Mücken

Name	RL Westf.	RL BRD	Ökologie	Biologie
<i>Ectemnius continuus</i> (FABRICIUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	hypergäisch/Fliegen
<i>Ectemnius lapidarius</i> (PANZER)	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/Fliegen
<i>Ectemnius ruficornis</i> (ZETT.)	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/Fliegen
<i>Lindenius albilabris</i> (FABRICIUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/Schnabelkerfe u.a.
<i>Pemphredon inornata</i> SAY	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/Blattläuse
Apidae - Wildbienen				
<i>Andrena bicolor</i> FABRICIUS	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena carantonica</i> PÉREZ	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena coitana</i> (KIRBY)	-	3	euryök-hylophil	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena fulva</i> (MÜLLER)	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena haemorrhoa</i> FABRICIUS	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena helvola</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena minutula</i> (KIRBY)	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena nitida</i> (MÜLLER)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena ovatula</i> (KIRBY)	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena praecox</i> (SCOPOLI)	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/oligolektisch
<i>Andrena subopaca</i> NYLANDER	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/polylektisch
<i>Andrena wilkella</i> (KIRBY)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/oligolektisch
<i>Bombus bohemicus</i> SEIDL	-	-	euryök-hylophil	B. lucorum
<i>Bombus campestris</i> (PANZER)	2	-	euryök-hylophil	Bombus spec.
<i>Bombus hortorum</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/polylektisch
<i>Bombus hypnorum</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/polylektisch
<i>Bombus lapidarius</i> (LINNAEUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch
<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch
<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI)	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/polylektisch
<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	endo- hyper-gäisch/poly.
<i>Bombus sylvestris</i> LEPELETIER	-	-	euryök-hylophil	B. pratorum
<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch
<i>Chelostoma florisomne</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/oligolektisch
<i>Coelioxys mandibularis</i> NYLANDER	-	-	euryök-eremophil	Meg. versicolor
<i>Coelioxys rufescens</i> LEP. & SER.	0	3	hypereuryök-intermediär	Anth. plagiata u.a.
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch
<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-eremophil	endogäisch/polylektisch
<i>Hylaeus annularis</i> (KIRBY)	2	-	euryök-hylophil	hypergäisch/polylektisch
<i>Hylaeus confusus</i> NYLANDER	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/-polylektisch
<i>Hylaeus rinki</i> (GORSKI)	3	-	euryök-hylophil	hypergäisch/-polylektisch
<i>Lasioglossum albipes</i> (FABRICIUS)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch
<i>Lasioglossum calceatum</i> (SCOPOLI)	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (KIRBY)	-	-	euryök-eremophil	endogäisch/polylektisch
<i>Lasioglossum leucopus</i> (KIRBY)	-	-	euryök-hylophil	endogäisch/polylektisch
<i>Lasioglossum leucozonium</i> SCHRANK	-	-	hypereuryök-intermediär	endogäisch/polylektisch

Name	RL	RL	Ökologie	Biologie
	Westf.	BRD		
<i>Lasioglossum nitidulum</i> (FABRICIUS)	3	-	euryök-eremophil	endogäisch/polylektisch
<i>Lasioglossum villosulum</i> (KIRBY)	-	-	euryök-eremophil	endogäisch/polylektisch
<i>Megachile versicolor</i> SMITH	-	-	euryök-eremophil	hypergäisch/ -polylektisch
<i>Nomada fabriciana</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	A. bicolor u.a.
<i>Nomada flava</i> PANZER	-	-	euryök-hylophil	A. nitida, A. carantonica u.a.
<i>Nomada flavoguttata</i> (KIRBY)	-	-	euryök-hylophil	A. minutula, A. subopaca u.a.
<i>Nomada fuscicornis</i> NYLANDER	2	-	hypereuryök-intermediär	Pan. calcaratus
<i>Nomada goodeniana</i> (KIRBY)	-	-	euryök-hylophil	A. nitida u.a.
<i>Nomada lathburiana</i> (KIRBY)	3	-	hypereuryök-intermediär	A. vaga, A. cineraria
<i>Nomada obtusifrons</i> NYLANDER	3	2	euryök-hylophil	A. coitana, (A. tarsata)
<i>Nomada panzeri</i> LEPELETIER	-	-	euryök-hylophil	A. varians u.a.
<i>Nomada ruficornis</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	A. haemorrhoea
<i>Nomada rufipes</i> FABRICIUS	3	V	hypereuryök-intermediär	A. fuscipes, A. denticulata
<i>Nomada striata</i> FABRICIUS	2	-	hypereuryök-intermediär	A. wilkella u.a.
<i>Nomada succinta</i> PANZER	-	-	hypereuryök-intermediär	A. nitida u.a.
<i>Osmia claviventris</i> THOMSON	-	-	euryök-hylophil	hypergäisch/ -polylektisch
<i>Sphecodes crassus</i> THOMSON	-	-	euryök-hylophil	Lasioglossum spec.
<i>Sphecodes ephippius</i> (LINNAEUS)	-	-	euryök-hylophil	H. tumulorum, Las. spec.
<i>Sphecodes ferruginatus</i> HAGENS	R	-	hypereuryök-intermediär	Lasioglossum spec.
<i>Sphecodes miniatus</i> HAGENS	-	-	euryök-eremophil	Lasioglossum spec.
<i>Sphecodes monilicornis</i> KIRBY	-	-	hypereuryök-intermediär	Lasioglossum spec.
<i>Stelis punctulatifima</i> (KIRBY)	3	-	euryök-eremophil	Osmia u. Anthidium spec

3.11.3.2 Ökologische Typisierung

Stechimmen lassen sich ganz bestimmten ökologischen Typen zuordnen. Die Zuordnung der Arten befindet sich in Tab. 3.11.1 in der Spalte »Ökologie«. Die Angaben stammen weitestgehend von SCHMIDT (1979, 1980, 1981, 1984), SCHMID-EGGER & WOLF (1992) und WESTRICH (1979) und wurden, wenn nötig, regionalisiert. Die Definition der ökologischen Typen folgt SCHMID-EGGER & WOLF (1992).

Von den 91 nachgewiesenen Bienen-, Wespen- und Ameisenarten zeigt der größte Teil mit 48,4 % (n = 44) eine Präferenz für kühlere und feuchtere Standorte (euryök-hylophil). Das Ergebnis verwundert nicht, wenn man bedenkt, dass die Mehrzahl dieser Arten ihren Verbreitungsschwerpunkt in gehölzdominierten Lebensräumen, wie etwa Waldrändern, Lichtungen, Streuobstwiesen u.a. hat.

In ihrer Bindung an das Mikroklima zeigen die meisten Arten der mitteleuropäischen Fauna keine erkennbare klimatische Präferenz. Sie werden daher als hypereuryök-intermediär bezeichnet. Im Fellinghausener Niederwald sind 37,4 % (n = 34) diesem ökologischen Typ zuzuordnen. Als schließlich letzten ökologischen Typ in Fellinghausen sind euryöke-eremophile Stechimmenarten zu nennen. Ihr Gesamtanteil liegt bei 14,2 % (n = 13). Für die Mittelgebirgslage kommen gerade aus dieser Gruppe besonders interessante Arten (s.o.), da ihre Wärmeansprüche deutlich über denen der beiden vorher genannten Gruppen liegen. Besonders auf den vegetationsarmen, klimatisch sehr begünstigten, jungen Schlagfluren und an südlich exponierten, sonnigen Waldwegen konnten mehrere Vertreter dieser Gruppe entdeckt werden.

Tab. 3.11.2: Häufige Stechimmenarten aus dem »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Witgenstein) ($n \geq 15$).

Tab. 3.11.2: Common aculeate hymenoptera form of the coppice forest 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (district Siegen-Witgenstein) ($n \geq 15$).

Art	Lebensweise
<i>Myrmica rugulosa</i> NYLANDER	sozial
<i>Myrmica rubra</i> (LINNAEUS)	sozial
<i>Myrmica ruginodis</i> NYLANDER	sozial
<i>Myrmica schencki</i> EMERY	sozial
<i>Lasius niger</i> (LINNAEUS)	sozial
<i>Lasius platythorax</i> SEIFERT	sozial
<i>Formica fusca</i> LINNAEUS	sozial
<i>Formica polyctena</i> FABRICIUS	sozial
<i>Formica sanguinea</i> LATREILLE	sozial
<i>Dolichovespula saxonica</i> (FABRICIUS)	sozial
<i>Vespula rufa</i> (LINNAEUS)	sozial
<i>Ectemnius continuus</i> (FABRICIUS)	solitär
<i>Andrena bicolor</i> FABRICIUS	solitär
<i>Andrena haemorrhoa</i> FABRICIUS	solitär (kleine Aggregation)
<i>Andrena minutula</i> (KIRBY)	solitär
<i>Andrena subopaca</i> NYLANDER	solitär (kleine Aggregation)
<i>Bombus hypnorum</i> (LINNAEUS)	sozial
<i>Bombus lucorum</i> (LINNAEUS)	sozial
<i>Bombus pascuorum</i> (SCOPOLI)	sozial
<i>Bombus pratorum</i> (LINNAEUS)	sozial
<i>Bombus terrestris</i> (LINNAEUS)	sozial
<i>Halictus rubicundus</i> (CHRIST)	sozial
<i>Halictus tumulorum</i> (LINNAEUS)	sozial
<i>Lasioglossum fulvicorne</i> (KIRBY)	solitär
<i>Nomada flavoguttata</i> (KIRBY)	parasitoid
<i>Sphcodes ephippius</i> (LINNAEUS)	parasitoid

3.11.3.2.1 Nistweise

Bei den aculeaten Hymenopteren des Untersuchungsgebietes lassen sich hinsichtlich ihrer Nistweise drei bzw. vier unterschiedliche Typen unterscheiden¹. Endogäische Arten nisten im Boden. Hierbei bevorzugen manche Arten bestimmte Bodensubstrate wie Sand, Lehm, Löss u.a.. Die unterirdischen Bauten können zum einen an vertikalen Bodenkanten wie Böschungen oder zum anderen auch auf ebenen Böden nahezu senkrecht in den Boden gegraben werden. Im Untersuchungsraum herrschen schwere tonig-lehmige Braunerdeböden vor, wodurch das Arteninventar bereits einschränkt wird. Rund 42 % ($n = 34$) der Stechimmenarten leben endogäisch (vgl. Tab.3.11.1) und werden durch die

¹ In der folgenden Darstellung der Ergebnisse wird auf die Gruppe der Ameisen verzichtet.

Damit werden nicht die 91, sondern nur 81 Arten zu Grunde gelegt.

Bearbeitung des Bodens in der Feldbauphase, durch das Entfernen der Bäume, das Hacken und Verbrennen der krautigen Vegetation und die anschließende landwirtschaftliche Nutzung sehr gefördert.

Als nächste große Gruppe sind die Arten mit einer parasitoiden Lebensweise zu nennen. Sie bauen keine Niststätten, sondern nutzen neu angelegte und verproviantierte Brutröhren spezifischer Wirtsarten. Die Eier dieser parasitoiden Stechimmen werden erst kurz vor dem Verschluss des Nestes abgelegt. Nach BAUER (1999) nutzen Parasitoide zunächst ihre Wirte wie Parasiten, töten diese jedoch spätestens am Ende ihrer Entwicklung und verhalten sich somit wie Räuber. Auf Grund dieser Lebensweise, die an das Verhalten des Kuckucks erinnert, werden die brutparasitischen Bienen und Wespen auch als Kuckucksbienen bzw. -wespen bezeichnet. Ihr Anteil im Historischen Hauberg beträgt 33,3 % (n = 27).

Als weitere Möglichkeit zu nisten haben einige Arten eine oberirdische (hypergäische) Form entwickelt. Diese Arten nisten vielfach in alten Bohrlöchern von Käfern, in Totholz oder in markhaltigen oder hohlen Stängeln von Brombeeren, Holunder, alten Hochstaudenstängeln usw. Eine weitere Form ist aber auch der Bau von Papier- oder Lehmnestern an geschützten Stellen oder die Einrichtung eines Nestes in hohlen Bäumen, Nistkästen u.a.. Der Anteil hypergäischer Stechimmen beträgt 22,2 % (n = 18). Hierbei ist der Anteil der Arten, die in hohlen Bäumen, markhaltigen bzw. hohlen Stängeln leben, mit 14 Arten als recht hoch anzusehen. Die Vertreter der in hohlen oder markhaltigen Stängeln lebenden Gruppe fanden sich vor allem entlang von brombeer- und himbeerreichen Waldwegen. Die schließlich letzte Gruppe setzt sich aus Arten zusammen, die sowohl hypergäische, als auch endogäische Nistweise zeigt. Hierzu zählen lediglich 2,5 % (n = 2) aller Arten.

3.11.3.2.2 Blüten-, Beute- Wirtsspezialisierungen

Zur Versorgung ihrer Brut legen mit Ausnahme der Kuckucksbienen und -wespen alle weitere Arten Vorräte für die sich in den Niststätten entwickelnden Larven an. Die meisten Arten sind hinsichtlich der Verproviantierung weniger spezialisiert. Einige Bienenarten sammeln jedoch als Larvennahrung Pollen nur an den Blüten einer bestimmten Pflanzenfamilie, bzw. sogar nur an einer Gattung. Diese spezifische Anpassung an bestimmte Pflanzen bezeichnet man als Oligolektie. Im Historischen Hauberg in Fellinghausen konnten drei oligolektische Bienenarten (8,8 % aller nicht parasitoiden Bienenarten) nachgewiesen werden (*Andrena praecox*, *Andrena wilkella* und *Chelostoma florissome*). Der Anteil von rund 9 % ist als recht gering zu bezeichnen und deutet auf ein geringes Blütenangebot hin. Darüber hinaus wurden diese oligolektischen Arten nur in wenigen Individuen gefunden. Während *Andrena praecox* ausschließlich Weiden (Salweide) als Pollenquelle nutzt, ist *Andrena wilkella* auf das Vorhandensein von Schmetterlingsblütlern (z.B. Hornklee, Besenginster, Rot- und Weißklee) angewiesen. *Chelostoma florissome* ist schließlich auf Hahnenfußgewächse (z.B. Scharfer- und Kriechender Hahnenfuß) spezialisiert, die ebenfalls im Niederwald von Fellinghausen vorkommen.

Die räuberisch lebenden, solitären Wespenarten haben, soweit es bekannt ist, im allgemeinen ein eingeschränktes Beutespektrum für die Verproviantierung der Larven (BLÖSCH 2000). Man spricht in diesem Zusammenhang von Oligophagie. Nach KUHLMANN (1999; S. 82) ist die Bindung an bestimmte Beutetiere, »... häufig nicht so sehr auf eine definierte systematische Gruppe beschränkt, sondern orientiert sich oftmals an ökologischen Parametern (z.B. bewohnte Straten) ...«.

Von den 20 nicht parasitoiden Wespenarten dominieren Jäger von Fliegen (n = 6) und Spinnen (n = 4). Die häufigen sozialen Arten (s. Tab. 3.11. 2) sind unspezialisierte Jäger (n = 5), die ein weites

Spektrum an Beutetieren besitzen. Besonders die jungen ein- bis vierjährigen Haubergsschläge mit ihren relativ reichen Vorkommen an Blütenpflanzen und dem im ersten Jahr angebauten Buchweizen besitzen für Bienen und Wespen eine hohe Attraktivität, da sie während ihrer Flugzeit eine ausreichende Menge Futter garantieren.

Auf die Lebensweise der parasitoiden Stechimmenarten wurde bereits oben näher eingegangen. Der Anteil dieser Gruppe ist mit 33,3 % (n = 27) als recht hoch zu bezeichnen. Ursachen könnten in der Erhebung der Fauna durch Sichtfänge begründet sein, da die Kuckucksbienen und -wespen durch ihr Verhalten in der Nähe der Brutplätze ihrer Wirte durch langandauerndes Umherfliegen und Prüfen der Niströhren auffälliger sind als die schnell herbeifliegenden und in den Röhren verschwindenden Wirte. Für die Hypothese spricht auch die Tatsache, dass zwei Kuckucksbienenarten, aber die dazugehörenden Wirte bisher nicht aufgefunden wurden. Die Mehrzahl der festgestellten Parasitoiden sind wenig spezialisiert. Ausnahmen bilden die Kuckuckshummeln *Bombus bohemicus* und *Bombus sylvestris*, die in Nestern von *Bombus lucorum* und *Bombus pratorum* schmarotzen.

Weitere Arten sind die Kegelbiene *Coelioxys mandibularis*, die bei der Blattschneiderbiene *Megachile versicolor* und die bereits erwähnte Wespenbiene *Nomada fuscicornis*, die bei der Zottelbiene *Panurgus calcaratus* schmarotzt. Dieses Gefüge der Parasitoiden zu ihren Wirten ist als sehr empfindlich zu bezeichnen. So muss zum Erhalt einer Population von Kuckucksbienen oder -wespen eine ausreichend große Wirtspopulation vorhanden sein. Gerade diese Wirt-Parasit-Beziehungen sind nach MÜHLENBERG (1989) besonders anfällig gegenüber anthropogenen Störungen.

3.11.3.2.3 Migrationsfähigkeit

Stechimmen versorgen ihre Nester im Allgemeinen in mehreren Schritten. Entsprechend wichtig ist es für die Tiere, ihren Nistort sicher wiederzufinden, damit die bereits geleistete Arbeit fortgeführt werden kann und somit der Bruterfolg verbessert wird. WESSERLING (1996) unterscheidet bei Ortsbewegungen von Tieren zwischen »alltäglichen Bewegungen« und »Ausbreitungsbewegungen«. Im Allgemeinen geht man bei solitären Stechimmen davon aus, dass sie sehr ausbreitungsschwach sind (WESTRICH 1989, VÖLKL 1991) und neue Lebensräume bevorzugt durch Ortsbewegungen erschlossen werden, die durch »alltägliche Bewegungen« erreicht werden können².

Im Verlauf der langjährigen Untersuchungszeit konnte immer wieder beobachtet werden, dass bestimmte Stechimmenarten die neuen Schläge im Niederwald bereits im Frühjahr (Mitte April) aufsuchten und sofort mit der Anlage von Nestern begannen. Besonders auffällig waren in diesem Zusammenhang die weit verbreiteten Erdbienen *Andrena bicolor* und *Andrena haemorrhoa*, sowie die Furchenbiene *Halictus rubicundus*. Aber auch weniger häufige Wildbienenarten wie *Andrena fulva*, *Andrena nitida*, *Nomada goodeniana*, *Nomada lathburiana* u. a. wurden ausschließlich auf diesen neuen Schlägen gefunden. Nach WESSERLING (1996) korreliert das Ausbreitungsvermögen von Stechimmen positiv zur Körpergröße.

Alle genannten solitären Wildbienenarten (gemessen am Gesamtergebnis) zählen mit 8 bis 12 mm zu den größeren Arten. Auf der Suche nach nötigen Lebensraumrequisiten stoßen jene Arten im Rahmen ihrer alltäglichen Bewegungen schneller auf diese neuen Flächen.

² Vermutlich haben Bienen und Wespen einen größeren Aktionsradius als bisher angenommen wurde, denn sowohl im Wald, als auch in der Kulturlandschaft werden immer Flächen besiedelt, die weit ab vom nächsten bekannten Vorkommen einer Art liegen.

Durch die Beseitigung der Vegetation bieten diese Haubergsschläge optimale Nistplätze und bessere Nahrungsressourcen für die Imagines und die Larven (Pollen und Nektar bei den Bienen bzw. Arthropoden bei den Grabwespen). Erst die zweite Generation oder erst im Verlauf des zweiten Jahres rücken so häufige Arten wie *Andrena minutula*, *Andrena subopaca* nach, die eine durchschnittliche Körpergröße von 5 bis 7 mm erreichen. Die erst später eintreffenden Arten besiedeln erfolgreich die neuen Areale und verharren stellenweise in kleineren Aggregationen auf den Flächen, wenn diese ein Alter von sieben Jahren haben und die jungen Bäume allmählich zum Kronenschluss neigen. Im Gegensatz hierzu fehlen die großen solitären Bienen und Wespen auf den allmählich zuwachsenden Flächen völlig oder sind nur noch randlich an klimatisch günstig exponierten Stellen zu finden.

Neben den solitären Wildbienen sind aber auch Nester der Hummeln *Bombus lucorum*, *Bombus pascuorum* und *Bombus pratorum* bereits im ersten Jahr auf den Schlägen zu finden. Auf dieses Mitwandern der Hummeln mit den Haubergsschlägen wies bereits WOLF (1985) hin. Die Hummeln profitieren bei der Nestanlage von den Stockausschlägen, die bei den Arbeiten im Hauberg geschont werden.

Einen ähnlich positiven Effekt haben diese »Stöcke« auch auf die Ameisenfauna der jungen Schläge. Zum einen bieten sie ähnlich wie bei den Hummeln neuen Nestgründungen Schutz vor Zerstörung, da diese Bereiche bei der Bodenbearbeitung geschont werden. Zum anderen sichern die Flächen um die Bäume herum alten Nestern einen Bestandsschutz. So konnte in einem 20-jährigen Eichen-Birken-Niederwald ein Jahr vor dem Fällen des Bestandes ein kleines Nest der Knotenameise *Myrmica schencki* entdeckt werden, welches nach der Auflichtung im folgenden Jahr an Größe und Individuenzahl zunahm. Besonders schnell werden die jungen Hauberge von *Lasius platythorax*, *Lasius niger* und ab dem dritten Jahr von *Formica sanguinea*, die zur initialen Ansiedlung nutzbare *Serviformica*-Arten (*Formica fusca*) benötigt, besiedelt.

3.11.4 Diskussion

Bisher liegen nur wenige Untersuchungen über die Stechimmenfauna der Niederwälder vor. Lediglich drei Arbeiten aus Schleswig-Holstein befassen sich mit dieser Artengruppe (HOOP 1963, 1967, EMEIS 1967). Die Ergebnisse aus diesen, auf Sand stockenden Eichen-Niederwäldern sind aber nur bedingt mit den Ergebnissen aus Fellinghausen zu vergleichen (Exposition und unterschiedliche Bodentypen). Darüber hinaus beschränken sich die Angaben dieser Arbeiten in aller Regel nur auf das Aufzählen der immerhin 138 aculeaten Hymenopteren. Angaben zur Ökologie fehlen fast völlig.

Aus den Ergebnissen aus dem Eichen-Birken-Niederwald bei Fellinghausen ist eine hohe Attraktivität der Niederwälder für Stechimmen abzuleiten. Unter den 91 nachgewiesenen Arten befinden sich einige besonders seltene Stechimmen, wie *Hedychridium roseum* (RL Westf. R / BRD -), *Tiphia minuta* (RL Westf. 1 / BRD 3) *Coelioxys rufescens* (RL Westf. 0 / BRD 3), *Nomada fuscicornis* (RL Westf. 2 / BRD -), *Aporus unicolor* (RL Westf. 1 / BRD -) u. a., die augenblicklich ihren Verbreitungsschwerpunkt bzw. ihre einzigen Vorkommen innerhalb von Westfalen im Niederwald von Fellinghausen besitzen.

Demnach kommt diesem Niederwald eine hohe Bedeutung als Refugialbiotop für den Hymenopterschutzes zu, was bei weiteren, nach wie vor in Nutzung befindlichen Niederwäldern auch der Fall sein dürfte. Als Grund für diese zunächst nicht erwartete Bedeutung des Niederwaldes als Hymenop-

terenlebensraum ist die enge Verzahnung aller nötigen Lebensraumrequisiten von Stechimmen zu nennen (Nahrung, Nistplatz, Nistmaterial u.a.), die durch menschliche Nutzungen entstehen. Dieses enge Nebeneinander ist für solitäre Bienen und Wespen von entscheidender Bedeutung.

Liegen attraktive Flächen innerhalb ihres alltäglichen Bewegungshorizontes vor, werden diese neuen Flächen sehr schnell, zunächst von größeren Arten, dann aber auch von kleineren Bienen und Wespen besiedelt. Auch wenn die Artenzahl verhältnismäßig hoch ist, muss daraufhingewiesen werden, dass die meisten Stechimmen in nur wenigen Exemplaren gefangen wurden. Dieses Ergebnis scheint für Wälder bzw. Waldränder dieser Höhenlage, Exposition, vergleichbarer Bodenverhältnisse und auf Grund von knapper Nahrung normal zu sein. Zumindest deuten die Ergebnisse von KUHLMANN (1999) aus dem Bayerischen Wald, von WOLF (1992) aus dem Sauerland und eigene Beobachtungen aus dem Rothaargebirge ebenfalls darauf hin. Als weiterer Grund für diese Beobachtung spricht auch die Tatsache, dass Oligolektie unter den solitären Bienen selten ist.

Auf Grund der menschlichen Nutzung im Niederwald, die u.a. eine maximale Gewinnung von Brenn- oder Kohlholz zum Ziel hatte, treten totholzbewohnende Bienen und Wespen stark in den Hintergrund. Es überwiegen endogäisch nistende Arten. Treten dennoch hypergäische Stechimmen vermehrt auf, so nisten diese in hohlen Stängeln von Hochstauden oder in Brombeer- bzw. Himbeerstängeln. Das Ausweichen auf Stängel stellt für diese nistökologische Gruppe die einzige Möglichkeit dar, sich dauerhaft in dem nahezu totholzfreen Niederwald zu etablieren. Die hohe Anzahl parasitoider Arten ist schwer zu erklären und hat vermutlich ihren Ursprung in der gewählten Methodik. Auf Grund von fehlenden Wirten und der geringen Dichte mancher Arten ist die Artenliste noch nicht vollständig.

Durch die Bewirtschaftungsaktivität des Menschen entstehen im Wald lokale, klimatische Habitate, die für wärmeliebendere Stechimmenarten an Attraktivität gewinnen. Zu dieser Gruppe zählen die euryöken-eremophilen Bienen- und Wespenarten des Niederwaldes, die fast ausschließlich auf den jungen ein- bis dreijährigen Schlägen angetroffen werden können und in dem Wald nur überleben, indem sie regelmäßig mit den Schlägen mitziehen oder aber günstige Waldrandlagen finden, die lokal immer einmal entstehen. Ameisen dieses ökologischen Typs scheinen, neben der Neubesiedlung attraktiver Flächen, innerhalb der allmählich zuwachsenden Wälder auszuhalten. Zumindest deutet eine Beobachtung eines Volkes der Knotenameise *Myrmica schencki* darauf hin, welches in einem 20-jährigen hiebreifen Niederwald über viele Jahre existieren konnte. Diese wärmeliebende Fauna, die im allgemeinen den Offenlandbiotopen zugeordnet wird, scheint aber in einem bestimmten Anteil und einer gebietsabhängigen Zusammensetzung von Arten zu jeder Waldfauna zu gehören (KUHLMANN 1999, WOLF 1968, 1992).

Zusammenfassend kann festgehalten werden, dass für Stechimmen die kleinräumigen Bodenstörungen und das sich anschließende Mosaik der verschiedensten Sukzessionsstadien im Wald positiv auf die Artenvielfalt auswirkt. Diese Störungen sind im Niederwald die Quelle der zeitlichen und räumlichen Diversität einer angepassten Insektenfauna (vgl. SCHOWALTER 1985). Zur Erhaltung dieser Artendiversität ist die kontinuierliche Bewirtschaftung in einem engen räumlichen Verbund offener Flächen zu jungen Sukzessionsstadien dringend erforderlich.

Die vorgelegte Untersuchung im Historischen Hauberg bei Kreuztal-Fellinghausen zeigt, wie reichhaltig die Stechimmenfauna der Niederwälder sein kann. Auch WOLF (1985) hat bereits darauf hingewiesen, dass eine Abkehr von dieser Bewirtschaftungsform viele adaptierte Stechimmen im landesweiten Maße gefährdet wird. Die einseitige und ausschließliche Ausrichtung auf den Dauerwald in Nordrhein-Westfalen (MURL 1997) wird überregional zu einer Verarmung der Stechimmenfauna bzw. ganz allgemein der Insektenfauna führen.

3.11.5 Zusammenfassung

Im nach wie vor historisch bewirtschafteten Eichen-Birken Niederwald bei Kreuztal-Fellinghausen (NRW-Deutschland) wurde vornehmlich per Handfang die Stechimmenfauna untersucht. Innerhalb von sechs Jahren konnten 91 Stechimmenarten in 723 Individuen nachgewiesen werden. Unter den aculeaten Hymenopteren befanden sich mehrere faunistisch bemerkenswerte und landesweit stark gefährdete Arten, so dass man bei den immer seltener werdenden Niederwäldern ganz allgemein von einem Refugialbiotop für Stechimmen ausgehen kann. Die Fauna von Niederwäldern ist im Vergleich zu der anderer waldartiger Lebensräume überdurchschnittlich artenreich. Die »üppige« Artenausstattung resultiert primär aus der Bewirtschaftung, die ein Garant für ein enges Nebeneinander der notwendigen Lebensraumrequisiten der aculeaten Hymenopteren darstellt. Die Stechimmenfauna des Niederwaldes wird durch folgende Parameter charakterisiert:

- Die Fauna ist relativ artenreich, aber zumeist arm an Individuen einer Art, was sich auf limitierende abiotische Faktoren zurückführen lässt.
- Das Artenspektrum setzt sich vornehmlich aus Arten zusammen, die als Bewohner kühlfeuchter (euryök-hylophiler) Lebensräumen zu bezeichnen sind. Daneben sind hypereuryök-intermediäre Arten häufig, also Stechimmen ohne erkennbare klimatische Präferenz. Aber auch wärmeliebende Arten (euryök-eremophile) gehören zur Waldfauna und besiedeln in geringer Dichte lokalklimatisch begünstigte Inseln.
- Der größte Teil der ermittelten Fauna nistet im Boden, da oberirdische Niststätten auf Grund der Bewirtschaftung selten sind. Lediglich stängelbewohnende Arten sind als hypergäisch nistende Gruppe nennenswert vertreten. Der Anteil der Parasitoide ist verhältnismäßig hoch.
- Bedingt durch das eingeschränkte Nahrungsspektrum an Pflanzen herrscht unter den Bienen Polyektie vor. Ebenso sind die Parasitoide überwiegend auf mehrere Wirte adaptiert.
- Die Besiedlung der neuen Schläge erfolgt zunächst über größere Wespen- und Bienenarten, die nur wenige Jahre auf den Flächen siedeln. Kleine Arten erreichen die geräumten Flächen mit einer zeitlichen Verzögerung und bleiben dann länger auf den Flächen. Ameisen scheinen dagegen auch längere Zeit auf ungünstigeren Flächen verharren zu können.



3.12

Die Großschmetterlinge (Lepidoptera) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Rolf Twardella und Peter Fasel

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigefügten CD.

Summary

In 1992, 1993, 1998, and 1999 butterflies and moths of the coppice woodland “Historischer Hauberg Fellinghausen” have been studied by means of capture by day, by light, and by bait traps. A total of 211 species is recorded. Among them you will find 26 butterflies (12%), 36 hawk moths and others (17%), 78 owlet moths (38%) and 71 geometrids (33%).

In the Siegerland area coppice woodlands were used with a rotation period of about 20 years. It means, the total area is divided into about partial areas, that bearing the oldest stand is being harvested every year. The partial areas are passing different stages of vegetational development. According to the succession of vegetation with dominance of different larval forage plants, there is a regular change of colonising species, forming different butterfly and moths communities, called guilds.

A number of 63 species is restricted to distinct stages of coppice woodland during their development. Among them butterflies and moths are common, which feed on deciduous trees, growing in transitional stages of light to dark coppice woods. After cutting, the cleared area is generally encouraging the guild of wide-open, dry or thermophilous habitats, feeding on grass stands and herbaceous plants. The ensuing grass- and heathland stage is encouraging the guild that feeds on shrubs and heath. Finally, the mature stage of coppice woodland is inhabited by a guild feeding on deciduous trees, growing in moderate, microclimatic damp and dark stands and transitional biotopes. To a high degree, this group needs an elevated amount of moisture on ground.

45 species, respectively 21% of all species, are listed in Red Data Books, 6% in the German Red Data Book, and 18% of all are listed in the Red Data Book of the Federal State of Nordrhein-Westfalen.

The large variety of ecological niches during a coppicing period provides optimal living conditions for different butterflies and moths. 3 species, restricted to coppice woodlands, now are threatened by extinction in Nordrhein-Westfalen. Most important threat for butterflies and moths of light flooded coppice woodland habitats is the transformation into other ecological systems as consequence of abandoning coppice management.

3.12.1 Einleitung

Die Haubergswirtschaft prägte über viele Jahrhunderte den Großteil unserer Waldökosysteme in Mitteleuropa. Aufgrund geologischer, topographischer und verwaltungspolitischer Gegebenheiten entwickelten sich selbst zwischen unmittelbar benachbarten Landschaftsteilen recht unterschiedliche Niederwaldtypen. Im ehemaligen Siegerland war dies die Haubergswirtschaft. Doch bereits vor mehreren Jahrzehnten kam die traditionelle Haubergsnutzung in ihrer historisch gewachsenen Vielfalt zum Erliegen. Übrig blieb – allerdings auf mehreren tausend Hektar – allein der reine Brennholz-Niederwald (vgl. Kap. 3.1). Das Projekt »Historischer Hauberg Kreuztal-Fellinghausen« zielt daher darauf ab, die ursprüngliche Waldnutzungsform in ihrer Siegerländer Nutzungsvielfalt auf einer Fläche von ca. 23 ha für die Nachwelt zu erhalten. Als weiteres Ziel kommt hinzu, die Auswirkungen der Haubergsnutzung auf Natur und Landschaft und im vorliegenden Fall auf die Großschmetterlinge zu untersuchen. Auch wenn die vergleichsweise geringe Flächengröße nur vorsichtige Rückschlüsse auf die Schmetterlingsfauna der ehemals wesentlich großflächiger und differenzierter ausgestalteten Siegerländer Niederwaldlandschaft zulässt, erlaubt sie doch einen recht guten Einblick in die Fauna der einzelnen Entwicklungsstadien und ermöglicht auch eine Aussage über die Bedeutung dieses Haubergs für Schmetterlinge.

Das Ziel der vorliegenden Untersuchung bestand darin,

- die Auswirkung der Haubergsnutzung auf Großschmetterlinge zu untersuchen,
- die Schmetterlingsfauna möglichst komplett zu erfassen, zusammenzustellen und vergleichend auszuwerten,
- für alle Arten den Gefährdungsgrad nach den Roten Listen von Deutschland und Nordrhein-Westfalen (PRETSCHER 1998, DUDLER et al. 1999) zu ermitteln,
- die Schmetterlingsfauna unter Hervorhebung der charakteristischer Arten des Eichen-Birkenwaldes und seiner Sukzessionsstadien zu beschreiben und
- Maßnahmen für den Erhalt und die Bewirtschaftung von Haubergen bzw. Niederwäldern unter Schmetterlingsschutzaspekten abzuleiten.

3.12.2 Methode und Untersuchungsgebiet

Hauptuntersuchungszeitraum waren die Jahre 1992 und 1993. Ältere Aufsammlungen oder Daten lagen aus dem Gebiet nicht vor. Die erste Untersuchungsperiode konnte dankenswerterweise noch ergänzt werden durch weitere Aufsammlungen 1998 und 1999, an denen vorwiegend Dr. P.S. Wäger, B. Niemeyer, B. Schmitz, H.-J. Falkenhahn sowie M. Fuhrmann beteiligt waren.

Neben der Tagbeobachtung wurde in allen Untersuchungsjahren Licht- und Köderfang betrieben. Das insgesamt untersuchte Gebiet umfasst auch kleinere Bereiche unter der Hochspannungstrasse und einige ältere Sukzessionsstadien und ist mit ca. 30 ha etwas größer als die engere Fläche des historisch genutzten Haubergs (23 ha). Die genaue Lage der Untersuchungsflächen ist Karte 3.6.1 zu entnehmen. In Tab. 3.12.1 werden alle Beobachtungstermine, Beobachtungsorte, die jeweiligen Untersuchungsmethoden sowie die mitwirkenden Personen genannt. Die Artbestimmung erfolgte nach FORSTER & WOHLFAHRT (1960, 1971, 1976, 1981) und KOCH (1991), die Nomenklatur ist

Tab. 3.12.1: Beobachtungstermine, -methoden, Beobachter und Beobachtungsgebiet zur Erfassung der Schmetterlinge im Historischen Hauberg Kreuztal-Fellinghausen.

Tab. 3.12.1: *Observation dates, -areas, observers, and recording-methods of butterflies and moths in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.*

Datum	Methode	Beobachter	Gebiet
13.05.1992	Tagbeobachtung	P.Fasel	Historischer Hauberg
13.05.1992	Tagbeobachtung	P. Fasel	Erzebachwiesen
26.06.1992	Tagbeobachtung	P. Fasel	Historischer Hauberg
10.07.1992	Lichtfangmethode	R. Twardella/P. Fasel	Ob dr Höh
04.08.1992	Tagbeobachtung	P. Fasel	Historischer Hauberg
09.08.1992	Tagbeobachtung	R. Twardella	Schälheide
09.08.1992	Tagbeobachtung	R. Twardella	Oben in der Erzebach
15.09.1992	Tagbeobachtung	R. Twardella	Schälheide
04.10.1992	Köderrmethode	R. Twardella	Brache – Schälheide
31.01.1993	Tagbeobachtung	R. Twardella	Eichenaltholz
22.03.1993	Köderrmethode	R. Twardella	Fellenbach bis Ob dr Höh
19.05.1993	Tagbeobachtung	M.Fuhrmann	Ob dr Höh
22.05.1993	Tagbeobachtung	R. Twardella	Eichenaltholzrand Brache
22.05.1993	Tagbeobachtung	R. Twardella	Untere Erzebach
22.05.1993	Tagbeobachtung	R. Twardella	Heideweg obere Erzebach
11.06.1993	Lichtfangmethode	R. Twardella	Obere Erzebach
01.07.1993	Tagbeobachtung	M. Fuhrmann	Ob dr Höh
01.07.1993	Tagbeobachtung	P. Fasel	Historischer Hauberg
01.07.1993	Tagbeobachtung	P. Fasel	Erzebach
02.07.1993	Tagbeobachtung	P. Fasel	Historischer Hauberg
08.07.1993	Tagbeobachtung	P. Twardella	Langenhain
08.07.1993	Tagbeobachtung	R. Twardella	Erzebach
07.08.1993	Lichtfangmethode	R. Twardella/P. Fasel	Ob dr Höh
09.09.1993	Lichtfangmethode	R. Twardella	Ob dr Höh
23.07.1998	Lichtfangmethode	B. Schmitz	Randl. Hochspannungstrasse
17.07.1999	Lichtfangmethode	H.J.Falkenhahn	Historischer Hauberg
17.07.1999	Lichtfangmethode	B.Niemeyer, Dr.S.Wagener	Randl. Hochspannungstrasse

KARSHOLT & RAZOWSKI (1996), die regionale Verbreitung TWARDELLA (1984) und FIEBER (1988) entnommen. Abweichend hiervon blieb jedoch die bewährte Einteilung in Tagfalter, Spinner, Eulen und Spanner erhalten. Zur Biologie bzw. ökologischen Eingruppierung der Arten wurde KOCH (1991) sowie BERGMANN (1952, 1953, 1954), ROBENZ & SCHAEFER (1987) und bei den Spannern WEIGT (1982, 1983, 1984, 1987, 1988, 1990, 1991 u. 1993) herangezogen.

Tagbeobachtung

Die Kartierung erfolgte durch Sichtbeobachtung oder Fang mit dem Insektennetz in mehreren Begehungen in den Monaten Mai bis September 1992, 1993, 1998 und 1999.

Lichtfangmethode

Nach Einsetzen der Dunkelheit wurde jeweils vor einem großen, weißen, aufgespannten Tuch von etwa 2 x 2 m eine Mischlicht- und eine Quecksilberdampfampe mit Schwarzglaskolben (Osram HWL 160 W und Philips HPW 125 W) angebracht, die auf die meisten Nachtfalter besonders anziehend wirken. Alle an das beleuchtete Tuch anfliegenden Schmetterlinge wurden bestimmt und deren Häufigkeit protokolliert.

Ködermethode

Hierbei werden bereits in der Dämmerungsphase mit einem Apfelmus-Rotwein-Zucker-Gemisch getränkte Filzstreifen in etwa 150 cm Höhe an Baumstämme und Zaunpfähle angebracht. Nach Anbruch der Dunkelheit wurden die Köderstellen wiederholt aufgesucht und die im Schein einer Petromax-Laterne beobachteten Arten protokolliert. Mit dieser Methode lassen sich, besonders zur blütenarmen Zeit im Frühjahr und Herbst, gute Beobachtungsergebnisse erzielen und vor allem lichtmeidende Arten einer Beobachtung zugänglich machen.

3.12.3 Nachgewiesene Arten und Rote Liste-Status

Im Untersuchungsgebiet konnten insgesamt 211 Großschmetterlingsarten nachgewiesen werden. Wie Tabelle 3.12.2 zu entnehmen ist, stellen die Eulen mit 38 % den Hauptanteil der Haubergsbesiedler, gefolgt von den Spannern mit 33 %, den Spinnern, Schwärmern und Sonstigen mit 17 % und den Tagfaltern mit 12 %.

In Tabelle 3.12.3 ist die Anzahl aller Arten des Historischen Haubergs aufgeführt, die in der Roten Liste von Deutschland (PRETSCHER 1998), von Nordrhein-Westfalen sowie in der nordrhein-westfälische Großlandschaft »Sauer-, Sieger- und Wittgensteiner Land« (DUDLER et al. 1999) mit einem Gefährdungsstatus gekennzeichnet sind. Insgesamt werden 45 Spezies oder 24 % in Roten Listen aufgeführt, und zwar 6 % in der bundesdeutschen Roten Liste und 18 % in der Roten Liste der gefährdeten Großschmetterlinge von Nordrhein-Westfalen. Von besonderer Bedeutung sind die Nachweise von 3 in NRW landesweit vom Aussterben bedrohten Arten.

3.12.4 Bericht über eine Nachtexkursion

Im Rahmen der faunistischen Bestandserhebung wurde neben dem Lichtfang auch die Ködermethode angewandt (vgl. Kap. 3.12.2). Am Köder können, besonders zur blütenarmen Zeit im Frühjahr und im Herbst, weitere Arten ohne ausgesprochene Affinität zum Licht nachgewiesen werden. Bei einer Exkursion am 22.03.1993 wurden mit Apfelmus-Rotwein-Zucker-Gemisch getränkte Filzstreifen in der Dämmerung (19:15 - 19:45 Uhr) an Baumstämmen und Zaunpfählen angebracht.

Tab. 3.12.2: Großschmetterlinge nach Artenhauptgruppen im Historischen Hauberg Fellinghausen.

Tab. 3.12.2: *Systematically groups of butterflies, hawk moths and others, owl moths and geometrids in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.*

Artenhauptgruppen	Artenzahl	Prozent
Tagfalter	26	12
Spinner, Schwärmer, Sonstige	36	17
Eulen	78	38
Spanner	71	33
Gesamtarten	211	100

Tab. 3.12.3: Großschmetterlinge im Historischen Hauberg Fellinghausen mit Angaben zum Rote Liste-Status (RL. = Rote Liste, D = Deutschland (PRETSCHER 1998), NRW = Nordrhein-Westfalen (DUDLER et al. 1999), GL = Großlandschaft »Sauer-, Sieger- u. Wittgensteiner Land« in NRW (DUDLER 1999).

Tab. 3.12.3: *Butterflies and moths of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' with details about degree of endangering in Germany, Nordrhein-Westfalen and in the local area.*

Gefährdungsstufe	R. L. D.	R. L. NRW.	R. L. GL.
	Artenzahl (Prozent)	Artenzahl (Prozent)	Artenzahl (Prozent)
vom Aussterben bedroht (1)	0 (0%)	3 (1%)	1 (0%)
stark gefährdet (2)	0 (0%)	4 (2%)	10 (5%)
gefährdet (3)	4 (2%)	18 (9%)	14 (7%)
Vorwarnliste (V)	8 (4%)	9 (5%)	5 (2%)
Gesamtarten	12 (6%)	33 (18%)	30 (14%)

Tab. 3.12.4: Abundanz von Großschmetterlingsarten an und im Umfeld von Köderstreifen im Historischen Hauberg Fellinghausen am 22.3.1993; (1 = an den Köderstreifen, 2 = in der Vegetation sitzend, 3 = zum Licht der Laterne fliegend, 4 = an blühender Salweide saugend, 5 = an blutendem Birkenzweig saugend, 6 = an der Schnittfläche gefällter Eichen und Birken saugend)

Tab. 3.12.4: *Abundance of butterflies and moths on and around bait traps of coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'; (1 = on the bait strips, 2 = sitting in vegetation, 3 = flying towards artificial light, 4 = sucking on flowering Salix sp., 5 = sucking on a flowering Betula branch, 6 = sucking on the cutting surface of felled oaks and birches).*

Art	Familie	Verhaltenstypen						Summe
		1	2	3	4	5	6	
Eupsilia transversa	Noctuidae – Eulenfalter	73	-	3	-	1	25	103
Conistra vaccinii	Noctuidae – Eulenfalter	5	-	-	-	-	27	33
Achyla flavicornis	Cymatophoridae – Eulenspinner	-	-	4	-	-	-	4
Argiopis marginaria	Geometridae – Spanner	-	5	-	-	-	-	5
Orthosia munda	Noctuidae – Eulenfalter	1	-	-	1	-	-	2
Orthosia stabilis	Noctuidae – Eulenfalter	-	1	2	1	-	-	4
Summe		79	6	9	2	1	52	151

Die anschließende Kontrolle der 10 Köderstellen mit einer Petromax-Laterne zwischen 19:45 Uhr und 21:00 Uhr erbrachte, bei insgesamt günstigen Beobachtungsbedingungen, insgesamt 151 Individuen. Ein zeitweise kräftiger Wind aus Südwest trug bei leichtem Regen und ca. 10°C Lufttemperatur den Duft der Köderstreifen weit über die Fläche. Bei Kontrollgängen wurden nicht nur die Schmetterlinge an den Köderstreifen, sondern auch die sich im umliegenden Gelände aufhaltenden Arten notiert. Tab. 3.12.4 zeigt die Ergebnisse: Neben einer hohen Individuenzahl von überwiegend Eulenfaltern ist die hohe Dominanz von *Eupsilia transversa* und *Conistra vaccinii* bemerkenswert. Diese saugten an der Schnittfläche gefällter Eichen und Birken. *C. vaccinii* wurde dabei an Schnittflächen von Bäumen bedeutend häufiger gefunden als an den ausgebrachten Köderstreifen. Auffällig war an diesem Abend ein Fehlen ansonsten häufiger Arten wie den Spannern *Agriopis leucophaearia*, *Biston strataria*, *Apocheima hispidaria* und *Colostygia multistrigaria*, sowie des Birkenspinners *Endomis versicolora*, welche zu dieser Jahreszeit eigentlich im Hauberg fliegen sollten. Weiterhin wurden im Bereich der Stromtrasse auch blühende Weiden abgesucht, diese waren mit 2 Individuen nur vergleichsweise schwach frequentiert.

Tab. 3.12.5 zeigt die Individuenzahl von 3 Großschmetterlingsarten an jedem der 10 Köderstreifen. Die Auswertung zeigt ein einheitliches Bild an allen Köderstellen. Angetroffen wurden ausschließlich Eulenschmetterlinge. Auffällig ist hohe Dominanz von *Eupsilia transversa*.

3.12.5 Die Faltergemeinschaften der untersuchten Lebensräume

In Anlehnung an die Gliederung der Vegetationsentwicklung des Historischen Haubergs nach Sukzessionsstadien und -varianten (FASEL 2007) (Kapitel 3.2 »Flora und Vegetation«) werden Faltergemeinschaften ausgewiesen, die im folgenden auch Gilden genannt werden. Zumindest die monophag an bestimmten Futterpflanzen lebenden Arten lassen sich Habitaten bzw. Gilden leicht zuordnen. Aufgrund der großen Attraktivität der verwendeten Lichtfallen für nachtaktive Schmetterlinge kann aber davon ausgegangen werden, dass ein Teil der nachgewiesenen Nachtfalter aus dem erweiterten Untersuchungsgebiet oder von außerhalb zum unmittelbaren Fallenstandort zugeflogen ist.

Ein wichtiges Kriterium für die Bildung von Schmetterlingsgemeinschaften im Hauberg sind die bevorzugten Nahrungspflanzen der Raupe und die besiedelten Pflanzengesellschaften, da nur Nahrungspflanzen sichere Aussagen zur Biotopbindung ermöglichen. Die Zuordnung von Schmetterlingen zu bestimmten Pflanzengesellschaften bzw. Sukzessionsstadien des Haubergs wird grundsätzlich dadurch erschwert, dass Raupen und Imagines aufgrund ihrer unterschiedlichen Ernährungsweise zum Teil auch unterschiedliche Lebensräume besiedeln. In vielen dieser Fälle ist eine sichere Zuordnung zu bestimmten Habitaten nicht möglich, zumal auch die Kenntnisse hierüber noch lückenhaft sind. In CD_Tab_3-12-2 des Anhangs werden die bevorzugten Lebensräume bzw. die Stadien der Vegetationsentwicklung für die Arten des Untersuchungsgebietes und die Raupen-Futterpflanzen dargestellt (KOCH 1991, BERGMANN 1952, 1953, 1954). Die Faltergemeinschaften oder Gilden, die sich aus den Daten dieser Tabelle ergeben, gelten in den folgenden Unterkapiteln als Referenzen.

Tab. 3.12.5: Zusammensetzung der Schmetterlingsgemeinschaft an 10 untersuchten Köderstreifen im Historischen Hauberg am 22. März 1993.

Tab. 3.12.5: *Structure of butterflies and moths on 10 bait traps in coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.*

Art	Köder										Gesamt
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
<i>Eupsilia transversa</i>	8	2	5	4	3	14	12	17	5	3	73
<i>Conistra vaccinii</i>	1	-	1	-	1	-	-	2	-	-	5
<i>Orthosia munda</i>	-	-	-	-	-	-	1	-	-	-	1
Summe	9	2	6	4	4	14	13	19	5	3	79

Tab. 3.12.6: Anzahl von Schmetterlingsarten in den verschiedenen Sukzessionsstadien des Historischen Haubergs Kreuztal-Fellinghausen.

Tab. 3.12.6: *Number of butterflies and moths, found in different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen'.*

Verweis	Stadium/Variante	Artenzahl
CD_Tab_3-12-2 a	Eichen-Birken-Niederwald unterschiedlicher Stadien	63
CD_Tab_3-12-2 b	Schlagflurstadium	13
CD_Tab_3-12-2 c	Heideartiges Vergrasungsstadium	
	Busch-Heide	7
	Busch-Heide besenginsterreiche Variante	4
	Wald-Heide	2
	Gesamt	12
CD_Tab_3-12-2 d	Durchwachsender Eichen-Birken-Niederwald	
	Durchwachsender Eichen-Birkenniederwald	3
	Durchwachsender Eichen-Birkenniederwald Adlerfarn-Variante	1
	Gesamt	4
CD_Tab_3-12-2 e	Moorbirken-Schwarzerlen-Niederwald	5
CD_Tab_3-12-2 f	Fichtenwald	6
CD_Tab_3-12-2 g	Offenland	9
	Heide-Läusekrautweg	1
	Stromschneise mit Salweide	7
	Offen-sonnige Wege	1
	Gesamt	9
CD_Tab_3-12-2 h	Arten mit geringen Ansprüchen	59
CD_Tab_3-12-2 i	Besucher aus anderen Biotopen	8

Eine weitere wichtige Hilfe für die Zuordnung von Charakterarten zu bestimmten Biotopen bzw. Lebensräumen in NRW liefert das Praxishandbuch Schmetterlingsschutz (LÖBF 1997): Unter Biotoptyp 3.4. werden die Arten mit Haupt- oder Nebenvorkommen in Nieder- und den ähnlich strukturierten Mittelwäldern aufgelistet.

28 % aller 211 Arten stellen grundsätzlich nur sehr geringe Ansprüche an den Lebensraum, da sie ein breites Spektrum von Nahrungspflanzen nutzen können. Etwa 30 % der Arten (vgl. Tab. 3.12. 6) besiedelt unterschiedliche Entwicklungsstadien des Eichen-Birken-Niederwaldes. Lediglich 34 Arten oder 16 % des Gesamtartenspektrums lässt sich unmittelbar einem bestimmten Haubergs- bzw. Niederwaldstadium zuordnen. Die allermeisten hiervon leben im Schlagflur-Stadium (8 %) und 6 % im heideartigen Vergrasungs-Stadium. Es folgt der Moorbirken-Schwarzerlen-Niederwald mit 3 % und schließlich der durchwachsende Eichen-Birken-Niederwald mit 2 %. Besiedler angrenzender Fichtenwälder sind mit 3 %, die im waldfreien Offenland fressenden Arten mit 5 % und die Besucher weiterer, an das Untersuchungsgebiet angrenzender Biotope sind mit 4 % vertreten.

3.12.5.1 Arten des Eichen-Birken-Niederwaldes und seiner unterschiedlich alten Sukzessionsstadien

Über ein Drittel des gesamten Artenspektrums findet in mehreren Niederwaldstadien Nahrung und Lebensraum. Von diesen 63 Spezies stehen 12 auf den Roten Listen (19 %). Besonders erwähnenswert hierunter sind *Jodis putata*, *Idaea deversia*, *Cyclophora ruficiliaria* und *Rheumaptera hastata*, die entweder in Deutschland oder in Nordrhein-Westfalen stark gefährdet oder bereits vom Aussterben bedroht sind (PRETSCHER 1998, DUDLER et al. 1999).

Die übrigen Arten besitzen ihre Hauptverbreitung in feuchten Biotopen wie Mooren, Sümpfen, Auenwäldern oder Nasswiesen, dann in frischen Lebensräumen wie z.B. in Buchenwäldern, Mischwäldern und Parklandschaften. Weitere Arten dieses Waldstadiums haben Hauptvorkommen in trockenen Habitaten wie Magerwiesen, Trockenheiden, Brachen und halbnatürlichen Trockenlebensräumen (vgl. CD_Tab_3-12-2 a). Die Habitatansprüche dieser Artengruppe ist jedoch derart heterogen, so dass eine Einordnung anhand biotischer oder abiotischer Parameter nur für das Untersuchungsgebiet in Fellinghausen gelingt. Etwa 58 % der nachgewiesenen Arten präferieren frische, 23 % feuchte und 19 % trockene Biotope, 21 % sind an Offenland-, 23 % an Wald- und 56 % an Wald-Offenland-Übergangsbereiche gebunden. Sie sind jedoch auch in den übrigen Ausbildungen des Historischen Haubergs anzutreffen. Diese vorliegende Auswertung zeigt daher auch die Bedeutung des Historischen Haubergs bzw. des Niederwaldes als Ersatzlebensraum für Schmetterlinge, denen in unserem intensiv genutzten Wirtschaftsgrünland oder in reinen Wirtschaftsforsten immer weniger Lebensraum verbleibt.

Abb. 3.12.1 gibt die Anteile der auf unterschiedliche Raupenfutterpflanzen (Kräuter, Gräser, Laubbäume und Sträucher) spezialisierten Lepidopteren an. Danach überwiegen mit 52 % Arten, deren Raupen an Laubbäumen fressen, es folgen mit 21 % Besiedler von strauchförmigen Gehölzen. 16 % leben an Gräsern und Kräutern und 8 % ernähren sich von Flechten, Streu und welken Pflanzenteilen. Polyphage sind nur mit 2 Arten vertreten (3 %). Besonders attraktiv für diese in mehreren Niederwald-Altersstadien lebende Artengruppe ist insbesondere der Übergangsbereich zwischen jungem Wald und Offenland, d.h. der Niederwald im Alter bis etwa 10 Jahren. Hier findet ein Großteil vor allem ungestörte, windberuhigte Habitate in räumlicher Nähe zu den Nahrungspflanzen.

3.12.5.2 Arten des Schlagflur-Stadiums

Nach Abb. 3.12.2 dominieren im Schlagflur-Stadium erwartungsgemäß mit 78 % die Konsumenten von Gräsern und Kräutern, gefolgt von den Laubgehölz- (15 %) und Strauchbesiedlern (7 %). 64 % sind auf Offenland-, 15 % auf Wald- und 21 % auf Wald-Offenland-Übergangsbiotope angewiesen. Mit 36 % ist der Anteil der Arten auffällig hoch, die betont trockene Offenlandbiotope bevorzugen (CD_Tab_3-12-2 b). 8 von 14 Arten, bzw. 57 % der Schlagflur-Besiedler stehen auf der Roten Liste. Besonders bedeutsam ist das Vorkommen des Spanners *Catarhoe cuculata*, der in Nordrhein-Westfalen stark gefährdet ist. Besondere Bedeutung hat das Schlagflurstadium folglich für die gräser- und kräuterfressenden Schmetterlingsarten trockener Offenlandbiotope. Vier von fünf Arten mit diesen Biotopansprüchen stehen auf der Roten Liste (DUDLER et al. 1999).

3.12.5.3 Arten des heideartigen Vergrasungsstadiums mit unterschiedlichen Varianten

Insgesamt 13 Schmetterlingsarten, die dem heideartigen Vergrasungsstadium zugeordnet wurden, verteilen sich auf die 3 Varianten (CD_Tab_3-12-2 c):

1. Busch-Heide-Stadium:	7 Arten
2. Besenginsterreiches Busch-Heide-Stadium:	4 Arten
3. Wald-Heide-Stadium:	3 Arten

Die Eule *Lycophotia porphyrea* ist sowohl im Busch-Heide- als auch im Wald-Heide-Stadium anzutreffen. Gerade in diesem Stadium ist mit 38 % (5 von 13 Arten) der Anteil an Rote Liste-Arten weit überdurchschnittlich hoch und liegt auch deutlich über dem Anteil der Rote-Liste-Arten am Gesamtartenspektrum (23 %; vgl. Kap. 3.12.3). Charakterart unter den Tagfaltern im Hochsommer ist insbesondere der Eichen-Zipfelfalter (*Satyrium ilicis*), dessen Raupenstadium auf jüngere, frei und licht stehende Stockaustriebe von Eichen angewiesen ist (FIEBER 1988). Der landes- und auch bundesweit vom Aussterben bedrohte Tagfalter ist nur noch in jüngeren Niederwäldern anzutreffen. Im heideartigen Vergrasungsstadium fehlen Waldarten vollständig. Wald-Offenland-Übergangsarten dominieren hier mit 77 %, gefolgt von den Offenlandarten mit 23 %. Überwiegend trockene Biotope bevorzugen 39 %, frische 38 % und feuchte 23 %. Es dominieren Arten, deren Raupen sich von Sträuchern ernähren (54 %), speziell von Besenginster (*Sarothamnus scoparius*). Gräser bzw. Kräuter fressende Spezies und sich von Laubbäumen ernährende Arten stellen jeweils 23 % (Abb. 3.12.3).

Die Bedeutung des heideartigen Vergrasungsstadiums für die Schmetterlingsfauna liegt also vor allem darin, dass es Lebensraum für z.T. an Sträuchern lebende und landesweit gefährdete und bedrohte Arten der trocken bis frischen Wald-Offenland-Übergangshabitate bietet.

3.12.5.4 Arten des durchwachsenden Eichen-Birken-Niederwaldes mit unterschiedlichen Varianten

Dem durchwachsenden Niederwald können nur 4 Arten zugeordnet werden, davon 3 der Eichen-Birkenniederwald-Variante sowie der Spanner *Petrophora chlorosata* der Adlerfarn-Variante (CD_Tab_3-12-2 d). Dessen Raupen leben von Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*). Alle Spezies sind an feuchte bis frische Wälder und Wald-Offenland-Übergangsbiotope angepasst, die Raupen ernähren sich vor allem an Laubbäumen. Keine dieser Spezies ist gefährdet.

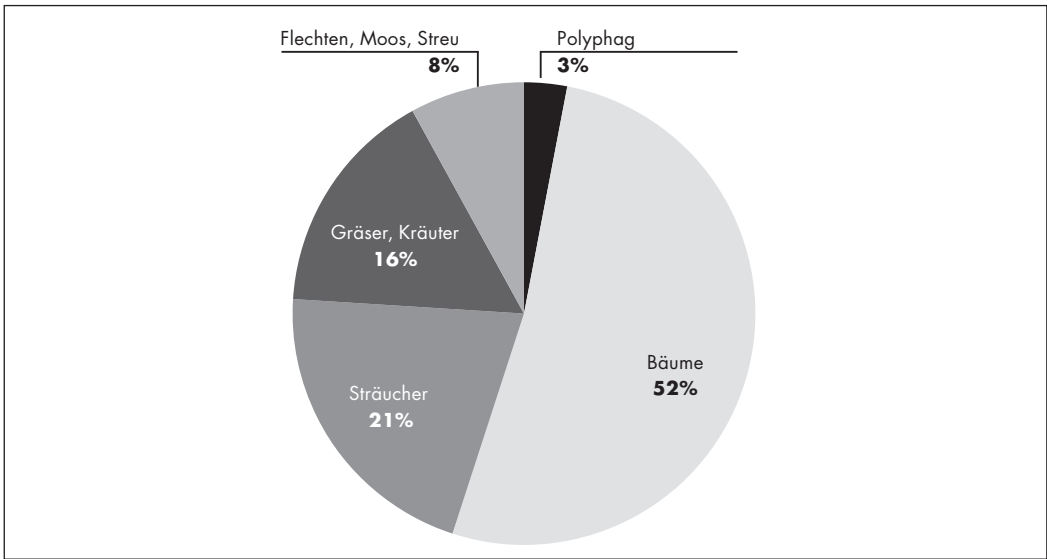


Abb. 3.12.1: Anteile der auf Kräuter, Gräser, Laubbäume und Sträucher spezialisierten Schmetterlingsarten in den unterschiedlichen Niederwaldstadien des Historischen Haubergs Fellinghausen.

Fig. 3.12.1: Proportion of butterflies and moths, feeding on grass stands, herb vegetation, shrubs and heath, and deciduous trees growing in mature stages of coppice woodlands ‘Historischer Hauberg Fellinghausen’ as larval forage plants.

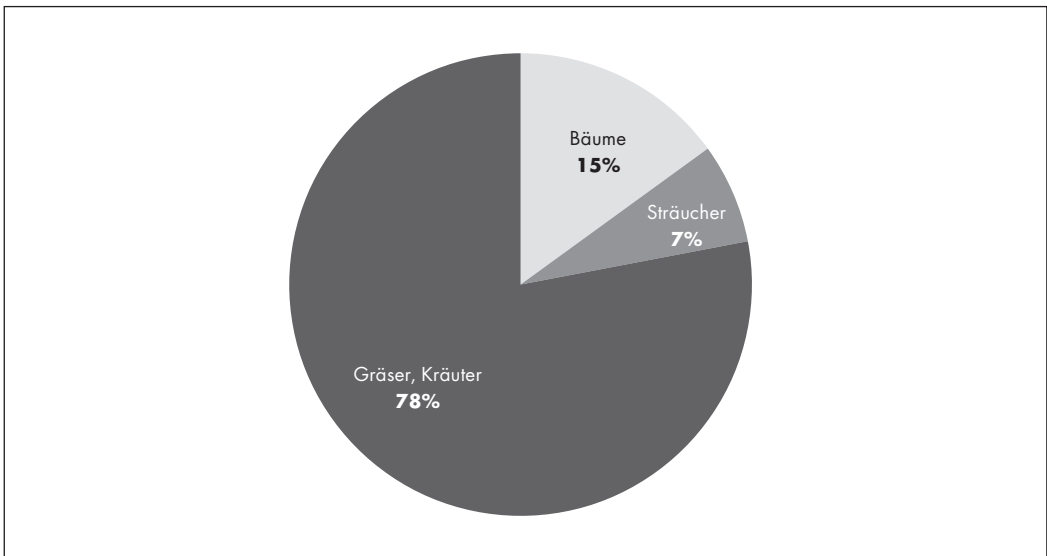


Abb. 3.12.2: Schmetterlingsarten im Schlagflurstadium des Historischen Haubergs Fellinghausen, die auf Gräser, Kräuter, Sträucher und Bäume als Raupenfutterpflanzen angewiesen sind.

Fig. 3.12.2: Different kinds of butterflies- and moths-guilds in the stage of clearing in coppice woodland ‘Historischer Hauberg Fellinghausen’, feeding on grass stands, herb vegetation, shrubs, heath, and deciduous trees.

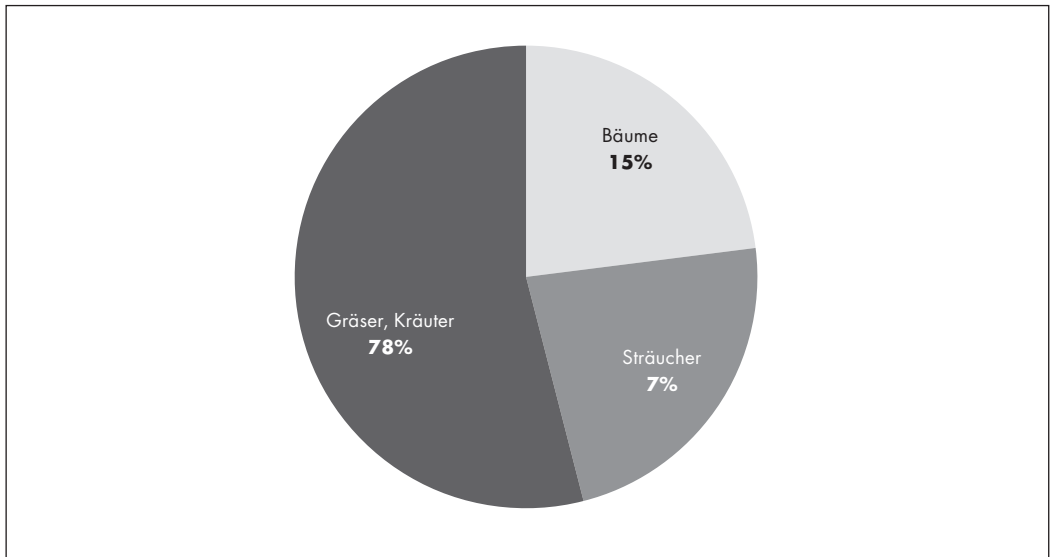


Abb. 3.12.3: Zusammensetzung der Schmetterlingsgilden im heideartigen Vergrasungsstadium des Historischen Haubergs Fellinghausen, die auf Gräser, Kräuter, Sträucher und Bäume als Raupenfutterpflanzen angewiesen sind.

Fig. 3.12.3: Different kinds of butterflies- and moths-guilds in the ericaceous stage, overgrown with grass, in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen', feeding on grass stands, herb vegetation, shrubs and heath, and deciduous trees.

3.12.5.5 Arten des Moorbirken-Schwarzerlen-Niederwaldes

An feuchte bis nasse Wald- und Wald-Offenland-Übergangsbereiche, die den Moorbirken-Schwarzerlen-Niederwald charakterisieren und im Historischen Hauberg nur kleinflächig auftreten, sind 5 Schmetterlingsarten gebunden (CD_Tab_3-12-2 e). Lediglich 2 Arten sind in der Vorwarnliste Nordrhein-Westfalen erwähnt (DUDLER et al. 1999). Die Larvalstadien fressen entweder an Schwarzerle (*Alnus glutinosa*) oder an Springkraut (*Impatiens nolitangere*). Der ökologische Wert feuchter Niederwälder für Schmetterlinge liegt vor allem in seiner reichhaltigen Flora und in seinen oft lichten und strukturreichen Ausprägungen. In Niederwäldern der höheren Lagen sowie im östlichen, vor allem aber im südlichen Siegerland über Basaltverwitterungsböden, ist dieser Waldtyp von ungleich größerer Bedeutung für spezialisierte Schmetterlinge (FIEBER 1988).

3.12.5.6 Arten der Fichtenwälder

Sechs von insgesamt 211 Schmetterlingsarten sind auf Fichten (*Picea abies*) spezialisiert, da sich deren Raupen überwiegend von Fichtennadeln oder an der Fichte wachsenden Flechten ernähren (CD_Tab_3-12-2 f). Lediglich der Rothalsbär (*Atolmis rubricollis*) und der Blattspanner (*Deileptenia ribeata*) stehen in Nordrhein-Westfalen auf der Vorwarnliste (DUDLER et al. 1999).

3.12.5.7 Arten des Offenlandes unterschiedlicher Varianten

Mehr oder weniger dauerhaft waldfreies Offenland befindet sich nur unterhalb von 2 Hochspannungs-Freileitungen, die den Hauberg auf einer breiten Schneise von West nach Ost durchqueren.

Diese Stromtrasse ist Bestandteil des Untersuchungsgebietes, zählt aber nicht zum eigentlichen Historischen Hauberg. Die Fläche wird jeweils im Abstand von 8-10 Jahren von übermäßig hoher Verbuchung freigestellt. Die Vegetationsbedeckung entspricht weitgehend dem heideartigen Vergrasungsstadium. Dauerhaft offen sind weiterhin auch mehrere vergraste und unbefestigte Haubergswege. Insgesamt 9 Arten finden ihre Raupennahrung ausschließlich auf solchen offenen Flächen. Erwähnenswert ist der in NRW gefährdete Braune Feuerfalter (*Lycaena tityrus*) auf einem vergrastem Haubergsweg (»Heide-Läusekrautweg«). Die Raupen des in NRW ebenfalls auf der Roten Liste geführten Jakobsgraiskrautbären (*Tyria jacobaeae*) leben auf Greiskräutern an offenen und vollsonnigen Wegen bzw. im Bereich der Hochspannungstrasse. Die Trasse bietet Lebensraum für 7 weitere Arten (CD_Tab_3-12-2 g). Vier der neun Arten (44 %) sind als gefährdet, stark gefährdet oder auf der Vorwarnliste eingestuft (DUDLER et al. 1999). Die Raupen der meisten hier nachgewiesenen Arten fressen an Weiden (*Salix spec.*) oder Pappeln (*Populus spec.*), vereinzelt auch an krautigen Pflanzen. Sie bevorzugen feuchte bis frische Wald-Offenland-Übergangs- und Offenlandbiotope mit heideartigen Vergrasungsstadien.

3.12.5.8 Arten mit geringen Habitatansprüchen

Nach der Faltergemeinschaft, die in mehreren Sukzessionsstadien des Eichen-Birkenniederwaldes Nahrungspflanzen findet, wurde der Faltergemeinschaft aus Spezies mit geringen Biotopansprüchen die höchste Artenzahl (59 Arten) zugeordnet (CD_Tab_3-12-2 h). Hier finden wir vor allem Offenlandarten (51 %), gefolgt von den Wald-Offenland-Übergangsarten (34 %). Reine Hochwaldarten nehmen mit 14 % eine untergeordnete Rolle ein. Die meisten Spezies bevorzugen frische Lebensräume (63 %), trocken-warme oder feuchte Biotope präferierende Arten sind seltener (19 bzw. 17 %). Mit 81 % dominieren Arten mit Präferenz für Gräser und Kräuter, sich von den Blättern holziger Pflanzen, von Wurzeln oder welken Pflanzenteilen ernährende Spezies sind hier die Ausnahme.

3.12.5.9 Besucher aus anderen Lebensräumen

Acht Falterarten wurden als Besucher aus fremden, an das Untersuchungsgebiet angrenzenden Biotopen eingestuft. Deren Raupen ernähren sich von krautigen (75 %) oder seltener holzigen Pflanzen (25 %), die im Historischen Hauberg nicht nachgewiesen sind (CD_Tab_3-12-2 i). Vier dieser Arten sind in der nordrhein-westfälischen Großlandschaft »Sauer-, Sieger- und Wittgensteiner Land« stark gefährdet oder in NRW bzw. in Deutschland gefährdet. Diese Arten sind überwiegend an frisch bis trockene Offenlandbiotope (75 %), seltener an frisch bis trockene Wald-Offenland-Übergangslebensräume angepasst (25 %).

3.12.6 Bedeutung des Hauberges als Lebensraum für Schmetterlinge

Wie wohl kaum eine andere Tiergruppe profitieren gerade Schmetterlinge von der Niederwaldwirtschaft. Wie die Untersuchungen in Fellinghausen anhand des Artenreichtums und eines vergleichsweise hohen Anteils von 18 % an gefährdeten Arten der Roten Liste von NRW zeigen, trifft dies insbesondere für Genossenschaftswälder zu, die noch in Form der Niederwaldnutzung erhalten werden. Eine Hinzuziehung von Untersuchungen aus weiteren Niederwäldern des Siegerlandes würde das

Gesamtbild sicher noch vervollständigen. Es ist von zusätzlichem Anstieg sowohl der Gesamtartenzahl wie auch von landesweit gefährdeten Arten auszugehen. Z. T. außerhalb des Historischen Haubergs in Fellinghausen nachgewiesene, wertbestimmende Arten der Niederwälder im Siegerland werden in Tab. 3.12.7 genannt. Als bundesweit bedeutsam hervorzuheben sind die Populationen der Tagfalter *Satyrrium ilicis* und *Mellicta athalia* sowie die beiden Eulen-Schmetterlinge *Brachyonycha nubeculosa* und *Jodia croceago*, wobei letztere aktuell in Deutschland auf das Siegerland beschränkt sein dürfte.

HACKER (1983) fand in mehreren untersuchten Nieder- und Mittelwäldern des oberen Maintales insgesamt 569 Großschmetterlingsarten. SCHUMACHER (2007) fand in jüngeren Niederwäldern im Bergischen Land bis zu 323 Spezies (vgl. Kap. 4.4).

Niederwälder, das zeigt auch die vorliegende Untersuchung, sind für den Schmetterlingsartenschutz allgemein als überdurchschnittlich bedeutend einzuschätzen (SCHUMACHER & VORBRÜGGEN 1997). Nach KOCH (1991) sind 11 der im Historischen Hauberg nachgewiesenen Arten ausgesprochene Charakterarten von Mittel- und Niederwäldern. Von diesen 11 Spezies werden 8 (73 %) in der Roten Listen von Deutschland bzw. Nordrhein-Westfalen, teilweise als stark gefährdet, vom Aussterben bedroht oder gar als ausgestorben geführt (PRETSCHER 1998, DUDLER et al. 1999). Für diese Arten ist aber nicht nur die Existenz eines bestimmten Stadiums mit der Futterpflanze von Bedeutung, sondern auch die räumliche Nähe mehrerer Niederwaldstadien und weiterer Niederwälder.

Auf die Bedeutung des Niederwaldes für gefährdete Großschmetterlinge gehen SCHUMACHER & VORBRÜGGEN (1997), sowie in der Südeifel NIPPEL (1984) ein. WARING & HAGGETT (1991) sowie WARREN & THOMAS (1992) arbeiten die Bedeutung von Niederwäldern für den Schmetterlingsschutz in Süd- und Mittelengland heraus. Nach Umwandlung der Niederwälder in Hochwald, auch in Laubhochwald, sind in Südengland viele Lichtwaldarten ausgestorben. Besonders gefährdet sind alle wärmeliebenden Arten, die ehemals von jungen Niederwald-Sukzessionsstadien abhängig waren. Von geringerer Bedeutung als der Verlust der Futterpflanze ist insbesondere die kleinklimatische Änderung bei Umwandlung in Laubhochwald. Es entstehen frischere und deutlich kühlere Habitate, in denen die Niederwaldspezialisten mit höheren Wärmeansprüchen durch Verpilzung oder durch eine größere Anzahl tierischer Regulatoren unterlegen sind.

Die herausragende Bedeutung des Niederwaldes – und speziell auch des Haubergs – liegt heute in seiner Refugialfunktion begründet. Hauberge sind Ersatzlebensräume für eine Vielzahl von Arten mit komplexen Biotopansprüchen geworden. Niederwälder im Kurzumtrieb sowie in unterschiedlicher Exposition, auf unterschiedlichen Böden und mit einem extremeren, zumeist trockneren und kontinentalen Kleinklima bieten vor allem den ehemaligen Besiedlern von Heiden, Magerrasen und Halbtrockenrasen, von Magergrünland, dann auch von felsreichen und gehölzreichen Offenlandbiotopen periodisch optimalen Ersatzlebensraum. Wichtigste Futterpflanzen der Raupen im Hauberg bzw. Niederwald sind die Blätter von Eiche, Birke, Besenginster, Heidekraut und Heidelbeere, Weizen-Wachtelweizen, Veilchenarten, Ampfer und Labkräuter, die unter kleinklimatisch extremeren Bedingungen wachsen.

Tab. 3.12.7: Bedeutung des Historischen Haubergs Fellinghausen und von Niederwäldern im übrigen Siegerland für gefährdete Schmetterlingsarten mit ähnlichen Habitatansprüchen nach KOCH (1991). (RL = Rote Liste, D = Deutschland (PRETSCHER 1998), NRW = Nordrhein-Westfalen, GL = nordrhein-westfälische Großlandschaft „Sauer-, Sieger- und Wittgensteiner Land“ (DUDLER et al. 1999))

Tab. 3.12.7: Importance of coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' and similar coppice woodlands in Siegerland district for vulnerable and endangered species of Red Data List-habitats, according to KOCH (1991).

Familie/Art	Niederwaldstadium/Einstufung	RL D/NRW/GL
I. Im Historischen Hauberg Fellinghausen		
LYCAENIDAE		
<i>Satyrion ilicis</i>	Heideartiges Vergrasungsstadium mit Eichen-Stockaustrieben	3/1/2
CYMATOPHORIDAE		
<i>Tettheella fluctuosa</i>	Unterschiedliche Sukzessionsstadien im Hauberg	-/V/3
NOCTUIDAE		
<i>Acronicta auricoma</i>	Geringe Biotopansprüche	
<i>Blepharita satura</i>	Geringe Biotopansprüche	-/3/3
<i>Hypena crassalis</i>	Unterschiedliche Sukzessionsstadien im Hauberg	-/3/3
<i>Lycophotia porphyrea</i>	Heideartiges Vergrasungsstadium mit Heidelbeere	
GEOMETRIDAE		
<i>Cyclophora porata</i>	An jungen Eichen-Stockausschlägen im Hauberg	-/3/2
<i>Cyclophora ruficiliaria</i>	An jungen Eichen-Stockausschlägen im Hauberg	-/2/3
<i>Jodis putata</i>	Unterschiedliche Sukzessionsstadien im Hauberg, v.a. an Heidelbeere	V/2/2
<i>Pseudopterna pruinata</i>	Heideartiges Vergrasungsstadium	-/3/V
<i>Rheumaptera hastata</i>	Unterschiedliche Sukzessionsstadien im Hauberg	2/1/2
II. In Niederwäldern im übrigen Siegerland		
NYMPHALIDAE		
<i>Mellicta athalia</i>	Säume entlang von Gebüsch und Eichenwäldern trockenwarmer Habitate	3/1/2
LASIOCAMPIDAE		
<i>Epicnaptera (=Phyllodesma)</i>		
<i>tremulifolia</i>	Lichte, sonnige Eichenmischwälder an warmen Hängen	2/2/0
NOCTUIDAE		
<i>Brachyonycha nubeculosa</i>	Eichen- und Birkenwälder und Fluß- und Feuchtwälder	V/1/1
<i>Minucia lunaris</i>	An jungen Eichen-Stockausschlägen in Niederwäldern an warmen Hängen	3/2/2
<i>Jodia croceago</i>	An jungen Eichen-Stockausschlägen in Niederwäldern an warmen Hängen	2/1/1

Gleichzeitig wird bei Fortführung der Niederwaldwirtschaft in den großen Durchbruchstälern von Rhein, Mosel, Main und Ahr die Artengilde natürlicher kontinentaler oder mediterraner Steppenheide- und Steppenwaldbesiedler erheblich gefördert (SCHUMACHER & VORBRÜGGEN 1997). Aufgrund der besonderen Bedeutung des Kleinklimas für Insekten und wärmeliebende Pflanzen ist dieser Punkt ungleich wichtiger als etwa für andere Artengruppen wie z.B. die meisten Wirbeltiere.

Bezeichnenderweise fehlt auch im Historischen Hauberg Fellinghausen während der ersten Hälfte seiner Umtriebszeit die typische Waldbodenvegetation. Vielmehr sind zu dieser Zeit kurzgrasige bodensaure Magerrasen, örtlich in zwergstrauchreicher Ausbildung, Salbeigamandersäume, blütenreiche Rotstraußgrasfluren und Ginsterheiden vorherrschend, die ein vom schlagreifen Eichen-Birkenwald oder auch von Hochwäldern weitgehend abweichendes Aussehen, Vegetation und Kleinklima besitzen (vgl. CD_Tab_3-12-2). Die im Nutzungszyklus, insbesondere die in der Abfolge landwirtschaftlicher Zwischennutzungen der Hauberge entstandene Vielzahl an unterschiedlichen ökologischen Nischen ist für Schmetterlinge im allgemeinen von Vorteil. Allein schon die Vielzahl verschiedener abiotischer Bedingungen, unterschiedlicher Nahrungspflanzen für Raupen und Falter und die Vielzahl von Grenzlinien wird nur noch in Mittelwäldern, sonst in kaum einem anderen Offenland- oder Waldökosystem erreicht. Hierzu gehört auch die Bindung an Stockausschläge wie beim Eichen-Zipfelfalter oder an Baumstümpfe wie etwa bei den Glasflüglern, an oder in denen sich jeweils die Larven entwickeln. Diese Einschätzung wird auch von SCHANOWSKI (1993) und SCHANOWSKI et al. (1992) untermauert, die die Schmetterlingsfauna von Niederwäldern mit denen breiter, strukturreicher Waldmäntel vergleichen. Selbst die Brennholznutzung des Niederwaldes ohne landwirtschaftliche Zwischennutzungen schafft vielgestaltige Lebensräume, aber die Vielzahl an ökologischen Nischen im traditionell landwirtschaftlich genutzten Hauberg wird nicht mehr erreicht.

Die hohe Nutzungsdynamik auf kleinem Raum wirkt sich ganz allgemein auf Artengruppen flugfähiger, terrestrisch lebender Insekten förderlich aus. Trotz der nutzungsbedingten Dynamik ist also das kurzzeitige, periodische Entstehen und Vergehen vieler Kleinstlebensräume für viele Schmetterlinge von Vorteil. Der sich im einem 20-jährigen Zyklus wiederholende Bewirtschaftungsrhythmus liefert in räumlich erreichbarer Nähe ein immer wieder entstehendes Habitatmosaik, selbst für hochspezialisierte Arten. So konnte sich die Eichen-Buschwald Eule *Jodia croceago* auch nach Aufgabe der alten Haubergswirtschaft zwar nicht im Historischen Hauberg in Fellinghausen, aber doch in weiteren Niederwäldern der Siegerländer Landschaft bis heute halten. Die Population im Siegerland stellt nach derzeitigem Kenntnisstand die letzte in Deutschland dar.

Die Untersuchung zeigt, dass das Schlagflurstadium die gräser- und kräuterfressenden Schmetterlingsarten trockener Offenlandbiotope fördert, das anschließende heideartige Vergrasungsstadium schafft Ersatzlebensraum besonders für Besiedler von Gebüsch und Arten der trockenen, heideartig bis frischen Wald-Offenland-Übergangshabitate. Das schlagreife Endstadium allein ist dem Eichenhochwald ähnlich. Es begünstigt Besiedler von Blättern, Blüten oder Früchten der Laubbäume. Während der waldfreien Offenlandphase wird vorübergehend die höchste Artenvielfalt erreicht. Im Wald-Heide- und im Strauchstadium nimmt die Artenzahl dann zwar geringfügig ab, dafür erreicht die Individuenzahl jetzt ihr Maximum. In allen anschließenden, älteren Stadien nimmt die Artenzahl kontinuierlich wieder ab.

Einen vergleichbaren Verlauf der Populationsdynamik bei den Großschmetterlingen beschreiben SCHUMACHER (2007) und WARRING & HAGGETT (1991). Niederwälder sind kaum ersetzbare Refugialräume für viele seltene Schmetterlingsarten. Die Umwandlung in andere Wald- oder Forst-ökosysteme hat zwangsläufig einen Rückgang seltener Arten und auch das Aussterben hoch spezialisierter Faltergesellschaften zur Folge.

3.12.7 Zusammenfassung

Im traditionell bewirtschafteten Historischen Hauberg Kreuztal-Fellinghausen wurden in den Jahren 1992, 1993 1998 und 1999 die Großschmetterlinge durch Tagbeobachtung, Lichtfang- und Köderfangmethode untersucht. Die 211 Arten zählende Großschmetterlingsfauna setzt sich aus 26 Tagfalter- (12%), 35 Spinner-, Schwärmer- und sonstigen Spinnerartigen (17%), 78 Eulen- (38%) und 71 Spannerarten (33%) zusammen. Insgesamt 21% aller Spezies (45 Arten) stehen auf den Roten Listen, 6% auf der von Deutschland, 18% auf der von Nordrhein-Westfalens und 14% auf der für die nordrhein-westfälische Großlandschaft »Sauer-, Sieger- und Wittgensteiner Land«.

In Anlehnung an die Beschreibung der »Flora und Vegetation« (FASEL 2007) werden den unterschiedlichen Lebensräumen im Historischen Hauberg und den älteren Niederwald-Sukzessionsstadien des Untersuchungsgebiets Faltergemeinschaften über die Nahrungspflanzen von Raupe und Falter zugeordnet. Mit 63 Spezies lebt der Großteil der Arten im Laufe ihrer Entwicklung in mehreren Niederwald-Altersstadien, besonders häufig in dieser Spezies sind die Besiedler von Laubbäumen in den Wald-Offenland-Übergangsbereichen. Das Schlagflurstadium fördert vor allem gräser- und kräuterfressende Schmetterlingsarten der trockenen Offenlandlebensräume. Das anschließende heideartige Vergrasungsstadium begünstigt strauchfressende und heidenutzende Arten der trockenen bis frischen Übergangsbiotope, unter denen sich besonders viele landesweit gefährdete Arten der Roten Liste befinden. Die späteren Altersstadien werden in Abhängigkeit von der Bodenfeuchte, besonders von einer Artengruppe besiedelt, die frische bis feuchte Wald- und Wald-Offenland-Übergangsbiotope nutzt und sich in der Larvenphase von Blättern der Laubbäume ernährt. Eine weitere Artengruppe besiedelt Fichtenwald sowie andere Offenlandbiotope im und randlich des Untersuchungsgebietes. Von den übrigen Arten stellen die meisten Vertreter nur geringe Ansprüche an ihr Habitat (59 Arten), einzelne Besucher aus angrenzenden Ökosystemen kommen ebenfalls vor.

Die Veröffentlichung schließt ab mit einer Bewertung des Niederwaldes für Schmetterlinge. Der Hauberg hat eine wichtige Refugialfunktion für Arten aus den unterschiedlichsten Biototypen. Durch die Nutzungsdynamik entsteht räumlich und zeitlich verzahnt eine hohe Vielfalt an ökologischen Nischen. Diese schaffen optimale Lebensbedingungen für viele, zum Teil auch stark bedrohte Falterarten, die bei der Umwandlung des Niederwaldes in andere Waldökosysteme zumindest lokal, wenn nicht landesweit zurückgehen werden.

Eine nationale Bedeutung erhalten die Niederwälder des Siegerlandes auch dadurch, dass sie die letzten derzeit in Deutschland noch bekannten Populationen der Eichen-Buschwald-Eule *Jodia croceago* beherbergen.



Vögel (Aves) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Gerhard Blankenstein

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

*Between 16. April and 10. July 1993 the bird community is investigated in 6 different successional stages in the coppice woodland "Historischer Hauberg Fellinghausen" (30 ha, district Siegen-Wittgenstein). 21 breeding species and 165 breeding territories are counted. Further 16 species use the area as feeding territory and 4 migratory birds are found. The Tree-Pipit, *Anthus trivialis*, is the characteristic species of the earliest successional stage "field-cultivation". The Garden Warbler (*Sylvia borin*) characterizes the 4-7 years old successional stage "shrub heath". Golden hammer (*Emberiza citrinella*) and Blackcap (*Sylvia atricapilla*) are typical species of the 8-11 years old stage "forest-heath". In progress of succession to older stages, the number of Blue- (*Parus caeruleus*) and Great Tit's (*Parus major*) increase. The old coppice woodlands are habitats of the Wood-Warbler (*Phylloscopus sibilatrix*). The characterizing bird species of the north rhine-westphalian coppice woodlands, the Haselhen (*Bonasia bonasia*), is missed in the "Historischer Hauberg Fellinghausen" in present times.*

3.13.1 Methode

Die Vögel des »Historischen Haubergs Fellinghausen« wurden während 11 Begehungen im Zeitraum zwischen dem 16. April und 10. Juli 1993 quantitativ kartiert. Vier Kontrollgänge erfolgten morgens und sieben abends. Die Kontrollroute richtete sich nach der Dichte des Baumbewuchses. In dichteren Waldbeständen lagen benachbarte Kontrollpunkte nicht weiter als 50 m auseinander.

Bei jeder Begehung wurden alle artspezifischen revieranzeigenden Gesänge der Männchen registriert und fundpunktgenau in eine Tageskarte eingetragen. Die Nomenklatur richtet sich nach BEZ-ZEL (1985, 1993).

3.13.2 Ergebnisse

3.13.2.1 Brutvögel, Nahrungsgäste und Durchzügler

Der »Historische Hauberg Fellinghausen« ist auf einer Fläche von ca. 30 ha durch ein Mosaik von verschiedenen Sukzessionsstadien des Eichen-Birkenwaldes gekennzeichnet. Neben älteren Waldstadien mit geringem Unterwuchs treten mehr oder weniger offene, auch gebüschreiche Flächen mit Birken-Eichen-Jungwuchs auf. Der flächenmäßige Anteil der einzelnen Altersstadien des Hauberges ist in Kap. 3.2, Tab. 3.2.6 bzw. in Karte 3.2.1 im Farbteil dargestellt.

Auf der gesamten Untersuchungsfläche konnten von April bis Juli 1993 41 Vogelarten nachgewiesen werden, darunter waren 21 Brutvogelarten mit insgesamt 165 Revieren (Tab. 3.13.1). Die durchschnittliche Revierdichte beläuft sich auf 55/10 ha. Am häufigsten traten hier vor allem Bewohner strukturreicher Laubwälder auf. Neben den Bodenbrütern Fitis und Rotkehlchen wurden vor allem Gebüschfreibrüter, wie Amsel und Buchfink, die auch ohne älteren Baumbestand auskommen, gefunden.

Neben den eigentlichen Brutvögeln werden in Tabelle 3.13.2 die im Gebiet beobachteten Durchzügler bzw. Nahrungsgäste aufgeführt. Insgesamt wurden 20 Arten registriert.

3.13.2.2 Zum Vorkommen der Brutvogelarten

Das Vorkommen der Brutvogelarten des »Historischen Haubergs Fellinghausen« wird im Anschluss genauer besprochen. Bei annähernd gleichmäßiger Verteilung über das Brutgebiet wird, BERTHOLD et al. (1980) folgend, eine Minimalzahl der Reviere angegeben. Die systematische Reihenfolge der Arten entspricht der bei NIETHAMMER et al. (1964). Die genaue Lage der Reviere ist in der Karte 3.13.1 im Farbteil dargestellt.

Ringeltaube – *Columba palumbus* L.

Neben Beobachtungen einzelner Vögel fand wahrscheinlich eine Brut außerhalb des Gebietes statt. Eine weitere Brut in dem Fichtenwald »An der Brache« schien ebenfalls möglich. Es wurden jedoch in beiden Fällen keine Jungvögel registriert. **1993:** 1 wahrscheinliches Revier und 1 Revier außerhalb.

Baumpieper – *Anthus trivialis* (L.)

Der Baumpieper kam vor allem im »Busch-Heide-Stadium« (1- bis 4-jähriges Stadium) des Haubergsschlages mit einzelnen Überhältern vor. **1993:** 3 Reviere.

Zaunkönig – *Troglodytes troglodytes* (L.)

Ein Revier befand sich im westlichen Teil des »Historischen Haubergs« in einem Bachtälchen mit einer Adlerfarn-Fazies und älteren Eichen-Überhältern. Das zweite Brutpaar wurde im Schichtholz eines Holzhaufens auf der im Vorjahr 1992 geschlagenen Fläche festgestellt. HOFFMANN (1934) erwähnt Bruten in »unseren Seifen« und im »blanken Hauberg«, wenn Schanzenhaufen stehen geblieben sind. **1993:** 2 Reviere.

Heckenbraunelle – *Prunella modularis* (L.)

Die Reviere befanden sich in der Strauchschicht im Randbereich eines Fichtenbestandes und eines rund 20 Jahre alten Eichen-Birkenwaldes, sowie in den heckenartigen Strukturen am Fellenbach südwestlich im Anschluß zum Hauberg. **1993:** 4 Reviere.

Gartengrasmücke – *Sylvia borin* (Bodd.)

Die Gartengrasmücke brütete in jungen, dichten Haubergsschlägen mit gut ausgebildeter Strauchschicht besonders im Busch-Heide-Stadium mit 4- bis 6-jährigen Stockausschlägen.

1993: 9 Reviere.

Mönchsgrasmücke – *Sylvia atricapilla* (L.)

Die Mönchsgrasmücke trat im Wald-Heide-Stadium des mindestens 9-jährigen Haubergs mit einzelnen Überhältern sowie im Hochwaldstadium (70-jähriger Eichenmischwald) auf. **1993:** 5 Reviere.

Fitis – *Phylloscopus trochilus* (L.)

Obwohl nach HOFFMANN (1934) der Fitis vor allem in den jungen bis 10-jährigen Haubergen mit Ginsterbewuchs häufig vorkam, scheinen die während der Bestandsaufnahme 1993 festgestellten Brutbiotope jedoch nicht in direktem Zusammenhang mit dem Besenginsterbewuchs zu stehen. Waldränder und aufgelichtete Flächen werden eindeutig geschlossenen Beständen vorgezogen.

Tab. 3.13.1: Liste der Brutvögel, Anzahl der Reviere und ihre Gefährdung nach den Roten Listen von Deutschland, (WITT et al. 1996), NRW und Sauer-/Siegerland (GRO & WOG 1997) im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein).

Tab. 3.13.1: *Breeding birds, number of territories and their status in the Red-Data-Lists of Germany (WITT et al. 1996), North Rhine-Westphalia and 'Sauer-/Siegerland' (GRO & WOG 1997) in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).*

Vogelart	Anzahl der	Rote Liste	Rote Liste	Rote Liste	
Dt. Name	Wissenschaftl. Name	Reviere	Deutschland	NRW	Sauer-/Siegerland
Kohlmeise	<i>Parus major</i> L.	25			
Fitis	<i>Phylloscopus trochilus</i> (L.)	23			
Rotkehlchen	<i>Erithacus rubecula</i> (L.)	20			
Buchfink	<i>Fringilla coelebs</i> L.	16			
Amsel	<i>Turdus merula</i> L.	12			
Blaumeise	<i>Parus caeruleus</i> L.	11			
Gartengrasmücke	<i>Sylvia borin</i> (Bodd.)	9			
Goldammer	<i>Emberiza citrinella</i> L.	9		V	
Zilpzalp	<i>Phylloscopus collybita</i> (Vieill.)	8			
Waldlaubsänger	<i>Phylloscopus sibilatrix</i> (Bechst.)	5		V	
Mönchsgrasmücke	<i>Sylvia atricapilla</i> (L.)	5			
Heckenbraunelle	<i>Prunella modularis</i> (L.)	4			
Baumpieper	<i>Anthus trivialis</i> (L.)	3		V	
Waldbaumläufer	<i>Certhia familiaris</i> L.	3			
Weidenmeise	<i>Parus montanus</i> Conrad	2			
Kleiber	<i>Sitta europaea</i> L.	2			
Tannenmeise	<i>Parus ater</i> L.	2			
Wintergoldhähnchen	<i>Regulus regulus</i> (L.)	2			
Zaunkönig	<i>Troglodytes troglodytes</i> (L.)	2			
Ringeltaube	<i>Columba palumbus</i> L.	1			
Singdrossel	<i>Turdus philomelos</i> C.L. Brehm	1			
	21 Arten	165 Reviere			

Die hohe Siedlungsdichte mit 23 Revieren im »Historischen Hauberg« läßt auf optimale Biotope schließen. **1993:** 23 Reviere, Minimalzahl: 16.

Zilpzalp – *Phylloscopus collybita* (Vieill.)

Die Art hatte ihre Reviere im »Historischen Hauberg« vor allem in den Randgebieten zwischen altem und jungem Hauberg. **1993:** 8 Reviere, Minimalzahl: 7.

Waldlaubsänger – *Phylloscopus sibilatrix* (Bechst.)

Die eher schattigen Wälder mit weitgehend freiem Stammraum und relativ wenig Krautvegetation liebende Art konnte im »Historischen Hauberg« mit 2 Revieren im Eichen-Birkenwald und mit 3 Revieren im durchwachsenden Eichen-Birkenwald festgestellt werden.

Tab. 3.13.2: Liste der Durchzügler und Nahrungsgäste und ihre Gefährdung nach den Roten Listen von Deutschland, (WITT et al. 1996), NRW und Sauer-/Siegerland (GRO & WOG 1997) im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein)

Tab. 3.13.2: Migrants and feeding territory bird species and their status in the Red-Data-Lists of Germany (WITT et al. 1996), North Rhine-Westphalia and 'Sauer-/Siegerland' (GRO & WOG 1997) in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein)

Vogelart Dt. Name	Wissenschaftl. Name	Durch- zügler	Nahrungs- gast	Rote Liste Deutschland	Rote Liste NRW	Rote Liste Sauer-/ Siegerland
Rotmilan	<i>Milvus milvus</i> (L.)		x		2	3N
Sperber	<i>Accipiter nisus</i> (L.)		x		N	N
Mäusebussard	<i>Buteo buteo</i> (L.)		x			
Turmfalke	<i>Falco tinnunculus</i> L.		x			
Buntspecht	<i>Dendrocopos major</i> (L.)		x			
Rauchschnalze	<i>Hirundo rustica</i> (L.)		x	V	3	V
Wiesenpieper	<i>Anthus pratensis</i> (L.)	x			3	3
Bachstelze	<i>Motacilla alba</i> L.		x			
Hausrotschwanz	<i>Phoenicurus ochruros</i> (Gmel.)	x				
Feldschwirl	<i>Locustella naevia</i> (Bodd.)	x			3	V
Klappergrasmücke	<i>Sylvia curruca</i> (L.)		x		V	
Haubenmeise	<i>Parus cristatus</i> L.		x			
Eichelhäher	<i>Garrulus glandarius</i> (L.)		x			
Elster	<i>Pica pica</i> (L.)		x			
Rabenkrähe	<i>Corvus corone corone</i> L.		x			
Star	<i>Sturnus vulgaris</i> L.		x			
Hausperling	<i>Passer domesticus</i> L.		x			V
Girlitz	<i>Serinus serinus</i> (L.)		x			
Birkenzeisig	<i>Carduelis flammea</i> (L.)	x				
Hänfling	<i>Carduelis cannabina</i> (L.)		x			
Gesamt:		4 Arten	16 Arten			

SARTOR (1990) fand in seinen Siedlungsdichteuntersuchungen von Waldgebieten im südlichen Siegerland einige Reviere singender Männchen in einem 28-jährigen Niederwald (0,4 ha).

1993: 5 Reviere.

Wintergoldhähnchen – *Regulus regulus* (L.)

Die in erster Linie Nadelholzbestände besiedelnde Art war im »Historischen Hauberg« nur in einer geringen Revierzahl vertreten. Nach FRANZ & SARTOR (1979) werden auch kleinflächige Bestände bis 0,1 ha besiedelt. Auch in einem nur etwa 0,7 ha großen Fichtenbestand des Untersuchungsgebietes konnte ein Revier nachgewiesen werden. Das zweite Revier befand sich im Randbereich eines Eichenmischwaldes. **1993:** 2 Reviere.

Rotkehlchen – *Erithacus rubecula* (L.)

Das Rotkehlchen war eine der häufigsten Brutvogelarten und besiedelte fast alle Altersklassen des Hauberges. Nach FRANZ & SARTOR (1979) ist das Rotkehlchen eine der häufigsten Arten im älteren Hauberg. Sie konnten auf einer 14,5 ha großen Probefläche in einem 28-jährigen Hauberg 1976 19 Reviere des Rotkehlchens ermitteln; 1977 waren es 15. **1993:** 20 Reviere, Minimalzahl: 17.

Singdrossel – *Turdus philomelos* Brehm

FUHRMANN (1989) stellte die Singdrossel regelmäßig im Gebiet fest. Jüngere Fichtenbestände werden stärker durch die Singdrossel besiedelt als geschlossene Haubergsbestände (FRANZ & SARTOR 1979). Nach FRANZ & SARTOR (1979) werden vorwiegend Randlagen besiedelt, was auch im Untersuchungsgebiet mit einem Revier am Rand des »Historischen Haubergs« der Fall war.

1993: 1 Revier.

Amsel – *Turdus merula* (L.)

Da die Altersklassen des »Historischen Haubergs« kleinräumig wechseln, findet die Amsel günstige Brut- und Nahrungsbiotope vor, die zu einer relativ hohen Revierdichte führen. In einem 28-jährigen Hauberg fand SARTOR (1979) 1976 auf einer 14,5 ha Probefläche 7 Reviere, davon knapp die Hälfte am Rande des Bestandes. **1993:** 12 Reviere, Minimalzahl: 10.

Weidenmeise – *Parus montanus* Conrad.

Die im Brutgebiet auf Weichhölzer angewiesene Art wurde als Randbewohner des »Historischen Haubergs« nachgewiesen. Die geringe Revierdichte wird durch die Untersuchung von SARTOR (1979) bestätigt, der auf einer 14,5 ha großen Fläche eines 28-jährigen Hauberges 1977 1 Revier feststellte. **1993:** 2 Reviere.

Blaumeise – *Parus caeruleus* (L.)

Die Blaumeise ist ein verbreiteter Brutvogel im »Historischen Hauberg«. Ihr Vorkommen hängt von geeigneten Höhlennistplätzen und ausreichend Gehölzen zur Nahrungsaufnahme ab. Das Untersuchungsgebiet kommt mit seiner Vielfalt an Vegetationsstrukturen den Lebensraumsansprüchen der Blaumeise entgegen. Durch das Angebot von künstlichen Nisthilfen werden die Nistmöglichkeiten noch erweitert. **1993:** 11 Reviere, Minimalzahl: 9.

Kohlmeise – *Parus major* (L.)

Die Kohlmeise ist als Brutvogel außer in geschlossenen Fichtenforsten überall zu finden, wenn geeignete Höhlenangebote vorhanden sind. Die höhere Revierzahl im Vergleich zur Blaumeise ist im »Historischen Hauberg« evtl. durch ein größeres Angebot an geeigneten Nisthilfen bedingt.

1993: 25 Reviere, Minimalzahl: 20.

Tannenmeise – *Parus ater* (L.)

Die an Nadelholzwälder gebundene Art findet man im Hauberg selten. Auch die beiden nachgewiesenen Brutplätze befanden sich am nordwestlichen Rand des »Historischen Haubergs« in einer Fichtendickung. Der Hauberg dient zumindest teilweise als Nahrungsrevier. **1993:** 2 Reviere.

Kleiber – *Sitta europaea* (L.)

Eine Nistkastenbrut konnte am westlichen Rand des »Historischen Haubergs« festgestellt werden. Ein anderes Revier lag im südöstlichen Zipfel des Untersuchungsgebietes in einem Eichenmischwald. **1993:** 2 Reviere.

Waldbaumläufer – *Certhia familiaris* (L.)

Da der Waldbaumläufer in ähnlichen Waldtypen wie der Kleiber verbreitet ist, bekommt man auch ihn im Hauberg selten zu Gesicht. Ein Revierpaar befand sich am Rande eines 23-jährigen Haubergsschlages, ein weiteres in einem 45-jährigen Eichen-Birkenwald. Ein drittes bewohnte den 70 Jahre alten Eichenmischwald als typischen Biotop. **1993:** 3 Reviere.

Goldammer – *Emberiza citrinella* (L.)

Als ein typischer Bewohner der gebüschreichen Grünlandbereiche lagen die Reviere der Goldammer vor allem in den Stadien von der Schlagflur bis zur Wald-Heide. **1993:** 9 Reviere.

Buchfink – *Fringilla coelebs* (L.)

Der Buchfink ist ein typischer Waldvogel, jedoch können bereits jüngere Haubergsschläge mit einzeln stehenden Bäumen zur Reviergründung ausreichen. Bevorzugt besiedelt werden im »Historischen Hauberg« die älteren Schläge mit 23 bis 27 Jahren und das Waldstadium mit ca. 45 Jahre alten Bäumen. SARTOR (1979) ermittelte in einem 28-jährigen Hauberg auf 14,5 ha Fläche 1976 6 Reviere. **1993:** 16 Reviere, Minimalzahl: 14.

3.13.3 Verteilung der Brutvögel in den einzelnen Altersstadien des »Historischen Haubergs«

Die Veränderung der Zusammensetzung der Brutvogelgemeinschaften in den einzelnen Sukzessionsstadien des »Historischen Haubergs« wird in den Abb. 3.13.2 A-F veranschaulicht. In den Abbildungen werden die Brutvogelarten von sechs verschiedenen Altersstufen des Hauberges aufgeführt mit Angabe der Anzahl der Reviere.

Viele der in den einzelnen Stadien aufgeführten Brutvogelarten sind nicht unbedingt typische Bewohner des jeweiligen Lebensraumes. Im Feldbau-Stadium treten z.B. Arten wie der Buchfink auf, der kein typischer Bewohner dieses Lebensraumes ist. Er nutzt aber die hier auf der Fläche stehenden »Saatbäume« als Brutplatz. Gartengrasmücke, Mönchsgrasmücke und Goldammer brüten in den Gebüsch am Rande der Schlagfluren und nutzen die offenen Bereiche zur Nahrungssuche. Bei den Vergleichen müssen neben den einzelnen Altersstadien auch die relativ geringen Flächengrößen der einzelnen Haubergsschläge berücksichtigt werden.

Anhand ausgewählter Arten ist es dennoch möglich, einige typische Veränderungen in der Besiedlung des »Historischen Haubergs« aufzuzeigen.

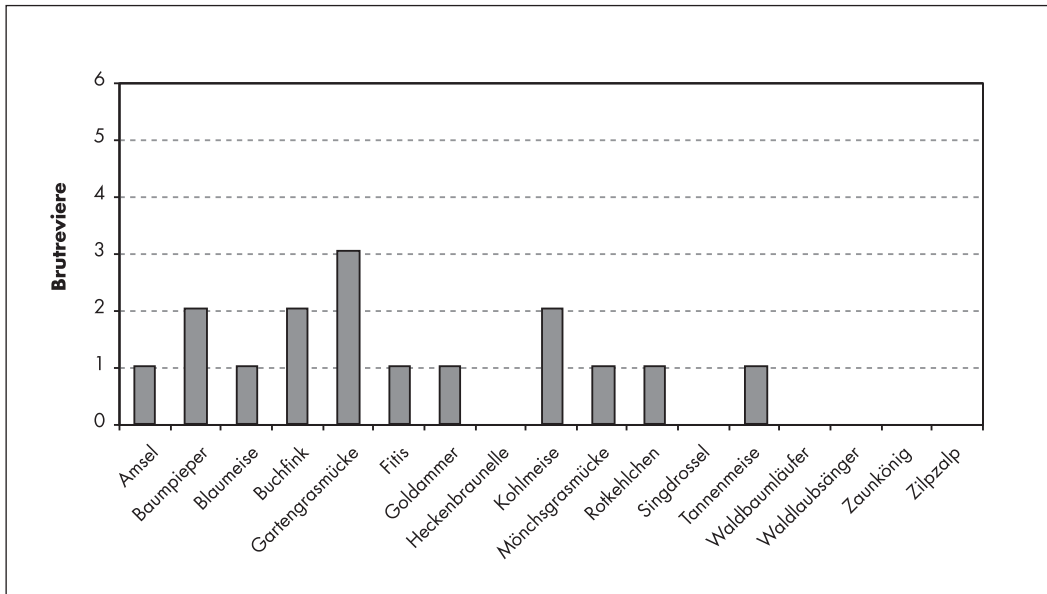


Abb. 3.13.2 A-F: Die Anzahl der Reviere der Brutvogelarten in unterschiedlichen Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein) .

A: 1- bis 3-jährige Schlagflur

Fig. 3.13.2 A-F: The number of territories of breeding birds in different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).

A: 1-3 years old stage "cutting area"

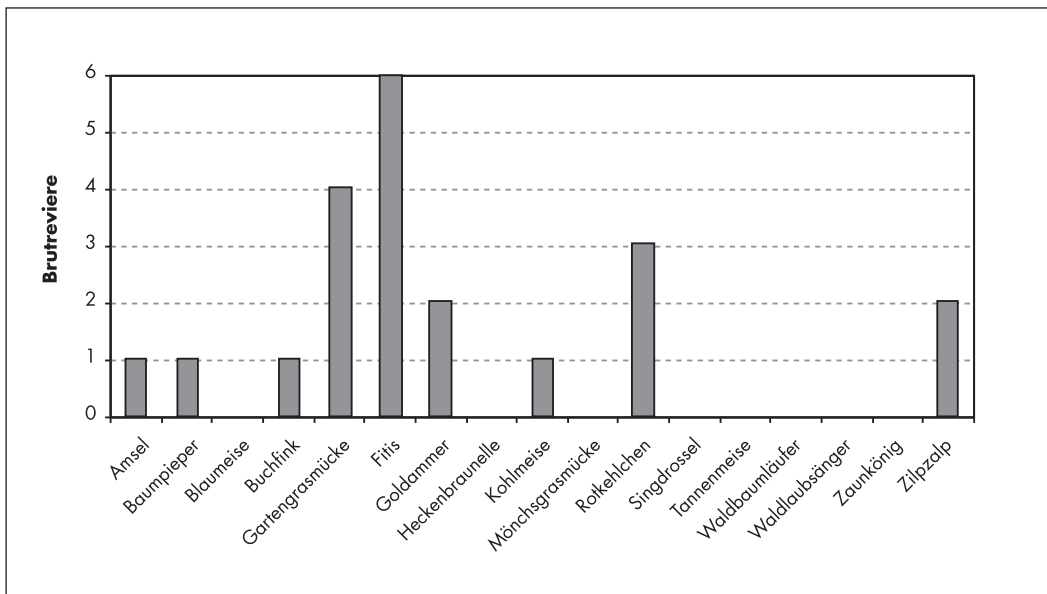


Abb. 3.13.2 B: 4- bis 7-jähriges Busch-Heide-Stadium (siehe gemeinsame Abbildung 3.13.2 A-F).

Fig. 3.13.2 B: 4-7 years old stage 'shrub-heath' (look for Fig. 3.13.2 A-F).

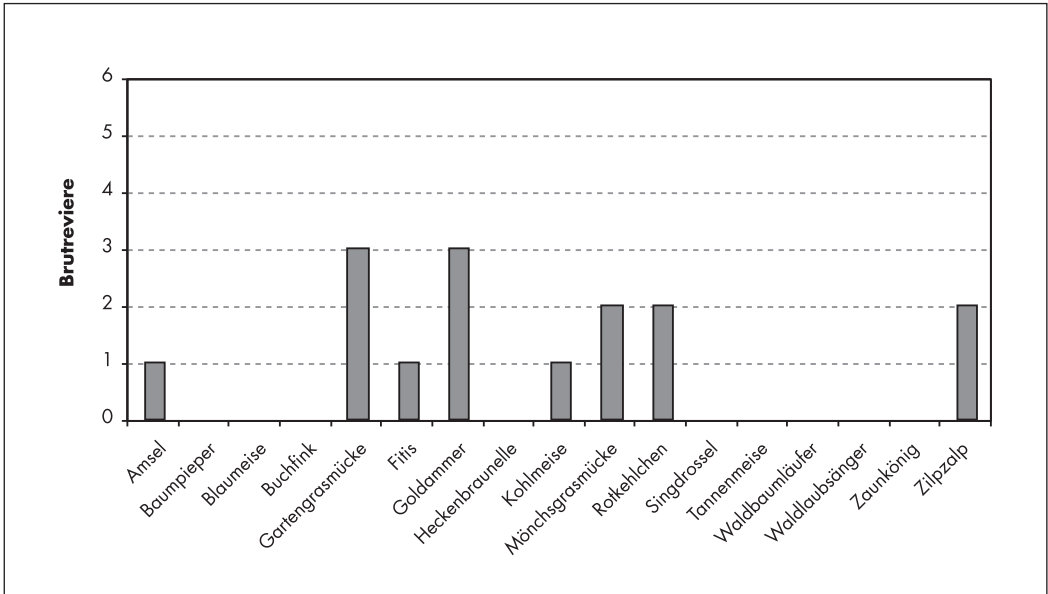


Abb. 3.13.2 C: 8- bis 11-jähriges Wald-Heide-Stadium (siehe gemeinsame Abbildung 3.13.2 A-F).

Fig. 3.13.2 C: 8-11 years old stage 'forest-heath' (look for Fig. 3.13.2 A-F).

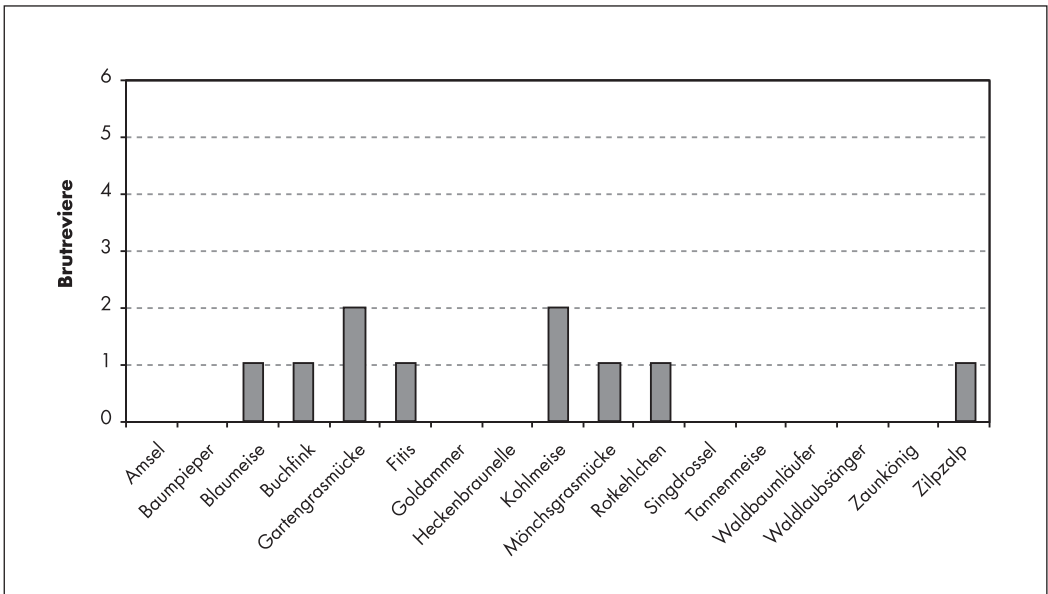


Abb. 3.13.2 D: 12-jähriges Dickungsstadium (siehe gemeinsame Abbildung 3.13.2 A-F).

Fig. 3.13.2 D: 12 years old stage 'canopy-closed' (look for Fig. 3.13.2 A-F).

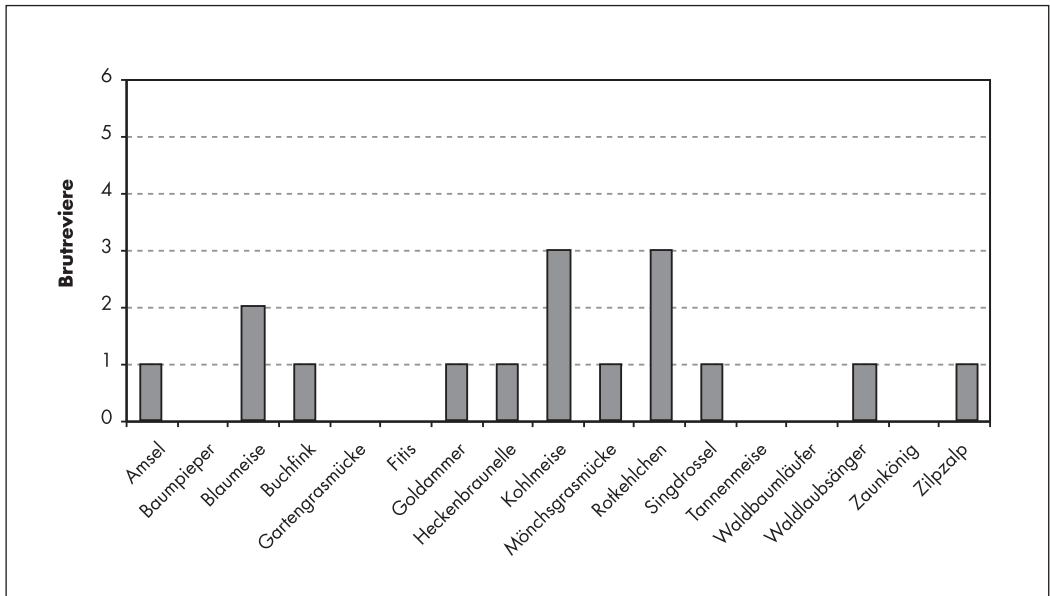


Abb. 3.13.2 E: 19- bis 23-jähriger Eichen-Birkenwald und Stieleichen-Hainbuchenwald (siehe gemeinsame Abbildung 3.13.2 A-F).

Fig. 3.13.2 E: 19-23 years old stage 'oaks-birch-forest' (look for Fig. 3.13.2 A-F).

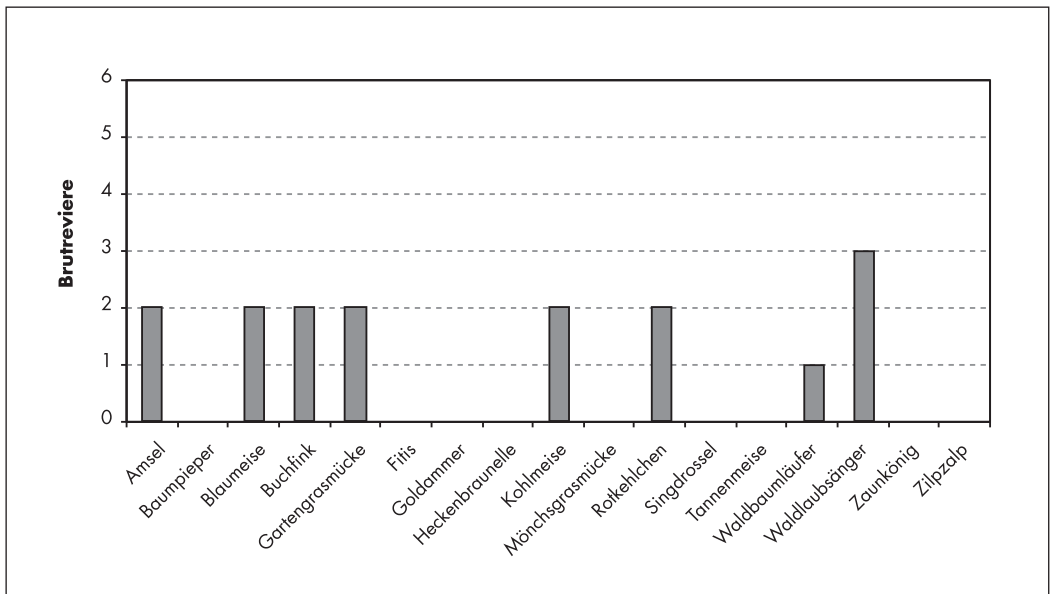


Abb. 3.13.2 F: 45- bis 46-jähriger durchwachsender Eichen-Birkenwald (siehe gemeinsame Abbildung 3.13.2 A-F).

Fig. 3.13.2 F: 45-46 years old stage 'grown-through' (look for Fig. 3.13.2 A-F).

- Der Baumpieper ist ein typischer Besiedler von eher offenen Bereichen, in denen einige ältere Bäume als Singwarten stehenbleiben und der Stockausschlag noch relativ niedrig ist. Seine Reviere lagen daher vor allem in den jüngeren Schlägen mit einzelnen Überhäitern. Wird der Gebüschanteil im Busch-Heide-Stadium zu dicht bzw. zu hoch, so verschwindet der Baumpieper.
- Die Gartengrasmücke, Brutvogel eher gebüschreichen Geländes, kommt im »Historischen Hauberg« schwerpunktmäßig im Busch-Heide-Stadium der jüngeren Schläge (Alter von 4 bis 5 Jahren) vor.
- Im Wald-Heide-Stadium (Alter von 7 bis 10 Jahren), aber teilweise auch in älteren Haubergschlägen, befanden sich die Reviere der Goldammer.
- Die Mönchsgrasmücke brütete in Randbereichen des Wald-Heide-Stadiums zur offenen Landschaft.
- Obwohl der Waldlaubsänger eher als eine Vogelart des Hochwaldes gilt, besiedelte er im »Historischen Hauberg« auch schon 22- bis 23-jährige Eichen-Birkenwälder, in drei Fällen auch einen 45-jährigen durchwachsenden Eichen-Birkenwald mit wenig Unterholz. Er benötigt genügend Freiraum unter der Kronenschicht für seine Gesangs- und Balzflüge.
- Die Anzahl der Brutreviere von Blau- und Kohlmeise nahm erwartungsgemäß in den älteren Stadien des Hauberges zu. Künstlich angebrachte Nistkästen entlang der Wege erhöhen zusätzlich das Bruthöhlenangebot.

3.13.4. Potentielle Brutvögel des »Historischen Haubergs«

Das Haselhuhn (*Bonasa bonasia* L.) ist ein Bewohner unterholzreicher Wälder mit starker horizontaler und vertikaler Gliederung (BEZZEL 1985) und gilt als Leitart der Niederwälder (FLADE 1994). Nach der Roten Liste NRW (GRO & WOG 1996) ist die Art vom Aussterben bedroht und von Naturschutzmaßnahmen abhängig (Kategorie 1N). Eine der größten zusammenhängenden Populationen in den deutschen Mittelgebirgen befindet sich in der niederwaldreichen Region Westerwald/Siegerland/Raum Haiger-Dillenburg (SCHMIDT-FASEL 1987).

BLOTZHEIM (1973) schätzt die Zahl der Haselhühner 1973 auf 80 bis 100 Exemplare für den Altkreis Siegen. In den folgenden Jahren nahmen die Bestände immer mehr ab. Von einem Bestandsrückgang berichtet bereits HOFFMANN (1934), wobei er bedauert, daß das Jagdgesetz von 1934 das Haselhuhn nicht gänzlich unter Schutz stellt. Bei Kreuztal-Fellinghausen wurden vor rund 40 Jahren nach Auskunft des Forstamtes Siegen-Nord noch Exemplare beobachtet.

Während meiner Kontrollgänge im Jahr 1993 konnte ich allerdings keine Anzeichen finden, die auf Anwesenheit von Haselhühnern hingedeutet hätten. Obwohl im »Historischen Hauberg Fellinghausen« eine günstige Niederwaldstruktur mit einer reichhaltigen Kraut-, Hochstauden- und Zwergstrauchflora vorhanden ist, erfolgte anscheinend keine Besiedlung mehr durch das Haselhuhn.

Der Flächenanspruch, den ein Haselhuhnpaar an sein Biotop stellt, wurde mit rund 40 ha (Mittelwert nach POPP in GLUTZ V. BLOTZHEIM 1994) für Gebiete in Hessen angegeben. Legt man diesen Wert für den »Historischen Hauberg« zu Grunde, was durch ähnliche ökologische Strukturen durchaus zu vertreten ist, so stieße man schon rein rechnerisch im Untersuchungsgebiet in Fellinghausen an eine Grenze der Besiedlung, da es nur gegen 30 ha Größe aufweist.

Ein weiterer Grund für das Fehlen der Art im »Historischen Hauberg« wird durch die Seltenheit des Haselhuhns in der näheren Umgebung verursacht. Die Population im Länderdreieck zwischen Hessen, Rheinland-Pfalz und Nordrhein-Westfalen ist auf Grund ihrer geringen Individuenzahl und wegen des stark besiedelten und von vielen Verkehrswegen durchzogenen Gebietes (Siegtal und Ferndorftal) nicht mehr imstande, den weit entfernten (Luftlinie über 20 km) »Historischen Hauberg Fellinghausen« zu erreichen. Die weiteste registrierte Entfernung, die ein finnischer Jungvogel zurücklegte, betrug 10 km (WATTEL 1982). Die geringe Migrationsfähigkeit ist u.a. bedingt durch die Standorttreue und die kräftezehrende Flugweise dieses Rauhußhuhnes.

3.13.5 Zusammenfassung

Im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein) wurde die Avifauna im Zeitraum vom 16. April bis 10. Juli 1993 in 6 unterschiedlich alten Niederwald-Sukzessionsstadien auf einer Fläche von insgesamt 30 ha untersucht. In 165 Revieren brüteten 21 Arten. Daneben kamen 16 Arten als Nahrungsgäste und 4 als Durchzügler vor.

Der Baumpieper *Anthus trivialis*, charakterisiert das frühe, offene Sukzessionsstadium, die Gartengräsmücke *Sylvia borin*, das 4- bis 7-jährige Busch-Heide-Stadium. Goldammer *Emberiza citrinella* und Mönchsgrasmücke *Sylvia atricapilla* sind typische Arten des 8- bis 11-jährigen Wald-Heide-Stadiums. Im Verlauf der Sukzession zu älteren Stadien nehmen Blaumeise *Parus caeruleus* und Kohlmeise *Parus major* zu. Die hiebreifen und durchwachsenden Niederwälder sind durch den Waldlaubsänger *Phylloscopus sibilatrix* gekennzeichnet. Die Leitart der nordrhein-westfälischen Niederwälder, das Haselhuhn *Bonasa bonasia*, fehlt gegenwärtig im »Historischen Hauberg«.



3.14

Säugetiere (Mammalia) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«

Michael Frede

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigefügten CD.

Summary

In the coppice woodland "Historischer Hauberg Fellinghausen (district Siegen-Wittgenstein, North Rhine-Westphalia) and in its immediate surrounding area 26 species of mammals are found between 1993 and 1994. Most of the evidences are made by eye contact or tracks. In addition shrews, mice and voles are caught in pitfall traps. Although there are no more studies about mammals in this coppice woodland, the spectrum of determined species seems to be rather complete.

*In the Red Data Books of Germany, North-Rhine-Westphalia or Westphalia the Common Pipistrelle (*Pipistrellus pipistrellus*), Common Dormouse (*Muscardinus avellanarius*), Brown Hare (*Lepus europaeus*), Polecat (*Mustela putorius*), Weasel (*Mustela nivalis*) and Eurasian Badger (*Meles meles*) is listed. Furthermore the Red Data Book species Daubenton's Bat (*Myotis daubentoni*) and Brown Long-Eared Bat (*Plecotus auritus*) are found in the immediate surrounding area of the coppice woodland. This species uses the coppice woodland as habitats, too. The evidence of the Pine Marten (*Martes martes*) is not sure. The occurrence of the Common Pine Vole (*Pitymys subterraneus*) is assumed.*

*Further information is given about the population and habitat requirements of single species. The simultaneous presence of Common Shrew (*Sorex araneus*) and Millet's Shrew (*Sorex coronatus*) in the successional stage "shrub-heat" of the coppice woodland is conspicuous. The Wild Boar (*Sus scrofa*) is missed in the coppice woodland "Historischer Hauberg Fellinghausen", although Wild Boars are rather common in the former district Siegen. Their absence is connected with the fact that the surrounding area of the coppice forest is densely populated by man.*

3.14.1 Einleitung

Da Säugetiere zu den schwierig zu beobachtenden Wirbeltieren zählen und außerdem keine systematische Suche im Bereich des »Historischen Haubergs Fellinghausen« erfolgte, sind die vorhandenen Daten nicht vollständig. Das Material wurde aus verschiedenen Quellen zusammengetragen und versucht, auszuwerten. Trotzdem reicht es aus, zumindest einen qualitativen Überblick über die Säugetiervorkommen im »Historischen Hauberg« zu geben.

3.14.2 Methoden

Während der faunistischen Untersuchungen im »Historischen Hauberg Fellinghausen« wurden in hauptsächlich für die Erfassung von Carabiden und Araneae aufgestellten Bodenfallen zwischen April und September 1993 diverse Kleinsäuger der Ordnungen Rodentia und Insectivora als Beifänge gefangen (Standort der Fallen vgl. Kap. 3.6, bzw. Karte 3.6.1 im Farbteil). Die Determination dieser Tiere erfolgte durch A. Belz.

Daneben konnten weitere Säuger als Zufallsbeobachtungen, bzw. Totfunde während anderer faunistischer und floristischer Erhebungen sowie durch M. Fuhrmann und den Jagdpächter W. Laufenburg im »Historischen Hauberg« registriert bzw. notiert werden.

Die Untere Jagdbehörde – Kreis Siegen-Wittgenstein – stellte außerdem eine jährliche Streckenmeldung der Waldgenossenschaft Dornseifen einschließlich angegliederter Jagdgenossenschaft Fellinghausen über das Jagdjahr 1993/94 zur Verfügung. Allen genannten Personen sowie der Unteren Jagdbehörde sei an dieser Stelle herzlich für ihre Hilfe gedankt.

Die Nomenklatur erfolgte in Anlehnung an GÖRNER & HACKETHAL (1988) und MACDONALD & BARRETT (1993).

3.14.3 Ergebnisse

Im »Historischen Hauberg« bzw. in dessen unmittelbarer Nachbarschaft wurden mindestens 26 Säugetierarten nachgewiesen (Tab. 3.14.1). 39 Kleinsäuger aus 7 Arten und 4 Gattungen stammen aus den Barberfallen (Tab. 3.14.2). Anhand von Totfunden und Sichtbeobachtungen konnten 19 weitere Säugetierarten aus 17 Gattungen festgestellt werden. Das behauptete Vorkommen des Baumarders ist nicht sicher und muß deshalb mit einem Fragezeichen versehen werden.

Da keine gezielten Untersuchungen über das Artenspektrum bzw. über die Bestände der im »Historischen Hauberg Fellinghausen« auftretenden Säuger vorliegen, können die gewonnenen Daten nur in Einzelfällen Hinweise auf Biotopräferenzen der Arten in den verschiedenen Haubergsbereichen bzw. -phasen liefern.

3.14.4 Bemerkungen zum Vorkommen einiger Arten

Schabrackenspitzmaus – *Sorex coronatus* Millet

Diese schwer von der Waldspitzmaus zu unterscheidende Art kommt nach HUTTERER & VIERHAUS (1984) überall im Süden und Westen Westfalens vor. Nach Untersuchungen in der Schweiz und Frankreich sind beide Arten ökologisch getrennt. *S. coronatus* bewohnt dort eher die Tieflagen, während *S. araneus* höhergelegene Standorte besiedelt (HAUSSER 1978). Ob ähnliche Verhältnisse für Westfalen vorliegen, konnten nach HUTTERER & VIERHAUS (1984) noch nicht geklärt werden.

Feldmann (mündl. Mitt. 1988) in BELZ (1990 a) kommt nach eigenen Fallenfängen in Wittgensteiner Waldtälern zu dem Schluß, daß sich *S. coronatus* mehr in bachbegleitenden Hochstaudenfluren aufhält und *S. araneus* bevorzugt in Flachmooren. HANDWERK (1987) hingegen beschreibt beide Arten aus dem Rheinland v.a. zwischen Hohem Venn und Bonn in gleichen Biotopen. Deshalb ist zumindest für Westfalen die Feststellung interessant, dass beide Arten im Busch-Heide-Stadium des »Historischen Haubergs« registriert wurden.

Obwohl die Anzahl der im Hauberg gefangenen Individuen von Schabracken- und Waldspitzmäusen sehr gering ist, scheint die Waldspitzmaus hier zahlenmäßig häufiger zu sein, was eventuell auch durch die Höhenlage des untersuchten Hauberges (im Mittel ca. 330 m ü. NN) begründet sein könnte.

Tab. 3.14.1: Artenliste der im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein) und seiner unmittelbaren Umgebung festgestellten Säugetierarten mit Angaben zu deren Gefährdungskategorie nach den Roten Listen; (R.L. D. = Rote Liste Deutschland (BOYE et al. 1998); R.L. NRW. = Rote Liste Nordrhein-Westfalen (FELDMANN et al. 1999); R.L. WF. = Rote Liste Westfalen (FELDMANN et al. 1999); x = Vorkommen gesichert; ? = Vorkommen unsicher)

Tab. 3.14.1: List of mammal species and their status in the Red Data Books of Germany, North Rhine-Westphalia and Westphalia in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein) and its immediate surrounding area; (R.L. D. = Red Data Book of Germany (BOYE et al. 1998); R.L. NRW. = . Red Data Book of North Rhine-Westphalia (FELDMANN et al. 1999); R.L. WF. = Red Data Book of Westphalia (FELDMANN et al. 1999); x = presence sure, ? = presence not sure)

Art		Vor-	R.L. D.	R.L. NRW.	R.L. WF
Dt. Name	Wissenschaftl. Name	kommen			
Igel	<i>Erinaceus europaeus</i> L.	x	-	-	-
Maulwurf	<i>Talpa europaea</i> L.	x	-	-	-
Waldspitzmaus	<i>Sorex araneus</i> L.	x	-	-	-
Schabrackenspitzmaus	<i>Sorex coronatus</i> Millet	x	-	-	-
Zwergspitzmaus	<i>Sorex minutus</i> L.	x	-	-	-
Wasserspitzmaus	<i>Neomys fodiens</i> (Pennant)	x	-	-	-
Zwergfledermaus	<i>Pipistrellus pipistrellus</i> (Schreber)	x	-	N	N
Haselmaus	<i>Muscardinus avellanarius</i> (L.)	x	V	-	-
Bisam	<i>Ondatra zibethicus</i> (L.)	x	-	-	-
Rötelmaus	<i>Chlethrionomys glareolus</i> (Schreber)	x	-	-	-
Scherm Maus	<i>Arvicola terrestris</i> (L.)	x	-	-	-
Feldmaus	<i>Microtus arvalis</i> (Pallas)	x	-	-	-
Erdmaus	<i>Microtus agrestis</i> (L.)	x	-	-	-
Waldmaus	<i>Apodemus sylvaticus</i> (L.)	x	-	-	-
Feldhase	<i>Lepus europaeus</i> (Pallas)	x	3	3	3
Wildkaninchen	<i>Oryctolagus cuniculus</i> (L.)	x	-	-	-
Eichhörnchen	<i>Sciurus vulgaris</i> L.	x	-	-	-
Rofuchs	<i>Vulpes vulpes</i> (L.)	x	-	-	-
Baumarder	<i>Martes martes</i> (L.)	?	V	3	3
Steinarder	<i>Martes foina</i> (Erxleben)	x	-	-	-
Hermelin	<i>Mustela erminea</i> L.	x	-	-	-
Mauswiesel	<i>Mustela nivalis</i> L.	x	V	-	-
Illis	<i>Mustela putorius</i> L.	x	V	-	-
Dachs	<i>Meles meles</i> (L.)	x	-	N	N
Hauskatze	<i>Felis silvestris f. catus</i> (L.)	x	-	-	-
Reh	<i>Capreolus capreolus</i> (L.)	x	-	-	-
Damhirsch	<i>Cervus dama</i> L.	x	-	-	-

Tab. 3.14.2: Anzahl der in Barberfallen gefangenen Säugetierindividuen in verschiedenen Sukzessionsstadien im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (Kreis Siegen-Wittgenstein).

Tab. 3.14.2: Number of mammal individuals in pitfall traps in different successional stages in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein).

Artname	Feldbau- stadium	Busch-Heide- Stadium	Wald-Heide- Stadium	20jg. Eichen- Birkenwald	11jg. Dickungs- stadium	Bachufer- wald
<i>Sorex araneus</i>	1	4	1	.	.	.
<i>Sorex coronatus</i>	.	2	.	1	.	.
<i>Sorex araneus</i> / <i>coronatus spec.</i>	.	4	1	.	.	.
<i>Sorex minutus</i>	2	3	1	1	.	1
<i>Chletrionomys glareolus</i>	.	3	3	1	1	.
<i>Microtus arvalis</i>	2
<i>Microtus agrestis</i>	.	3
<i>Apodemus sylvaticus</i>	.	.	1	.	.	.
Artenzahl	3	6	5	2	1	1
Individuen	5	19	7	3	1	1

Wasserspitzmaus – *Neomys fodiens* (Pennant)

An dem Erzebach, welcher in unmittelbarer Nähe westlich des Haubergs fließt, konnte diese Art mehrfach festgestellt werden (mündl. Mitt., M. Fuhrmann). Demnach ist davon auszugehen, daß die Wasserspitzmaus auch die mit dem Erzebach in Verbindung stehenden Seifen des »Historischen Haubergs« besiedelt.

Zwergfledermaus – *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber)

Im Bereich des »Historischen Haubergs« scheinen Zwergfledermäuse besonders die Schläge zu bevorzugen, in denen einzelne Samenbäume stehen. So kann man bei günstiger Witterung in der Dämmerung regelmäßig mehrere Tiere beobachten, die um die Überhälter nach Insekten jagen (mündl. Mitt., M. Fuhrmann). Zum Zeitpunkt der Datenauswertung wurden die gegenwärtig bekannten "2 Zwergfledermausarten" – 45 kHz Zwergfledermaus *Pipistrellus pipistrellus* (Schreber) und 55 kHz Mückenfledermaus *Pipistrellus pygmaeus* (Leach) – noch nicht getrennt. Da in Wittgenstein nach eigenen Untersuchungen mit dem Fledermausdetektor bis zur Gegenwart nur 45 kHz Zwergfledermäuse festgestellt werden konnten (FREDE & TIETJEN unveröffentl.), ist davon auszugehen, dass es sich bei den Tieren im »Historischen Hauberg« ebenfalls um 45 kHz Zwergfledermäuse handelt.

Feldhase – *Lepus europaeus* (Pallas)

Der Bestand des Feldhasen ist im »Historischen Hauberg« stark abnehmend und wird vom Revierpächter auf gegenwärtig höchstens 15-20 Ex. geschätzt. Während der Paarungszeit konnten nach seiner Aussage maximal 12 Ex. zusammen beobachtet werden. Interessant ist die Feststellung von M. Fuhrmann, dass die Art im Altkreis Siegen die Hauberge als Lebensraum zu bevorzugen scheint. Sie wird dort auch des öfteren als »Waldhase« bezeichnet.

Wildkaninchen – *Oryctolagus cuniculus* (L.)

Das einzige Vorkommen dieses im Süden Westfalens allgemein nur spärlich auftretenden Nagers (SCHRÖPFER & GÜNTHER 1984) befindet sich in Ortsnähe am Hof Moll. Nach Aussage des Revierpächters sind die Bestände stark abnehmend.

Haselmaus – *Muscardinus avellanarius* (L.)

Die Haselmaus kommt im »Historischen Hauberg« noch regelmäßig vor. Ihre Nester werden v.a. in Nistkästen, aber auch in Holz- und Reisighaufen gefunden (mündl. Mitt., M. Fuhrmann). Über längerfristige Bestandsabnahmen dieses in Deutschland auf der Vorwarnliste stehenden Säugers können aufgrund des geringen Datenmaterials keine Aussagen getroffen werden.

Bisam – *Ondatra zibethicus* (L.)

Bis vor wenigen Jahren konnte der Bisam noch regelmäßig am Erzebach festgestellt werden. Zur Zeit scheint der Bestand jedoch einem rückläufigen Trend zu unterliegen. Es werden kaum noch Tiere beobachtet bzw. Fraßspuren und Röhren gefunden (mündl. Mitt., M. Fuhrmann). Diese Bestandsabnahme kann jedoch durch natürliche Schwankung begründet werden. Mit Sicherheit wird die Bisamratte auch die Haubergsseifen und den Hauberg, zumindest in strengen Wintern, als Nahrungshabitate nutzen.

Schermaus – *Arvicola terrestris* (L.)

Ähnlich wie Wasserspitzmaus und Bisam wird die Scher- oder Mollmaus an der Erzebach regelmäßig festgestellt (mündl. Mitt., M. Fuhrmann). Von hier aus dürfte sie ebenfalls die Seifen und andere offenere Bereiche des Historischen Haubergs besiedeln.

Rotfuchs – *Vulpes vulpes* (L.)

Nach Angaben des Revierpächters nehmen die Bestände des Fuchses im Gebiet zu. Im Jahr 1994 wurden 5 Ex. geschossen, während sich in früheren Jahren die Abschußzahlen auf 1-2 Ex. beliefen.

Baumarder – *Martes martes* (L.)

Diese in Nordrhein-Westfalen gefährdete Art soll gegenwärtig noch im »Historischen Hauberg« vorkommen. Der Revierpächter gibt den Bestand des Baumarders mit »minimal« an. Aufgrund der Tatsache, dass die in ihrem Bestand abnehmende Art nicht einfach zu dokumentieren ist und wegen der oft vorkommenden Verwechslungen mit dem Steinmarder muß die Angabe jedoch mit Vorbehalt betrachtet werden.

Iltis – *Mustela putorius* L.

Vom Iltis, der in Deutschland auf der Vorwarnliste steht, stammen die letzten Nachweise im »Historischen Hauberg« aus dem Jahr 1991 oder 1992, nach Aussagen des Jagdpächters und von M. Fuhrmann.

Dachs – *Meles meles* (L.)

Im Mai oder Juni 1994 wurde ein Ex. dieser in Nordrhein-Westfalen von Naturschutzmaßnahmen abhängigen Art, nach Aussage des Jagdpächters, an einer Straße in der Nähe des Untersuchungsgebietes überfahren. Das Tier soll sich zuvor im Bereich des »Historischen Haubergs« aufgehalten haben.

Reh – *Capreolus capreolus* (L.)

Der Rehwildbestand im Hauberg wird vom Revierpächter mit 10-12 Ex./100 ha. angegeben und sei damit leicht abnehmend.

Damhirsch – *Cervus dama* L.

Damwild tritt im Bereich des »Historischen Haubergs« nach Beobachtungen des Revierpächters als seltenes Wechselwild auf.

3.14.5 Bemerkungen zum potentiellen Vorkommen einiger Arten

Kleinwühlmaus – *Pitymys subterraneus* (de Selys-Longchamps)

Die Kleinwühlmaus bevorzugt in Westfalen nach SCHRÖPFER (1984) Gebiete, in denen Feldgehölze oder Wälder die Landschaft parzellieren. Da Fellinghausen noch innerhalb des bekannten Verbreitungsgebiets liegt und die Struktur einzelner Bereiche des Haubergs mit den bekannten Lebensräumen der Art vergleichbar ist, wird ihr Vorkommen im Untersuchungsgebiet vermutet. Hinzu kommt, daß die im »Historischen Hauberg« offenbar auf die Feldbaustadien und Jungkulturen beschränkte Feldmaus in zumeist geringerer Dichte auftritt und somit als nachgewiesen dominanter Konkurrent (SCHRÖPFER 1984) zurücktritt. Rötel- und Erdmaus scheinen dagegen als Konkurrenten für die Kleinwühlmaus kaum eine Rolle zu spielen (SCHRÖPFER 1984).

Gelbhalsmaus – *Apodemus flavicollis* (Melchior)

Obwohl ein Nachweis dieser Art im »Historischen Hauberg« noch nicht vorliegt, ist mit ihrem Auftreten zu rechnen, da Knochenfragmente der Art im Süden des Altkreises Siegen regelmäßig in Rauhfußkauzgewöllern gefunden wurden, zusammen mit *A. sylvaticus* (BÜLOW & FRANZ 1982). Auch im benachbarten Altkreis Wittgenstein kommt *A. flavicollis* nach BELZ (1991) überall vor, wenn auch z.T. seltener als die Waldmaus.

Kleine Bartfledermaus – *Myotis mystacinus* (Leisler in Kuhl)**Wasserschneckenfledermaus – *Myotis daubentoni* (Leisler in Kuhl)****Braunes Langohr – *Plecotus auritus* (L.)**

Alle drei Arten wurden laut Aussage von M. Fuhrmann während Winterkontrollen in einem Stollen nahe des Untersuchungsgebietes festgestellt. Somit ist zumindest für die letzten beiden Arten wahrscheinlich, daß die Tiere den »Historischen Hauberg« im Sommerhalbjahr zur Nahrungsaufnahme oder als Sommerquartier aufsuchen könnten.

Für die Kleine Bartfledermaus wird laut H. Vierhaus (mündl. Mitt.) angenommen, daß die in Siegen-Wittgenstein überwinterten Tiere den Sommer größtenteils außerhalb des Kreisgebietes verbringen. Ihr Vorkommen im Hauberg ist deshalb während des Sommerhalbjahrs weniger wahrscheinlich.

Wildschwein – *Sus scrofa* L.

Obwohl sich im Kreis Siegen eines der größten Schwarzwildvorkommen Westfalens befindet (WOLLM 1984), treten nach Aussage des Jagdpächters und der jährlichen Streckenmeldung der Unteren Jagdbehörde interessanterweise im Bereich des »Historischen Haubergs Fellinghausen« keine Wildschweine auf.

Dies hängt zum einen sicher vom Fehlen geeigneter Tageseinstände in der weiteren Umgebung ab, zum anderen mögen die dicht besiedelten Nachbarbereiche und z.T. die mehr oder minder starke Frequentierung durch Spaziergänger, Jogger, Radfahrer usw. eine Rolle spielen. Dass vereinzelt Tiere als Wechselwild auftreten, kann bei dieser anpassungsfähigen Art jedoch nicht ausgeschlossen werden.

Rothirsch – *Cervus elaphus* L.

Das Fehlen des Rothirsches im »Historischen Hauberg« ist insbesondere auf die starke menschliche Besiedlung und die damit verbundene erhöhte Störungsfrequenz zurückzuführen. Im gesamten Kreisgebiet kommt die Art deshalb nur in größeren, geschlossenen Waldkomplexen (v.a. Rothaargebirge) vor (KÖNIG 1984).

3.14.6 Zusammenfassung

Im Bereich des »Historischen Haubergs Fellinghausen« konnten 1993/94 26 Säugetierarten nachgewiesen werden. Bei den Beobachtungen handelt es sich in erster Linie um Sicht- und Spurennachweise. Außerdem erfolgten Kontrollen von Barber- und Schlagfallen, in denen sich auch Kleinsäuger gefangen hatten. Obwohl momentan keine weiteren Untersuchungen über Säugetiere aus dem Bereich des Haubergs vorliegen, ist das ermittelte Artenspektrum offensichtlich nahezu vollständig.

Als Arten der Roten Listen Deutschlands, Nordrhein-Westfalens und Westfalens konnten Zwergfledermaus (*Pipistrellus pipistrellus*), Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*), Feldhase (*Lepus europaeus*), Mauswiesel (*Mustela nivalis* L.), Iltis (*Mustela putorius*) und Dachs (*Meles meles*) nachgewiesen werden. Zusätzlich kommen als Arten der Roten Listen wahrscheinlich Wasserfledermaus (*Myotis daubentoni*) und Braunes Langohr (*Plecotus auritus*) vor, da sie in unmittelbarer Nähe des Hauberges festgestellt wurden. Der Nachweis des Baumarders (*Martes martes*) ist nicht eindeutig gesichert. Eine weitere Art, die Kleinwühlmaus (*Pitymys subterraneus*), wird im Gebiet vermutet. Zur Bestandssituation und Habitatansprüchen einzelner Arten werden Informationen gegeben. So konnte mit Hilfe der Barberfallenfänge im Busch-Heide-Stadium das gleichzeitige Vorkommen von Schaack- (*Sorex coronatus*) und Waldspitzmaus (*Sorex araneus*) festgestellt werden.

Bemerkenswert ist das Fehlen des Wildschweins im »Historischen Hauberg«. Da die Art im Kreis Siegen weit verbreitet ist, kann ihre Abwesenheit auf die dichte, menschliche Besiedlung in der Nachbarschaft des Hauberges und auf ungeeignete, potentielle Tageseinstände in der weiteren Umgebung zurückgeführt werden.



Das Naturschutzgebiet »Niederwald Galgenberg« im Nutscheid (Bergisches Land)

Frank Herhaus und Christine Wosnitza

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

The nature reserve "Galgenberg" is situated in the township of Waldbröl (North Rhine-Westphalia / District Oberberg) on a ridge called Nutscheid. It comprises an area of 75 hectares, of which about 50 hectares are used as a coppice and belongs to the forestal community of Bladersbach. The climate is determined by a relatively high amount of precipitation, and the adjacent thermically favoured valley of the river Sieg. The main soiltype is represented by brown soil, which developed from the underlying rocky sand- and siltstone of Devonian age.

*The vegetation is characterized by birch-oak forests of different developmental stages. The tree stage, the stands of which age between 15 and 33, occupy the largest amount of the respective area. During the phase after total cutting coverage of the herblayer diminishes temporarily. *Deschampsia flexuosa* and *Agrostis tenuis* form tur-flike stands, also lasting in the following light stage. This phase is especially characterized by the appearance of species belonging to matgrass community and heath. About an age of six to seven years the stand closes to a shrub.*

*The special value of the Nutscheid with respect to nature preservation was already mentioned in publications concerning some bird species (*Caprimulgus europaeus* and *Bonasa bonasia*) in the 1930ies. Among others, in the course of landscape planning the occurrence of the latter species led to the assignment of the nature reserve. The conclusion of two contracts resulted in a continued coppicing in co-operation with the forestal neighbour-hood, and hence in securing the typical character of this biotope.*

4.1.1 Beschreibung, geographische Lage und naturräumliche Zuordnung

Das Nutscheid, ein etwa 20 Kilometer langer, in Südwest-Nordost-Richtung verlaufender Höhenrücken und zugleich die Wasserscheide zwischen Bröl und Sieg, liegt im südöstlichen Rheinland, im Grenzbereich zwischen dem Oberbergischen Kreis und dem Rhein-Sieg-Kreis (Karte 4.1.1). Es zählt zu den größten zusammenhängenden Waldgebieten im Bergischen Land.

Nach Norden fällt der Höhenrücken zwischen Waldbröl und Ruppichteroth ohne starkes Relief verhältnismäßig flach zum Bröltal ab; dieser Bereich ist dichter besiedelt und stärker landwirtschaftlich geprägt.

Nach Süden hingegen befinden sich steilere, zur Sieg hin abfallende Bereiche mit charakteristischen Kerbtälern (Siefen). SCHUMACHER (1936) bemerkt dazu: »Wir begreifen, dass dort [*Anmerkung: gemeint ist der Nordhang*] die sanftere Neigung der Hänge den Siedler zum Roden lockte, und dass die schroffen Hänge des harten Gesteins die Hüter des Waldes wurden«. Die höchsten Erhebungen im Nutscheid sind das Hohe Wäldchen (370 m ü. NN) und der Galgenberg (356 m ü. NN).

Das Naturschutzgebiet »Galgenberg« befindet sich im östlichen Bereich des Nutscheid beiderseits des Hauptkammes und hat eine Ausdehnung von etwa 1.500 m in West-Ost-Richtung und rund 1.200 m in Nord-Süd-Richtung; dabei umfasst es eine Fläche von ungefähr 75 Hektar. Während sich auf der Südseite des Nutscheid keine größeren Ortslagen befinden, grenzt das Schutzgebiet im Nor-



Foto 4.1.1: Blick auf den Nordhang des Nutscheid-Höhenrückens mit dem Dorf Bladersbach im Zentrum des Bildes sowie dem Naturschutzgebiet links des Turms (Oberbergischer Kreis, Nordrhein-Westfalen).

Photo 4.1.1: View of the northern slope of the Nutscheid ridge. The village Bladersbach is situated in the midpoint, the Nature Reserve left of the tower (District of Oberberg, North Rhine-Westphalia).

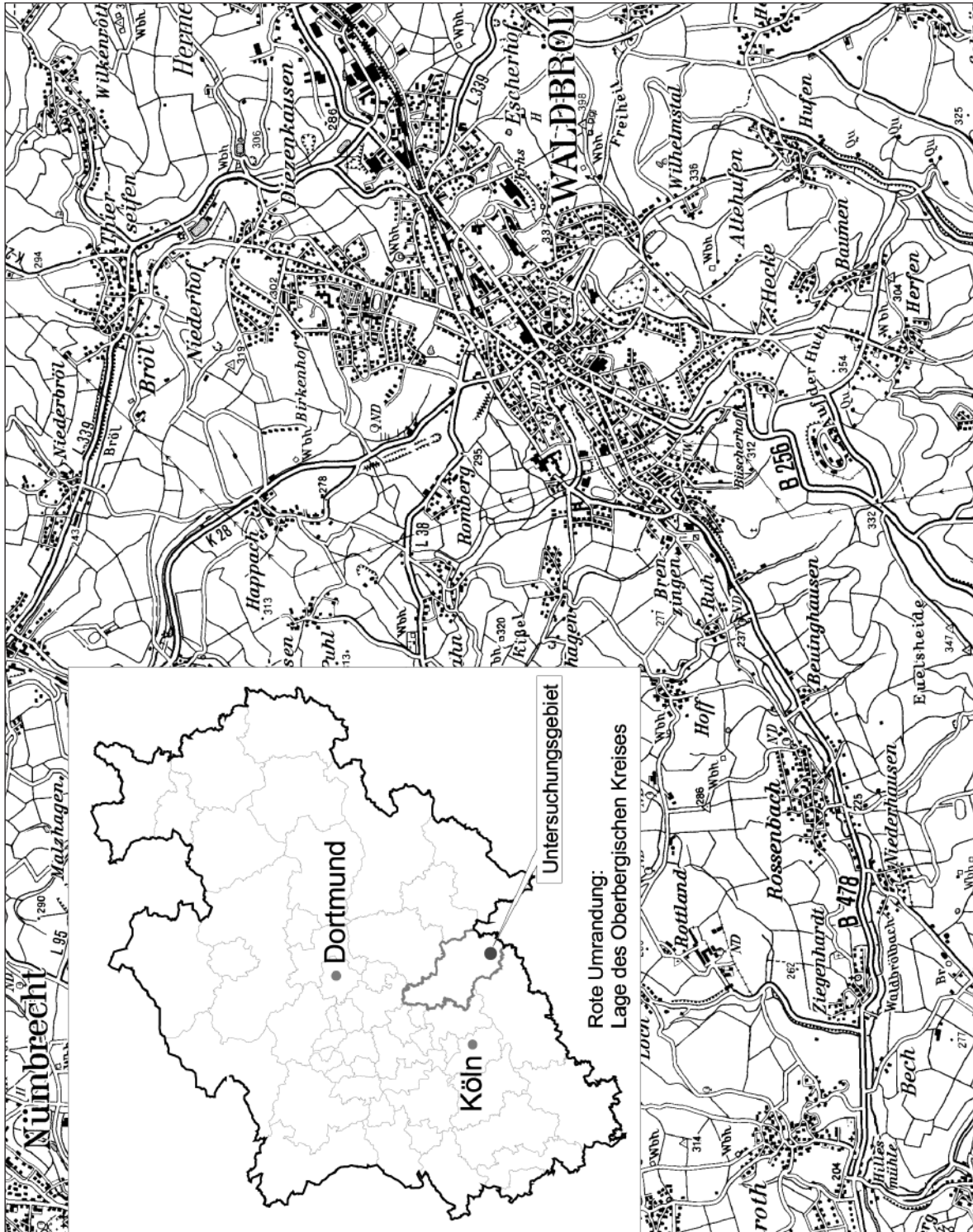
den an die Ortschaft Bladersbach (ehemalige Höfe Nieder- und Oberbladersbach). Südöstlich schließt sich ein Gelände der Bundeswehr an, das seit 2002 nicht mehr genutzt wird.

In der Großlandschaft »Süderbergland« zählt das Nutscheid zum nördlichen Teil des Naturraums Mittelsieg-Bergland im Übergangsbereich zwischen dem Siegerland im Osten und der sich westlich anschließenden Niederrheinischen Bucht.

4.1.2 Historische Besonderheiten

Das Bergische Land war lange Zeit für seinen Bergbau bekannt. Heutzutage finden sich in Wäldern des Nutscheid noch zahlreiche Meilerplätze, auf denen das gewonnene Holz zu Holzkohle verköhlet wurde. Die Holzkohle diente im Wesentlichen zum Schmelzen von Erzen (z.B. Brauneisenerz) und zur Herstellung von Schmiedeeisen. Als Zeugen dieser Verhüttung finden sich insbesondere in den nach Süden abfallenden Siefen kleine Schlackenhaufen, die auf Standorte ehemaliger Rennfeueröfen hinweisen.

Die Wälder um den Galgenberg erinnern an eine mittlerweile fast vergessene Form der Landbewirtschaftung: die forstlich nachhaltige Nutzung von Niederwäldern (vgl. Kap. 4.2), entstanden aus einer akuten Holznot. Der Zustand dieser Landschaft vor einer geregelten Holznutzung wird sehr eindrücklich von Graf Beugnot, dem napoleonische Gouverneur des Großherzogtums Berg, in seinen Tagebuchaufzeichnungen über das Bergische Land beschrieben (SELBACH 1986/87):





Karte 4.1.1: Lage des Naturschutzgebietes Galgenberg in Nordrhein-Westfalen.
Map 4.1.1: Location of the nature reserve 'Galgenberg' in North Rhine-Westphalia
(Basis: Topographic Map 1:50.000).



Foto 4.1.2: Typischer Aspekt im Naturschutzgebiet Galgenberg mit Blick auf den nächstjährigen Schlag.

Photo 4.1.2: Typical aspect within the nature reserve 'Galgenberg', looking at a stand to be cut next year.

»... ein gebirgisches Land, dem es an schönen Eindrücken nicht mangelt, wo aber die Natur einen wilden Anblick bietet. Der Boden ist hart und unfruchtbar. Die Berge sind von Zeit zu Zeit mit Ginster oder Buschwerk bedeckt, was auf frühere verwüstete Wälder hinweist, wo der Pflanzenwuchs zu schwach war, um die durch die Einwohner verursachten Schäden zu beseitigen. Keine Ernten mehr, keine Obstbäume, keine Wälder, keine Spuren von Bodenbestellung mehr: nichts als Einöden und Menschen. Was machen sie da und wie können sie dort leben? ...«

Das Nutscheid stellte immer wieder eine Grenzlinie dar. Bis zum Siegburger Vergleich im Jahr 1604 trennte es beispielsweise die Herrschaften Homburg und Berg und auch heute befindet sich hier die Grenze zwischen dem Oberbergischen Kreis und dem Rhein-Sieg-Kreis.

Über den Rücken des Nutscheid verläuft von alters her ein Fernhandelsweg, der von den Einheimischen als »Alte Straße« bezeichnet wird und im öffentlichen Sprachgebrauch auch unter dem Namen »Nutscheidstraße/Römerweg« bekannt ist. Dieser Handelsweg von Trier über Bonn und Olpe nach Paderborn steigt bei Hennef auf den Nutscheid-Kamm und folgt dieser Wasserscheide bis zum Abstieg ins Wiehltal bei Wildbergerhütte (NICKE 2001). Unmittelbar an dieser Straße befand sich auf dem Galgenberg 1464 die Hinrichtungsstätte des Amtes Windeck. Nach CORBACH (1973) soll hier allerdings nie der Tod durch den Strick vollzogen worden sein. Historische Quellen berichten lediglich von zwei Hinrichtungen durch „Hauptabschlag“: 1744 ein Falschmünzer und 1766 eine Mutter, die ihre eigenen Zwillinge ermordet hatte. Noch heute lässt sich unmittelbar an der „Alten Straße“ der Standort der Hinrichtungsstätte erahnen, die schon auf der Mercatorkarte von 1575 als „Windecks Gericht“ bezeichnet wurde.



Foto 4.1.3: »Drei-Eichen« im Zentrum des Naturschutzgebietes Galgenberg nach Beseitigung der Schutzhütte.

Photo 4.1.3: 'The Three Oaks' within the centre of the nature reserve 'Galgenberg' after the abandonment of the shelter place.

Unmittelbar im Zentrum des Naturschutzgebietes befinden sich direkt an der »Alten Straße« drei alte Eichen, heute eine markante Besonderheit im Nutscheid (»Drei Eichen«), die ebenfalls bereits in der oben genannten Karte von Mercator erwähnt sind. Es liegt die Vermutung nahe, dass es sich um Rasteichen an diesem alten Fernhandelsweg handelt (siehe Foto 4.1.3).

4.1.3 Klima

Das Untersuchungsgebiet liegt im Klimabereich von Nordwestdeutschland und darin im Klimabezirk »Bergisches Land«. Der Einfluss des Atlantiks bewirkt ein ausgeglichenes, durch kühle Sommer und milde Winter gekennzeichnetes Klima, das entscheidend für den Charakter dieser Landschaft verantwortlich ist.

Charakteristisch für den Klimabezirk Bergisches Land sind Niederschläge zwischen 900 und 1.600 mm pro Jahr. Diese auffallend hohe Schwankungsbreite kommt insbesondere durch die starke orographische Gliederung der Landschaft zustande, da das Bergische Land mit seinen Höhen langsam von Westen nach Osten ansteigt. Von Nord- bis Südwesten herangeführte Luftmassen werden an den Hängen der Mittelgebirge erstmalig gestaut, so dass es sich um ein typisches Steigungsregengebiet handelt. Nach BRINKMANN & MÜLLER-MINY (1965) weist der äußerste Nordosten des Oberbergischen Kreises mit durchschnittlich 1.300 mm die höchsten Niederschläge auf, während im Bereich des Nutscheid mit 1.100 mm deutlich weniger Niederschlag fällt (MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT NRW 1989).

Im Jahresgang ergeben sich zwei Niederschlagsmaxima, eins im Winterhalbjahr in den Monaten Dezember/Januar, das andere im Juli bis September, also in der zweiten Hälfte der Vegetationszeit. Auf Grund dessen kann das Bergische Land in Bezug auf den Jahresgang des Niederschlags weitgehend dem »Mittelgebirgstyp« zugeordnet werden, bei dem das Hauptmaximum der Niederschläge im Winter liegt (BRINKMANN & MÜLLER-MINY 1964, MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT NRW 1989). Ein Vergleich mit weiter östlich gelegenen Wetterstationen in gleicher Höhenlage (z.B. Arnsberg 207 m ü.NN, mittlerer Jahresniederschlag 950 mm) verdeutlicht die relativ hohen Niederschläge des Bergischen Landes.

Bezüglich der Temperaturverhältnisse weist das Bergische Land aufgrund seiner Höhenlage im landesweiten Vergleich niedrige Werte auf, obgleich hier die Unterschiede zu tiefer gelegenen Bereichen nicht so deutlich hervortreten wie bei den Niederschlägen. Die durchschnittlichen Monatsmittel des kältesten Monats (Januar) liegen im Bergischen Land zwischen -0,5 und 1,5 °C und des wärmsten Monats (Juli) zwischen 15,5 und 17,5 °C. Auch die geringere Zahl der Sommertage und die erhöhte Anzahl an Frost- und Eistagen dokumentieren das bestehende Mesoklima.

An der zur Sieg gelegenen Südabdachung des Nutscheid herrschen kleinklimatisch günstigere Verhältnisse vor. Neben der Sonneneinstrahlung (insbesondere in den Wintermonaten) kommt hier auch der positive Einfluss des Sieg- und Rheintales zur Geltung.

4.1.4 Geologie, Geomorphologie und Boden

Das Bergische Land zählt geologisch zum rechtsrheinischen Teil des Rheinischen Schiefergebirges. Sein Gesteinskörper besteht nahezu ausschließlich aus Flachseesedimenten, die sich im Unter- und Mitteldevon abgelagerten und vor ca. 280 Millionen Jahren gefaltet und verfestigt wurden. Das vorherrschend grüngraue bzw. grau-blaue Farbmuster der Schichtenfolge aus Sand-, Schluff- und Tonsteinen wird nur gelegentlich durch Rotsedimenteintragen unterbrochen. Dabei sind die tonig-schluffigen Sedimente in der Regel gut geschiefert. Kalkgesteine beschränken sich in den mitteldevonischen Schichten auf bestimmte stratigraphische Horizonte und liegen z.B. in Form fossiler Korallenriffe vor.

Im Bergischen Land werden die oben erwähnten Sand- und z.T. auch die Schluffgesteine gemeinhin als »Grauwacke« bezeichnet. Es handelt sich dabei um durch Gebirgsdruck sowie durch kieselige Bindemittel diagenetisch verfestigte Sande, die zu quarzitischen Sandsteinen geworden sind. Die Gesteine sind meist sehr fest und recht feinkörnig, wobei die Korngrößen im Bereich des Feinsandes (0,06-0,2 mm) und auch der gröberen Schlufffraktionen (0,02-0,06 mm) liegen. Besonders bemerkenswert ist der relativ hohe Quarzanteil von etwa 70-80 Prozent. Diese »Grauwacken« stellen korngrößenmäßig somit eine gewisse Übergangsform zwischen Quarziten und Schluffgesteinen dar (FRANK 1944, VOGLER 1977).

Der geologische Untergrund des Nutscheid besteht aus den Schichten des Bergisch-Siegerländer-Unterdevons. Die im Bereich des Galgenbergs anstehenden unterdevonischen Gesteinsserien umfassen die Siegen- und die Emsstufe, innerhalb derer die Bensberg-Kühlbacher-Schichten und die Wahnbachschichten mit sandigen Tonschiefern und Sandsteinbänken vorherrschen.

Stellenweise finden sich auch quartäre Hang- und Hochflächenlehme, die auf kaltzeitliche Lössanwehungen zurückzuführen sind (GRABERT 1979a und b).

NICKE (1990) bezeichnet das Relief des Oberbergischen Landes als ein reines Abtragungsrelief. Mit Ausnahme der Talalluvionen, Bereichen mit Hangschutt sowie stellenweise vorhandenen Lössanwehungen fehlen andere geologische Anschüttungsformen. Zahlreiche Täler und Tälchen belegen, dass die Landschaft hauptsächlich durch Flüsse erodiert wurde. Die Hauptentwässerung (z.B. Bröl, Agger, Wiehl) folgt weitgehend der Richtung des Generalstreichens. Höhenzüge wie das Nutscheid bestehen vornehmlich aus den härteren Sandsteinen und stellen meist Wasserscheiden dar.

Im Untersuchungsgebiet ist ebenso wie im gesamten Bergischen Land, sofern keine besonderen Verhältnisse vorliegen, die Braunerde der vorherrschende Bodentyp. Es handelt sich im Naturschutzgebiet um meist mittel- bis tiefgründige Böden, die stellenweise pseudovergleyt sind. Auf kleinflächig staunassen Standorten tritt der Pseudogley in den Vordergrund. Insbesondere in der Kuppenlage um den Galgenberg ist die Braunerde stellenweise podsoliert (WIRTH 1978). Nach MAEBEN (1991) handelt es sich um schluffige Lehme mit wechselndem Skelettanteil. Bezüglich der Bodenfeuchtigkeit charakterisiert er sie als mäßig frisch bis frisch, kleinflächig jedoch auch als staunass. In den Laubwaldbeständen herrscht die Humusform Moder vor (vgl. auch REIFERT 1989).

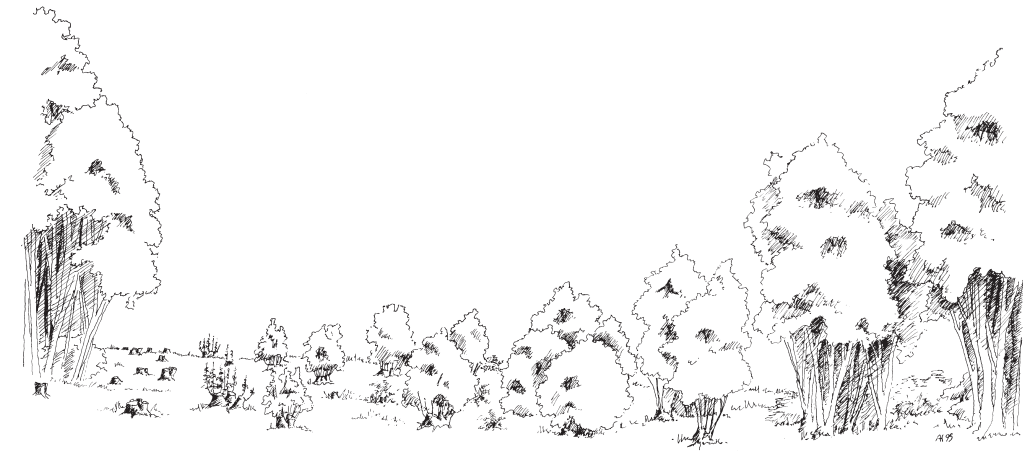
4.1.5 Vegetation und Flora

Das Naturschutzgebiet Galgenberg wird geprägt von Birken-Eichenwäldern, die zu großen Teilen noch heute niederwaldartig genutzt werden. Da die Eiche (*Quercus spec.*) gegenüber der fast ebenso häufig vorkommenden Hänge-Birke (*Betula pendula*) in den Beständen des Untersuchungsgebietes dominiert, muss entsprechend der Nomenklaturregeln von Birken-Eichenwäldern gesprochen werden.

An den fast nie trocken fallenden Rinnsalen und Bachoberläufen (Siefen), die nach Norden hin entwässern, stocken Winkelseggen-Schwarzerlenwälder (*Carici remotae-Alnetum*), die im Bereich von Helokrenen in Erlensumpfwälder übergehen. Eine Krautschicht ist auf Grund der hohen Wildschweinbestände fast nicht ausgebildet. In den waldfreien Randbereichen des Naturschutzgebietes werden die Siefen von brachgefallenen Feuchtwiesen begleitet.

Zur Dokumentation der Vegetationsentwicklung wurden im Jahr 1994 in verschiedenen Niederwaldstadien von der Biologischen Station Oberberg Daueruntersuchungsflächen angelegt, die zunächst jährlich und später in größeren Intervallen aufgenommen wurden. Insgesamt ist der Beobachtungszeitraum jedoch noch zu kurz, um diese Flächen in allen Phasen im Detail erfassen zu können, so dass den folgenden Aussagen auch der Vergleich gleicher Sukzessionsstadien auf verschiedenen Flächen zugrunde liegt.

Die Nomenklatur richtet sich nach OBERDORFER (1990). Eine Trennung der beiden Eichen Stiel-Eiche (*Quercus robur*) und Trauben-Eiche (*Quercus petraea*) wurde nicht durchgeführt. Beide Arten werden nur als Eiche (*Quercus spec.*) aufgeführt, da sie untereinander häufig Hybriden bilden und eine Unterscheidung im Gelände nur anhand von mehreren verschiedenen Merkmalen möglich ist (AAS 1990).



Wald- phase	Kahlschlag- phase	Licht- phase	Busch- phase	Wald- phase
----------------	----------------------	-----------------	-----------------	----------------

Abb. 4.1.1: Phasen des Niederwaldes (Zeichnung: Axel Helmus).

Fig. 4.1.1: Developmental stages of a coppice woodland.

Die Mehrzahl der Artmerkmale deuten auf das Vorherrschen von Trauben-Eiche (*Quercus petraea*) im Naturschutzgebiet hin.

4.1.5.1 Phasen des Birken-Eichenniederwaldes

Bei der Entstehung der Niederwälder, die im Bergischen Land durch anthropogenen Einfluss entstanden sind, ist die spezielle Nutzungsform neben Boden und Klima als entscheidender Standortfaktor zu berücksichtigen. Infolge der jahrhundertlangen, vergleichsweise intensiven Nutzung der Waldflächen sind die schon von Natur aus nährstoffarmen Standorte noch weiter verarmt. Durch das regelmäßige Abschlagen der Bäume (Auf-den-Stock-setzen) werden Eiche (*Quercus spec.*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*) als ausschlagkräftige Baumarten gefördert.

Besonders charakteristisch ist der relativ schnelle Wechsel zwischen Licht- und Schattenphasen. Vom Abtrieb der Bäume bis zum erneuten Kronenschluss durchläuft der Wald typische Phasen, die mit der Entwicklung der Schlagfluren und nachfolgenden Sukzessionsstadien von Hochwäldern vergleichbar sind.

Diese einzelnen Phasen lassen sich aufgrund der Wuchsform der Bäume, des Deckungsgrades der Bäume und Sträucher und davon abhängig des Beschattungsgrades der Bodenflora sowie der Artenzusammensetzung der einzelnen Schichten voneinander abgrenzen, wobei die Übergänge fließend verlaufen, d.h. einen Zeitraum von mehreren Jahren umfassen (Abb. 4.1.1 und 4.1.2).

4.1.5.1.1 Wald-Phase

Den größten Anteil an der Laubwaldvegetation auf den frischen bis wechselfeuchten Flächen des Naturschutzgebietes Galgenberg hat derzeit der Birken-Eichenwald in der Wald-Phase (ab ca. 12 bis 15 Jahren nach dem letzten Schlagen der Bäume) (siehe Foto 4.1.5 und 4.1.5, Seite 419).

Auf Teilflächen, insbesondere in den nicht im Eigentum der Waldnachbarschaft Bladersbach stehenden Beständen, ist die heute festgesetzte Umtriebszeit von 33 Jahren bereits erreicht oder schon überschritten.

Die aus den Wurzelstöcken ausgeschlagenen, in der Regel mehrstöckigen Bäume, beschatten bis auf wenige kleine Lichtungen den gesamten Waldboden. Neben den aspektbestimmenden Baumarten Eiche (*Quercus spec.*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*) kommen vereinzelt Rotbuche (*Fagus sylvatica*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und Zitter-Pappel (*Populus tremula*) vor. Im Rahmen der forstlichen Bewirtschaftung sind auch Kiefern (*Pinus sylvestris*), Fichten (*Picea abies*) und Lärchen (*Larix decidua*) in die Niederwälder einzeln oder zum Teil auch in kleinen Gruppen eingebracht worden oder sie haben sich naturverjüngt. Eine Veränderung der Krautschicht ist dadurch nicht gegeben. Einzelne Nadelbäume wurden bislang auch nach dem Auf-den-Stock-setzen als Überhälter belassen.

Die Strauchschicht bilden vorwiegend Stechpalme (*Ilex aquifolium*), Faulbaum (*Frangula alnus*) sowie Eberesche (*Sorbus aucuparia*). Sie erreicht durchschnittlich eine Deckung von bis zu fünf Prozent. Anhand der Krautschicht können im Untersuchungsgebiet zwei Ausprägungen des Birken-Eichenwaldes unterschieden werden. Auf den frischeren, wechselfeuchten Standorten dominiert Pfeifengras (*Molinia caerulea*), während auf trockeneren Böden in wind- und lichtexponierter Lage – so in Kuppenlagen und sonnenseitigen Hängen – Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) und Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) vorherrschen. Die Übergänge zwischen beiden Ausprägungen verlaufen fließend. Außer den genannten Arten sind weitere azidophile Begleiter wie Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*), Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), Besenheide (*Calluna vulgaris*) und Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*) charakteristisch. Die mittlere Deckung der Krautschicht beträgt 75 Prozent.

Mit zunehmendem Alter werden die Niederwälder in der Wald-Phase, verglichen mit der zeitlich vorangehenden Busch-Phase, vor allem durch das Absterben einzelner Stockausschläge sowie durch die natürliche Astreinigung, allmählich lichter. Durch die zunehmende Belichtung des Bodens kann die Deckung der Krautschicht bis zu 90 Prozent erreichen.

Bei den Birken-Eichenwäldern handelt es sich um Ersatzgesellschaften von Standorten, auf denen Hainsimsen-Buchenwald (*Luzulo-Fagetum*) oder Feuchter Eichen-Buchenwald (*Quercu-Fagetum*) die potentiell natürliche Vegetation bilden würden. Zur Abgrenzung des Feuchten Eichen-Buchenwaldes gegen den Hainsimsen-Buchenwald gibt BOHN (1981) Pfeifengras (*Molinia caerulea*) und Faulbaum (*Frangula alnus*) an. Beide Arten sind vielerorts kennzeichnend für die anthropogenen Birken-Eichenwälder im Nutscheid.

Entsprechend der derzeitigen Artenkombination mit der oben beschriebenen Baumschicht müssten die Bestände dem *Betulo-Quercetum petraeae* zugeordnet werden, dessen Verbreitungsgebiet durch die Niederwaldwirtschaft »künstlich erweitert worden ist« (OBERDORFER 1992). Nach ELLENBERG (1986) können Lehmböden aber niemals so weit degradieren, dass sie den primären Standorten der Eichen-Birkenwälder (*Betulo-Quercetum petraeae*) entsprechen. Deshalb ist diese Zuordnung nicht sinnvoll.

HOCHHARDT (1996) beschreibt die Niederwaldgesellschaften des Mittleren Schwarzwaldes und benennt vergleichbare Bestände als ranglose Bodensaure Eichen-Birkenniederwälder differenziert durch säurezeigende Arten wie Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*), Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*). Moose wie *Leucobryum glaucum* und *Polytrichum formosum* entfalten sich sowohl im Schwarzwald als auch am Galgenberg, vor allem auf windexponierten verlagerten Standorten.

4.1.5.1.2 Kahlschlag-Phase

Das erste und zweite Jahr nach dem Abtrieb der Bäume wird als Kahlschlag-Phase bezeichnet. Im ersten Jahr geht die Deckung der Krautschicht (durchschnittlich etwa 50-60 Prozent Deckung gegenüber 75 Prozent in der Wald-Phase) als auch die Artenzahl zunächst zurück. Baum- und Strauchschicht sind, bis auf gelegentlich einige Überhälter, nicht mehr vorhanden. Auch das Kleinklima ändert sich gravierend.

Insbesondere das Aufarbeiten und Rücken der Stämme sowie das Befahren der Flächen wirken sich hemmend auf die Bodenvegetation aus. Erschwerend für die Ausbildung der Krautschicht ist auch, dass das Reisig vornehmlich in Wällen auf der Fläche verbleibt. Einige Arten der Wald-Phase wie Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Pfeifengras (*Molinia caerulea*) werden zunächst deutlich reduziert bis ganz zurückgedrängt, bilden aber innerhalb kurzer Zeit erneut Jungpflanzen aus.

Die Kennarten der Epilobietea-Gesellschaften (siehe Foto 4.1.6) Fingerhut (*Digitalis purpurea*) und Wald-Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) sind nur gelegentlich vorhanden und haben nicht oder nur kleinflächig die insbesondere von Kahlschlägen bekannte Dominanz.

Nach OBERDORFER (1978) kann eine gut ausgeprägte Entwicklung von Epilobietea-Gesellschaften nur auf mehr oder weniger frischen und basenreichen Böden mit kräftiger Mobilisierung von Nährstoffen in Gang kommen. Auf nährstoffarmen Böden entwickeln oft Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) oder Rotes Straußgras (*Agrostis tenuis*) Dominanzbestände, die synsystematisch als ranglose Gesellschaften bezeichnet werden.

Vor allem Draht-Schmiele (*Deschampsia flexuosa*) bildet im Untersuchungsgebiet rasenförmige Bestände, die auch in der zeitlich nachfolgenden noch waldfreien Phase (Licht-Phase) ausgeprägt sind und sogar die Wald-Phase überdauern. Somit ist diese Art neben Heidelbeere (*Vaccinium myrtillus*) und Pfeifengras (*Molinia caerulea*) für jedes Stadium charakteristisch (siehe Foto 4.1.7).

Bereits in der folgenden Vegetationsperiode beginnen die in dem vergangenen Winterhalbjahr geschlagenen Baumstümpfe von Eiche (*Quercus spec.*) und Hänge-Birke (*Betula pendula*) wieder auszuschlagen, sie erreichen jedoch noch keine nennenswerte Deckung. Besonders in dieser Phase fallen einige Stöcke aus. Gelegentlich wird durch Nachpflanzen von Eichen der Bestand aufrechterhalten.

4.1.5.1.3 Licht-Phase

In der Licht-Phase (ca. zwei bis acht Jahre nach dem Einschlag) nimmt die Artenvielfalt deutlich zu und die Krautschicht erreicht eine Deckung von bis zu 100 Prozent. Kennzeichnende Arten der Krautschicht sind zunächst Pflanzen der vorausgegangenen Wald-Phase. Besonders auffallend ist jedoch die Zunahme der Elemente der Heiden und Borstgrasrasen wie Besenheide (*Calluna vul-*

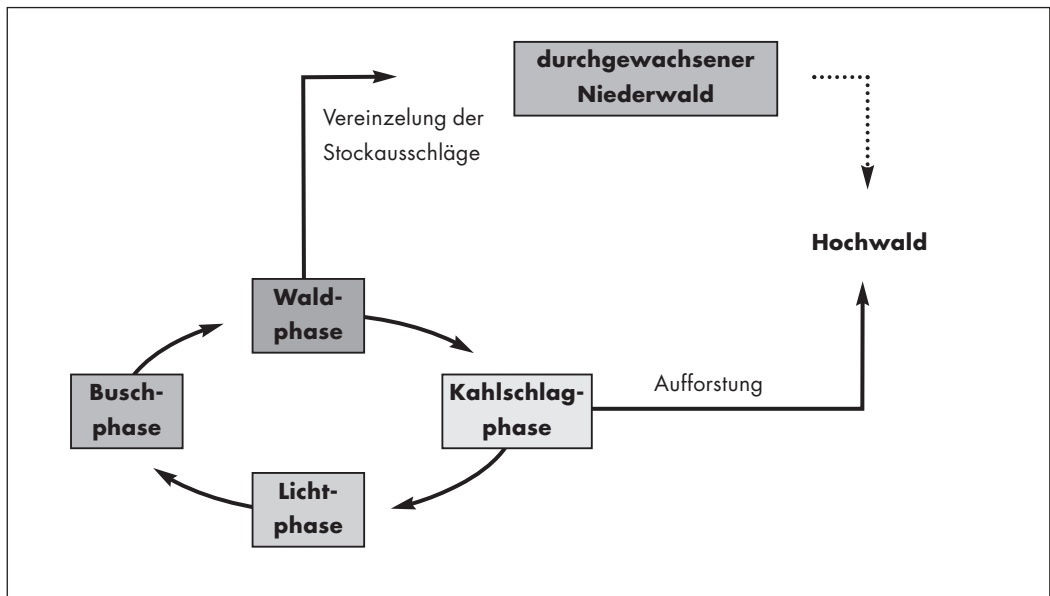


Abb. 4.1.2: Kreislauf der Niederwaldphasen.

Fig. 4.1.2: Cycle of coppice stages.

garis), Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*), Schönes Johanniskraut (*Hypericum pulchrum*) und Pillen-Segge (*Carex pilulifera*), die jedoch alle keine nennenswerte Deckung erzielen. Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*), ein typischer Vertreter der acidophilen Säume, besitzt in dieser Phase seine größte Deckung mit etwa 5-15 Prozent.

Vergleichbar mit der Sukzession auf anderen Kahlschlägen entwickeln sich in der Licht-Phase stellenweise Gebüsch mit Himbeere (*Rubus idaeus*), Brombeere (*Rubus fruticosus* agg.) und anderen Sträuchern. Die Stockausschläge entwickeln sich allmählich von kleinen Büschen zu dickungsartigen Strukturen. Im zweiten Jahr nach der Abholzung liegt die Deckung der Strauchschicht zwischen 10 und 15 Prozent, im vierten Jahr bei bis zu 35 Prozent; sie erreicht 80 bis 95 Prozent im achten Jahr (siehe Foto 4.1.8 und Foto 4.1.9).

Adlerfarn (*Pteridium aquilinum*), der im Wald auf Grund der Beschattung kümmerliche Formen ausbildet, entfaltet sich aufgrund seiner stark expansiven Ausbreitungsstrategie innerhalb kurzer Zeit zu ausgeprägten Beständen, die die restlichen Arten der Krautschicht stellenweise vollständig zurückdrängen und die Keimung anderer Gehölze verhindern. Erst der Kronenschluss in der Wald-Phase schränkt die Vitalität dieser Pflanze wieder ein. Ähnlich verhält sich Land-Reitgras (*Calamagrostis epigeios*), das sich ebenfalls stark vegetativ ausbreitet.

4.1.5.1.4 Busch-Phase

Bei gleichmäßiger Stockverteilung schließt sich der Bestand etwa sechs bis acht Jahre nach dem Abhieb bei einer Höhe der Stockausschläge von ca. fünf Metern. Birke (*Betula pendula*), Eberesche (*Sorbus aucuparia*) und andere Begleitgehölze sind zum Teil bis zu ein Meter größer als die Stock-

ausschläge der Eiche (*Quercus spec.*). Die Deckung der Strauchschicht erreicht im Mittelwert etwa 75 Prozent. In dieser Phase nimmt die Beschattung so weit zu, dass die Deckung und Artenvielfalt in der Krautschicht deutlich abnimmt (siehe Foto 4.1.10).

Fast immer bleiben einige Lücken im Bestand erhalten, da einige Stöcke ausfallen oder die Verteilung der Bäume unregelmäßig ist. Hier spielt auch der Wildverbiss eine nicht unerhebliche Rolle. Auf solchen Lichtungen bleibt die typische Krautschicht der vorangegangenen Licht-Phase erhalten (siehe Foto 4.1.11). Besenheide (*Calluna vulgaris*) zeigt hier die charakteristische überalterte Wuchsform nicht genutzter Heiden.

Im Anschluss an die Busch-Phase – etwa 12-15 Jahre nach dem »Auf-den-Stock-setzen« – folgt wieder der klassische Birken-Eichenbestand in der Wald-Phase.

4.1.5.2 Durchgewachsener Niederwald

Bei ausschließlicher Niederwaldnutzung schließt sich der Kreislauf der Phasen – je nach Umtriebszeit – nach 20 bis 40 Jahren. Viele der ursprünglichen Niederwälder im Bergischen Land wurden jedoch im Lauf der letzten Jahrzehnte im Rahmen der forstlichen Nutzung durch Vereinzelung der Stockausschläge bzw. durch Aufforstung nach dem Kahlschlag (z.B. mit Fichte) in Hochwälder überführt bzw. umgewandelt (Abb. 4.1.2). Durch den nach dem Zweiten Weltkrieg zunehmenden Einsatz fossiler Energieträger und den steigenden Bedarf an Bauholz bestand für eine umfangreiche Brennholzproduktion kein Interesse mehr.

Die durchgewachsenen, nicht mehr genutzten Niederwälder unterscheiden sich im Naturschutzgebiet Galgenberg von den eigentlichen Niederwäldern durch einen zunehmenden Totholzanteil und teilflächig eine bis zu 100 Prozent deckende Krautschicht infolge der günstigeren Lichtverhältnisse (siehe Foto 4.1.12). Knapp ein Drittel der Naturschutzgebietsfläche ist mit Niederwäldern bestockt, deren letzte Nutzung vor mehr als 35 Jahren stattgefunden hat. Außerhalb des Naturschutzgebietes nehmen die durchgewachsenen Bestände den überwiegenden Anteil der Laubwaldvegetation des Nutscheid ein.

4.1.5.3 Flora

Die Flora des Untersuchungsgebietes spiegelt die Basen- und Nährstoffarmut des Standortes wider. Durch den häufigen Wechsel von Licht- und Schattenphasen zeichnen sich die charakteristischen Niederwaldarten gegenüber den eigentlichen Waldarten durch ihre Lichttoleranz aus. Das heißt, die Arten ertragen eine hohe relative Beleuchtungsstärke, kommen aber auch mit schattenreichen Phasen klar. Besonders lichtliebende Pflanzen überdauern die Schattenphase vor allem in kleineren Bestandslücken. Viele dieser Arten sind besonders charakteristisch für die Heiden, die sich auf entsprechenden waldfreien und beweideten Standorten etablieren würden. Hierzu gehören insbesondere Besenheide (*Calluna vulgaris*), Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), Kleiner Sauerampfer (*Rumex acetosella*), Blutwurz (*Potentilla erecta*) und Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*). Die typischen Waldarten überleben ihrerseits die Kahlschlag- bzw. Licht-Phase, weil die Stockausschläge innerhalb kurzer Zeiträume die Flächen wieder beschatten. Auch Arten acidophiler Säume wie der Salbei-Gamander (*Teucrium scorodonia*) kommen gut mit dem Wechsel der Licht- und Schattenphasen zurecht. In Niederwäldern durchmischen sich daher Wald-, Saum-, Heide- und Kahlschlagarten (vgl. HOCHHARDT 1996).

Tab. 4.1.1: Charakteristische Blüten- und Farnpflanzen der Niederwaldflächen im Untersuchungsgebiet.

● = Schwerpunktvorkommen, ○ = normales Vorkommen. Es ist nicht auszuschließen, dass die Pflanzen auch in den nicht gekennzeichneten Phasen vorkommen.

Tab. 4.1.1: Flowering plants and ferns typical for coppice forest in the study area. ● = main appearance, ○ = normal appearance. Occurrence of plants in unmarked phases can not be ruled out.

Artenliste	Wald-Phase	Kahlschlag-Phase	Licht-Phase	Busch-Phase
<i>Agrostis tenuis</i>		○	●	
<i>Anthoxanthum odoratum</i>		○	●	
<i>Athyrium filix-femina</i>	●			○
<i>Betula pendula</i>	○	○	○	○
<i>Calamagrostis epigeios</i>		○	●	
<i>Calluna vulgaris</i>		○	●	
<i>Campanula rotundifolia</i>			●	
<i>Carex leporina</i>		○	●	
<i>Carex pilulifera</i>		○	●	
<i>Carex sylvatica</i>		○	●	
<i>Cirsium palustre</i>		○	●	
<i>Cirsium vulgare</i>		○	●	
<i>Danthonia decumbens</i>		○	○	○
<i>Deschampsia flexuosa</i>	○	○	●	○
<i>Digitalis purpurea</i>		○	●	
<i>Dryopteris carthusiana</i>	●			○
<i>Epilobium angustifolium</i>			●	
<i>Epilobium montanum</i>		○	●	
<i>Eupatorium cannabinum</i>		○	●	
<i>Fagus sylvatica</i>	○	○	○	○
<i>Festuca ovina</i>		○	○	○
<i>Festuca rubra</i>			●	
<i>Fragaria vesca</i>		○	●	
<i>Frangula alnus</i>	○		○	○
<i>Galeopsis tetrahit</i>		○	●	
<i>Galium harcynicum</i>		○	●	
<i>Gnaphalium uliginosum</i>		○		
<i>Hieracium sabaudum</i>		○	●	
<i>Holcus mollis</i>			●	
<i>Hypericum pulchrum</i>	○	○	●	○
<i>Ilex aquifolium</i>	○	○	○	○
<i>Juncus tenuis</i>		●		
<i>Lonicera periclymenum</i>	○		●	○
<i>Luzula campestris</i>		●	○	
<i>Luzula multiflora</i>		○	○	

Artenliste	Wald-Phase	Kahlschlag-Phase	Licht-Phase	Busch-Phase
<i>Melampyrum pratense</i>	○	○	○	
<i>Molinia caerulea</i>	○	○	○	○
<i>Populus tremula</i>	○	○	○	○
<i>Potentilla erecta</i>			●	
<i>Pteridium aquilinum</i>	○		●	○
<i>Quercus petraea</i>	○	○	○	
<i>Quercus robur</i>	○	○	○	○
<i>Rubus fruticosus</i>	○	○	●	○
<i>Rubus idaeus</i>			●	
<i>Rumex acetosella</i> agg.		○	○	
<i>Salix caprea</i>			●	
<i>Sarothamnus scoparius</i>			●	
<i>Senecio sylvaticus</i>		○	●	
<i>Solidago virgaurea</i>		○	●	
<i>Sorbus aucuparia</i>	○	○	○	○
<i>Stachys sylvatica</i>			●	
<i>Teucrium scorodonia</i>	○	○	●	○
<i>Vaccinium myrtillus</i>	○	○	○	○
<i>Veronica officinalis</i>		○	●	○

Tab. 4.1.2: Liste der Moosarten in den Dauerquadratflächen im NSG Galgenberg.

Tab. 4.1.2: List of moss species in permanent plots in the nature reserve 'Galgenberg'.

Moosarten in den Dauerquadratflächen im NSG Galgenberg		
<i>Atrichum undulatum</i>	<i>Dicranum scoparium</i>	<i>Lophocolea heterophylla</i>
<i>Brachythecium rutabulum</i>	<i>Dicranum undulatum</i>	<i>Mnium hornum</i>
<i>Bryum elegans</i>	<i>Eurhynchium praelongum</i>	<i>Orthodicranum montanum</i>
<i>Campylopus fragilis</i>	<i>Hypnum cupressiforme</i>	<i>Polytrichum formosum</i>
<i>Ceratodon purpureus</i>	<i>Hypnum imponens</i>	
<i>Dicranella heteromalla</i>	<i>Lophocolea cuspidata</i>	

Vornehmlich an Wegrändern treten einige bemerkenswerte Arten auf, darunter Büschel-Nelke (*Dianthus armeria*), Quendel-Kreuzblume (*Polygala serpyllifolia*) und Hain-Augentrost (*Euphrasia nemorosa*).

Für das Bergische Land lassen sich anhand der Artenausstattung im Naturschutzgebiet Galgenberg charakteristische Arten der Farn- und Blütenpflanzen in den verschiedenen Stadien des Niederwaldes benennen (Tab. 4.1.1). In den Dauerquadraten im Untersuchungsgebiet wurden ferner 16 Moosarten erfasst (Tab. 4.1.2).

4.1.5.4 Vegetation und Flora in der unmittelbaren Umgebung des Untersuchungsgebietes

Neben den ausgedehnten Birken-Eichenniederwäldern sind in der näheren Umgebung weitere natur-schutzfachlich bedeutende und zum Teil durch menschliche Nutzung entstandene Biotope vorhanden. Hierzu zählen insbesondere Heideflächen und Hangmoore. Als naturnahe Waldtypen sind das *Carici remotae-Alnetum* und die Erlensumpfwälder sowie deren Übergänge sehr kleinflächig an den Bachtälchen und Quellmulden erhalten.

Zu den historischen Nutzungsformen der Umgebung des Naturschutzgebietes gehören neben dem regelmäßigen Abschlagen der Bäume vor allem das Abtragen von Laub, Gras, Farnen, Moos und Heidekräutern (Streuscharre) und das Entfernen der oberen Bodenschicht (Plaggenhieb). Aufwuchs und Humusschicht dienten als Einstreu im Stall. Die mit Dung angereicherte Streu wurde anschließend als Dünger auf den Feldern ausgebracht. Entsprechend dem Feuchtigkeitsgefüge des offenen Bodens siedelten sich Arten der Hangmoore oder Heiden an.

4.1.5.4.1 Sumpfwälder

Die Sumpfwälder des Bergischen Landes entstehen im Einflussbereich von Quellen oder oberflächennahem Stauwasser. Daher sind sie meist an flächenhafte Austritte von Helokrenen oder an schmale, langsam fließende Rinnsale gebunden und von jeher nur kleinflächig ausgebildet. Die ursprüngliche Ausdehnung dieser Nasswälder ist jedoch durch Meliorationsmaßnahmen und Umwandlung in Fichtenbestände zum Teil erheblich verringert worden.

An den langsam fließenden Stellen der Bachoberläufe besiedeln Torfmoose (*Sphagnum spec.*) und Schwarz-Erle (*Alnus glutinosa*), seltener auch Moor- bzw. Karpatenbirke (*Betula pubescens agg.*) die Sohle der kleinen Kerbtälchen (Siefen). In der Krautschicht kommen Winkel-Segge (*Carex remota*), Kriechender Günsel (*Ajuga reptans*), Hain-Gilbweiderich (*Lysimachia nemorum*), Igel-Segge (*Carex echinata*) und einige Farne wie Buchenfarn (*Thelypteris phegopteris*) und Rippenfarn (*Blechnum spicant*) vor.

Diese Erlenbestände stehen dem *Carici remotae-Alnetum* nahe. Als Besonderheit ist in dem umweit des Galgenberges gelegenen Naturschutzgebietes Kesselsiefen Königsfarn (*Osmunda regalis*) mit einigen Exemplaren vertreten.

4.1.5.4.2 Hangmoore

Der infolge Streuscharre- und Plaggennutzung, die im Bergischen Land bis ins 20. Jahrhundert durchgeführt wurden, verarmte Boden war immer wieder vegetationsfrei. So konnten sich auf stau- und quellnassen Böden (Pseudogley), die natürlicherweise von Moorbirken- und Erlensumpfwäldern bestockt wären, atlantische Moorpflanzen ansiedeln. Die gleichmäßige Wasserversorgung – eine Voraussetzung für die Entwicklung der Hangmoore – wird durch die vergleichsweise hohen Niederschläge gewährleistet. Im Kernbereich siedeln sich Feuchtheiden (*Ericion tetralicis*) an. Kennzeichnende Arten sind Moorbärlapp (*Lycopodiella inundata*), Rundblättriger Sonnentau (*Drosera rotundifolia*), Rasenbinse (*Trichophorum caespitosum ssp. germanicum*), Glockenheide (*Erica tetralix*), Schmalblättriges Wollgras (*Eriophorum angustifolium*) und Moorlilie (*Narthecium ossifragum*). Die Feuchtheiden stehen in engem räumlichen Kontakt mit nahezu reinen Pfeifengras-Beständen (*Molinia caerulea*), Birken- und Erlensumpfwäldern und Weidengebüschen.

Der gesamte Vegetationskomplex wird im Oberbergischen als Hangmoor bezeichnet (zur Diskussion des Begriffes siehe HERHAUS 1989). Ein größeres offenes Hangmoor befindet sich westlich des Naturschutzgebietes Galgenberg in der Nähe der Ortslage Neuenhähnen. Auch hier wird die Pflege des Gebietes von einer Waldnachbarschaft im Auftrag der Biologischen Station Oberberg durchgeführt.

4.1.5.4.3 Zwergstrauchheiden

Fehlt die Feuchtigkeit des Bodens, so siedeln sich auf den durch Streuscharre und Plaggennutzung verarmten Böden *Nardo-Callunetea*-Arten wie Besenheide (*Calluna vulgaris*), Englischer Ginster (*Genista anglica*), Behaarter Ginster (*Genista pilosa*), Quendelblättriges Kreuzblümchen (*Polygala serpyllifolia*), Besenginster (*Sarothamnus scoparius*), Blutwurz (*Potentilla erecta*), Pillen-Segge (*Carex pilulifera*), Harzer Labkraut (*Galium hircynicum*) und Wald-Ehrenpreis (*Veronica officinalis*) an. Der Wacholder (*Juniperus communis*) ist vereinzelt als Relikt der ursprünglichen Nutzungsform anzutreffen. Größere zusammenhängende Heideflächen sind in dem ehemaligen Militärgelände und jetzigem Naturschutzgebiet »Hohes Wäldchen« vorhanden.

4.1.6 Faunistische Besonderheiten

Während zur Schmetterlings- und Käferfauna des Galgenberges umfangreiche Untersuchungen vorhanden sind (s. Kap 4.3 und 4.4), liegen von anderen Tiergruppen nur Einzelbeobachtungen bzw. -nachweise vor. Einige faunistische Besonderheiten, die keinen Anspruch auf Vollständigkeit erheben, werden nachfolgend dargestellt.

Das Vorkommen des wohl bekanntesten »Niederwald-Vogels«, des Haselhuhns (*Bonasa bonasia*), war einer der Gründe für die Ausweisung als Naturschutzgebiet. Im Bereich des Dreiländerecks Hessen, Nordrhein-Westfalen und Rheinland-Pfalz erstreckt sich das Verbreitungsgebiet vom Raum Haiger über Siegen entlang des Siegtales bis hin zum Nutscheid, das gleichsam auch die westliche Grenze dieses mittlerweile recht kleinen Vorkommens darstellt (vgl. MEBS 1985, SCHMIDT-FASEL 1987). Noch in den 30er Jahren des 20. Jahrhunderts stellten SIMON & SCHUMACHER (1934) eine Liste der zahlreichen Vorkommen im Bergischen Land auf, fassten allerdings als Gesamtergebnis zusammen: »Das Haselhuhn nimmt ständig ab. Die durch die Zeitverhältnisse bedingte Förderung von Kultivierungen jeder Art lässt leider keine Hoffnung auf einen Stillstand dieser Abwärtsbewegung zu.«

Aktuelle Untersuchungen zur heutigen Lebensraumsituation, die die Biologische Station Oberberg im Rahmen einer Diplomarbeit vergeben hat (KLJAJIC 1996), unterstreichen die Einschätzung der Autoren von vor 70 Jahren. Mittlerweile liegen nur noch wenige Einzelnachweise vor. Nach Einschätzung der Verfasser dürften es heutzutage zu wenige Tiere sein, dass das Vorkommen dauerhaft erhalten bleibt, wenngleich dadurch Schutzbemühungen nicht außer Kraft gesetzt werden sollten, solange noch eine geringe Möglichkeit besteht, diese Population zu erhalten.

Ebenfalls in den 30er Jahren des letzten Jahrhunderts führte MANNHERZ (1936) eine Befragung zum Vorkommen des Ziegenmelkers (*Caprimulgus europaeus*) unter Jägern und Lehrern im Ober-

Tab. 4.1.3: Liste der im Naturschutzgebiet festgestellten Heuschrecken-Arten.

Tab. 4.1.3: *Species of grasshoppers recorded in the nature reserve.*

Im Naturschutzgebiet festgestellte Heuschrecken-Arten	
Gemeine Sichelschrecke (<i>Phaneroptera falcata</i>)	Gemeine Dornschrecke (<i>Tetrix undulata</i>)
Punktierte Zartschrecke (<i>Leptophyes punctatissima</i>)	Bunter Grashüpfer (<i>Omocestus viridulus</i>)
Gemeine Eichenschrecke (<i>Meconema thalassinum</i>)	Gefleckte Keulenschrecke (<i>Myrmeleotettix maculatus</i>)
Roesels Beißschrecke (<i>Metrioptera roeselii</i>)	Nachtigall-Grashüpfer (<i>Chorthippus biguttulus</i>)
Kurzflügelige Beißschrecke (<i>Metrioptera brachyptera</i>)	Brauner Grashüpfer (<i>Chorthippus brunneus</i>)
Gemeine Strauschrecke (<i>Pholidoptera griseoptera</i>)	Gemeiner Grashüpfer (<i>Chorthippus parallelus</i>)

bergischen durch und gab einen Überblick über dessen Verbreitung. Der Rückgang dieser Freiflächenart ist wie beim Haselhuhn eng mit den Änderungen in der Forstwirtschaft verbunden und bundesweit seit den 1950er Jahren festzustellen (BAUER & BERTHOLD 1996). In der genannten Untersuchung wird sowohl häufig als Lebensraum der Niederwald angeführt als auch mehrfach das Nutscheid mit dem Galgenberg als Fundort erwähnt. Der befragte Lehrer Albert Schumacher führte an, dass bei der Standortwahl für das Nest »eine Lücke im Heidekraut genügt«.

Den vermutlich letzten Brutnachweis gab es vor etwa 20 Jahren im Bereich des zum Galgenberg benachbarten Naturschutzgebietes Neuenhähnen (vgl. HERHAUS & GERHARD 1993). Im vergangenen Jahr bekamen die Verfasser von einem örtlichen Jäger Hinweise, die durchaus auf aktuellere Vorkommen schließen lassen, allerdings noch nicht belegt werden konnten.

Als charakteristische, aber sehr seltene Art kann der Baumpieper (*Anthus trivialis*) angeführt werden. Insbesondere Niederwaldflächen, auf denen einige Altbäume (Überhälter) belassen wurden, werden von ihm gern besiedelt. Während er aus dem Bergischen Land in den letzten Jahren vergleichsweise selten gemeldet worden ist, konnten im Naturschutzgebiet regelmäßig singende Männchen nachgewiesen werden.

Tabelle 4.1.3 gibt einen Überblick über die im Naturschutzgebiet festgestellten Heuschreckenarten. Bemerkenswert ist das Vorkommen der Gefleckten Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*), die im Bergischen Land ansonsten nur auf Heideflächen zu beobachten ist. Die Art nutzt hier ausschließlich die jüngsten Stadien des Niederwaldes (etwa 1 bis 2-jährig) und findet sich vornehmlich auf unbewachsenen, locker mit Besenheide (*Calluna vulgaris*) bestandenen Stellen.

Bereits 1994 konnten erstmalig für den südlichen Oberbergischen Kreis auf einer kleinen Fläche (ca. 100 m²) mehr als zehn Individuen der Gemeinen Sichelschrecke (*Phaneroptera falcata*) festgestellt werden. Zumindest seit dieser Zeit reproduziert sich die Art im Niederwald Galgenberg und wird regelmäßig in den etwa 3 bis 6 (10)jährigen Stadien an dem nach Süden exponierten Hang des Nutscheid festgestellt. Es ist zu vermuten, dass die Art über das angrenzende Siegtal eingewandert ist und die klimatisch günstigen Voraussetzungen zur Erhaltung eines stabilen Vorkommens geeignet sind.

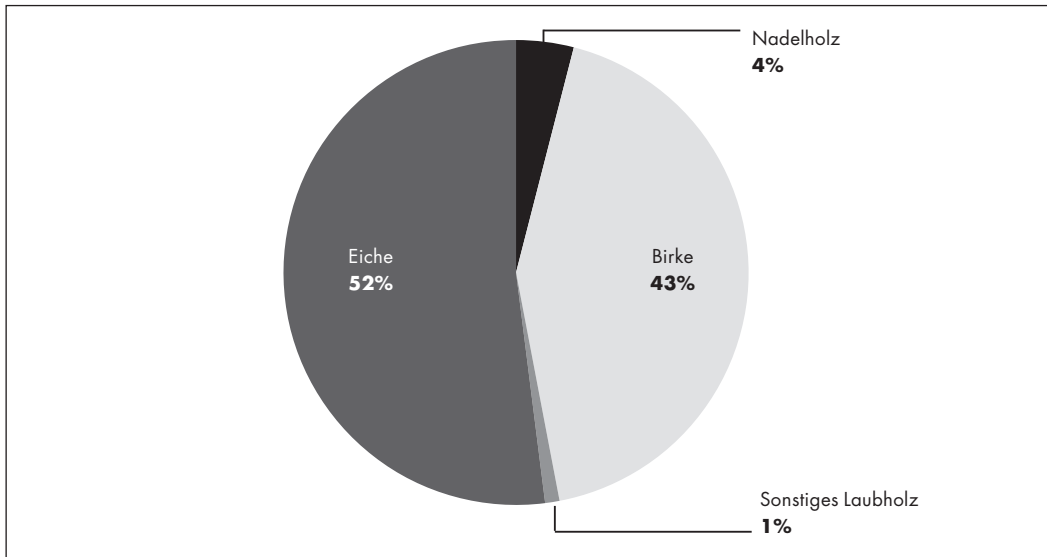


Abb. 4.1.3: Verteilung der Baumarten in der Zone I des Naturschutzgebietes Galgenberg.

Fig. 4.1.3: Distribution of the tree species within zone 1 of the nature reserve.

4.1.7 Aktuelle forstliche Situation und Nutzung im Naturschutzgebiet

Das rund 75 Hektar umfassende Naturschutzgebiet »Galgenberg« besteht zu großen Teilen aus derzeit noch niederwaldartig bewirtschafteten Birken-Eichen-Beständen. Etwa ein Drittel der Fläche sind entweder mit durchgewachsenen Niederwäldern (Foto 4.1.5) oder mit Aufforstungen anderer Baumarten bestanden. Der aktuellen Forsteinrichtung für die Waldnachbarschaft Oberbladersbach (MANNHEIMS 2002) lässt sich entnehmen, dass in der Zone I des Naturschutzgebietes (ca. 50 ha im Eigentum der Waldnachbarschaft Bladersbach) die Eiche etwa die Hälfte der vorkommenden Baumarten ausmacht, gefolgt von der Birke (Abb. 4.1.3).

Kleinflächig oder einzeln eingemischt finden sich Japanische Lärche, Kiefer, Fichte sowie Rotbuche, Rot-Eiche und Schwarz-Erle mit einem Anteil von zusammen fünf Prozent an der Baumartenverteilung. In den vergangenen Jahrzehnten ist der Birkenanteil deutlich angestiegen. Trotz der von MAEBEN (1991) bereits beschriebenen teilweise schlechten Ausschlagfähigkeit der Birkenstöcke, konnte sich deren Anteil auf Grund der natürlichen Verjüngung über Anflug halten. In den letzten Jahren erhöhte sich insbesondere auf frisch geschlagenen Flächen der Anteil von Birke auf Grund des sogenannten »Eichensterbens«, da in den jetzt etwa 30 bis 40jährigen oder älteren Beständen zahlreiche Eichen bereits abgestorben oder zumindest stark geschädigt sind und nach dem Schlagen nur noch schlecht oder gar nicht mehr austreiben.

Dennoch muss festgehalten werden, dass sich die zum Teil schon sehr alten Eichenstöcke noch in einem vergleichsweise guten Zustand befinden und überwiegend auch wieder austreiben (Foto 4.1.15). Beeinträchtigt wird die Vitalität der austreibenden Stöcke vor allem durch Rehwildverbiss (Foto



Foto 4.1.15: Eichen-Stockausschlag.
Photo 4.1.15: Stool shoots of oaks



Foto 4.1.16: Von Rehwild stark verbissener Eichen-Stockausschlag.
Photo 4.1.16: Stool shoots of oaks heavily damaged by browsing roe deer



Foto 4.1.17: Vergleich zwischen dem Stockausschlag eines Jahrgangs innerhalb und außerhalb des Gatters.
Photo 4.1.17: Comparison of stool shoots of identical age inside and outside the fence

4.1.16). Ein Versuch mit der Aufstellung eines Gatters zeigte, dass die Stockausschläge innerhalb des Gatters durch den fehlenden Verbiss im Wachstum etwa drei Jahre Vorsprung vor denjenigen außerhalb des Gatters haben (Foto 4.1.17). Bei bereits geschwächten Eichenstöcken kann der Verbiss in zwei aufeinanderfolgenden Jahren sogar zu völligem Absterben führen.

Das Untersuchungsgebiet unterliegt einer den Zielen des Naturschutzes entsprechenden forstlichen Bewirtschaftung, es wird jedoch stark durch anderweitige Nutzungen beeinträchtigt. Tabelle 4.1.4 gibt einen Überblick über die zahlreichen Freizeitaktivitäten. Ausgangspunkt für die Freizeitnutzung ist der Zufahrtsbereich von der »Alten Straße« zu den abzweigenden Forstwirtschaftswegen im Bereich der Drei-Eichen. Bis vor wenigen Jahren stand hier eine ursprünglich für Wanderer gedachte Schutzhütte, die allerdings zunehmend als Partyplatz diente (Foto 4.1.2). Durch das gemeinschaftliche Vorgehen von Waldnachbarschaft, Stadt Waldbröl, Forstamt Waldbröl, Oberbergischem Kreis und Biologischer Station Oberberg konnte die Hütte entfernt und der Platz bepflanzt werden. Seit diesem Zeitpunkt finden hier keine Festlichkeiten und Treffen von Gruppen mehr statt.

4.1.8 Naturschutz durch Bewirtschaftung

4.1.8.1 Rechtliche Grundlagen und Vertragsnaturschutz

Im Rahmen des Landschaftsplanes Nr. 5 »Waldbröl/Morsbach« (OBERBERGISCHER KREIS 1996) wurde das Niederwaldgebiet um den Galgenberg als Naturschutzgebiet in zwei Zonen unterteilt. Zone I umfasst mit einer Fläche von etwa 52 Hektar die Flächen im Eigentum der Waldnachbarschaft Oberbladersbach, auf denen zum Zeitpunkt der Ausweisung zu großen Teilen noch Niederwaldwirtschaft betrieben wurde (Tab. 4.1.5). In der rund 23 Hektar umfassenden Zone II, deren Grundstücke sich im Besitz mehrerer Privateigentümer befinden, sollen die zum Teil durchgewachsenen Bestände in eine niederwaldartige Nutzung zurückgeführt werden.

Im Rahmen der Ausweisung von FFH-Gebieten für das europäische Schutzgebietesnetz »Natura 2000« wurde das NSG Galgenberg in der Tranche 1 durch das Land NRW an die Europäische Union gemeldet.

Im Jahr 1992 wurde zunächst mit der Umsetzung der Naturschutzziele in Zone I begonnen. Obwohl die Niederwaldbewirtschaftung gemessen an den neuzeitlichen forstlichen Zielen und Erkenntnissen eigentlich nicht mehr angemessen ist, die Waldnachbarschaft jedoch nach wie vor einen Bedarf an Brennholz hat, war es möglich, im Wege des Vertragsnaturschutzes eine Einigung über die Fortführung der Niederwaldbewirtschaftung aus naturschutzfachlichen und kulturhistorischen Gründen zu erzielen.

Zu diesem Zweck wurde über das Forstamt Waldbröl ein Schutzwaldvertrag gemäß § 49 Landesforstgesetz NRW zwischen dem Land Nordrhein-Westfalen und der Waldnachbarschaft abgeschlossen. Dieser Vertrag regelt die Bewirtschaftung im Rahmen eines Forstbetriebsgutachtens (Forsteinrichtung) und von jährlichen Wirtschaftsplänen. Vorgesehen ist der Einschlag nur während des Winterhalbjahres in der Zeit zwischen Oktober und März, die Überführung der Bestände in Hochwald ist unzulässig. Verbunden mit diesen Regelungen zur Bewirtschaftung ist eine Ausgleichszahlung als Differenzbetrag zwischen den durch Niederwaldbewirtschaftung erzielten Einnahmen und

Tab. 4.1.4: Übersicht über die im Untersuchungsgebiet und in den angrenzenden Waldbereichen stattfindenden nicht-forstlichen Nutzungen.

Tab. 4.1.4: *Non-forestral use of benefits in the research area and adjacent wooded country.*

Erholungsnutzung durch
■ Wanderer (Verbindungswege zwischen Bröl- und Siegtal)
■ Jogger
■ Mountain-Biker
■ Motorradfahrer
■ Reiter
■ Picknickplatz Drei-Eichen bis zum Abbau der Schutzhütte
■ »Hundeauslaufplatz« an den Drei-Eichen
■ Sammler von Pilzen und (vor allem) Waldbeeren
Anwohnerverkehr nach Ommeroth sowie bis 2002 Zielverkehr zur Bundeswehr-Kaserne
Jagd

Tab. 4.1.5: Begründung der Schutzgebietsausweisung für Zone I und II im Naturschutzgebiet Galgenberg (OBERBERGISCHER KREIS 1996).

Tab. 4.1.5: *Arguments for the determination of the protected area respectively Zone I and II in the nature reserve 'Galgenberg' (OBERBERGISCHER KREIS 1996).*

Zone I	Zone II
Die Schutzausweisung erfolgt zur Erhaltung und Entwicklung von Lebensräumen für Pflanzen und Tiere, die an verschiedene Stadien der Waldsukzession gebunden sind und durch die althergebrachte, regionaltypische und einzigartige Nutzung als großflächiger Niederwald entstanden sind.	Die Schutzausweisung erfolgt zur Erhaltung von Laubwaldlebensräumen und Entwicklung von Laubwaldlebensräumen durch Rückführung der Bestände in eine niederwaldartige Nutzung nach Prüfung der Regenerationsfähigkeit.

einem möglichen Anbau von Fichten. Die Höhe des Betrages ermittelt sich über die sogenannte Bodenbruttorente an Hand der »Richtlinien zur Waldbewertung für den Bereich der Höheren Forstbehörde Rheinland«. Danach beträgt die Bodenbruttorente eines Eichen-Birkenstockausschlagwaldes mittlerer Qualität ca. 54 Euro/ha, die eines Fichtenwaldes I.0 Ertragsklasse ca. 215 Euro/ha. Vom Land Nordrhein-Westfalen werden als Differenz beider Beträge jährlich 160 Euro/ha an die Waldnachbarschaft ausbezahlt.

Um einen möglichst effektiven und dauerhaften Schutz des Gebietes zu gewährleisten wurde parallel zum Schutzwaldvertrag zwischen der Waldnachbarschaft Oberbladersbach, dem Oberbergischen Kreis und der Biologischen Station Oberberg ein sogenannter Betreuungsvertrag abgeschlossen. Dieser Vertrag regelt die Betreuung des Gebietes durch die Waldnachbarschaft auf Basis natur-schutzfachlicher Vorgaben. Ebenfalls werden durch die Waldnachbarn Dienstleistungen zum Beispiel in Form kleinerer Pflegearbeiten oder von Gruppenführungen durchgeführt.

Von den in Zone I befindlichen 52 Hektar werden jährlich etwa 1,5 Hektar geschlagen, so dass sich heute eine rechnerische Umtriebszeit von circa 33 Jahren ergibt (siehe Luftbild 4.1.2). Die jährliche Hiebsfläche wird entsprechend der Anteile bzw. Anzahl der Waldnachbarn in derzeit 32 Einzelflächen, den sogenannten »Losen« oder »Örtern« mit einer Einzelgröße von 500 bis 600 m², aufgeteilt. Diese »Örter« werden etwa um die Jahreswende unter den Waldnachbarn verlost, um eine bewusste Benachteiligung einzelner Genossen auszuschließen. Anschließend werden, meist in der Zeit von Dezember bis März, die Bäume auf den Stock gesetzt. Genutzt werden die Stämme überwiegend als Brennholz (Foto 4.1.6), zum Teil auch als Zaunpfähle. Nach der Forsteinrichtung (MANNHEIMS 2002) beträgt der Hiebssatz je Jahr etwa 180 Erntefestmeter aus dem Niederwaldbetrieb. Das Reisig verbleibt heutzutage auf der Schlagfläche, wobei eine Abdeckung der Stöcke vermieden wird.

4.1.8.2 Sonstige erforderliche Schutz- und Pflegemaßnahmen im Naturschutzgebiet und dessen Umgebung

Mit dem Konzept aus Schutzwald- und Betreuungsvertrag wurde für die Zone I des Naturschutzgebietes der Grundstock für die dauerhafte Erhaltung des Niederwaldes und die Bewahrung einer kulturhistorischen Waldnutzungsform durch die Waldnachbarschaft Oberbladersbach als Eigentümerin gelegt. Zur Ausarbeitung eines Gesamtkonzeptes ist es allerdings erforderlich, auch über die Zone I bzw. sogar über das Naturschutzgebiet hinausgehende Überlegungen anzustellen, wie die hier vorkommende besondere Tier- und Pflanzenwelt nachhaltig gesichert werden kann. Das Haselhuhn kann hierbei als Leitart für die Lebensgemeinschaft der Niederwälder angesehen werden.

Mittlerweile wurde damit begonnen, auch einige schon durchgewachsene Bestände in der Zone II niederwaldartig zu nutzen. Durch den Ausfall älterer Bäume mussten allerdings Eichen in die entstandenen Lücken gepflanzt werden. Die Aufstellung in Tabelle 4.1.6 stellt nur schlaglichtartig einige Aspekte bzw. Maßnahmen dar, die für den Schutz der Niederwald-Lebensgemeinschaft und das Haselhuhn als Leitart erforderlich sind.

In Zusammenarbeit mit der Unteren Landschaftsbehörde des Oberbergischen Kreises legt die Biologische Station Oberberg Wert auf die Information der Bevölkerung über Naturschutzprojekte. Zu diesem Zweck wurde eine Informationstafel entwickelt, die speziell die Bergischen Verhältnisse berücksichtigt (Abb. 4.1.4 siehe Farbteil).

4.1.9 Zusammenfassung

Das Naturschutzgebiet »Galgenberg« liegt im Stadtgebiet Waldbröl (Nordrhein-Westfalen/Oberbergischer Kreis) auf einem Höhenrücken, dem Nutscheid. Es umfasst eine Fläche von 75 Hektar, von denen rund 50 Hektar gemeinschaftliches Eigentum der Waldnachbarschaft Bladersbach sind und als Niederwald bewirtschaftet werden. Relativ hohe Niederschläge, aber auch das angrenzende thermisch begünstigte Siegtal bestimmen das Klima des Gebietes. Aus den anstehenden devonischen Sand- und Tonsteinen hat sich vornehmlich die Braunerde als charakteristischer Bodentyp entwickelt.

Tab. 4.1.6: Zusammenfassung der erforderlichen Schutz- und Pflegemaßnahmen im Naturschutzgebiet und dessen Umgebung.

Tab. 4.1.6: Summary of necessary measurements for protection and maintenance in the nature reserve and its surroundings.

Maßnahme	Erläuterung	erforderlich im NSG	wünschenswert auch außerhalb des NSG
Niederwaldnutzung	Nutzung des Waldes als Niederwald. Begrüßt wird ausdrücklich auch der Vorschlag von Mannheims (2002), einzelne Überhälter (Eiche, Birke) auf den Schlagflächen zu belassen (vgl. auch Herhaus et al. 1991). Durch Naturverjüngung entstandene kleine Fichtengruppen können durchaus belassen werden, da sie Haselhühnern als Schlafplätze dienen.	●	
Schutz vor Störungen	Lenkung des Erholungsverkehrs auf Hauptwanderwege unter Berücksichtigung von Vorranggebieten für das Haselhuhn, sowie Reduzierung des Kraftfahrzeugverkehrs, insbesondere auf der »Alten Straße«. Nach Kljajic (1996) sind auch saisonale Zutrittsbeschränkungen in Erwägung zu ziehen.	●	●
Erhaltung von Freiflächen	Da Lichtungen und kleinste Freiflächen bzw. Fehlstellen insbesondere für das Haselhuhn ein wichtiger Teil-Lebensraum sind, sollten diese besonders innerhalb des Naturschutzgebietes nicht aufgeforstet und erhalten werden.	●	●
Nachpflanzung von Eichen	Abgestorbene Eichen sollten durch Nachpflanzung von Eichen ersetzt werden, um den Anteil an Eiche zu erhalten bzw. stellenweise sogar zu erhöhen. Das Ausschlagen der Eichenstöcke und damit deren Vitalität kann durch Gatterung während der ersten drei bis vier Jahre nach dem Hieb erheblich gefördert werden.	●	
Einbeziehung angrenzender Niederwaldflächen	Angrenzende Niederwaldbereiche (z.B. Neuenhähnen) sollten in ein Gesamtkonzept zum Schutz der Niederwälder im Wege des Vertragsnaturschutzes eingebunden werden.		●
Schutzkonzepte Bachtäler	Im gesamten Nutscheid sollten die zur Sieg entwässernden Täler in den Auenbereichen von standortfremden Nadelbaumbeständen (besonders Fichte) in eine bodenständige Bestockung umgewandelt werden. Als Haupt-Nahrungsbaumart des Haselhuhns ist hier insbesondere die Schwarz-Erle zu fördern.		●
Vernetzung der Lebensräume	Zur Schaffung von Korridoren für die Ausbreitung des Haselhuhns, aber auch als Trittstein-Biotope für andere Arten, sollte für das Nutscheid ein Konzept erarbeitet werden, um beispielsweise über Siefen, Wegsäume und Schneisen eine Vernetzung der Kern-Niederwaldflächen zu erreichen.	●	●

Die Vegetation ist gekennzeichnet durch Birken-Eichenwälder in verschiedenen Altersphasen. Den größten Flächenanteil hat die Baumphase mit einem Alter der Bestände zwischen 15 und 33 Jahren. In der Kahlschlagphase geht die Deckung der Krautschicht zunächst zurück. *Deschampsia flexuosa* und *Agrostis tenuis* bilden rasenförmige Bestände, die auch noch in der anschließenden Lichtphase ausgeprägt sind. Diese Phase ist besonders durch das Auftreten von Arten der Borstgrasrasen und Heiden gekennzeichnet. Etwa im Alter von sechs bis sieben Jahren schließt sich der Bestand in der Buschphase.

Der naturschutzfachliche Wert des Nutscheid wurde schon in den 1930er Jahren im Rahmen von Veröffentlichungen über Ziegenmelker und Haselhuhn herausgestellt. Das Vorkommen der letztgenannten Art führte unter anderem zur Ausweisung als Naturschutzgebiet im Rahmen der Landschaftsplanung. Durch den Abschluss von zwei Verträgen mit der Waldnachbarschaft wird der Niederwaldbetrieb gemeinschaftlich fortgeführt und damit der Lebensraum in seiner typischen Ausprägung gesichert.



4.2

Nutzungsgeschichte des Niederwaldes »Nutscheider Galgenberg«

Walter Barth, Dierk Conrady und Frank Herhaus

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

The first source with concern to the coppice of Bladersbach dates from the year 1572. At that time areas called "Gemarken" were already used for coppicing. In 1722 the list of terrestrial properties in the parish of Waldbröl disclosed five local authorities without any political or denominational task but with the value of a forestal community. One of them was the village of Bladersbach. The first minutes with a document like character written in 1817 reveal, that everybody who stayed in "Hof Oberbladersbach" proportionally shared in "Gemeinde Büsche". Foreigners and non-indigenous people did not own this right.

In March 1833 a further attempt was made to regulate and standardize the utilization of the coppice. Thereupon the village was enclosed by a fence, which should prevent the forested area from irregular grazing of bullocks and pigs. The effect was low. Then the first correct statutes were drawn (14. December 1853), and lasted until the beginning of the 20th century. These specified statutes of utilization declared the forest a coppice rotationally to be trimmed back after 12 years. Later on this interval was changed into 15 to 16 years. From that time on the coppice was separated into lots, which are a typical sign of true coppices. The comprehensive alterations at the beginning of the 20th century also included an enlarged interval of 25 to 30 years for coppicing.

The common forest law of North Rhine-Westphalia was established the 08.04.1975. After a transitional period of 15 years it also became obligate for the forestal community of Bladersbach. In 1991 adapted to the fundamental change in property relations this law resulted to be practicable.

4.2.1 Geschichte der »Waldnachbarschaft Bladersbach« und der Nutzung des »Nutscheider Galgenberges«

Die Nutzungsgeschichte der nordrhein-westfälischen Niederwälder ist untrennbar mit der Geschichte der Waldgenossenschaften verbunden. Ihre Satzungen, ihr Selbstverständnis und ihre Veränderungen in der Zeit waren fest an die Erfahrungen, die bei der Bewirtschaftung der Niederwälder gemacht wurden, geknüpft. Auch der Begriff »Waldnachbarschaft« bezeichnet eine Waldgenossenschaft mit gemeinschaftlichem Waldeigentum. Der Name ist ein Synonym z.B. für die Haubergsgenossenschaften im Siegerland und nur aus einem räumlich eng begrenzten Gebiet, dem »Nutscheid«, bekannt. Außer in »Bladersbach« sind noch drei weitere Waldnachbarschaften dokumentiert, »Ober« und »Niedergeilenkausen« im Oberbergischen Kreis und »Velken« im Rhein-Sieg- Kreis. Der Waldbesitz aller vier Waldnachbarschaften liegt im »Nutscheid«, ein etwa 400 m ü. NN gelegener, bewaldeter Höhenrücken zwischen den Flüssen Sieg und Bröl im südlichen Nordrhein-Westfalen (Foto 4.2.1).

Mit seinen heute 275 Einwohnern gehört der »Hof Bladersbach«, am Nordhang des »Nutscheid«, zur Stadt Waldbröl. Die entsprechende Waldnachbarschaft ist mit ihren 32 Anteilseignern eine Waldgenossenschaft im Sinn des Gemeinschaftswaldgesetzes von Nordrhein-Westfalen (08. April 1975). Ihr Gemeinschaftseigentum umfasst 10 Hektar landwirtschaftliche, 30 Hektar forstwirtschaftliche

Nutzfläche und etwa 50 Hektar Eichen-Birken-Niederwald, den »Nutscheider Galgenberg«. Die Flächen liegen beiderseits der »Alten Straße«, einem uralten Handelsweg auf der Höhe des »Nutscheids« (BARTH 1995).

Die anschließenden Ausführungen sind einer Dokumentation von BARTH (1995) über die »Waldnachbarschaft Bladersbach« entnommen, die von der Biologischen Station Oberberg im Rahmen des Betreuungsvertrages zum Naturschutzgebiet »Nutscheider Galgenberg« in Auftrag gegeben wurde.

4.2.1.1 Die »Waldnachbarschaft Bladersbach«

Die Geschichte des Ortes Bladersbach lässt sich bis zur ersten schriftlichen Erwähnung am 14. September 1316 zurückverfolgen. Der Ursprung der Waldnachbarschaften dagegen ist, trotz intensiver Nachforschungen, nicht vollkommen geklärt. Es existieren keine Quellen mehr, die über ihre Entstehung zuverlässig Auskunft geben.

Die erste Quelle stammt aus dem Jahr 1572. Im Berleburger Archiv ist nachzuschlagen, dass der »saynische Mann Aloffgen« aus Niederhausen bestraft wurde, weil er »uf der gemeinen Erben Büschen« Holzkohle gebrannt hatte. Niederwald oder niederwaldartig bewirtschaftete Waldflächen bestanden also damals schon, nur wurden sie noch nicht »Waldnachbarschaften«, sondern offensichtlich »Gemarken« genannt. In der Grundbesitzliste des Pfarramtes Waldbröl wurden 1722 die fünf »Gemeinden« Bladersbach, Niederbladersbach, Nieder- und Obergelkenhausen und Rossenbach (= Niederhausen) aufgezählt. Diese Gemeinden sind nicht politisch oder konfessionell zu verstehen, sondern als Waldgemeinden, also im heutigen Sprachgebrauch Waldgenossenschaften.

Vermutlich ist der Begriff der »Waldnachbarschaft« etwa in der Mitte des 18. Jahrhunderts entstanden, denn schon vom Anfang des 19. Jahrhunderts liegen eine Reihe von Schriften vor, in denen die Waldgenossenschaften wie selbstverständlich Waldnachbarschaften genannt werden. Die erste satzungähnliche Niederschrift stammt vom 03. Juni 1817. Ein Auszug aus ihr lautet:

»Wir zur Ende unterschriebenen Benachbarthe zu Bladersbach dießseits nächst der Bech, haben uns folgender gestalt vereinigt, daß besonders wegen unser gemeinde, da die Anzahl der Haushaltungen mit jedem Jahr größer und der Druck derselben immer größer wird. So haben wir hiermit beschlossen, daß wenn im Hof eine Haushaltung ausstirbt oder Niedergelegt wird, daß dadurch ein Haus leer stehet über eine Art wie es will, und es sollte der Fall sein, daß der nächste anverwandte oder vormund derselben solches verpachten zu wollen, so soll jeder der im Hof Wohnet und über die gebäude zu disponieren hat jederzeit den Nachbarn solches Gegen gehörigen Pacht solches überlassen und Wenn einer der im Hof gezogen und gebohren worden vorab frey stehet zu pachten wenn solcher darin Eigenthum zu gewarten hat.

Wenn ein anderer außer der gemeinde über ein – oder anderer art ermächtigt seine Leere Häuser zu verpachten so soll jedem freistehen von den Nachbarn die Gebäude zu pachten und die pacht Gelder durch beratung der Nachbarn aus der Gemeinde gezogen werden. Weil Durch fremde Pächter unsere gemeinde immer mehr und mehr erschweret wird und der Druck des Hofes immer größer wird.«

Diese erste satzungähnliche Niederschrift zeigt deutlich, dass jeder im Hof Oberbladersbach (*»dieß-seits nächst der Bech«*) Wohnende am *»Gemeinde Büsche«* anteilmäßig beteiligt war, Fremden oder Hinzugezogenen allerdings das Recht verwehrt wurde.

Die schriftlichen Vermerke aus den folgenden Jahren zeigen viele Forstfreveln an. Forst- und Holzfrevel waren über Jahre hinweg so lange stetiges Thema, bis sogenannte *»Buschhüter«* gewählt wurden. Das Ergebnis ihrer Tätigkeit sah z.B. folgendermaßen aus:

„Ich Endes unterschriebener Johann Wilhelm Bau in der Bech bekenne hiermit am 2.1. dieses in der Ober-Bladersbacher Waldung, genannt im Sanderborn, einen Holzfrevel begangen und dadurch der Nachbarschaft Ober-Bladersbach einen Schaden von zwey Thaler zugefügt zu haben, welchen Betrag ich hiermit rechtmäßig schuldig zu sein erkläre und an den Empfänger der gedachten Nachbarschaft, an den Landwirt Burghard Propach in Bladersbach zu Michaelis dieses Jahres bar auszuzahlen ich hiermit laut meiner eigenhändigen Unterschrift verbinde.

Bech am sechsten Sept. 1800 sechs und dreißig

Johann Wilhelm Bau“

Diese Schuldanerkennung, die in flüssiger Handschrift und in flottem Stil geschrieben und die zusätzlich, im Vergleich zur ersten *»Satzung«*, fast fehlerfrei und mit richtiger Zeichensetzung verfasst wurde, lässt auf einen gebildeten Dieb schließen. Die allgemeine Not in der damaligen Zeit machte auch sie zu Holzfrevlern. Im Zeitraum 1820 bis 1836 wurden die verschiedensten Verstöße dokumentiert. *»Straufrevel«* wurde begangen, also Laub zusammengeschart und entwendet, *»heitssträngel«* (Heidekrautbüsche) oder Holz wurde gestohlen oder *»zwei Ochsen im Busche weiden gelassen«*. Da damals auch andere Streitigkeiten, z.B. über die genaue Abgrenzung des Besitzes an der Tagesordnung zu sein schienen, erging am 8. April 1830 die Aufforderung, dass sich alle, die Eigentum am Wald hatten, treffen und ihr Eigentum mit Urkunden ausweisen sollten.

Am 9. März 1833 wurde ein weiterer Versuch unternommen, die Nutzung des Niederwaldes zu klären, zu vereinheitlichen und gegen Übergriffe abzugrenzen. Der Hof, d.h. die Ortschaft, wurde eingezäunt. Eine Handschrift gibt genaue Auskunft über die Gesamtlänge des Zaunes (490m) und über die Verantwortung jedes Nachbarn für sein einzelnes Zaunstück. Sie legt den Termin des Baubeginns und der Fertigstellung fest und regelt Verstöße. Der Bau des Zaunes sollte vor allem die ungehinderte Beweidung der Waldflächen mit Ochsen und Schweinen verhindern. Aus den schriftlichen Unterlagen geht außerdem hervor, dass an den diversen Waldnutzungen damals noch alle Hofbewohner beteiligt waren.

Da es offensichtlich trotzdem nicht gelang, die unregelmäßige Nutzung einzuschränken, entstand am 14. Dezember 1853 die erste richtige Satzung der Waldnachbarschaft Bladersbach. Diese Satzung hatte bis ins 20. Jahrhundert Gültigkeit. Da sie die unterschiedlichsten Belange und Nutzungen sehr konkret regelt, wird sie im folgenden ganz vorgestellt (mit der Einschränkung, dass nur eine sehr schlechte, fehlerhafte Kopie vorliegt):

»Verhandelt zu Oberbladersbach am 14. XII. 1853:

Die Nachbarschaftswaldung zu Oberbladersbach wurde seit langer Zeit so unregelmässig benutzt, dass endlich die ganze Nachbarschaft darüber unwillig wurde und den Entschluss fasste, Anordnungen und Einrichtungen zu treffen, wodurch dem übel gesteuert werde. Unter Leitung des Bezirksvorstehers Johann Vogel wurde die Sache der genannten Nachbarschaft beraten und von derselben folgende Beschlüsse gefasst und festgestellt:

1. Zum Mitgenuss aus der Nachbarschaftswaldung sollen nur die wirklich berechtigten Mitglieder zugelassen werden. Als waldberechtigtes Mitglied gilt nach altem Herkommen jeder, der die Buschgerechtigkeit von seinen Eltern geerbt hat, in der Nachbarschaft wohnt und eine eigene ständige selbständige Hausgemeinschaft hat und eine eigene selbständige Wohnung für sich im Besitz und Gebrauch hat. Wer diese Merkmale sämtlich in sich vereinigt, soll und muss zum Mitgenuss der Nachbarschaftsverwaltung zugelassen werden, wem aber eins von diesen Merkmalen fehlt, bleibt ausgeschlossen. Angenommen, es hätte jemand auch die Buschgerechtigkeit geerbt, wohnte auch in der Nachbarschaft, hätte auch eine eigene selbständige Haushaltung, wohnte aber bei einem anderen und benutzte mit diesem eine und dieselbe Feuerstelle, denselben Kamin oder Schornstein, so kann er nicht als waldberechtigtes Mitglied angesehen werden. Kommt der Fall vor, dass Geschwister nach dem Tode der Eltern in der elterlichen Wohnung beisammen wohnen, so werden dieselben zusammen als ein waldberechtigtes Mitglied angesehen und denselben bei aller Verteilung und Verlosung ein Los zusammen zuerkannt, welches sie unter sich verteilen können.

2. Die Benutzung und Verwaltung der Nachbarschaftswaldungen soll unter Leitung und Beaufsichtigung eines Waldvorstandes gestellt und derselbe aus einem Waldvorsteher und zwei Waldschöffen bestehen. Zur Ausführung dieses Beschlusses wurde bestimmt und festgesetzt:

- a. Der Bezirksvorsteher Johann Vogel soll die berechtigten Mitglieder zusammentreten und wählen lassen diesen Vorstand.*
- b. Jeder Waldberechtigte ist Wähler und kann in den Vorstand gewählt werden, wenn er nicht anders als dazu befähigt anerkannt wird.*
- c. Die Wahl geschieht auf zwei Jahre.*
- d. Wer gewählt wird, soll gehalten sein, die Wahl anzunehmen und diesen Posten zwei Jahre lang treu und gewissenhaft zu verwalten.*
- e. Wo der Vorstand in seinem Amte verlangte Aushilfe, darf ihm diese von keinem Mitgliede der Nachbarschaft verweigert werden.*
- f. Vor Ablauf seiner Dienstzeit hat der Vorsitzende eine Vorstandswahl zu veranlassen, darüber Protokoll aufzunehmen und dasselbe nebst der übrigen betreffenden Akten dem neuen Vorstande auszuhändigen.*
- g. Sollte einer aus dem Vorstande im Laufe der zwei Jahre sterben, so kann und soll sich der Vorstand bis zur nächsten Wahl ergänzen.*



Foto 4.2.2: Auch heute noch werden die Lose in den Niederwaldschlägen mit Markierungspfählen abgesteckt.

Photo 4.2.2: Still today the lots in the coppices are indicated by pickets.

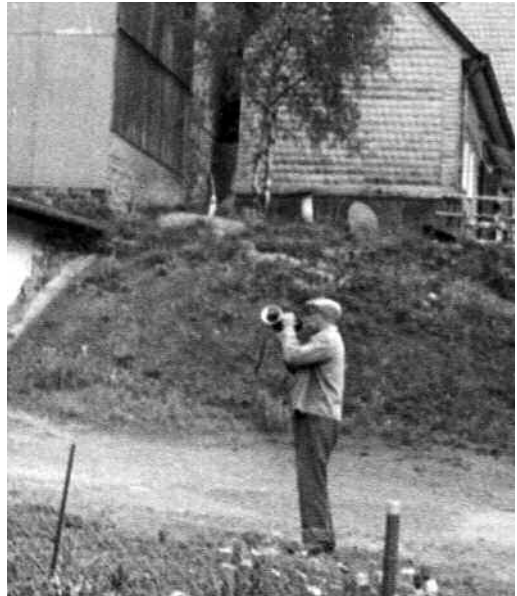


Foto 4.2.3: Zusammenrufen der Waldgenossenschaft zum Arbeitseinsatz im Niederwald durch das Hornsignal des Waldschöffen.

Photo 4.2.3: The forestal community is called together by the bugle's signal.

3. Der fragliche Wald soll von nun an nach Schlägen benutzt und zu dem Zwecke in zwölf Teile von möglichst gleichem Ertrag abgeteilt werden (Foto 4.2.2). Der künftige Vorstand soll diese Abteilung übernehmen und die Nachbarschaft ihm dabei hilfreiche Hand leisten. Alljährlich soll einer von diesen zwölf Schlägen benutzt werden und die übrigen ganz frei bleiben bis sie an die Reihe kommen. Auf dem zu benutzendem Schlage soll im November und Dezember alles Holz bis auf die Lohstangen gefällt werden um Brandholz für den bevorstehenden Winter zu bekommen. Im nächsten Frühjahr zur Zeit der Loherte soll die Lohe von den im Herbst stehengebliebenen geschält und geerntet und dann die Lohstangen gehauen und verlost werden. Nach diesem soll der Schlag von Streu und Stengeln und allem, was sich sonst an Holz darauf noch vorfindet gereinigt werden, um für den Sommer den notdürftigen Brand und die erforderliche Streu unter das Vieh zu gewinnen. Zur Ausführung dieses Beschlusses wurde bestimmt und festgesetzt:

- a. Das Holzhauen im Herbst sowie das Hauen der Lohstangen im Frühjahr soll gemeinschaftlich geschehen.
- b. Jeder hat dazu selbst zu erscheinen oder einen tüchtigen Hauer für sich zu bestellen. Frauenzimmer und Knaben unter 17 Jahren sollen nur in dem Falle angenommen werden, wenn es die Umstände nicht gestatten, einen anderen zu stellen.
- c. Das Hauen soll einen Tag vorher von dem Buschschoffen angesagt werden, damit sich ein jeder darauf einstellen kann.



Foto 4.2.4: Arbeitsgeräte der Waldnachbarschaft (von links nach rechts): Axt, Lohmesser, Strengelmetz, Lohmesser, Axt.

Photo 4.2.4: Tools used by the forestal community .

- d. *Ein jeder soll dann um die bestimmte Zeit erscheinen, nämlich im Frühjahr zum Hauen der Lohstangen um 7 Uhr Vormittags und um 2 Uhr Nachmittags; im Herbst zum Holzhauen dagegen erst um 9 Uhr Vormittags und um 2 Uhr Nachmittags. Eine Stunde vorher soll einer Waldschöffen in das Horn blasen und dadurch jedem anzeigen, dass er sich bereitzumachen hat (Foto 4.2.3). Nach einer halben Stunde wird noch einmal geblasen und dadurch jedem angezeigt, dass er sich vor Verlauf einer halben Stunde auf dem bestimmten Sammelplatze einzustellen hat. Nach Verlauf der letzten halben Stunde soll ohne Zögern aufgebrochen werden.*
- e. *Der Waldschöffe weist an, wo und was gehauen werden soll und ein jeder hat den Anordnungen desselben ohne eine Widerrede zu folgen und das zu tun, was ihm von demselben angezeigt wird.*
- f. *Die Hauer, welche nicht als tüchtig erkannt werden, ferner die, welche zu spät erscheinen, und solche, welche sich nicht folgsam beweisen sollen von dem Waldschöffen zurückgewiesen werden.*
- g. *Die Zurückgewiesenen, sowohl als auch die Ausgebliebenen sollen dennoch ihr Holz haben, wenn sie die Haukosten vor der Verlosung des Holzes an der Waldvorsteher zur Nachbarschaftskasse bezahlen. Die Haukosten sollen im Herbst per Tag mit 6 und im Frühjahr mit 8 Silbergroschen vergütet werden. Wer das nicht tut, dessen Holz soll verkauft und der etwaige überschuss ihm ausbezahlt werden.*
- h. *Das Lohschälén soll denjenigen übertragen werden, welche sich freiwillig dazu einstellen und jedem oder einigen zusammen ein bestimmtes Stück angewiesen werden.*
- i. *Von dem Vorstand wird dazu ein Tag bestimmt und tagszuvor bekannt gemacht. Um die Zeit und Stunde, wo dieses geschehen soll wird ins Horn geblasen und es hat sich jeder, der sich daran beteiligen will vor Verlauf einer halben Stunde auf dem Sammelplatz einzustellen (Foto 4.2.3).*



Foto 4.2.6: Nach dem Schälen wird die Eichenborke auf schräge Trockengestelle gelegt, damit der Regen ablaufen kann.

Photo 4.2.6: After being removed the oak bark is put on a slanting holder, which allows the rain to run off, and let the tan season.

- j. *Das übernommene Stück hat ein jeder nach Vorschrift und in einer bestimmten Zeit zu schälen, darauf die Lohe, wenn sie trocken ist unter Dach zu bringen und dem Vorstand zum abwägen zur bestimmten Zeit abzuliefern (Foto 4.2.5). Ein Schällohn von 10 Silber Groschen soll per 100 Pfund vergütet werden. Wer indessen nicht nach Vorschrift geschält hat, muss sich einen Abzug gefallen lassen, den der Vorstand zu bestimmen hat (Fotos 4.2.4-7).*
- k. *Die geerntete Lohe soll sämtlich von dem Vorstand verkauft und der nach Abzug des Schällohns bleibende Betrag zur Bezahlung auf die Nachbarschaftssteuer von dem Waldvorstand verwendet werden. Der etwa bleibende Rest an Steuer wird unter die Beteiligten verteilt und jeder ist gehalten vor Ablauf des Jahres sein Teil an die Steuerkasse abzutragen. Wer diese unterlässt, dem soll später von seinem Abnutzen dafür meistbietend durch den Vorstand verkauft werden.*
- l. *Zur Reinigung des Schlages von Streu und Stengeln soll ein jeder sein Stück hingegen und zu dem Zwecke der betreffende Schlag von dem Vorstand vor- und nach verteilt und verlost werden, womit im Frühjahr, sobald die Lohstangen gehauen sind zu beginnen ist (Foto 4.2.6).*
- m. *Für das Teilen der Streu- und Stengelsörter hat jedes Mitglied beim Empfang seines Loses an den Austeiler derselben 6 Pfennig zu entrichten.*
- n. *Die im Frühjahr verteilten Stengelsörter sollen vor Johanni und die im Herbst verteilten vor Beginn des nächsten Jahres geräumt werden. Wer dies nicht tut, muss verzichten.*

4. Die in der Nachbarschaftswaldung befindlichen Blößen sollen vor und nach kultiviert, nämlich gehackt und gebrannt und mit Birkensamen und Eicheln besät werden. Zur Ausführung dieses Beschlusses wurde bestimmt und festgesetzt:



Foto 4.2.7: Mit einer aus Eisenzinken bestehenden Harke wurde die Laubstreu gewonnen.

Photo 4.2.7: A rake supplied with iron teeth was used for yielding leaf litter.

a. *Der Vorstand hat jedes Jahr ein Stück von ca. 2 Morgen in so viele gleiche Teile zu teilen, als die Nachbarschaftsberechtigten Mitglieder zählen und dieselben unter die Mitglieder verteilen zu lassen. Jedes Mitglied hat das ihm zugefallene Los vor Johanni zu hacken und zu brennen und vor Michaelistag zu besamen. Sollte jemand dieser Bestimmung nicht nachkommen, so soll der Vorstand das Versäumte auf Kosten des Säumigen nachholen lassen. Das Hacken soll mit 10 Silbergroschen, das Anlegen und Brennen des Rasens ebenfalls mit 10 Silbergroschen vergütet werden und an den Waldvorsteher ausgezahlt werden. Wer nicht in Zeit von 14 Tagen nach erfolgter Aufforderung diese Kosten erstattet, dem soll der Vorstand von seinem Abnutzen meistbietend verkaufen, bis die Kosten gedeckt sind.*

5. *Die obige Einteilung des Busches in nur zwölf Schläge ist mit Rücksicht auf den gegenwärtigen geringen Holzbestand geschlossen worden und es soll später, wenn sich der Holzbestand vermehrt haben wird, eine Einteilung in 15 bis 16 Schläge vorgenommen werden.*

6. *Der Waldvorsteher hat der Nachbarschaft zu Ende eines jeden Jahres über gehabte Einnahmen und Ausgaben Rechnung abzulegen.*

7. *Die unter dem vierten Beschluss unter a. aufgeführte Bestimmung geändert dass das Brennen und Hacken vor Ende Juli und das Besamen vor Ende Oktober stattfinden soll. Zum Besamen soll vom Vorstand ein Tag festgesetzt werden, an welchem die Besamung unter Aufsicht und Leitung des Vorstandes geschieht.*

Ein jeder hat dazu ein halb Pfund Birkensamen und ein halbviertel Eicheln zu sammeln. Nach deutlicher Vorlesung und Genehmigung wurde gegenwärtiges Protokoll unter geschrieben und damit bestätigt:

20 Unterschriften

Diese erste eigentliche Satzung klärt das Nutzungsrecht und die Zusammensetzung, Rechte und Pflichten des Waldvorstandes, teilt die Schläge ein und organisiert bzw. regelt die Nutzung. Die vergleichsweise konkreten Ausführungen waren offensichtlich dringend notwendig, wie die Darlegung im einleitenden Absatz und die vielen Holz- und Waldfrevel in der vorangegangenen Zeit erkennen lassen.

Etwaige Satzungsveränderungen oder neue Satzungen in der anschließenden Zeit sind nicht weiter dokumentiert. Die nächste erhaltene Satzung ist viel moderner abgefasst. Sie regelt die Rechtsverhältnisse, die Organe der Waldnachbarschaft, die Bewirtschaftung und die Durchführungsbestimmungen für die Generalversammlung und den Waldvorstand. Ihr Ursprungsdatum ist unbekannt, aber aufgrund der modernen Fassung ist davon auszugehen, dass sie wahrscheinlich nach den Weltkriegen niedergeschrieben wurde. Sie war bis 1981 gültig.

Am 08. April 1975 wurde das Gemeinschaftswaldgesetz von Nordrhein-Westfalen erlassen. Nach einer Übergangsfrist von 15 Jahren galt es auch für die Waldnachbarschaft Bladersbach. Deshalb wurde am 16. Februar 1981 eine dem Gesetz angepasste Satzung beschlossen und am 16. März 1981 durch die Untere Forstbehörde genehmigt.

Im folgenden Jahrzehnt stellte sich aber heraus, dass die Anpassung der Satzung an das Gemeinschaftswaldgesetz in der vorliegenden Form nicht widerspruchsfrei gelungen bzw. nicht praktikabel war. Deshalb wurde ein Notar zu Rate gezogen und eine neue Fassung erstellt, die am 29. Januar 1991 von der Generalversammlung beschlossen und am 16. Dezember 1992 durch das Forstamt Waldbröl als Untere Forstbehörde nach Prüfung durch die Höhere Forstbehörde in Bonn genehmigt wurde. Diese Fassung beschreibt die Rechtsverhältnisse (§§ 1-3), die Verwaltung (§§ 4-13), die Bewirtschaftung (§ 14), das Haushalts- und Kassenwesen (§§ 15-19), Sonstiges und den Gerichtsstand (§§ 20-21). Im Vergleich zur ersten Satzung aus dem Jahr 1853 geht diese letzte, auch heute noch gültige Fassung ausführlich auf die Rechtsverhältnisse, die Verwaltung und das Kassenwesen ein, während die Regelung und Organisation der Nutzung weitgehend unberücksichtigt blieben.

Mit dem Gemeinschaftswaldgesetz ergab sich für die Waldnachbarschaft eine grundlegende Veränderung der Eigentumsverhältnisse, deren Folgen für den weiteren Bestand der Waldnachbarschaft momentan noch nicht eingeschätzt werden können. Seit 1853 war das Recht der Nutzung am Gemeinschaftsvermögen und an den Erträgen an folgende zwei Bedingungen gebunden:

1. Die Berechtigung musste ererbt sein.
2. Berechtigte Nachbarn mussten im Bereich der Nachbarschaft eine eigene Wohnung tatsächlich bewohnen.

Die Berechtigung war also unveräußerlich. Sie ruhte, wenn die Voraussetzung nach Punkt 2. entfallen war, konnte aber nach Generationen wieder aufleben, wenn diese Bedingung erneut erfüllt wurde. Damit war der Kreis der Berechtigten überschaubar, der Bestand der Waldnachbarschaft und das Engagement der Nachbarn langfristig gesichert. Mit dem Gemeinschaftswaldgesetz aber sind bestimmte Anteile (32 Anteile im Fall der Waldnachbarschaft Bladersbach) am Gemeinschaftsvermögen festgeschrieben worden und können somit verkauft werden. Deshalb kann mit den Anteilen mittlerweile spekuliert werden, z.B. um Einfluss auf die Verpachtung der Eigenjagd zu nehmen. Die Folgen dieser Eigentumsregelung für die Waldnachbarschaft können sehr negativ ausfallen.

4.2.1.2 Nutzungsgeschichte des »Nutscheider Galgenberges«

Für die Schilderung der Nutzungsgeschichte des Bladersbacher Waldes muss zwischen Privat- und Genossenschaftswald unterschieden werden.

Privater Hochwald bestand in geschichtlicher Zeit höchstwahrscheinlich nur in Hofnähe. Speziell aufzuführen sind die sogenannten Eichenkämpfe, Bestände alter Eichen, in denen vor allem die Schweine nach Eicheln wühlten. Diese Kämpfe bzw. ihre Reste waren noch am Anfang des 20. Jahrhunderts vorhanden.

Die Nutzungsgeschichte des »Busches«, also des gemeinschaftlichen Waldes der Waldnachbarschaft Bladersbach, lässt sich sicher bis zur ersten Satzung im Jahr 1853 zurückverfolgen. Die in dieser Satzung festgelegten Nutzungsstatuten weisen den Wald als Niederwald mit einer Umtriebszeit von 12 Jahren aus.

Wahrscheinlich wurde der Wald aber lange vor dieser Zeit niederwaldartig genutzt, wie die wenigen überlieferten Schriftstücke, z.B. die erste satzungsähnliche Niederschrift oder die verschiedenen Holz- und Waldfrevel vom 16. bis zum Anfang des 19. Jahrhunderts vermuten lassen. Es wurde schon damals Holzkohle gebrannt (im Jahr 1572 – vgl. Kap. 4.2.1.1), Holz, Laubstreu und Heidekraut gemeinschaftlich geerntet und die Beweidung mit Ochsen und Schweinen durchgeführt. Für andere landwirtschaftliche Zwischennutzungen, wie beispielsweise der Buchweizen- oder Winterroggenanbau in den Siegerländer Haubergen, finden sich zu keinem Zeitpunkt Hinweise. Wahrscheinlich haben sie nie stattgefunden, da die Jahrhunderte lang anhaltende Nutzung in Verbindung mit natürlicher Nährstoffarmut des Ausgangsgesteins andere Formen nicht zuließ. Auch die damalige Einschränkung der Waldweide legt den Schluss nahe, dass sie sich negativ auf Bodengefüge, Nährstoffgehalt und Stockausschläge auswirkte.

Die ständige Sorge um die berechtigte und richtige Nutzung, die z.B. in der Ahndung der verschiedensten Frevel zum Ausdruck kommt, weist auch auf die Bedeutung und den Wert des Niederwaldes hin. In einer Zeit großer Armut war er meist der einzige Holzlieferant, sowohl für Brenn-, wie auch für Nutzholz (z.B. Weidepfähle). Die Produkte, die aus dem Niederwald gewonnen wurden, waren überlebenswichtig. Die damaligen Nutzer, ob berechtigt oder unberechtigt, schwebten also in dem ständigen Dilemma, dass der Niederwald einerseits nie ausreichend Quantität und Qualität der einzelnen Produkte abwerfen konnte, andererseits aber eine Übernutzung negative Folgen auf den Holzerntrag nach sich ziehen würde. Schon damals waren erste Gedanken einer »nachhaltigen Nutzung« nicht fremd, auch wenn Nachhaltigkeit einzig auf eine kurz- bzw. höchstens mittelfristige menschliche Nutzung bezogen war.

Wie in den Siegerländer Haubergen (BECKER 1991) entstanden deshalb zwangsläufig Satzungen, die die Nutzung über einen längeren Zeitraum und möglichst konkret festlegten und gleichzeitig Verstöße schonungslos ahndeten. Es muss in dieser armen Zeit hart aber notwendig gewesen sein, die Niederwaldnutzung derart zu reglementieren. Die Bestrafung der Frevel demonstrieren dieses Vorgehen.

In der Satzung von 1853 wird die Niederwaldnutzung mit 12-jähriger Umtriebszeit festgelegt, die zu einem späteren Zeitpunkt auf 15- bis 16-jährigen Rhythmus erweitert werden sollte. Interessant ist, dass der Niederwald offensichtlich erst von diesem Zeitpunkt an in Schläge eingeteilt wurde. Die schlagweise Unterteilung ist eigentlich ein Merkmal echter Niederwälder. Da sie in der Waldnachbarschaft Bladersbach offensichtlich erst von 1853 an erfolgte, kann die vorherige Nutzung nur als niederwaldähnlich eingestuft werden.

Nach zwölf Jahren wurde also das Holz bis auf die Wurzelstöcke abgeschlagen, aus denen sich die Stockausschläge entwickelten. Nur Kahlstellen, sogenannte Blößen, wurden mit Birken- und Eichensamen eingesät. Die Rinde der Eichen wurde von den Stämmen geschält, getrocknet und an die in Waldbröl gelegenen Gerbereien als Lohe verkauft. Aus den Eichenknüppeln wurden Schienenkörbe geflochten (Foto 4.2.5, 4.2.6). Das Holz wurde als Brennstoff für die Eigennutzung verwendet, das harte Eichenholz zu besonders haltbaren Weidepfählen oder zum Brotbacken im »Backes« (gemeinschaftliches Backhaus). Laub, Farn, Gras und Heidekraut wurden als Viehstreu genutzt und alle Äste sorgfältig zu Schanzen gebündelt. Sie dienten, zerkleinert, als Anmachholz und im Sommer als Brennstoff beim Kochen. Vereinzelt wurde auch Holzkohle gebrannt, aber die Köhlerei ist offensichtlich keine stetige oder bedeutsame Nutzung gewesen. Durch diese insgesamt sehr intensive Nutzung bildete sich kaum Humus im Niederwald, dementsprechend gering war der Holzaufwuchs.

Alle Arbeiten im Niederwald wurden von den Waldnachbarn gemeinsam durchgeführt. Und diese Arbeiten müssen überaus beschwerlich gewesen sein. An den südseitigen, sehr steilen Hängen musste Holz und Lohe bergauf zu den auf der Höhe verlaufenden Fahrwegen getragen werden. Die Gerbstoffe des Eichensaftes färbten die ohnehin zerarbeiteten Hände schwarz. Die Lohschäler waren noch wochenlang daran zu erkennen.

Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Nutzung des »Nutscheider Galgenberges« tiefgreifend verändert. Mit Einsetzen der intensiven Landwirtschaft verblieben Laub, Farn, Gras und Heidekraut im Niederwald. Da mittlerweile auch die Äste nicht mehr geerntet wurden, verbesserte sich die Humusbildung im Wald. Zusätzlich wurde die Umtriebszeit auf 25 bis 30 Jahre heraufgesetzt. Der Holzertrag stieg an. Zwischen den Weltkriegen rodete der Arbeitsdienst einige Flächen und es entstanden Äcker und Wiesen. In den 50er Jahren wurden die südlichen Steilhänge mit Nadelholz aufgeforstet. Auch die Lohegewinnung ist mittlerweile eingestellt, da die Lohgerberei ihren Betrieb aufgab.

Die etwa 50 Hektar große Fläche wird heute ausschließlich als Brennholzniederwald bewirtschaftet.

4.2.2 Zusammenfassung

Die erste Quelle zum Niederwald des Ortes Bladersbach stammt aus dem Jahr 1572. Zu dieser Zeit bestanden bereits niederwaldartig bewirtschaftete Flächen, die »Gemarken« genannt wurden.

1722 wurde in der Grundbesitzliste des Pfarramtes Waldbröl neben vier anderen auch die Gemeinde Bladersbach erwähnt, aber nicht politisch oder konfessionell zu verstehen, sondern als Waldgemeinde.

Die erste satzungsähnliche Niederschrift aus dem Jahr 1817 zeigt, dass jeder in »Hof Oberbladersbach« am »Gemeinde Büsche« anteilmäßig beteiligt war. Fremden oder Hinzugezogenen wurde das Recht verwehrt.

Im März 1833 wurde ein weiterer Versuch unternommen, die Nutzung des Niederwaldes zu regeln und zu vereinheitlichen. Daraufhin wurde auch die Ortschaft eingezäunt. Der Bau des Zauns sollte vor allem die ungehinderte Beweidung der Waldfläche mit Ochsen und Schweinen verhindern. Es gelang allerdings trotzdem nicht, die unregelmäßige Nutzung einzuschränken, so dass am 14. Dezember 1853 die erste richtige Satzung festgeschrieben wurde, die bis zum Beginn des 20. Jahrhunderts Bestand hatte.

In diesen festgelegten Nutzungsstatuten wird der Wald als Niederwald mit einer Umtriebszeit von zwölf Jahren ausgewiesen. Später folgte eine Umtriebszeit von 15 bis 16 Jahre. Erst ab diesem Zeitpunkt ist der Niederwald in Schläge eingeteilt wurden (die schlagweise Unterteilung ist ein Merkmal echter Niederwälder). Erst zu Beginn des 20. Jahrhunderts wurde die Nutzung tiefgründig verändert, z.B. wurde die Umtriebszeit auf 25 bis 30 Jahre heraufgesetzt.

Am 08. April 1975 wurde das Gemeinschaftswaldgesetz von NRW erlassen. Nach einer Übergangsfrist von 15 Jahren wurde es auch für die Waldnachbarschaft Bladersbach verbindlich. Mit diesem Gesetz ergab sich 1991 für die Waldnachbarschaft eine grundlegende Veränderung der Eigentumsverhältnisse angepasste praktikable Satzung.



Zur Käferfauna (Coleoptera) des »Nutscheider Galgenbergs«

Frank Köhler

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigegeführten CD.

Summary

In the still traditional used (oak-) coppice forest “Nutscheider Galgenberg”, near Waldbröl-Bladersbach (south-west of North Rhine-Westphalia, Germany), 4.489 individuals and 334 species of beetles had been picked up and caught in traps over a period of three month (June - August) in 1996. The beetle community of three different successional stages, clear felling, 12 and 30 years old, is compared. The three stages differ in species spectrum and number of individuals, dependent on the habitat requirements. But there has been found no typical coppice forest-dwelling species. Though in the “Galgenberg” lives a beetle community marked by rare, only locally found faunal elements without relict character. Clear felling supports the occurrence of thermophilic species.

4.3.1 Koleopterologische Bestandserfassung

Von Juni bis August 1996 wurden im Auftrag der Biologischen Station Oberberg im Bereich des »Nutscheider Galgenberges« bei Waldbröl-Bladersbach unterschiedliche Altersstadien eines traditionell bewirtschafteten Eichenniederwaldes untersucht. Ziel der koleopterologischen Erforschung war eine repräsentative Bestandserfassung der Fauna typischer Biotopstrukturen mit geringem Methodeneinsatz. Nachfolgend werden die Flächenauswahl und der Methodeneinsatz kurz skizziert, die Käferfauna in einem kommentierten Artenverzeichnis dargestellt, bevor anschließend die Artenzusammensetzung der Teilflächen verglichen und bewertet wird.

4.3.2 Untersuchungsflächen und -methoden

4.3.2.1 Untersuchungsflächen

Auf dem »Galgenberg«, der im Bergischen Land zwischen Sieg und Waldbröl liegt, wird heute noch eine früher ortsübliche, traditionelle Niederwaldwirtschaft (vgl. Kap. 4.1, 4.2) betrieben, bei der kleine benachbarte Waldparzellen mit Eiche und Birke in jährlicher Folge kahlgeschlagen werden. Ein gesamter Zyklus dauert 30 Jahre, so dass verschiedene Altersstadien vom frischen Kahlschlag bis hin zum dreißigjährigen Niederwald in Form benachbarter Sukzessionsstadien vorhanden sind. 1996 wurden folgende Varianten untersucht:

- Frischer, sonniger Kahlschlag mit Holzstapeln und Reisighaufen und ein- und zweijährige Sukzessionsflächen mit Kahlschlagsflora, jungen Stockausschlägen sowie Birken- und Weidenanflug.
- Zwölfjähriger Niederwald mit aufgewachsenen und abgestorbenen Stockausschlägen und entsprechend alten Birkenbeständen. Der überwiegend dichte und schattige Bestand war nur teilweise begehbar.
- Dreißigjähriger schattiger Niederwald aus Eichen und Birken mit spärlicher bis dichter Krautschicht aus Gräsern und Brombeeren. Abgestorbene Stämme von Birken und Eichen wurden nicht vor dem Hieb entnommen und waren daher in verschiedenen Zerfallsstadien vorhanden.

4.3.2.2 Untersuchungsmethoden

Das Gebiet wurde von Juni bis August vom Verfasser einmal monatlich aufgesucht (13.VI., 11.VII. und 16.VIII.96). Die Methodenauswahl – weitere Beschreibungen bei KÖHLER (1996, 2000) – war auf die Erfassung der in der Bodenstreu, auf der Vegetation und am Totholz lebenden Käfer ausgerichtet. Folgende Methoden kamen zum Einsatz:

- **Kescher und Klopfsproben:** In allen Monaten wurden manuelle Aufsammlungen mit Kescher und Klopfschirm sowie Handfänge durchgeführt. Mit dem Kescher wurde die Krautschicht abgestreift und mit dem Klopfschirm die Strauch- und Baumschicht sowie Totholzstrukturen untersucht. Handfänge wurden zum Beispiel zur Erfassung blütenbesuchender oder rindenbewohnender Käfer usw. eingesetzt. Die Begehungen dauerten je Fläche im Juni 2, im Juli 1,5 und im August 1 h.
- **Gesiebe:** Im Juli und August wurde auf jeder Teilfläche ein mindestens fünf Liter umfassendes Gesiebe mit dem Entomologischen Sieb (Maschenweite 10 mm) genommen. Gesiebt wurde im wesentlichen der Bereich um und an lebenden und toten Bäumen, bemoosten, verpilzten und frisch geschlagenen Stümpfen, frischen Stockausschlägen etc. In jedem Gesiebe wurde innerhalb einer halben Stunde möglichst vielfältiges Material eingetragen, das anschließend in Auslesegeräten extrahiert wurde.
- **Flugköderfallen:** Von Juni bis August (Leerungen im Juli und August) wurde auf jeder Fläche ein Lufteklektor mit frischem Taubenmist als Locksubstanz und einem zusätzlich attrahierendem Gemisch aus Ethanol, Wasser, Glycerin und Essigsäure (4:3:2:1) exponiert. Mit diesem Fallentyp werden schwärmende Frischholzbesiedler, aber eben auch Nest- und Faulstoffbewohner, die beispielsweise in hohlen Bäumen leben, gefangen. Im ersten Fallenmonat wurde die Fangflasche des Eklektors auf der einjährigen Vergleichsfläche durch Fremde ausgeschüttet.

Zusätzlich wurden durch Mitarbeiter der Biologischen Station Bodenfallen von Ende Juni bis Ende August (25.VI.-30.VIII.96) aufgestellt. Je fünf Becherfallen wurden je Teilfläche mit gesättigter Natriumchlorid-Lösung zur Konservierung eingegraben. Die Käfer wurden vom Verfasser ausgelesen und nach Flächen getrennt bestimmt.

Die Bestimmung der Käfer erfolgte unter Zuhilfenahme der gängigen Standardliteratur »Die Käfer Mitteleuropas«, Bände 1-14 (FREUDE, HARDE & LOHSE 1964 ff., LOHSE & LUCHT 1989, 1992, 1993) sowie aktueller Publikationen in Fachzeitschriften. Alle Käfer wurden bis zur Art determiniert und nach Proben getrennt zahlenmäßig protokolliert. Einzelne Belege wurden präpariert und in der Sammlung des Verfassers archiviert. Belege aller weiteren Arten, sowie Dubletten und Beifänge wurden nass konserviert und der Biologischen Station Oberberg übergeben.

4.3.3 Systematisches Artenverzeichnis

In der CD_Tab_4-3-1 im Anhang werden sämtliche am Galgenberg nachgewiesenen Käferarten in systematischer Reihenfolge mit ökologischen und faunistischen Anmerkungen aufgelistet. Diese nachfolgenden Typisierungen sind als Präferenzen aufzufassen, die auf eigenen Untersuchungserfahrungen, einschlägigen Faunenwerken und ökologischen Abhandlungen beruhen (vgl. KÖHLER 1996, 2000). Sie dienen hier in ihrer stark abstrahierten Form in erster Linie als Grundlage zur Bildung größerer ökologischer Arten-Aggregate, die eine Beschreibung und statistische Auswertung des Datenmaterials ermöglichen. EDV-Codes und Nomenklatur folgen dem »Verzeichnis der Käfer Deutschlands« (KÖHLER & KLAUSNITZER 1998).

4.3.4 Artengemeinschaften und Teilflächenvergleiche

Insgesamt wurden 1996 bei den Bestandserhebungen zur Käferfauna am Nutscheider Galgenberg 4.489 Käfer in 334 Arten erfasst, die sich wie in Tab. 4.3.1 dargestellt auf die Teilflächen verteilen.

Das Artenspektrum ist damit insgesamt artenarm, wobei berücksichtigt werden muss, dass es sich nur um stichprobenartige Aufsammlungen handelt, die schätzungsweise einen Anteil von 50 % der Gesamtfaua repräsentieren. Da auf den Teilflächen gleichmäßig gearbeitet wurde, sind Vergleiche der verschiedenen Alterstadien möglich.

4.3.4.1 Biotopräferenzen

Die Fauna des »Nutscheider Galgenberges« wird erwartungsgemäß auf Arten- und Individuenniveau von Waldarten dominiert, die etwa 2/3 der Gesamtfaua stellen (Tab. 4.3.2). Neben den eurytopen Faunenelementen treten insbesondere auf den frischen Kahlschlägen Offenlandbewohner auf, bei denen es sich zumeist um häufigere Arten handelt, die in Waldgebieten nicht nur auf Kahlflächen, sondern vorzugsweise auch an Wegrainen vorkommen können. Viele Waldarten, die zumeist den totholzbesiedelnden Gilden angehören, besiedeln im nördlichen Mitteleuropa klimatisch begünstigte Randstrukturen, wie Waldränder, Hecken oder Parkanlagen. Diese Bewohner sonniger Gehölzstrukturen sind am Galgenberg mit 41 Arten vertreten.

Besonders auf Individuenniveau werden die Verschiebungen innerhalb der verschiedenen Biotopräferenzen deutlich (Tab. 4.3.2). Während die Waldarten kontinuierlich häufiger werden, zeichnen sich bei den Offenlandbewohnern und den Bewohnern sonniger Gehölzstrukturen sehr deutliche Populationsrückgänge ab. Ob sich hierunter typische Arten der Niederwälder finden, soll im nächsten Abschnitt anhand der Habitatbindungen diskutiert werden.

4.3.4.2 Habitatpräferenzen

Methodenbedingt wurden am »Nutscheider Galgenberg« vor allem boden-, totholz- und pflanzenbewohnende Käfer nachgewiesen. Durch Fallenfänge und den Einsatz des entomologischen Siebes wurden aber auch Bewohner anderer Mikrohabitate, wie Faulstoff-, Nest- und Pilzkäfer, festgestellt. Eine Übersicht über die Arten- und Individuenverteilung gibt Tabelle 4.3.3.

Tab. 4.3.1: Käferarten- und Individuenzahlen auf den 1996 untersuchten 3 Teilflächen des Niederwaldes »Nutscheider Galgenberg« (Nordrhein-Westfalen, Oberbergischer Kreis).

Tab. 4.3.1: *Species and number of individuals of beetles in 3 successional stages of the coppice forest 'Nutscheider Galgenberg' (1996; North Rhine-Westphalia, Germany).*

Fläche	Exemplare	Arten
1-3-jährig	1.692	208
12-jährig	1.310	156
30-jährig	1.487	167

Tab. 4.3.2: Verteilung der Käferarten und -individuen mit verschiedenen Biotoppräferenzen in 3 unterschiedlichen Altersstadien des Niederwaldes »Nutscheider Galgenberg«.

Tab. 4.3.2: *Distribution of beetle species and individuals with different biotope requirements in 3 successional stages of the coppice forest 'Nutscheider Galgenberg' (North Rhine-Westphalia).*

Biotoppräferenz	Artenzahl (Sp)	1-3- jährig		12-jährig		30-jährig	
		Sp	Ex	Sp	Ex	Sp	Ex
Eurytope Arten	79	45	314	43	209	39	362
Bewohner von Feuchtbiotopen	7	3	7	5	22	1	1
Bewohner von Offenlandbiotopen	46	35	535	20	86	8	35
Waldbewohner	161	94	638	75	934	105	1062
Bewohner sonniger Gehölzstrukturen	41	31	198	13	59	14	26

Tab. 4.3.3: Verteilung der Käferarten und -individuen mit verschiedenen Habitatpräferenzen in 3 unterschiedlichen Altersstadien des Niederwaldes »Nutscheider Galgenberg« (Nordrhein-Westfalen).

Tab. 4.3.3: *Distribution of beetle species and individuals with different habitat requirements in 3 successional stages of the coppice forest 'Nutscheider Galgenberg' (North Rhine-Westphalia).*

Habitatpräferenz	Artenzahl (Sp)	1-3- jährig		12-jährig		30-jährig	
		Sp	Ex	Sp	Ex	Sp	Ex
Bodenbewohner	50	33	328	25	479	30	366
eurytope Arten	11	5	18	7	53	6	275
Faulstoffbewohner	29	17	219	12	227	17	193
Nestbewohner	6	3	7	4	21	2	10
Pilzbewohner	16	4	4	5	17	11	105
Totholzbewohner	110	65	409	36	138	64	371
Vegetationsbewohner	112	81	707	67	375	37	167

Für drei der genannten Artenaggregate, lassen sich wiederum deutliche Unterschiede zwischen den Waldalterstadien auf Individuenniveau konstatieren (Tab. 4.3.2). Aufgrund zunehmender Beschattung und folglich Artenverarmung der Flora sinkt die Arten- und Individuenzahl hieran gebundener zumeist phytophager Käfer. Bei den Pilzkäfern führt der gleiche Effekt zu einer Zunahme. Bei den xylobionten Käfern spielen im wesentlichen Quantität und Qualität der Totholzvorräte eine Rolle.

In der Kahlschlagsphase findet sich ein reiches Totholzangebot in Form von Schlagreisig, frischen Stümpfen und Brennholzstapeln, das schon nach wenigen Jahren erschöpft ist. In der mittleren Phase dominieren bemooste Stümpfe und schwachdimensionierte Dürrständer sowie abgestorbene beschattete Äste, ein Angebot, das nur wenigen anspruchslosen Käferarten zusagt. Größere Totholz-mengen stellen sich erst wieder in den späteren Altersphasen ein, wo zum Teil stärker dimensionierte Stämme in den dichten Beständen absterben. Die festgestellten Artenzahlen spiegeln dies eindrucksvoll wider, zu berücksichtigen ist aber dabei, dass die xylobionte Fauna der Früh- und Endphase des Bewirtschaftungszyklus deutlich verschieden ist. Während auf dem Kahlschlag licht- und wärmeliebende Arten auftreten, finden sich im 30-jährigen schattentolerante Faunenelemente.

Zur Klärung der Frage, ob es im Niederwald des südlichen Bergischen Landes typische Käferarten gibt, müssen wir die Habitatpräferenzen im Detail betrachten. Trotz des geringen Erfassungsaufwandes sollten gerade typische Arten in einer oder mehrerer Phasen der Waldbewirtschaftung auftreten.

Die Bodenfauna umfasst 50 Spezies, wobei keine gravierenden quantitativen Unterschiede zwischen den verschiedenen Altersstadien festgestellt werden konnten. Auf Artniveau sind allerdings einige Besonderheiten festzustellen. Mit *Harpalus rufipalpis* (Syn.: *rufitarsis*), *Poecilus versicolor* und *Amara lunicollis* treten drei Laufkäferarten dominant auf der Kahlschlagsfläche auf, die unter ähnlichen Bodenbedingungen auch in anderen Offenlandbiotopen der Region anzutreffen sind.

Der Federflügler *Acrotrichis intermedia* und der Kurzflügler *Dasycerus sulcatus*, beide in Wäldern nicht selten bis sehr häufig, treten bevorzugt im mittleren Altersstadium in der feuchten Bodenstreu auf. Im 30-jährigen Bestand kommen letztlich typische Waldbewohner wie *Carabus problematicus* und *Abax parallelepipedus* in höheren Individuenzahlen vor.

Keine der erwähnten und keine der weiteren in geringen Individuenzahlen auftretenden Arten können dem Niederwald als typische Bewohner zugeordnet werden. Allerdings kann der sehr seltene (s.u.) aus dem Südosten einstrahlende, in collinen Lagen vorkommende Kurzflügler *Ocypus macrocephalus* in unserer Region keinem Biotoptyp zugeordnet werden. Die Art wird zwar in der Literatur (z.B. KOCH 1989) als Waldbewohner aufgeführt, könnte aber am Rande des Verbreitungsgebietes wärmebegünstigte Waldstandorte präferieren.

Während bei den Faulstoffbewohnern lediglich einige Mist- und Aaskäfer, die durch tote Mäuse bevorzugt in die Bodenfallen auf der Kahlschlagsfläche gelockt wurden, zu Buche schlagen, finden wir bei den Nestkäfern mit *Zyras haworthi* wiederum einen Kurzflügler der unter anderem lichte Waldstandorte bevorzugt. Viele Nachweise der an Ameisen gebundenen Staphylinide stammen von sonnigen Waldrändern, Hecken oder Niederwäldern. Da aber auch Feuchtbiootope besiedelt werden (KOCH 1989), liegt auch hier wiederum lediglich ein mikroklimatisches Optimum vor, das auch in anderen Biotoptypen erfüllt wird. Unter den Pilzkäfern findet sich als faunistische Besonderheit (s.u.) der Schwammkugelkäfer *Agathidium convexum*, der von KOCH (1989) zwar als eurytop ein-

gestuft wird, im Rheinland aber bevorzugt in Heidegebieten gefunden wird und damit hier ähnlich zusagende Lebensbedingungen, z.B. verpilzte Streu unter besonnten Stockausschlägen, findet.

Mit 110 Spezies stellen die Totholzkäfer eines der größten Artenaggregate dar, das hinsichtlich der bevorzugten Totholzstrukturen – Xylobionte sind Milieuspezialisten und selten an bestimmte Baumarten gebunden – weiter differenziert werden kann. Die faunistisch meist wenig bedeutsamen, hochmobilen Rindenkäfer traten bevorzugt im ältesten Bewirtschaftungsstadium an den zahlreichen Dürrlingen auf. Bei den Pilz- und Mulmkäferarten kann generell eine gleiche Tendenz festgestellt werden. Arten- und individuenmäßig treten diese Gilden, die vielfach als charakteristisch für die Waldzerfallsphase in Naturwäldern bezeichnet werden (KÖHLER 2000), praktisch nicht in Erscheinung. Niederwald ist also für unsere seltensten und oftmals hochgradig gefährdeten Altholzkäfer »Feindesland«, da der Wald hier aus dem Jugendstadium nicht heraustritt.

Weniger artenarm zeigen sich dagegen die xylobionten Arten, deren überwiegend xylophagen Larven den Holzkörper besiedeln. Diese sogenannten lignicolen Käfer fanden sich bevorzugt auf den Kahlschlagsflächen mit ihrem reichlichen Angebot an frisch eingeschlagenen Stämmen, Stümpfen und Kronenreisig. Neben Pracht- und Bockkäfern, die zu unseren wärmeliebenden Faunenelementen zählen, gesellen sich vor allem auch Blütenbesucher, die in den frühen Bewirtschaftungsstadien ein geeignetes Nahrungsangebot finden. Aber auch hier finden sich keine typischen Niederwaldarten. Die Fauna, wie sie hier angetroffen wurde, könnte auch von einem Eichenkahlschlag, einem sonnigen Waldrand oder Holzlagerplatz stammen.

In der Literatur über mitteleuropäische Totholzkäfer finden wir lediglich einen Beitrag über »charakteristische Holzkäfer der xerothermen Mittel- und Niederwälder in Bayern« (BUSSLER 1995), in dem neun Käferarten, darunter acht Eiche präferierende Arten, genannt werden, die definitionsgemäß eine deutliche Bevorzugung für diese Bewirtschaftungsform zeigen. Zwei der genannten Arten, der Bohrkäfer *Xylopertha retusa* und der Bockkäfer *Phymatodes alni*, wurden auch am »Galgenberg« gefunden. Im Rheinland wäre auch früher der Scheinrüssler *Phaeochrotes cinctus* hierzu gerechnet worden, da er, wie die anderen Arten, zumeist in den Wärmetälern an Eichegebüsch oder in Krüppelichenbeständen oberhalb von Weinbergslagen gefunden wurde. Alle Arten wurden aber mehrfach in den Kronen geschlagener Alteichen im Juni 1992 im Hambacher Forst bei Jülich festgestellt (KÖHLER 1992) – darunter auch der von BUSSLER (1995) aufgeführte seltene Buntkäfer *Tilloidea unifasciata* (STEHLLING leg.). Die Besonderheit lag hier in den Fundumständen: Die Bäume waren frisch, also nicht im Winter, gefällt worden und aufgrund der näherrückenden Grubenkante des Tagebaues Hambach waren alle zuvor geschlagenen Eichen, die auch als Bruthölzer hätten dienen können, bereits beseitigt worden, wobei Astmaterial zu gärenden Komposthaufen zerschreddert wurde.

Bei den »Verdächtigen« handelt es sich also auch um Eichenkronenbewohner, die in Mittel- und Niederwäldern lediglich augenscheinlicher auftreten. Für unsere Lignicolen am »Galgenberg« bedeutet dies, dass einerseits mit jedem jährlichen Kahlschlag ein Weiterwandern erfolgt, aber auch ein Austausch mit der Kronenfauna der älteren Bestände stattfindet. Ähnliches gilt auch für viele Blütenbesucher.

Die heterotopen Arten entwickeln sich durchaus auch in den älteren Beständen, wandern dann aber als Imago zur Nahrungsaufnahme und Paarung auf die blütenreicheren Kahlschläge.

Unter den 112 pflanzenbewohnenden Arten finden sich neben vielen Waldarten vornehmlich Offenlandbewohner, wie sie in anderen Waldbewirtschaftungsformen auch auf Kahlschlägen oder an Wegrainen angetroffen werden können. Typische Niederwaldarten können also auch hier nicht identifiziert werden.

4.3.5 Gefährdete Arten und faunistisch bemerkenswerte Nachweise

Zur Beurteilung, ob die Erhaltung von Niederwäldern neben dem Kulturschutz auch einen Beitrag zum Naturschutz leistet, können die Vorkommen seltener und gefährdeter Käferarten Auskunft geben. Für die Gefährdungseinschätzung liegt aus Nordrhein-Westfalen lediglich die Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer von SCHÜLE & TERLUTTER (2000) vor, in der keine der am »Galgenberg« nachgewiesenen Carabiden enthalten ist. Für die übrigen Käferfamilien muss auf die Bundesliste von GEISER (1998) zurückgegriffen werden, in der sich die folgenden 15 Spezies in der Kategorie 3 (gefährdet) finden: *Agathidium convexum*, *Ampedus cinnabarinus*, *Ampedus elongatulus*, *Atheta hybrida*, *Bolitobius formosus*, *Clanoptilus elegans*, *Meligethes obscurus*, *Ocypus macrocephalus*, *Olibrus gerhardti*, *Phaeochrotes cinctus*, *Phloiotrya rufipes*, *Thamiaraea cinnamomea*, *Trichonyx sulcicollis*, *Xylopertha retusa*, *Zyras haworthi*. Darüber hinaus stuft GEISER (1998) den Kurzflügler *Cypha punctum* in die Kategorie 2 (stark gefährdet) ein.

Einige der genannten Arten sind im westlichen Deutschland ausgesprochen häufig, erreichen also in Deutschland eine Verbreitungsgrenze. Andere Arten werden zwar selten gefunden, konkrete Gefährdungsursachen können aber nicht benannt werden oder die Lebensweise ist unbekannt und eine Häufigkeitsabschätzung damit erschwert. Von den aufgeführten Käferarten würden vermutlich nur *Agathidium convexum* und mit Fragezeichen *Ocypus macrocephalus* (s.o.) mit Berechtigung Eingang in eine Rote Liste Nordrhein-Westfalens finden.

Etwas eindrucksvoller ist dagegen die Bilanz der faunistisch bedeutenden Nachweise. Unter den 334 Käferarten finden sich 13 Erst- und Wiederfunde für das Bergische Land (im Sinne von KOCH 1968), 14 Spezies, von denen weniger als fünf Nachweise aus dem Bergischen Land bekannt sind und weitere 48 seltene Arten, die im nördlichen Rheinland nur lokal vorkommen. Hiermit wird zumindest von faunistischer Seite belegt, dass der Niederwald am »Galgenberg« eine von seltenen Faunenelementen geprägte Käferfauna vorweisen kann, die zwar keinen reliktierten Charakter besitzt, aber Arten beherbergt, die nur lokal zu finden sind, und soweit es sich um wärmeliebende Arten handelt, durch die Kahlschlagswirtschaft gefördert werden.

Der Anteil der faunistisch bedeutsamen Artnachweise von 22,5 % am Gesamtartenspektrum ist zwar vergleichsweise niedrig, aber in diesem Fall methodenbedingt, da erfahrungsgemäß mit höherer Erfassungintensität ein deutlicher Zuwachs bei den seltenen Arten zu verzeichnen ist. Im Flächenvergleich liegen Kahlschlag (20,2 %) und 30-jähriger Bestand (22,2 %) deutlich vor dem 12-jährigen

Bestand, ein Effekt, der überwiegend auf die Tothholzkäfer zurückzuführen ist. Nachfolgend sollen exemplarisch die Erst- und Wiederfunde für das Bergische Land stichwortartig vorgestellt und kommentiert werden (vgl. a. KOCH 1968 ff.):

Agathidium convexum SHP., 1866, Wiederfund: 30-jähriger Bestand, 17. August 1996, 4 Ex. aus der Bodenstreu gesiebt. Charakterart der Heidegebiete. Im Rheinland wird die Art überwiegend am Niederrhein gefunden, aber auch aus der Eifel und dem Hunsrück sind einzelne Funde bekannt.

Ocypus macrocephalus (GRAV., 1802), Wiederfund: 30-jähriger Bestand, 30. August 1996, 1 Ex. in einer Bodenfalle. Nach dem bisher einzigen Nachweis in Elberfeld (CORNELIUS 1884) wurde die Art 1987 im Siebengebirge wiedergefunden (NEUMANN 1989). *Ocypus macrocephalus* besiedelt die Mittelgebirge des östlichen Mitteleuropas und ist vor allem an der Westgrenze seines Verbreitungsgebietes sehr selten.

Cypha punctum (MOTSCH., 1857), Erstnachweis: 1 bis 3-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 1 Ex. in der Abenddämmerung aus der Krautschicht gekeschert. Das Verbreitungsgebiet und die Lebensweise der seltenen Staphylinide sind nur unzureichend bekannt. Larven und Imagines leben vermutlich in faulenden, schimmlichen Pflanzenstoffen. Aus dem Rheinland existieren bereits Meldungen vom Niederrhein, aus dem Ahrtal und vom Bausenberg/Eifel.

Atheta hybrida (SHP., 1869), Wiederfund: 30-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 1 Ex. in einer Flugköderfalle. *Atheta hybrida* gehört zu den selteneren Gattungsvertretern, wird allerdings regelmäßig an Saftflüssen gefunden und damit auch von Flugfallen mit Ethanol angelockt. Im Rheinland dürfte die Art im ganzen Gebiet vorkommen, aus dem Bergischen wird die Art bereits von CORNELIUS (1886) gemeldet.

Thamiaraea cinnamomea (GRAV., 1802), Wiederfund: 30-jähriger Bestand, 11. Juli 1996 und 17. August 1996 je 1 Ex. in einer Flugköderfalle. Wie die vorige eine typische »Saftfluß-Staphylinide« und systematisch zu ködern, aus dem Bergischen aus Elberfeld (CORNELIUS 1884) und Remscheid (ROETTGEN 1911) publiziert.

Aleochara ruficornis GRAV., 1802, Wiederfund: 12-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 1 Ex. an einem Wegrain gekeschert. Die Staphylinide lebt vermutlich in den Gangsystemen von Kleinsäugern. Im Rheinland werden offene Biotope in niederen Mittelgebirgslagen bevorzugt. Wiederum aus Elberfeld bekannt (CORNELIUS 1884).

Trichonyx sulcicollis (REICHB., 1816), Wiederfund: 1 bis 3-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 1 Ex. an frischen Baumstümpfen aus Sägemehl gesiebt. Die Pselaphide wird vielfach in Tothholzsubstraten, oft zusammen mit Ameisen, zu denen keine obligatorische Bindung existiert, gefunden. Auch für *Trichonyx*, der im ganzen Rheinland vorkommt, aber überall selten bis sehr selten gefunden wird, existiert ein Nachweis aus dem vorletzten Jahrhundert bei Elberfeld (CORNELIUS 1886).

Malthodes fuscus (WALTL, 1838), Erstnachweis: 1 bis 3-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 2 Ex. gekeschert. 12-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 5 Ex. gekeschert und 1 Ex. aus Totholz gesiebt. 30-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 5 Ex. gekeschert. Der Weichkäfer *Malthodes fuscus* zählt zu den nordischen Faunenelementen und besiedelt vor allem montane Waldgebiete, in denen sich seine Larven in morschen Hölzern entwickeln. Aus dem Rheinland liegen bislang nur spärlich Nachweise aus den Mittelgebirgen bis in die Niederrheinische Bucht vor.

Malthodes pumilus (BREB., 1835), Erstnachweis: 30-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 2 Ex. von Gräsern gekeschert. Der weit verbreitete winzige und zierliche Weichkäfer ist vermutlich überall und in den verschiedensten Biotoptypen nicht selten, wird aber nur bei gezielter Suche in den Kescherausbeuten gefunden. Die Biologie ist derzeit unerforscht.

Eपुरaea fuscicollis (STEPH., 1832), Erstnachweis: 12-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 1 Ex. in einer Flugköderfalle. 30-jähriger Bestand, 17. August 1996, 2 Ex. in einer Flugköderfalle. Wiederum eine Art an Saftflüssen, nicht nur an Eiche, deren Seltenheit stark überschätzt wird, da sie nur durch systematisches Ködern zu fangen ist. Der Glanzkäfer *Eपुरaea fuscicollis* ist im Rheinland in der Ebene überall nicht selten, die Bestandsdichte nimmt allerdings mit zunehmender Höhenlage ab, so dass sie beispielsweise im Kermeter/Nordeifel nur noch vereinzelt gefunden wurde (s. KÖHLER 1996).

Aderus nigrinus (GERM., 1831), Erstnachweis: 12-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 1 Ex. aus der Strauchschicht geklopft, 30-jähriger Bestand, 11. Juli 1996, 1 Ex. aus der Krautschicht gekeschert. *Aderus nigrinus* entwickelt sich in verpilzten Nadelhölzern. Da das Substrat verhältnismäßig trocken sein muss, nimmt auch hier die Fundhäufigkeit von der Ebene in die Mittelgebirge ab. Der Käfer scheint, wie zahlreiche unpublizierte Meldungen belegen, in den letzten Jahren häufiger geworden zu sein.

Phaeochrotes cinctus (PAYK., 1800), Erstnachweis: 1 bis 3-jähriger Bestand, 13. Juni 1996, 1 Ex. und 11. Juli 1996, 2 Ex. von Eichen-Astreisig geklopft. Der Scheinrüssler, der sich in dürrem, besonnten Eichenreisig entwickelt, war bis vor wenigen Jahren nur durch einen alten Nachweis von KLAPPERICH aus dem Ahrtal bekannt. Durch systematische Totholzuntersuchungen konnte die Art mittlerweile vom Nahetal bis an den Niederrhein an geeigneten Lokalitäten nachgewiesen werden. Am »Galgenberg« gehört *Phaeochrotes cinctus* neben dem Bohrkäfer *Xylopertha retusa*, den verschiedenen Prachtkäfern und einigen *Cerambyciden* zu den typischen Kahlschlagsarten, die sich an Astreisig und in den frischgeschlagenen Stämmen entwickeln.

Xyleborus germanus (BLANDF., 1894), Erstnachweis: 12-jähriger Bestand, 17. August 1996, 1 Ex. in einer Flugköderfalle. Der Ambrosia-Borkenkäfer ist vor einigen Jahrzehnten nach Mitteleuropa importiert worden und hat vor wenigen Jahren das Rheinland erreicht (s. KÖHLER 1996). Im Bergischen Land war die Art bislang noch unbekannt, aber zu erwarten. In wenigen Jahren dürfte *Xyleborus germanus* im südlichen Bergischen Land zu den häufigsten Borkenkäfern gehören.

4.3.6 Zusammenfassung

Bei Bestandserhebungen zur Käferfauna am »Nutscheider Galgenberg« bei Waldbröl-Bladersbach im südlichen Bergischen Land wurden im Juni bis August 1996 mit manuellen Aufsammlungen und Fallen 4.489 Käfer in 334 Arten erfasst. In dem traditionell bewirtschafteten Eichenniederwald wurden drei verschiedene Alterstadien (Kahlschlag, 12-jähriger und 30-jähriger Bestand) verglichen.

In Abhängigkeit von der Biotop- und Habitatpräferenz wurden dabei Verschiebungen im Artenspektrum und den Populationsgrößen beobachtet, eine Analyse auf Artebene zeigte aber, dass sich innerhalb der Käferfauna keine typischen Niederwaldbewohner sicher identifizieren lassen. Von faunistischer Seite kann allerdings belegt werden, dass der Niederwald am »Galgenberg« eine von seltenen Faunenelementen geprägte Käferfauna vorweisen kann, die zwar keinen relikttären Charakter besitzt, aber Arten beherbergt, die nur lokal zu finden sind, und soweit es sich um wärmeliebende Arten handelt, durch die Kahlschlagswirtschaft gefördert werden.



Die Schmetterlingsfauna des Naturschutzgebietes »Galgenberg« und angrenzender Niederwälder

Heinz Schumacher

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigefügten CD.

Summary

The study of the macrolepidopteran fauna in the conservation area "Galgenberg/Nutscheid" are the main part of this paper. Studies in adjacent coppice forests are taken for supplement and comparison. 429 species have been recorded, including 126 species of the Red Data Book of NRW (1999) and 400 lepidopteran species of the conservation area "Galgenberg". The results will be discussed with regard to endangerment and variations for the existence of the species as well as to the importance of coppice forests, which is getting rare.

4.4.1 Einleitung

In den Jahren 1991 bis 1999 wurde die Schmetterlingsfauna der Niederwälder des Naturschutzgebietes »Galgenberg/Nutscheid« untersucht. Neben den tagaktiven Schmetterlingen wurde vor allem die weitaus größere Gruppe der Nachtfalter erfasst. Allerdings beschränkten sich die Untersuchungen auf die sogenannten »Großschmetterlinge« (Macrolepidoptera). Die Ergebnisse werden in der folgenden Zusammenstellung dargestellt und besprochen. Zusätzlich wurde in den letzten 30 Jahren die Schmetterlingsfauna angrenzender, sehr ähnlicher Niederwälder erforscht. Diese Daten sind in die Betrachtungen einbezogen.

4.4.2 Systematik und Nomenklatur

Systematik und Nomenklatur wurden, zumindest in Teilbereichen, in den letzten Jahren mehrfach geändert. In der vorliegenden Untersuchung wird der Systematik der traditionellen Einteilung in Großschmetterlinge (Macrolepidoptera) einerseits und Kleinschmetterlinge (Microlepidoptera) andererseits gefolgt, wie sie z. B. in dem Bestimmungswerk von KOCH (1984) zu finden ist. Zu den bearbeiteten Großschmetterlingen zählen neben den Tagfaltern (Diurna), die im südlichen Bergischen Land nur etwa 6% der Großschmetterlingsfauna ausmachen, mehrere artenreiche Familien überwiegend nachaktiver Schmetterlinge. Die Nomenklatur bezieht sich auf KARSHOLT & RAZOWSKI (1996).

4.4.3 Material und Methode

In den Jahren 1991 bis 1999 wurde zwischen März und Oktober die Schmetterlingsfauna der Niederwälder im Bereich des Galgenbergs bei Waldbröl-Bladersbach erfasst. Zu den Methoden gehörten Begehungen am Tage, Lichtfang und Köderfang.

Während Begehungen bei Tage in allen Beobachtungsjahren stattfanden, wurde mit dem Licht- und Köderfang erst 1993 begonnen. Am Tage wurden nicht nur tagaktive Falter beobachtet, sondern auch Raupen mittels Klopfschirm aufgespürt, Raupen und Puppen von Glasflüglern (Sesiidae) in Stümpfen und unter Rinde gesucht und Falter mit Hilfe synthetischer Pheromone angelockt.

Der größte Teil aller Falter wurde am Licht registriert. Gearbeitet wurde mit einem Leuchtturm und 2 superaktinischen Röhren (2 x 20 Watt), die über einen 12 Volt Akku (17 AH) betrieben wurden.

Zum Köderfang wurden in erster Linie Köderschnüre verwendet, da für Streichköder nur wenige geeignete, stärkere Baumstämme zur Verfügung standen. Die Köderflüssigkeit bestand aus einem Rotwein-Zucker-Gemisch, dem bei Verwendung als Streichköder überreife Bananen zugefügt wurden.

Untersucht wurden in erster Linie junge, noch lückige Niederwälder bis zu einem Alter von etwa 7 Jahren. Bei älteren Niederwäldern, deren Kronendach schon geschlossen war, beschränkte sich die Arbeit mit dem Leuchtturm auf den Randbereich.

4.4.4 Die Schmetterlingsfauna des Naturschutzgebietes »Galgenberg«

4.4.4.1 Die Schmetterlingsfauna in Abhängigkeit vom Alter des Niederwaldes

Insgesamt gibt es derzeit in den verschiedenen Lebensräumen des südlichen Bergischen Landes rund 650 verschiedene Großschmetterlingsarten. Hiervon konnten 400 Arten, also ca. 60 Prozent, alleine im Naturschutzgebiet »Galgenberg« nachgewiesen werden (CD_Tab_4-4-1). Dies spricht für die große Bedeutung des Niederwaldes als Lebensraum.

Da Niederwälder, je nach Entwicklungsstadium, sehr unterschiedliche Bedingungen bieten, finden hier Schmetterlinge mit verschiedenen Biotoppräferenzen zusagende Lebensbedingungen. So ist auch zu erklären, warum alleine im Naturschutzgebiet »Galgenberg« gut 60 % der Macrolepidopteren-Fauna des südlichen Bergischen Landes vorkommt.

Neben den Wald- und den Waldrandarten, die sicher den bedeutendsten Anteil an der »Niederwaldfauna« einnehmen, finden auch Wiesenarten, Schlagflurarten, Heidearten und Arten der Borstgrasrasen zeitweise optimale Lebensbedingungen. Diese Bedingungen ändern sich jedoch fortlaufend und mit ihnen ändert sich, je nach Entwicklungsstadium, auch die Schmetterlingsfauna im Niederwald.

In den ersten 2-3 Jahren nach dem Kahlschlag dominieren Gräser. Arten, deren Raupen an Gräsern leben, finden jetzt gute Bedingungen. Hierzu zählen Tagfalter wie das Ochsenauge (*Maniola jurtina*) und der Kleine Heufalter (*Coenonympha pamphilus*) sowie zahlreiche Nachtfalter (*Mythimna conigera*, *Mythimna pudorina*, *Mythimna scirpi*, *Luperina testacea*, *Paradiarsia glareosa*, *Tholera decimalis*, *Apamea crenata*, *Apamea illyria*, *Deltote deceptor*, u.a.).

Ausschließlich in dieser frühen Phase des Niederwaldes leben 2 Glasflügler, deren Raupen sich unter der Rinde der frisch gefällten Eichen bzw. Birken entwickeln, der Wespen-Glasflügler (*Synanthedon vespiformis*) und der Kleinen Birken-Glasflügler (*Synanthedon culiciformis*). Die Weibchen dieser wespenähnlichen, kleinen Schmetterlinge legen im ersten Jahr an die Stümpfe der frisch geschnittenen Bäume ihre Eier ab. Da die Raupen von Assimilaten leben, also vom nährstoffreichen Saft der noch lebenden Gehölze und an den frischen Schnittstellen gut unter die Rinde eindringen können, finden sie im ersten Jahr optimale Entwicklungsmöglichkeiten. Abgestorbene Stümpfe, in denen sich unter der Rinde rasch Pilze einstellen oder Stümpfe, wo die Schnittstellen verheilt sind und durch die Kallusbildung das Eindringen unter die Rinde erschwert ist, sind in der Regel nicht geeignet.

Diese erste Entwicklungsphase ist noch relativ arm an Schmetterlingsarten. Mit der rasch fortschreitenden Sukzession nimmt jedoch auch schon bald der Artenreichtum zu. Pioniergehölze wie Heidekraut (*Calluna vulgaris*) und Besenginster (*Sarothamnus scoparius*) breiten sich aus. Es entsteht ein heideähnlicher Charakter. »Heide-Schmetterlinge«, auf die an anderer Stelle noch eingegangen wird, profitieren hiervon. Neben den Pioniergehölzen finden in dieser Entwicklungsphase des Niederwaldes aber auch andere lichtliebende Pflanzen, darunter Magerrasenarten, und die daran lebenden Schmetterlingsarten gute Lebensbedingungen. Ein Beispiel ist der kleine Eulenfalter *Phytometra viridaria*, dessen Raupen sich auf Kreuzblümchen entwickeln. Hier in den bodensauren Niederwäldern des Galgenberges lebt die Raupe von dem Quendelblättrigen Kreuzblümchen (*Polygala serpyllifolia*).

Mit den langsam höher wachsenden Gehölzen, insbesondere den Stockausschlagbüschen, erhöht sich die Strukturvielfalt und auch der Artenreichtum der Schmetterlingsfauna weiter. Dies liegt zum einen natürlich an der zunehmenden Bedeutung der Gehölze, von denen zahlreiche Schmetterlinge leben, zum anderen auch an der windbrechenden Wirkung der Gebüsch. Es entstehen vielerorts windgeschützte, klimatisch begünstigte Nischen. So bevorzugt beispielsweise der an Heidekraut lebende Blütenspanner *Eupithecia goossensiana* ältere, geschützt stehende Heidekraut-Büsche.

Während eine Reihe von Arten, deren Raupen sich von den Blättern verschiedener Gehölze ernähren, wenig wählerisch in Bezug auf die Größe der Gehölze ist, gibt es jedoch auch zahlreiche Arten, die nur auf jungen Büschen der jeweiligen Gehölzart leben. Vermutlich spielen hier kleinklimatische Gründe eine entscheidende Rolle. So lebt die Raupe des Braunen Eichenzipfelfalters (*Satyrium ilicis*) nur auf jungen Eichenbüschen, die der Falter in diesem Niederwaldstadium regelmäßig vorfindet.

Etwa ab dem 10. Jahr nach dem Kahlschlag nimmt, als Folge der stärkeren Beschattung durch die höher werdenden Gehölze, der Artenreichtum allmählich wieder ab und mit dem sich schließenden Kronendach verliert der Niederwald seine besondere Bedeutung. Mit zunehmendem Alter ähnelt er jetzt mehr und mehr einem »normalen« Laubwald und auch die Schmetterlingsfauna dieses Waldstadiums besteht im wesentlichen aus weit verbreiteten Arten der Eichen-Birken-Wälder.

In einem dunklen, schattigen Hochwald leben vergleichsweise wenige Schmetterlingsarten. Die meisten »Waldarten« kommen in lückigen, lichten und warmen Wäldern oder am Waldrand vor. Neben dem größeren Angebot an diversen Raupenfutterpflanzen herrschen in diesen Wäldern auch günstigere klimatische Bedingungen. Im Niederwald finden diese »Waldrandarten« in der Gebüschphase auf relativ großer Fläche hervorragende Lebens- und Entwicklungsbedingungen.

4.4.4.2 Rote Liste Arten des Naturschutzgebietes »Galgenberg«

Insgesamt 104, also 26 Prozent, der 400 nachgewiesenen Großschmetterlings-Arten des Naturschutzgebietes Galgenberg sind in Nordrhein-Westfalen bzw. im Naturraum VIa (Bergisches Land) gefährdet.

Die genaue Verteilung ergibt sich aus den Tabellen 4.4.1 und CD_Tab_4-4-1. Während in Tabelle 4.4.1 die Anzahl der gefährdeten Arten dargestellt ist sowie der prozentuale Anteil an der Gesamtartenzahl, ist aus Anhangstabelle CD_Tab_4-4-1 ersichtlich, welche Arten gefährdet sind.

Tab. 4.4.1: Gefährdungssituation der im Naturschutzgebiet Galgenberg nachgewiesenen Großschmetterlinge (Nordrhein-Westfalen, Oberbergischer Kreis); (Gefährdungskategorien der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen: 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; R = durch extreme Seltenheit gefährdet; V = Art der "Vorwarnliste" (zurückgehend))

Tab. 4.4.1: The endangerment situation of macrolepidoptera which have been recorded in the conservation area 'Galgenberg' (North Rhine-Westphalia).

	Gefährdungskategorie					
	0	1	2	3	R	V
Nordrhein-Westfalen	0	3	15	51	0	21
	0%	0,8%	3,8%	12,8%	0%	5,3%
Naturraum VIa	0	9	18	43	0	14
(Bergisches Land)	0%	2,3%	4,5%	10,8%	0%	3,5%

Vom Aussterben bedroht (Gefährdungs-Kategorie 1) sind in Nordrhein-Westfalen der Braune Eichenzipfelfalter (*Satyrium ilicis*), der Eulenfalter *Xestia agathina* und die Spannerart *Rheumaptera hastata*. Alle 3 Arten sind auch im Naturraum VI a (Bergisches Land) vom Aussterben bedroht. Ebenfalls vom Aussterben bedroht sind im Bergischen Land der Wegerichbär (*Parasemia plantaginis*), der Rotrandbär (*Diacrisia sannio*), die Eulenfalter *Phytometra viridaria*, *Talpophila matura* und *Amphipoea oculea* sowie die Spannerart *Spargania luctuata*.

Besondere Bedeutung haben die Niederwälder des Untersuchungsgebietes vor allem für

- Heidearten,
- Heidelbeerarten und
- Arten, die zur Entwicklung junge Büsche (insbesondere Stockausschlagbüsche) von Eichen und Birken benötigen.

Heidegebiete waren noch vor ca. 100 Jahren im Bergischen Land weit verbreitet. Aber auch in den Niederwäldern fanden viele »Heide-Schmetterlinge« in den ersten Jahren nach dem Kahlschlag heideähnliche Verhältnisse. Nach dem zweiten Weltkrieg wurde dann die Niederwaldwirtschaft nach und nach völlig aufgegeben. Da größere Heidegebiete und auch die Niederwaldwirtschaft im Bergischen Land heute weitgehend verschwunden sind, ist es nicht verwunderlich, dass viele »Heidearten« in hohe Gefährdungs-Kategorien eingestuft wurden.

In den wenigen verbliebenen Niederwäldern – im Nutscheid-Gebiet sind dies das Naturschutzgebiet »Galgenberg« und die Niederwälder der Waldnachbarschaft Geilenkausen-Neuenhähnen – finden viele dieser Schmetterlinge letzte Rückzugs- und Reproduktionsräume.

Besondere Beachtung verdienen die an Heidekraut gebundenen Arten *Xestia agathina* (Rote Liste NRW 1/Bergisches Land 1), *Anarta myrtilli* (3/3), *Pachynemina hippocastanaria* (3/2), *Eulithis testata* (V/V), *Eupithecia nanata* (V/2) und *Eupithecia goossensiata* (3/2).

Xestia agathina ist vom Aussterben bedroht. Während der Falter noch vor ca. 25 Jahren an mehreren Stellen im Nutscheid-Gebiet gefunden wurde, kommt er zur Zeit nur noch in den Naturschutzgebieten »Galgenberg« und »Hohes Wäldchen« vor.

Eine weitere Gruppe von Arten, die teilweise landesweit stark gefährdet sind, sind die an Heidelbeere lebenden Schmetterlinge. Auch für diese Arten haben sich die Verhältnisse in den letzten Jahrzehnten drastisch verändert. Zum einen sind, als Folge veränderter Bewirtschaftungsformen, heidelbeerreiche Wälder deutlich seltener geworden. Andererseits sind die Wälder, in denen noch reichlich Heidelbeeren im Unterholz vorhanden sind, höher, dunkler und kühler geworden.

Viele »Heidelbeerfalter« aber benötigen neben der Heidelbeere als Raupenfutterpflanze auch Sonne und günstige kleinklimatische Verhältnisse. Daher ist es auch bei diesen Faltern nicht verwunderlich, dass viele landesweit mehr oder weniger stark gefährdet sind: Es fehlen sonnige, warme Niederwälder mit reichen Heidelbeervorkommen, so wie sie im Naturschutzgebiet »Galgenberg« noch vorhanden sind. *Scopula ternata* beispielsweise kommt nur in sonnigen, kleinklimatisch begünstigten Niederwäldern vor. Der Falter fliegt hier in windgeschützten Heidelbeerbeständen. Typische Falter der heidelbeerreichen Nutscheid-Niederwälder sind u.a. *Hyppa rectilinea* (Rote Liste NRW 2/ Bergisches Land 2), *Polia hepatica* (2/2), *Hypena crassalis* (3/3), *Jodis putata* (2/2), *Scopula ternata* (2/2), *Perizoma didymata* (3/2), *Itame brunneata* (3/3) und *Rhinoprora debiliata* (3/3). *Hyppa rectilinea*, *Jodis putata* und *Scopula ternata* sind in den letzten Jahren vielerorts verschwunden.

Bei der dritten Gruppe schließlich handelt es sich um Falter, die ausschließlich oder bevorzugt an jungen Büschen von Eichen oder Birken (»Stockausschlag-Büsche«) leben. So kommt z. B. die Raupe des Braunen Eichenzipfelfalters (*S. ilicis*) nur an niedrigen Eichenbüschen vor. Vermutlich spielt hier das Kleinklima (wie oben ausgeführt) die entscheidende Rolle, möglicherweise die Nähe des von der Sonne erwärmten Bodens. Der Falter konnte wiederholt um Eichen- und Birkenbüsche fliegend oder an Brombeerblüten saugend beobachtet werden. Während die Art noch vor etwa 25 Jahren im Gebiet weit verbreitet war (u.a. Kaltbachtal/Nutscheid, NSG »Rosbachtal« und NSG bei Dreisel/Sieg) und stellenweise sogar häufig beobachtet werden konnte, kommt sie heute nur noch im NSG »Galgenberg« vor.

Auch das Braune Ordensband (*Minucia lunaris*; Rote Liste NRW 2/ Bergisches Land 2), die Eulenfalter *Meganola strigula* (2/2) und die Spannerart *Cyclophora porata* (3/3) sind typische Eichenbuschfalter im NSG »Galgenberg«.

Junge Birken bzw. Birken-Stockausschlagbüsche werden ebenfalls von bestimmten Faltern bevorzugt. Zu diesen Arten gehören z. B. *Rheumaptera hastata* (1/1) und *Endromis versicolora* (3/3).

Neben diesen 3 großen Gruppen hat der Niederwald jedoch auch noch für weitere gefährdete Arten eine besondere Bedeutung als Lebensraum. Einige Falter sollen im Folgenden mit ihren Vorkommen und vereinzelt Angaben zu den Lebensraumanprüchen besonders aufgeführt werden:

Parasemia plantaginis (Rote Liste NRW 2 / Bergisches Land 1): Vom Wegerichbär sind derzeit aus dem Bergischen Land nur noch zwei Fundorte bekannt, die Niederwälder des Naturschutzgebietes »Galgenberg« und das NSG »Rosbachtal«. Die Raupe lebt laut Literaturangaben an verschiedenen niedrigen Pflanzen wie Wegerich, Heidelbeere, Vergissmeinnicht usw., gerne aber auch in Pfeifengrasbeständen auf zeitweise feuchten, lehmigen Böden.

Diacrisia sannio (3/1): Das NSG »Galgenberg« ist z. Zt. der einzige, sicher belegte Fundort im Bergischen Land. Wie viele Bärenspinner lebt auch die Raupe vom Rotrandbär an verschiedenen niedrigen Pflanzen (z. B. Weidenröschen, Labkraut, Wegerich). In den pfeifengrasreichen, jungen Niederwäldern findet der Falter offensichtlich geeignete Lebensbedingungen.

Lasiocampa quercus (3/3): Auch der Eichenspinner ist im Bergischen Land selten geworden. Da er lückige, lichte Buschwälder als Lebensraum bevorzugt, hat der Falter in den Niederwäldern des Nutscheid-Gebietes eines seiner letzten, bedeutenden Vorkommen im Bergischen Land. Die Raupen leben an Besenginster, Heidekraut und Heidelbeeren.

Sterrhopterix fusca (3/2): *S. fusca* hat in den Niederwäldern ein deutliches Schwerpunkt-vorkommen. Die Raupe lebt laut Literaturangaben an Eichen- und Birkenbüschen sowie an Gräsern.

Pharmacis fusconebulosa (3/3): Die Raupe dieses Wurzelbohrers lebt in den Wurzeln des Adlerfarnes (*Pteridium aquilinum*). Obwohl Adlerfarn weit verbreitet ist, besitzt der Falter in lichten, lückigen, bodensauren Wäldern, so z. B. in den Nutscheid-Niederwäldern, einen deutlichen Verbreitungs-Schwerpunkt. Im Rückgang solcher Waldformen liegt wohl auch die Hauptursache für die Gefährdung der Art.

Talpophila matura (3/1): Der Falter wurde früher regelmäßig und nicht selten gefunden. Die offensichtlich wärmeliebende Art ist heute im Bergischen Land sehr selten. Auch im Untersuchungsgebiet tritt sie nur vereinzelt auf. Die Raupe lebt an Gräsern.

Apeira syringaria (3/3): Dieser überall seltene Spanner hat in bodensauren Niederwäldern ein Schwerpunkt-vorkommen. Die Raupe wurde am Wald-Geißblatt (*Lonicera periclymenum*) gefunden.

Alcis bastelbergeri (*/3): Eine typische Art junger Niederwälder. Der Falter benötigt zur Entwicklung Heidelbeere und/oder Heidekraut.

Cyclophora ruficiliaria (2/2): Die Spannerart scheint etwas wärmeliebend zu sein. In warmen, süd-exponierten Eichenwäldern des nahen Siegtales ist der Falter stellenweise nicht selten. Im Untersuchungsgebiet wurde er nur vereinzelt gefunden. Die Raupe lebt an Eichen und Eichenbüschen.

Calostygia multistrigaria (3/2): Die allgemein seltene Spannerart fliegt schon im zeitigen Frühjahr. *C. multistrigaria* hat in den Nutscheid-Niederwäldern sicher ihren bedeutendsten Lebensraum im Bergischen Land. Die Raupe lebt hier am Harz-Labkraut (*Galium hircynicum*).

Spargania luctuata (2/1): *S. luctuata* benötigt zur Entwicklung Weidenröschen-Arten. Der Falter kann als typische Schlagflur-Art bezeichnet werden, da sein Verbreitungsschwerpunkt auf Kahlschlägen und Lichtungen des Berglandes liegt. Obwohl das Schmalblättrige Weidenröschen (*Epilobium angustifolium*) im Bergischen Land nicht selten ist, wird diese Spannerart nur noch vereinzelt gefunden. Möglicherweise spielen klimatische Veränderungen hier eine Rolle. Im Bergischen Land ist die Art vom Aussterben bedroht.

Rheumaptera hastata (1/1): Der Falter bevorzugt halbschattige, etwas feuchtere Birkenbuschwälder. Er wurde jedoch auch in relativ sonnigen und trockenen Niederwäldern mit hohem Birkenanteil gefunden. Inzwischen ist die Art in Nordrhein-Westfalen und auch im Bergischen Land vom Aussterben bedroht. In den letzten Jahren wurde *R. hastata* im Bergischen Land nur noch in den Nutscheid-Niederwäldern gefunden.

Brenthis ino (3/V) ist sicher ebenso wie *Nonagria typhae* als Irrgast anzusehen. Die Lebensräume dieser beiden Arten (Mädesüß-Hochstaudenfluren bzw. Rohrkolben-Röhrichte) sind im Bereich der Niederwälder nicht vorhanden.

Die Feuchtgebietsart *Chortodes pygmina* (3/2) wurde regelmäßig auch in trockenen Niederwäldern gefunden. Als Raupen-Nahrungspflanzen werden in der Literatur *Carex*-, *Juncus*- und *Festuca*-Arten sowie andere Sumpfräser angegeben. Möglicherweise lebt die Raupe auch an Gräsern eher trockener oder wechselfeuchter, lehmiger Böden (denkbar wäre z. B. *Carex demissa*, *Molinia* oder *Calamagrostis epigejos*).

Ähnlich verhält es sich bei *Mythimna pudorina*. In der Literatur werden als Raupenfutterpflanzen immer wieder »Sumpf- und Moorgräser«, insbesondere Schilfrohr, angegeben. Da aber einerseits weder die entsprechenden Biotope noch die zitierten Pflanzen im Untersuchungsgebiet vorhanden sind, andererseits aber *M. pudorina* in den jungen Niederwäldern einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt hat, muss ein anderes Gras in Frage kommen. Möglicherweise ernährt sich die Raupe von dem weit verbreiteten und häufigen Pfeifengras. Auch hier besteht also noch Klärungsbedarf.

4.4.5 Vergleich der Schmetterlingsfauna des NSG Galgenberg mit der angrenzender Niederwäldern

Wie auch anderenorts im Bergischen Land, so war im Nutscheidgebiet Niederwaldwirtschaft früher weit verbreitet. Nach dem zweiten Weltkrieg, gebietsweise auch schon früher, verlor die Niederwaldwirtschaft jedoch mehr und mehr an Bedeutung. Die Eichen-Birken-Bestände wuchsen durch, wurden später durchforstet oder aber in Fichten-Monokulturen umgewandelt.

Vor etwa 30 Jahren wurden umfangreiche Untersuchungen im Bereich des »Kaltbachtals/Nutscheid« durchgeführt. Im gleichen Zeitraum wurden auch einige Daten im Bereich »Hohes Wäldchen« und NSG »Neuenhähnen« gesammelt. Hinzu kommen Untersuchungsergebnisse aus den letzten Jahren für den Bereich des »Hohen Wäldchens«.

Während für das NSG »Galgenberg« ältere Daten und somit direkte Vergleichsmöglichkeiten fehlen, lassen sich durch die vorliegenden Daten aus benachbarten, sehr ähnlichen Niederwäldern, verschiedene Aussagen ableiten. Auf die genannten Bereiche und die vorliegenden Daten wird im Folgenden kurz eingegangen. Zusätzlich sind die Daten in der Anhangstabelle CD_Tab_4-4-1 (Gesamt-Artenliste) aufgelistet.

4.4.5.1 Die ehemaligen Niederwälder im Bereich des »Kaltbachtals/Nutscheid«

Das »Kaltbachtal« liegt ebenfalls im Nutscheidgebiet, ca. 4 km südwestlich des »Galgenberges«. Die untersuchten Bereiche befinden sich in den östlichen, nordwest- bis südwest-exponierten Hängen des mittleren und oberen »Kaltbachtals«. Das »Kaltbachtal« mündet zwischen Hoppengarten und Röcklingen in das Siegtal. Politisch gehört das »Kaltbachtal« zur Gemeinde Windeck (Rhein-Sieg-Kreis), naturräumlich zum Mittelsieg-Bergland.

Der geologische Untergrund entspricht dem des Naturschutzgebietes »Galgenberg«. Auch die Artenzusammensetzung der Vegetation entsprach damals weitgehend der des »Galgenberges«. Nur die klimatischen Verhältnisse waren, aufgrund der geringeren Höhenlage (ca. 160 m bis 240 m über NN) und der Nähe des Siegtals günstiger.

Vor etwa 30-35 Jahren hatte das zuständige Staatsforstamt größere »Bauernwälder« aufgekauft und, wie es damals üblich war, durch Fichtenmonokulturen ersetzen lassen. Da am oberen Rande der nordwest- bis südwest-exponierten Hänge ein Weg verlief, von dem aus man eine hervorragende Weitsicht hatte, wurde die Gelegenheit zum »Lichtfang« genutzt. Die Fichten waren gerade erst gepflanzt, die Verhältnisse entsprachen einem sehr jungen Niederwald. Noch dominierten Gräser, Heidekraut kam mehr oder weniger stark auf und der noch junge Stockausschlag der Eichen und Birken war anfangs kaum wahrzunehmen.

Der Reiz des Gebietes und die große Artenfülle am Licht waren ausschlaggebend für viele weitere Exkursionen in das Gebiet. Mit den höher werdenden Fichten, die anfangs in den trocken-warmen, flachgründigen Hängen zumindest lokal große Probleme hatten, verlor das Gebiet allmählich an Bedeutung.

Insgesamt wurden im Bereich der ehemaligen Niederwälder des Kaltbachtals 347 Großschmetterlings-Arten nachgewiesen. Die Ergebnisse der Untersuchungen sind in der Anhangstabelle CD_Tab_4-4-1 aufgeführt (Gebiet 2). Auf einige Arten wird im Folgenden kurz eingegangen.

Vier der damals nachgewiesenen Arten sind heute im Bergischen Land verschollen:

- *Syngrapha interrogationis*
- *Epirrhoe molluginata*
- *Campaea honoraria*
- *Chesias rufata*.

Syngrapha interrogationis (Rote Liste NRW 1/Bergisches Land 0) wurde nur einmal am 4. August 1972 von F. NIPPEL im Kaltbachtal gefunden [Die Schmetterlinge des Bergischen Landes, IV. Teil: Die Eulenschmetterlinge (II)]. Es handelt sich um eine Gebirgsart, die im Bergischen Land nicht bodenständig ist. Vermutlich handelt es sich um ein zugewandertes Tier. Die Art ist kein fester Bestandteil der Nutscheid-Fauna.

Epirrhoe molluginata (3/0) wurde ebenfalls zuletzt 1972 (17. Juni 1972) von H. KINKLER und W. SCHMITZ im Kaltbachtal nachgewiesen [Die Schmetterlinge des Bergischen Landes, V. Teil: Die Spanner (I)]. Der an Labkraut lebende Falter wurde im Bergischen Land immer nur vereinzelt gefun-

den. Da es sich eher um eine Art höherer Lagen handelt, die z. B. im Westerwald auch heute noch vorkommt und stellenweise nicht selten ist, ist ein Wiederfund durchaus möglich.

Campaea honoraria (2/0) wurde bis 1978 an mehreren Stellen im Nutscheid-Gebiet nachgewiesen. Im »Kaltbachtal« wurde der Falter regelmäßig und nicht selten gefunden. Vermutlich ist die wärmeliebende Art aufgrund klimatischer Änderungen im Gebiet verschwunden.

Chesias rufata (2/0) konnte zuletzt 1975 im »Kaltbachtal« beobachtet werden. Die etwas wärmeliebende, an Besenginster gebundene Art kommt immer nur sehr lokal vor. Möglicherweise wurde der Falter daher in den letzten Jahren bzw. Jahrzehnten übersehen.

Ebenfalls nur einmal wurde der Eulenfalter *Noctua interposita* im Nutscheid-Gebiet von H. KINKLER am 4. August 1972 im Kaltbachtal nachgewiesen [Die Schmetterlinge des Bergischen Landes, III. Teil: Die Eulenschmetterlinge (I)]. Die Art gehört zu den Wanderfaltern, die sporadisch in die BRD einfliegen, bei uns aber nicht bodenständig sind.

Auf einige weitere besondere Funde aus den Niederwäldern des Kaltbachtals wird im Folgenden kurz eingegangen:

Satyrium ilicis (Rote Liste NRW 1/Bergisches Land 1) war im »Kaltbachtal« recht häufig. Die Falter wurden in höherer Anzahl auf Brombeerblüten und um Eichenbüsche beobachtet.

Melitaea athalia (1/1) war ebenfalls regelmäßig und in größerer Anzahl bis Ende der Siebziger Jahre zu beobachten. Ähnlich verhielt es sich auch anderenorts. So war der Falter bis 1979 im NSG »Rosbachtal« häufig. Dann verschwand der Wachtelweizen-Scheckenfalter und wurde erst 1999 und 2000 in Einzelexemplaren wieder festgestellt. Die Falter wurden vor allem am Rande von Niederwäldern und auf waldnahen Wiesen beobachtet.

Von Bedeutung scheint ein ausreichendes Blütenangebot zu sein. Von den in der Literatur genannten Raupenfutterpflanzen kommen im Nutscheid-Gebiet vor allem der Wiesen-Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*) und der Spitz-Wegerich (*Plantago lanceolata*) in Betracht. Warum die Populationen des Wachtelweizen-Scheckenfalters im Nutscheid-Gebiet vor ca. 20 Jahren plötzlich zusammenbrachen, ist unklar. Möglicherweise spielen klimatische Gründe eine wichtige Rolle. In Betracht kommen aber auch Veränderungen in den Larvalhabitaten als Folge veränderter Bewirtschaftungsformen in der Land- und Forstwirtschaft.

Bis 1977 war *Malacosoma neustria* (*/3) im südlichen Bergischen Land weit verbreitet und lokal nicht selten, so auch im »Kaltbachtal«. Dann verschwand der Schmetterling. Da *M. neustria* ganz offensichtlich etwas wärmeliebend ist – Falter oder Raupennester wurden nur an besonders warmen Lokalitäten (z. B. geschützte, sonnige Laubwald-Ränder und Steinbrüche) gefunden – sind möglicherweise klimatische Veränderungen die Hauptursache für den Rückgang. Die Raupen leben an diversen Laubgehölzen, vor allem an Eichen. Erst 1997 tauchte die Art dann wieder in einem Steinbruch mit umgebenden Niederwäldern im nahen Siegtal auf.

Mniotype adusta (2/1) wurde am 17. Juni 1972 von H. KINKLER und W. SCHMITZ im »Kaltbachtal« nachgewiesen [Die Schmetterlinge des Bergischen Landes, IV. Teil: Die Eulenschmetterlinge (II)]. Auch damals schon galt die Art im Bergischen Land als lokal und selten. Bis heute konnte sie nicht mehr nachgewiesen werden. Die Raupe lebt Literaturangaben zufolge u. a. an Labkraut, Goldrute, Weidenröschen und Heidelbeere in eher kühlen und frischen bis feuchten, lichten Wäldern. Da entsprechende Lebensräume im Nutscheidgebiet nicht selten sind, ist ein Wiederfund durchaus zu erwarten.

In den ersten Jahren nach dem Kahlschlag waren in den Hängen des »Kaltbachtals« lokal größere Bereiche von Heidekraut bedeckt. Hier erschien *Xestia agathina* (1/1) noch 1977 in größerer Anzahl am Licht. Heute existiert dieser Lebensraum nicht mehr, da die Niederwäldern vernichtet wurden.

Rätselhaft ist das Verschwinden des Spanners *Ennomos erosaria* (V/2). Bis 1986 war die Art weit verbreitet und kam insbesondere im Bereich von Eichenwäldern und Eichen-Birken-Niederwäldern in höherer Anzahl ans Licht, so auch im »Kaltbachtal«. Die letzten Einzeltiere wurden im südlichen Bergischen Land 1990 beobachtet. Seitdem ist der Falter verschwunden. Die Gründe sind unbekannt. In Frage kommen u. a. klimatische Veränderungen, Zusammenhänge mit dem »Eichensterben« oder natürliche Populationschwankungen.

4.4.5.2 Die Niederwälder im Bereich »Neuenhähnen« und »Hohes Wäldchen«

Die untersuchten Flächen liegen ca. 2 km westlich und südwestlich des »Galgenberges«. Sie gehören politisch überwiegend zur Stadt Waldbröl (Oberbergischer Kreis), teilweise auch zur Gemeinde Windeck (Rhein-Sieg-Kreis), und naturräumlich ebenfalls zum Mittelsieg-Bergland.

Geologischer Untergrund und klimatische Bedingungen entsprechen dem Naturschutzgebiet »Galgenberg«. Auch die Vegetation war und ist immer noch weitgehend identisch. Die untersuchten Flächen liegen zwischen 300 m und 378 m über NN.

Angeregt durch die Ergebnisse in den Hängen des Kaltbachtals wurde im Nutscheidgebiet nach weiteren jungen Niederwäldern gesucht. Die schönsten Niederwälder existierten damals wie heute in den Wäldern der Waldnachbarschaft »Bladersbach« um den »Galgenberg« sowie in den Wäldern der Waldnachbarschaften »Geilenkausen« und »Neuenhähnen« um das NSG »Neuenhähnen« und das »Hohe Wäldchen«. Allerdings gab es nur wenige offene Flächen. Die meisten Niederwälder waren bereits in einem fortgeschrittenen Buschstadium. Dies war einer der Gründe, weshalb es bei relativ wenigen Untersuchungen blieb, allesamt im Gebiet »Neuenhähnen« und »Hohes Wäldchen« gelegen. Immerhin konnten einige für das Bergische Land interessante Arten nachgewiesen werden, so z. B. *Parasemia plantaginis*, *Euxoa nigricans*, *Xestia agathina*, *Ennomos erosaria* und *Campaea honoraria*.

In den folgenden Jahren wurden die Niederwaldbestände höher, dichter und schattiger und der Artenreichtum ging rapide zurück. Erst vor etwa 10 Jahren wurde von den Waldnachbarschaften »Geilenkausen« und »Neuenhähnen« die Niederwaldbewirtschaftung wieder aufgenommen. Ähnlich wie am »Galgenberg« lebte auch hier die historische Waldnutzungsform der Niederwaldwirtschaft wieder auf, allerdings nicht staatlich gefördert. Jährlich wurden bzw. werden bestimmte Flächen kahlgeschlagen und anschließend der natürlichen Sukzession überlassen.

Heute gibt es neben den Niederwäldern des NSG »Neuenhähnen« dank der privaten Initiative der erwähnten Waldnachbarschaften auch im Raum »Neuenhähnen« und »Hohes Wäldchen« wieder relativ große und gut entwickelte, artenreiche Niederwälder.

Ergänzt werden diese Flächen durch das NSG »Hohes Wäldchen«, das durch Heidegebiete, trockene, nährstoffarme Ruderalflächen und Gebüsch im Bereich einer ehemaligen Militärstation geprägt ist. Da hier in den letzten Jahren einige Daten gesammelt wurden, stehen somit für den Bereich des »Hohen Wäldchens« neben älteren Nachweisen auch einige aktuelle Funde für einen Vergleich zur Verfügung.

Trotz der vergleichsweise wenigen Exkursionen in das Gebiet konnten bisher insgesamt bereits 207 Großschmetterlings-Arten nachgewiesen werden. Auch aus diesem Gebiet werden einige Arten kurz vorgestellt:

Parasemia plantaginis (Rote Liste NRW 2/Bergisches Land 1) flog vor ca. 30 Jahren in der Nähe des Hangquellmoores »NSG Neuenhähnen« auf einem kaum genutzten Waldweg. Nachweise aus den letzten Jahren fehlen derzeit noch für dieses Gebiet.

Die auffällige große Spannerart *Angerona prunaria* (2/1) war früher deutlich häufiger. In den letzten Jahren wurde sie nur vereinzelt gefunden. Lebensräume der Art sind warme, lichte, heidelbeerreiche Eichenwälder, pioniergehölzreiche Waldränder und Gebüsch sowie Niederwälder mit Heidelbeere und Besenginster. Das NSG »Hohes Wäldchen« ist derzeit einziger aktueller Fundort im Bereich der Nutscheid-Niederwälder.

Amphipoea oculea (V/1) und auch *Amphipoea fucosa* (*/3) wurden u. a. regelmäßig in Niederwäldern und am Rande durchgewachsener, lichter und grasreicher Niederwälder gefunden. Inzwischen sind beide Arten auffallend selten geworden. Vor allem *A. oculea* konnte im südlichen Bergischen Land in den letzten Jahren nur noch vereinzelt beobachtet werden. Die Gründe des Rückgangs sind, wie so oft, unbekannt.

Euxoa nigricans (V/3) wurde nur einmal in einem Niederwald nachgewiesen, am 31. August 1974 auf einem Kahlschlag in der Nähe des NSG »Neuenhähnen«. Der Falter ist sicher kein fester Bestandteil der Niederwaldfauna. Auch anderenorts im Bergischen Land wird er immer nur vereinzelt gefunden. Deutlich häufiger ist die Art in den angrenzenden Sand- und Heidegebieten der Rheinebene, z. B. in der Wahner Heide.

Ennomos erosaria (V/2) und *Campaea honoraria* (2/0) wurden in den letzten Jahren auch im Bereich des »Hohen Wäldchens« nicht mehr gefunden (siehe auch Aussagen weiter oben).

Die Raupen von *Thera juniperata* (*/3) und *Eupithecia pusillata* (*/V) leben auf Wacholderarten. Früher gehörte der Wacholder (*Juniperus communis*) zu den Niederwald-Begleitarten. In den Nutscheid-Niederwäldern beschränkt sich das Vorkommen des Wacholders und der beiden Spannerarten *T. juniperata* und *E. pusillata* heute auf das NSG »Neuenhähnen«.

4.4.6 Diskussion

Insgesamt konnten in den Niederwäldern des Nutscheid-Gebietes 429 Großschmetterlings-Arten nachgewiesen werden. Davon entfallen alleine 400 Arten auf das Naturschutzgebiet »Galgenberg« (CD_Tab_4-4-1). Da die Untersuchungen im NSG »Galgenberg« im wesentlichen alle in den letzten 7 Jahren erfolgten und sich der Zustand des Gebietes nicht verschlechtert, sondern ständig weiter verbessert hat, kann davon ausgegangen werden, dass alle dort nachgewiesenen Arten auch heute noch zur aktuellen Fauna des Gebietes gehören.

In den angrenzenden Niederwäldern im Bereich des »Hohen Wäldchens« und um »Neuenhähnen« dürfte die Situation ähnlich aussehen. Auch hier haben sich das Bild und die Entwicklung der Niederwälder dank der Wiederbelebung dieser historischen Waldnutzungsform durch die Waldnachbarschaften »Geilenkausen« und »Neuenhähnen« in den letzten Jahren wieder deutlich verbessert. Bereichert wird das Gebiet durch die beiden Naturschutzgebiete »Neuenhähnen« und »Hohes Wäldchen«, in denen ebenfalls niederwaldähnliche Strukturen (Gebüsche, trockene Heideflächen, Feuchtheiden, Wacholder-Restbestände) vorhanden sind.

Ganz anders sieht es im Bereich der ehemaligen Niederwälder des »Kaltbachtals« aus. Diese zählten zu den artenreichsten des Nutscheid-Gebietes. Hauptgrund war sicher die klimatisch günstige Lage am Rande des Siegtales. Mehrere Arten wurden im Nutscheid-Gebiet nur hier gefunden: *Syngrapha interrogationis*, *Mniotype adusta*, *Noctua interposita*, *Epirrhoe molluginata* und *Chesias rufata*. Durch großflächige Fichtenaufforstungen ist der Lebensraum Niederwald hier völlig zerstört worden und mit ihm sind die meisten Arten verschwunden. Von den typischen Niederwaldarten bzw. den Arten, die im Niederwald einen wichtigen Verbreitungsschwerpunkt haben, verloren beispielsweise *Satyrium ilicis* und *Xestia agathina* einen wichtigen Lebensraum.

6 Arten wurden seit über 20 Jahren nicht mehr im südlichen Bergischen Land nachgewiesen: *Syngrapha interrogationis*, *Mniotype adusta*, *Noctua interposita*, *Campaea honoraria*, *Epirrhoe molluginata* und *Chesias rufata*.

Auch *Ennomos erosaria* wurde seit 10 Jahren nicht mehr beobachtet. Während *Syngrapha interrogationis*, *Mniotype adusta*, *Noctua interposita*, *Epirrhoe molluginata* und *Chesias rufata* nur im »Kaltbachtal« gefunden wurden, waren *C. honoraria* und *E. erosaria* früher feste Bestandteile der Niederwaldfauna des Nutscheid-Gebietes. Bei *S. interrogationis* und *N. interposita* handelte es sich um Einzelfunde. Beide Arten sind im Gebiet sicher nicht bodenständig.

Zwei weitere Arten werden inzwischen nur noch gelegentlich im Nutscheid-Gebiet gefunden: *Melitaea athalia* und *Angerona prunaria*.

Oftmals kann die Ursache, die zum Verschwinden oder zum Rückgang einer Schmetterlingsart geführt hat, nicht eindeutig geklärt werden. Klimatische Veränderungen müssen sicher ebenso in Erwägung gezogen werden wie der Verlust an geeigneten Lebensräumen als Folge veränderter Bewirtschaftungsformen.

Obwohl Niederwälder im Bergischen Land großflächig verloren gegangen und inzwischen in erwähnenswertem Umfang wohl nur noch im Nutscheid-Gebiet vorhanden sind, haben sich hier erstaunlich viele Schmetterlingsarten halten können.

Tab. 4.4.2: Gefährdungssituation der in den Nutscheid-Niederwäldern nachgewiesenen Schmetterlingsarten (Nordrhein-Westfalen, Oberbergischer Kreis); (Gefährdungskategorien der Roten Liste von Nordrhein-Westfalen: 0 = ausgestorben oder verschollen; 1 = vom Aussterben bedroht; 2 = stark gefährdet; 3 = gefährdet; R = durch extreme Seltenheit gefährdet; V = Art der "Vorwarnliste" (zurückgehend))

Tab. 4.4.2: The endangerment situation of lepidopteran species which have been recorded in Nutscheid coppice forests (North Rhine-Westphalia).

	Gefährdungskategorie					
	0	1	2	3	R	V
Nordrhein-Westfalen	0	6	21	55	0	24
	0%	1,4%	4,9%	12,8%	0%	5,6%
Naturraum VIa	4	14	21	52	0	15
(Bergisches Land)	0,9%	3,3%	4,9%	12,1%	0%	3,5%

Viele dieser Arten sind heute in Nordrhein-Westfalen und im Bergischen Land mehr oder weniger stark gefährdet. 126 der 429 insgesamt nachgewiesenen Arten, also ca. 29,4 %, werden in der Roten Liste Nordrhein-Westfalens und des Naturraumes VI a (Bergisches Land) aufgeführt (Tab. 4.4.2; DUDLER et al. 1999).

Von den landesweit vom Aussterben bedrohten Arten kommen *Satyrium ilicis* und *Xestia agathina* noch in stabilen Populationen vor. Beide Arten, der Braune Eichenzipfelfalter (*S. ilicis*) und die an Heidekraut gebundene Eulenart *Xestia agathina* wurden in den letzten Jahren im Bergischen Land nur noch im Naturschutzgebiet »Galgenberg« nachgewiesen.

Auch zahlreiche weitere gefährdete oder sogar stark gefährdete Arten haben im Niederwald einen deutlichen Verbreitungsschwerpunkt. Einige dieser Falter wurden nie häufig aber relativ regelmäßig gefunden (z. B. *Meganola strigula*, *Phytometra viridaria* oder *Minucia lunaris*), wieder andere finden offensichtlich so gute Bedingungen, dass sie in relativ individuenstarken Populationen vorhanden sind (z. B. *Jodis putata*, *Scopula ternata* oder auch *Calostygia multistrigaria*).

Aus faunistischer Sicht ist der Niederwald in den ersten 10 Jahren nach dem Kahlschlag besonders bedeutsam. Niederwälder bieten aufgrund ihrer dynamischen Sukzession, ihrem Strukturreichtum, den günstigen kleinklimatischen Verhältnissen und ihrer artenreichen Vegetation einer sehr artenreichen Schmetterlingsfauna zusagende Lebens- und Entwicklungsmöglichkeiten. Dabei handelt es sich durchaus nicht nur um »Waldarten«.

Im Niederwald wachsen zwar die Gehölze des Waldes, also die Raupenfutterpflanzen vieler Wald- bzw. Waldrandarten, im Gegensatz zum Hochwald aber sind die Licht- und Temperaturverhältnisse stark verändert. Dies hat zur Folge, dass sich eine artenreiche Vegetation mit einer entsprechend vielfältigen Fauna einstellen kann und auch wärmeliebende Schmetterlinge sowie viele »Offenlandarten«, Falter aus recht unterschiedlichen Lebensräumen also, zusagende Bedingungen vorfinden. Viele von ihnen finden im Niederwald einen wichtigen Ersatzlebensraum.

Bei den nachgewiesenen Schmetterlingen handelt es sich vor allem um Wald- bzw. Waldrandarten, Heidearten, Heidelbeerarten, Arten gebüschreicher Magerrasen und Arten, deren Raupen auf Gräsern leben. Viele Waldrandarten, also Falter, die einerseits auf bestimmte Gehölze angewiesen sind aber andererseits auch Sonne und Wärme benötigen, finden hier auf vergleichsweise großer Fläche hervorragende Entwicklungsbedingungen. Bei einigen dieser Falterarten sind die kleinklimatischen Bindungen so ausgeprägt, dass sie auf junge Büsche der Raupenfutterpflanzen, z. B. auf Eichen- oder Birken-Stockausschlag-Büsche, angewiesen sind. Als ein Beispiel wird nochmals der Braune Eichenzipfelfalter (*Satyrium ilicis*) erwähnt.

Da die Niederwaldwirtschaft nicht nur im Bergischen Land weitgehend verschwunden ist, hat sich das Naturschutzgebiet »Galgenberg« mit den angrenzenden Niederwäldern und Naturschutzgebieten, die für zahlreiche gefährdete Arten Lebensräume und Habitate, Rückzugs- und Reproduktionsräume bilden, zu einem Biotop von landesweiter Bedeutung entwickelt.

4.4.7 Zusammenfassung

Im Mittelpunkt der Arbeit stehen Untersuchungen zur Großschmetterlingsfauna des Naturschutzgebietes »Galgenberg/Nutscheid«. Zwecks Ergänzung und Vergleich werden Untersuchungen aus angrenzenden Niederwaldflächen einbezogen. Insgesamt werden 429 Arten, darunter 126 Arten der Roten Liste Nordrhein-Westfalens und des Naturraumes Bergisches Land, aufgeführt. Alleine 400 Schmetterlingsarten wurden im NSG »Galgenberg« nachgewiesen. Die mittlerweile nur noch wenigen Niederwälder im Bergischen Land bilden heute für zahlreiche gefährdete Schmetterlingsarten die einzigen noch verbliebenen Lebensräume, Habitate, Rückzugs- und Reproduktionsräume. Aus diesem Grund haben sich das Naturschutzgebiet »Galgenberg« und die angrenzenden Niederwälder zu Biotopen von landesweiter Bedeutung entwickelt.



5.0

Niederwald und Hochwald – ein faunistisch-ökologischer Vergleich

Dierk Conrady

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

About a period of 4 years (1996-1999) the Araneida, Opilionida, Chilopoda, Heteroptera and Coleoptera had been investigated in litter-, herbaceous-, shrub-layer and dead wood of coppice forests in different successional stages and of high forests on parent rocks with small (Rothaargebirge) and high basicity (Teutoburger Wald, North Rhine-Westphalia). The different successional stages of the coppice forests had been 3 years old (stage: "herbaceous-coppice-forests"), 8 years old (stage: "shrub-coppice-forests") and 35-45 years old (stage: "grown-through-coppice-forests").

In the different successional stages of still used coppice forests had been found an animal community more rich in species and individuals compared to high forests excluding the stage of closed canopy. Old coppice forests, which are grown through, could be poor in species and individuals too. The peak of species and individual richness depended on the diversity of spatial lay-out, microclimate and plant species of each different successional stage. The number of invertebrate species was reaching its peak in the photo phase of the coppice forests and correlated with the number of microhabitats in different microclimate conditions. The peak of individual richness was in the photo- or shade phase of the coppice forests. First and foremost it depended on the extent of microclimate agreement between the successional stage of the coppice forest and the ecosystem, in which the coppice forest is situated. Furthermore important was the diversity of spatial lay-out.

There hadn't been found a typical fauna of coppice forests. In young successional stages could live a lot of species of different types of open landscape and forest edges, many phytophagous and xerophilous species, and in old (grown through) coppice forests had been found a lot of species of natural forests, of forest edges and a few of open landscape. But the percentage of animal species with that special kinds of habitat requirements varied from type to type of coppice forests. In spite of high quantity of woody litter there had been only a small importance of old (grown through) coppice forests for the animal species, who need woody litter.

The importance of coppice forests for species and nature conservation depended on the speed of vegetation development. Coppice forests, who stay for a longer time in the photo phase (8-10 years), were optimal habitats for a lot of different ecological guilds. After canopy closed a lot of light-demanding trees died in this type of coppice forests and canopy became full of gaps again. The number of guilds rose in consequence. This kind of development was realised in the coppice forests on parent rocks with small basicity in the Rothaargebirge ("Siegerländer Hauberge"). Therefore this coppice forests are of very great importance for conservation of biodiversity in North Rhine-Westphalia.

5.1 Einleitung

Die vorliegende Veröffentlichung schildert die Resultate einer vierjährigen Freilanduntersuchung (1996-1999) in Nieder- und Hochwäldern in Nordrhein-Westfalen (CONRADY 1996, 1997, 1999 a, b). Am Beispiel ausgesuchter wirbelloser Tiergruppen sollten die faunistisch-ökologischen Charakteristika von Stockausschlagwäldern durch einen Vergleich zwischen Hoch- und unterschiedlich alten Niederwaldstadien auf basenarmem Ausgangsgestein im Rothaargebirge und basenreichem Untergrund im Teutoburger Wald ermittelt werden. Die Untersuchungen wurden von der Landesanstalt für Ökologie, Bodenordnung und Forsten/Landesamt für Agrarordnung, Referat Biotopschutz, Biotopverbund und Artenschutz, Nordrhein-Westfalen, in Auftrag gegeben.

5.2 Nutzungsgeschichte

Die Niederwälder in verschiedenen Regionen Westfalens haben eine unterschiedliche Nutzungsgeschichte. Sie erklärt sich nicht nur aus Differenzen in der natürlichen Ausstattung der Gebiete, sondern ist gleichermaßen von der Siedlungsgeschichte und den regionalen, mittelalterlichen machtpolitischen Veränderungen geprägt. Besonders die schon in der Frühgeschichte beginnende Entwicklung in Siegerländer Niederwäldern (»Hauberge«) gilt als ein Beispiel für eine vergleichsweise differenzierte Nutzung, in der schon vor einigen Jahrhunderten erste grundlegende Gedanken einer nachhaltigen Waldbewirtschaftung berücksichtigt wurden.

5.2.1 Die Siegerländer Hauberge

Die Nutzungsgeschichte der »Siegerländer Hauberge« schildern ausführlich BECKER & FASEL (2007) im Kap. 3.1 dieses Buches.

5.2.2 Die Niederwälder im Teutoburger Wald

Im Gegensatz zu den Siegerländer Haubergen ist die Geschichte der Niederwaldnutzung an den westlichen Kalkhängen des Teutoburger Waldes nicht nur seltener dokumentiert, sondern auch deutlich weniger differenziert. Wahrscheinlich hängt diese Entwicklung mit dem unterschiedlichen Nährstoffreichtum der Böden und der damit verbundenen verschiedenen Wüchsigkeit der Waldbestände zusammen. Auf dem nährstoffreichen Ausgangsgestein waren die Waldgenossen deshalb wohl kaum gezwungen, die Nutzung durch Festlegung von »Gesetzen« oder »Ordnungen« einzuschränken. Zusätzlich spielte die landwirtschaftliche Zwischennutzung in Niederwäldern des Teutoburger Waldes eine insgesamt geringere Rolle, da dem Höhenzug ausreichend ebene Flächen vorgelegt sind, die als Acker- oder Weideland genutzt werden konnten. Im Sieger- und Sauerland dagegen mußte Landwirtschaft an den Mittelgebirgshängen durchgeführt werden, da die wenigen Flächen in den schmalen Bachtälern nicht ausreichten, um die Einwohner einer Gemeinde zu ernähren.

POTT (1985) fasst das Bekannte zusammen und bezieht sich dabei vor allem auf MÜLLER-WILLE (1980). In den Niederwäldern am westlichen Hang des Teutoburger Waldes wurde neben der Stangenholznutzung wahrscheinlich nur die Waldhude ausgeübt. Die Durchführung einer intensiven und langanhaltenden Waldweide lässt sich auch heute noch am häufigen Auftreten von verbissresistenten Ilex- und Crataegus-Gebüsch in den mittlerweile durchgewachsenen Niederwäldern verfol-

gen. Die Gewinnung der Lohe spielte eine nur sehr untergeordnete Rolle, da in den Stockausschlagwäldern vor allem die Hainbuche, gemischt mit der Rotbuche, dominant vertreten war, Eichen waren vergleichsweise selten. Deshalb stellt POTT (1985) diese einfache Nutzungsform im Teutoburger Wald der kombinierten Niederwaldnutzung z.B. im Siegerland gegenüber.

5.3 Untersuchungsgebiete

Die Gesamtuntersuchung ist in drei zeitlich getrennte Teiluntersuchungen (1996, 1997 und 1998/99) untergliedert, die auf unterschiedlichen Flächen durchgeführt wurden. Während im ersten und zweiten Teil (1996, 1997) die faunistisch-ökologische Untersuchung von durchgewachsenen Niederwäldern im Mittelpunkt stand, lag das Schwergewicht im dritten Teil (1998/99) auf der Bedeutung der einzelnen Sukzessionsstadien des Niederwaldes. Es wurde die Fauna jedes Niederwaldes bzw. jedes Niederwald-Sukzessionsstadiums mit der eines zugeordneten Hochwaldes auf identischem Ausgangsgestein und die jedes Sukzessionsstadiums auf basenarmem (Rothaargebirge) mit der des jeweils gleich alten Stadiums auf basenreichem Ausgangsgesteins (Teutoburger Wald) verglichen. Folgende Paare bzw. Quartette wurden gebildet:

Untersuchungsjahr 1996:

- Alter Niederwald »Gartnischberg« – Hochwald »Barenberg« (Teutoburger Wald)
- Alter Niederwald »Deponie« – Hochwald »Blömkeberg« (Teutoburger Wald)
- Alter Niederwald »Netphen« – Hochwald »Netphen« (Rothaargebirge)

Untersuchungsjahr 1997:

- Alter Niederwald »Frölenberg« – Hochwald »Frölenberg« (Teutoburger Wald)
- Alter Niederwald »Netphen« – Hochwald »Netphen« (Rothaargebirge)

Untersuchungsjahre 1998/99:

- Kraut-Niederwald – Strauch-Niederwald – Alter Niederwald – Hochwald »Frölenberg« (Teutoburger Wald)
- Kraut-Niederwald – Strauch-Niederwald – Alter Niederwald – Hochwald »Netphen« (Rothaargebirge)

5.3.1 Lage, Oberflächengestalt, Naturraum und Flächengröße

Die Wälder »Barenberg«, »Gartnischberg«, »Deponie«, »Blömkeberg« und »Frölenberg« liegen am Südwesthang des Teutoburger Waldes, zwischen den Ortschaften Bielefeld-Brackwede und Borgholzhausen bzw. am südlichen Ortsrand von Bielefeld.

Der Hochwald »Barenberg« (Gesamtgröße ca. 700 ha) befindet sich 1 km nördlich von Hessel, der Niederwald »Gartnischberg« (ca. 350 ha) 1 km nordöstlich von Künsebeck und der Niederwald »Deponie« (ca. 10 ha) am nordöstlichen Ortsrand von Künsebeck (Landkreis Gütersloh). Der Hochwald »Blömkeberg« (ca. 75 ha) gehört dagegen zum Gebiet der Stadt Bielefeld und liegt 1 km nördlich des Ortsteils Bielefeld-Quelle.

Der ca. 30 ha große »Frölenberg« befindet sich zwischen den Ortschaften Bielefeld-Brackwede und Bielefeld-Gadderbaum. Die Niederwaldflächen sind etwa 300 m Luftlinie vom Hochwald entfernt. Alle Untersuchungsflächen liegen in einer Höhe zwischen 170 bis maximal 210 m ü. NN (kolline Höhenstufe) an ungegliederten, fließgewässerfreien und südwestexponierten Sonnenhängen. Sie gehören zum Naturraum »Weserbergland«, genauer zum Landschaftsgebiet »Ravensberger Land«. Das »Ravensberger Land« wiederum ist in 10 Kleinlandschaften untergliedert, alle Flächen liegen im »Bielefelder Osning«, der eine markante Scheide gegen die Senne bildet (MÜLLER - WILLE 1966). Es wurden jeweils etwa 0,5 - 2 ha großen Probeflächen ausgesucht.

In allen Untersuchungsgebieten wurden Probeflächen von 0,5 - 2 ha Größe ausgesucht. Die genaue Lage der Gebiete und Flächen ist auf den Karten 1-5 dargestellt, die sich im Anhang zum Niederwaldbuch auf der beiliegenden CD befinden.

Der Hochwald und der überalterte Niederwald »Netphener Hauberg« (Naturwaldzelle Nr. 50 des Landes Nordrhein-Westfalen) sowie der Kraut- und Strauch-Niederwald am »Netphener Hauberg« liegen am Südosthang eines zwischen den Ortschaften Werthenbach und Hainchen gelegenen Bergrückens in der Schiefergebirgslandschaft am Ostrand des Siegerlandes und am Südrand des Rothaargebirges. Der »Netphener Hauberg« befindet sich etwa 1-2,5 km nördlich der Ortschaft Hainchen. Der überalterte Niederwald und der Hochwald grenzen direkt aneinander, wie auch der Strauch- und der Kraut-Niederwald.

Der gesamte Südosthang, an dem alle vier Flächen liegen, ist durch kleine Siefen schwach gegliedert und erstreckt sich von 460 m am Mittelhang bis 510 m über NN auf dem Kamm. Entsprechend der naturräumlichen Gliederung gehören die Wälder zum Siegquellbergland (LÖLF 1990). Nach MÜLLER-WILLE (1966) fällt der »Netphener Hauberg« in den Naturraum »Siegquellbergland«, in das Landschaftsgebiet »Wittgensteiner Land« und in die Kleinlandschaft »Rothaar«.

5.3.2 Klima, Geologie und Boden

Genaue Klimadaten für die Untersuchungsgebiete wurden nicht aufgenommen. Für die Wälder im »Bielefelder Osning« (»Barenberg«, »Gartnischberg«, »Deponie«, »Blömkeberg«, »Frölenberg«) liegen sie zwischen den Werten der Stationen Herford, Paderborn und Brockhagen, für den »Netphener Hauberg« im »Siegquellbergland« zwischen den Werten der Stationen Siegen, Dillenburg und Bad Berleburg.

Die Klimadaten der Messstationen (langjährige Mittel) sind der Tab. 5.1 zu entnehmen. Am Südwesthang des Teutoburger Waldes (»Bielefelder Osning«) liegt die Jahresmitteltemperatur, die Juli-Temperatur und die Temperatur in der Vegetationszeit (Mai - September) im langjährigen Mittel um 1 Grad höher, im »Siegquellbergland« fallen in den Wintermonaten bedeutend höhere Niederschläge (MURL NRW 1989).

Den Untergrund der Hoch- und Niederwälder im Teutoburger Wald bilden die Sedimente der Oberkreide, als Bodentyp sind Rendzinen und Braunerde-Rendzinen mit Mull-Humusaufgabe sowie auf skelettreichem Sandeuhm als Bodentyp ein frischer, mäßig nährstoffhaltiger Ranker ausgebildet (BEINTMANN o. J., MÜLLER – WILLE 1966, Untere Forstbehörde Bielefeld, mündl.).

Tab. 5.1: Klimadaten für die Naturräume »Bielefelder Osning« (Untersuchungsgebiete »Barenberg«, »Gartnischberg«, »Deponie«, »Blömkeberg«, »Frölenberg«) und »Siegquellbergland« (Untersuchungsgebiet »Netphener Hauberg«).

Tab. 5.1: *Climatic dates of the »Bielefelder Osning« (areas of research »Barenberg«, »Gartnischberg«, »Deponie«, »Blömkeberg«, »Frölenberg«) and »Siegquellbergland« (area of research »Netphener Hauberg«).*

	»Bielefelder Osning«	»Siegquellbergland«
Jahresmitteltemperatur (1931-1960)	8.0 - 8.5 °C	7.0 - 7.5 °C
Januartemperatur (1931-1960)	-1 - 0 °C	-1 - 0 °C
Julitemperatur (1931-1960)	16 - 17 °C	15 - 16 °C
Temperatur in der Vegetationszeit (1931-1960)	Um 15 °C	Um 14 °C
Jahresschwankung der Temperatur (1931-1960)	Um 16 °C	Um 15 °C
Gesamtniederschlag (1951-1980)	900 – 950 mm	1000 - 1100 mm
Niederschlag in der Vegetationszeit (1951-1980)	450 – 500 mm	450 - 500 mm

Tab. 5.2: Vegetation der vier untersuchten Waldflächen im Teutoburger Wald (Nordrhein-Westfalen).

Tab. 5.2: *Vegetation in the four forest research areas (Teutoburger Wald, North Rhine-Westphalia).*

	»Barenberg«	»Blömkeberg«	»Gartnischberg«	»Deponie«
Alter	150-160 Jahre	150-160 Jahre	60-65 Jahre	40 Jahre
Waldbestand	Buchenhochwald	Buchenhochwald	Buchen-Niederwald	Buchen-Niederwald
Kronenschluss	Locker	Locker	Gedrängt	Geschlossen
Strauchschicht	Vereinzelt	Vereinzelt	Fehlt	Stark vereinzelt
Krautschicht	Geschlossen, Artenreich	Geschlossen, Artenreich	Fleckenhaft, Artenarm	Fleckenhaft, Artenreicher
Totholz	Wenig liegendes Starktotholz	Wenig liegendes Starktotholz	Viel stehendes und liegendes Schwachtotholz	Viel stehendes und liegendes Schwachtotholz

Der Untergrund im »Siegquellbergland« setzt sich aus den Sedimentgesteinen der Oberen Siegener Schichten des Unterdevons zusammen, eine schlecht sortierte Wechselfolge von geschiefertem Tonstein, Schluff- und Sandstein. Der Boden ist als basenarme Braunerde anzusprechen, als Humusform ist Moder entwickelt, im Hochwald örtlich rohhumusartig, im Niederwald stellenweise mullartig (LÖLF 1990).

5.3.3 Bestandesbeschreibung, -geschichte, Vegetation und Flora

5.3.3.1 Untersuchungsgebiete im Teutoburger Wald

Die Nieder- und Hochwaldflächen liegen am Südwesthang des Teutoburger Waldes. Als natürliche Waldgesellschaft würde am flachgründigen Südwesthang ein teilweise mit Eichen durchsetzter Trockenhang-Buchenwald wachsen, an tiefergründigen Stellen mit Übergängen zu reichen und mittleren Braunmull-Buchenwäldern.

Hochwälder »Barenberg«, »Blömkeberg« und überalterte Niederwälder »Gartnischberg«, »Deponie«

In der Tab. 5.2 wird der Waldbestand und die Ausprägung der einzelnen Strata in den beiden Hochwäldern und überalterten Niederwäldern beschrieben. Die Fotos 5.1 und 5.2 im Farbteil geben einen Einblick in die Untersuchungsflächen »Blömkeberg« und »Gartnischberg«. Die Nutzung der beiden Niederwälder »Gartnischberg« und »Deponie« lässt sich nur bis Anfang des 19. Jahrhunderts zurückverfolgen (BEINTMANN o. J.). Auffällig ist, dass abgesehen von den wenigen, in 1-3 m Höhe abzweigenden Seitentrieben der Rotbuche auf dem »Gartnischberg« eine eigentliche Strauchschicht fehlt.

Hochwald, Alter Niederwald, Strauch-Niederwald und Kraut-Niederwald »Frölenberg«

Die Hoch- und Niederwälder am »Frölenberg« liegen etwa 300 m auseinander. Während der Hochwald auch geschichtlich als alter Wald anzusprechen ist, wurden die Niederwaldflächen noch am Anfang des 20. Jahrhunderts genutzt. In diesem mittlerweile durchgewachsenen Niederwald hat der Forstbetrieb des Stadtwaldes Bielefeld im Winter 1990/91 die niederwaldartige Nutzung wieder aufgenommen. Parzellen von 0,5-0,75 ha Größe wurden auf den Stock gesetzt, vereinzelt blieben Überhälter (Eiche) stehen. Das Grobholz wurde aus den Fläche entfernt, das feinere Astholz blieb meist liegen. In jedem Winterhalbjahr wurden die Bäume einer Fläche auf den Stock gesetzt. Mittlerweile besteht auf insgesamt 8 Teilarealen wieder junger Niederwald. Zwischen zwei auf den Stock gesetzten Niederwaldflächen liegt jeweils eine Parzelle mit überaltertem Niederwald (30-40 Jahre alt), insgesamt entwirft sich ein schachbrettartiges Bild.

Im Rahmen dieser Untersuchung wurde 1997 der Hochwald und Alte Niederwald beprobt, 1998/99 der Hochwald, der überalterte Niederwald (Alter Niederwald) und der Strauch- und Kraut-Niederwald. Tabelle 5.3 zeigt die Vegetation der vier Untersuchungsflächen. Der Strauch-Niederwald wird in Foto 5.3, der Kraut-Niederwald in Foto 5.4 im Farbteil Seite 429 vorgestellt.

5.3.3.2 Untersuchungsgebiete im Rothaargebirge

Die Naturwaldzelle »Netphener Hauberg« im Rothaargebirge teilt sich in einen Hochwald- und einen Niederwaldbereich, der Kraut- und Strauch-Niederwald liegen etwa 1,0 km von dieser Naturwaldzelle entfernt. Die natürliche Waldgesellschaft des gesamten Gebietes ist ein bodensaurer Hainsimsen-Buchenwald in typischer Ausbildung. Der Hochwald ist als alter Wald anzusprechen, auf den Flächen des Alten, Strauch- und Kraut-Niederwaldes dagegen wurden noch nach dem zweiten Weltkrieg Plaggenhieb, Brand und Feldbau betrieben (PEERENBOOM 1998). Heute wird der Alte Niederwald nicht mehr genutzt, Kraut- und Strauch-Niederwald werden dagegen auch jetzt noch von der Haubergsgenossenschaft Hainchen zur Brennholzgewinnung bewirtschaftet.

Die Tabelle 5.4 zeigt die Vegetation der vier Untersuchungsflächen. Der Alte Niederwald und der Hochwald werden in den Fotos 5.5 und 5.6 im Farbteil Seite 430 vorgestellt.

Tab. 5.3: Vegetation in den vier untersuchten Waldflächen am »Frölenberg« im Teutoburger Wald am 20. April 1999 (Nordrhein-Westfalen).

Tab. 5.3: Vegetation in the four forest research areas 'Frölenberg' (Teutoburger Wald; 20. April 1999; North Rhine-Westphalia).

	Hochwald	Alter Niederwald	Strauch-Niederwald	Kraut-Niederwald
Waldgesellschaft	Fagion sylvaticae	Fagetalia-sylvaticae-Rumpfgesellschaft	Fagetalia-sylvaticae-Rumpfgesellschaft mit Anklängen an Schlagflur- und Vorwaldgesellschaften	Mischung aus Waldarten (Fagetalia-sylvaticae) mit Arten der Offenland-, Schlagflur- und Vorwaldgesellschaften
Alter	55-70 Jahre	30-35 Jahre	8 Jahre	3 Jahre
Waldbestand	Rotbuchen-Eichen-Hainbuchen-Mischbestand	Rotbuchen-Eichen-Hainbuchen-Mischbestand		Einzelne Hain-, Rotbuchen-, Eichen-Überhälter
Kronenschluss	Geschlossen (70%)	Gedrängt (90%)	Fehlt	Räumig (5%)
Strauchschicht	25-40%, 8 Arten	10%, 6 Arten	80-90%, 10 Arten	50%, 14 Arten
Krautschicht	95%, 11 Arten	25%, 8 Arten	40%, 11 Arten	80%, 15 Arten
Gesamtartenzahl	19	12	21	29
Totholz	Wenig stehendes Starktotholz	Viel stehendes Schwachtotholz	Fehlt	Fehlt

Tab. 5.4: Vegetation der vier untersuchten Waldflächen am »Netphener Hauberg« im Rothaargebirge am 15. September 1998 (Nordrhein-Westfalen).

Tab. 5.4: Vegetation of the four forest research areas at 'Netphener Hauberg' (Rothaargebirge; 15. September 1998; North Rhine-Westphalia).

	Hochwald	Alter Niederwald	Strauch-Niederwald	Kraut-Niederwald
Waldgesellschaft	Luzulo Fagetum	Betulo-Quercetum Petraeae	Betulo-Quercetum Petraeae	Betulo-Quercetum petraeae
Alter	155 Jahre	45-50 Jahre	8 Jahre	2-3 Jahre
Waldbestand	Rotbuchen-Traubeneichen-Mischbestand	Traubeneichen-Hängebirken-Rotbuchen-Mischbestand	Hängebirken-Überhälter	fehlt
Kronenschluss	Gedrängt (90%)	Gedrängt (90%)	Räumig (10%)	Fehlt
Strauchschicht	70%, 1 Art	Fehlt	60%, 5 Arten	Fehlt
Krautschicht	2%, 5 Arten	95%, 11 Arten	98%, 17 Arten	98%, 21 Arten
Gesamtartenzahl	8	14	18	21
Totholz	Wenig stehendes Starktotholz	Viel stehendes Schwachtotholz	Fehlt	Fehlt

5.4 Untersuchungsmethoden

5.4.1 Probenahmen und Bestimmung des Tiermaterials

In den vier Untersuchungsjahren 1996-1999 wurden sowohl unterschiedliche Hochwald- und Niederwaldflächen beprobt, als auch verschiedene Methoden angewendet und Tiergruppen bearbeitet. Die Tabelle CD_Tab_5-1 im Anhang auf der dem Buch beiliegenden CD gibt einen Überblick. Am Beginn jedes Unterkapitels über die Ergebnisse der Untersuchung (Kap. 5.5) werden die Tiergruppen nochmals aufgeführt.

Verschiedene Tiergruppen der **Bodenoberfläche** wurden in allen 3 Teiluntersuchungen erfasst, im Jahr 1996 mit Quadratrahmen und in den Jahren 1997-1999 mit Bodenfallen.

Der Quadratrahmen (Seitenlänge 31,7 cm) wurde auf die Blattstreu aufgesetzt, festgetreten, das Streumaterial mit einem biegsamen Stahlbesen in einen Plastiksack gefegt und im Labor per Handauslese durchgesehen. Pro Fläche und Probenahmetermin wurden drei Parallelproben bearbeitet. Da diese Methode sich als wenig erfolgreich, aber vergleichsweise arbeitsaufwändig erwies, wurde ab 1997 ausschließlich mit Bodenfallen gearbeitet. Die Bodenfallen, je 5 pro Fläche mit einem Mindestabstand von 5 m, wurden jährlich in 3, jeweils 3-wöchigen Fangperioden eingesetzt, im Frühjahr (Mitte April bis Mitte Mai), im Sommer (Anfang oder Mitte Juni bis Ende Juni oder Mitte Juli) und im Frühherbst (Mitte August bis Anfang September). Als Anleitung diente das LÖBF-Methodenhandbuch (LÖBF/LAFAO 1996).

Die Tiere der **Krautschicht** wurden mit Hilfe einer tragbaren, mit Ni/Cd-Akkus angetriebenen, elektrischen Saugfalle im Hochsommer (Juli) und Herbst (September) der Teiluntersuchungen 1996 und 1998/99 erfasst. Das Gerät sammelt die Tiere durch seinen starken Saugstrom (12 m/s = Windstärke 6 der Beaufortskala) in einen austauschbaren Gazebeutel (vgl. WASNER 1987). Für je zwei Parallelproben pro Fläche wurde die Saugfalle auf einer definierten Wegstrecke (5 Doppelschritte) in geringem Abstand über der Krautschicht hin- und hergeschwenkt. Die Tiere wurden mit reinstem Ethylacetat getötet.

Auch die **Strauchschicht** wurde im Hochsommer (Juli) und Herbst (September) 1996 und 1998/99 beprobt. Zweimal pro Fläche und Probenahme wurden je zehn Sträucher mit einem stabilen Holzstab beklopft, die Tiere in einem Klopfschirm (Ø 75 cm) aufgefangen und in Alkohol überführt.

Die **Totholzfauna** wurde per Handauslese und mit Raupenleimbändern erfasst. Stehendes und liegendes Starktotholz wurde Mitte Juli und Anfang September 1996 sowie Mitte Mai, Mitte Juni und Anfang September 1997 vorsichtig zerlegt und über einem weißen Bettlaken abgeklopft. Liegendes Schwachtotholz wurde zerkleinert, ausgesiebt und ausgelesen. Um eine Vergleichbarkeit der Ergebnisse von den einzelnen Teilflächen zu gewährleisten, wurde die Untersuchungszeit des Totholzes auf 30 Minuten pro Fläche und Probenahme festgelegt.

Jeweils drei stehende Totholzstämmen pro Probefläche wurden im April, Juni und August 1997 mit einem Ring aus 10 cm breitem Raupenleimband umwickelt. Nach drei Wochen wurden die Leimringe mit einer Lupe untersucht, die anhaftenden lignicolen Käfer mit einer Federstahlpinzette auf Kartonkärtchen übertragen und die Leimringe entfernt.

Die Hundertfüßer (Chilopoda), Spinnen (Araneida), Weberknechte (Opilionida), Wanzen (Heteroptera) und Käfer (Coleoptera) wurde mit Hilfe der Bestimmungsliteratur von BELLMANN (1992), EASON (1964, 1982), FREUDE et al. (1965-1983), HARDE & SEVERA (1981), HEIMER & NENTWIG (1991), JONES (1983), LOCKET & MILLIDGE (1951,1953), LOCKET et al. (1974), MARTENS (1978), SCHAEFER (1984 a, b), TISCHLER (1984 a, b, c), TRAUTNER et al. (1984), WACHMANN (1989), WACHMANN et al. (1995) und WAGNER (1952, 1966, 1967) auf Gruppen- und Artniveau determiniert.

5.4.2 Mathematische Methoden

Zum einfachen Vergleich der Ähnlichkeit von Tierartengemeinschaften eignet sich der Sörensen-Quotient. Er wurde nach folgender Formel berechnet, in die nur die Zahl der auf zwei Untersuchungsflächen gemeinsam vorkommenden Arten und nicht ihre relativen Häufigkeiten einfließt:

$$QS \% = \frac{2G}{S_A + S_B} \cdot 100$$

(G = Zahl der beiden Untersuchungsflächen gemeinsamen Arten;

S_A bzw. S_B = Artenzahl der Untersuchungsfläche A bzw. B)

Der Sörensen-Quotient kann Werte zwischen 0 % und 100 % annehmen.

Für QS = 100 % ist die Artenzusammensetzung der beiden Flächen identisch.

5.5 Die Fauna in Nieder- und Hochwäldern auf unterschiedlich basenreichen Ausgangsgestein

5.5.1 Die Fauna in Streu-, Kraut-, Strauchschicht und im Totholz durchwachsender Nieder- und Hochwälder

Im Versuchsansatz des Jahres 1996 wurden die Araneida und Coleoptera der Streu-, Kraut-, Strauchschicht und des Totholzes, die Chilopoda in Streuschicht und Totholz und die Heteroptera in der Kraut- und Strauchschicht in einem Waldvergleichspaar auf basenarmem Ausgangsgestein (Alter Niederwald und Hochwald »Netphener Hauberg«) und in zwei Vergleichspaaren auf basenreichem Gestein (Alter Niederwald »Gartnischberg« – Hochwald »Barenberg« und Alter Niederwald »Deponie« – Hochwald »Blömkeberg«) mit den in Kap. 5.4.1 vorgestellten Methoden untersucht.

5.5.1.1 Artenzahl

Im Niederwald »Netphener Hauberg« auf basenarmem Gestein im Rothaargebirge wurde mit insgesamt 53 Spezies die artenreichste Gemeinschaft aller 6 Wälder gefunden, gefolgt von den beiden Hochwäldern »Blömkeberg« und »Barenberg« im Teutoburger Wald mit 46 und 40 Arten (Tab. 5.5). Im Hochwald »Netphen« und in den beiden Niederwäldern »Gartnischberg« und »Deponie« sind die Tiergemeinschaften aus den untersuchten Gruppen bedeutend artenärmer.

Während die Unterschiede in der Streuschicht und im Totholz aller 6 Wälder nur gering ausfallen, variiert die Artenzahl in der Kraut- und Strauchschicht deutlich (Tab. 5.5).

Tab. 5.5: Arten- und Individuenzahl (in Klammern) der Araneida, Chilopoda, Heteroptera und Coleoptera in der Streu-, Kraut-, Strauchschicht und im Totholz von drei Nieder- und Hochwäldern auf basenarmem und -reichem Ausgangsgestein (Rothaargebirge, Teutoburger Wald); (AN = Alter Niederwald, HW = Hochwald; Net. = Netphener Hauberg, Gart. = Gartnischberg, Bar. = Barenberg, Dep. = Deponie, Blö. = Blömkeberg)

Tab. 5.5: Numbers of species and individuals (in brackets) of Araneida, Chilopoda, Heteroptera and Coleoptera in litter -, herbaceous -, shrub-layer and woody litter in 3 coppice and high forests on parent rocks with small (Rothaargebirge) and high basicity (Teutoburger Wald, North Rhine-Westphalia).

Tiergruppe/Strata	AN Net.	HW Net.	AN Gart.	HW Bar.	AN Dep.	HW Blö.
Araneida	18 (130)	10 (39)	9 (277)	13 (277)	11 (116)	12 (276)
Coleoptera	13 (23)	7 (10)	12 (15)	15 (44)	7 (18)	18 (24)
Heteroptera	11 (32)	1 (3)	2 (3)	2 (56)	1 (3)	5 (25)
Chilopoda	4 (19)	5 (13)	5 (19)	3 (29)	4 (11)	4 (17)
Streuschicht	9 (29)	11 (22)	8 (28)	9 (28)	7 (13)	11 (33)
Krautschicht	21 (88)	1 (7)	12 (67)	16 (265)	8 (76)	19 (251)
Strauchschicht	19 (78)	9 (29)	9 (66)	11 (86)	6 (50)	11 (47)
Totholz	4 (20)	5 (10)	2 (5)	4 (23)	4 (12)	5 (13)
Gesamtzahl	53 (215)	26 (68)	31 (166)	40 (402)	25 (151)	46 (344)

In beiden Strata beherbergen die Teutoburger Hochwälder »Barenberg« und »Blömkeberg« eine im Vergleich zu den Niederwäldern (»Gartnischberg«, »Deponie«) artenreichere Fauna. Besonders deutlich sind diese Unterschiede bei den Wanzen und Käfern. Im Rothaargebirge (»Netphener Hauberg«) dagegen lebt in der Kraut- und Strauchschicht des »Alten Niederwaldes« eine deutlich artenreichere Fauna, die besonders auf eine hohe Anzahl an Spinnen-, Wanzen- und Käferarten zurückzuführen ist (Tab. 5.5).

5.5.1.2 Individuenzahl

Ein Vergleich der Gesamtindividuenzahl innerhalb der Niederwald-Hochwald-Vergleichspaare spiegelt die Unterschiede in der Gesamtartenzahl wieder. Auf den basenreichen Flächen beherbergen die Hochwälder, auf den basenarmen der Niederwald die höchsten Individuenzahlen (Tab. 5.5). Im Gegensatz zur Artenzahl wurde allerdings die individuenreichste Gemeinschaft im Hochwald »Barenberg«, dicht gefolgt vom Hochwald »Blömkeberg« auf basenreichem Ausgangsgestein nachgewiesen. Erst dann schließt der Niederwald »Netphener Hauberg« mit 215 Individuen an. Besonders individuenarm ist die Fauna im Hochwald »Netphener Hauberg«.

Ein Vergleich der Individuenzahlen in den einzelnen Strata zeigt, dass die Unterschiede im Vergleichspaar des Rothaargebirges in einer höheren Besiedlung der Kraut- und Strauchschicht des Niederwaldes begründet sind, also tendenziell dem Verlauf der Artenzahlen entsprechen. Im durchgewachsenen Niederwald »Netphener Hauberg« sind vor allem die Spinnen und Wanzen in der Kraut- bzw. Strauchschicht und die Käfer in der Krautschicht deutlich individuenreicher vertreten als im Hochwald.

Auf basenreichem Ausgangsgestein im Teutoburger Wald dagegen ist die Krautschicht der Hochwälder von einer allerdings wesentlich höheren Individuenzahl besiedelt, während die Strauchschicht der 4 Wälder ähnlich hohe Siedlungsdichten aufweist. Im Hochwald »Barenberg« ist die Individuenzahl der Spinnen, Wanzen und Käfer, im Hochwald »Blömkeberg« vor allem die der Spinnen und Wanzen in der Krautschicht höher im Vergleich zu den Niederwäldern (Tab. 5.5).

5.5.1.3 Ökologische Ansprüche der Arten

Die ökologischen Ansprüche der nachgewiesenen Arten sind in den Tabellen CD_Tab_5-2 bis 5-6 im Anhang auf der beiliegenden CD dargestellt. Die Tab. 5.6 zeigt die Anteile der Arten mit verschiedenen ökologischen Ansprüchen an der Gesamtfauna jeder der 6 Waldflächen. Innerhalb der Vergleichspaare ergeben sich folgende deutliche Differenzen (Differenzen sind bei einem Verhältnis > 1:0,5 als deutlich definiert):

- Im Alten Niederwald »Netphener Hauberg« auf basenarmem Ausgangsgestein stellen die Offenland- und Krautschichtbewohner und die xerophilen Arten einen höheren Anteil, während im Hochwald »Netphener Hauberg« die Arten der Bodenstreu häufiger sind (hellgraue Markierung in der Tab. 5.6).
- Im Alten Niederwald »Gartnischberg« auf basenreichem Ausgangsgestein sind Phytophage, Offenland- und Waldsaumarten häufiger, im Hochwald »Barenberg« dagegen nord-, ost- und westeuropäisch verbreitete Arten sowie hygrophile Spezies (dunkelgraue Markierung Tab. 5.6).
- Im Alten Niederwald »Deponie« auf basenreichem Gestein kommen vermehrt süd- und mitteleuropäisch verbreitete Arten vor (schwarze Markierung, weiße Schrift Tab. 5.6).

Unterschiedliche Tendenzen zwischen dem Vergleichspaar auf basenarmem Ausgangsgestein einerseits und den Vergleichspaaren auf basenreichem Gestein andererseits bestehen in den Habitatansprüchen und der Verbreitung der Arten (unterstrichener Werte in Tab. 5.6). Während im Teutoburger Wald die beiden Hochwälder vermehrt nord- und westeuropäisch verbreitete Arten und krautschichtbewohnende Spezies beherbergen, sind diese ökologischen Gruppen im Rothaargebirge im Niederwald artenreicher vertreten.

Im Vergleich zu den Hochwäldern sind die Faunengemeinschaften der Alten Niederwälder gekennzeichnet durch (fetter Schrifttyp in Tab. 5.6):

1. Die geringere Verbreitung von Waldarten und das vermehrte Vorkommen von Offenland- und Waldsaumarten,
2. Den höheren Prozentsatz Phytophager und den geringeren Anteil Zoophager,
3. Den geringeren Anteil hygrophiler und den größeren xerophiler Arten.

5.5.2 Die Fauna in Streuschicht und Totholz durchwachsender Nieder- und Hochwälder

In der 1997 durchgeführten Teiluntersuchung wurden die Lycosidae, Opilionida, Chilopoda und Carabidae der Streuschicht und die Chilopoda und Coleoptera im Totholz in den 2 Vergleichspaaren

Tab. 5.6: Anteil der Arten (%) mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen an der Fauna jeder der 6 Waldflächen auf basenarmem und -reichem Ausgangsgestein; (AN = Alter Niederwald, HW = Hochwald, Net. = Netphener Hauberg, Gart. = Gartnischberg, Bar. = Barenberg, Dep. = Deponie, Blö. = Blömkeberg; graue Markierungen und unterschiedliche Schrifttypen vgl. Text)

Tab. 5.6: Percentage of species with different ecological requirements at the fauna of each of the 6 forests on parent rocks with small (Rothaargebirge) and high basicity (Teutoburger Wald, North Rhine-Westphalia).

	AN Net.	HW Net.	AN Gart.	HW Bar.	AN Dep.	HW Blö.
Verbreitung						
Weite Verbreitung	90	83	96	79	83	90
Nordeuropa	5	4	0	3	2	4
Osteuropa	1	0	0	7	0	0
Südeuropa	2	4	0	1	4	0
Westeuropa	0	0	0	4	2	4
Mitteleuropa	4	9	4	6	9	3
Biotop						
Eurytop	24	31	39	39	56	35
Wald	52	56	29	54	26	49
Waldsaum	13	12	18	3	13	13
Offenland	11	0	14	3	4	3
Habitat						
Bodenstreu	17	43	27	28	31	22
Krautschicht	36	14	29	34	35	38
Strauchschicht	39	31	34	26	20	31
Totholz	8	12	10	13	13	8
Konsumententyp						
Phytophag	30	20	25	11	18	16
Zoophag	67	76	50	76	73	74
Anders	2	4	25	13	9	10
Ökol. Besonderheit						
Euryök	55	59	71	64	44	53
Hygrophil	32	35	5	14	22	30
Xerophil	13	6	24	21	33	17

Alter Niederwald und Hochwald »Netphener Hauberg« im Rothaargebirge auf basenarmen Gestein und Alter Niederwald und Hochwald »Frölenberg« im Teutoburger Wald auf basenreichem Ausgangsgestein erfasst.

5.5.2.1 Artenzahl

Beide durchwachsenden Niederwälder beherbergen in der Streuschicht eine artenreichere Tiergemeinschaft im Vergleich zu den Hochwäldern (Tab. 5.7). Deutlich sind diese Unterschiede vor allem in der Carabidengemeinschaft, im Alten Niederwald »Frölenberg« zusätzlich in der Lycosidenzönose zu erkennen. In beiden Hochwäldern ist dagegen die Artenzahl der Opilionida leicht erhöht. Bei den Chilopoda zeigen sich keine Unterschiede zwischen den Wäldern.

Für die Totholzfauna entwirft sich ein anderes Bild. Die Artenzahl der Käfer ist in den Hochwäldern deutlich erhöht gegenüber den Niederwäldern (Tab. 5.7).

5.5.2.2 Individuenzahl

Die Unterschiede in der Gesamtindividuenzahl der Tierarten, die die Streuschicht besiedeln, entsprechen denen der Artenzahl (Tab. 5.7). Beide Niederwälder beherbergen deutlich höhere Individuenzahlen als die Hochwälder. Allerdings beruht diese Differenz allein auf der hohen Dichte der Lycosiden; Carabiden sind im Hochwald »Frölenberg« bedeutend häufiger. Opilionida und Chilopoda erreichen in allen vier Wäldern ähnliche Anzahlen.

Das Starktotholz beider Hochwälder wird nicht nur von einer höheren Käferartenzahl, sondern auch von vielen Käferindividuen besiedelt. Besonders deutlich sind die Unterschiede zwischen dem Hoch- und Niederwald »Frölenberg«.

Tab. 5.7: Arten- und Individuenzahl (in Klammern) der Lycosidae, Opilionida, Chilopoda, Carabidae und xylophagen Coleoptera in der Streuschicht und im Totholz von zwei Nieder- und Hochwäldern auf basenarmem und -reichem Ausgangsgestein (Rothaargebirge, Teutoburger Wald); (AN = Alter Niederwald, HW = Hochwald; Net. = Netphener Hauberg, Fröl. = Frölenberg)

Tab. 5.7: Numbers of species and individuals (in brackets) of Lycosidae, Opilionida, Chilopoda, Carabidae and xylobiotoc Coleoptera in litter-layer and woody litter in two coppice and high forests on parent rocks with small (Rothaargebirge) and high basicity (Teutoburger Wald, North Rhine-Westphalia).

Tiergruppe/Strata	AN Net.	HW Net.	AN Fröl.	HW Fröl.
Lycosidae	1 (125)	1 (9)	5 (161)	1 (10)
Opilionida	1 (3)	2 (4)	1 (4)	2 (2)
Chilopoda	2 (12)	3 (8)	4 (12)	3 (37)
Carabidae	9 (97)	5 (82)	11 (93)	5 (148)
Xylobionte Käfer	5 (8)	12 (21)	7 (15)	15 (88)
Streuschicht	11 (225)	8 (95)	17 (258)	8 (160)
Totholz	7 (20)	15 (29)	11 (27)	18 (125)
Gesamtzahl	18 (245)	23 (124)	28 (285)	26 (285)

5.5.2.3 Ökologische Ansprüche der Arten

Die ökologischen Ansprüche der in der Bodenstreu und im Totholz der 4 Wälder erfassten Arten sind in den Tabellen CD_Tab_5-2 bis 5-6 im Anhang auf der beiliegenden CD dargestellt.

Die Tab. 5.8 zeigt die Anteile der Arten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen. Innerhalb der Vergleichspaare ergeben sich folgende deutliche Differenzen (Differenzen sind bei einem Verhältnis > 1 : 0,5 als deutlich definiert):

- Im Alten Niederwald »Netphener Hauberg« sind xerophile Arten, im Vergleichshochwald nord-europäisch verbreitete Spezies häufiger (hellgraue Markierung Tab. 5.8).
- Im durchwachsenden Niederwald »Frölenberg« stellen die Offenlandarten, die Phytophagen und Xerophilen einen höheren, die ost- und westeuropäisch verbreiteten einen geringeren Anteil (dunkelgraue Markierung Tab. 5.8).

Tab. 5.8: Anteil der Arten (%) mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen an der Fauna jeder der vier Waldflächen auf basenarmem (»Netphener Hauberg« im Rothaargebirge) und -reichem (»Frölenberg« im Teutoburger Wald) Ausgangsgestein; (AN = Alter Niederwald, HW = Hochwald; Net. = Netphener Hauberg, Fröl. = Frölenberg; graue Markierungen und unterschiedliche Schrifttypen vgl. Text)

Tab. 5.8: Percentage of species with different ecological requirements at the fauna of each of the four forests on parent rocks with small (Rothaargebirge) and high basicity (Teutoburger Wald, North Rhine-Westphalia).

	AN Net.	HW Net.	AN Fröl.	HW Fröl.
Verbreitung				
Weite Verbreitung	90	85	84	77
Nordeuropa	0	3	3	3
Osteuropa	0	0	1	3
Südeuropa	4	3	7	6
Westeuropa	0	0	1	6
Mitteleuropa	6	2	4	5
Biotop				
Eurytop	12	16	20	18
Wald	71	66	63	68
Waldsaum	17	18	14	14
Offenland	0	0	3	0
Konsumententyp				
Phytophag	17	10	14	0
Zoophag	67	65	56	77
Anders	16	25	30	23
Ökol. Besonderheit				
Euryök oder eurytop	83	76	77	72
Stenök oder stenotop	17	24	23	28
davon xerophil	4	0	3	0

Unterschiede zwischen der Fauna in den durchwachsenden Niederwäldern und in den Hochwäldern lassen sich nur tendenziell erkennen:

1. In den Alten Niederwäldern sind südeuropäische und Arten mit weiter Verbreitung, Phytophage, euryöke oder eurytope und xerophile Spezies häufiger (fett gedruckte Zahlen Tab. 5.8).
2. In den Hochwäldern stellen die mitteleuropäischen und die stenöken bzw. stenotopen Arten einen höheren Anteil (unterstrichene Zahlen Tab. 5.8).

Der erhöhte Anteil der stenöken bzw. stenotopen Arten in den Hochwäldern ist ausschließlich auf die Totholzfauna zurückzuführen. Zwischen 75-100 % der stenöken Arten in den Hochwäldern kommen im Totholz vor, in den Niederwäldern sind es nur 20-25 %. Dagegen leben alle Offenland- und Waldsaumarten, die in den durchwachsenden Niederwäldern gefunden wurden, in der Streuschicht, alle Offenland- und Waldsaumarten in den Hochwäldern aber im Totholz.

5.5.3 Die Fauna in der Streu-, Kraut- und Strauchschicht in unterschiedlichen Niederwald-Sukzessionsstadien und in Hochwäldern

In den Jahren 1998 und 1999 wurden die Lycosidae und Carabidae in der Bodenstreu und die Araneida, Heteroptera und Coleoptera in der Kraut- und Strauchschicht im Kraut-, Strauch-, Alten Niederwald und Hochwald »Netphener Hauberg« auf basenarmem und »Frölenberg« auf basenreichem Ausgangsgestein untersucht (Rothaargebirge, Teutoburger Wald).

5.5.3.1 Artenzahl

Die Artenzahlen auf den 8 Waldflächen variieren zwischen 12 und 50 (Tab. 5.9). Auf dem basenarmen Ausgangsgestein des Rothaargebirges beherbergt der Strauch-Niederwald die artenreichste Tiergemeinschaft, gefolgt vom Alten und Kraut-Niederwald. Im Hochwald lebt eine artenarme Fauna. Auf dem basenreichen Ausgangsgestein des Teutoburger Waldes nimmt die Artenzahl in der Reihenfolge Kraut-Niederwald – Strauch-Niederwald – Hochwald – Alter Niederwald ab.

Im Strauch-Niederwald des Rothaargebirges beruht die hohe Artenzahl auf einer artenreichen Käfer- und Wanzengemeinschaft in der Kraut- und vor allem in der Strauchschicht. Auch die Strauchschicht des Alten Niederwaldes wird von einer vergleichsweise hohen Anzahl Käferspezies bewohnt. Im frühen Sukzessionsstadium des Kraut-Niederwaldes dagegen ist noch keine Strauchschicht ausgebildet. Im Hochwald fehlt die Krautschicht, aber auch in der Bodenstreu und Strauchschicht leben nur wenige Arten (Tab. 5.9).

Im Teutoburger Wald ist die Anzahl der Spinnen-, Wanzen- und Käferarten im Kraut-Niederwald hoch, fällt dann jedoch bei allen drei Tiergruppen über den Strauch- zum Alten Niederwald gleichmäßig ab. Der erneute Anstieg der Artenzahl im Hochwald ist einzig durch die Ausbildung einer Strauchschicht, die von zahlreichen Spinnen besiedelt wird, begründet (Tab. 5.9).

5.5.3.2 Individuenzahl

Die Individuenzahlen auf den untersuchten Waldflächen liegen zwischen 111 und 556 Tieren (Tab. 5.9). Im Rothaargebirge variiert die Individuenzahl zwischen 111 und 391. Der Alte Niederwald beherbergt die individuenreichste Fauna, besonders häufig sind Käfer in der Bodenstreu (v. a. Carabi-

Tab. 5.9: Arten- und Individuenzahl (in Klammern) der Araneida, Heteroptera und Coleoptera in der Streu-, Kraut- und Strauchschicht von drei Niederwald-Sukzessionsflächen und einem Hochwald auf basenarmem (»Netphener Hauberg« im Rothaargebirge) und auf basenreichem Ausgangsgestein (»Frölenberg« im Teutoburger Wald); (KN = Kraut-Niederwald, SN = Strauch-Niederwald, AN = Alter Niederwald, HW = Hochwald; Net. = Netphener Hauberg, Fröl. = Frölenberg)

Tab. 5.9: Number of species and individuals (in brackets) of Araneida, Heteroptera and Coleoptera in litter-, herbaceous- and shrub-layer in three coppice forests in different successional stages and in one high forest on parent rocks with small (Rothaargebirge) and high basicity (Teutoburger Wald, North Rhine-Westphalia).

	KN Net.	SN Net.	AN Net.	HW Net.	KN Fröl.	SN Fröl.	AN Fröl.	HW Fröl.
Araneida	8 (152)	10 (238)	9 (252)	5 (52)	16 (348)	10 (408)	7 (255)	13 (224)
Heteroptera	6 (2)	13 (50)	2 (13)	1 (5)	10 (39)	8 (54)	2 (6)	5 (42)
Coleoptera	14 (44)	27 (54)	24 (126)	6 (54)	23 (150)	15 (94)	14 (195)	13 (89)
Bodenstreu	18 (176)	13 (142)	13 (188)	7 (57)	14 (305)	11 (220)	10 (186)	7 (100)
Krautschicht	10 (28)	12 (64)	4 (51)	0	12 (85)	5 (48)	3 (26)	4 (106)
Strauchschicht	0	25 (136)	17 (152)	5 (54)	23 (147)	17 (288)	10 (244)	20 (149)
Gesamt	28 (204)	50 (342)	34 (391)	12 (111)	49 (537)	33 (556)	23 (456)	31 (355)

dae) und Spinnen in der Strauchschicht (v. a. Netzspinnen). Auch im Strauch-Niederwald ist die Individuenzahl hoch, Spinnen in der Streu- und Strauchschicht und Wanzen in der Kraut- und Strauchschicht erreichen hohe Individuenzahlen. Im Kraut-Niederwald wurden besonders viele Lycosiden in der Bodenstreu gefunden, die Krautschicht dagegen ist vergleichsweise individuenarm. Eine Strauchschicht ist nicht ausgebildet. Die Hochwaldfauna ist nicht nur arten-, sondern gleichermaßen individuenarm (Tab. 5.9).

Im Teutoburger Wald liegen die Individuenzahlen auf den vier Flächen zwischen 355 und 556. Die individuenreichste Fläche ist der Strauch-Niederwald. Auffällig hohe Zahlen erreichen die Netzspinnen in der Strauchschicht und die Wanzen in der Kraut- und Strauchschicht auf dieser Fläche. Für den Individuenreichtum im Kraut-Niederwald sind besonders die Lycosiden in der Bodenstreu verantwortlich. Im Kraut-Niederwald wurde eine insgesamt nur unwesentlich geringere Individuenzahl im Vergleich zum Strauch-Niederwald festgestellt. Wie im Alten Niederwald im Rothaargebirge ist auch in diesem Sukzessionsstadium im Teutoburger Wald die Anzahl von Käfern in der Bodenstreu und von netzbauenden Spinnen in der Strauchschicht hoch. Auch der durchwachsende Teutoburger Niederwald beherbergt, wie der alte Niederwald im Rothaargebirge, eine sehr individuenreiche Carabidenfauna. Die Fauna im Hochwald ist wie die im Hochwald auf basenarmem Gestein vergleichsweise individuenarm (Tab. 5.9).

Ein Vergleich zeigt, dass im Teutoburger Wald annähernd die doppelte Anzahl an Individuen gefunden wurde im Vergleich zu den Flächen im Rothaargebirge. Dieses Ergebnis gilt gleichermaßen für alle drei Tiergruppen. Verteilt auf die 3 Strata Bodenstreu, Kraut- und Strauchschicht ergeben sich Verhältnisse von 1:1,4 in der Bodenstreu (Rothaargebirge:Teutoburger Wald), 1:1,8 in der Krautschicht und 1:2,4 in der Strauchschicht. Von herausragender Bedeutung für den Individuenreichtum der Tiergemeinschaft im Teutoburger Wald ist die Strauchschicht.

5.5.3.3 Ökologische Ansprüche der Arten

Wiederum sind die ökologischen Ansprüche der in der Bodenstreu, Kraut- und Strauchschicht nachgewiesenen Arten in den Tabellen CD_Tab_5-2 bis 5-6 im Anhang dargestellt.

Die Tabelle 5.10 zeigt die Anteile der Arten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen an der jeweiligen Fauna der 8 Waldflächen. Folgende Tendenzen lassen sich auf den 4 Flächen auf basenarmem Ausgangsgestein im Rothaargebirge erkennen (hellgraue Markierung in Tab. 5.10):

- Der Anteil der weit verbreiteten Arten und der typischen Waldarten steigt in der Reihenfolge Kraut – Strauch – Alter Niederwald – Hochwald an.
- Der Anteil der südeuropäischen Arten, der Offenland- und Waldsaumarten, der Krautschichtbewohner und der xerophilen Arten fällt in der Reihenfolge Kraut – Strauch – Alter Niederwald – Hochwald.

Ein Vergleich der Fauna auf den 4 Flächen auf basenreichem Ausgangsgestein im Teutoburger Wald verdeutlicht folgende Entwicklungen (dunkelgraue Markierung und weiße Schrift in Tab. 5.10):

- Der Anteil der hygrophilen Arten steigt vom Kraut- über den Strauch- und Alten Niederwald zum Hochwald an.
- Der Anteil der Offenland-, Waldsaum-, Krautschicht-, phytophagen und xerophilen Arten fällt in der Reihenfolge Kraut – Strauch – Alter Niederwald - Hochwald.

Werden beide Flächenquartette auf basenreichem und -armem Ausgangsgestein gegenübergestellt, zeigt sich folgende Übereinstimmung (fette schwarze oder weiße Schrifttypen in Tab. 5.10):

- Der Anteil der Offenland-, Waldsaum-, der Krautschicht- und der xerophilen Arten fällt von den Kraut- über die Strauch- und die Alten Niederwälder zu den Hochwäldern ab.

Ein wesentlicher Unterschied zwischen den Vergleichsquartetten besteht in der Entwicklung des Anteils der Waldarten. Auf den basenarmen Flächen steigt ihre Bedeutung vom Kraut-Niederwald zum Hochwald an, auf den basenreichen erreicht sie schon im Strauch- und Alten Niederwald hohe Werte und fällt zum Hochwald wieder ab. Die Gründe dafür liegen offensichtlich darin, dass die Gehölze im Strauch- und Alten Niederwald »Frölenberg« schon ein Bestandesdach gebildet haben, der Hochwald »Frölenberg« intensiv durchforstet wurde und heute plenterartig genutzt wird. Sein Laubdach ist folglich vergleichsweise lückig.

5.6 Die Tiergemeinschaften im Spiegel der unterschiedlichen Lebensraumbedingungen

5.6.1 Alte Niederwälder »Gartnischberg« und »Deponie«

Die beiden durchgewachsenen Niederwälder »Gartnischberg« und »Deponie« im Teutoburger Wald sind bei mittlerem Strukturreichtum überraschend tierarten- und individuenarm. Das geschlossene Rotbuchendach schafft ausgeglichene mikroklimatische Bedingungen. Lichtflecken und Wärmein-

Tab. 5.10: Anteil der Arten (%) mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen an der Fauna jeder der 8 Waldflächen auf basenarmen (»Netphener Hauberg«) und -reichem (»Frölenberg«) Ausgangsgestein (Erläuterungen zu Graumarkierungen und verschiedenen Schrifttypen vgl. Text)
(KN = Kraut-Niederwald, SN = Strauch-Niederwald, AN = Alter Niederwald, HW = Hochwald;
Net. = Netphener Hauberg, Fröl. = Frölenberg)

Tab. 5.10: Percentage of species with different ecological requirements at the fauna of each of the 8 forests on parent rocks with small (Rothaargebirge, 'Netphen') and high basicity (Teutoburger Wald, 'Frölenberg').

	KN Net.	SN Net.	AN Net.	HW Net.	KN Fröl.	SN Fröl.	AN Fröl.	HW Fröl.
Verbreitung								
Weite Verbreitung	72	77	85	92	86	82	64	84
Nordeuropa	3	4	3	0	2	3	4	0
Osteuropa	3	2	3	0	4	6	8	6
Südeuropa	6	4	3	0	2	3	4	0
Westeuropa	3	6	0	0	0	0	4	6
Mitteuropa	13	8	6	8	6	6	16	6
Biotop								
Eurytop	18	22	12	25	25	20	21	37
Wald	25	49	68	75	29	64	70	57
Waldsaum	25	10	7	0	17	12	5	3
Offenland	32	19	8	0	29	4	4	3
Habitat								
Bodenstreu	61	26	38	58	29	33	43	23
Krautschicht	39	24	13	0	24	15	13	13
Strauchschicht	0	50	49	42	47	51	43	64
Konsumenten								
Phytophag	33	40	18	8	24	18	13	10
Zoophag	63	56	79	92	72	79	79	87
Anders	4	4	3	0	4	3	8	3
Ökol. Besonderh.								
Hygrophil	22	16	26	33	14	17	18	19
Xerophil	18	8	8	6	20	12	8	8

seln sind rar, die Krautschicht ist nur fleckenhaft ausgeprägt. Trotz der scheinbar waldähnlichen Mikroklimabedingungen erreichen xerophile Arten eine hohe Bedeutung. In der Bodenstreu und Strauchschicht auf dem »Gartnischberg« und in der Kraut- und Strauchschicht in der »Deponie« stellen sie den eindeutig höchsten Anteil an der Population. Dieser hohe Anteil xerophiler Arten in beiden durchgewachsenen Niederwäldern, besonders aber im noch vor kürzerer Zeit genutzten Niederwald »Deponie« (vgl. Tab. 5.2), ist eine Folge der langjährigen Niederwaldbewirtschaftung.

Eine Besonderheit von überalterten, durchwachsenden Niederwäldern ist ihr Reichtum an schwachem und mittlerem Totholz (bis max. 10 cm Ø). Obwohl beide Niederwälder als totholzreich einzustufen sind, ist kein Unterschied in der tierischen Besiedlung zu den Hochwäldern zu erkennen. Die Ressource »schwaches bis mittelstarkes Totholz« ist offensichtlich im Vergleich zum stehenden und liegenden Starktotholz der Hochwälder von minderer Qualität.

5.6.2 Hochwälder »Barenberg« und »Blömkeberg«

In den beiden Teutoburger Hochwäldern »Barenberg« und »Blömkeberg« lebt eine typische Tiergemeinschaft forstwirtschaftlich genutzter Rotbuchen-Hallenwälder mittleren Strukturreichtums auf basenreichem Ausgangsgestein. In der arten-, besonders aber individuenreichen Fauna überwiegen vor allem zoophage, euryöke Waldarten. Wärme- und Trockenheitsinseln besonders in der Krautschicht, die durch kleinere Bestandeslücken entstanden sind, werden vereinzelt von xerophilen Arten besiedelt. Aber im Unterschied zu den durchgewachsenen Niederwäldern sind die trockenheitsliebenden Offenland- und Waldsaumarten von deutlich geringerer Bedeutung.

5.6.3 Hochwald und Niederwald-Sukzessionsstadien im basenarmen Rothaargebirge

Hochwald

Der strukturarme Hochwald »Netphener Hauberg« im Rothaargebirge ist der pflanzen- und tierärmste Lebensraum aller untersuchten Flächen (Abb. 5.1). Der basenarme Boden und das geschlossene Rotbuchendach verhindern die Entwicklung einer Krautschicht, die nur fleckenhaft ausgeprägte Strauchschicht besteht ausschließlich aus Buchennaturverjüngung (Tab. 5.4).

Entsprechend dem mittelfeuchten Waldinnenmikroklima dominieren die eurytopen, zoophagen und hygrophilen Waldarten der Bodenstreu. Offenlandarten fehlen und Waldsaumarten sind selten.

Alter Niederwald

Der durchwachsende Niederwald »Netphener Hauberg« beherbergt dagegen eine deutlich artenreichere Pflanzen- und Tiergemeinschaft (Abb. 5.1). Die Individuenzahl der untersuchten Tiergruppen erreicht den höchsten Wert aller Fläche im Rothaargebirge. Besonders in der Streu- und Strauchschicht, aber auch in der Krautschicht fällt die Individuenzahl hoch aus.

Aufgrund des lückig ausgeprägten Bestandesdaches hat sich ein differenziertes Mosaik unterschiedlicher mikroklimatischer Bedingungen bei gleichzeitig hoher Strukturvielfalt entwickelt. Im Vergleich zum Hochwald hat die Anzahl der die Streu-, Kraut- und Strauchschicht bewohnenden Tierarten deutlich zugenommen. Phytophage, Xerophile, Waldsaum- und Offenlandarten nehmen einen wesentlich höheren Anteil ein.

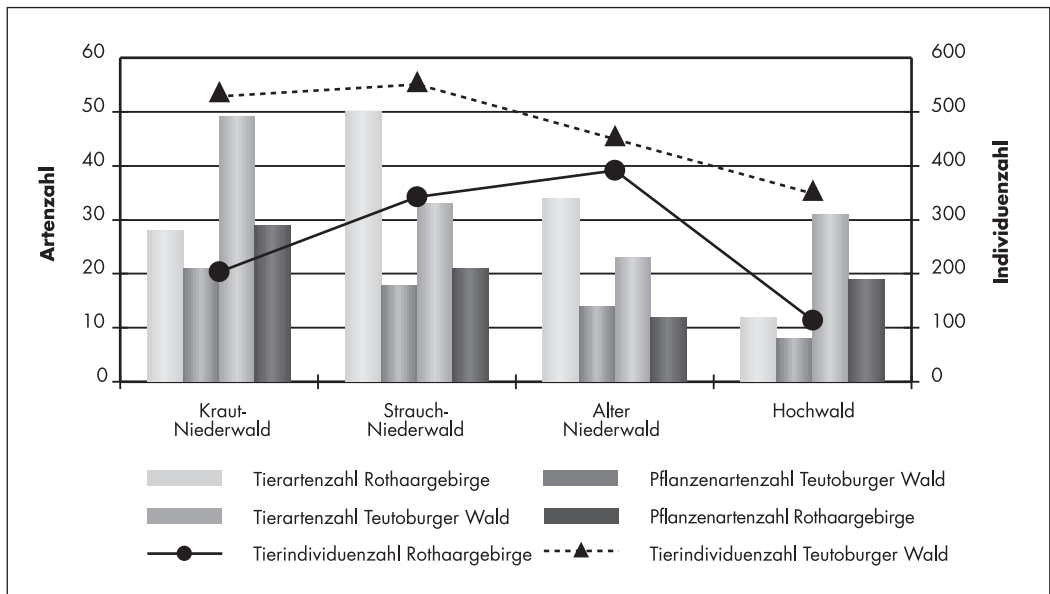


Abb. 5.1: Pflanzen-, Tierarten und Tierindividuen in unterschiedlichen Niederwald-Sukzessionsstadien und in Hochwäldern auf basenarmem Gestein im Rothaargebirge und auf basenreichem Gestein im Teutoburger Wald.

Fig. 5.1: Number of plant, animal species and animal individuals in different successional stages of coppice forests and in high forests on parent rocks with small (Rothaargebirge) and high basicity (Teutoburger Wald, North Rhine-Westphalia).

Strauch-Niederwald

Die Pflanzenarten und Tierindividuen erreichen im Strauch-Niederwald eine hohe, die Tierarten die höchste Anzahl aller Flächen im Rothaargebirge (Abb. 5.1). Die Krautschicht ist flächendeckend ausgeprägt, der Deckungsgrad der Strauchschicht ist mit 60% hoch. Dementsprechend viele Tierarten leben in diesen beiden Strata.

Durch die fehlende Baumschicht ist die Sonneneinstrahlung in die Fläche intensiv, die Temperatur- und Feuchtigkeitsamplitude in der Kraut- und Strauchschicht folglich hoch. Im Strauch-Niederwald besteht die deutlich höchste Anzahl unterschiedlicher Mikrohabitate, vergleichbar dem Kraut-Niederwald im Teutoburger Wald. Gegenüber dem Alten Niederwald nehmen die Waldsaum- und Offenlandarten einen wesentlich höheren Anteil ein. Auf keiner anderen Fläche wurden so viele Phytophage gefunden.

Kraut-Niederwald

Während im Kraut-Niederwald die artenreichste Pflanzengemeinschaft gefunden wurde, fällt die Tierartenzahl gegenüber dem Strauch-Niederwald wieder deutlich geringer aus (Abb. 5.1). Viele Tierarten leben in der Streuschicht. Da die Strauch- und Baumschicht auf dieser Fläche fehlen, sind die Streu- und Krautschicht hohen Temperatur- und Feuchtigkeitsamplituden ausgesetzt. Diese Bedingungen fördern Xerophile, Offenland- und Waldsaumtierarten. Nur in der Bodenstreu treten noch vereinzelte hydrophile, zoophage Waldarten auf, die in der Krautschicht dagegen fehlen.

Die Phytophagen spielen zwar immer noch eine große Rolle, die aber gegenüber dem Strauch-Niederwald deutlich abgenommen hat.

5.6.4 Hochwald und Niederwald-Sukzessionsstadien im basenreichen Teutoburger Wald

Hochwald

Der Hochwald erreicht etwa die Pflanzen- und Tierartenvielfalt der Strauch-Niederwaldfläche und gehört damit zu den artenreicheren Flächen im Teutoburger Wald (Abb. 5.1). Die Individuenzahl der Tiere ist dagegen deutlich geringer. Da der Teutoburger Hochwald seit einigen Jahren durch Plenterung genutzt wird, ist die Baumschicht mit 70 % Deckungsgrad nur lückig entwickelt und die Strauchschicht nimmt einen Deckungsgrad bis zu 40 % ein. Folglich fällt die Artenzahl der Strauchschichtbewohner hoch aus, sie stellen den Großteil der Arten aus den drei Strata. Obwohl die Krautschicht mit 95 % flächendeckend ausgeprägt ist (Tab. 5.3), wird sie, ähnlich wie die Streuschicht, nur von wenigen Arten besiedelt, die aber in der Krautschicht eine hohe Individuenzahl erreichen. Es überwiegen Zoophage, Hygrophile und Waldarten, dagegen kommen Xerophile, Phytophage, Waldsaum- und Offenlandarten nur vereinzelt vor. Offensichtlich überwiegt, trotz der Plenterung, ein kühleres, feuchteres Waldinnenmikroklima. Auffällig ist die vergleichsweise hohe Anzahl stöcker Totholzarten.

Im Vergleich zum »Netphener Hochwald« auf nährstoffarmem Ausgangsgestein sind alle drei Hochwälder auf basenreichem Untergrund (»Baren«, »Blömke«, »Frölenberg«) von arten- und individuenreicheren Tiergemeinschaften besiedelt. Neben dem nährstoffreicheren Ausgangsgestein werden diese Unterschiede vor allem durch die höheren Jahresdurchschnittstemperaturen verursacht. Aber in allen vier Hochwäldern, unabhängig vom Ausgangsgestein, dominieren Zoophage, Hygrophile und Waldarten gleichermaßen.

Alter Niederwald

Im Alten Niederwald wurde die pflanzen- und tierartenärmste Lebensgemeinschaft aller am »Frölenberg« im Teutoburger Wald untersuchten Flächen gefunden (Abb. 5.1). Aber die Individuenzahl der Tiere fällt deutlich höher aus im Vergleich zum Hochwald. Kraut- und Strauchschicht erreichen nur geringe Deckungsgrade, während die Rot-, Hainbuchen und Eichen ein dichtes Bestandesdach gebildet haben (Tab. 5.3). Dementsprechend besteht die pflanzenstrukturelle Eigenheit des Alten Niederwaldes im geschlossenen Laubdach, das ein kühles und feuchtes Mikroklima verursacht.

Absolut und anteilig gewinnt deshalb die Streuschichtfauna, besonders die Waldcarabiden, wesentlich an Bedeutung, während die Artenzahl der Strauchschichtbewohner gegenüber dem Hochwald abgenommen hat. Langsam steigt der Anteil der Phytophagen, der Waldsaum- und der Offenlandarten, die Xerophilen haben dagegen kaum zugenommen.

Strauch-Niederwald

Im Strauch-Niederwald ist die Artenzahl der Pflanzen, besonders in der Kraut- und Strauchschicht, und die der Tiere in allen drei Strata angestiegen. Die Strauchschicht erreicht mit annähernd 90 % einen sehr hohen Deckungsgrad. Im Strauch-Niederwald wurde die höchste Individuenzahl der Tiere aller untersuchten Flächen gefunden (Abb. 5.1). Vor allem die Anzahl der Strauchschichtbewohner ist hoch.

Auch die Zahl der in der Streuschicht lebenden Tiere hat gegenüber dem Alten Nieder- und dem Hochwald deutlich zugenommen. Aber der dichte Dschungel der Strauchschicht prägt nicht nur das visuelle Bild dieser Fläche, sondern auch die mikroklimatischen Gegebenheiten. Obwohl der Strauch-Niederwald ähnlich intensiv besonnt ist wie der Kraut-Niederwald, sind Kraut- und Streuschicht durch den schützenden Einfluss der Strauchschicht offensichtlich geringeren Amplituden von Temperatur und Feuchtigkeit ausgesetzt.

Das Mikroklima in der Bodenstreu und Krautschicht scheint somit immer noch dem ausgeglichenen Waldinnenklima ähnlich. Deshalb haben zwar die Waldsaumarten, die Phytophagen und die Xerophilen gegenüber dem Alten Nieder- und Hochwald an Bedeutung gewonnen, aber im Vergleich mit dem Strauch-Niederwald im Rothaargebirge steigt der Anteil besonders der Phytophagen und der Offenlandarten nur geringfügig an. In der Krautschicht dominieren immer noch Hygrophile, Zoophage und Waldarten.

Kraut-Niederwald

Die Pflanzen- und Tierartenzahl erreichen im Kraut-Niederwald die höchsten Werte aller Untersuchungsflächen am »Frölenberg«, während die Anzahl der Tierindividuen im Vergleich zum Strauch-Niederwald schon wieder gesunken ist (Abb. 5.1). Hoch fällt die Pflanzenartenzahl in der Kraut- und Strauchschicht aus, die der Tiergemeinschaft in allen drei Strata gleichermaßen. Aber nur die Streuschicht beherbergt eine vergleichsweise individuenreiche Fauna. Mit 80 % Deckungsgrad ist die Krautschicht fast flächendeckend ausgeprägt, unbewachsener Rohboden ist nur kleinflächig vorhanden.

Im Gegensatz zum Kraut-Niederwald im Rothaargebirge hat sich im Teutoburger Kraut-Niederwald schon eine Strauchschicht entwickelt, mit einem Deckungsgrad von 50 %. Die Fläche ist nahezu gantztägig besonnt, das Mikroklima ist also von einer hohen Temperatur- und Feuchtigkeitsamplitude gekennzeichnet. Nur in den Teilen der Bodenstreu, die im Schatten der Sträucher liegt, fallen die Schwankungen geringer aus. Waldsaum- und vor allem Offenlandarten erreichen jetzt hohe Anteile. Auch die Phytophagen, die Krautschichtbewohner und Xerophilen haben enorm an Bedeutung gewonnen, während die Waldarten nur noch einen geringen Anteil stellen.

Ein zusammenfassender Vergleich der Tiergemeinschaften

Aus der Tierbesiedlung der Hochwälder und Niederwald-Sukzessionsreihen auf unterschiedlich basenreichem Ausgangsgestein lassen sich folgende Parallelen ableiten:

1. Die untersuchten Niederwälder sind artenreicher. Dieses Ergebnis trifft besonders auf die Niederwald-Hochwald-Vergleichspaare im basenarmen Rothaargebirge zu. Im Teutoburger Wald ist die höchste Artenzahl im Kraut-Niederwald, im Rothaargebirge im Strauch-Niederwald erreicht.
2. Die untersuchten Niederwälder sind individuenreicher. Auch dieses Ergebnis trifft besonders auf die Wälder im Rothaargebirge zu. Im Teutoburger Wald ist die höchste Individuenzahl im Strauch-Niederwald, im Rothaargebirge im Alten Niederwald erreicht.

3. Vom Hochwald zum Kraut-Niederwald steigt der Anteil der Waldsaum- und Offenlandarten, der Krautschichtbewohner, der Phytophagen und der Xerophilen.
4. Vom Hochwald zum Kraut-Niederwald sinkt der Anteil der Waldarten, der Zoophagen und der Hygrophilien.
5. Hochwälder beherbergen arten- und individuenreichere Totholzgemeinschaften als durchgewachsene Niederwälder, trotz der großen Menge an stehendem und liegendem schwachen und mittelstarken Totholz in den Niederwäldern.

5.7 Ähnlichkeit der Tierartengemeinschaften

5.7.1 Ähnlichkeit der Fauna im Nieder- und Hochwald

Um die Ähnlichkeit der Nieder- und Hochwaldfauna zu bestimmen, wurde der Sørensen – Quotient berechnet. Diese Berechnungen wurden vor allem durchgeführt, um der Frage nachzugehen, ob es eine charakteristische Niederwaldfauna gibt.

Tab. 5.11 zeigt die Ergebnisse, in die alle Tierarten aus den drei unterschiedlichen Versuchsansätzen einfließen. Alle Werte liegen im Bereich zwischen 30 und 43 % und fallen damit sehr niedrig aus. Die Tierartengemeinschaften sind also deutlich unterschiedlich. Diese geringe Ähnlichkeit der Faunengemeinschaften deutet an, dass es weder eine charakteristische Niederwald-, noch eine dementsprechende Hochwaldfauna in den untersuchten Wäldern gibt. Die höchste Übereinstimmung im Artenrepertoire besteht mit 43 % noch zwischen den Niederwäldern.

5.7.2 Ähnlichkeit der Fauna in den unterschiedlichen Wald-Sukzessionsstadien

Auch die Ähnlichkeiten der Tiergemeinschaften in den drei Niederwald-Sukzessionsstadien Kraut-, Strauch- und Alter Niederwald und dem jeweiligen Vergleichshochwald fällt mit Werten zwischen 18 und 58 % eher niedrig aus (Tab. 5.12). In diese Berechnungen flossen nur die Arten ein, die im Versuchsansatz 1998/99 gefangen worden waren.

Aber aus der Tab. 5.12 lassen sich folgende wichtige Tendenzen ableiten:

1. Vergleicht man nur die Werte innerhalb der jeweiligen Vergleichsquartette, so nimmt die Ähnlichkeit der Kraut-Niederwald-Fauna in der Reihenfolge Strauch- > Alter Niederwald > Hochwald ab. Diese Tendenz zeigt den vom Kraut- zum Hochwald hin abnehmenden Einfluss der Offenland- und Waldsaum- sowie die Zunahme der Waldbedingungen an.
2. Die höchste Übereinstimmung besteht zwischen den Faunengemeinschaften in den alten, durchgewachsenen Niederwäldern und den Hochwäldern. Auch diese Werte weisen auf die den Lebensraum prägenden Waldbedingungen in den durchgewachsenen Niederwäldern hin.
3. Die Übereinstimmung in der Fauna zwischen einem Niederwald-Sukzessionsstadium mit dem nächst folgenden Stadium fällt immer höher aus, als zwischen den entsprechenden Sukzessions-

Tab. 5.11: Werte des Sörensen-Quotienten (%) für die Ähnlichkeit der Tierartengemeinschaften auf den Nieder- (NW) und Hochwaldflächen (HW) im Teutoburger Wald und Rothaargebirge.

Tab. 5.11: Degrees of similarity (Sörensen; %) of the animal communities in coppice and high forests on parent rocks with small (Rothaargebirge) and high basicity (Teutoburger Wald).

	NW Teuto- burger Wald	NW Rot- haargebirge	HW Teuto- burger Wald	HW Rot- haargebirge
NW Teutoburger Wald		43	40	30
NW Rothaargebirge			32	34
HW Teutoburger Wald				36
HW Rothaargebirge				

Tab. 5.12: Werte des Sörensen-Quotienten (%) für die Ähnlichkeit der Tierartengemeinschaften in unterschiedlichen Niederwald-Sukzessionsstadien und in Hochwäldern im Teutoburger Wald und Rothaargebirge (KN = Kraut-Niederwald, SN = Strauch-Niederwald, AN = Alter Niederwald, HW = Hochwald; Fröl. = Frölenberg im Teutoburger Wald, Net. = Netphener Hauberg im Rothaargebirge).

Tab. 5.12: Degrees of similarity (Sörensen; %) of the animal communities in coppice forests in different successional stages and in high forests on parent rocks with small (Rothaargebirge) and high basicity (Teutoburger Wald).

	KN Fröl.	KN Net.	SN Fröl.	SN Net.	AN Fröl.	AN Net.	HW Fröl.	HW Net.
KN Fröl.		29	37	38	36	36	26	26
KN Net.			21	28	19	23	24	21
SN Fröl.				28	46	18	57	36
SN Net.					20	43	25	26
AN Fröl.						41	58	44
AN Net.							37	48
HW Fröl.								42
HW Net.								

stadien auf unterschiedlich nährstoffreichem Ausgangsgestein. Z.B. stimmt die Fauna des Teutoburger Kraut-Niederwaldes besser mit dem Teutoburger Strauch-Niederwald überein, als mit dem Kraut-Niederwald im Rothaargebirge, obwohl die Kraut- und Strauch-Niederwälder gleich alt sind (Tab. 5.3 und 5.4). Diese Tendenz belegt die hohe Bedeutung der Fauna in den umgebenden Lebensräumen für die Zusammensetzung der Faunengemeinschaft auf jeder Untersuchungsfläche.

- Die Übereinstimmung zwischen den Artengemeinschaften in den Teutoburger Niederwald-Sukzessionsflächen und dem Vergleichshochwald fällt deutlich höher aus als die in den Waldflächen im Rothaargebirge. Jede Fläche im Rothaargebirge ist folglich durch vergleichsweise unterschiedliche ökologische Bedingungen gekennzeichnet, während die Voraussetzungen auf den Flächen im Teutoburger Wald deutlich ähnlicher sind und stärker von Waldbedingungen geprägt sind.

5. Im Teutoburger Wald nimmt die Übereinstimmung in der Fauna zwischen den Sukzessionsstadien etwa linear ab. Zwischen dem Alten Niederwald und dem Hochwald beträgt sie noch 58%, zwischen dem Strauch- und dem Alten Niederwald 46%, zwischen dem Kraut- und dem Strauch-Niederwald 37%. Die Lebensbedingungen verwandelten sich langsam, Schritt für Schritt in Richtung Offenland. Auf den Flächen im Rothaargebirge verläuft diese Entwicklung anders. Die Übereinstimmung zwischen Altem Niederwald und Hochwald beträgt noch 48%, zwischen Strauch- und Alten Niederwald noch 43%, aber zwischen Kraut- und Strauch-Niederwald nur noch 28%. Dieses Ergebnis deutet darauf hin, dass die Tiergemeinschaft im Kraut-Niederwald sehr deutlich von Offenlandverhältnissen geprägt ist.

5.8 Gildenstruktur in den Hoch- und Niederwäldern

Unter einer »Gilde« wird eine funktionelle Artengruppe verstanden, also eine »Gruppe von Arten, die gleiche Ressourcen (wie Nahrung, Mikrohabitate) in ähnlicher Weise nutzt. Beispiel: die pflanzenfressenden Arthropoden einer Wiese, die bei genauer Betrachtung wieder in Gilden aufgeteilt werden können.« (Zitat n. SCHAEFER 1992). In den vergangenen Kapiteln wurden immer wieder die unterschiedlichen Lebensraumansprüche der Tierarten in den unterschiedlichen Sukzessionsflächen thematisiert. Entsprechend diesen verschiedenen Lebensraumansprüchen sollen nun Artengruppen zu Gilden zusammengefasst werden.

Die Tabelle 5.13 zeigt die in den Vegetationsstrata jeder Sukzessionsfläche dominanten Gilden. Die xerophilen, phytophagen Offenland- und Waldsaumarten spielen in den Niederwald-Sukzessionsflächen im Rothaargebirge eine deutlich höhere Rolle im Vergleich zum Teutoburger Wald. Schon in der Bodenstreu des Kraut-Niederwaldes »Frölenberg« dominieren wieder hygrophile, zoophage Waldarten.

Im »Netphener-Hauberg« treten sie dagegen erst in der Bodenstreu des Strauch-Sukzessionsstadiums wieder in höherer Anzahl auf. Auffällig sind weiterhin die Unterschiede zwischen den Alten Niederwäldern. Während im »Netphener Hauberg« auf basenarmem Ausgangsgestein auch die Waldsaum- und Offenlandarten zusammen mit den Waldarten höhere Anteile stellen, sind im Alten Niederwald »Frölenberg« ausschließlich zoophage Waldarten dominant.

Die Besonderheit der Niederwald-Sukzessionsflächen im Rothaargebirge liegt folglich in ihrer hohen Bedeutung für xerophile, wie auch hygrophile, phytophage Offenland- und Waldsaumarten, während die untersuchten Niederwälder im basenreichen Teutoburger Wald einer Vielzahl von Waldarten mit den unterschiedlichsten Ansprüchen (hygrophil, euryök, phytophag, zoophag) Lebensraum bieten.

5.9 Gefährdete Arten

Von den insgesamt 235 nachgewiesenen Tierarten werden 10 Spezies, nämlich 2 Spinnen-, 2 Wanzen- und 6 Käferarten, in den Roten Listen Deutschlands (GEISER 1998, GÜNTHER et al. 1998, PLATEN et al. 1998, TRAUTNER et al. 1998) und Nordrhein-Westfalens (KREUELS & PLATEN 1999, SCHÜLE & TERLUTTER 1999) aufgeführt (Tab. 5.14). Bis auf den in Deutschland gefährde-

Tab. 5.13: Ökologische Ansprüche der dominanten Gilden in der Bodenstreu, Kraut- und Strauchschicht der Niederwald-Sukzessionsflächen und Hochwälder auf basenarmem und -reichem Ausgangsgestein im Rothaargebirge (»Netphen«) und Teutoburger Wald („Frölenberg“); (KN = Kraut-Niederwald, SN = Strauch-Niederwald, AN = Alter Niederwald, HW = Hochwald).

Tab. 5.13: *Ecological requirements of the dominant guilds in litter-, herbaceous- and shrub-layer of coppice and high forests on parent rocks with small ('Netphen'; Rothaargebirge) and high basicity ('Frölenberg'; Teutoburger Wald, North Rhine-Westphalia).*

	Bodenstreu	Krautschicht	Strauchschicht
Kraut-Niederwald Netphen	Xerophile, phytophage Offenlandarten	Xerophile, phytophage Offenland- u. Waldsaumarten	Nicht ausgebildet
Kraut-Niederwald Frölen-Berg	Euryöke u. hygrophile, zoophage Wald- u. Waldsaumarten	Euryöke, phytophage Offenlandarten	Euryöke und xerophile, zoophage Offenlandarten
Strauch-Niederwald Netphen	Hygrophile u. euryöke, zoophage Waldarten	Xerophile und euryöke, phytophage Offenlandarten	Xerophile und euryöke, phytophage Offenland- u. Waldsaumarten
Strauch-Niederwald Frölen-Berg	Euryöke u. hygrophile, zoophage Waldarten	Euryöke, phyto- u. zoophage Waldarten	Euryöke, hygrophile u. xerophile, zoophage Waldarten
Alter Niederwald Netphen	Hygrophile, zoophage Wald- u. Waldsaumarten	Hygrophile, zoophage Wald- u. phytophage Offenlandarten	Euryöke Wald-, Waldsaum- u. Offenlandarten
Alter Niederwald Frölen-Berg	Euryöke u. hygrophile, zoophage Waldarten	Euryöke, zoophage Waldarten	Euryöke, zoophage Waldarten
Hochwald Netphen	Euryöke, zoophage Waldarten	Nicht ausgebildet	Hygrophile und euryöke, zoophage Waldarten
Hochwald Frölenberg	Euryöke u. hygrophile, zoophage Waldarten	Euryöke, zoophage Waldarten	Euryöke, zoophage Waldarten

ten Baumschröter, *Sinodendron cylindricum*, (Hochwald »Netphener Hauberg«) wurden alle Arten in Niederwäldern gefunden. Zwei Arten kommen in den Teutoburger Niederwäldern vor, acht Spezies in Niederwäldern im Rothaargebirge. Besonders hervorgehoben werden muss der Nachweis der in Deutschland vom Aussterben bedrohten Weichwanzenart *Miridius quadrivirgatus* im »Netphener Strauch-Niederwald«.

Mit nur 4,2% ist der Anteil der Rote-Liste-Arten am Gesamtartenspektrum der untersuchten Tiergruppen (Spinnen, Hundertfüßer, Weberknechte, Wanzen, Käfer) als eher gering einzuschätzen. Die Bedeutung der untersuchten Niederwälder zeigt sich weniger in ihrem Lebensraum für bedrohte Arten, sondern vielmehr in ihrer Funktion als Ersatzlebensraum für viele unterschiedliche Gilden.

Tab. 5.14: Tierarten der Roten Liste Deutschlands und Nordrhein-Westfalens auf den Nieder- und Hochwaldflächen im Teutoburger Wald und Rothaargebirge; (KN = Kraut-Niederwald, SN = Strauch-Niederwald, AN = Alter Niederwald, HW = Hochwald; Deponie, Gartnischberg im Teutoburger Wald, Netphen im Rothaargebirge).

Tab. 5.14: *Animal species of the Red Data Books (Germany, North Rhine-Westphalia) in coppice and high forests in the Teutoburger Wald and Rothaargebirge (North Rhine-Westphalia).*

Tiergruppe	Tierart	RL. NRW.	RL. D.	Fläche
Araneida	<i>Porrhomma montanum</i>	3		AN Deponie
	<i>Alopecosa schmidtii</i>		3	KN Netphen
Heteroptera	<i>Elasmucha fieberi</i>		2/3	AN Netphen
	<i>Miridius quadrivirgatus</i>		1	SN Netphen
Coleoptera	<i>Cicindela campestris</i>	V		KN Netphen
	<i>Calosoma inquisitor</i>		3	AN Netphen
	<i>Carabus glabratus</i>	3		KN Netphen
				AN Netphen
	<i>Amara nitida</i>	3	3	KN Netphen
	<i>Sinodendron cylindricum</i>		3	HW Netphen
	<i>Allandrus undulatus</i>		3	AN Gartnischberg
			AN Deponie	

5.10 Abschließende Interpretation und Zusammenfassung

Über einen Zeitraum von 4 Jahren (1996-1999) wurden die Araneida, Opilionida, Chilopoda, Heteroptera und Coleoptera in der Streu, Kraut-, Strauchschicht und im Totholz in 3-jährigen Kraut-, 8-jährigen Strauch-, 35-45-jährigen durchwachsenden Niederwäldern (Alte Niederwälder) und bewirtschafteten Laubhochwäldern auf basenarmen Standorten im Rothaargebirge und basenreichen Standorten im Teutoburger Wald untersucht.

In den bewirtschafteten Niederwäldern leben in jedem Entwicklungsstadium arten- und individuenreichere Tiergemeinschaften im Vergleich zu den Hochwäldern, mit Ausnahme des Dickungsstadiums (Schattenphase der Niederwaldsukzession). Der Höhepunkt der Arten- und Individuenvielfalt ist an kein zeitlich zu fixierendes Altersstadium gebunden, sondern hängt vielmehr von der Anzahl unterschiedlicher Mikrohabitate ab, also von der raumstrukturellen, mikroklimatischen und Pflanzenartenvielfalt jedes Sukzessionsstadiums.

In den untersuchten Niederwäldern fällt das Stadium der maximalen Artenzahl in die Lichtphase der Niederwaldsukzession. Der Höhepunkt der Individuenzahl kann in die Licht- oder Schattenphase eines Niederwaldes fallen und hängt in erster Linie vom Grad der mikroklimatischen Übereinstimmung zwischen einem Niederwaldstadium und dem den Niederwald umgebenden Ökosystem ab. Von entscheidender Bedeutung ist weiterhin der Struktureichtum.

Es existiert keine typische Niederwaldfauna. Die jungen Sukzessionsstadien sind von vielen Offenland- und Waldsaumarten, Xerophilen und Phytophagen besiedelt. Die überalterten, durchgewachsenen Niederwälder beherbergen viele Waldarten mit unterschiedlichen Lebensraumansprüchen. In Niederwäldern, in denen Lichtbaumarten dominierten, wurde nach dem Dickungsstadium das Bestandesdach durch das Absterben von Stockausschlägen wieder lückiger und besonders die Waldsaum-, aber auch die Offenlandarten nehmen wieder zu. Der Anteil von Tierarten mit unterschiedlichen Lebensraumansprüchen variierte also von Niederwald zu Niederwald. Trotz der hohen Quantität abgestorbener Stockausschläge meist Licht liebender Gehölze, ist die Bedeutung durchwachsender Niederwälder für die Totholzfauna im Vergleich zu bewirtschafteten Hochwäldern dagegen gering einzuschätzen.

Die Bedeutung von Niederwäldern für den Arten- und Naturschutz ist eng mit der Geschwindigkeit der Vegetationsentwicklung verbunden. Niederwälder mit lang anhaltender Lichtphase bieten vielen Gilden optimalen Lebensraum. Durch das Absterben der Lichtholzarten nach dem Dickungsschluss steigt die Gildenzahl erneut an. Durchgewachsene Niederwälder auf basenreichem Ausgangsgestein, deren Bestandesdach meist von holzigen Schattenpflanzen gebildet wird, können vielen unterschiedlichen Gilden der Waldtierarten Lebensraum bieten.

Beide Entwicklungstypen wurden untersucht, Niederwälder mit lang anhaltender Lichtphase am Beispiel der Siegerländer Hauberge auf basenarmem Ausgangsgestein und Niederwälder mit langer Schattenphase im Teutoburger Wald auf basenreichem Ausgangsgestein. Beiden Niederwaldtypen kommt für die Erhaltung der Biodiversität in Nordrhein-Westfalen eine hohe Bedeutung zu. Besonders hervorzuheben aber sind die Siegerländer Hauberge mit ihrem enormen Reichtum an Gilden aus Offenland-, Waldsaum- und Waldtierarten.



Die Dynamik in Niederwäldern und ihre Bedeutung für den Naturschutz

Versuch einer Synthese

Dierk Conrady

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

In the publication is tried to connect the results of different researches in coppice woodlands and to assess the importance of coppicing for conservation of species and nature. For that different types of coppice forests and the changes of abiotic and biotic factors in the course of type-specific dynamics are presented.

*The development of type of coppice woodland is closely connected to climate, nutrient and moisture content in soil and method of using. Always coppicing supports the development of light-demanding trees. Hornbeam (*Carpinus betulus*), lime (*Tilia*), maple (*Aceraceae*), ash (*Fraxinus*) and hazel (*Corylus avellana*) and in wet habitats alder (*Alnus*) and some willow species (*Salicaceae*) tolerate coppicing very well. Less willing to come out are oaks (*Quercus*), elm (*Ulmus*), poplar (*Populus*), birch (*Betula*), bird-cherry (*Prunus avium*) and different shrubs. Red beech (*Fagus sylvatica*) only grows in coppice forests with more than 30 years of rotation or on fresh and shady hillsides.*

Coppicing creates highly dynamic ecosystems. This dynamic is described in change of spatial layout, of microclimate and of nutrient and moisture content in soil. The course of this dynamics is similar in all types of coppice forests, but they differ in quickness of succession and therefore in period of time, each successional stage needs. The duration depends on climate, nutrient content, dominant species of tree and density of coppicing. When a coppice forest is used for several centuries, this dynamic is spatial and temporal predictable. So this long time exploitation creates an assessable and stable ecosystem, which is colonised by species with different kinds of dispersal.

Quickness of succession, that means duration of photo and shade phase, is of great importance for richness of species and for differences in habitat requirements of flora and fauna. Slowly development results in communities, which are rich in different guilds and types of life forms. Quickly succession causes to change in number of individuals without change in species spectrum. The origin of animal species, who live in coppice forests, is in different ecosystems. While photo phase houses species out of different biotopes of open landscape and forest edges, in the shade phase live species out of natural woods.

The greatest importance of coppice forests for conservation of nature consists in their function as substitute biotopes for a lot of animal and plant species out of very different habitats. Often coppice woodlands are the last "melting pots" for this species, as the local and regional impoverishment of species after conversion of coppice forests into other intensively used ecosystems shows. Coppice forests are a key factor for conservation of endangered species and, specially, for protection of diversity of guilds in North Rhine-Westphalia .

6.1 Einleitung

Niederwälder haben über Jahrtausende das Gesicht unserer Landschaft geprägt. Niederwaldähnliche Strukturen sind schon aus der Steinzeit bekannt, erste regelrechte Niederwälder datieren aus der frühen Eisenzeit. Bereits die Römer praktizierten Niederwaldnutzung. Den Höhepunkt erreichte diese Waldwirtschaftsform aber im Mittelalter. Über fast 1.000 Jahre war sie in vielen Landschaftsformen zu finden, obwohl ihr Schwerpunkt wahrscheinlich immer in den mitteleuropäischen Mittelgebirgen lag (ELLENBERG 1996, EVANS 1992, MAYER 1992).

In den letzten 100 Jahren hat die Niederwaldnutzung so drastisch an Bedeutung verloren, dass ihr Verschwinden aus unserer Landschaft in den nächsten Jahrzehnten abzusehen ist, wenn die Entwicklung anhält. Nur noch kleinräumig wird der Stockausschlagwald erhalten, vor allem um den Nutzungsgeschichtlichen Hintergrund zu dokumentieren. Welche Bedeutung hat diese Waldnutzungsart für den Arten- und Naturschutz heute? Die Beantwortung dieser Frage steht im Mittelpunkt des Artikels, in dem die Ergebnisse der verschiedenen Untersuchungen zusammengefasst werden sollen. Ein Überblick über die Niederwaldtypen und über die Veränderungen abiotischer und biotischer Parameter im Verlauf der spezifischen Dynamik soll helfen, den Wert des Niederwaldes über den kultur-musealen Charakter hinaus abschätzen zu können, um – vielleicht noch rechtzeitig – konkrete Erhaltungsmaßnahmen einzuleiten.

6.2 Niederwaldtypen

Die Ausbildung unterschiedlicher Niederwaldtypen war und ist eng mit klimatischen, edaphischen und nutzungsabhängigem Faktoren verbunden.

In Mitteleuropa stocken Niederwälder vor allem auf planar bis submontanen Laubmischwald-, Edellaubbaum-, Mischwald- und Auenstandorten (MAYER 1992). Niederwaldnutzung fördert immer die Entwicklung von Lichtholzarten. Hainbuche, Linde, Ahorn, Esche, Hasel und auf nassen Standorten Erle und einige Weidenarten ertragen Niederwaldnutzung besonders gut. Weniger ausschlagfreudig sind Eiche, Ulme, Pappelarten, Birke, Vogelkirsche, Wildobst und viele Sträucher. Die Umtriebszeiten in Niederwäldern variieren zwischen 10 und 40 Jahren (SCHERZINGER 1996). Bei 10-12 jährigem Umtrieb dominieren echte Sträucher, bei 18-20 jährigem Umtrieb Eichen, bei 20-30 jährigem Umtrieb Hainbuchen und erst bei über 30 jährigem Umtrieb die Rotbuche (ELLENBERG 1996).

Auf thermophilen, trockenen Standorten entwickelten sich unter dem Einfluss der Niederwaldwirtschaft Eichen-, Eichen-Hainbuchen-, Hainbuchen- oder Eichen-Elsbeeren-Niederwälder, in Abhängigkeit vom Basenreichtum des Bodens.

Auf frischen Böden bei geringer Basenversorgung sind Eichen-, Eichen-Birken- oder bodensaure Rotbuchen-Niederwälder verbreitet. Typische Eichen-Birken-Niederwälder auf basenarmen Böden sind der »Netphener Hauberg« und der »Historische Hauberg Fellinghausen« im Rothaargebirge sowie der »Galgenberg« im Oberbergischen Land, die in dem vorliegenden Buch vorgestellt werden (BARTH et al. 2007, BECKER & FASEL 2007, CONRADY 2007, HERHAUS & WOSNITZA 2007, vgl. Kap 3, 4, 5).

Bei ansteigendem Basenreichtum werden sie durch haselreiche Eichen-Birken- oder Eichen-Niederwälder abgelöst, die wiederum, bei weiter steigendem Nährstoffgehalt, in Eichen-, Hasel-, Eichen-Hasel-, Eichen-Hainbuchen- oder Hainbuchen-Niederwälder übergehen. Bei den im Teutoburger Wald liegenden Niederwäldern »Gartnischberg«, »Deponie« und »Frölenberg« handelt es sich um basenreiche Eichen-Hainbuchen-Niederwälder im Übergang zu eichenreichen Hainbuchen-Niederwäldern (CONRADY 2007, vgl. Kap. 5).

Auf frischen Böden oder an thermophilen Standorten werden also auf Silikatuntergrund meistens Eiche und Birke gefördert, seltener die Rotbuche. Die wenig ausschlagfreudige Rotbuche ist aufgrund ihrer speziellen physiologischen Anpassung nur an Schattenhängen oder bei langen Umtriebszeiten überlegen. Auf Kalkuntergrund dominieren Eiche und Hainbuche. Auch die Hasel entwickelt sich besser auf nährstoffreicheren Standorten.

Auf sehr frischen bis feuchten, basenarmen Böden entstehen Birkenbruch-Niederwälder, bei besserer Basenversorgung gehen sie zuerst in Erlen-Birken- oder Erlen-Bergahorn-Niederwälder und schließlich, bei Nährstoffreichtum, in Ahorn-Eschen-, Erlen-Eschen-, Schwarzerlen-, feuchte Eichen-Hainbuchen-, Eschen- oder Grauerlen-Niederwälder über (FASEL 1995 a, b, FREUNDT & PAUSCHERT 1992, HOCHHARDT 1996, MANZ 1993, 1994, 1995, NEUWEILER 1990, POTT 1981, 1985, 1988, REIF 1989).

Einen Sonderfall bilden die extrem schnellwüchsigen Edelkastanien-Niederwälder, die aus dem Schwarzwald auf basenarmen und basenreicheren Standorten und vor allem aus Südeuropa bekannt sind (EVANS 1992, HOCHHARDT 1996). Auf warmen Felsnasen im Nahraum kommt kleinflächig eine zweite Sonderform vor, der Felsenahorn-Niederwald (MANZ 1995).

6.3 Dynamik in Niederwäldern

Die Nutzung der Niederwälder schafft Ökosysteme, die durch eine hohe Dynamik geprägt sind. Diese Dynamik wiederholt sich in jedem Nutzungszyklus. Sie ist in allen Niederwaldtypen identisch. Verallgemeinernd lassen sich die Veränderungen folgendermaßen beschreiben:

Ein überwiegend durch Waldbedingungen gekennzeichnetes Ökosystem wird innerhalb kurzer Zeit (längstens 3-6 Monaten) in ein ausschließlich durch Offenlandbedingungen geprägtes Ökosystem umgewandelt. Im Verlauf der nächsten Jahre findet eine Rückentwicklung statt, die an dem Zeitpunkt, an dem sich die anfänglichen Waldbedingungen wieder eingestellt haben, zum Abschluß kommt. Der Zyklus beginnt von neuem.

Die verschiedenen Vorgänge in dieser Entwicklung lassen sich durch folgende Faktoren konkreter beschreiben:

1. die Veränderungen der Struktur, des Mikroklimas, der Bodennährstoffe und -wassergehalte,
2. die Geschwindigkeit der Sukzession,
3. der Zusammenhang zwischen Artenvielfalt und Niederwaldnutzung,
4. die Unterschiede zwischen Nieder- und Mittelwäldern,
5. Sukzession und Niederwaldflora,
6. Dynamik und Niederwaldfauna.

6.3.1 Struktur-, Mikroklima- und Veränderungen im Nährstoffgehalt

Strukturveränderungen im Verlauf der Sukzession

Durch das »Auf-den-Stock-setzen« wird die Baumschicht vollkommen aus dem Ökosystem entfernt. Da in Niederwäldern zum Ende der Umtriebszeit meistens keine Strauchschicht mehr existiert, bleibt einzig die Krautschicht erhalten. Aber durch die im Rahmen der Nutzung entstandenen Bodenverletzungen und den Rückgang der Waldpflanzenarten, die vor der Holzernte dominierten, wird die Krautschicht lückig und an vielen Stellen ist der Rohboden zu sehen.

In landwirtschaftlich genutzten Niederwäldern (z.B. Siegerländer Hauberge, linksrheinische Rottbüsche, Hackwald im Odenwald, Birkenberge im Bayerischen Wald, Reutberge im Mittleren Schwarzwald – FASEL 1995a, HOCHHARDT 1996) wurde früher die Krautschicht durch Abplaggen vollkommen entfernt. Momentan wird diese geschichtliche Nutzungsart nur noch im »Historischen Hauberg Fellinghausen« aufrechterhalten (Kap. 3, BECKER & FASEL 2007). Da heute nur noch Brennholz genutzt wird, bleiben Reste der Krautschicht bestehen. Der Niederwald hat am Anfang der Umtriebszeit sein strukturärmstes Stadium erreicht.

Im unmittelbar anschließenden Zeitraum bildet sich zuerst die Krautschicht flächendeckend aus und die Stockausschläge beginnen zu wachsen. Aus der Krautschicht entwickeln sich die holzigen Pflanzen und gemeinsam mit den Stockausschlägen bilden sie eine erste Strauchschicht. In Abhängigkeit vom Deckungsgrad der Sträucher (ab ca. 60 %) kann die Krautschicht entweder wieder lückiger werden oder der Anteil der Waldpflanzenarten nimmt langsam wieder zu. Die meisten Niederwälder befinden sich jetzt in der strukturreichsten Phase.

Auf basenreichem Ausgangsgestein kann schon die Strauchschicht einen Dickungsschluss verursachen, aufgrund des Lichtmangels ist die Krautschicht dann noch lückiger ausgeprägt (z.B. der Teutoburger Strauch-Niederwald »Frölenberg«, vgl. Kap. 5, CONRADY 2007). Aus der Strauchschicht wachsen vereinzelt Bäume, Kraut- und jetzt auch die Strauchschicht entwickeln sich zurück. Die Niederwälder haben den Höhepunkt ihres Strukturreichtums überschritten, die Vielfalt an Strukturen nimmt wieder ab.

In den folgenden Jahren entwickelt sich vor allem die Baumschicht, bis sich das Laubdach über der Fläche schließt. Kraut- und Strauchschicht verlieren dementsprechend weiter an Bedeutung. Mit dem Stadium des Dickungsschlusses hat die Niederwaldsukzession wiederum ein strukturarmes Stadium erreicht.

Während die Sukzession in den unterschiedlichen Niederwaldtypen bis zu diesem Zeitpunkt vergleichsweise ähnlich verläuft, muss für die Beschreibung der weiteren Veränderungen nach dem Dickungsschluss zwischen Niederwäldern auf basenreichen und frischen Böden einerseits und auf basenarmen und thermophilen Standorten andererseits unterschieden werden.

In Niederwäldern auf basenreichen und frischen Böden stagniert die Strukturentwicklung vom Dickungsschluss an weitgehend. Die Stockausschläge der Schattenholzarten Hainbuche und Rotbuche, die das Bestandesdach bilden, sterben nur in geringem Ausmaß und über einen längeren Zeitraum ab. Das Bestandesdach bleibt auch in den nächsten Jahrzehnten deutlich geschlossener im Vergleich zu den Niederwäldern auf basenarmem Gestein. Die Menge an Totholz steigt in diesen Niederwäldern nur langsam an.

Die Niederwälder auf basenreichen, frischen Böden bleiben also vergleichsweise strukturarm. Als konkretes Beispiel für eine derartige Entwicklung gilt der Alte Teutoburger Niederwald »Frölenberg« (vgl. Kap. 5, CONRADY 2007).

Dagegen geht die strukturelle Veränderung in Niederwäldern auf basenarmen Böden oder auf thermophilen Standorten, in denen häufig die Lichtholzarten Eiche und Birke dominieren, weiter. Hervorgerufen durch das Absterben von Stockausschlägen der Lichtholzarten wird das Bestandesdach nach dem Stadium des Dickungsschlusses wieder lückiger. Das erste Totholz entsteht, das Sonnenlicht kann tiefer in den Bestand eindringen, die Temperatur steigt an. Als Folge erreicht sowohl die Strauch-, vor allem aber die Krautschicht wieder höhere Deckungsgrade. In den folgenden Jahren setzt sich diese Entwicklung fort, in deren Verlauf die Totholzmenge immer weiter ansteigt. PEERENBOHM (1998) fand in einem 17-jährigen Eichen-Birkenniederwald auf basenarmem Ausgangsgestein im Rothaargebirge einen Totholzanteil von 8,1%, in einem 40-jährigen Eichen-Birkenniederwald 19,2%. Diese überalterten Niederwälder werden als durchgewachsener Niederwald, D-Bestand, oder als Alter Niederwald bezeichnet. Die Strukturvielfalt ist in diesen Niederwäldern im Vergleich zu dem strukturarmen Dickungsstadium enorm angestiegen. Durchgewachsene Niederwälder entwickeln sich auf basenarmen Böden deutlich strukturreicher aus als auf basenreichen.

Mikroklimaveränderungen im Verlauf der Sukzession

Die Niederwaldbewirtschaftung verändert das ruhige, schattige und kühle Waldinnenklima drastisch. Direkt nach dem »Auf-den-Stock-setzen« steigen Belichtung, Bodenfeuchte und Luftbewegung an, Luft- und Bodentemperatur unterliegen größeren Schwankungen (EVANS & BARKHAM 1992). Die Frostgefahr ist durch die größere Nachtabkühlung erhöht, möglicherweise längere Schneelagen verkürzen die Vegetationsperiode. Unter jungen Niederwäldern (3-5 Jahre) sind die Bodenwassergehalte im Vergleich zu älteren (9-11 Jahre) meist erhöht (CUMMINGS & COOK 1992). Gleichzeitig steigt durch die höhere Evaporation die Austrocknungsgefahr, obwohl in den frühen Niederwaldstadien die Transpiration reduziert ist im Vergleich zu den älteren. Die Nutzung favorisiert spezielle Arten, abhängig davon, ob sie in trockenen oder feuchten Jahren durchgeführt wird (CUMMINGS & COOK 1992).

Innerhalb weniger Wochen oder Monate sind also durch die Entfernung der Stockausschläge nahezu alle mikroklimatischen Faktoren drastisch verändert. Ihre hohe Amplitude läßt das strukturärmste Stadium, die junge Schlagfläche, gegenüber dem hiebreifen Niederwald als Extrem-Biotop erscheinen.

Diese hohe Amplitude nimmt im Verlauf der Niederwaldsukzession wieder ab, es entstehen »ausgeglichener« Verhältnisse. Schon die Entwicklung einer flächendeckenden Krautschicht wirkt schützend, wie auch die beginnende Ausbildung der Strauch- bzw. Baumschicht. In dieser strukturreichsten Niederwaldphase ist zwar die Amplitude der einzelnen abiotischen Parameter deutlich gegenüber der Schlagflur verringert, aber die kleinflächige Vielfalt an unterschiedlichen mikroklimatischen Bedingungen erreicht ihr Maximum. Neben warmen, trockenen und luftbewegten Kleinflächen im Sonnenlicht entstehen kühlere und feuchtere im Schatten der Sträucher und niedrigen Bäume, die auf den strukturreichen Flächen ausgeprägten Temperatur- und Feuchtigkeitsgradienten verursachen die Entstehung einer Vielzahl von durch unterschiedlichste Kleinklimata geprägte Mikrohabitate.

Daran schließt die Entwicklung zum Dickungsstadium an. Nur aus Niederwäldern auf basenarmem Ausgangsgestein, auf dem die Sukzession langsam verläuft, ist ein vor dem Dickungsschluss liegendes Stadium bekannt, das so genannte »Wald-Heide-Stadium«, in dem die Kronenbedeckung 80-90 % beträgt. Die Temperatur- und Feuchtebedingungen stimmen in dieser Phase mit den in den natürlichen Eichen-Birkenwäldern weitgehend überein (FASEL 1995a, HERMANN 1994).

Der Dickungsschluss reduziert die mikroklimatische Vielfalt auf ein Minimum. Je dichter das Blätterdach geschlossen ist, desto abgeschlossener ist der Raum darunter vom Sonnenlicht, von Temperatur- und Feuchtigkeitsveränderungen darüber und desto stärker ist die Windgeschwindigkeit gebremst. Vor Blattaustrieb kann etwa 50 % des Sonnenlichtes das Blätterdach passieren, nach Blattaustrieb dagegen nur noch 2,5 %. Niederwälder in der Sukzessionsphase des Bestandesschlusses schaffen die uniformsten Mikroklimabedingungen. Sie können sogar dunkler und kühler als bewirtschaftete Buchenhochwälder sein, da in ihnen das Blätterdach meistens früher im Jahr geschlossen ist (MITCHELL 1992).

Im überalterten, wieder lückiger gewordenen Niederwald steigt vor allem die Belichtung an, auch die Temperatur- und Feuchtigkeitsunterschiede innerhalb der Fläche fallen wieder etwas höher aus (HERMANN 1994). So ist die Frühjahrs- und Sommertemperatur in einem weniger dicht geschlossenen Esskastanien-Niederwald um 2-3°C höher als in einem dicht geschlossenen Esskastanien-Niederwald, im Jahresmittel liegt sie um 1-2°C höher. Auch der Tag-Nacht-Temperaturgradient ist im lückigen Niederwald höher (MITCHELL 1992).

Nährstoffgehalt und Produktivität im Verlauf der Sukzession

Die Bodenerwärmung, die sich nach Entfernung der Stockausschläge einstellt, führt zu einem kurzfristigen Nährstoffentzug (FASEL 1995a). Die Verfügbarkeit der Nährstoffe für die Pflanzen steigt, da die Pflanzen sie aber nicht in dem Maße aufnehmen können, werden die Nährstoffe vermehrt ausgewaschen (EVANS & BARKHAM 1992). Hinzu kommt, dass in den jungen Niederwaldstadien die Streuzersetzung aufgrund der nährstoffreicheren Kräuter-, Gräser- und Sträucherstreu schneller verläuft, im Vergleich zur schwerer zersetzbaren Laubbaumstreu in den älteren Niederwaldphasen (CONRADY 1999 c, ENRIQUEZ et al. 1993, MINDERMANN 1968). In frühen Mittelwaldstadien, wahrscheinlich auch in den ersten Niederwaldphasen, sind Nährstofffluss und Produktivität am höchsten (STEEL & MILLS 1988). BARKHAM (1992) sieht in dieser Entwicklung einen wichtigen Unterschied zwischen Niederwald und unbeeinflusstem Wald. Aber der Prozess der vermehrten Nährstoffauswaschung bleibt offensichtlich nur kurzfristig bestehen. Mit der Ausbildung der flächendeckenden Krautschicht und mit der Entwicklung der Strauch- und Baumschicht bis hin zum Dickungsschluss verringert sich die Bodenerwärmung und folglich auch die Nährstoffauswaschung.

Im durchwachsenden, wieder lückig gewordenen Niederwald wird die Nachlieferung im Vergleich zu bewirtschafteten Hochwäldern wieder überwiegen, da sich erneut eine Krautschicht entwickeln kann. Durch diese insgesamt »positive Nährstoffbilanz« erklärt sich die offenbar höhere Basenversorgung zumindest in vielen Siegerländer Haubergen (PEERENBOHM 1998).

Immer noch hält sich das Vorurteil, dass die Niederwaldnutzung prinzipiell zu Nährstoffentzug und somit zu Bodendegradation und -verarmung führt (z.B. KAULE 1991, KOLBE 1968, POTT 1981, WESTHUS & HAUPT 1990, WESTHUS et al. 1996).

Die Ergebnisse neuer bodenökologischer Untersuchungen dagegen zeigen, dass sowohl der pH-Wert im mineralischen Oberboden, wie auch in der organischen Auflage höher und die Basenversorgung im Niederwald tendenziell besser sein kann im Vergleich zu seit vielen Jahrzehnten bewirtschafteten Hochwäldern (LEUSCHNER et al. 2007, PEERENBOHM 1998).

Im Verlauf der Geschichte hat sich die Niederwaldnutzung enorm verändert. In alten Landschaftsbeschreibungen, vor allem aus nährstoffarmen Mittelgebirgsregionen, wird die Devastierung der Böden als Folge der damals unregelmäßigen Niederwaldnutzung immer wieder beschrieben. Streunutzung, Waldweide und Übernutzung der Holzreserven durch sehr kurze Umtriebszeiten waren an der Tagesordnung. Die dadurch ausgelöste Not führte zur Entwicklung z. B. von Haubergsordnungen, die die unregelmäßige Nutzung streng reglementierten (BARTH et al. 2007).

6.3.2 Geschwindigkeit der Sukzession

Diese strukturellen, mikroklimatischen und Veränderungen im Nährstofffluss verlaufen in allen unterschiedlichen Niederwaldtypen nach einem vergleichsweise ähnlich Schema. Aber die Geschwindigkeit der Sukzession ist sehr unterschiedlich. Ihre Eckwerte in deutschen Niederwäldern lassen sich am Besten durch 2 Veröffentlichungen wiedergeben:

1. FASEL (1995a) schreibt über die Pflanzengemeinschaften im »Historischen Hauberg Fellinghausen«, dass der Niederwald etwa 2 % der Umtriebszeit Lebensraum für Rohbodenpioniere bietet, über 23 % dominieren Zeigerarten der Magerrasen und Heiden und über 25 % strauch- und gehölzbestimmende Stadien. Der Eichen-Birken-Niederwald, also das letzte Stadium (Schattenphase), nimmt etwa 50 % der 20-jährigen Umtriebszeit ein.
2. HOCHHARDT (1996) und HOCHHARDT & OSTERMANN (1998) bemerken über die Carabidenbesiedlung in Edelkastanien-Niederwäldern im Mittleren Schwarzwald, das aufgrund des extrem schnellen Wachstums der Edelkastanie und der damit einhergehenden kurzen Lichtphase von nur 2-3 Jahren die euryöken Waldarten in geringerer Dichte in der Lichtphase überdauern. Unter diesen Bedingungen sind die Waldarten permanent konkurrenzkräftiger, die Offenlandarten finden nur eine sehr kurze Zeitspanne optimalere Lebensbedingungen.

Neben der Wüchsigkeit der Stockausschläge hängt die unterschiedliche Geschwindigkeit besonders der frühen Sukzessionsphasen vom Nährstoffreichtum des Ausgangsgesteins ab. So sind die Offenland- und Waldsaumarten in den Niederwaldphasen im basenarmen Rothaargebirge deutlich länger vertreten im Vergleich zu den Niederwaldsukzessionsstadien im Teutoburger Wald auf Kalkgestein (CONRADY 2007). Im Rothaargebirge erreicht die Strauchschicht nach ca. 8 Jahren einen Deckungsgrad von 60 %, im Teutoburger Wald dagegen schon 80-90 %.

Weiterhin ist die Dichte der Stockausschläge für die Geschwindigkeit der Sukzession von entscheidender Bedeutung (BARKHAM 1992). Je dichter die Stockausschläge stehen, desto schneller ist die Phase des Dickungsschlusses erreicht.

Je langsamer also die Vegetationsentwicklung verläuft, desto stadienreicher ist die Sukzession und desto länger existieren die einzelnen Phasen mit den an ihre autökologischen Bedingungen angepassten Lebensgemeinschaften. Ein immer wiederkehrendes Merkmal der Sukzessionsfolge aber ist, dass die frühen Phasen am schnellsten ablaufen, während die späteren deutlich länger bestehen.

6.3.3 Der Zusammenhang zwischen Artenvielfalt und lang anhaltender Nutzung

Niederwälder wurden i. d. R. über eine sehr lange Zeitperiode genutzt, manchmal über tausend Jahre lang. Welche Auswirkungen diese langjährige, gleichförmige und immer wieder auf identischen Flächen stattfindende Nutzung auf Lebensgemeinschaften in einem Niederwald ausübte, versuchen EVANS & BARKHAM (1992) zu klären, indem sie die Sukzessionsvorgänge in Niederwäldern mit den in Naturwäldern vergleichen. In einem Ausschnitt aus ihrer Veröffentlichung schreiben sie:

Große Unterschiede bestehen zwischen der »Blätterdach« (in Naturwäldern) und »Niederwald-Turn-over-Rate« als Maß für die zeitlichen und räumlichen Unterschiede in der Verteilung der Waldlücken bzw. frühen Niederwaldsukzessionsstadien. Etwa 0,5-2 % der Fläche in Naturwäldern nehmen die Waldlücken ein, etwa 5 % (bei 20-jähriger Umtriebszeit) die frühen Niederwaldsukzessionsstadien. Alle 50-200 Jahre kehren die Waldlücken wieder, alle 20 Jahre die Niederwaldsukzessionsstadien. Waldlücken sind meist nicht nur unterschiedlich groß, sondern sie bestehen auch unterschiedlich lang. Das »coppicing« ist zahlreicher, und sowohl zeitlich, wie auch räumlich rigider, berechenbarer, voraussagbarer. In natürlichen Waldsystemen ist die Waldlücke nicht voraussagbar. Da Niederwaldnutzung meist mehrere Jahrhunderte hindurch ausgeführt wurde, hat sie insgesamt ein eigenes, einschätzbares Ökosystem geschaffen. Die Dynamik ist in Niederwäldern stabil. Hierin liegt einer der größten Unterschiede zu naturnahen Waldökosystemen.

Wie Recht EVANS & BARKHAM (1992) mit ihren Folgerungen haben und wie tiefgreifend ihre Erkenntnisse für viele Arten der Organismengemeinschaften in Niederwäldern sind, beweist das wohl liebste Kind der deutschen Niederwaldforschung, das Haselhuhn, *Bonasa bonasia*. Das ursprünglich die Taiga bewohnende Haselhuhn ist erst nach der Eiszeit in die Laubmischwälder Mitteleuropas eingewandert. Aufgrund seiner speziellen Biotopansprüche fand es in Niederwäldern einen optimalen Ersatzlebensraum. *B. bonasia* bewohnt unterschiedliche Niederwaldsukzessionsstadien, da es im Jahresverlauf ein Mosaik verschiedener Habitatkomponenten auf kleinem Raum benötigt. Im Unterschied zu anderen Rauhfußhühnern wie etwa dem Birkhuhn, ist das Haselhuhn kein Opportunist (»Katastrophenart«), sondern ein konservativer Standvogel, der nur geringe Ausbreitungstendenzen zeigt (EWERS 1995 a, b, c, LIESER 1994, SCHERZINGER 1985, 1996). Das Haselhuhn braucht hochdynamische Sukzessionsflächen, die aber in eben dieser Dynamik langfristig stabil und vorhersehbar sein müssen. Genau diese Bedingungen findet das Haselhuhn in Niederwäldern.

Die über einen langen Zeitraum anhaltende Bewirtschaftung und die damit verbundenen immer wiederkehrenden strukturellen, mikroklimatischen und Veränderungen im Nährstofffluss ermöglichen also auch standorttreuen und konservativen Organismenarten die dauerhafte Besiedlung auch einzelner Sukzessionsphasen des Niederwaldes. Die kleinflächige Nutzung unterstützte nicht nur die Opportunisten, sondern auch die wenig wander- und ausbreitungsfreudigen Arten. In der langjährig stabilen Dynamik liegt eine wesentliche Ursache für die hohe Artenvielfalt in dauerhaft genutzten Niederwäldern. Auf diesen Zusammenhang zwischen der Zeitdauer der Existenz von Lebensräumen und ihrer Bedeutung für die Erhaltung von Arten bzw. Lebensgemeinschaften weist auch VÖLKL (1991) in seiner Veröffentlichung über die Besiedlungsprozesse kurzlebiger Habitats hin, wie z. B. Kahlschläge in Altersklassenwäldern.

6.3.4 Unterschiede zwischen Nieder- und Mittelwald

Der wesentliche Unterschied zwischen Nieder- und Mittelwald besteht im Fehlen bzw. Vorkommen der Überhälter. Sie erhöhen die strukturelle Vielfalt über einen Anstieg der Anzahl an Grenzlinien. Das im Mittelwald, im Vergleich zum Niederwald, strukturell noch abwechslungsreichere Standortmosaik zeichnet sich durch die Existenz besonders vieler Saumbiotope aus, die den Reichtum an Mikrogrenzen und an unscharfen, allmählichen Übergängen fördern (WESTHUS & HAUPT 1990, WESTHUS et al. 1996). Wie schon im Niederwald ist auch im Mittelwald das struktureichste Stadium die Strauchphase, aber die Struktur ist um die Baumschicht reicher (STEEL & MILLS 1988, STERLING & HAMBLER 1988).

Allerdings fehlt im Mittelwald durch den permanenten Schattenwurf der Bäume die erste Sukzessionsphase des Niederwaldes mit der extremen Amplitude der abiotischen Faktoren. Dieser Unterschied hat zur Folge, dass die Besiedlungsperiode, in der die Offenlandbewohner dominieren, im Mittelwald entweder noch kurzfristiger und kleinräumiger ausfällt oder sogar vollkommen fehlt. Hierin unterscheiden sich Nieder- und Mittelwald deutlich. Ist die Anzahl der Überhälter in einem Mittelwald zu hoch, geht sogar die Artenzahl der Insekten als Folge einer Beschattung der Krautschicht zurück, wie WARING & HAGGETT (1991) in ihrer Veröffentlichung über die Bedeutung englischer Niederwälder für Insekten bemerken.

In der Praxis verschwimmen aber die Grenzen zwischen Nieder- und Mittelwald. Diese Abgrenzung ist eher theoretisch, da auch in vielen Niederwäldern Überhälter belassen werden. So sind z. B. viele »Siegerländer Hauberge« keine eigentlichen Nieder-, sondern eher Mittelwälder, da Samenbäume geschont wurden.

6.3.5 Dynamik und Niederwaldflora

In der Tab. 6.1 sind neuere Veröffentlichungen mit pflanzensoziologischem Schwerpunkt in den unterschiedlichen Niederwaldtypen aufgeführt. Für weitere, meist ältere Arbeiten (BUDDE & BROCKHAUS 1954, DIEKJOBST 1967, MEISEL-JAHN 1955, REHM 1962, SCHMITHÜSEN 1934 a, b, SEIBERT 1955, 1966, WILMANNS et al. 1979) wird auf die Bibliographie (Kap. 8, kommentierte Veröffentlichungen im Anhang) verwiesen.

Die Vegetationsentwicklung in Niederwäldern ist eng mit den abiotischen Faktoren (Nährstoffe, Feuchtigkeit, Klima), mit der Wüchsigkeit und Dichte der Stockausschlagsarten, mit der Art der aktuellen Nutzung und mit der Länge der Zeitperiode der traditionellen Nutzung korreliert. Von entscheidender Bedeutung ist die Länge der Licht- und Schattenphase, die wiederum mit Klima und Nährstoffreichtum zusammenhängt. Dieser Zeitraum bestimmt, wie lange Offenland- oder Waldarten dominieren. Über den schnellwüchsigen Edelkastanien-Niederwäldern hat sich bereits nach 3-4 Jahren, über den auf basenreichen Böden vorkommenden haselreichen oder Hainbuchen-Niederwäldern nach maximal 8 Jahren und in Eichen-Birken-Niederwäldern auf basenarmen Standorten frühestens nach 10 bis 11 Jahren ein geschlossenes Bestandesdach ausgebildet (FASEL 1995a, 2007, HOCHHARDT 1996, POTT 1985). Wird in den bodensauren Niederwäldern oder auf thermophilen Standorten das Bestandesdach nach Dickungsschluss wieder lückiger, gewinnen die Offenlandarten wieder an Bedeutung.

Auf den mäßig frischen bis frischen, nährstoffarmen Standorten im Siegerland ist das Schlagflurstadium von Elementen der Magerrasen und -wiesen geprägt, die sich über Arten der Schlagfluren,

Tab. 6.1: Überblick über wichtige Veröffentlichungen aus deutschen Niederwäldern mit pflanzensoziologischem Hintergrund.

Tab. 6.1: Overview about important publications from German coppice woodlands with phytosociological background.

Lage	Autor	Niederwaldtyp (Nw.)
Baden-Württemberg, Mittlerer Schwarzwald	HOCHHARDT 1996	Eichen-Nw., Edelkastanien-Nw., Rotbuchen-Nw., Eichen-Hainbuchen-Nw., Hasel-Nw., Erlen-Eschen-Nw.
Baden-Württemberg	NEUWEILER 1990	Eichen-Nw., Edelkastanien-Nw., Eichen-Birken-Nw., Hasel-Nw.
Bayern, Oberfranken	REIF 1989	Eichen-Birken-Nw., Eichen-Hainbuchen-Nw., Ahorn-Eschen-Nw., Eschen-Nw., Bergahorn-Erlen-Nw.
Nordrhein-Westfalen	BANKEN 2007	Eichen-Birken-Nw. (Moose)
Nordrhein-Westfalen	BAUMEISTER 1969	Eichen-Birken-Nw., Hasel-Nw., Eichen-Hainbuchen-Nw.
Nordrhein-Westfalen	FASEL 1995a 1997, 2007	Eichen-Birken-Nw., Moorbirken- Schwarzerlen-Nw., Eichen-Hainbuchen-Nw.
Nordrhein-Westfalen	HAHN 2007	Eichen-Birken-Nw., Moorbirken-Schwarz- erlen-Nw., Eichen-Hainbuchen-Nw. (Großpilze)
Nordrhein-Westfalen,	PEERENBOHM 1998	Eichen-Birken-Niederwald
Nordrhein-Westfalen	POTT 1981, 1985, 1988, 1990 a, 1990 b	Eichen-Nw., Eichen-Birken-Nw., Haselreicher Nw., Eichen-Hainbuchen- Nw., Eichen-Elsbeeren-Nw.
Nordrhein-Westfalen	WOSNITZA & HERHAUS 1995, 2007	Eichen-Birken-Niederwald
Rheinland-Pfalz	MANZ 1993, 1994, 1995	Eichen-Hainbuchen-Nw., Hainbuchen-Nw., Eichen-Nw., Rotbuchen-Nw., Felsahorn-Nw.

der acidophilen Säume und der Heidekraut- und Zwergstrauchheiden zu strauchigen, oft besengins-terreichen Gehölzformationen entwickeln. Der Besenginster ist ein Relikt des Brandfeldbaus. Diese sträucherreiche Phase wächst aus bis zum Bestandesschluss über der Fläche. Im nach dem Dickungsstadium wieder lückig gewordenen Eichen-Birken-Niederwald überwiegen Arten der bodensauren Eichen-Mischwälder, aber auch Arten der Borstgrasrasen und Schlagfluren sind noch vertreten.

Die typische Flora der Siegerländer Hauberge und bodensauren Niederwälder ist durch eine sehr weite Lichttoleranz geprägt. Die Charakterarten kommen im Gegensatz zu den übrigen Waldpflanzen überwiegend an hellen Wuchsorten vor. FASEL (1995a) bemerkt: »*Synökologisch betrachtet sind Niederwälder Durchdringungskomplexe aus Lebensgemeinschaften des Offenlandes, von Zwergstrauch- und Strauchformationen und von höheren Gehölzen und Waldbäumen. Die einzelnen Elemente stehen in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander und lösen sich kontinuierlich ab.*« Die anspruchsvollen Waldarten der potentiell natürlichen Vegetationstypen, die das Waldinnenklima

benötigen, fallen im Hauberg und in den bodensauren Niederwäldern aufgrund der sehr kurzen eigentlichen Schattenphase nahezu vollkommen aus (CONRADY 2007).

Zu anderen Ergebnissen kommt HOCHHARDT (1996), der die Vegetation in Niederwäldern verschieden nährstoffreicher Standorte im Mittleren Schwarzwald untersuchte.

In den bodensauren, nährstoffarmen Eichen-Birken-Niederwäldern kommen auf den Schlagflächen sich während der Schattenphase steril entwickelnde Saumarten zur Massentwicklung. Licht- und Schattenphase sind weniger durch Ausfall oder Entwicklung neu hinzukommender Arten gekennzeichnet, sondern vielmehr durch eine quantitative floristische Verschiebung.

Auf den mäßig frischen, nährstoffreichen Böden entwickelt sich im Mittleren Schwarzwald dagegen nach dem Umtrieb die Schlagflora sehr üppig, vereinzelt mit Arten der Magerrasen, Säume und Ruderalfluren. Die Vorwaldstraucharten spielen eine nur untergeordnete Rolle, da sie sich gegen die vitalen Stockausschläge nicht durchsetzen können. In den, im Vergleich zu den »Siegerländer Haubergen« nur kurzfristigen Offenlandstadien sind viele Waldarten vertreten, nur wenige, sehr eng an das Waldklima gebundene Arten fallen auf den Schlagflächen vollkommen aus. Ihr Vorkommen ist ausschließlich auf die vergleichsweise lange Schattenphase beschränkt. Aber in den geschlossenen Niederwaldstadien können auch einige Arten der Schlagfluren, Säume- und Magerrasen vertreten sein.

HOCHHARDT (1996) bemerkt, dass die Unterschiede zwischen den Niederwäldern im Mittleren Schwarzwald und dem Siegerland möglicherweise auf die verschieden lange Nutzungsgeschichte zurückzuführen sind. Im Gegensatz zu den »Siegerländer Hauberge« sind die Niederwälder im Mittleren Schwarzwald erst Mitte des 19. Jahrhunderts durch Aufforstung der Reutberge mit Eiche und Edelkastanie entstanden.

Es gibt keine eigentlichen Niederwald-Floregesellschaften, sondern die jeweilige Pflanzengemeinschaft ist als Kombination von Elementen aus anderen Gesellschaften zu verstehen, die sich, in Abhängigkeit von der Länge der Licht- und Schattenphase, in kurz- oder längerfristigen, immer wiederkehrenden Zeiträumen optimaler Wuchsbedingungen entwickeln.

Die mikroklimatisch sehr anspruchsvollen Pflanzenarten haben unterschiedliche Strategien entwickelt, ungünstige Sukzessionsstadien, in denen die Wuchsbedingungen pessimal sind, zu überdauern. BROWN & WARR (1992) untersuchten die Auswirkungen von Fichtenbestockung auf die Samen von Niederwaldpflanzen im Boden. Die Lichtpflanzensamen überstehen die Schattenphase mindestens 30, teilweise über 50 Jahre lang. Die wichtigste Gruppe der Schattenpflanzen überdauert dagegen nicht in Samenform, sondern vegetativ. Diese Pflanzenarten sterben unter Fichte sehr schnell ab und müssen, bei wiederum optimalen Bedingungen, die Fläche neu besiedeln.

6.3.6 Dynamik und Niederwaldfauna

Tab. 6.2 gibt einen Überblick über Untersuchungen in Niederwäldern mit faunistisch-ökologischem Schwerpunkt. Trotz vieler, sich teilweise widersprechender Ergebnisse, herrscht in einem Punkt Übereinstimmung: wie schon bei der Flora gibt es keine eigenständige Niederwaldfauna, da das Ökosystem Niederwald entwicklungsgeschichtlich zu jung ist. Auch die Fauna setzt sich aus Wald-, Waldsaum- und Offenlandarten zusammen. Aber die einzelnen Sukzessionsstadien können durch Gemeinschaften bestimmter Lebensformtypen oder Gilden (funktionelle Artengruppen) charakterisiert werden.

Tab. 6.2: Überblick über Veröffentlichungen zur Fauna in Nieder- und Mittelwäldern.

Tab. 6.2: *Overview about publications with animal ecology backgrounds in coppice woodlands.*

Gebiet	Autor	Waldtyp	Tiergruppe
B-W	BIOPLAN 1989	Niederwälder	Coleoptera
B-W	FREUND & PAUSCHERT 1989, 1992	Niederwälder	Lepidoptera, Aves
B-W	HOCHHARDT 1996	Niederwälder	Carabidae, Aves
B-W	HOCHHARDT & OSTERMANN 1998	Niederwald	Carabidae
B-W	SCHANOWSKI 1993	Niederwälder	Lepidoptera
B-W	SCHANOWSKI et al. 1992	Niederwald	Lepidoptera
Bayern	BUßLER 1995	Nieder- u. Mittelwälder	Coleoptera
Bayern	HACKER 1983	Nieder- u. Mittelwälder	Lepidoptera
Bayern	REIF 1989	Niederwälder	Lepidoptera
NRW	BLANKENSTEIN 2001, 2007	Niederwald	Aves
NRW	CONRADY 1996, 1997, 1999 a, b, 2007	Niederwälder	Chilopoda, Arachnida Heteroptera, Coleoptera
NRW	DÜSSEL-SIEBERT 2007	Niederwald	Isopoda, Diplopoda
NRW	DÜSSEL-SIEBERT 2007	Niederwald	Ensifera, Caelifera
NRW	DÜSSEL-SIEBERT 2007	Niederwald	Heteroptera
NRW	FREDE 2007	Niederwald	Mammalia
NRW	FUHRMANN 2007	Niederwald	Cicindelidae, Carabidae
NRW	FUHRMANN 2007	Niederwald	Hymenoptera
NRW	HERMANN 1994, 2007	Niederwald	Araneida
NRW	KÖHLER 1995, 2007	Niederwald	Coleoptera
NRW	KOLBE 1966 a, b, 1968, 1970	Niederwälder	Coleoptera
NRW	REHAGE & RENNER 1981	Nieder- u. Mittelwald	Coleoptera
NRW	SCHUMACHER 1994, 1996, 2007	Niederwälder	Lepidoptera
NRW	TWARDELLA & FASEL 2007	Niederwald	Lepidoptera
R-P	NIPPEL 1984	Niederwälder	Lepidoptera
GB	FULLER 1992	Nieder- u. Mittelwälder	Aves
GB	GREATOREX-DAVIES & MARRS 1992	Nieder- u. Mittelwälder	Lepidoptera, Coleoptera, Heteroptera
GB	GURNELL et al. 1992	Mittelwald	Mammalia
GB	RATCLIFFE 1992	Nieder- u. Mittelwald	Mammalia
GB	STEEL & MILLS 1988	Mittelwald	Wirbellose
GB	STERLING & HAMBLER 1988	Mittelwald	Blattminierer, Netzspinnen
GB	WARING 1988	Mittelwald	Lepidoptera
GB	WARING & HAGGETT 1991	Mittel- u. Niederwald	Lepidoptera
GB	WARREN & THOMAS 1992	Nieder- u. Mittelwald	Lepidoptera

Wirbellose Tiergruppen

Die Niederwaldsukzession ist durch eine typische Abfolge von Gilden gekennzeichnet, wobei die Anteile der unterschiedlichen Gilden in den verschiedenen Strata und Sukzessionsstadien eng mit dem Mikroklima korreliert ist.

Im Schlagflurstadium sind xerophile, zoo- und phytophage Offenlandarten dominant. Je dominanter sich die Strauchschicht entwickelt, desto mehr verlieren die Offenlandarten an Bedeutung, obwohl sie in der Strauchschicht zusammen mit den Waldsaumarten noch hohe Anteile stellen. In der Krautschicht aber sind Waldarten schon wieder häufig, gemeinsam mit Waldsaumarten. Auch Arten mit bestimmten, an das Offenland angepassten Strategien werden seltener. So verringert sich z.B. die Anzahl der tag- und nachtaktiv jagenden Spinnen im Verlauf der Niederwaldsukzession zugunsten der Netzspinnen (HERMANN 1994, 2007). Bei den Carabiden sind Arten, die im Frühjahr ihr Aktivitätsmaximum erreichen, auf der Schlagflur häufig, während in späteren, waldbetonten Stadien Herbsttiere überwiegen (FUHRMANN 2007).

Jede weitere Entwicklung in Richtung Regeneration des Waldes fördert das Waldinnenklima und dementsprechend die Waldarten, die Hygrophilien und Zoophagen und vermindert die Bedeutung der Xerophilien, Phytophagen und Offenland- sowie Waldsaumarten. In der Dickungsphase erreichen die Waldarten ihr Maximum.

Wird der Niederwald durch das Absterben von Stockausschlägen nach der Dickungsphase wieder lückiger, werden vor allem die Waldarten gefördert, da das Mikroklima, verbunden mit dem Struktureichtum, in diesen durchwachsenden Niederwäldern optimale Lebensbedingungen bietet. In überalterten Niederwäldern können die Waldarten beträchtlich höhere Arten- und Individuenzahlen als im forstwirtschaftlich genutzten Vergleichshochwald erreichen. Wieder treten mehrere Waldartengilden auf, neben den hygrophilien können auch xerophile Waldspezies vorkommen. Aber auch die Waldsaumarten gewinnen erneut an Bedeutung, allerdings nicht in vergleichbar hohem Maß wie die Waldarten. Sogar wenige Offenlandarten können wieder gefunden werden.

Aber wie schon bei der Flora hängt auch bei der Wirbellosenfauna die Existenz, Zeitspanne und Differenziertheit der unterschiedlichen Gilden von mehreren Faktoren ab. Von entscheidendem Einfluss ist wiederum das Mikroklima, das aber nicht nur über das Klima, sondern gleichermaßen über die Wüchsigkeit und Dichte der Stockausschläge, über die aktuelle Bewirtschaftungsform und über den Zeitraum der traditionellen Nutzung geregelt wird.

Diese Parameter haben beträchtliche Auswirkungen und erklären scheinbar widersprüchliche Ergebnisse vieler Untersuchungen. In Niederwäldern mit kurzen Lichtphasen, wie z.B. in den basenreichen Teutoburger Niederwäldern oder in den Edelkastanien-Niederwäldern im Mittleren Schwarzwald (CONRADY 2007, HOCHHARDT 1996, HOCHHARDT & OSTERMANN 1998) treten Offenlandarten nur kurzfristig auf, vielmehr bilden euryöke Waldarten das Grundgerüst der Fauna in allen Sukzessionsphasen. In den über mehrere Jahrhunderte lang traditionell bewirtschafteten, basenarmen Siegerländer Haubergen dagegen ist die Offenlandphase vergleichsweise lang und die Anzahl der Offenland- und Waldsaumarten deshalb hoch. In den Haubergen sind in jeder Sukzessionsphase höhere Anzahlen von Waldsaum- und Offenlandarten vertreten im Vergleich zu den umliegenden, forstwirtschaftlich genutzten Hochwäldern.

Von ausschlaggebender Bedeutung ist zusätzlich die Anzahl und Größe der Überhälter. Obwohl im eigentlichen Niederwald Überhälter eine Ausnahme bilden, sind sie speziell in englischen Nieder-

wäldern die Regel und somit die Übergänge zum Mittelwald fließend (GREATOREX-DAVIES & MARRS 1992, WARING & HAGGETT 1991, WARREN & THOMAS 1992). Der Schatten von Überhältern verursacht eine Temperaturverringerung und Erhöhung der durchschnittlichen Feuchtigkeit. Deshalb spielen die Offenlandarten in überhälterreichen Niederwäldern und in Mittelwäldern eine geringere Rolle, die Waldsaumarten sind schon in den frühen Stadien dominant.

Die Artenzahl der Wirbellosenfauna fällt in verschiedenen Niederwaldsukzessionsstadien unterschiedlich hoch aus. Einzelne Stadien können durchaus artenärmer sein im Vergleich zu benachbart liegenden und forstwirtschaftlich genutzten Hochwäldern (CONRADY 2007). Niederwälder beherbergen also keineswegs zwangsläufig artenreichere Tiergemeinschaften als Hochwälder.

Die Zu- und Abnahme der Artendiversität in der Sukzession verläuft in unterschiedlichen Niederwaldtypen vergleichsweise ähnlich. Direkt nach Entfernung der Stockausschläge leben nur wenige Arten auf den strukturarmen und von vergleichsweise extremen Klimafaktoren geprägten Flächen. Aber schon kurze Zeit später ist die Artenzahl beträchtlich angestiegen. Sie erreicht ihr Maximum in dem strukturreichsten Stadium, das der Phase der höchsten Anzahl unterschiedlicher mikroklimatischer Kleinsthabitate entspricht. In der Regel ist diese Phase an dem Zeitpunkt erreicht, an dem der Deckungsgrad der Strauchschicht wieder höher ist, ohne allerdings die Ausbildung der Krautschicht entscheidend zu beeinflussen. Danach sinkt die Artendiversität, parallel zur Strukturdiversität; ihr Minimum liegt in der Phase des Dickungsschlusses. Wird der Niederwald anschließend wieder lückiger, steigt sie erneut an. Überalterte, durchwachsende Niederwälder können sich nochmals zu tierartenreichen Lebensräumen entwickeln.

Das Stadium des Individuenmaximums hängt eng mit dem Umfeld des Niederwaldes und seiner Nutzungsgeschichte zusammen. In isoliert liegenden, in großen Waldgebieten eingebetteten Niederwäldern, die noch nicht lange genutzt werden, oder in Niederwäldern an Waldrandlagen erreichen die Waldarten hohe Individuenzahlen. Das Stadium mit der höchsten Individuenzahl wird hier bei lückigem Bestandesschluss erreicht. Beispiele für diesen Entwicklungstyp sind die Niederwaldflächen im basenreichen Teutoburger Wald und im basenarmen »Netphener Hauberg« im Rothaargebirge (CONRADY 2007 a).

Je länger Niederwälder bewirtschaftet wurden, je größer die bewirtschafteten Flächen sind und je näher zu Offenlandbiotopen oder anderen, niederwaldartig bewirtschafteten Flächen Niederwälder liegen, desto früher liegt das Stadium der höchsten Individuenzahl (CONRADY 2001, HOCHHARDT 1996, HOCHHARDT & OSTERMANN 1998). In diesen Entwicklungstypen folgt das Abundanz- direkt auf das Artenmaximum.

Auch in dem über viele Jahrhunderte genutzten »Historischen Hauberg Fellinghausen« im Siegerland, der an Offenlandbiotope angrenzt, fällt das Individuenmaximum vieler Tiergruppen in die frühe Lichtphase. In dem Hauberg liegt das individuenreichste Stadium sogar vor dem Maximum der Artendiversität (HERMANN 1994, 2007, DÜSSEL-SIEBERT 2007, FUHRMANN 2007). Dieses Kennzeichen ist möglicherweise charakteristisch für viele Siegerländer Hauberge.

Genutzte Niederwälder sind totholzarme Lebensräume. Eine dementsprechend geringe Rolle spielen die Tiergemeinschaften, die Totholz besiedeln (KIRBY 1992). Erst wenn die Bewirtschaftung aufgegeben wird und der Niederwald durchwächst, kann in kurzer Zeit durch das Absterben von Stockaus-

schlägen, besonders der holzigen Lichtpflanzen (Birke, Eiche), vergleichsweise viel Totholz anfallen. Der Reichtum an schwachem und mittelstarkem Totholz der überalterten Niederwälder, besonders auf basenarmem Ausgangsgestein, ist ein beeindruckendes Merkmal (CONRADY 2007 a). Trotz dieses hohen Anteils beherbergen aber auch sie nur arten- und individuenarme Gemeinschaften, aufgrund einer offensichtlich geringen Qualität der Ressource »schwaches bis mittelstarkes Totholz«. Aber in Niederwäldern lebt eine hohe Anzahl von Lebendholzbesiedlern, besonders in den Stadien zwischen Dickungsschluss und Entfernung der Stockausschläge, wie BUßLER (1995) nachwies.

Wirbeltiere

Die größte Aufmerksamkeit im Zusammenhang mit Avizöosen und Niederwäldern wurde dem Haselhuhn, *Bonasa bonasia*, gewidmet. Besonders die Population im südöstlichen und südlichen Nordrhein-Westfalen wurden über einen längeren Zeitraum untersucht. Die Lebensraumansprüche, Populationsentwicklung und die Bemühungen zum Schutz und zur Erhaltung werden in den Veröffentlichungen von BLUMENROTH (1987), EGIDI (1985), EWERS (1995 a, b, c), FRANZ (1985), LIESER (1994), MEBS (1985, 1994), RADU (1995), SCHERZINGER (1985, 1996), SCHMIDT (1995), SCHMIDT (1995) und WEISS (1985) thematisiert.

Das Haselhuhn, dessen natürliches Verbreitungsgebiet in den Nadelwäldern der Taiga von Nordwesteuropa bis Ostsibirien liegt, wanderte in Mitteleuropa nach Beginn der ersten Waldrodungen ein. *B. bonasia* ist ein hochspezialisierter Waldbewohner, der auf kleinem Raum ein Mosaik verschiedener Habitatkomponenten benötigt und der ausgeprägte jahreszeitliche Wechsel sowohl in der Habitat- wie auch in der Nahrungswahl durchführt. Deshalb findet die Art im sukzessionsphasenreichen Niederwald optimalen Ersatzlebensraum. Erst die großflächige Einstellung der Niederwaldnutzung in südlichen und südöstlichen Landesteilen gefährdete ihr Vorkommen in Nordrhein-Westfalen. Als Antwort auf diese Populationsentwicklung schlossen Land, Privatwaldbesitzer und Gemeinden Nutzungsverträge, die entweder den Niederwald erhalten oder die Entwicklung strukturreicher, durch Durchforstung, Femel- und Schirmhieb genutzter Laubwaldmischbestände fördern sollen.

Die Vogelgemeinschaften in unterschiedlichen Niederwald- und Mittelwaldtypen und die Veränderungen im Verlauf der Sukzession wurden im Mittleren Schwarzwald von FREUND & PAUSCHERT (1989, 1992) und HOCHHARDT (1996), im »Historischen Hauberg Fellinghausen« im Siegerland von BLANKENSTEIN (2007) und in England von FULLER (1992) näher untersucht. Ein Vergleich dieser Untersuchungen offenbart große Differenzen zwischen ihren Ergebnissen.

Die Avifauna in Niederwäldern besteht zum größten Teil aus euryöken Waldarten. In den unterschiedlichen Niederwaldtypen wurden zwischen 8 und 21 Brutvogelarten in Siedlungsdichten zwischen 18,0 und 65,7 Brutpaaren/10 ha gefunden. Im Verlauf der Sukzession findet i. d. R. eine Abfolge von Boden- über Strauch- zu Baum- und Höhlenbrütern (nur in überalterten Niederwäldern) oder auch von Halboffenland- zu Waldarten statt.

HOCHHARDT (1996) fand die arten- und individuenreichsten Vogelpopulationen in überalterten Eichen-Niederwäldern (60-80 Jahre), die sich im Übergangsstadium zum Hochwald befanden. Strauch-, Baum- und Bodenbrüter besiedelten den Eichen-Niederwald zu gleichen Anteilen, fast jede zweite Vogelart ist Höhlenbrüter. Höhlenbrüter kommen ausschließlich in überalterten Niederwäldern vor.

FULLER (1992) verglich verschiedene Sukzessionsphasen in unterschiedlichen Nieder- und Mittelwäldern untereinander und mit überalterten Wäldern und Hochwäldern und fand dagegen, dass genutzte Nieder- und Mittelwälder artenreicher als überalterte Wälder sind.

Die Datengrundlage zur Populationsdynamik von Säugetieren in Nieder- und Mittelwäldern ist spärlich. In den Niederwäldern, in denen sie erfasst wurden, konnten vergleichsweise artenreiche Gemeinschaften festgestellt werden (z.B. FREDE 2007). Da ihre Ansprüche an die Lebensraumgröße in einzelnen Niederwäldern kaum, geschweige denn in einzelnen Sukzessionsstadien erfüllt werden, ist eine Zuordnung zu bestimmten Phasen unmöglich.

GURNELL et al. (1992) führen aus, dass die Zusammensetzung von Kleinsäugerpopulationen in Mittelwäldern von der Pflanzenstruktur und der Pflanzenartengemeinschaft der einzelnen Sukzessionsphasen abhängt. Dabei nimmt die Individuen- und Artenzahl der Waldmäuse vom frühen Sukzessionsstadium zum 30jährigen Niederwald permanent zu, Spitz- und Wühlmäuse dagegen erreichen im dritten Jahr nach Nutzung ihr Maximum.

RATCLIFFE (1992) untersuchte Großsäugerpopulationen. In den englischen Nieder- und Mittelwäldern leben Rehwild (*Capreolus capreolus*), Muntjak (*Muntiacus reevesi*) und Damwild (*Cervus dama*). Die Besiedlungsdichte aller 3 Arten hängt zusammen mit Nahrung, Schutz und Bedeckungsgrad. Muntjak und Reh bevorzugen stickstoffreiche Nahrung und sind besonders in dicht mit Büschen und Kräutern bewachsenen Niederwäldern vor dem Schluss des Blätterdaches aktiv. Das weniger nahrungselektive Damwild dagegen nutzt den Niederwald im frühesten Sukzessionsstadium direkt nach Abtrieb der Hölzer, wenn die Bodenvegetation nahezu geschlossen ist.

6.4 Ursprung der Niederwaldfauna

Wie schon in Kapitel 6.3.6 ausgeführt, existiert keine »eigene Niederwaldfauna« im Sinn einer Tiergemeinschaft, die das Ökosystem Niederwald kennzeichnet. Nieder- und Mittelwald sind entwicklungsgeschichtlich zu jung.

Immer wieder taucht aber die Hypothese auf, dass der Ursprung der Niederwaldfauna – und in begrenzterem Maß auch der Niederwaldflora – in natürlichen, urwaldähnlichen Waldökosystemen zu finden ist. So führt NEUWEILER (1990) aus, dass es niederwaldartige Strukturen innerhalb der natürlichen Walddynamik vor allem im Verjüngungsprozess des Urwaldes ohne Katastrophenzerfall (Plentertyp, Femeltyp), auf Felsstandorten und in Trockenwaldgesellschaften sowie auf Verjüngungsflächen des Naturwaldes nach Katastrophenereignissen (Kahlschlagtyp) gegeben hat. Niederwälder sind zwar ausschließlich anthropogenen Ursprungs, trotzdem sind ähnliche Strukturen, einschließlich ihrer ökologischen Bedingungen, in der natürlichen Waldentwicklung immer wieder entstanden (NEUWEILER 1990).

Die Ähnlichkeit zwischen den einzelnen Sukzessionsphasen in Niederwäldern und in natürlichen Waldökosystemen wird vor allem im Zusammenhang mit den ökologischen Auswirkungen von Störungen gesehen. Da bedingt durch die niederwaldreichen süd- und mittlenglischen Landschaften vergleichsweise früh die Bedeutung der Nieder- und Mittelwälder für den Arten- und Biotopschutz in England erkannt wurde, waren die ökologischen Gemeinsamkeiten zwischen Sukzessionsstadien in Stockausschlagwäldern und den durch Störungen verursachten Lücken in urwaldähnlichen Wald-

Ökosystemen schon vor einigen Jahren Gegenstand ausführlicher Untersuchungen. EVANS & BARKHAM (1992) stellten die Daten zusammen. Neben den schon in Kap. 6.3.3 dargestellten Unterschieden in der zeitlichen und räumlichen Verteilung sowie der Größe der Waldlücken im Vergleich zu den Niederwald-Sukzessionsstadien sind das Ausmaß und die Intensität der Bodenzerstörung und der Kreislauf der pflanzlichen Biomasse verschieden. In einem natürlichen Buchen-Ahornwald wird durch das Fallen alter Bäume mit ihren Wurzeltellern in 3.500-7.500 Jahren die ganze Bodenoberfläche einmal umgewälzt. Diese Bodennumwälzung ist 500 Jahre lang zu erkennen. In der Nieder- und Mittelwaldnutzung ist die Bodenzerstörung großflächiger, aber dafür weniger tiefgehend. In natürlichen Ökosystemen verbleibt die pflanzliche Biomasse im System, im Stockausschlagwald nicht. In einem Urwald kann bis zu 12-15 % der Fläche von umgefallenen Bäumen bedeckt sein. Baumruinen erhöhen die Anzahl ökologischer Nischen enorm.

Auch PETERKEN (1992) fasste die Unterschiede zusammen. Nieder- und Mittelwälder haben einen höheren Anteil an offenen Stellen (5-10 %; Wälder 0,5-2 %) und Lichtholzarten und die offenen Flächen sind größer (0,5-10 ha; Waldlücken bis 0,4 ha) im Vergleich zu natürlichen Wäldern. Ihnen fehlen im Unterschied zu Urwäldern sehr große, alte Bäume, Baumruinen und Totholz. Trotz dieser elementaren Verschiedenheiten schließt PETERKEN (1992) auf einen hohen ökologischen Verwandtschaftsgrad der Lebensgemeinschaften in beiden Ökosystemen. PETERKEN (1992) bezeichnet deshalb die Stockausschlagwälder als halbnatürliche Waldökosysteme.

Aber in natürlichen Wäldern blieben die durch den Einfluss einer Störung umgefallenen Bäume in der Waldlücke liegen. Untersuchungen im Bayerischen Wald haben gezeigt, dass diese Baumstämme selbst in größeren Waldlücken die Krautschicht so intensiv beschatten, dass zumindest in der Krautschicht das Waldinnenklima weitgehend erhalten bleibt (SCHERZINGER 1994). Nur wenige Offenlandarten können sich auf der Lichtung kurzfristig ansiedeln, meist auf den warmen und umgefallenen Baumstämmen.

Im Niederwald schaffen gerade die Dominanz der Lichtholzarten und die größeren offenen Flächen in der Lichtphase den Lebensraum für viele Offenland- und Waldsaumarten, die in dieser Arten- und Individuenvielfalt wahrscheinlich niemals in natürlichen, in Mitteleuropa von Rotbuchen dominierten Waldökosystemen vorkamen. In der Existenz dieser struktur- und saumreichen Offenlandlebensräume, die in einigen Niederwaldtypen nahezu die Hälfte der Umtriebszeit bestehen, liegt der Hauptunterschied zu den mitteleuropäischen Urwäldern. Dieser Unterschied macht die einmalige Bedeutung von Nieder- und Mittelwäldern in der heutigen Zeit aus.

6.5 Bedeutung der Niederwälder für den Naturschutz

Die Bedeutung des Niederwaldes für den Naturschutz beruht vor allem in seiner Funktion als Ersatzlebensraum für viele Tier- und Pflanzenarten, die in den einzelnen Sukzessionsstadien optimale Bedingungen finden und deshalb arten- und individuenreiche Gemeinschaften ausbilden. Die Lebensbedingungen für viele Tier- und Pflanzenarten, die den Niederwald als Refugialraum nutzen, werden in ihren eigentlichen Habitaten fortwährend schlechter. Der Niederwald gewinnt dementsprechend an Bedeutung.

Im Einzelnen wird die Bedeutung des Niederwaldes begründet mit:

- der Schaffung von Rohboden,
- der regelmäßigen Lichtstellung der Flächen,
- der Entwicklung horizontal und vertikal vielfältig strukturierter Vegetationsgemeinschaften,
- dem kleinräumigen Wechsel verschiedener Sukzessionsphasen,
- der Vielfalt an saum- und grenzlinienreichen Ökosystemen,
- der Entstehung mikroklimatisch unterschiedlicher Habitate und Kleinlebensräume für Offenland-, Waldsaum- und Waldarten,
- der Bildung pflanzenartenreicher Gemeinschaften, die eine hohe Tierartenvielfalt verursachen,
- der Förderung von Pflanzenarten, die von vielen Tierarten genutzt werden,
- dem Nährstoffzug aus den Flächen
- und der oft über Jahrhunderte beibehaltenen Nutzung.

Die Nutzung verursacht Bodenverletzung, kleinflächige Erosion setzt ein und der Rohboden kann durch seltene, konkurrenzschwache und Pionierarten besiedelt werden. Die regelmäßige Lichtstellung der Flächen löst die Entwicklung einer pflanzen- und tierartenreichen Kraut- und Strauchschicht aus. Der anfängliche Offenlandcharakter auf den frühen Sukzessionsflächen geht im Verlauf der Waldregeneration verloren, Struktur- und Grenzlinienvielfalt verändern sich stetig. Während die frühen Sukzessionsstadien durch vergleichsweise extreme Amplituden der Mikroklimafaktoren geprägt sind, entstehen in der mittleren und späten Lichtphase Habitate, in denen sich unterschiedliche mikroklimatische Kleinstlebensräume entwickelt haben. Es bilden sich Lebensräume mit einer hohen Mannigfaltigkeit an horizontalen und vertikalen Strukturen. Diese Strukturvielfalt, verbunden mit dem kleinräumigen Wechsel verschiedener Sukzessionsphasen, schafft saumreiche Ökosysteme, die reich an Grenzlinien sind. (BARKHAM 1992, BUCKLEY 1992, HERMANN 1994, HOCHHARDT & OSTERMANN 1998, MANZ 1994, REIF 1989, SCHERZINGER 1996, WESTHUS et al. 1996).

In dieser mikroklimatischen, Struktur- und Grenzlinienvielfalt liegt eine wesentliche Ursache für den Artenreichtum begründet. Zusätzlich fördert die hohe Artendiversität der Pflanzen die Artenzahl der phytophagen Fauna, und diese wiederum Arten- und Individuenzahl der zoophagen Tiere. Aber nicht nur die hohe Pflanzenartenzahl ist von Bedeutung, sondern außerdem die durch die Nutzung hervorgerufene Begünstigung spezieller Pflanzenarten. An der Eiche lebt die doppelte Anzahl phytophager Insektenarten im Vergleich zur Birke und sogar die dreifache Anzahl im Vergleich zur Rotbuche (FREUNDT & PAUSCHERT 1992, HACKER 1983, HEYDEMANN 1982, HILL et al. 1990, NEUWEILER 1990, WARING & HAGGETT 1991).

Es werden lange nicht nur Waldarten gefördert, sondern gerade die Offenlandarten der Magerrasen, Heiden und Ruderalfluren und die Waldsaum- und Heckenarten finden im Niederwald Lebensraum. Die Niederwaldnutzung fördert und erhält mesotrophe und oligotrophe Standorte. Deshalb finden die durch die Bodenmelioration zwangsvertriebenen Arten auch häufig in Niederwäldern Ersatzlebensraum (KAULE 1991). Somit erfüllt der Niederwald nicht nur Refugialfunktion für die Waldarten, die in den forstwirtschaftlich teilweise intensiv genutzten Wäldern nicht mehr vorkommen können, sondern gleichermaßen für wärme-, trockenheits- und lichtliebende, für poly- bis monophage, für an krautige und an holzige Pflanzen angepasste, für stabile und kleinräumig wechseln-

de abiotische Faktoren benötigende Arten aus den unterschiedlichsten Biotopen. Die besondere Bedeutung des Niederwaldes besteht folglich in der Vielfalt ökologischer Bedingungen, die er im Rahmen der Sukzession vom Offenland über das geschlossene Waldstadium zum lichten Wald durchläuft (BIOPLAN 1989, BLAB 1984, FASEL 1995 a, SCHANOWSKI 1993, SCHANOWSKI et al. 1992, SCHUMACHER 1994, 1996).

Die Bedeutung eines Niederwaldes hängt von seiner Ausprägung ab. Deshalb muss der naturschutzfachliche Wert unterschiedlicher Niederwälder auch verschieden beurteilt werden. Je länger die Zeitperiode der traditionellen Nutzung war, je größer und unverteilter das niederwaldartig genutzte Gesamtgebiet ist, je länger die Lichtphase anhält und je ausgeprägter das Stadium des lichten Waldes, das an die Phase des Bestandesschlusses anschliesst, ist, als desto wertvoller für den Naturschutz hat sich der Niederwald erwiesen. An diesem Ergebnis aus jahrzehntelangen Untersuchungen zeigt sich einmal mehr die als extrem wertvoll zu beurteilende Bedeutung der Siegerländer Hauberge wie der gesamten Niederwälder im Dreiländereck Nordrhein-Westfalen – Hessen – Rheinland-Pfalz und der von MANZ (1992, 1993, 1994, 1995) beschriebenen linksrheinischen Niederwälder an den wärmebegünstigten Hängen von Mosel und Nahe.

Rote-Liste-Arten spielen im Niederwald eine erstaunlich gering Rolle. Bei den meisten der in diesem Band vorgestellten Pflanzen- und Tiergruppen liegt ihr Anteil um 5 % (BANKEN, BLANKENSTEIN, CONRADY, DÜSSEL-SIEBERT, FASEL, FREDE, FUHRMANN, HAHN, HERHAUS & WOSNITZA, HERMANN, KÖHLER, alle 2007), abgesehen von den Hymenopteren und Schmetterlingen (FUHRMANN, SCHUMACHER, TWARDELLA & FASEL, alle 2007). Bei diesen beiden Tiergruppen sind 25-26 % der in den Niederwäldern nachgewiesenen Arten gefährdet bis vom Aussterben bedroht. Während für die Erhaltung der Schmetterlinge und Hymenopteren die Niederwälder folglich eine Schlüsselfunktion besitzen, liegt die Bedeutung der Stockausschlagwälder für die anderen Tier- und Pflanzengruppen vor allem in der Bewahrung der Biodiversität im Sinn der Gildenvielfalt. Zur Bewahrung der Biodiversität hat sich die Bundesregierung verpflichtet, indem sie die 1992 in Rio de Janeiro verabschiedete Konvention unterzeichnete und völkerrechtlich anerkannte.

Der Rückgang oder das Aussterben von Tier- und Pflanzenarten als Folge der Umwandlung von Niederwäldern nicht nur in landwirtschaftlich genutzte Flächen oder Fichtenwälder, sondern auch in Buchenhochwälder ist oft dokumentiert (BEINTMANN o. J., FULLER 1992, GREATOREX-DAVIES & MARRS 1992, LIESER 1994, MEBS 1985, NIPPEL 1984, WARREN & THOMAS 1992). Die Erhaltung sukzessionsphasenreicher Niederwälder bietet eine große Gewähr, artenreiche Pflanzen- und Tiergemeinschaften zu bewahren (GURNELL et al. 1992).

6.6 Zusammenfassung

Im Artikel wird versucht, die Ergebnisse der verschiedenen Niederwalduntersuchungen zusammenzufassen und davon seine Bedeutung für den Arten- und Naturschutz abzuleiten.

Die Ausbildung der Niederwaldtypen ist eng mit dem Klima, mit dem Nährstoff- und Feuchtigkeitsgehalt im Boden und mit der Nutzungsweise (z. B. Umtriebszeit) verbunden. In Mitteleuropa stocken Niederwälder heute vor allem auf planar-submontanen Laubmischwald-, Edellaubbaum-, Mischwald- und Auenstandorten.

Niederwaldnutzung fördert die Entwicklung von Lichtholzarten. Hainbuche, Linde, Ahorn, Esche und Hasel und auf nassen Standorten Erle und einige Weidenarten ertragen Niederwaldnutzung besonders gut. Weniger ausschlagfreudig sind Eiche, Ulme, Pappelarten, Birke, Vogelkirsche, Wildobst, viele Sträucher und besonders die Rotbuche.

Die Nutzung der Niederwälder schafft Ökosysteme, die durch eine hohe Dynamik geprägt sind. Diese Dynamik lässt sich durch Veränderungen in der Raumstruktur, im Mikroklima, im Bodennährstoff- und Bodenwassergehalt beschreiben. Der Verlauf dieser Dynamik ist in allen Niederwaldtypen ähnlich, aber sie unterscheiden sich in der Geschwindigkeit der Sukzession und somit in der Länge des Zeitraums, den jede unterschiedliche Phase einnimmt. Die Geschwindigkeit der Sukzession hängt vom Klima, Nährstoffgehalt, von der dominanten holzigen Pflanzenart und von der Dichte der Stockausschläge ab. Wenn ein Niederwald über mehrere Jahrhunderte genutzt wurde, ist diese Dynamik räumlich und zeitlich voraussagbar. Die lang anhaltende Nutzung hat also – trotz der hohen Dynamik – ein insgesamt eigenes und stabiles Ökosystem geschaffen, das nicht nur Lebensraum für ausbreitungsfreudige Opportunisten, sondern auch für konservative Arten bietet, die nur geringe Ausbreitungstendenz zeigen.

Diese Geschwindigkeit der Sukzession, also die Länge der Licht- und Schattenphase, ist von entscheidender Bedeutung für den Artenreichtum und die Unterschiedlichkeit der Lebensraumsprüche der Flora und Fauna. Bei langsamer Entwicklung entstehen gilden- und lebensformtypenreiche Gemeinschaften, bei schneller Sukzessionsabfolge findet oft nur eine quantitative Verschiebung der Individuenzahl ohne nennenswerte Veränderungen im Artenrepertoire statt.

Der Ursprung der Pflanzen- und Tierarten, die Niederwälder besiedeln, liegt in verschiedenen Ökosystemen. Während die Lichtphase Arten aus den unterschiedlichsten Offenland- und Waldsaumbiotopen beherbergt, kommen in der an die Dickungsphase anschließenden, lückigen Waldphase vor allem Arten aus naturnahen Wäldern vor.

Die wichtigste naturschutzfachliche Bedeutung des Niederwaldes besteht in seiner Funktion als Ersatzlebensraum für Tier- und Pflanzenarten aus unterschiedlichen Lebensräumen. Der Niederwald ist oft zum letzten „Sammelbecken“ dieser Arten geworden, wie der lokale und regionale Artenrückgang nach Umwandlung von Niederwäldern in andere Ökosysteme immer wieder offenbart. Für die Erhaltung vieler gefährdeter bis vom Aussterben bedrohter Arten, vor allem aber für die Bewahrung der Biodiversität im Sinne von Gildenvielfalt besitzen die Stockausschlagwälder in Nordrhein-Westfalen eine Schlüsselfunktion.



Die Zukunft des Siegerländer Niederwaldes aus forstlicher Sicht

Ertragsituation, Erhaltung, Umbau und Umwandlung

Alfred Becker

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigelegten CD.

Summary

The principal options for the preservation of coppice woodlands in the "Siegerland" (North-Rhine Westphalia) as well as their limitations are shown. Then it is discussed which methods are available for the conversion of coppice woodlands into high forest in case coppice woods preservation is not an option. Finally, some directions are given which should be observed in order to make copse wood conversion as sparing as possible for scenery and ecology.

7.1.1 Aktuelle und zukünftige Ertragsituation des Haubergs

Die Zukunft des Haubergs hängt hauptsächlich von seiner Ertragsituation ab. Ob der Niederwald erhalten werden kann, wird bestimmt durch den Wert seiner Produkte und die Bereitschaft der Gesellschaft, die offenkundigen immateriellen Werte und Leistungen des Haubergs dauerhaft abzugelten.

Im Gegensatz zu früheren Jahrhunderten liefert der Hauberg seit Beginn des 20. Jahrhunderts nur noch ein Produkt, nämlich Brennholz. Je nach Standortgüte, Baumartenzusammensetzung, Alter des Aufwuchses und v.a. der Wurzelstöcke werden durchschnittlich jährlich 2-3 m³ Brennholz je Hektar erzeugt, entsprechend etwa 4 Raummeter. Der Raummeter Haubergs-Brennholz hat einen Marktwert von ca. 60,- DM (31 Euro) ab Wald. Die Erzeugungskosten dieses Brennholzes liegen, auch bei vorsichtiger Kalkulation, deutlich höher. Sie setzen sich zusammen aus den Produktionskosten des stehenden Holzes und den Aufbereitungskosten des Brennholzes. An Produktionskosten können die Zinsen des Bodenkapitals veranschlagt werden, welche der Waldbesitzer beanspruchen kann, sowie die Verwaltungskosten (Steuern, Versicherungen, eigentliche Verwaltung) in Höhe von ca. 30,- DM (15 Euro)/ha. Bei einem zu veranschlagenden Zinssatz zwischen 2 und 4 %, im Mittel 3 %, und einem Hektarwert des Waldbodens von ca. 8000,- DM (4100 Euro) ergeben sich jährliche Zinskosten von 240,- DM (123 Euro)/ha. Einschließlich Verwaltungskosten machen die Produktionskosten 270,- DM (138 Euro)/ha bzw. (bei 4 Raummeter jährlicher Erzeugung) 67,50 DM (34,5 Euro)/Raummeter Brennholz aus. Die Aufbereitungskosten liegen wegen der verhältnismäßig geringen Durchmesser des Haubergsholzes vergleichsweise hoch, nämlich bei ca. 65,- DM (33 Euro)/Raummeter. Mithin betragen die Erzeugungskosten des Haubergsholzes ca. 132,50 DM (67,5 Euro)/Raummeter. Bei einem Marktwert von 60,- DM (31 Euro)/Raummeter werden mit jedem Raummeter Haubergsholz 72,50 DM (36,5 Euro) an Defizit »erwirtschaftet«, entsprechend 290,- DM (148 Euro)/ha.

Das ist ein hoher Verlust, v. a. im Vergleich mit entsprechenden Daten aus der Hochwaldwirtschaft. Für Buchenhochwald der II. Ertragsklasse wird z. B. ein positiver Ertrag von 73,- DM (37 Euro)/ha (Boden-Nettorente) veranschlagt (Waldwertrechnungs-Richtlinien des MURL, Stand 2000), für Fichte der II. Ertragsklasse gar von 161,- DM (82 Euro)/ha. Beibehaltung (Fortsetzung) der Niederwaldwirtschaft bedeutet also für den Waldbesitzer nicht nur Verzicht auf den zu erwartenden Hochwald-ertrag, sondern zusätzlichen Verlust durch defizitären Brennholzverkauf. Insgesamt entsteht ein Verlust von einigen 100,- DM (über 100 Euro)/ha.

Bei dieser Situation erhebt sich die Frage, ob der zitierte Marktwert dem tatsächlichen Wert des Brennholzes entspricht oder ihm zumindest nahe kommt. Der energetische Wert eines Raummeters Brennholz kann mit dem von 210 Liter Heizöl gleichgesetzt werden. Bei einem Heizölpreis im Sommer 2000 von 0,80 DM (0,41 Euro)/Liter ergibt sich ein energetischer Wert des Holzes von 168,- DM (86 Euro)/Raummeter. Von diesem Wert müsste ein Abschlag für hohe Transportkosten, weitere Zubereitungskosten (Zerkleinern) und weniger komfortable Beschickung der Feuerungsanlagen in Höhe von ca. 30,- DM (15 Euro)/Raummeter (Komfortabzug) gemacht werden, sodass ein bereinigter energetischer Wert des Brennholzes von 138,- DM (71 Euro)/Raummeter verbleibt. Wenn es gelänge, diesen tatsächlichen Wert des Holzes auf dem Markt zu realisieren, wären wenigstens die Erzeugungskosten des Haubergholzes abgedeckt und dieses Produkt nicht mehr defizitär.

7.1.2 Waldbauliche Situation

Die waldbauliche Situation der meisten Niederwälder des Siegerlandes ist gekennzeichnet durch ein überhöhtes Aufwuchsalter (75 % der Bestände > 35 Jahre alt, s. Abschnitte 3.1.2 und 7.1.4.2) und vielfach zu hohes Stockalter. Durch jahrelange Niedrig-Ölpreise bestand, zumindest vorübergehend, kaum Bedarf an Brennholz, wodurch der ursprüngliche Rhythmus der Haubergnutzungen im Abstand von etwa 20 Jahren unterbrochen und eine Überalterung vieler Flächen eingeleitet wurde. Zur deutlichen Erhöhung des durchschnittlichen Stockalters führte eine Vernachlässigung der früheren Sitte, periodisch Eichen -Kernwüchse zwischen die Niederwald-Stöcke zu pflanzen oder zu säen.

Alte Stöcke sind weniger leistungsfähig und widerstandsfähig. Bei einem Aufwuchsalter von über 35 Jahren ist die Ausschlagfähigkeit nach Abtrieb deutlich gemindert. Viele Niederwaldflächen des Siegerlandes schlagen daher nach dem Abtrieb nur unzureichend aus und haben verglichen mit früheren Jahrzehnten eine geminderte Leistungsfähigkeit sowie eine höhere Anfälligkeit gegen Schäden aller Art. Dadurch wird die Erhaltung von Niederwäldern erschwert.

7.1.3 Wege zur Niederwalderhaltung

Niederwalderhaltung im Sinne der Erhaltung kurzumtriebiger Stockausschlag-Bestände setzt voraus, dass jährlich ein Anteil von etwa 5 % (20-jähriger Umtrieb) der potentiellen Niederwaldfläche auf den Stock gesetzt wird, weil die Niederwälder sonst vergreisen und stockausschlagunfähig werden würden. Niederwalderhaltung ist außerdem nur mit dem Willen der Waldbesitzer möglich. Ein positiver Wille der Waldbesitzer ist mittelfristig nur zu erwarten, wenn der Marktwert des Haupt-Haubergproduktes, nämlich des Brennholzes, an seinen energetischen Wert angepasst und darüber hinaus wenigstens ein gewisser Ertrag aus dem Hauberg erzielt werden kann.

Eine Anpassung des Marktwertes des Haubergsholzes an seinen tatsächlichen energetischen Wert (138,-DM (71 Euro)/Raummeter, s.o.) kann grundsätzlich auf zwei einander ergänzenden Wegen erreicht werden: Einmal durch Entwicklung von Marktstrategien und Absatzsituationen (verbreitete und regelmäßige Brennholz-Nachfrage durch Förderung entsprechender Verbrennungsanlagen; Hackschnitzel-Heizungen), zum zweiten durch kostenextensivere Aufbereitungsverfahren (z.B. Herstellung und Transport von Hackschnitzeln).

Wenn dies gelänge, wäre die Produktion von Brennholz im Hauberg kostenneutral. Gegenüber der Hochwaldwirtschaft bliebe aber der Nachteil des Verzichts auf positive Hochwalderträge. Diese Maßnahmengruppe kann daher einen Beitrag zur Niederwald-Erhaltung leisten. Er ist allerdings nicht ausreichend.

In allen Fällen nämlich, in denen die Waldbesitzer nicht eigene rationale oder irrationale Gründe (z.B. Traditionsbewusstsein, Brennholz-Autarkie) für die Fortsetzung der Niederwaldwirtschaft haben, werden sie nicht bereit sein, auf die positiven Erträge der Hochwaldwirtschaft zu verzichten. Mithin werden sie weitere Flächen vom Niederwald- in den Hochwaldbetrieb überführen, vorrangig solche, welche durch Überalterung der Stöcke oder des Aufwuchses, wegen standörtlicher Ungunst oder hoher Wildbelastung ohnehin in bezug auf Niederwalderhaltung problematisch sind. Es muss also eine weitere Wertsteigerung des Heizholzes, und zwar durch Ölpreissteigerung, stattfinden, um die Brennholzproduktion wirtschaftlich interessant zu machen. Bei einem Heizölpreis von beispielsweise 0,95 DM (0,49 Euro)/Liter entsprechend 199,50 DM (102 Euro)/Raummeter Heizholz brutto bzw. 169,50 DM (87 Euro)/Raummeter netto (nach Komfort-Abzug) und bei Erzeugungskosten von 132,50 DM (67,5 Euro)/Raummeter könnten 37,- DM (19,5 Euro)/Raummeter oder 148,- DM (78 Euro) je ha erwirtschaftet werden, mithin also annähernd Hochwald-Nettoerträge.

Da diese Kostensteigerung des Öls nicht sehr wahrscheinlich und volkswirtschaftlich auch nicht unproblematisch ist, kann eine Fortsetzung der Niederwaldwirtschaft bei unveränderten Wertverhältnissen vermutlich am ehesten dadurch erreicht werden, dass »die öffentliche Hand« entsprechende Flächen übernimmt, oder der private Waldbesitzer im Wege von »Vertragsnaturschutz« oder durch sonstige Förderung für den Ertragsverlust bei Niederwaldwirtschaft entschädigt wird.

Eine geringe Chance zur Niederwalderhaltung besteht, allerdings nur auf geringer Fläche, durch Erweiterung der Produktpalette des Haubergs, z.B. durch Förderung der Lohegewinnung (nach dem Vorbild der Luxemburger Lohhecken) oder Brennholz-Spezialsortimente (z.B. Kaminholz in Tüten).

Steuerliche Entlastungen der Niederwälder, z.B. durch Herabsetzen des Einheitswertes, sind zwar denkbar und könnten einen Beitrag zu ihrer Erhaltung liefern, lassen sich aber wohl kaum durchsetzen. Wenn alle aufgezeigten Wege nicht gangbar scheinen oder erfolglos beschritten wurden, kommt nur eine Umwandlung oder ein Umbau des Niederwaldes in Betracht, letzteres v. a. dann, wenn die Belange des Naturschutzes gleichsam zwingend für die Erhaltung bestimmter Waldstrukturen sind, die in ihrer ökologischen Wirkung denen des Niederwaldes ähneln.

7.1.4 Umwandlung und Umbau des Niederwaldes

7.1.4.1 Begriffe

Unter Umwandlung wird im Folgenden die komplette Änderung der bisherigen Niederwald-Bestockung in eine Hochwald-Bestockung unter höchstens vorübergehender Verwendung von Teilen des Niederwaldes verstanden.

Beim Umbau dagegen werden mindestens Teile der vorhandenen Niederwald-Bestockung langfristig in die neue Waldgeneration einbezogen, z.B. als Schirm oder Grundbestand mit Lücken (Femeln), auf denen eine Neukultur erfolgt. Umwandlung erfolgt durch Kahlhieb und Neukultur, gelegentlich unter befristeter Belassung eines Niederwald-Schirms.

Eine Sonderform des Umbaus ist die sogenannte D-Bestands-Wirtschaft (D = durchwachsend). Hierbei werden Niederwald-Bestände mit hohem Anteil hochwertiger Eichen und möglichst hohem Anteil von Kernwüchsen durch mehrfache schwache Durchforstungen, d.h., durch Vereinzeln und Ausdünnung der Stockausschläge, allmählich in einen hochwaldähnlichen Bestand überführt. Dem so entstehenden D-Bestand kann später ein Unterbau aus schattenertragenden Baumarten zur Schaft- und Bodenpflege hinzugefügt werden.

7.1.4.2 Größenordnungen

Eine Inventur im Gebiet des Altkreises Siegen im Januar 2002 hat einen derzeitigen Bestand an Niederwaldflächen in der Größe von 10.217 ha (rd. 25% der Waldfläche des Altkreises Siegen bzw. rd. 14 % der Waldfläche des heutigen Kreises Siegen-Wittgenstein) ergeben (unveröff. Bericht des Forstamtes Siegen) (vgl. Becker & Fasel 2007, Kap. 3.1.2.1).

Rund 25 % dieser Niederwaldfläche (2.576 ha) besteht aus bis zu 35-jährigen Beständen, die demnach grundsätzlich noch ausschlagfähig sind. Der Rest (über 7.000 ha) ist mit einem Aufwuchsalter von über 35 Jahren bereits überaltert und weist deshalb eine unzureichende Ausschlagfähigkeit auf. Folgerichtig sind (nach heutigem Stand) nur 3.062 ha (= 30% des Niederwaldes) für eine Fortsetzung der Niederwald-Nutzung vorgesehen, 69% (7.041 ha) der Niederwaldfläche sind bereits in hochwaldähnliche Bestände überführt bzw. sind für künftige Hochwald-Nutzung vorgesehen. 52% dieser künftigen Hochwaldfläche (3.670 ha) sind bereits wenigstens einmal durchforstet (»D-Bestände«); auf 41% (2.877 ha) ist Vor- oder Unterbau geplant oder bereits durchgeführt. Auf dieser so vorbereiteten Fläche wird voraussichtlich kein Kahlhieb mit nachfolgender Umwandlung in Hochwald stattfinden, sondern ein »sanfter« Umbau unter Einbeziehung von Teilen des Niederwaldes. Außerdem ist auf dem überwiegenden Teil der bereits vorbereiteten Fläche die Verwendung von Laubbaumarten als Folgegeneration anzunehmen.

Die Erhaltung von 3.062 ha Niederwald als kurzumtriebiger Stockausschlag-Wald setzt voraus, dass jährlich etwa 1/20 der Fläche, d.s. 153 ha, auf den Stock gesetzt werden. Tatsächlich dürfte die jährliche Schlagfläche im Gebiet bei nur ca. 100 ha liegen. Das bedeutet, dass die potentielle Niederwaldfläche gegenwärtig ständig »altert« und immer weniger tauglich für die Niederwald-Erhaltung wird. Diese Überlegung liefert aber auch Hinweise für die Wahl gezielter Erhaltungsmaßnahmen (Förderung wertschöpfender Brennholzgewinnung als Anreiz für regelmäßige Niederwald-Nutzung).

7.1.4.3 Entscheidungskriterien

Entscheidend für die Auswahl des Umgestaltungs-Verfahrens sind die jeweilige waldbauliche Ausgangs-Situation, die Standorteigenschaften des betreffenden Waldes, die Belastung des Standortes durch Wildverbiss, die forstbetriebliche Situation, durch Gesetz oder Satzung bezeichnete Anforderungen der Gesellschaft, die Fördermöglichkeiten und die forstliche Beratung des Waldbesitzers.

Ausgangssituation

Bei der waldbaulichen Ausgangssituation kommt es entscheidend auf Alter, Dichte, Wüchsigkeit und Baumartenzusammensetzung des Niederwaldes an, insbesondere auch auf das Alter der Stöcke. Je eichenreicher der Bestand, je jünger die Stöcke (unterirdische Baumteile), je hochwertiger die Eichen sind (geradschaftig, feinastig, frei von Wasserreisern), umso eher wird man sich für eine D-Bestands-Wirtschaft oder für einen allmählichen bzw. partiellen Umbau entscheiden.

Je birkenhaltiger, weniger dicht, geringwüchsiger und stockälter der Niederwald ist, umso mehr tendiert man zur Umwandlung. Umwandlung wird auch bevorzugt, wenn für die Neukultur sehr lichtbedürftige und robuste Baumarten verwendet werden sollen (z.B. Fichte, Lärche, Kiefer, Erle, Eiche, Birke).

Umbau dagegen ist das geeignetere Verfahren bei schattenertragenden Baumarten, die außerdem eines gewissen Klimaschutzes (Frostschutz, Strahlungsschutz, Verdunstungsschutz) während der Phase der jugendlichen Entwicklung bedürfen (Tannenarten, Buche, Hainbuche, Bergahorn, Douglasie).

Standorteigenschaften

Ganz entscheidend sind die Standorteigenschaften für die künftige Baumartenwahl. Durch die Ergebnisse einer Standortkartierung, durch eigene Erkundung der Bodeneigenschaften sowie durch die Beurteilung der Boden- und Baumvegetation als integralen Weiser der Standorteigenschaften lassen sich Wachstumschancen, Risiken und Konkurrenzverhalten der Baumarten auf dem konkreten Standort einschätzen. Wenigstens lassen sich mit diesem Wissen grobe Fehlgriffe bei der Wieder- oder Neubestockung vermeiden.

Grobe Fehlgriffe lägen dann vor, wenn die gewählte Baumart auf dem gegebenen Standort gefährdet wäre, z.B. durch periodisch wiederkehrende, zeitweise extreme Trockenheit, durch Staunässe, durch Windeinfluss, Frosteinwirkung, Nährstoffarmut u.ä.. Die meisten Baumarten haben eine breite Standortamplitude; jedoch sind zuweilen auch deutliche Standortgrenzen zu erkennen. So z.B. ist die Fichte auf trockenen und flachgründigen Kuppen und auf südwest-exponierten trocken-warmen Hängen ebenso gefährdet wie auf Böden mit extremer Staunässe.

Unter Nährstoffmangel leiden z.B. Bergahorn, Esche und Hainbuche v.a. auf nur mäßig mit Basen versorgten Standorten, wie sie im Siegerland mit seinen basenarmen Sedimentgesteinen die Regel sind (pH-Werte von 3,6 bis 4,5). Hier sind sie leistungsschwach und weniger anspruchsvollen Baumarten, wie z.B. Buchen und Eichen, unterlegen. Buchen ihrerseits sind Traubeneichen auf trockenen und warmen Standorten unterlegen, wenn sie nicht durch karbonathaltiges Grundgestein begünstigt werden (im Siegerland nicht der Fall). Stieleichen und Schwarzerlen werden mit staunassen Standorten am ehesten fertig, Traubeneichen und Douglasien mit trockenen und warmen Standorten usw.

Ein – stark schematisiertes – Diagramm zur Erleichterung der standortgerechten Baumartenwahl zeigt Abb. 7.1. Die Darstellung ist nicht so zu verstehen, dass die Baumarten nur in dem für sie angegebenen Standortbereich wachsen können. Vielmehr bietet dieser Bereich normalerweise die günstigsten Bedingungen; außerhalb dieses Bereiches nehmen Vitalität und Konkurrenzkraft ab, Gefährdungen zu.

Belastung durch Wildverbiss

Anstelle der tolerierbaren Wilddichte von 1-2 Stück Rotwild je 100 ha und 6-7 Stück Rehwild je 100 ha trifft man im Siegerland nicht selten Wilddichten von 3-5 Stück Rotwild und 15-20 Stück Rehwild/100 ha an. Der dadurch verursachte Verbissdruck führt dazu, dass ohne aufwendige Schutzmaßnahmen (v.a. Gatter) empfindliche Laubholz-Kulturen nicht erfolgreich angelegt und bis zur Selbständigkeit erzogen werden können.

Es entsteht dann eine deutliche Tendenz zur Vermehrung des Nadelwaldes. Zur Herstellung waldfreundlicher Wilddichten müssten die Jagdbehörden alle gesetzlichen Mittel einsetzen, um die Jagd-

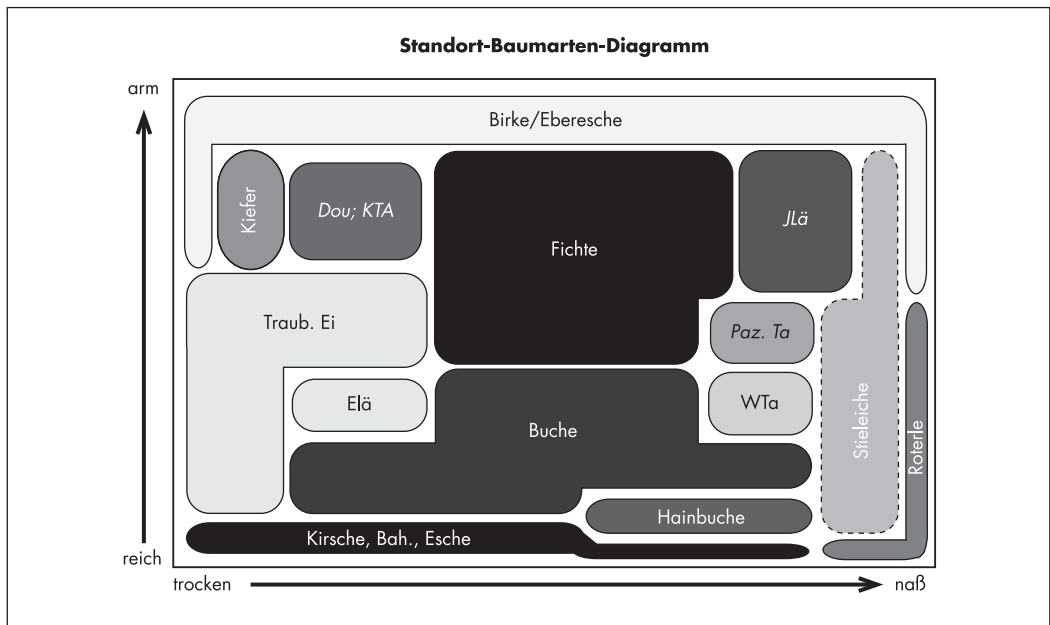


Abb. 7.1: Schematische Darstellung der Standortansprüche der wichtigsten Baumarten.

Fig. 7.1: Schematic presentation of site demands of important tree species.

pächter zur Erstellung realistischer Bestands- und Abschusspläne und zur Realisierung derselben zu zwingen. Dem steht allerdings eine erstaunlich machtvolle Lobby der Jäger auf fast allen Verwaltungsebenen entgegen.

Forstbetriebliche Situation

Auch die forstbetriebliche Situation des Waldbesitzers nimmt Einfluss auf die Wahl des Umbau-Verfahrens: Je nach Finanzkraft, Arbeitsvolumen, Arbeitskapazität und speziellen Betriebszielen des betreffenden Forstbetriebes werden eher aufwendige oder unkomplizierte Verfahren gewählt, eher Lösungen für eine maximale Holzproduktion oder solche mit größtmöglichem Gemeinnutzen angestrebt. Das vernünftige Streben nach Baumarten-Vielfalt führt dazu, neue Baumarten zu erproben. Umgekehrt können bisher ausschließlich gute Erfahrungen mit einer Baumart dazu verleiten, die Baumart an künftigen Waldtypen unangemessen stark zu beteiligen.

Ansprüche der Gesellschaft

Ansprüche der Gesellschaft sind i.A. nur insoweit relevant, wie sie durch Gesetz (i. w. S.) oder Satzung normiert wurden. Das können Naturschutz- oder Landschaftsschutzverordnungen alter Art oder Landschaftspläne, ggf. auch Bebauungspläne sein, wenn solche z.B. Ausgleichsmaßnahmen beinhalten.

Fördermöglichkeiten

Die erhebliche finanzielle Förderung von Laubholzkulturen durch die EU, die Bundesrepublik und das Land NRW beeinflussen die Entscheidungen der Waldbesitzer zugunsten eines Umbaus des

Niederwaldes in Laubhochwald. Umgekehrt hat die Unterlassung der Förderung von Forstschutzmaßnahmen (Gatterbau, Einzelschutz) wahrscheinlich einen Trend zu mehr Nadelwald ausgelöst.

Beratungseinfluss

Schließlich hat auch die Beratung der betreuenden Forstverwaltung einen nicht unerheblichen Einfluss auf Baumartenwahl und Auswahl des Umbau-Verfahrens. Der aufgrund bestehender Beratungsverträge erteilte waldbauliche Rat ist zwar nicht verbindlich für die Waldbesitzer, andererseits im überwiegend betroffenen Gemeinschaftswald wegen der vom Gesetzgeber vorgeschriebenen qualifizierten »Betriebsleitung und Beförderung« aber auch nicht völlig unverbindlich (Gemeinschaftswaldgesetz 1975, § 25). Der Rat der Forstverwaltung wird aber in jedem Fall umso eher akzeptiert und umgesetzt, je besser er begründet ist und je mehr er sich auf langjährige Erfahrungen stützen kann, je bewährter die empfohlenen Baumarten und Verfahren sind. Umgekehrt ist es gefährlich, Verfahren und Baumarten zu empfehlen, mit welchen ausreichende Erfahrungen noch nicht vorliegen. Rückschläge nach solchen Empfehlungen zerstören das Vertrauen in die Sachkunde des Beraters insgesamt, und zwar längerfristig.

Deshalb scheint es angebracht, nachstehend einige bewährte Umwandlungs- und Umbau-Verfahren, jeweils mit ihren Vor- und Nachteilen sowie Risiken für den Forstbetrieb und für den Umweltschutz, vorzustellen (s.a. BECKER 1997) und sodann einige Empfehlungen zur Erprobung neuer Verfahren zu geben, die zwar noch nicht bewährt sind, deren Anwendung aber bei entsprechender Risikobereitschaft des Waldbesitzers auch erhebliche Chancen bergen dürfte.

7.1.5 Bewährte Umwandlungsverfahren

7.1.5.1 Kahlhieb und Neuaufforstung

Für eine Umwandlung durch Kulturanlage nach Kahlhieb des Niederwaldes, ggf. unter Belassung eines vorübergehenden lichten Schirmes aus Niederwald-Bäumen, eignen sich in erster Linie robuste Baumarten wie Fichte, Kiefer (im Siegerland aus klimatischen Gründen nicht erwünscht), Stiel- und Traubeneiche, Erle, Birke, Bergahorn und Esche (unter der Voraussetzung geeigneter Standorte).

Ein vorübergehender Schirm ist in jedem Falle vorteilhaft, weil er zwar den Zuwachs der Forstkultur insgesamt etwas dämpft, jedoch durch Strahlungsschutz die Risiken durch Frost und Trockenheit mildert und durch Lichtdämpfung zur Feinstigkeit der heranwachsenden Bäume beiträgt.

Die flächenhafte Umwandlung durch Kahlhieb oder kahlhiebsähnliche Maßnahmen bewirkt zwar eine radikale Änderung der lokalen Umweltbedingungen und ist insofern wahrscheinlich für einzelne Elemente des Landschaftshaushaltes und der belebten Umwelt eher ungünstig zu beurteilen; andererseits werden auch, zumindest vorübergehend, günstige Bedingungen für wärmeliebende pflanzliche, tierische und pilzliche Lebewesen geschaffen.

Die durch radikale Veränderung zu befürchtenden Nachteile lassen sich mildern, indem man Teile der nachwachsenden Stockausschläge und sonstigen Weichhölzer in die heranwachsende Forstkultur bewusst einwachsen lässt und möglichst langfristig erhält, d.h., erst dann beseitigt, wenn eine deutliche Schädigung der Wirtschaftsbaumarten zu beobachten ist oder kurz bevorsteht.

Das Verfahren mitwachsender Stockausschläge hat auch den Vorteil, dass ein Teil der zur Astreinigung erforderlichen innerartlichen Konkurrenz der Wirtschaftsbaumarten durch zwischenartliche Konkurrenz mit Stockausschlägen und Weichhölzern ersetzt wird; ein Teil der sonst erforderlichen Investitionskosten kann dann durch geringere Ausgangs-Pflanzanzahlen eingespart werden. Durch geringere Ausgangszahlen können im übrigen die Bedingungen für mitwachsende Weichhölzer (Weiß- und Moorbirke, Eberesche, Salweide, Wildobstarten) und damit die Voraussetzungen für eine längerfristige Mischung verbessert werden.

Die kurz- bis mittelfristige Beimischung von Weichhölzern kann die Streuzersetzung und damit den Stoffkreislauf fördern bzw. die nachteilige Entkopplung von Biomasse-Erzeugung und -Abbau verhindern. Nicht zuletzt stellen mitwachsende Stockausschläge und Weichhölzer ein zusätzliches Äsungsangebot für Schalenwild-Arten dar, so dass Verbissschäden an Wirtschaftsbaumarten vermindert werden.

Wegen der aufgezeigten Nachteile und Risiken des Kahlhiebs ist in Nordrhein-Westfalen die Größe von Kahlflächen auf 2 ha zusammenhängender Fläche eines Waldbesitzers innerhalb von 3 Jahren begrenzt (§ 10 (2) Landesforstgesetz). Ausnahmegenehmigungen, die es theoretisch gibt, kommen hier kaum zum Zuge.

7.1.5.2 Voranbau unter Schirm

Von Voranbau spricht man, wenn die künftige Wirtschaftsbaumart bewusst längerfristig unter vorwaldähnlicher Bestockung erzogen werden soll (Foto 7.2; Foto 7.1 im Farbteil).



Abb. 7.2: Etwa 3 Jahre alter Buchen-Voranbau unter dem Schirm von Niederwald-Bäumen in Freudenberg.

Fig. 7.2: About three years old beech plantation under shelter of coppice wood trees at 'Freudenberg'.

Weniger robuste Baumarten wie Rotbuche, Hainbuche, Tannenarten, Douglasie und Hemlocktanne bedürfen eines längerfristigen und etwas dichteren Schirms als Schutz gegen klimatische Extreme (Frost, Strahlung, Trockenheit). Bei Rot- und Hainbuche, bei Douglasie bedingt, ist der Schirm auch erforderlich zur Erzielung eines wipfelschäftigen (monocormen) und feinästigen Wachstums.

Der umzuwandelnde Niederwald wird bei diesem Verfahren zu ca. 5 bis 6 Zehntel der Baumzahl entnommen, wobei vorwiegend schwache und labile Bäume entfernt und stabile Bäume belassen werden. Wenn Eichen und Birken im Niederwald gleichmäßig verteilt sind, empfiehlt sich die Bevorzugung von Birken als Schirmbaumart, weil Niederwald-Birken erfahrungsgemäß eine begrenzte Lebensdauer von ca. 40 bis 60 Jahren besitzen, sodass sich der Schirm nach ca. 10 bis 30 Jahren selbst entfernt, ohne dass Kosten für diese Maßnahme aufgewendet werden müssen.

Falls eine derartige »biologische Automation« der Schirmregulierung nicht stattfindet, sollte der Schirm zur Vermeidung von Wuchsdepressionen etwa 10 bis 20 Jahre nach der Kulturbegründung sukzessive, d.h., in mehreren Teilschritten, entnommen werden. Bewährt hat sich auch eine Ringelung der überflüssigen Schirmbäume, d.h. die ringförmige Beseitigung ihrer Rinde bis aufs Kambium. Dadurch wird ein langsames Absterben der Bäume innerhalb von 1 bis 2 Vegetationsperioden bewirkt; in dieser Zeit bieten die absterbenden Bäume immer noch einen gewissen Schutz und ermöglichen der nachwachsenden Kultur eine langsame Anpassung an die geänderten Verhältnisse. In der Regel ist eine Entfernung der geringelten Schirmbäume nicht erforderlich, weil diese, von der Krone her beginnend, langsam und unschädlich zerfallen. Hierbei entsteht während eines Zeitraumes von 5 bis 10 Jahren Totholz in beträchtlichem Umfang und mit günstiger Auswirkung für die Biozönose. Lediglich an Wegen und sonstigen Orten, die von Waldbesuchern regelmäßig aufgesucht werden, müssen die geringelten Bäume vor Beginn ihres Zerfalls aus Verkehrssicherungsgründen entfernt werden.

Wenn das Ringeln nicht möglich ist oder aus sonstigen Gründen abgelehnt wird, kann eine Fällung der überzähligen Schirmbäume ohne Gefahr für die nachwachsende Kultur erfolgen. Nach langjährigen Erfahrungen treten hierbei Fällungsschäden so gut wie nicht auf. Lediglich beim Entasten und Zerschneiden der gefällten Bäume können (versehentlich) Kulturpflanzen mit abgeschnitten werden. Äußerste Vorsicht ist geboten, wenn das Holz der gefällten Bäume aus der Kulturfläche entfernt werden soll. Herkömmliche »Rückverfahren« wie Seilzug oder Schlepperzug, aber auch das Rücken mit Pferden sind abzulehnen, weil die zu erwartenden Beschädigungen der Kultur unverhältnismäßig groß wären. Ideal wäre, aber leider zu aufwendig, die Bringung des Holzes mittels Seilkran. Daher bleibt meist nur, will man das Holz unbedingt verwerten, die Methode des Herausragens des Holzes mit menschlicher Muskelkraft.

Gegenüber Freiflächen-Kulturen hat die Kultur unter mittelfristigem Schirm den forstwirtschaftlichen Vorzug, dass deutlich weniger Ausgangszahlen für die Forstkultur benötigt werden, dass Feinastigkeit und Wipfelschäftigkeit der Forstpflanzen gefördert und extreme klimatische Veränderungen auf der Fläche vermieden werden. Die Verträglichkeit verschiedener Baumarten untereinander ist unter Schirm verbessert, so dass bessere Chancen für die erfolgreiche Anlage von Mischkulturen bestehen. Außerdem scheint die Attraktivität von Halbschatten-Forstpflanzen für Wild (insbesondere Rehwild) geringer zu sein als die von vollbesonnten Pflanzen. Somit werden auch Verbisschäden durch Schirmkulturen gemildert.

Der ökologische Vorteil des Voranbaus unter Schirm dürfte darin bestehen, dass die Bedingungen auf der Kulturfläche nicht so abrupt und radikal geändert werden, wie dies bei Freiflächenkulturen

der Fall wäre. Dadurch gewinnen empfindlichere Lebewesen mehr Zeit, sich an die geänderten Bedingungen anzupassen oder sich in andere Lebensräume zurückzuziehen.

7.1.5.3 Femelweiser Voranbau

Darunter versteht man den Voranbau von Wirtschaftsbaumarten auf kleineren, bis zu höchstens 0,1 ha großen Bestandeslücken. Dieses Verfahren bietet sich für fast alle Baumarten an, zumal die meisten Niederwälder aus mosaikartig verteilten Teilflächen ganz unterschiedlicher Baumartenzusammensetzung und Holzqualität bestehen. In derart unterschiedlichen Beständen werden zunächst in birkenreichen Partien und an Stellen mit überwiegend schlechtwüchsiger Eiche Bestandeslücken geschaffen und diese mit Wirtschaftsbaumarten je nach Standort und sonstigen Entscheidungskriterien (s.o.) wieder aufgeforstet.

Die Kleinflächigkeit der einzelnen Kulturflächen hat wegen der Randwirkung der verbleibenden Bestandesteile ähnlich positive Effekte wie der Voranbau unter Schirm. Ein zusätzlicher Vorteil besteht darin, dass innerhalb der einzelnen Femel unterschiedliche Bedingungen vor allem der Belichtung bestehen, auf die mit unterschiedlich lichtbedürftigen Baumarten im Sinne von Baumartenvielfalt reagiert werden kann. Außerdem wirkt die Methode flächen- und kostensparend. Eine enge und ziemlich dauerhafte Verzahnung von unberührten Niederwald-Flächen und Kulturflächen dürfte die Biotopqualität der so behandelten Flächen verbessern.

Nachteilig bei dem Verfahren ist eine gewisse Unübersichtlichkeit. Die Teilflächen liegen mehr oder weniger versteckt. Umso aufwendiger ist die Beobachtung ihrer Entwicklung, insbesondere, was die Entstehung bzw. Verhütung von Wildschäden angeht.

Ein gravierender Vorteil des Voranbaus auf Femeln ist die dauerhafte Ungleichaltrigkeit des Gesamtbestandes. Immerhin ist der Ausgangsbestand in der Regel 2-3 Jahrzehnte älter als die ältesten Femel. Sollte später eine Erweiterung der Femel erforderlich werden, z.B. weil der belassene Niederwald unter Schädigungen (z.B. »Eichensterben«) zu leiden hat, wird die Ungleichaltrigkeit und Stufigkeit des künftigen Bestandes weiter verstärkt. Stufigkeit wird ferner gefördert durch die unterschiedliche Belichtung von zentralen und peripheren Teilen der Femel. Im stärker belichteten Femel-Zentrum zeigen die meisten Baumarten ein stärkeres Wachstum als an den schwächer belichteten Femel-Rändern.

Die geschilderte, dauerhafte Vielfalt der Bedingungen dürfte auch vorteilhaft sein für die ökologische Qualität solcher Flächen und ihre Biotop-Eignung.

7.1.5.4 D-Bestands-Wirtschaft

Unter D-Bestands-Wirtschaft wird im Siegerland die allmähliche »Pfleger« von Niederwaldbeständen mit hohem Anteil gutwüchsiger Eichen zu hochwaldähnlichen Beständen verstanden (D = durchwachsender Niederwald). Die Pflege besteht in einer Serie von schwachen Durchforstungseingriffen, wobei die Stockausschläge möglichst vereinzelt, Kernwüchse (aus Samen entstandene Bäume) begünstigt werden und der Birken-Anteil allmählich reduziert wird.

Für eine erfolgreiche D-Bestandswirtschaft ist wichtig, dass die Pflege möglichst frühzeitig, z.B. im Alter von 20 Jahren, beginnt und konsequent und kontinuierlich mit schwachen Eingriffen fortgesetzt wird, so dass die Kronen der geförderten Eichen kontinuierlich ausgebaut werden können und der Gefahr der Wasserreiserbildung infolge degenerierter Kronen und plötzlicher Belichtung der Eichen-Schäfte vorgebeugt wird.

D-Bestands-Wirtschaft empfiehlt sich vor allem, wenn die vorhandene Niederwaldbestockung zu möglichst hohen Anteilen aus Kernwüchsen mit geeigneten genetischen Eigenschaften besteht. Kernwuchshaltige Niederwald-Bestände sind im Siegerland vielfach durch die früher vorgeschriebene periodische Ergänzung der Stockausschläge mittels Pflanzung oder Saat entstanden, wodurch man die Überalterung der Eichenstöcke mit allen nachteiligen Folgen derselben verhindern wollte.

Leider sind hierbei zuweilen auch ungeeignete Eichen-Herkünfte verwendet worden, wie das sporadische Vorkommen von Zerreiche in den Siegerländer Haubergen beweist. Vermutlich sind Zerreichen mit bewussten Importen von Stiel- und Traubeneichen-Saatgut aus Südosteuropa ungewollt eingeschleppt worden (BECKER 1990). Bei Niederwaldbeständen mit Anteilen von Zerreiche besteht daher der Verdacht der Beteiligung ungeeigneter Herkünfte. Damit ist ihre Eignung zur D-Bestands-Wirtschaft gemindert.

Eine andere Erscheinung hat die D-Bestands-Wirtschaft neuerlich in Misskredit gebracht: Seit nämlich seit einigen Jahren wiederholt Ausfälle in Eichen-Beständen, und zwar auch in Niederwald-Beständen, durch das sogenannte »Eichensterben« auftreten, schätzt man die Überlebenschancen der Eichen insgesamt zu gering ein, um auf sie Forstwirtschaft für Jahrzehnte oder gar Jahrhunderte gründen zu können. Immerhin waren 1995 im Forstamtsgebiet Siegen 30 % der Niederwald-Eichen geschädigt, davon 5 % absterbend, 10 % mit deutlichen und 15 % mit leichten Schäden (Foto 7.2). Andererseits deuten neuere Erkenntnisse darauf hin, dass Eichensterben eine Komplexkrankheit ist, deren Ausbruch erst beim gleichzeitigen Auftreten mehrerer Schadfaktoren (z.B. strenger Winterfrost und extremer Blattfraß von Frostspannerraupen) zu befürchten ist (FORSTAMT SIEGEN 2000, LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE 1998). Hiernach ist es eher unwahrscheinlich, dass sich die Eichenschäden in kürzeren Abständen wiederholen.

Im Übrigen kann das Risiko der D-Bestands-Wirtschaft auch dadurch vermindert werden, dass man frühzeitig eine zweite Baumschicht unter den D-Eichen begründet, welche notfalls die zukünftige Hauptbaumart des Bestandes bilden kann. Hierfür eignen sich alle schattenertragenden Baumarten, vornehmlich solche, deren jugendliche Wuchsentensität so mäßig ist, dass unerwünschte Konkurrenzeffekte mit der Eiche nicht zu erwarten sind. Das ist beispielsweise auf basenarmen Böden bei der Hainbuche der Fall. Kritisch kann dagegen ein Unterbau mit Rotbuche werden, weil diese Baumart aus klimatischen Gründen im atlantischen Gebiet erhebliche Konkurrenzvorteile vor der Eiche hat, so dass zu befürchten ist, dass die Eichen früher oder später von den Buchen in ihrem Höhenwachstum eingeholt und überholt werden.

Ein derartiges »Totwachsen« der Eichen durch Rotbuchen kann aber verhindert werden, wenn den Eichen ein Altersvorsprung von 70 bis 80 Jahren gewährt wird, d.h., wenn die Eichen erst im Alter von 70 oder 80 Jahren unterbaut werden. Eine weitere Minderung der Gefahr ist dadurch zu erzielen, dass die D-Bestände bewusst dicht gehalten werden, wodurch auch bei der schattenertragenden Buche eine ausreichende Wuchsdämpfung erzielt und der Konkurrenzzeitpunkt zugunsten der Eiche verschoben wird.

In jedem Fall ist der zeitgerechte Unterbau von D-Beständen mit Schattenbaumarten nützlich, weil er der Wasserreiser-Bildung und Bodenverwilderung vorbeugt (»Schaft- und Bodenpflege«). Letzteres ist angesichts einer neueren Entwicklung in den Niederwäldern des Siegerlandes besonders wichtig: Seit etwa 2 Jahrzehnten breiten sich – vermutlich infolge übermäßiger Stickstoff-

Zufuhr, eventuell auch als Nebeneffekt der beschleunigten Mineralisierung der Waldstreu nach flächenhafter Kalkung – auch in relativ geschlossenen Niederwäldern Himbeeren und v.a. Brombeeren flächendeckend aus. Sie bilden bei der Bewirtschaftung der Bestände, bei Holzernte- und vor allem bei Kulturmaßnahmen ein erhebliches Hindernis und verursachen erhebliche zusätzliche Kosten. In D-Beständen mit einem Unterbau aus Schattenbaumarten dagegen können sich diese nitrophilen Pflanzen nicht zu einem echten Hindernis entwickeln. Ähnliches gilt hinsichtlich der Entwicklung des Adlerfarns, der ebenfalls, aber bereits seit einigen Jahrzehnten, in Ausbreitung begriffen ist.

7.1.6 Erprobenswerte Verfahren

Die nachstehend beschriebenen Verfahren des Umbaus von Niederwäldern konnten bisher nicht langfristig erprobt werden bzw. wurden bisher nicht konsequent ausprobiert. Gleichwohl dürften sie ohne erhebliches Risiko für den Waldbesitzer zu annehmbaren wirtschaftlichen Ergebnissen führen. Deshalb sollte ihre Erprobung, vielleicht zunächst auf begrenzter Fläche, gezielt begonnen werden.

7.1.6.1 Eichen – Naturverjüngung

Auch in eichenhaltigen Niederwäldern findet sich, obwohl diese durchschnittlich jung sind, nicht selten Eichen – Naturverjüngung, manchmal aus mehreren Jahrgängen bestehend (BECKER 1992). Gelegentlich erreicht diese Naturverjüngung eine Dichte, welche der von Forstkulturen oder gar Saaten nicht nachsteht. Allein aus Kostengründen ist es naheliegend, diese Naturverjüngung für die Begründung der nächsten Bestandesgeneration zu nutzen, sofern keine Anhaltspunkte für mangelnde genetische Eignung der Elternbäume vorliegen (siehe Kap. 7.1.5.4). Allerdings ist Voraussetzung hierfür in aller Regel ein flächendeckender Wildverbisschutz gegen Schalenwild und Hasen, am besten durch Gatterung (Zäunung).

Unzureichend sind derzeit die Kenntnisse über den Belichtungsbedarf der Eichen – Naturverjüngung. Vermutlich verträgt diese Verjüngung nur einen sehr lichten Schirm, wenn sie nicht »verhuntern« soll. Wie genau dieser Schirm zu bemessen ist, um einerseits eine Entwicklung der Sämlinge überhaupt zu ermöglichen, andererseits aber Frost- und Dürreschäden wirksam abwehren zu können, ist einstweilen nahezu unbekannt. Es bedarf daher einiger einfühlsamer Beobachtungen und Praxis-Experimente, um das erforderliche Maß der Belichtung festzustellen. Ein erhebliches Risiko solcher Experimente, abgesehen von möglicherweise einigen Jahren Zuwachs-Einbuße, ist nicht zu erkennen. Demgegenüber stehen erhebliche wirtschaftliche Chancen durch Kosteneinsparung und naturnahe Bewirtschaftungsform.

7.1.6.2 Buchen- Naturverjüngung

Rotbuchen sind eher untypische Bestandteile von Niederwäldern des Siegerlandes. Man nimmt an, dass sie wegen ihres vergleichsweise geringen Stockausschlag-Vermögens durch die Niederwaldwirtschaft nahezu systematisch vernichtet worden sind. Trotzdem finden sich auch in Niederwäldern vereinzelt oder in kleinen Gruppen Rotbuchen, und zwar umso mehr, je länger die Nutzungsintervalle der Hauberge waren. Es sind meist buschige, starkästige Bäume, die mehrere Niederwald-Generationen überlebt haben. Eine andere Wuchsform ist allerdings im Niederwald nach mehrfacher Freistellung auch nicht zu erwarten. Keinesfalls müssen solche Buchen hinsichtlich ihrer Astigkeit als genetisch minderwertig angesehen werden.

Mit 40 bis 50 Jahren blühen und fruchten solche Buchen in bestimmten Jahren (nach trocken-warmen Vorjahren) so ausreichend, dass eine flächendeckende Naturverjüngung im Umkreis von 20 bis 30 Metern und darüber hinaus bis zu ca. 250 m Entfernung (infolge Hähersaat) noch sporadische Naturverjüngung auftreten kann. Etwa 16 gleichmäßig auf einem ha Bestandesfläche verteilte Rotbuchen könnten somit eine komplette Naturverjüngung des Niederwaldes bewirken. Aber bereits von einer fruktifizierenden Rotbuche könnten Ansatzpunkte zur kompletten Naturverjüngung in der nächsten Bestandesgeneration ausgehen.

Voraussetzung zur Erhaltung und Nutzung dieser Naturverjüngung dürfte ebenfalls ein flächendeckender Wildverbisschutz sein. Probleme der angemessenen Belichtung der Buchen-Jungpflanzen ergeben sich im Gegensatz zur Eichennaturverjüngung nicht bzw. sind durch leichte Eingriffe in den Niederwaldbestand bzw. in die ältere Buchen-Population zu lösen. Es lohnt sich wahrscheinlich, das verbreitete Phänomen der Buchen-Naturverjüngung in Niederwäldern aufmerksam zu studieren und im wirtschaftlichen wie ökologischen Sinne zu nutzen.

Forstdirektor AHLBORN (Forstamt Siegen) hat darüber hinaus vorgeschlagen, in Niederwaldbeständen ohne Buchen-Vorkommen durch Voranbau relativ kleiner Buchengruppen auf ca. 10 % der Bestandesfläche die Voraussetzungen für eine flächendeckende Buchen-Naturverjüngung von diesen Gruppen aus nach etwa 40 Jahren zu schaffen. Dies wäre eine äußerst kostenextensive und Strukturvielfalt begünstigende Methode des Umbaus von Niederwäldern. In umgebenden Niederwäldern mit D-Bestands-Qualität kann diese Naturverjüngung auch Unterbau-Funktionen erfüllen. In der Waldgenossenschaft Wilnsdorf sind entsprechende Versuchsflächen bereits angelegt (Foto 7.3).

7.1.6.3 Fichten – Naturverjüngung

Wenn in der Nachbarschaft von Niederwäldern »mannbare« (blühhfähige) Fichtenbestände vorkommen, breitet sich von dort aus bis zu einer Entfernung von ca. 300 m Fichten-Naturverjüngung im Niederwald aus, und zwar auch dann, wenn durchschnittliche Belastung durch Wildverbiss besteht.

Die Jungfichten erwachsen unter dem Niederwald-Schirm selbst dann erstaunlich feinästig heran, wenn innerartliche Konkurrenz durch vergesellschaftete Fichten fehlt. Es ist daher, geeignete standörtliche und sonstige Bedingungen vorausgesetzt, naheliegend, derartige Fichten-Naturverjüngung für den Umbau des Niederwaldes zu nutzen. Die einzige Schwierigkeit, die hierbei zu überwinden ist, ist die richtige Steuerung der Lichtzufuhr. Sie muss durch mehrfache vorsichtige Eingriffe in den Niederwaldbestand so gestaltet werden, dass einerseits ein angemessener Zuwachs der Fichten gewährleistet ist, andererseits die Entwicklung zu Starkästigkeit infolge plötzlichen starken Lichtgenusses unterbunden wird.

Hier fehlt es noch an griffigen Merkmalen zur Auswahl der richtigen Eingriffsstärke und -häufigkeit. Ebenso ist bisher unbekannt, wie hoch die Mindest-Bestockungsdichte der Fichten-Naturverjüngung für einen wirtschaftlichen Erfolg dieser Methode sein muss. Es darf aber vermutet werden, dass – kontinuierlich feinästige Entwicklung der Fichten vorausgesetzt – etwa 200 bis 400 Fichten je ha ausreichen könnten. Im übrigen müssen diese Fichten nicht gleichzeitig im Bestand auftreten, sondern können durchaus in mehreren Naturverjüngungs-Schüben nacheinander entstehen, wodurch eine zusätzliche erwünschte Stufigkeit des Bestandes einträte. Ebenso gut kann eine ungleichmäßig ankommende Fichten-Naturverjüngung als eine Art femelweiser Voranbau genutzt werden, so dass sich im Laufe der Zeit ein Mischbestand aus Fichte und Niederwald-Baumarten entwickeln kann.

7.1.7 Empfohlene weitergehende Experimente

Angesichts der sich voraussichtlich rapide ändernden Standortbedingungen, vor allem infolge der zu erwartenden globalen Erwärmung der Atmosphäre und der Zunahme klimatischer Extreme kann es vorteilhaft sein, außer den bewährten heimischen Baumarten weitere Baumarten, auch aus anderen Erdteilen, zu erproben, um im Bedarfsfall ausreichend Erfahrungen mit neuen Baumarten zu besitzen, mit denen eventuell die heimische Baumarten-Population ergänzt werden könnte (STICHMANN 2000). Dabei sollten vorrangig solche Baumarten in Betracht gezogen werden, mit denen erste positive Erfahrungen bereits aufgrund von Kleinanbauten innerhalb des Waldes (z.B. auf Versuchsflächen, in sog. Schulwäldern usw.) oder außerhalb des Waldes (z.B. in Parkanlagen, Alleen oder Hausgärten) gemacht wurden oder bei denen Beobachtungen zum Resistenzverhalten gegenüber klimatischen Extremen bereits vorliegen. Soweit Ergebnisse wissenschaftlicher Versuche auf vergleichbaren Standorten vorliegen und insoweit übertragbar erscheinen, kann auf weitere Versuche im Niederwald auch vollends verzichtet werden.

Immer sollten Versuchsanbauten zunächst sehr kleinflächig begonnen werden, um das Risiko erträglich zu halten und eine unnötige Verfremdung der heimischen Baumflora zu vermeiden. Unter dieser Voraussetzung jedoch dürfte es lohnend sein, folgende Baumarten in ein Testprogramm einzubeziehen: Edelkastanie, Japanische lindenblättrige Birke, Robinie, Tulpenbaum, Silberahorn, Platane, Schwarznuss, Nordmannstanne, Gebirgs-Mammutbaum, Kalabrische Schwarzkiefer.

Auf etwas größeren Flächen, da an sich hinreichend erprobt, könnten bereits heute folgende Baumarten erfolgreich bzw. mit geringem Risiko angebaut werden: Große Küstentanne, Pazifische Edeltanne, Westliche Hemlocktanne, Douglasie, Riesen-Lebensbaum.

Je nach Lichtbedürftigkeit und Empfindlichkeit der empfohlenen Baumarten müssten Methoden des Voranbaues oder der Umwandlung (Kultur unter Schirm) bevorzugt werden.

Die Risiken der Einbürgerung fremder Baumarten durch Unterwanderung der bestehenden Wald-ökosysteme müssen durchaus ernst genommen werden (KOWARIK 1996). Eine sorgfältige Beobachtung der Entwicklung und gegebenenfalls der Ausbreitung eingebürgerter Arten sowie risikomindernde Flächenbegrenzungen sind daher unerlässlich. Andererseits liegen gerade hinsichtlich fremdländischer Baumarten beruhigende Erfahrungen aus dem Fremdländer-Versuchsanbau-Revier Burgholz bei Wuppertal vor (LANDESFORSTVERWALTUNG NRW 2000, KOLBE et al. (2000): Burgholz-Monographie), die einerseits zu vorsichtigen Experimenten ermutigen, andererseits besondere Sorgfalt nahe legen.

So ließen sich z.B. (PLATEN 2000) »keine nennenswerten Unterschiede in der Artenkomposition« bei den Spinnentieren beim Vergleich von Fremdländeranbauten und heimischen Gehölzstandorten erkennen. Bei den Vogelarten fiel auf, dass in Waldbeständen mit fremdländischen Nadelbäumen der Bestand an Brutvogelarten (23) um mehr als ein Drittel größer war als im benachbarten naturnahen Wald (14 Arten). Bei vergleichenden Untersuchungen der Käfervorkommen in Buchen-, Fichten- und Exotenbeständen fand KOLBE (2000) innerhalb eines vierjährigen Untersuchungszeitraumes den höchsten Artenanteil (150 Species) und die niedrigsten Abundanzwerte (558 Ind./m²) in einem Fremdländer-Mischwald.

Andererseits wurden auch negative Auswirkungen der Umwandlung bachnaher Wälder auf die Amphibien-Fauna deutlich (PASTORS 2000).

7.1.8 Weitere Empfehlungen

Wenngleich Umbau oder Umwandlung der Niederwälder aus wirtschaftlichen Gründen nicht aufzuhalten sind, können doch die Wirkungen dieser Veränderungen auf Landschaftsbild und Naturhaushalt, auf Biotop- und Artenschutz durch einige einfache Maßnahmen wesentlich gemildert werden, welche ökonomisch wie ökologisch sinnvoll sind:

7.1.8.1 Waldränder

An Wald-Außenrändern wie an Wald-Innenrändern (an Wegen, breiten Schneisen etc.) sollten 10 bis 15 Meter breite Streifen von Umbau- und Umwandlungsmaßnahmen ausgespart werden (MEIER 1975). Jegliche Kulturmaßnahmen sollten auf diesen Streifen unterlassen werden, auch das Pflanzen von Straucharten. Lediglich die vegetative »Verjüngung« solcher Streifen durch »Auf den Stock-Setzen« kann empfehlenswert sein. Es entwickeln sich dann kostenfreie Waldsäume mit günstigen Bedingungen für licht- und wärmebedürftige Arten.

7.1.8.2 Siefenbereiche

Bei Umbau oder Umwandlung von Niederwald-Beständen sollten Siefenbereiche in einer Breite von mindestens 15 Metern beiderseits der Bachläufe oder Siefen ausgespart werden, um die speziellen Lebensraum-Ansprüche bestimmter Arten nicht zu gefährden (z.B. Amphibien, Haselhuhn). Ein »Auf-den-Stock-Setzen« der entsprechenden Bereiche und ggf. die Ergänzung der Bestockung mit Schwarzerlen, Hasel, Sal- oder Ohrweiden kann zweckmäßig sein. Derartige Behandlung der Siefenbereiche ist auch forstwirtschaftlich vorteilhaft, weil dadurch bestandssichernde Gliederungsflächen bzw. -flächen entstehen.

7.1.8.3 Belassen von Sukzessionsflächen

Nicht jede Bestandeslücke, ob künstlich oder durch natürliche Ereignisse entstanden, muss unbedingt sofort mit Wirtschaftsbaumarten gefüllt, also wiederaufgeforstet werden. Oft liefert die natürliche Sukzession auf solchen Flächen ökologisch wie ökonomisch interessante Vorwälder z.B. aus Birke, Eberesche oder Salweide, in deren Schutz Hauptbaumarten wie beispielsweise Buche, Eiche und Fichte durch Naturverjüngung ankommen und kostenfrei zu Mischbeständen heranwachsen können. Man muss dazu nur abwarten können.

7.1.8.4 Belassen und Pflege der Baumgänge

Baum- oder Laubengänge sind alleearartige Strukturen im Siegerländer Niederwald, die dadurch entstanden sind, dass man beim Abtrieb der Niederwaldflächen an den Rändern von Waldwegen einzelne Eichen- und Birken- Stockausschläge vom Abtrieb verschont und sich zu Bäumen hat entwickeln lassen (Foto 7.4). Solche Baumgänge sind im Siegerland noch weit verbreitet. Nach einer Inventur 1999 bis 2002 gibt es im Altkreis Siegen noch 300 Baumgänge mit einer Gesamtlänge von 129 km. Die beteiligten Bäume sind zu 60 % Eichen, 25 % Birken, 6 % Kirschen, 4 % Buchen und 5 % andere

Baumarten (BECKER & RADU 2000; RADU 2000). Baumgänge sollten bei Umwandlungs- und Umbaumaßnahmen benachbarter Niederwälder unbedingt erhalten und für ihre langfristige Erhaltung dadurch gesorgt werden, dass mit den künftigen Hochwaldbeständen ein angemessener Abstand gewahrt wird, so dass auf absehbare Zeit keine Kronenkonkurrenz eintritt.

Zur Pflege der Baumgänge gehört die gelegentliche Vereinzelung zwecks Stärkung der verbleibenden Bäume, die Entnahme von Trockenästen aus Verkehrssicherungsgründen und die Ergänzungspflanzung auf entstandenen größeren Lücken.

7.1.9 Zusammenfassung

Beim derzeitigen Energiepreis-Niveau und den herkömmlichen Aufarbeitungsmethoden für Brennholz ist die Erhaltung und Bewirtschaftung von Brennholz-Niederwäldern wirtschaftlich uninteressant. Hinzu kommt eine verbreitete Überalterung von Stöcken und Aufwuchs im Siegerländer Niederwald, die seine erfolgreiche vegetative Verjüngung erschweren. Die Folge dürfte eine weitere Verminderung der Niederwaldflächen im Siegerland durch Umbau- und Umwandlungsmaßnahmen sein, sofern nicht durch Energiepreissteigerung (auf ca. 1,- DM (0,5 Euro)/Liter Heizöl), durch Absatzorganisation und kostengünstigere Aufarbeitung von Brennholz Niederwald-Erträge erwirtschaftet werden können, die denen von Hochwäldern wenigstens nahe kommen.

Erhaltung von Niederwäldern dürfte sonst nur durch Übernahme der Flächen durch die »öffentliche Hand« oder durch entsprechende Entschädigungszahlungen möglich sein.

Für den Umbau von Niederwäldern mit standortgerechten Baumarten kommen verschiedene bewährte und erprobenswerte Verfahren in Betracht, die hinsichtlich ihres forstwirtschaftlichen und ökologischen Wertes unterschiedlich beurteilt werden. Die radikalste Umwandlungsmaßnahme, nämlich der vollständige oder fast vollständige Abtrieb des Niederwaldes mit nachfolgender Wiederaufforstung der Kahlfäche erfordert hohe Investitionen, birgt Risiken für den Folgebestand und hat überwiegend störende Wirkungen für das Ökosystem. Sie können durch befristete Schirmhaltung mit Resten des Niederwaldes und Schonung der strauchförmigen Begleitvegetation gemildert werden. Günstiger ist der Voranbau schattenertragender Baumarten unter Einbeziehung von Teilen des Niederwaldes zu beurteilen. Besondere Strukturvielfalt verspricht die Anlage von Voranbau-Femeln von bis zu 0,1 ha Größe im Niederwald. Bei ausreichender Zahl gut geformter, genetisch unbedenklicher und gesunder Eichen im Niederwald, die möglichst aus Kernwuchs stammen sollten, empfiehlt sich D-Bestands-Wirtschaft, d.h., die allmähliche Vereinzelung der Stockausschläge unter Begünstigung der Eichen. Zur Schaft- und Bodenpflege, aber auch zur Minderung des Risikos durch Erkrankung der Eichen sollte ein Unterbau der D-Bestände mit Schattbaumarten angestrebt werden. Bei Verwendung von Rotbuche hierfür sollten die Eichen einen Altersvorsprung von 70 bis 80 Jahren haben.

Neben den bewährten Verfahren wird eine weitere Erprobung aussichtsreicher Verfahren des Niederwald-Umbaus auf begrenzter Fläche empfohlen. Eichen-Naturverjüngung kann unter bestimmten Bedingungen auch im Niederwald durchgeführt werden, desgleichen Naturverjüngung von eingestreuten Buchen bzw. die bewusste Einbringung von Buchen auf Teilflächen mit dem Ziel einer Naturverjüngung von diesen Teilflächen aus in 40 bis 50 Jahren. Auch die von benachbarten

Fichten-Hochwäldern aus einfliegende Fichten-Naturverjüngung kann forstwirtschaftlich genutzt werden. Schließlich wird empfohlen, kleinflächige Experimente mit erprobenswerten weiteren Baumarten anzustellen und deren Entwicklung und Wirkung auf das Ökosystem sorgfältig zu beobachten.

Weitere Empfehlungen für einen naturnahen, Naturhaushalt und Landschaftsbild schonenden Umbau der Niederwälder beziehen sich auf die Gestaltung der Waldränder und der Siefenbereiche, auf die bewusste Einbeziehung von Sukzessionsflächen sowie auf Schonung und Pflege sogenannter Baumgänge.



Hat die Erhaltung großflächiger Niederwälder eine Zukunft?

Ein Beitrag aus naturschutzfachlicher Sicht

Dierk Conrady und Peter Fasel

Farbige Illustrationen, Fotos, Abbildungen und Karten zu einzelnen Kapiteln befinden sich im Farbteil ab Seite 399. Weitere Tabellen und Karten auf der beigefügten CD.

Summary

Due to actual energy policy and use of low cost fossil sources of energy for industrial production, and due to our actual abundant supply with electricity, oil or natural gas for private homes, coppicing in historical manner to get fire wood or to obtain other products out of coppiced woodlands, has reduced considerably.

Though this type of forest dominates in some landscapes, like in Siegerland district until today, most members of coppice woodland co-operative societies or owners have abandoned working in it. Promoted by forest authorities' subsidy, coppiced crops are transformed to high standards more and more. Similar to active transformation is natural succession towards high standard forests. The unfavourable conservation status of many coppiced types of woodland is indicated by disappearance of many adapted species, especially on calcareous as well as on acidic soils, and at xerothermic habitats, or even by decline of biodiversity or extinction of coppice woodland biocoenosis.

Principle conditions of use and restoration of coppice woodlands in Germany and Great Britain are pointed out in the paper. In comparison with high standard forests, coppiced woods bring an economic disadvantage of about 286 Euro for each Hectare on average, respectively 43.000 Euro per year for a total of 3.000 Hectare actual left in Siegerland district. To preserve as many coppice forests as possible in good condition, market analysis and researches regarding coppice products, for example to produce furniture or wood-pellets for central heating, have to be enhanced.

Further on, a package of the most necessary measures to continue coppicing in terms of nature preservation are reported and discussed, as well as problems, caused by conversion into other forest communities. As landscapes of historic character and value (and sites), national and state government have to accept responsibility regarding preservation and restoration.

The result of this study enables forest authorities and nature conservancy to take measures and to screen actual development programs in order to add development funds for coppicing on habitats of important Red-Data-List species. Further hints are given to hire an authorized representative for coppice affairs. To develop and discuss additional measures for coppice forests, and coppice-withstandards, a state-wide conference is proposed. An item of importance is combination of forest authority (treaties) promotion with additional subsidy by the Federal Government, the Government of North-Rhine Westphalia and the European Union.

7.2.1 Einleitung und Problemdarstellung

In den letzten Jahrzehnten hat die Niederwaldwirtschaft in Mittel-, West- und Südeuropa mit einem deutlichen Gefälle von Süden nach Norden sowie auch in Nordrhein-Westfalen enorm an Bedeutung verloren. Ihre bis in die jüngste Vergangenheit reichende Relevanz unterstreichen die folgenden Angaben von MAYER (1992). Danach betrug noch in den 50'er Jahren des letzten Jahrhunderts der Anteil dieser Betriebsart allein in Italien 40 %, in Frankreich 25 %, in Spanien 22 %, in Griechenland 18 % und in Belgien 16 % an der Gesamtwaldfläche. Auch wenn aus Nordrhein-Westfalen keine vergleichbaren Zahlen vorliegen, war doch besonders der südlichste Teil Westfalens schon immer überdurchschnittlich reich an Niederwäldern. Noch Anfang des 19. Jahrhunderts wurden im Siegerland über 85 % der Gesamtwaldfläche niederwaldartig genutzt. Aber der Anteil nimmt seit 1860 kontinuierlich ab. Diese mittlerweile fast 150 Jahre anhaltende Entwicklung läuft unvermindert weiter, so dass im Siegerland, dem ehemals niederwaldreichsten Kreis in Deutschland, in den nächsten 50 Jahren eine weitgehende Nutzungsaufgabe zu befürchten ist.

Die Gründe für diesen drastischen Rückgang sind bekannt. Auslöser war zunächst die Entdeckung und beginnende Ausnutzung nicht erneuerbarer Energiequellen wie vor allem der Steinkohle im Zeitalter der 1. Industriellen Revolution (CONRADY 1999). Viele der den Alltag vor dieser Industriellen Revolution bestimmenden Energie- und Mobilitätsprobleme wurden innerhalb weniger Jahrzehnte gelöst und damit bedeutende Grenzen überwunden, die die Ausbeutung natürlicher Ressourcen jahrhundertlang eingeschränkt hatten (SIEFERLE 1982). Für die Bewirtschaftung der Stockausschlagwälder hatte die Entwicklung fatale Folgen: sie wurde unrentabel.

Nahezu alle, z.B. bei der Wald-Feld-Wechselwirtschaft im Hauberg erzeugten Produkte, konnten durch billigere, zumeist importierte Energieträger oder Waren ersetzt werden. Hieran hat sich bis zum aktuellen Zeitpunkt nichts wesentlich geändert. Im Gegenteil: die Preisspanne zwischen den im Niederwald erzeugten Produkten und importierten Substituten hat sich auch in den letzten Jahrzehnten noch vergrößert. Ursache hierfür sind die energiepolitischen Folgen der 2. Industriellen Revolution durch Erschließung und Nutzung von Erdöl und -gas. Zurückzuführen ist die Entwicklung vor allem darauf, dass weder in die Kosten der »Mobilität«, noch in die Preise für nicht erneuerbare Energiequellen alle bereits erkennbaren Folgeschäden am Naturhaushalt (Klimaveränderung, etc.) einberechnet werden. Zunächst war mangelndes Wissen um die ausgelösten Umweltprobleme dafür verantwortlich. Würden die Folgeschäden nach heutiger Kenntnis in die Verkaufspreise einbezogen, lägen Erdgas- und Erdölkosten sowie die Kosten des Individualverkehrs bedeutend höher.

Als Folge dieser ökonomischen Veränderungen wurden viele Niederwälder seit 150 Jahren in andere Waldformationen umgewandelt. Etwa Ende des 19. Jahrhunderts, spätestens Anfang des 20. Jahrhunderts hatte sich in allen verbliebenen mitteleuropäischen wie auch rheinisch-westfälischen Niederwaldregionen das Verhältnis von Niederwald zu Hochwald umgekehrt. Gefördert wurde der Hochwald durch eine ständig gestiegene Nachfrage nach Bau-, Möbel- und Industrieholz bei gleichzeitigem Rückgang des Holzkohlebedarfs. Zwischen 1850 und 1970 entstanden vor allem reine Nadelholzaufforstungen. Die Waldschadensproblematik, die in den 80er Jahren einer breiten Öffentlichkeit bewusst wurde, rief in Politik und Verwaltung ein neues Umwelt- und Waldverständnis hervor. Viele Förderrichtlinien im Waldbau wurden daraufhin verändert.

Die verheerenden Stürme Anfang der 90er Jahre, denen zumeist weniger standortgemäße Nadelholzbestände zum Opfer fielen, begleitet von massiven Preiseinbrüchen bei den Nadelholz-Sortimenten, ließen zunehmend auch bei kommunalen und privaten Waldbesitzern die Wertschätzung für standortheimische und standortgemäßere Laub- und Laubmischwälder steigen.

In Verbindung mit deutlich erhöhten Fördermitteln des Landes konnte Ende der 90er Jahre im Forstamt Siegen die Verwendung von Laubholz bei Erst- und Wiederaufforstung auf über 70 % angehoben werden (BECKER mdl.). Aufgrund einer finanziell besseren Ausstattung wird heute die Umwandlung in naturnahe Hochwälder erheblich gefördert. Hierunter fällt auch die Umwandlung ehemaliger Nieder- in Hochwälder in finanziell beachtlichem Umfang. Die Niederwalderhaltung spielt hierbei aber eine nach wie vor zu vernachlässigende Rolle. Alle noch vorhandenen Niederwälder werden heute nur noch zur Brennholzgewinnung mit Umtriebszeiten zwischen 20 und 30 Jahren genutzt. Da in den meisten südwestfälischen Waldgenossenschaften vielfach auch die erforderlichen Interessenten für das Brennholz fehlen, verlagert sich die Niederwald- immer weiter zugunsten einer Hochwaldnutzung, die dann durch bezahlte Forstunternehmer und nicht mehr durch die Waldgenossen selbst erfolgt.

Das aufgrund mangelnder Wirtschaftlichkeit vielerorts abnehmende Interesse an der Niederwaldnutzung äußert sich aber nicht nur in der Umwandlung in andere Waldformen und Ökosysteme, sondern gleichermaßen in der mangelnden Pflege. Viele Niederwälder werden heute nicht mehr im 20-jährigen Rhythmus auf den Stock gesetzt. In Siegerländer Niederwäldern werden immer seltener Eichen nachgepflanzt, so dass die Bestände überaltern (BECKER & FASEL 2007, BIRKHÖLZER 1995, DOHRENBUSCH 1982).

Ab einem Alter von etwa 40 Jahren nimmt die Stockausschlagfähigkeit deutlich ab, nach 5-7-maligem Umtrieb sind die Wurzelsysteme von Eiche und Birke überaltert. Die Triebbildung lässt deutlich nach, alte Stöcke brechen auseinander. Ergänzungspflanzungen und -saaten mit Eichen bzw. Eichelern werden heute vorwiegend mit dem Ziel der Überführung in Hochwald, aber nicht mehr zur Niederwaldverjüngung vorgenommen. Einzelne belassene Samenbäume auf der Fläche begünstigen die Lichtbaumart Birke. Folglich sinkt in vielen alten Niederwäldern der Eichenanteil. Letztendlich wird dadurch nicht nur die Bedeutung des Niederwaldes für den Naturschutz verringert, sondern die Wiederaufnahme einer niederwaldförderlichen Nutzung noch unökonomischer.

Nach wie vor dokumentieren viele Waldgenossenschaften im Siegerland großes Interesse an der Erhaltung eines Teils ihrer Waldungen als Niederwald, vor allem zur Brennholz-sicherung für Krisenzeiten. Brennholz, auf der eigenen Fläche geerntet, bedeutet schließlich auch Unabhängigkeit vom Energiepreis, dessen Entwicklung gerade momentan nicht kalkulierbar ist. Viele Waldgenossen halten an einer traditionellen und für sie wichtigen Nutzungsart fest, weil sie mit ihr aufgewachsen sind und diese ihren Lebensrhythmus von Kindesbeinen an bestimmt hat. Die Aufgabe der Niederwaldbewirtschaftung ist für sie daher auch ein Verlust von Heimat. Aber schon der jüngeren Generation fehlt dieses Bewusstsein. Als Energieträger gibt es heute preisgünstigere Alternativen und das »Auf-den-Stock-setzen« ist für die allermeisten Jüngeren eine zu harte Knochenarbeit! Wer wird diese Arbeit fortsetzen, wenn sie so unbeliebt ist und doch nur finanzielle Nachteile bringt?

Die Erhaltung von Niederwäldern wird heute vor allem von der Heimat- und Naturschutzseite gefordert, da er eine Vielfalt an Arten und Lebensgemeinschaften sichert, die in der übrigen Kulturland-

schaft und selbst in der Hochwaldbewirtschaftung fehlt (z.B. CONRADY 1999, FASEL 1995a, FULLER 1992, HOCHHARDT 1996, HOCHHARDT & OSTERMANN 1998, MANZ 1994, SCHANOWSKI 1993). Doch mangelt es an umsetzbaren und finanzierbaren Erhaltungskonzepten. Die aktuellen Bemühungen der Landesforstverwaltung, der Forstämter und des Kreisumweltamtes, Niederwald mit den Waldeigentümern auf dem Wege des Vertragsnaturschutzes zu bewahren, weisen einen möglichen Weg auf, können aber nur ungenügend bleiben. Aufgrund der Größe der Niederwaldflächen und der Organisation von Maßnahmen werden Mitarbeiter von Forstämtern, Landschaftsbehörden und Naturschutzzentren überfordert.

Die einzige erfolgversprechende Maßnahme scheint momentan in der Förderung neuer Wege im Holz-Marketing von Haubergsholz und Haubergsprodukten zu bestehen, die allerdings auch eine Anschubfinanzierung und Förderprogramme voraussetzen. Kleinflächig kann Niederwald durch Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen aufgrund kommunaler Eingriffsplanungen oder durch Ansparen von Maßnahmen auf das Ökokonto erhalten werden.

So lange jedoch die mittel- und langfristigen erforderlichen Märkte für das im Niederwald hauptsächlich erzeugte Produkt Brennholz fehlen, so lange alle fossilen Energieträger zu Öko-Dumping-Preisen vertrieben werden, bleiben auch solche Erhaltungsmaßnahmen Stückwerk. Auch die in anderen Bundesländern und europäischen Staaten nur spärlich begonnenen Bemühungen von Forst- und Naturschutzverwaltungen, den Niederwald zu erhalten, sind unzureichend (z. B. BUCKLEY 1992, WESTHUS & HAUPT 1990, WESTHUS et al. 1996).

7.2.2 Die ökonomische Situation

In seinem Beitrag hat BECKER (2007) bereits ausführlich die ökonomische Situation der Waldgenossenschaften, die mangelnde Wirtschaftlichkeit klassischer Niederwaldnutzungen sowie auch den Nachfragerückgang bei Holzprodukten aus dem Niederwald dargelegt. Die Ergebnisse sind ohne weiteres auch auf andere Niederwaldregionen übertragbar.

BECKER (2007) zufolge sind für den Raummeter Haubergsbrennholz ab Wald derzeit nur 31,- Euro (60,- DM) zu erzielen. Der energetische Wert eines Raummeters Brennholz kann mit dem von 210 Liter Heizöl gleichgesetzt werden. Legt man nun diesen energetischen Brennwert des Holzes zugrunde, müsste der eigentliche Wert eines Raummeters Brennholz beachtlichen 86,- Euro (168,- DM)/Raummeter entsprechen, ausgehend von einem durchschnittlichen Preis von 0,41 Euro (0,80 DM)/1 Heizöl (BECKER 2007).

Bei diesem Preis wären die Erzeugungskosten des Haubergsholzes abgedeckt, ein Gewinn wäre aber noch nicht erwirtschaftet. »Für Buchenhochwald der II. Ertragsklasse wird z. B. ein positiver Ertrag von 37,- Euro (73,- DM)/ha (Boden-Nettorente) veranschlagt, für Fichte der II. Ertragsklasse gar von 82,- Euro (161,- DM)/ha“ schreibt BECKER im vorangegangenen Kapitel weiter und verdeutlicht damit die Größenordnung der Verluste der Niederwaldbewirtschaftung. Diesen Gewinn würde die Niederwaldnutzung unter der Bedingung erreichen, wenn der Heizölpreis auf 0,49 Euro (0,95 DM) steigt und der Preis des Niederwaldbrennholzes entsprechend seinem energetischen Wert berechnet wird.

Dann würde der Preis des Brennholzes bei 102,- Euro (199,50 DM)/Raummeter liegen, abzüglich der Erzeugungskosten (67,50 Euro = 132,50 DM) sowie der Transport- und Zerkleinerungskosten (ca. 15,- Euro = 30,- DM) würden 19,50 Euro (37,- DM)/Raummeter oder 78,- Euro (148,- DM)/ha Gewinn verbleiben (Zahlen nach BECKER). Bei einem um 71,50 Euro (140,- DM) höheren Preis für den Raummeter Brennholz aus dem Niederwald [oder 286,- Euro (560,- DM)/ha] würden annähernd Hochwald-Nettoerträge erwirtschaftet werden.

Um die ca. 3.000 ha Niederwald im Altkreis Siegen, die jünger als 35 Jahre sind (BECKER 2007), zu erhalten, müssten im Siegerland jährlich 1/20 der Fläche oder 150 ha eingeschlagen werden. Erst bei einer Subvention dieser Nutzung in Höhe von jährlich 43.000,- Euro (84.000,- DM) entsteht den Waldgenossen kein Verlust im Vergleich zum Hochwald mehr.

Die ermittelten Beträge verdeutlichen die erheblichen Verluste der Waldeigentümer bei Fortführung der Niederwaldnutzung zur Brennholzgewinnung. Die Defizite werden vor allem dadurch hervorgerufen, dass Brennholz nicht entsprechend seinem eigentlichen Energiewert – im direkten Vergleich mit Heizöl – vergütet wird. Der Niederwald wird sozusagen zum »Opfer der Energiepolitik«. Die Verluste verdeutlichen aber auch gleichzeitig die zwingende Notwendigkeit, alternative, an dem tatsächlich entstehenden, bzw. messbaren Energiewert orientierte Erhaltungskonzepte für den Niederwald zu entwickeln. Dies ist bisher nicht geschehen.

7.2.3 Die ökologische Situation

7.2.3.1 Die Bedeutung des Niederwaldes für den Naturschutz

Die Bedeutung des Niederwaldes für den Naturschutz beruht vor allem auf seiner Funktion als Ersatzlebensraum für Tiergilden und Pflanzengemeinschaften sehr lichter und wärmebegünstigter Wälder und Waldränder (vgl. CONRADY 2007). Die vielfältigen Ausbildungen des Niederwaldes sind aber auch Ersatz für historische Kulturlandschaften wie etwa Mittel- und Hutewälder, Zwergstrauchheiden, Staudenfluren und Magerrasen, die durch intensive Nutzungsformen sowie durch Bodenmelioration, Kalkung und Düngung vielerorts außerhalb des Niederwaldes bereits verdrängt sind.

Als besonders erhaltenswert sind Niederwälder einzustufen, die über Jahrhunderte bis in die Gegenwart hinein noch traditionell als solche großflächig genutzt werden, d.h. in historischen Niederwaldlandschaften liegen wie etwa im Siegerland. Aber auch Niederwälder randlich der großen Flusstäler, im Lee der Mittelgebirge oder in kontinental getönten Beckenlandschaften mit einer Vielzahl bereits natürlich vorhandener xerothermer Sonderstandorte sind von herausragender Bedeutung.

Langsam ablaufende Sukzession, lange Licht- und an das Dickungsstadium anschließende lichte Waldphasen sind Garanten für eine außerordentlich hohe Arten- und Gildendiversität im Niederwald. Offenland-, Waldsaum- und Waldrandarten finden in Abhängigkeit von der Sukzessionsphase hier zusagende Lebensräume. Vielfalt an Grenzlinien, an unterschiedlichen mikroklimatischen Nischen und an solche Standorte spezialisierte Pflanzenarten fördern eine höhere Tierartendiversität als im Hochwald möglich.

Niederwälder mit diesen Voraussetzungen liegen vorwiegend an wärmebegünstigten Hängen, oft über flachgründigen Böden und auf basenärmeren Ausgangsgesteinen. Im südlichen Nordrhein-Westfalen, im westlichen Hessen zwischen Lahn und Eder und im nördlichen Rheinland-Pfalz im Mittelsieg-Bergland liegende, sowie viele der linksrheinischen Niederwälder an Nahe, Mosel und in der Eifel bilden die letzten verbliebenen, bis heute außerordentlich artenreichen Niederwaldzentren in Deutschland, deren Erhaltung hohe Priorität genießen sollte.

Nicht alle Artengruppen treten in Niederwäldern mit hohen Anteilen an Rote-Liste-Arten auf. So ist der Artenreichtum vor allem über silikatreichen, sauren Ausgangsgesteinen meist grundsätzlich eingeschränkt. Ähnliches gilt für die Pflanzengesellschaften und die Biotoptypen der Roten Liste. Wie bereits dargestellt (Kap. 6), werden die verschiedenen Organismengruppen sehr unterschiedlich gefördert. Während bei hygrophilen Organismengruppen wie vor allem bei Pilzen, Moosen und zahlreich Bodenorganismen die periodischen Störungen zur abrupten Unterbrechung der Entwicklung führen oder das Pilzmycel immer wieder zerstören, werden wärme- und lichtliebende Artengruppen im sehr differenzierten Habitatmosaik überwiegend gefördert.

Biotoptypen und Arten der FFH- und Vogelschutz-Richtlinie treten im Vegetations- und Artenspektrum der Niederwälder zurück. Neben dem Haselhuhn (*Bonasa bonasia*) und der Spanischen Flagge (*Callimorpha quadripunctaria*) im Rhein-, Ahr- und Ruhrtal nennen die Anhanglisten nur wenige in Niederwäldern schwerpunktmäßig oder ausschließlich verbreitete Arten.

Im Praxishandbuch Schmetterlingsschutz aus der LÖBF-Reihe Artenschutz werden die Schmetterlinge der Nieder- u. Mittelwälder in Nordrhein-Westfalen umfangreich abgehandelt (SCHUMACHER & VORBRÜGGEN 1997). In Nordrhein-Westfalen ist die Schmetterlingsfauna der Mittelwälder bereits weitestgehend verschollen. Im französischen Südsass (»Hardt«) oder in Mittelfranken dagegen sind noch in traditioneller Bewirtschaftung befindliche Mittelwälder auf 3000 Hektar und mit einer Umtriebszeit von 30-40 Jahren erhalten (TREIBER 2003). Dort oder an weiteren Stellen in Süddeutschland finden wir bis heute die z.T. in der FFH-Richtlinie aufgeführten und vom Aussterben bedrohten Schmetterlinge Wald-Wiesenvögelchen (*Coenonympha hero*), Maivogel (*Euphydryas maturna*), Blaukernauge (*Minois dryas*), Gelbringfalter (*Lopinga achine*). Diese Tagfalter benötigen periodisch lichte Mittelwälder in Flußauen und im wärmebegünstigten Hügelland, örtlich auch Hudewälder mit Waldweide. Mit der Aufgabe der Waldweide und der Überführung nahezu aller Mittel- und Hudewälder in Hochwald sind diese Schmetterlinge in Mitteleuropa akut vom Aussterben bedroht. Möglicherweise bereits ausgestorben ist das Verschollene Wiesenvögelchen (*Coenonympha oedippus*).

Wie die Untersuchungen von FUHRMANN (2007) zeigen, besitzen großflächige Niederwälder wie der »Historische Hauberg Fellinghausen« auch eine hohe Bedeutung für den Erhalt landesweit stark gefährdeter Hautflügler. Dies gilt insbesondere für die Rollwespe *Tiphia minuta* van der LINDEN, die Wegwespe *Aporus unicolor* SPINOLA, die Goldwespe *Hedychridium roseum* (ROSSI) oder die Wildbienen *Coelioxys rufescens* LEP. & SER. und *Nomada fuscicornis* Nyl.

An Xerothermstandorten vieler Durchbruchstäler hat in Mitteleuropa die Niederwaldwirtschaft die Ausdehnung sowohl von Eichen-Elsbeeren- als auch von bodensauren Traubeneichenwäldern und thermophilen Eichen-Hainbuchenwäldern weit in den Standortbereich der Rotbuchenwälder

vorgeschoben und somit auch das Areal wärmeliebender Artengilden stabilisiert und deutlich erweitert. Auch im übrigen Mittelgebirgsraum und in den pleistozän geformten Sandgebieten hat insbesondere die Niederwaldwirtschaft die Ausdehnung sekundärer Eichen-Birkenwälder und in Verbindung mit Beweidung erst die Voraussetzung für die Entstehung der großen Magerrasen, Borstgrasrasen und Heidekomplexe zu Lasten des Buchenhochwaldes ermöglicht. Das in der aktuellen FFH-Richtlinie aufgeführte Spektrum von Arten und Tierordnungen ist zudem auch noch zu unvollständig, zumal die meisten europäischen Endemiten bislang fehlen.

Gerade die noch lückenhaften Anhänge der FFH-Richtlinie zeigen, dass hier auch weiterhin Untersuchungsbedarf besteht. Bis heute fehlt in den meisten Bundesländern zudem ein statistisch abgesicherter Überblick über die Populationsentwicklung bei den nicht gefährdeten Arten. Erst ein Monitoring in der »Normallandschaft«, wie es DRÖSCHMEISTER (2001) und das STATISTISCHE BUNDESAMT & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (2000) entwickelt haben, wird eine Beurteilung dieser Frage vielleicht in einigen Jahrzehnten ermöglichen.

Es ist mittlerweile nicht mehr in Abrede zu stellen, dass durch Nutzungsänderungen in nahezu allen Offenland-Ökosystemen in den letzten Jahrzehnten auch die Populationsdichte der nicht gefährdeten Arten dramatisch zurückgegangen ist. Dieser Trend wird auch durch ständig noch steigende und selten wenigstens stagnierende Anzahlen gefährdeter Arten in den Roten Listen bestätigt (z.B. WASNER & STRAUB 1999). Momentan jedenfalls steigt die Bedeutung der Niederwälder als verbliebene Lebensräume landesweit gefährdeter Arten und auch als »Überlebensräume« für bisher nicht gefährdete Arten.

7.2.3.2 Nutzungsformen des Niederwaldes bei Erhaltung

Wie schon in der Einleitung beschrieben, ist die Phase aller landwirtschaftlichen Zwischennutzungen des Waldes durch Brand- und Feldbau-Stadien zumindest im mitteleuropäischen Raum endgültig beendet. Forderungen, Niederwälder in ihrer traditionellen Nutzungsform dauerhaft erhalten zu wollen, sind auch nicht zwingend nötig. Bereits die Brennholznutzung wäre vollkommen ausreichend, um den Lebensraum Niederwald für viele gefährdete Populationen zu sichern. Allerdings sollte eine Reihe von Bedingungen gewährleistet sein, über die in der Literatur große Übereinstimmung besteht (z.B. CONRADY 1999, FASEL 1995a, HOCHHARDT 1996, GREATOREX-DAVIES & MARRS 1992, NEUWEILER 1990, WARING & HAGGETT 1991, TREIBER 2003). Derart wichtige Grundsätze sind:

1. Die einzelnen Sukzessionsstadien sollten mindestens 0,6 - 1,0 ha groß sein.
2. Zeitlich aufeinander folgende Sukzessionsstadien sollten im räumlichen Zusammenhang, also unmittelbar benachbart liegen und aufeinanderfolgend genutzt werden.
3. Die Gesamtgröße eines Niederwaldes mit all seinen Sukzessionsstadien sollte 8 ha nicht unterschreiten. 20 ha wären für die meisten Insektengruppen als Minimalareal bereits ausreichend, während Vögel wie das Haselhuhn oder der Ziegenmelker aufgrund geringer Siedlungsdichten mindestens 25-80 Hektar Größe pro Brutpaar benötigen.
4. Die gesamte holzige Biomasse der Sträucher und Stockausschläge muss nach dem »Auf-den-Stock-setzen« aus der Fläche entfernt werden.
5. Auf nährstoffreichen Böden sollten Niederwälder in 15-jährigem, auf basenarmen Böden in 16- bis 22-(30)-jährigem Umtriebszyklus genutzt werden.*¹

6. Auf den einzelnen Jahresschlägen sollten so viele Überhälter (etwa 15 Überhälter/ha) wie nötig wachsen, um auch die generative Verjüngung der Baumschicht zu sichern.
7. Es sollten vorwiegend nur solche Niederwälder erhalten werden, deren letzte Bewirtschaftung maximal 40 Jahre zurück liegt.
8. Das Arten- und Gesellschaftsinventar azonaler Waldbestände wie insbesondere der Xerothermvegetation in Mitteleuropa mit Elsbeeren-, Flaumeichen- und Felsenahornwäldern, Buchsbaumgebüsch und Steppenheiden an Grenzstandorten natürlicher Waldgesellschaften kann durch die Erhaltung oder Wiedereinführung von niederwaldartigen Nutzungsformen im räumlichen Anschluss an die Ausgangsbestände erheblich gefördert und damit gesichert werden.
9. Aus naturschutzfachlicher Sicht ist der Förderung bestimmter Leitarten, wie z.B. Haselhuhn, Ziegenmelker, Heidelerche oder bestimmter Insekten wie dem Braunen Eichenzipfelfalter oder dem Wachtelweizen-Schneckenfalter eine besondere Bedeutung bei allen Gestaltungsmaßnahmen beizumessen.
10. Ziel eines Landschaftsmonitorings in NRW sollte die Erfassung und Ausweisung von Niederwald-Referenzflächen (z.B. Historischer Hauberg Fellinghausen, NSG Malscheid, Galgenberg/Nutscheid) sein, denen auch höchste Priorität bei der Maßnahmenplanung und Mittelvergabe beizumessen ist.

*1 Wie die Ergebnisse der Untersuchung im vorliegenden Band zeigen (z.B. CONRADY 2007), können Niederwälder auf basenarmen Böden (Rotbuchen- und Eichen-Niederwälder) vereinzelt bis zu maximal 40-jährige Sukzessionsstadien enthalten. Diese eigentlich überalterten Stadien haben eine hohe Bedeutung für die Organismen der inneren und äußeren Waldsäume. Allerdings ist zu bedenken, dass die Stockausschlagfähigkeit von Eichen bei Nutzungsperioden von 40 Jahren mit zunehmendem Alter erheblich abnimmt. Dementsprechend müssen diese Stadien spätestens in einem Alter von 40 Jahren »auf-den-Stock-gesetzt« werden.

Mit hoher Wahrscheinlichkeit sind in den verbliebenen Niederwäldern bis heute Teile einer Fauna erhalten, die in der nacheiszeitlichen Wärmezeit, der Eichenmischwaldzeit auch in Mitteleuropa vorhanden bzw. eingewandert war und damals durch große Herbivorenherden (Wildpferde, Wildrinder, Wisente, etc.) gefördert bzw. begünstigt wurde (KAMPF 2000).

Die Bewirtschaftung von Niederwäldern muss also darauf ausgerichtet sein, dass Offenland-, Offenland-Waldsaum- und lichte Wald-Stadien hinreichend große Anteile an der Fläche stellen. In vergleichenden Untersuchungen haben sich insbesondere diese Stadien aus naturschutzfachlicher Sicht als besonders wertvoll erwiesen. Indem die zeitlich aufeinander folgenden Schlag- und Sukzessionsstadien direkt und nahe benachbart liegen, wird die kontinuierliche Wiederbesiedlung durch Feld-, Heide-, Magerrasen- und Offenlandarten am ehesten gewährleistet.

7.2.3.3 Umbau und Umwandlung des Niederwaldes aus naturschutzfachlicher Sicht

Eigenschaften wie langsame Sukzession, lange Licht- und lichte Waldphasen, Vielfalt an Grenzlinien, hohe Anzahl unterschiedlicher mikroklimatischer Nischen, hohe Pflanzen- und Tierartendiversität sind niederwaldtypisch. Gehen sie verloren oder werden durch produktivere Waldbauformen unterdrückt, müssen die neu entstehenden Ökosysteme den nun gefährdeten Organismengemein-

schaften des Niederwaldes Kompensation bieten. Eine andere Möglichkeit besteht darin, die Nutzung der angrenzenden Offenland- und Waldökosysteme dahingehend zu verändern, dass die Charakterarten der Niederwälder in der übrigen Kulturlandschaft wieder Lebensraum finden. Beide Lösungsansätze sind aufgrund der aktuellen agrar- und forstpolitischen Entwicklung wenig realistisch, würden aber den traditionellen Niederwald wahrscheinlich überflüssig machen.

Konkretere Vorschläge, die die Umwandlung bzw. den Umbau von Niederwäldern in andere Ökosysteme betreffen, werden von BECKER (1997, 2007), BOOKER & TITTENSOR (1992), HOCHHARDT (1996), MANZ (1994), SCHANOWSKI (1993) und SCHANOWSKI et al. (1992) gemacht. BECKER (1997, 2007) entwirft aufgrund langjähriger Erfahrungen im Forstamt Siegen ein differenziertes Konzept mit verschiedenen Umbau- und Umwandlungsmaßnahmen. Der Autor empfiehlt die Entwicklung von Laubmischwäldern in Abhängigkeit vom Brennholzbedarf, dem Standort und dem Ausgangsbestand.

Auch BOOKER & TITTENSOR (1992) schlagen die Umwandlung in Laubmischwälder vor, da die Erhaltung der Niederwälder in England zu arbeits- und kostenaufwendig wäre und keine neuen Märkte für die im Niederwald erzeugten Produkte aktuell erkennbar sind.

HOCHHARDT (1996) bewertet die unterschiedlichen Niederwaldtypen im Schwarzwald aus naturschutzfachlicher Sicht und entwickelt ein Konzept aus Erhaltung, Umwandlung in Mittelwälder mit Edelkastanie und/oder Vogelkirsche im Oberstand oder Überführung in strukturreiche Laubmischwälder in Abhängigkeit von ihrer Bedeutung und den örtlichen Gegebenheiten.

MANZ (1994) schlägt für die linksrheinischen Niederwälder verschiedene Nutzungsformen vor, die sich an der Naturnähe der Niederwälder orientieren. Auf stark geneigten, trocken-warmen, flachgründigen und geröllreichen Standorten soll sich ein unbeeinflusster Naturwald entwickeln, da er dort immer lückig ausgeprägt sein wird und deshalb der Niederwaldfauna und -flora auch weiterhin optimalen Lebensraum bieten kann. Auf möglichst vielen Flächen soll danach Niederwald erhalten werden, allerdings mit Umtriebszeiten bis zu 60 Jahren. Um den Strukturreichtum zu erhöhen, könnte vielerorts Niederwald auch in Mittelwald umgewandelt werden. Wo eine Überführung in Hochwald nicht zu vermeiden ist, sollen standortheimische Laubwälder entwickelt werden, die entsprechend der naturgemäßen Waldwirtschaft mehr plenterwaldartig zu bewirtschaften sind. MANZ (1994) empfiehlt zusätzlich das »Auf-den-Stock-setzen« von 20-50 m tiefen Waldrändern, um Niederwälder zu vernetzen und um zusätzlichen Lebensraum für die Organismengilden aus überführten Niederwäldern zu schaffen.

Eine niederwaldartige Bewirtschaftung von 20-50 m tiefen inneren und äußeren Waldrändern als Ersatzlebensräume für im Niederwald lebende Organismen wird auch vom SCHANOWSKI et al. (1992) und von SCHANOWSKI (1993) vorgeschlagen. Zumindest die Nachfaltergemeinschaften beider Biotoptypen stimmen weitgehend überein. Sondertypen von Niederwäldern, wie etwa die Haselniederwälder, müssen aber erhalten bleiben, da für die in ihnen vorkommenden Lebensgemeinschaften kein Ersatzlebensraum geschaffen werden kann.

In Verbindung mit dem Haseluhnschutz wurden wohl die meisten Erfahrungen zur Entwicklung strukturreicher, femelschlag- oder plenterwaldartig genutzter Laubmischwälder aus ehemaligen Niederwäldern gesammelt (vgl. z.B. EWERS 1995a, b, LIESER 1994, SCHMIDT 1995, WEISS 1985).

Diese Umbau- und Umwandlungsvorschläge schaffen allerdings keine wirkliche Alternative zum Niederwald, sondern nur zu einzelnen Sukzessionsphasen. Strukturdifferenzierte, naturnah genutzte Laubmischwälder bieten Lebensraum für die Waldfauna der späten, lichten Niederwaldphasen und niederwaldartig gepflegte Waldränder für die Waldsaumfauna direkt vor und nach Dickungsschluss des Niederwaldes.

Eine naturnähere Bewirtschaftung unserer Laubwälder und ihrer Waldsäume wird die Funktion des Niederwaldes als Ersatzlebensraum für die Organismen aufheben, die auf naturnahe Waldbedingungen angewiesen sind. Deshalb sollten unsere Laubwälder zwar unbedingt naturnäher genutzt werden; viele Offenlandarten aus den unterschiedlichsten Biotoptypen, für die die Lichtphase im Niederwald als Ersatzlebensraum von herausragender Bedeutung ist, werden auch in naturnah genutzten Wäldern keine ausreichenden Habitatstrukturen vorfinden.

Auch der Vorschlag, Nieder- in Mittelwälder umzuwandeln, ist keine eigentliche Alternative, sondern ein weiterer Ansatz zugunsten einer verwandten, aber ebenfalls heute gefährdeten Waldnutzungsform. Wie englische Untersuchungen gezeigt haben, ist der Anteil der Offenlandarten in Mittelwäldern im Vergleich zum Niederwald deutlich geringer (WARING & HAGGETT 1991).

Ähnliches gilt für niederwaldartig gepflegte Waldsäume. Sie schaffen eine sinnvolle Vernetzung von Niederwäldern, aber sie bieten keinen gleichwertigen, permanenten Ersatz für Arten der Offenlandstadien. Die Umwandlung von Niederwäldern in naturnahe Laubmischwälder hat, wie Beispiele aus vielen Mittelgebirgsregionen zeigen, einen Populationsrückgang und ein schnelles Aussterben von »Niederwaldspezialisten« zur Folge. Erwähnenswert sind hier z.B. Schmetterlinge wie Dunkler Eichenzipfelfalter (*Satyrium ilicis*), Wachtelweizen-Scheckenfalter (*Mellicta athalia*) oder die Eulenfalter Braunes Ordensband (*Minucia lunaris*) und *Brachionycha nubeculosa*, aber auch die Krüppelleichen-Gürtelspanner (*Cosymbia ruficillaria*, weiterhin: *C. porata* und *C. quercimontaria*). Letztere leben vor allem an weichen, jungen Blättern und Trieben von Stockausschlägen und nur an niedrigen und voll besonnten Büschen.

Leider werden diese Zusammenhänge in vielen Gutachten und Veröffentlichungen über die Bedeutung des Niederwaldes für den Naturschutz nicht ausreichend gewürdigt. Oft wird aus den Ergebnissen der Untersuchungen gefolgert, dass wertvolle Niederwälder durch eine naturnahe Nutzung von Waldökosystemen, die das Entstehen von Waldlücken durch Katastrophen einschließt, ersetzt werden könnten (z.B. NEUWEILER 1990, SCHANOWSKI 1993).

Die für den Arten- und Gildenschutz wirklich bedeutenden Niederwälder zeichnen sich aber durch eine vergleichsweise lange, waldarme Lichtphase aus, die, wie EVANS & BARKHAM (1992) deutlich zeigten, zeitlich und räumlich voraussagbar sowie räumlich größer und zeitlich länger anhaltend ist, als die durch Naturkatastrophen oder Kalamitäten immer wieder entstehenden Waldlücken im Hochwald. Diese großen Unterschiede zu Naturwäldern machen den besonderen Wert von Niederwäldern für den Arten- und Gildenschutz aus. Zufällig entstandene Waldlichtungen haben lange nicht die Bedeutung für die Organismengemeinschaften des Offenlandes, wie auch die Untersuchungen von VÖLKL (1991) über die Biozönose von Waldlichtungen bestätigen.

Nieder- und Mittelwälder müssen endlich als das verstanden werden, was sie sind: vollkommen eigene Ökosysteme mit eigener Dynamik und eigenen ökologischen Gesetzmäßigkeiten und Bedingungen.

Allein die geschichtliche Tatsache, dass diese hohe Dynamik teilweise über ein Jahrtausend¹ zeitlich und räumlich voraussagbar war, schafft viel günstigere ökologische Voraussetzungen für die Etablierung arten- und gildenreicher Gemeinschaften als die zufällig entstandene Waldlücke im Urwald nach einer Katastrophe oder die Lichtung in Folge eines Kahlschlages. Dass sich in Niederwäldern vermutlich keine eigenständige Fauna und Flora hat entwickeln können, ist allein auf die evolutionsbiologisch kurze Zeitspanne der Existenz dieser Waldwirtschaftsform zurückzuführen. Dieses Ergebnis schmälert aber keineswegs die augenblickliche, aus naturschutzfachlicher Sicht hohe Bedeutung vieler Nieder- und Mittelwälder, die sich aus ihrer Funktion als Ersatzlebensraum für Organismengemeinschaften erklärt (»Rückzugsinseln der Biodiversität«).

Aus den genannten Gründen sind in der Südeifel regional 20 Tagfalterarten ausgestorben, nachdem die pflanzenartenreichen Niederwälder in Rotbuchenhochwälder umgewandelt wurden (NIPPEL 1984). HEYDEMANN (1982) stellte schon vor 20 Jahren fest, dass die Veränderung der Bewirtschaftungsform von Nieder- und Mittelwald zu Hochwald eine merkliche Verringerung der Fauna zur Folge hatte. In Schleswig-Holstein leben 296 Tierarten an Eiche, 159 an Birke und nur 96 an Rotbuche. Eine Umwandlung der meist lichtholzreichen Niederwälder in Rotbuchenwälder führte zu einem Rückgang der Artenvielfalt.

Eine der Hauptschwierigkeiten, durch extensivere und naturnähere Nutzung anderer Ökosysteme Habitate für einen Großteil der Niederwald-Flora und -Fauna zu schaffen, besteht darin, dass die Kleinflächigkeit der Niederwald-Sukzessionsphasen und die räumliche Nähe dieser Stadien zueinander einer Fülle von Arten mit vergleichsweise geringer Migrationsfähigkeit Lebensraum bieten. Die Bewahrung dieser Organismenvielfalt, bei gleichzeitiger Einstellung der Niederwaldbewirtschaftung, setzt eine breite Extensivierung der Nutzung vieler unterschiedlicher Ökosysteme voraus. Trotz der mittlerweile positiven Entwicklung in der Waldwirtschaft und der Forcierung des ökologischen Landbaus werden jedoch auch langfristig keine den Niederwäldern vergleichbaren Habitate entstehen können.

7.2.4 Die Situation des Nieder- und Mittelwaldes in England als Beispiel für andere niederwaldreiche, europäische Länder

Auch im ehemals nieder- und mittelwaldreichen England müssen Konzepte entwickelt werden, um die genannten Waldtypen zu erhalten. BUCKLEY (1992) bemerkt dazu, dass die heutigen Probleme im Zusammenhang mit diesen Wäldern vor allem darin begründet sind, dass die meisten Nieder- und Mittelwälder nicht mehr kommerziell genutzt, sondern aus ästhetischen oder wissenschaftlichen Gründen erhalten werden. Die Mittel- und Niederwälder in Regionen zu erhalten, in denen die Märkte für die in diesen Waldtypen erzeugten Produkte erloschen sind, ist nur noch schwer zu rechtefertigen. Dies gilt besonders für Regionen, in denen in den letzten 40-50 Jahren keine Nieder- und Mittelwaldwirtschaft mehr betrieben wurde. Dazu kommt, dass die Erhaltung der Stockausschlagwälder extrem arbeitsaufwendig und schwer zu organisieren ist.

¹Z.B. bezeugen die mächtigen Eichenstöcke im Siegerländer Niederwald »Netphener Hauberg« eine etwa 750-jährige Nutzung (CONRADY 2007, Kap. 5 im vorliegenden Band).

Noch 1905 bestanden im Südosten von England 232.000 ha Stockausschlagwald. 1947 war dessen Fläche auf 142.000 ha zurückgegangen, 1965 betrug sie nur noch 30.000 ha. Bis 1980 stieg die Fläche wieder auf 40.000 ha an, da neue Absatzmärkte für die im Nieder- und Mittelwald erzeugten Produkte gefunden worden waren und weil der Naturschutz ihre Bedeutung erkannt und Pflege- sowie Erhaltungsmaßnahmen eingeleitet hatte (PETERKEN 1992). Allerdings handelt es sich bei diesem neu entwickelten Markt ausschließlich um die Verwendung von Esskastanien-Stockausschlägen für Gartenzäune, deshalb überwiegen in England mittlerweile die aus naturschutzfachlicher Sicht bedeutungsloseren Esskastanien-Niederwälder (EVANS 1992).

Dieser auch regional nur kleine Markt sichert keineswegs die Erhaltung der Niederwälder; ein Großteil der noch bestehenden Wälder in England wird heute ausschließlich vom Naturschutz gepflegt. Ob Nieder- und Mittelwälder durch den Naturschutz langfristig erhalten werden können, ist zumindest zweifelhaft, wenn nicht unwahrscheinlich, führt PETERKEN (1993) aus. Auf alle Fälle ist die Erhaltungsform langfristig negativ zu bewerten, da sie entweder Unsummen an Geld oder viele Tausende von Arbeitsstunden Freiwilliger kostet. *»Ist uns seine Erhaltung so viel wert, wie der Schutz alter Kathedralen?«*, fragen BOOKER & TITTENSOR (1992) deshalb provokativ.

Auch in England steht der Naturschutz also ähnlich ratlos da wie in Deutschland. Die Bedeutung der Niederwälder für den Arten- und Gildenschutz wurde erkannt, wirtschaftliche Erhaltungsformen fehlen aber.

7.2.5 Erhaltungskonzepte

7.2.5.1 Die Verantwortung von Bund und Land

Der Bund und das Land Nordrhein-Westfalen sind aus folgenden drei Gründen gesetzlich gefordert, den Niederwald zu erhalten:

1. In § 2, Absatz 1, Nr. 10 und 13 des Bundesnaturschutzgesetzes in der Fassung vom 21. September 1998 verpflichtet sich der Bund, die wildlebenden Tiere und Pflanzen und ihre Lebensgemeinschaften als Teil des Naturhaushalts in ihrer natürlichen und historisch gewachsenen Artenvielfalt zu schützen und historische Kulturlandschaften und -landschaftsteile von besonders charakteristischer Eigenart zu erhalten.
2. Diese rahmengesetzlichen Vorgaben wurden vom Land Nordrhein-Westfalen im Landschaftsgesetz in der Fassung vom 21. Juli 2000 nahezu wörtlich übernommen, ähnlich wie übrigens auch von vielen anderen Bundesländern. Zusätzlich betrifft auch der § 2, Nr. 4 die Erhaltung des Niederwaldes. Die Ausführungen im Landschaftsgesetz lauten folgendermaßen (unterstrichen wurden die den Niederwald betreffenden Passagen):
 - a. § 2, Nr. 4: *»Die natürlichen Bodenfunktionen und die Funktionen des Bodens als **Archiv der Natur- und Kulturgeschichte** im Sinne des § 2 Abs. 2 Nr. 1 und 2 des Gesetzes zum Schutz des Bodens vom 17. März 1998 (BGBl. 1 S. 502 – BBodSchG) sind zu erhalten.«*

- b.** § 2, Nr. 10: »Die wildlebenden Tiere und Pflanzen und ihre Lebensgemeinschaften sind als Teil des Naturhaushaltes in ihrer natürlichen und **historisch gewachsenen Artenvielfalt** zu schützen. Ihre Lebensstätten und Lebensräume (Biotope) sowie ihre sonstigen Lebensbedingungen sind zu schützen, zu pflegen, zu entwickeln, wiederherzustellen und möglichst zu einem Verbundsystem zu vernetzen.«
- c.** § 2, Nr. 13: »**Historische Kulturlandschaften und -landschaftsteile von besonders charakteristischer Eigenart sind zu erhalten.** Dies gilt auch für die Umgebung geschützter oder schützenswerter Kultur-, Bau- und Bodendenkmäler sowie von Denkmalbereichen, sofern dies für die Erhaltung der Eigenart oder Schönheit des Denkmals oder des Denkmalbereichs erforderlich ist.«
- 3.** Am 11. Oktober 1995 hat das Bundeskabinett den vom BMU vorbereiteten »Bericht der Bundesregierung zur Umsetzung des Übereinkommens über die biologische Vielfalt in der Bundesrepublik Deutschland« zustimmend zur Kenntnis genommen. Einige Ausführungen, die der Vorstellung des Inhalts dieses Berichtes entnommen wurden (BMU 1995), sollen beispielhaft den Zusammenhang zwischen »Biologischer Vielfalt« und »Erhaltung des Niederwaldes« verdeutlichen. Zum Stichwort »Nachhaltige Nutzung« heißt es:

»Nachhaltige Nutzung der biologischen Vielfalt bedeutet Nutzung in einer Weise und einem Ausmaß, die nicht langfristig zum Rückgang der biologischen Vielfalt führen, so dass ihr Potential erhalten bleibt, die Bedürfnisse und Wünsche heutiger und zukünftiger Generationen zu erfüllen.«

Zum allgemeinen Inhalt des Berichts wird ausgeführt:

»Mit der Umsetzung dieses Übereinkommens soll in Deutschland den in den letzten 50 Jahren beschleunigt eingetretenen Beeinträchtigungen von wildlebenden Tier- und Pflanzenarten und ihren Lebensräumen sowie dem Verlust von pflanzen- und tiergenetischen Ressourcen entgegengewirkt werden.«

Die Ausführungen in den Paragraphen des Bundesnaturschutz- und des Landschaftsgesetzes und das Bekenntnis zur nachhaltigen Nutzung und zum Schutz der Biodiversität zeigen deutlich die Verantwortung des Bundes und, im konkreten Fall, des Landes Nordrhein-Westfalen für die Erhaltung des historischen Kulturlandschaftselementes »Niederwald«. Auch FASEL (1995a) weist bereits auf diese besondere Verantwortung hin. Die wertvollen Niederwälder nicht zu bewahren, muss demnach nicht nur als ein Verstoß gegen diese gesetzlichen Vorschriften, sondern gleichermaßen auch als eine Zuwiderhandlung gegen die im internationalen Übereinkommen über die biologische Vielfalt festgelegten Ziele gesehen werden.

Ein weiteres Argument für die Verantwortung von EU, Bund und Land im Zusammenhang mit der Erhaltung von Nieder- und Mittelwäldern ist in energiepolitischen Fehlern der letzten Jahrzehnte zu sehen. Die globale Ausnutzung nicht erneuerbarer Energiequellen wie Heizöl und -gas wird nach wie vor gegenüber der Nutzung regionaler und nachwachsender, also erneuerbarer Energieressourcen ökonomisch übervorteilt, wie etwa dem im Niederwald produzierten Brennholz.

Dabei sind die ökologischen Folgen und Risiken, die der Transport dieser Energieträger über Tausende von Kilometern mit sich bringt, von der Energie- und Umweltpolitik bislang noch nicht hinreichend berücksichtigt. Diese Fehler erschweren jetzt die Erhaltung des Niederwaldes wesentlich. Wie die Ausführungen in Kap. 7.2.2 »Die ökonomische Situation« zeigen, steigen und fallen die Chancen für eine weitere Existenz des Niederwaldes entscheidend mit der Energiepolitik und den Energiepreisen.

Doch hier haben sich in den letzten Jahren entscheidende Änderungen angebahnt, wie z.B. Vereinbarungen aufgrund des Kyoto-Abkommens bezüglich der Emission von Treibhausgasen. Aufgrund der Einführung einer Ökosteuer in verschiedenen europäischen Staaten wurden weitere fiskalische Maßnahmen getroffen, die den Energieverbrauch senken sollen. Schließlich ist die Zertifizierung von Forstbetrieben zu nennen, die zu einer Besserstellung nachhaltig produzierender Forstbetriebe führen wird, so dass regionale Wirtschafts- und Energiekreisläufe einen wesentlich höheren Stellenwert erhalten. Aber diese Bedeutung ist noch lange nicht ausreichend, erneuerbare Energiequellen und ihre regionale Ausnutzung müssen in wesentlich höherem Ausmaß gefördert werden.

7.2.5.2 Der Weg zur Entwicklung erster Erhaltungskonzepte

Um den fortschreitenden Niedergang der Niederwälder, wie auch anderer historischer Waldnutzungsformen in Nordrhein-Westfalen aufzuhalten, werden folgenden Sofortmaßnahmen vorgeschlagen:

- Kurzfristige Verbesserung der ökonomischen Situation von Forstbetrieben und Waldgenossenschaften mit Niederwaldnutzung.
- Überprüfung der forstlichen Förderprogramme mit dem Ziel, die nach wie vor mögliche Umwandlung historischer Nieder- und Mittelwälder in Hochwälder als Fördertatbestand erheblich einzuschränken, sowie die Einführung einer Förderung historischer Waldnutzungsformen wie vor allem der Niederwaldwirtschaft und die der Vermarktungs- und Absatzförderung von Niederwaldprodukten.
- Schnellstmögliche Ausweisung von regionaltypischen Niederwald-Referenzflächen in den unterschiedlichen Naturräumen von NRW.
- Schaffung der Stelle einer/s Niederwaldbeauftragten in einem dreijährigen Projekt.

Der Nieder- und Mittelwald in Nordrhein-Westfalen und in Deutschland ist langfristig nur mit naturraumbezogenen und umfassenden Waldnutzungskonzepten zu erhalten.

Kurzfristige Verbesserung der ökonomischen Situation

Aufgrund ihrer herausragenden Bedeutung für Organismen, Gilden und Biodiversität, darf die Belastung durch Beibehaltung der Niederwaldwirtschaft nicht überwiegend auf den Schultern von Waldgenossenschaften und Waldnachbarschaften sowie der übrigen Eigentümer ruhen.

Für das im Niederwald erzeugte Brennholz müssen also kurzfristig lukrativere Absatzbedingungen geschaffen werden, damit die Holzproduktion nicht mehr defizitär, sondern zumindest kostendeckend erfolgen kann. Zusätzlich sollten Mitnahmeeffekte durch gleichzeitige Förderung gefährdeter Arten in Niederwäldern, ggf. mit Hilfe EU-kofinanzierter Programme genutzt werden (z.B. zugun-

ten von FFH-Lebensraumtypen, FFH-Arten). So werden z.B. im Siegerland bereits seit über 10 Jahren zugunsten des Haselhuhns Maßnahmen auf Projektflächen durchgeführt, die eine niederwaldartige Struktur erhalten und sicherstellen. Folgende Beispiele zeigen mögliche Lösungsansätze auf:

■ Der seit dem 1.10.1987 laufende bzw. jetzt abgelaufene Vertrag nach § 49 Landesforstgesetz im Forstrevier Neunkirchen mit 3 Waldgenossenschaften über einen 92 ha großen, als Haselhuhn-Pilotprojekt bewirtschafteten Niederwald, könnte um weitere 10 Jahre verlängert werden (SCHMIDT 1995). Zu den wichtigsten Maßnahmen zählt hier das kleinflächige »Auf-den-Stock-setzen« zur Erhöhung des Struktureichtums. Im 10-jährigen Zeitraum entstanden Kosten von ca. 242 000,- DM, einschließlich von Entschädigungszahlungen für entgangenen Mehrertrag bei Hochwaldwirtschaft.

■ Ein 1993 begonnenes, etwa 169 ha Fläche umfassendes Modellprojekt (Vertrag nach § 49 Landesforstgesetz) »Maßnahmen zugunsten des Haselhuhns mit 5 Waldgenossenschaften in Burbach und Neunkirchen« sollte trotz der Verbissproblematik durch hohe Schalenwild-, v.a. Rotwildbestände fortgeführt werden. Anstelle von Nachpflanzungen oder Voranbaumaßnahmen ist in verstärktem Umfang die kleinflächige Niederwaldwirtschaft wieder aufzunehmen. (EWERS 1995a, b).

■ Mit der Verlängerung des Vertrages zum »Historischen Hauberg Fellinghausen« um weitere 10 Jahre wurde ein geeigneter Weg aufgezeigt, um diese historische Form des Siegerländer Niederwaldes zumindest in einer Gemarkung modellhaft zu erhalten.

■ § 49 des Landesforstgesetzes eröffnet die Möglichkeit, durch vertragliche Vereinbarung mit betroffenen Waldbesitzern einen bestimmten Bestandsaufbau, wie hier den Niederwald, durch forstliche Maßnahmen zu erhalten oder zu erneuern. Seit 1987 konnten im südlichen Siegerland mit 9 Waldgenossenschaften auf 270 ha Niederwaldfläche Vereinbarungen, überwiegend zum Haselhuhnenschutz abgeschlossen werden.

Gefördert werden überwiegend Maßnahmen durch Schaffung von Struktureichtum in Niederwäldern, aber auch an Gewässerläufen, in D-Beständen und Hochwäldern. Vergleichbare Vereinbarungen müssen mit weiteren Waldgenossenschaften im Siegerland angestrebt werden, primär mit dem Ziel, für den Natur- und Vogelschutz wertvolle Niederwälder zu erhalten und zu verjüngen.

■ Bereits kurzfristig könnte für das gemeldete Vogelschutzgebiet (IBA) »Wälder und Wiesen« bei Burbach und Neunkirchen (DE-5214-401) in einer Größe von über 4480 ha, eine EU-Förderung im Rahmen des LIFE-Programmes beantragt werden, um die erforderlichen Schutzmaßnahmen über eine Niederwaldbewirtschaftung auf weiteren 750 Hektar zu ermöglichen.

■ Durch das Land Nordrhein-Westfalen könnte kurzfristig ein Förderprogramm »Historische Kulturlandschaften im Wald« geschaffen werden. Über die Forstämter Siegen und Hilchenbach könnte dann zugunsten des Niederwaldes und ggf. in Verbindung mit § 49 LfoG eine Ausgleichszahlung von 200,- bis 250,- Euro jährlich für jeden Hektar wieder in Nutzung genommenen Niederwaldes gewährt werden.

Diese Zahlung soll einen Mindestbetrag garantieren, der sich am Brennwert des Holzes im Vergleich zum Heizöl und an dessen durchschnittlichem Preis orientiert. Zusätzlich wird empfohlen,

diesen Mindestbetrag so zu bemessen, dass die weitere Umwandlung in andere Waldformen einschließlich des Umbaus in Nadelhochwald erheblich erschwert wird.

Diese Beispiele zeigen kurzfristige Möglichkeiten auf, die aber langfristig das Hauptproblem nicht aus dem Wege räumen. Für viele am Niederwalderhalt interessierte Waldgenossenschaften ist der geringe, erzielbare Holzpreis ausschlaggebend, der durch die zu geringe Brennholznachfrage hervorgerufen wird. Eine grundsätzliche Lösung wird also erst dann erreicht, nachdem für das Niederwald-Brennholz neue, lukrative und alternative Absatzwege geschaffen worden sind.

Die Abnahme des Holzes könnte auch durch ein Biomasse-Kraftwerk bzw. durch eine Hackschnitzelfabrik erfolgen. Eine solche Anlage ist bereits in Langenbach bei Daaden, Kreis Altenkirchen und mittlerweile auch bei Eslohe im Sauerland entstanden. Die Firma Mann (Langenbach, Westerwald) verarbeitet seit 2003 in steigendem Umfang Durchforstungs- und Abfallholz, zur Herstellung von Hackschnitzel und Holzpellets. Allerdings werden dem Anlieferer pro Tonne Abfallholz 25,- Euro zusätzlich in Rechnung gestellt (mdl. Mitteilung Firma Mann 2003). Im Gewerbegebiet am Siegerland-Flughafen bei Burbach ist ein Heiz-Kraftwerk geplant, das als Energiequelle im Wesentlichen heimisches Durchforstungsholz verwenden soll. Theoretisch könnten die Betreiber solcher Kraftwerke Niederwald-Holz besser vergüten. Alle anfallenden Mehrausgaben sollten dann vom Land und/oder Bund aufgefangen werden.

FRANKEN (1999) berichtet in seinem Artikel »Ein Konzern auf dem Holz-Weg« in der Frankfurter Rundschau vom 10. August 1999 über Bau und Funktion des größten Biomasse-Kraftwerks Europas in den Niederlanden, in dem Strom und Wärme aus Hackschnitzeln gewonnen wird. Die Energie aus rund 250.000 Tonnen Holzhackschnitzel pro Jahr wird direkt in das Stromnetz eingeleitet.

Hackschnitzel und besonders Holzpellets, die in Österreich und der Schweiz schon seit einem längeren Zeitraum zum Heizen von Privathäusern verwendet werden, haben einen höheren Energiewert als Erdöl oder -gas. Je ein Biomasse-Kraftwerk in den Niederwaldzentren Deutschlands und eine Förderung bzw. Aufpreisvermarktung von Niederwaldholz würde – bei entsprechender Unterstützung durch Bund und Länder – wahrscheinlich ausreichen, um den Niederwald über die Grenzen von Nordrhein-Westfalen hinaus zu erhalten.

Da die Selbstwerbung wie auch die Heizung mit Haubergsholz etwas umständlicher ist, bietet der Brennstoffhandel seit kurzem Holzpellets für Zentralheizungen an. Diese können bequem in modernen Holzheizungen mit automatischer Nachfuhr aus einem Pelletcontainer beschickt werden. Anschaffungs- und Unterhaltungskosten ähneln denen moderner Öl- oder Gasheizungen.

Als Maxime einer ökologisch ausgerichteten, nachhaltigen Bewirtschaftung, muss das Streben zu einer Energieautarkie belohnt werden. Eine dauerhafte finanzielle Aufwertung des Brennholzes ist nur über die Etablierung eines dementsprechenden Marktes für Schwachholz-Sortimente zu erreichen. Außerdem brauchen die Niederwaldbesitzer langfristige Perspektiven. Ausschließlich auf eine kurze Zeitspanne ausgerichteten Programmen werden sie mit Misstrauen begegnen (BECKER, mündl.). Eine langfristige Perspektive aber kann nur entwickelt werden, wenn die Energiepolitik sich stärker als bisher an den regionalen Gegebenheiten und regenerativen Energieträgern orientiert. Deshalb sollte besonders in den Niederwaldzentren ein Netz von kleineren Biomasse-Kraftwerken und Holzpellet-/Hackschnitzel-Werken etabliert werden, um dann z.B. Verwaltungsgebäude, Schulen, Kran-

kenhäuser, Industriebetriebe zu versorgen. Seit 2002 werden vor allem im Siegerland zunehmend Heizanlagen eingebaut, die einheimisches Holz nutzen. Um die Abnahme des Holzes abzusichern, sollten noch stärker vor allem in den niederwaldreichen Regionen Marktanreizprogramme zur verstärkten Verwendung regenerativer Energien angeboten werden.

Mittlerweile fördern sowohl Bund wie auch das Land NRW über ein Absatzförderprogramm Holzpellet-Heizungen in Privathaushalten mit bis zu 3000,- Euro, ähnlich dem 1000-Dächer-Programm. Mit steigender Nachfrage nach Holzschnitzeln bzw. Holzpellets wird wahrscheinlich auch der Holzpreis von Schwachholz steigen, so dass die Subventionierung von Haubergsholz mittelfristig zurückgeführt werden könnte.

Die/Der Niederwaldbeauftragte

Das Land Nordrhein-Westfalen sollte, möglicherweise in Kofinanzierung mit dem Bund, eine auf drei Jahre befristete Stelle einer/s Niederwaldbeauftragte/n schaffen, die entweder den Forstämtern, der LANUV oder den beiden Biologischen Stationen »Rothaargebirge« und »Bergisches Land« anzugliedern wäre. Die Tätigkeit dieser/s Niederwaldbeauftragten könnte folgende 3 Aufgabenfelder umfassen:

- 1.** Entwicklung eines Nieder- und Mittelwald-Bewertungsschemas und Bewertung dieser Waldtypen nach Eignung, auch im Hinblick auf Werbungskosten und Ausgleichszahlungen.
- 2.** Organisation einer Tagung »Der Nieder- und Mittelwald in Deutschland – Bedeutung für den Naturschutz und Erhaltungskonzepte« und die Etablierung einer länderübergreifenden Spezialisten-Arbeitsgruppe »Erhaltungskonzepte für Nieder- und Mittelwälder« (Agenda 21-Aktion).
- 3.** Klärung der Machbarkeit und der nötigen Voraussetzungen, um im Rahmen der regionalen, nachhaltigen Nutzung die Ansiedlung weiterer Biomasse-Kraftwerke und Holzpellet-Werke zu fördern.
- 4.** Das Programm zur Förderung von Holzpellet-Heizungen sollte um einen Zuschlag bei Verwendung von Holz aus Nieder- und Mittelwäldern ergänzt werden. An der Finanzierung könnten sich die niederwaldreichen Kreise mit Eigenanteilen beteiligen (ggf. Gelder aus Kompensationsverpflichtungen).

Zu 1). Für Nieder- und Mittelwälder in Nordrhein-Westfalen sollte umgehend ein Bewertungsschema entwickelt werden, das der abgestuften, naturschutzfachlichen Bedeutung der unterschiedlichen Nieder- und Mittelwaldtypen gerecht wird.

In diesem gesamtökologischen Bewertungsschema könnten alle fachlichen Wertmaßstäbe zusammenfließen und auch die botanischen und zoologischen (z.B. Wirbellose, Haselhuhn) Gesichtspunkte gleichermaßen berücksichtigt werden. Als ebenfalls wichtige aufwertende Punkte könnten u.a. die zeitliche Länge der Nutzung, die Zeitspanne bis zur letzten Nutzung, das Ausgangsgestein, Klima, die Exposition, die Bodenfeuchte, der Niederwaldtyp, die Vernetzung mit anderen Nieder- und Mittelwäldern, die Lage der unterschiedlichen Sukzessionsstadien zueinander, die Länge der Licht- und Schattenphase, die Pflanzengemeinschaften, die strukturelle Ausprägung der Pflanzengemeinschaften

ten (z.B. dicht, lückig) und die wertbestimmenden Arten einfließen. Mit den nach diesem Schema bewerteten Nieder- und Mittelwäldern kann ein differenzierter Überblick über aus naturschutzfachlicher Sicht wertvolle und weniger wertvolle Flächen gewonnen werden. Dieses Schema kann den Ausgangspunkt für eine Bewertung aller übrigen Nieder- und Mittelwälder in Deutschland bilden. Hierbei könnte weitgehend auf ein bereits entwickeltes und erprobtes Bewertungsschema zur »Haselhuhn-Biotopkartierung« zurückgegriffen werden, mit dem das ehemalige Forstamt Siegen-Nord (jetzt Forstamt Siegen) bereits viele Siegerländer Niederwälder erfasst und bewertet hat (RADU 1995).

Zu 2). Dieses Bewertungsschema könnte u.a. auf einer deutschlandweiten Tagung zur Bedeutung von Nieder- und Mittelwäldern vorgestellt werden. Vor dieser Tagung sollte Kontakt zu Fachkräften in den Landesumweltämtern sowie der Landesforstverwaltung und im Waldbauernverband aufgenommen werden, um über die herausragende Bedeutung dieser Waldtypen hinreichend zu informieren. Diese Fachkräfte sollten zusammen mit weiteren Spezialisten auf der Tagung zur Thematik referieren. Auf dieser Tagung sollte dann auch über den Stand der Umsetzung von Nieder- und Mittelwald-Schutzmaßnahmen durch die einzelnen Bundesländer informiert werden.

Der staatliche, private und ehrenamtliche Naturschutz reagiert auf diese Thematik momentan vielfach noch mit Ideenarmut und Ratlosigkeit. Deshalb müssen Lösungsansätze in einem größeren Diskussionsforum gesucht werden. Die Erhaltung dieser Waldtypen ist keineswegs ein rein nordrhein-westfälisches Problem, sondern es betrifft andere nieder- und mittelwalddreiche Bundesländer gleichermaßen. Als das niederwalddreichste Bundesland könnte Nordrhein-Westfalen aber zuerst einmal die Initiative ergreifen.

Diese Tagung könnte die Keimzelle für die Bildung einer Experten-Arbeitsgruppe sein, die sich in regelmäßigen Abständen trifft und die Erhaltungskonzepte fortschreibt. Diese Konzepte müssen natürlich auf die regionalen Besonderheiten zugeschnitten sein. Die Treffen der Arbeitsgruppe könnten vom nordrhein-westfälischen Niederwaldbeauftragten strukturiert werden. Spätestens zum Abschluss der Arbeitsgruppe – optimalerweise aber schon früher – sind die Konzepte der Öffentlichkeit vorzustellen, um ein größeres Diskussionsforum zu schaffen. Besonders die Eigentümer der Waldflächen müssen als direkt Betroffene zu Wort kommen. Der/Die Niederwaldbeauftragte in NRW sollte diesen Kontakt während seiner/ihrer gesamten dreijährigen Tätigkeit suchen.

Zu 3). Der/Die Niederwaldbeauftragte sollte sich über die Erfahrungen, die in Österreich, der Schweiz und den skandinavischen Ländern mit Holzpellet-/Holzschnitzel-Heizungen gemacht wurden, umfassend informieren. Vorgespräche mit Stromproduzenten, mit Holzpellet-Werksbetreibern, mit erfahrenen Ökonomen und mit diversen staatlichen Institutionen sind erforderlich, um angelegte Konzepte auf ihre Realisierbarkeit zu überprüfen und die Höhe und Zeitdauer der Fördermaßnahmen zu kalkulieren. Ein ständiger Austausch mit den Nieder- und Mittelwald-Eigentümern und -Nutzern ist dabei zwingend erforderlich, um die Maßnahmen und Entscheidungen nicht über die Köpfe der eigentlich Betroffenen hinweg zu planen und zu fällen.

Die Erhaltung der Nieder- und Mittelwälder ist keine einfache Aufgabe. Sie erfordert umfassende, differenzierte und regionale Konzepte und ein zusätzliches Förderprogramm. Aufgrund dieser Schwierigkeiten kann die Problematik nicht von einer Fachkraft allein gelöst werden, sondern es sollten

nach Möglichkeit zusätzlich Foren des Informationsaustausches und der kritischen Auseinandersetzung geschaffen werden.

7.2.6 Zusammenfassung

Primär aufgrund der Verwendung fossiler und wesentlich preisgünstigerer Energieträger in der industriellen Produktion, aber auch als Folge der Verwendung von Strom, Erdöl und Gas in privaten Haushalten und eines geänderten Lebensstils ist die Niederwaldwirtschaft und die Verwendung ihrer Produkte weithin zum Erliegen gekommen. Obwohl regional noch landschaftsbildprägend wie z.B. im Siegerland, haben die Waldbesitzergemeinschaften und Eigentümer entweder die Nutzung weitgehend aufgegeben oder aber es werden, staatlich gefördert, durch Umwandlung bzw. Umbau Bestände großflächig in andere Waldformen überführt. Aktiver Umbau wie auch natürliche Sukzession in Richtung auf hochwaldähnliche Biozönosen haben vielerorts den Verlust spezialisierter Lebensgemeinschaften, Arten und Gilden zur Folge. Dies gilt insbesondere für Niederwälder auf kalkhaltigen wie auch sauren und auf wärmeexponierten, ausgesprochen xerothermen Standorten. Negativ betroffen sind hiervon sowohl landesweit seltene Vogel- wie vor allem auch viele gefährdete Insektenarten.

Der wirtschaftliche Nachteil durch Beibehaltung oder Wiedereinführung der Niederwaldnutzungsform beträgt im Durchschnitt 286,- Euro (560,- DM) pro Hektar und Jahr. Bezogen auf eine im Siegerland erforderliche Erhaltungsfläche von ca. 3.000 ha mehrstämmigen Niederwald, sind für einen Nachteilsausgleich also jährlich 43.000,- Euro erforderlich. Niederwalderhalt kann mittelfristig aber nur durch ein verbessertes Marketing für seine Produkte erreicht werden.

In der deutschen und englischen Fachliteratur diskutierte Nutzungsformen zum Niederwalderhalt unter Naturschutzgesichtspunkten werden hier vorgestellt wie auch aktuelle Probleme infolge von Umwandlung und Umbau der Bestände. Als historische Kulturlandschaft von besonders charakteristischer Eigenart und aufgrund einer herausragenden biologischen Vielfalt besitzen Bund und Land eine besondere Verantwortung und Erhaltungspflicht für diesen Waldtyp.

Daher wird vorgeschlagen, die forstlichen Förderprogramme zu überarbeiten, durch nieder- und mittelwalderhaltende Förderkomponenten zu ergänzen, eine/n Niederwaldbeauftragte/n zu benennen, ein bundesweites Niederwald-Seminar vorzubereiten, sowie weitere und neue Konzepte zum Erhalt zu prüfen. Hierzu gehören unter anderem Schutzwaldverträge bzw. Vertragsnaturschutz im Wald unter Einbeziehung einer Kofinanzierung durch Land, Bund und EU.



8.0

Farbteil



Foto 2.1: Bodenaufschluss im Bereich des Historischen Haubergs in Fellinghausen

Photo 2.1: Soil profile of coppice woodland in Fellinghausen



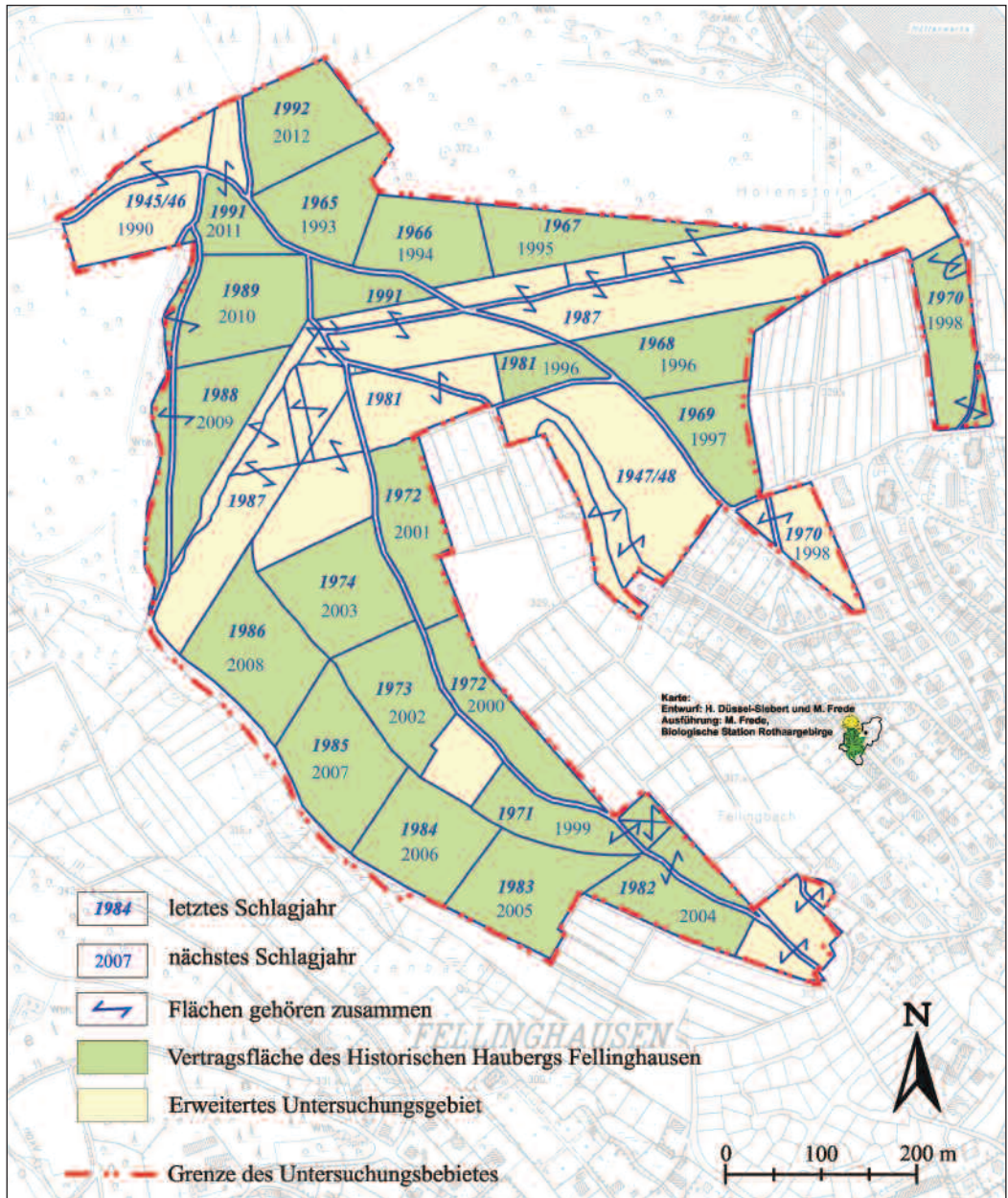
Foto 3.1.4: Lohschälen: Etwa ab Mitte Mai lässt sich die Eichenlohe röhrenförmig von den Stämmen lösen

Photo 3.1.4: Harvesting tanning bark: Around the middle of may oak-bark can be untied tubulary from the still standing woody poles



Luftbild 3.1.1: Luftbild zum Historischen Hauberg Fellinghausen 1999, Maßstab 1:7000

Air photo 3.1.1: Air photo on the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen', 1999, scale about 1:7000



Karte 3.1.2: Lage, Abgrenzung und Schlagplan des »Historischen Haubergs Fellinghausen« und des gesamten Untersuchungsgebietes (Zeichnung: M. Frede)

Map 3.1.2: Site, demarcation, and cutting plan of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' within the research area



siehe Foto 3.1.5 unten



Foto 3.1.5: Brasenbrennen: Der Tage zuvor abgetrennte Bodenüberzug aus Laub, Humus, Kräutern, Grasarten und Zwergsträuchern wird mit vielen kleinen Feuern verbrannt

Photo 3.1.5: Sod-burning: Same days before separated soil-cover of litter, humus, herbs, grass and dwarf-shrubs is burned within many small fires



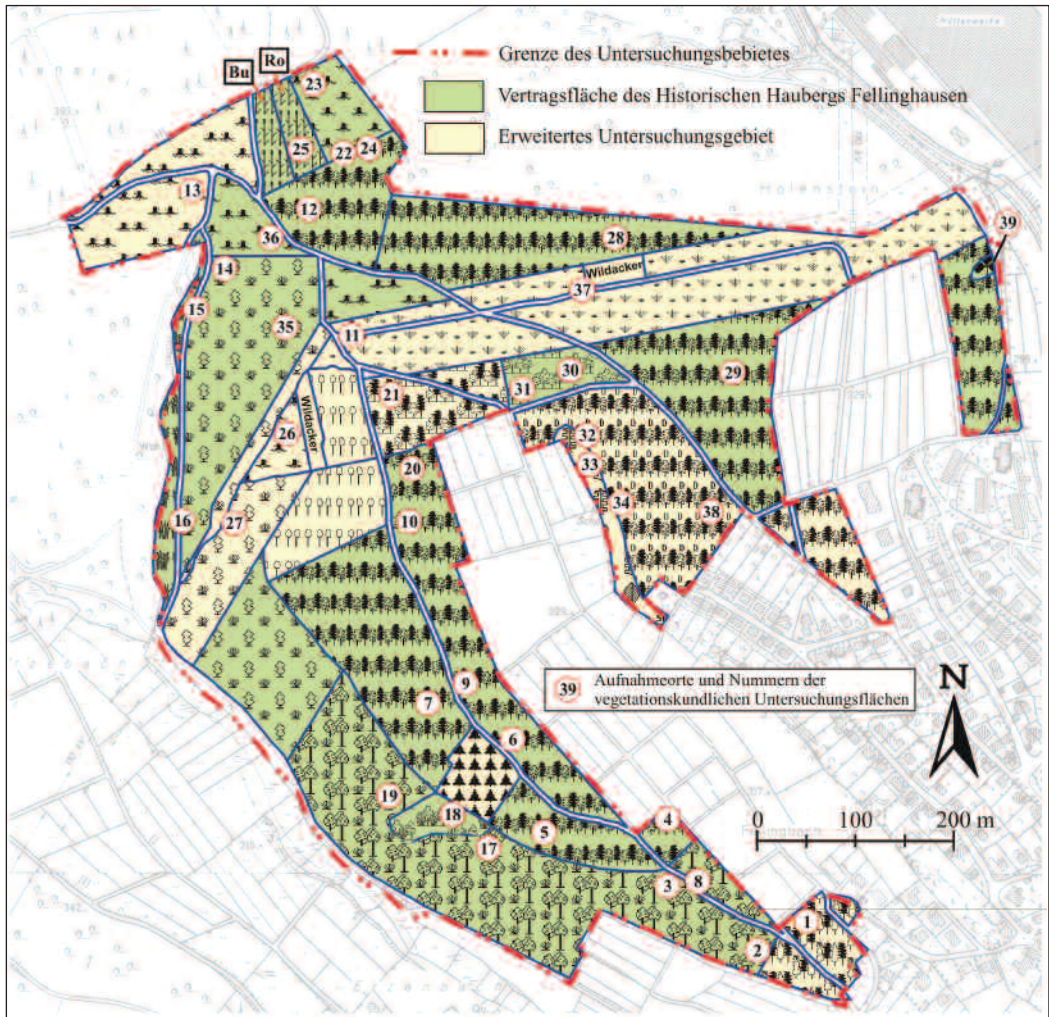
Foto 3.1.6: Roggenernte: Die Kornritter im Hauberg bestehen aus je 9 Roggengarben und einem Hut

Photo 3.1.6: Rye-harvest: The 'Kornritter' in coppice wood area consist each of 9 rye-sheaves and one 'Hut'



Foto 3.1.7: Mitglieder der AG »Historischer Hauberg Fellinghausen«

Photo 3.1.7: Members of the study group 'Historischer Hauberg Fellinghausen'



	Feldbrandbaustadium Roggen-einsatz ab 24.9.1992		Dickungsstadium mit Eichenheistern überpflanzt		Stieleichen-Hainbuchen-Wald
	Feldbrandbaustadium mit Buchweizen 1992		Dickungsstadium, besenginsterrische Ausbildung		Laubholzrekultivierung
	Schlagflurstadium		Wald-Heide-Stadium		Jüngere Sukzessionskomplexe auf zwei Stromleitungssträssen
	Busch-Heidestadium		Eichen-Birkenwald mit Heidelbeere		Adlerfarnfazies
	Dickungsstadium, typische Ausbildung		Durchwachsender Eichen-Birkenwald		20-jähriger Fichtenforst
	Dickungsstadium mit Eichenheistern überpflanzt		70-jähriger Eichen-Mischwald		
	Dickungsstadium, besenginsterrische Ausbildung		Sauerklee-Moorbirken-Schwarzerlen-Niederwald		

Karte 3.2.1: Vegetationskarte und Lage der Vegetationsaufnahmeorte im Historischen Hauberg Fellinghausen und im erweiterten Untersuchungsgebiet (Stand: 1991 und 1992)

Map 3.2.1: Vegetation map and locations of vegetational survey in coppice woodland Fellinghausen (1991 and 1992)



- | | |
|--|---|
| Bg Borstgras (<i>Nardus stricta</i>) | Pb Preiselbeere (<i>Vaccinium vitis-idaea</i>) |
| BS Berg-Sandglöckchen (<i>Jasione montana</i>) | QK Quendel-Kreuzblümchen (<i>Polygala serpillifolia</i>) |
| GF Gemeiner Frauenmantel (<i>Alchemilla vulgaris</i> agg.) | Sp Stechpalme (<i>Ilex aquifolium</i>) |
| GK Gemeines Kreuzblümchen (<i>Polygala vulgaris</i>) | SA Steifer Augentrost (<i>Euphrasia stricta</i>) |
| GS Ginster Sommerwurz (<i>Orobancha rapum-genistae</i>) | SH Saat-Hohlzahn (<i>Galeopsis segetum</i>) |
| KW Kleines Wintergrün (<i>Pyrola minor</i>) | WL Wald-Läusekraut (<i>Pedicularis sylvatica</i>) |
| Mg Maiglöckchen (<i>Convallaria majalis</i>) | WS Wildes Stiefmütterchen (<i>Viola tricolor</i>) |

Karte 3.2.2: Verbreitung landesweit gefährdeter und ausgewählter Pflanzenarten im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (1991-1994), (Kreis Siegen-Wittgenstein)

Map 3.2.2: Distribution map of endangered and selected plant species of the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (District Siegen-Wittgenstein)



Foto 3.2.4: Das Wilde Stiefmütterchen (*Viola tricolor* s.str.) wächst in lückigen Säumen

Photo 3.2.4: *Viola tricolor* can be found along border ecotones



Foto 3.2.5: Der Saat-Hohlzahn (*Galeopsis segetum*) ist ein einjähriges Wildkraut im Feldbaustadium

Photo 3.2.5: *Galeopsis segetum* is an annual weed of coppiced crops



Foto 3.2.6: Das Bergsandknöpfchen (*Jasione montana*) wächst in lichten Niederwaldschlägen

Photo 3.2.6: *Jasione montana* is concentrated in cleared stages of coppice woodlands



Foto 3.2.7: Die Ginster-Sommerwurz (*Orobancha rapum-genistae*) ist verbreitet in älteren Niederwaldstadien mit Besenginster

Photo 3.2.7: *Orobancha rapum-genistae* is widespread in coppiced woodlands with broom



Foto 3.2.8: Diesjähriger, bereits »auf-den-Stock« gesetzter Haubergschlag unmittelbar nach Abtransport des eingeschlagenen Holz

Photo 3.2.8: A this year's stage of clearing in coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen', immediately after removal the timber



Foto 3.2.9: Blühender Buchweizen zwischen Stockaustrieben und überständigen Samenbäumen von Birken und Eichen

Photo 3.2.9: Flowering buckwheat between sterile shoots and irregular mother trees of birch and oak



Foto 3.2.10: Der Anbau von Roggen war das zweite Glied der traditionell zweijährigen Feldbauphase im Nutzungszyklus eines Siegerländer Haubergs

Photo 3.2.10: Cultivating roe is a part of the hoe culture in the coppice woodland of Siegerland



Foto 3.2.11: Volle Besonnung und Erwärmung des Bodens nach dem Einschlag führt zum Humusabbau und zur Entwicklung eines Schlagflur-Stadiums mit Rotem Fingerhut (*Digitalis purpurea*)

Photo 3.2.11: Full insolation after clearing is indicated by red foxglove (*Digitalis purpurea*)



Foto 3.2.12: : 2-jähriger Haubergsschlag im Vordergrund mit beginnender Entwicklung von Magerrasen und eines Busch-Heide-Stadiums in Fellinghausen

Photo 3.2.12: Two years old coppice woodland with heathland and hedge stages in 'Fellinghausen'



Foto 3.2.13: : Charakterarten saurer Böden sind Drahtschmiele (*Avenella flexuosa*) und Wiesenwachtelweizen (*Melampyrum pratense*)

Photo 3.2.13: Index species of acidic soils are wavy hair-grass (*Avenella flexuosa*) and cow-wheat (*Melampyrum pratense*)



Foto 3.2.14: 3- und 4-jähriges, verbuschendes Heide-Stadium in Fellinghausen

Photo 3.2.14: 3-4-years old heath-mixed stage of coppice woodland



Foto 3.2.15: 9-jähriges Wald-Heide-Stadium des Haubergs mit beginnendem Kronenschluss

Photo 3.2.15: 9-years old wooded and heath-mixed stage with the beginning of crown density



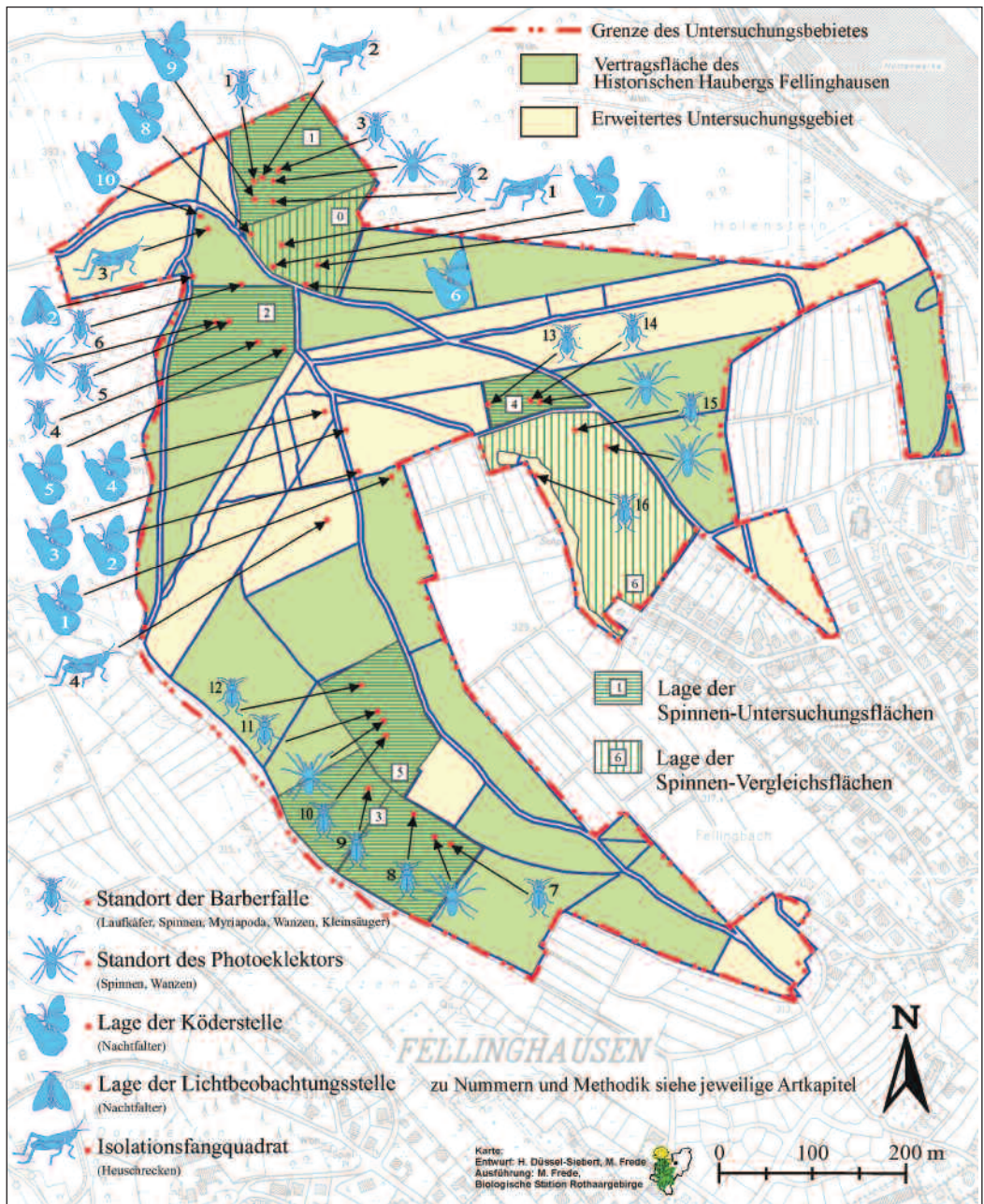
Foto 3.2.16: 11-jähriges Dickungs-Stadium mit völligem Kronenschluss in Fellinghausen

Photo 3.2.16: 11-years old brushwood stage with total crown density



Foto 3.2.17: : Schlagreifer Eichen-Birken-Hauberg, 21-jährig, Ausbildung mit Heidelbeere

Photo 3.2.17: Classic example of a mature coppice woodland, 21-years old, composed of birches and oaks, formation by blueberry



Karte 3.6.1: Lage der faunistischen Untersuchungsflächen im Historischen Hauberg Fellinghausen (1992 bis 1994) (Landkreis Siegen-Wittgenstein). (Waagrecht schraffiert sind die Spinnen-Untersuchungsflächen; senkrecht schraffiert = Vergleichsflächen der Spinnenuntersuchungen)

Map 3.6.1: Locations of the faunal examination area in the coppice woodland Fellinghausen. (Horizontal hachures= locations of the spider survey, vertical hachures = comparative locations for spider survey)



Foto 3.8.6: Die Gefleckte Keulenschrecke (*Myrmeleotettix maculatus*) besiedelt den ganz jungen Schlag, vegetationsarme Wegränder und feldbaulich genutzte Böden

Photo 3.8.6: Habitats of the Mottled grasshopper (*Myrmeleotettix maculatus*) are borderlines and locations with lack of vegetation



Foto 3.8.7: Die Eichenschrecke (*Meconema thalassinum*) besiedelt die höhere Baum- und Kronenschicht des älteren Haubergs

Photo 3.8.7: The Oak Bush-cricket (*Meconema thalassinum*) is typical for the treetops



Foto 3.12.4: Charakterart des Eichengebüschs ist der Braune Eichenzipfelfalter (*Nordmannia ilicis*). Die Raupe entwickelt sich nur an Blättern von Eichen-Stockausschlägen

Photo 3.12.4: The larvae of the Ilex Hairstreak butterfly (*Nordmannia ilicis*) feeds only on oak-leaves of young twigs



Foto 3.12.5: Die Raupe des Wachtelweizen-Schneckenfalter (*Mellicta athalia*) lebt an Wachtelweizen (*Melampyrum pratense*) in Eichen-Niederwäldern

Photo 3.12.5: Habitat of the Heath Fritillary (*Mellicta athalia*) are coppiced woodlands with oak-trees. The larvae feeds on *Melampyrum pratense*



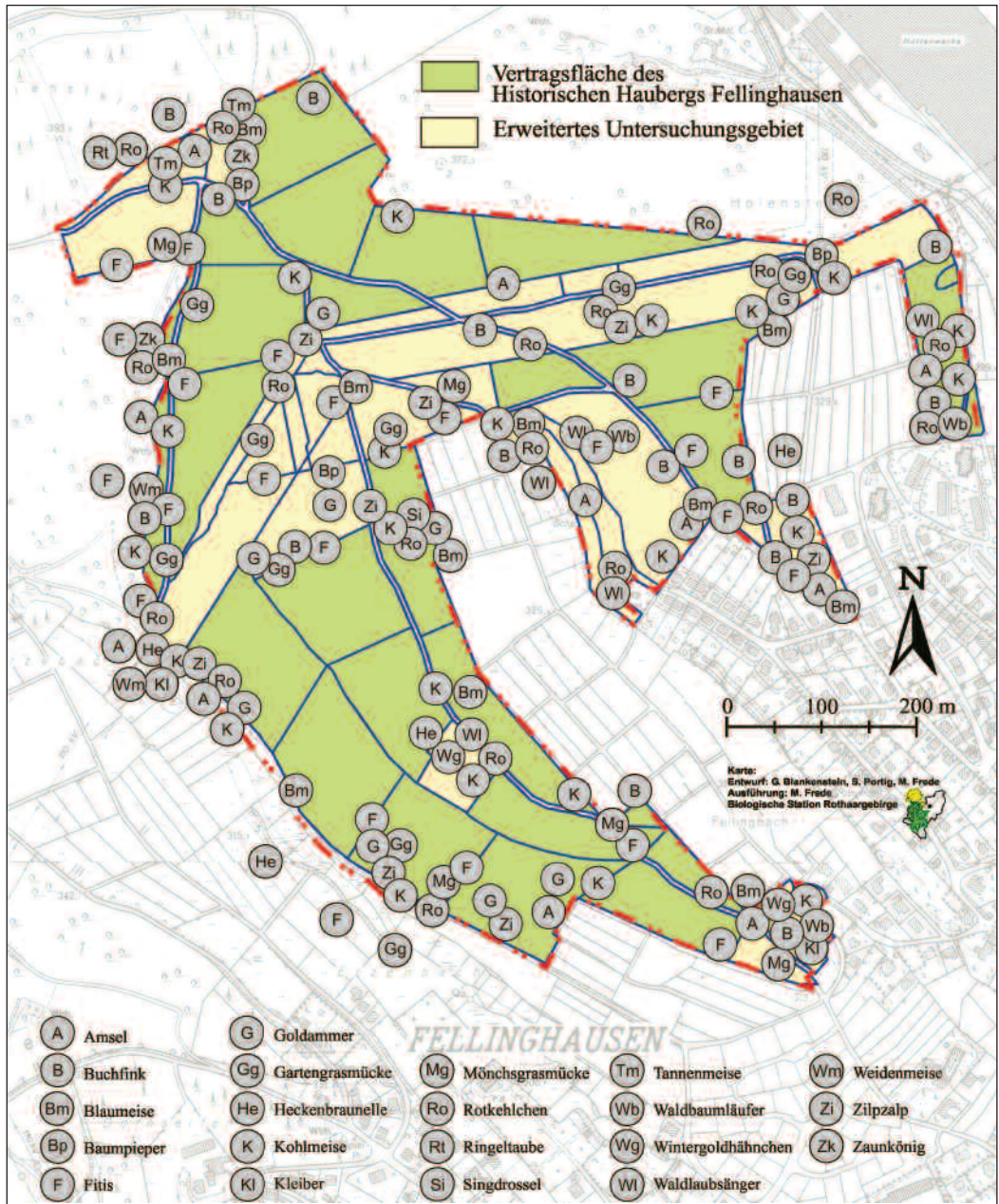
Foto 3.12.6: Die Eichenwald-Rauchhaareule (*Brachionycha nubeculosa*) wird aktuell in NRW nur noch im Siegerland gefunden

Photo 3.12.6: '*Brachionycha nubeculosa*' is example of an owl moth, endangered by extinction. Its range is restricted today to the Siegerland district of Nordrhein-Westfalen



Foto 3.12.7: Von nationaler Bedeutung sind die Vorkommen der Eichen-Buschwaldeule (*Jodia croceago*). Die Population im Siegerland ist nach derzeitigem Kenntnisstand vielleicht die letzte in Deutschland

Photo 3.12.7: It is assumed, that the range in which the Orange Hopperwing '*Jodia croceago*' is to be found in Germany today, are cleared areas of coppice forests in the Siegerland district and along the the Sieg river valley



Karte 3.13.1: Brutvogelreviere im »Historischen Hauberg Fellinghausen« (April bis Juli 1993)

Map 3.13.1: Breeding bird areas in the coppice woodland 'Historischer Hauberg Fellinghausen' (April till July 1993)



Luftbild 4.1.2: Luftbild Naturschutzgebiet »Galgenberg« mit der Ortschaft Bladersbach
(OBERBERGISCHER KREIS 2002)

Air photo 4.1.2: Aerial photograph of the nature reserve 'Galgenberg' including the village Bladersbach
(OBERBERGISCHER KREIS 2002)



Foto 4.1.4:
Niederwald in der hiebreifen Wald-Phase
Photo 4.1.4: Stage of a coppice ready to be cut



Foto 4.1.5: Niederwald in der Wald-Phase mit
Molinia-reicher Ausbildung in der Krautschicht
*Photo 4.1.5: Coppice in its woody stage character-
ised by a Molinia-rich facies in the herblayer*



Foto 4.1.6: Kahlschlagphase
Photo 4.1.6: State of development in the time after clear cutting



Foto 4.1.7: Niederwald im ersten Jahr nach dem Schlagen mit Vaccinium-reicher Ausbildung

Photo 4.1.7: Coppice 1 year after cutting, Vaccinium-rich facies



Foto 4.1.8: Niederwaldflächen im zweiten (rechts) und im dritten (links) Jahr nach der Abholzung

Photo 4.1.8: Coppiced stands 2 (right) an 3 years (left) after being cut



Foto 4.1.9: Stockausschlag zwei Jahre nach der Abholzung

Photo 4.1.9: Stool shoot 2 years after clearing



Foto 4.1.10: Die buschförmigen Stockausschläge schließen den Bestand

Photo 4.1.10: Bushlike stool shoots closing the stand



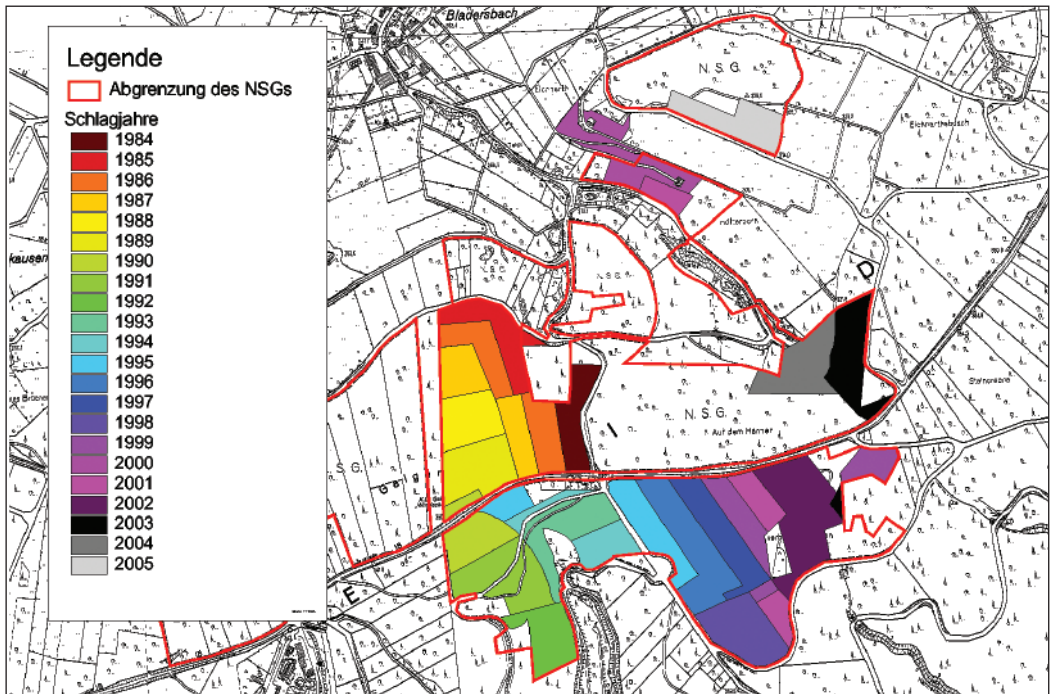
Foto 4.1.11: Calluna-Bestände auf Lichtungen oder an Wegrändern

Photo 4.1.11: Stands of Calluna in clearings or by waysides



Foto 4.1.12: Durchgewachsener Niederwald mit ausgeprägten Heidelbeerbeständen

Photo 4.1.12: Stand grown out of the normal size of a coppice with a dense layer of bilberries



Karte 4.1.3: Abgrenzung des Naturschutzgebietes »Galgenberg« und Darstellung der zeitlichen Abfolge der Niederwaldschläge auf den Flächen der Waldnachbarschaft Bladersbach

Map 4.1.3: Boundaries of the nature reserve 'Galgenberg' and description of the cuttings through time

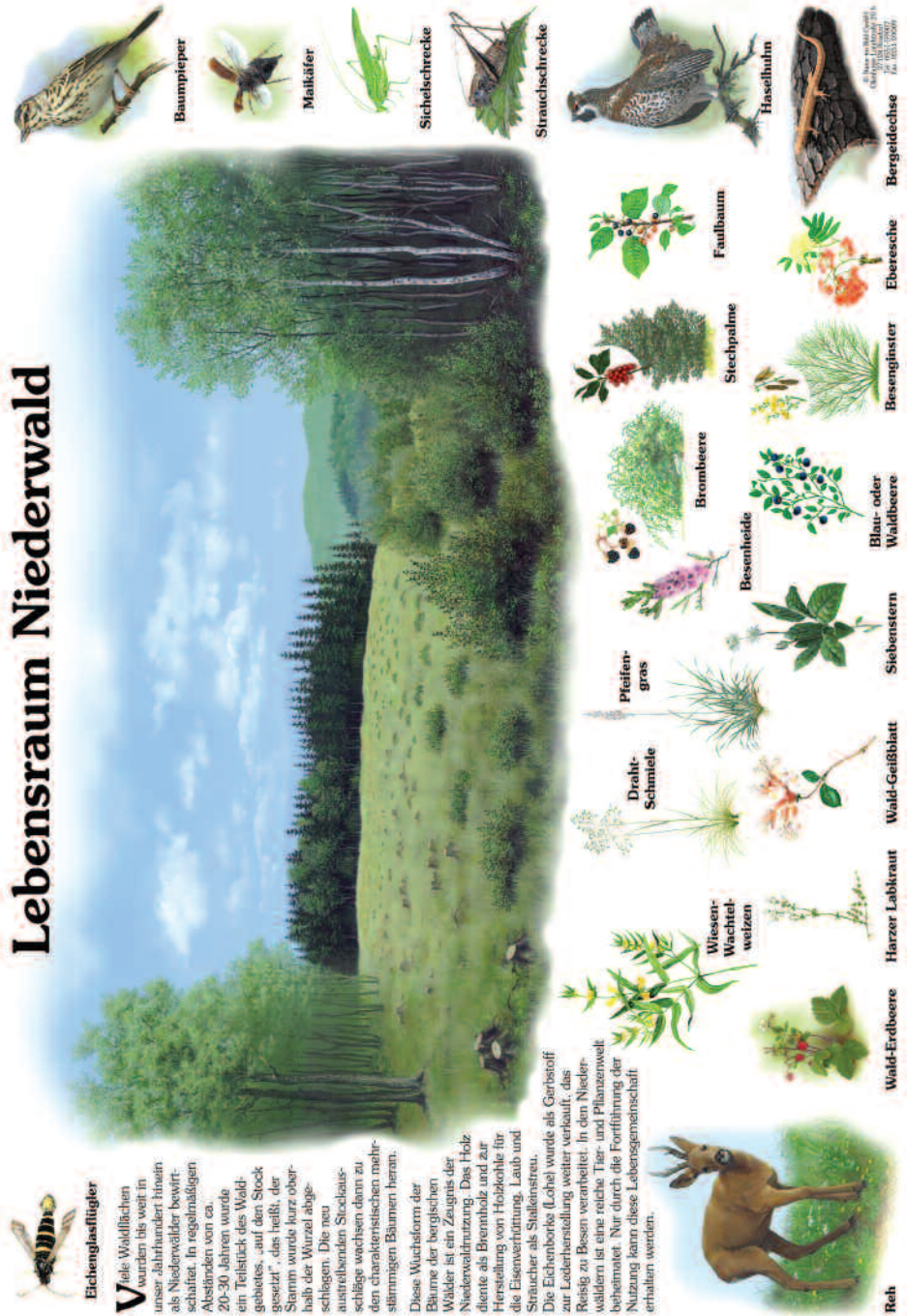


Abb. 4.1.4: Informationstafel »Niederwald« im Naturschutzgebiet Galgenberg (Natur im Bild)
Fig. 4.1.4: Information board 'Niederwald' (coppice woodland) concerning the nature reserve 'Galgenberg'



Foto 4.2.1: Das Luftbild zeigt einen aktuell genutzten Schlag im Bereich der Drei-Eichen links sowie die in den Folgejahren anstehenden Schlagflächen rechts des Weges. Erkennbar ist auch die Baumartenverteilung: belaubt Birke, unbelaubt Eiche

Photo 4.2.1: The aerial photograph shows a currently logged stand within the locality of Three Oaks (left), and areas to be cut in the following years (on the right side of the path). The distribution of the species can be recognised by their foliage: birch with leaves, oak without leaves



Foto 4.2.5: Der Vorsitzende der Waldnachbarschaft Oberbladersbach, Heinz Schumacher, demonstriert das Schälen der Eichenlohe mit dem sogenannten Lohmesser, das auf der einen Seite mit einem Haken zum Aufreißen der Borke und auf der anderen Seite mit einem löffelförmigen Werkzeug zum Abschälen bestückt ist

Photo 4.2.5: The chairman of the forestal community of Oberbladersbach, Heinz Schumacher, demonstrates, how the oakbark is scratched with a special knife, which on one side shows a hook to split the bark, and on the other side a spoonlike implement for peeling



Foto 4.3.1: Bissiger Zangenbock
(*Rhagium mordax*)



Foto 4.3.2: Gefleckter Schmalbock
(*Strangalia maculata*)



Foto 4.3.4: Widderbock (*Clytus arietis*)



Foto 4.3.3: Pinselkäfer (*Trichius fasciatus*)



Foto 4.4.1: Eichenspinner (*Lasiocampa quercus*)



Foto 4.4.2: Braunes Ordensband (*Minucia lunaris*)



Foto 4.4.3: Eichenglasflügler (*Synanthedon vespiformis*)



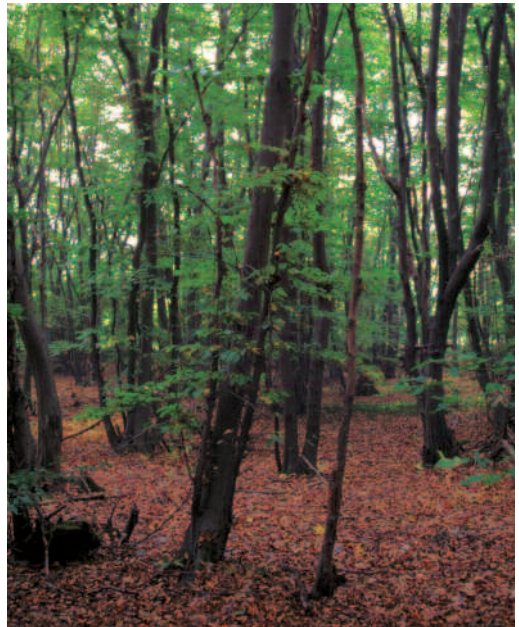
Foto 4.4.4: Heidekraut-Erdeule (*Xestia agathina*)



Foto 4.4.5: Raupe der Heidekraut-Bunteule (*Anarta myrtilli*)



Foto 4.4.6: Kleines Nachtpfauenaugen (*Saturnia pavonia*)



Fotos 5.1 und 5.2: Die Untersuchungsflächen »Hochwald Blömkeberg« und »Alter Niederwald Gartnischberg« im Teutoburger Wald im Sommer 1996

Photos 5.1 and 5.2: The high forest 'Blömkeberg' and the old (grown through) coppice woodland 'Gartnischberg' in summer 1996 (Teutoburger Wald)



Foto 5.3: Der dichte Strauch-Niederwald »Frölenberg« im Teutoburger Wald im Juni 1999

Photo 5.3: The 'shrub-coppice-forest Frölenberg' in June 1999 (Teutoburger Wald)



Foto 5.4: Der Kraut-Niederwald »Frölenberg« im Teutoburger Wald im Juli 1998

Photo 5.4: The 'herbaceous-coppice-woodland Frölenberg' in July 1998 (Teutoburger Wald)



Foto 5.5: Der Alte Niederwald in der Naturwaldzelle »Netphener Hauberg« im Rothaargebirge im Mai 1999
Photo 5.5: The old (grown through) coppice woodland within the forest reserve 'Netphener Hauberg' in May 1999 (Rothaargebirge)



Foto 5.6: Der Hochwald in der Naturwaldzelle »Netphener Hauberg« im Rothaargebirge im Juni 1999
Photo 5.6: The high forest within the forest 'Netphener Hauberg' in June 1999 (Rothaargebirge, North Rhine-Westphalia)



Foto 7.1: Etwa 3 Jahre alter Buchen-Voranbau unter dem Schirm von Niederwald-Bäumen in Freudenberg (Kreis Siegen-Wittgenstein)

Photo 7.1: About three years old beech plantation under shelter of coppice wood trees at Freudenberg (Kreis Siegen-Wittgenstein)

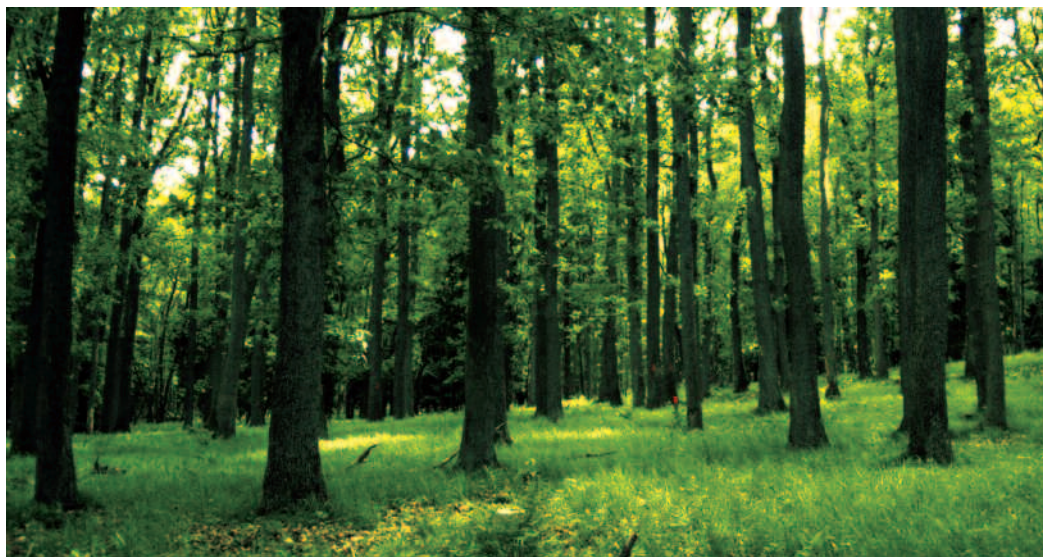


Foto 7.2: In dem jetzt 107-jährigen Eichen-D-Bestand ohne Unterbau in Neunkirchen-Zeppenfeld, Kreis Siegen-Wittgenstein zeigen sich leider deutliche Schäden, die dem Komplexschaden „Eichensterben“ zugeordnet werden können

Photo 7.2: In that actually 107 years old “D-stand” of oaks without understorey at Neunkirchen-Zeppenfeld, Kreis Siegen-Wittgenstein (North-Rhine Westphalia) distinct damages are becoming evident, which are to be arranged in order of the complex of the oak damage, so called oak disease



Foto 7.3: Femmelweiser Buchen-Voranbau (ca. 5 Jahre alt) in der Waldgenossenschaft Wilnsdorf, Kreis Siegen-Wittgenstein. Ziel ist eine möglichst flächendeckende Naturverjüngung der Buchengruppen in 40 bis 50 Jahren

Photo 7.3: *About 5 years old beech plantation on very small clearing areas at Wilnsdorf, Kreis Siegen-Wittgenstein. Its aim is natural sowing of beech nuts on the whole stand area as far as possible*



Foto 7.4: Baumgänge sind alleeartige Strukturen im Siegerländer Hauberg, welche ihrer ökologischen Wirkungen wegen unbedingt geschont und gepflegt werden sollten

Photo 7.4: *'Tree-passages' are avenue-like structures in the coppice woodlands of the Siegerland (North-Rhine Westphalia), which should be saved and tended due to their ecological effects*



Niederwald in der Literatur

Ergebnis einiger Veröffentlichungen und Gutachten

Dierk Conrady

Themenübergreifende Arbeiten

BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEIRGE & FORSTAMT SIEGEN (Hrsg.) (1995):

Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnprojekte im Siegerland, *Seminarbericht. – Selbstverlag: 130 S.* Ein Sammelband mit Seminarvorträgen über die Erhaltung, Ergänzung, Erneuerung und Pflege von Niederwäldern im Siegerland. Die Einzelaufsätze sind im Rahmen dieser Bibliographie vorgestellt.

LANDESFORSTVERWALTUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (1995):

Bilder aus dem Hauberg. – *Schriftenreihe der Landesforstverwaltung Nordrhein – Westfalen I: 48 S.* Sammelband mit Einzelaufsätzen über die Nutzungsgeschichte und die Lebensgemeinschaften in Siegerländer Haubergen. Die Einzelaufsätze sind im Rahmen dieser Bibliographie vorgestellt.

MAYER, H. (1992): Waldbau auf soziologisch – ökologischer Grundlage.

– *Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York, 4. Aufl.: 522 S.*

Den Niederwald charakterisiert, dass der Bestand durch Ausschlag (Wurzel, Stock und Äste) nach einem Hieb von meist jüngeren, niedrigeren Individuen begründet wird. Die Niederwaldwirtschaft ist durch kurze Umtriebszeiten von 20-40 Jahren gekennzeichnet. Diese sehr alte Betriebsform wurde schon von den Römern praktiziert, war aber besonders im Mittelalter weit verbreitet. In den 50'ziger Jahren dieses Jahrhunderts betrug der Anteil dieser Betriebsart in Italien 40 %, in Griechenland 18 %, in Spanien 22 %, in Frankreich 25 % und in Belgien 16 % an der Gesamtwaldfläche.

Niederwälder stocken vor allem auf submontan-kollinen Laubmischwald-, Edellaubbaum-, Mischwald- und Auenwaldstandorten. Feinerdereichere und mineralkräftigere Böden können den mit der intensiven Nutzung verbundenen Nährstoffentzug weitgehend ausgleichen.

Als unterschiedliche Formen bestanden der Brennholz-niederwald (z.B. in den Südalpen), der Eichenschälwald (besonders in den westdeutschen Mittelgebirgen), der Haubergbetrieb (Siegener Hauberge, Hackwälder des Odenwaldes), der Akazien-Niederwald (Südosteuropa), der Schnaitelbetrieb (Südsandinavien, Südostalpen), der Schwarzerlen-Niederwald (Östlicher Schwarzerlenbruchwald, z.B. im Spreewald, Baltikum) und der Niederwaldbetrieb im Auwald (entlang von Flüssen und Bächen in Mitteleuropa).

PETERKEN, G.F. (1993): Woodland conservation and management. – *Chapman & Hall, London.*

Der Autor befasst sich ausführlich und sehr differenziert mit den Ursprüngen, der Nutzungsgeschichte, der augenblicklichen Situation, der Ökologie der Organismengemeinschaften und der Bedeutung der britischen Niederwälder für den Naturschutz. Besonders hervorgehoben werden soll an dieser Stelle, dass PETERKEN die langfristige Erhaltung der Niederwälder in einem gewissen Rahmen nur für möglich hält, wenn für die Produkte neue Absatzmärkte geschaffen werden. Schon jetzt wird ein Großteil der noch bestehenden Niederwälder vom Naturschutz gepflegt. Ob diese Art der Erhaltung langfristig gelingt, ist zumindest zweifelhaft, wenn nicht unwahrscheinlich.

ROSSMANN, D. (1996): Lebensraumtyp Nieder- und Mittelwälder. – *Landschaftspflegekonzept Bayern, Band II. 13 (Alpeninstitut GmbH, Bremen); Projektleiter A. Ringler. Hrsg.: Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen (StMLU) und Bayerische Akademie für Naturschutz und Landschaftspflege (ANL), München: 302 S.*

Mit dem Band aus der Reihe »Landschaftspflegekonzept Bayern« liegt die erste bayerische Nieder- und Mittelwaldbiographie vor. Die Waldtypen werden charakterisiert, Standortverhältnisse, Pflanzen- und Tierwelt, traditionelle Bewirtschaftung und Nutzungstypen, Verbreitung, Bedeutung für den Naturschutz und die Landschaftspflege werden beschrieben. Die Bewertung einzelner Bestände schließt an und Möglichkeiten für Pflege- und Entwicklungskonzepte werden vorgestellt. Die Veröffentlichung entwirft ein detailliertes Bild über die Bedeutung und die Situation der Nieder- und Mittelwälder in Bayern. Leider bleiben Maßnahmen zur Erhaltung der Nieder- und Mittelwälder in Gebieten mit herausragender Bedeutung über die Etablierung eines Marktes für die in den Stockausschlagwäldern erzeugten Produkte unberücksichtigt.

SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. – *Ulmer, Stuttgart: 447 S.*

Die Umtriebszeiten von Niederwäldern variieren zwischen 12 und 40 Jahren. Der Wald wird im Kahlschlagverfahren genutzt, die gesamte Waldregeneration beruht auf dem Stockausschlag. Für den Naturschutz relevant ist die regelmäßige Lichtstellung der Flächen, die die Entwicklung einer artenreichen Kraut- und Strauchschicht auslöst. Die Artenvielfalt ist bis drei Jahre nach Abtrieb am höchsten. Die blüten- und fruchtereichen Büsche werden von besonders vielen Schmetterlingen genutzt. Der Eichen-Niederwald gehört zu den am stärksten betroffenen Gebieten der Schwammspinne-Kalamität. Viele Pioniergehölze, z.B. Betulaceen und Beerensträucher fördern die Haselmaus (*Muscardinus avellanarius*) und das Haselhuhn (*Bonasa bonasia*). Die hohe Biotopqualität für Lücken- und Gebüschbewohner geht nach dem Kronenschluss verloren.

Veröffentlichungen über Geschichte, Nutzungsgeschichte, augenblickliche und zukünftige Nutzungen

BARTH, W. (1995): Die Waldnachbarschaft Bladersbach. *Biologische Station Oberberg e.V. (Hrsg.) – Selbstverlag: 107 S.*

Die Geschichte und Nutzungsgeschichte von Niederwäldern im Oberbergischen Land am Beispiel der Waldnachbarschaft Bladersbach.

BECKER, A. (1991): Der Siegerländer Hauberg. Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft einer Waldwirtschaftsform. – *Verlag die Wielandschmiede, Kreuztal: 119 S.*

Der Autor befasst sich ausführlich mit der Nutzungsgeschichte der Hauberge im Siegerland und mit ihrem weiteren Schicksal.

BECKER, A. (1995 a): Der Siegerländer Hauberg. In: *Biologische Station Rothaargebirge (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnprojekte im Siegerland, Seminarbericht. – Selbstverlag: 1-22.*

Entstehungsgeschichte, Nutzungsgeschichte, sozialgeschichtliche Bedeutung und Hinweise zur Umwandlung der Siegerländer Hauberge in Laub- und Laubmischwälder aus forstwirtschaftlicher Sicht.

BECKER, A. (1995 b): Prognose des Brennholzverbrauchs aus dem Hauberg.

In: Biologische Station Rothaargebirge (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnprojekte im Siegerland, Seminarbericht. – Selbstverlag: 30-32.

Unter Einbeziehung der tatsächlichen Nutzung von Brennholz in Siegerländer Haubergen, der Produktions- und Aufarbeitungskosten berechnet BECKER Kosten von 270 DM pro Festmeter Holz. Erst bei einem Preis von ca. 0,90 DM pro Liter Heizöl ist die Brennholzgewinnung in Siegerländer Haubergen wieder wirtschaftlich lukrativ. Dann könnten größere Teile des Heizölverbrauchs im Siegerland durch Haubergsholz ersetzt werden. Die Existenz des Niederwaldes steht und fällt mit dem Energiepreis.

BECKER, A. (1995 c): Exkursionsführer: Erhaltung, Ergänzung, Erneuerung und Pflege von Niederwäldern im Forstamt Siegen – Nord. *In: Biologische Station Rothaargebirge (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnprojekte im Siegerland, Seminarbericht. – Selbstverlag: 96-118.*

BECKER stellt einen Exkursionsführer zum Fortbildungsseminar »Erhaltung, Ergänzung, Erneuerung und Pflege von Niederwäldern« im Forstamt Siegen vor. Im Seminar wird das Forstamt Siegen, die Geschichte und Bewirtschaftung, ihr Niedergang und der Umbau der Niederwälder dargestellt, sowie die Probleme des Gemeinschaftswalds erläutert. Anhand verschiedener Waldbilder werden die einzelnen Punkte vertieft.

BECKER, A. (1995 d): Wesen des Haubergs. *In: LFV NRW (Hrsg.): Bilder aus dem Hauberg. – Schriftenreihe der LFV NRW 1: 6-10.*

BECKER beschreibt die Siegerländer Hauberg als Beispiel für eine besondere Waldwirtschafts- und Waldnutzungsform, für eine besondere Eigentumsform des Waldes und als Beispiel für einen ressourchenschonenden Umgang mit der Natur.

BECKER, A. (1995 e): Haubergsbewirtschaftung. *In: LFV NRW (Hrsg.): Bilder aus dem Hauberg. – Schriftenreihe der LFV NRW 1: 11-24.*

Eine Einführung in die besondere Nutzungsform der Siegerländer Hauberge, angefangen von der Haubergsteilung, über den Abtrieb der Weichhölzer, das Schanzenmachen, Lohschälen, Niederhauen, das Hacken und Brennen, Säen von Buchweizen und Roggen bis hin zum Pflügen und zur Bildung neuer Stockausschläge.

BECKER, A. (1995 f): Haubergsweide. *In: LFV NRW (Hrsg.): Bilder aus dem Hauberg. – Schriftenreihe der LFV NRW 1: 36.*

Die Beschreibung der Weidenutzung in Siegerländer Hauberge.

BECKER, A. (1995 g): Meilerbau. *In: LFV NRW (Hrsg.): Bilder aus dem Hauberg. – Schriftenreihe der LFV NRW 1: 37-40.*

Reich illustrierte Beschreibung des Meilerbaus in einem Siegerländer Hauberg.

BECKER, A. (1995 j): Weitere Entwicklung der Haubergslandschaft. *In: LFV NRW (Hrsg.): Bilder aus dem Hauberg. – Schriftenreihe der LFV NRW 1: 45-46.*

BECKER beschreibt die Möglichkeiten und den stand der Umwandlung der Siegerländer Hauberge in Laub- und Laubmischwälder. Nur etwa 1/3 der Fläche des Siegerlandes ist heute noch mit Haubergen bestockt, der zur Brennholzgewinnung vergleichsweise extensiv genutzt wird. Die Umwandlung der Hauberge begann vornehmlich mit Fichte. Erst als das Land Nordrhein-Westfalen großzügige Förderprogramme für die Aufforstung mit Laubholz zur Verfügung stellte, wurden die Hauberge auch in mehrschichtige Laubmischwälder, vornehmlich Eiche und Buche, überführt.

BECKER, A. (1995 k): Historischer Hauberg Fellinghausen. – *Mitarbeiterzeitung Landesforstverwaltung NRW* 4, 3, Dez. 1995: 11-12.

Im »Historischen Hauberg Fellinghausen« bei Siegen-Kreuztal werden die alten Nutzungen der Siegerländer Hauberge noch durchgeführt.

BECKER, A. (1997): Zeitgemäßer Niederwald-Umbau. – *Selbstverlag*: 32 S.

BECKER beschreibt detailliert die waldbaulichen Rahmenbedingungen für ein Gesamtkonzept des Forstamtes Siegen zum Niederwald-Umbau. Die momentan nur noch 6.000 bis 7.000 ha Niederwald im Siegerland werden teilweise als Brennholzwälder mit Umtriebszeiten von 25-30 Jahren genutzt, teilweise befinden sie sich im Aufwuchsalter von über 35 Jahren. In diesem Alter sind keine befriedigenden Stockausschläge mehr zu erwarten.

Der Autor zeigt sehr differenziert die verschiedenen Entwicklungsmöglichkeiten auf (Beibehaltung der Niederwaldwirtschaft und Überführung bzw. Umwandlung in Hochwälder), die vor allem von den Einflussfaktoren »Standort, Willen und finanzielle Leistungsfähigkeit des Waldbesitzers, Baumartenzusammensetzung, Bestockungsdichte, Qualität der Eichen, Alter des Aufwuchses bzw. der Wurzeln, Wildbestand, Zusammenhang mit anderen Waldflächen (räumliche Ordnung), Förderungsmöglichkeiten, forstpolitische Gesamtsituation, Verwertbarkeit des Haubergholzes und außerordentlichen Funktion der Waldflächen (Sicht-, Klima-, Biotopschutz)« abhängen.

BECKER, A. (2002): Haubergs-Lexikon. – *Verlag diewielandschmiede, Kreuztal*, 368 S.

Eine nach Stichworten gegliederte Gesamtdarstellung des Siegerländer Haubergs.

BIRKHÖLZER, U. (1995): Probleme bei der Verjüngung des Haubergs.

In: Biologische Station Rothaargebirge (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnprojekte im Siegerland, Seminarbericht. – Selbstverlag: 40-41.

Die Autorin schildert die sich aus dem Betriebsalter der Bestände und der Überalterung der Stock- und Wurzelsysteme ergebenden Probleme mit der Verjüngung von Eichen-Birken-Niederwäldern im Siegerland. Früher wurden die Hauberge im Alter von 18-21 Jahren geschlagen, heute sind die meisten Bestände beim Abtrieb über 30 Jahre alt. Bei einem Alter von über 40 Jahren nimmt die Stockausschlagfähigkeit erheblich ab. Nach 5-7maligem Umtrieb sind die Stock- und Wurzelsysteme der Eichen und Birken überaltert. Die Stockausschlagfähigkeit lässt nach, es wachsen weniger Stockausschläge und sie haben eine geringere Wüchsigkeit. Bei Wind und Schnee brechen die Stöcke leichter auseinander.

Leider werden heute keine Ergänzungspflanzungen und -saaten mehr vorgenommen. Diese waren früher in den Haubergsordnungen für die Eichen vorgeschrieben. Durch stehen bleibende Samenbäume werden Birken eher natürlich verjüngt als Eichen. Auf den Haubergsflächen steigt der Birkenanteil ständig an, der Eichenanteil sinkt.

BOOKER, J. & R. TITTENSOR (1992): Coppicing for nature conservation – the practical reality. In: *BUCKLEY, G.P. (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London: 299-305.*

Der Niederwald in England hat eine große geschichtliche und kulturelle Bedeutung, aber seine Erhaltung kostet entweder viel Geld oder Tausende von Arbeitsstunden Freiwilliger. Ist uns seine Erhaltung so viel wert, wie der Schutz alter Kathedralen?

Niederwald kann durch kostspielige Anwendung von Steuergeldern oder durch die Entwicklung neuer Produkte und deren Absatzmärkte erhalten werden. Die Umwandlung der Niederwälder in Hochwälder, die aber die ökologischen Belange der Niederwaldorganismen berücksichtigen müssen, erscheint den Autoren als der einzige Ausweg aus dem Dilemma.

DOHRENBUSCH, A. (1982 b): Waldbauliche Untersuchungen an Eichen – Niederwäldern im Siegerland. – *Dissertation, Univ. Göttingen.*

Die Untersuchung thematisiert die Bedeutung und Nutzungsgeschichte des Niederwaldes im südlichen Westfalen. Waldbauliche Untersuchungen z.B. über den Einfluss des Stockalters und des Abtriebsalters auf die Wuchsleistung des Eichen-Ausschlagwaldes, über die Abhängigkeit verschiedener Gütemerkmale des Einzelbaumes von seiner Stellung im Stock und über den Einzelstamm (Gesundheit) und Jahresringe folgen.

EGIDI, R. (1990 a): Haubergswirtschaft im Siegerland. – *Natur- und Landschaftskunde 26: 38-44.*

Die Entstehung der Niederwaldgenossenschaften, der verschiedenen Niederwaldordnungen und die Nutzungsgeschichte des Niederwaldes am Beispiel der Siegerländer Hauberge.

EGIDI, R. (1990 b): Haubergswirtschaft im Siegerland.

– *Schriftenreihe der Wilhelm-Münker-Stiftung 28: 6-10.*

Die Entstehung der Niederwaldgenossenschaften, der verschiedenen Niederwaldordnungen und die Nutzungsgeschichte des Niederwaldes am Beispiel der Siegerländer Hauberge.

EVANS, J. (1992): Coppice forestry – an overview. In: *G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London: 18-28.*

EVANS gibt einen Überblick über die Geschichte der Niederwaldnutzung in England. Sie ist seit dem Bronzezeitalter bekannt. Um das Jahr 1250 war sie überall verbreitet. Bis vor etwa 150 Jahren stellte die Niederwaldnutzung die am weitesten verbreitete Waldbewirtschaftung dar. Dann begann, wie auch in Deutschland, der schnelle Rückgang, da durch den billigen Transport die Ersatzprodukte wesentlich kostengünstiger wurden. Heute besteht nur noch ein neu entwickelter Markt für Esskastanien (Gartenzäune), deshalb überwiegen in England mittlerweile die Esskastanien-Niederwälder deutlich.

MOLL, K. (1995): Hauberg und Jagd. In: *Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Bilder aus dem Hauberg. – Schriftenreihe der LFV NRW 1: 44.*

Der Autor schildert die Bedeutung der Siegerländer Hauberge aus jagdlicher Sicht.

SCHAWACHT, J. (1995 b): Zur kulturhistorischen und wirtschaftlichen Bedeutung von Niederwäldern als historische Waldnutzungsform unter besonderer Berücksichtigung der Siegerländer Haubergwirtschaft. In: *Biologische Station Rothaargebirge (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht.* – Selbstverlag: 23-29.

Die Veröffentlichung beschreibt die Geschichte und Bedeutung der Niederwälder, speziell der Siegerländer Hauberge aus der Sicht eines Historikers.

SORG, F. (1965): Haubergwirtschaft einst und jetzt.

In: Landkreis Siegen (Hrsg.): Siegerland zwischen gestern und heute. – Selbstverlag: 81-89.

Entstehung, Nutzungsgeschichte und Zukunft des Niederwaldes am Beispiel der Siegerländer Hauberge. Eine eher populärwissenschaftliche Arbeit, die sehr genau die Nutzung der Hauberge auch aus ökonomischer Sicht vorstellt.

SORG, M. (1995): Verbiss – Schutz im Hauberg. In: *Biologische Station Rothaargebirge (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht.* – Selbstverlag: 33-39.

SORG stellt das Ausmaß der Verbisschäden vor allem durch Rehwild im Hauberg vor, verdeutlicht die Auswirkungen und schlägt Schutzmaßnahmen (einschließlich Kosten) vor.

Veröffentlichungen über Flora, Vegetation, Fauna, Waldbau, Ökologie und Bedeutung für den Naturschutz

Themenübergreifende Veröffentlichungen

BUCKLEY, G.P. (ed.) (1992): Ecology and management of coppice woodlands.

– Chapman & Hall, London.

Das vorliegende Buch ist die umfangreichste Stellungnahme zur Bedeutung der englischen Nieder- und Mittelwälder im Zusammenhang mit den unterschiedlichsten ökologischen Fragestellungen. Die meisten englischen Arbeiten, die im Rahmen der vorliegenden Bibliographie zitiert wurden, stammen aus dem Buch.

Der Herausgeber umreißt in einer längeren Einleitung den Sinn und Hintergrund dieses Buches. Das »Auf-den-Stock-setzen« schafft Wälder mit sehr eigenen ökologischen Bedingungen. Im Vergleich zu forstlich genutzten Wäldern erreicht die Kraut- und Strauchschicht in Stockausschlagwäldern periodisch deutlich mehr Licht, sie enthalten weniger erwachsene Bäume und Totholz, die Pflanzen- und Tierartenzahl liegt deutlich höher, da viele kleine Flächen in unterschiedlichen Sukzessionsphasen auf engem Raum nebeneinander vorkommen.

Die heutigen Probleme im Zusammenhang mit diesen Wäldern sind vor allem darin begründet, dass die meisten Nieder- und Mittelwälder nicht mehr kommerziell genutzt, sondern aus ästhetischen oder wissenschaftlichen Gründen erhalten werden. Häufig wurden die Flächen in den vergangenen Jahrzehnten in Hochwälder umgewandelt. Die Erhaltung der Mittel- und Niederwälder in den Regionen ist nur noch schwer zu rechtfertigen, da die Märkte für die in diesen Waldtypen erzeugten Produkte erloschen sind. Dies gilt besonders für die Regionen, in denen in den letzten 40-50 Jahren keine Nieder- und Mittelwaldwirtschaft mehr betrieben wurde.

Dazu kommt, dass die Erhaltung der Stockausschlagwälder extrem arbeitsaufwendig oder teuer und vor allem schwer zu organisieren ist.

Andererseits besteht große Übereinstimmung in der Frage, wie Nieder- und Mittelwälder zu managen sind, obwohl Antworten auf Flächengröße und mit/ohne Überhälter noch ausstehen. Trotz dieser Übereinstimmung sind viele Fragen, die die ökologischen Bedingungen und die Methoden der Umwandlung in Hochwälder oder andere Nutzungsformen betreffen, ungelöst. Deshalb besteht das Ziel dieses Buches darin, die Auswirkungen der Nutzungsart auf die Ökologie in den Wäldern und auf die Veränderung des Lebensraumes für Organismen zu klären. Nur durch die Beantwortung dieser Fragen kann die Bedeutung der Stockausschlagwälder für den Naturschutz eingeschätzt und können Erhaltungsmaßnahmen koordiniert werden.

EVANS, M.N. & J.P. BARKHAM (1992): Coppicing and natural disturbance in temperate woodlands. In: G.P. BUCKLEY (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands*. – Chapman & Hall, London: 79-98.

Störung ist ein Schlüsselfaktor in allen Ökosystemen, der über die Ressourcen die Zusammensetzung der Organismengemeinschaften meist kurzfristig, aber entscheidend verändert. EVANS & BARKHAM vergleichen die Auswirkungen dieser Störungen in natürlichen Lücken im Waldblättdach mit den durch die Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung hervorgerufenen Störungen. In natürlichen Wäldern ist das Kronendach lückig, aber die Löcher sind unterschiedlich groß. Da die Größe der Lücke der die Veränderung bestimmende Faktor ist, wurden in diesem Vergleich Lücken ausgewählt, die so groß waren, dass die mikroklimatischen Bedingungen in den untersten 2 m – vom Boden ab – deutlich verändert waren.

Kronenlücken und Nieder- bzw. Mittelwaldbewirtschaftung verändern das ruhige, kühle und schattige Waldinnenklima hin zu stärkerer Belichtung. Die Bodenfeuchte und Luftbewegung steigen an, Luft- und Bodentemperatur unterliegen größeren Schwankungen, die Nährstoffverfügbarkeit steigt und die Transpiration ist reduziert. Blättdachlücken und Nieder-/Mittelwaldnutzung erhöhen zusätzlich die Frostgefahr durch eine größere Nachtabkühlung, möglicherweise längere Schneelagen verkürzen die Vegetationsperiode, die höhere Evaporation lässt die Austrocknungsgefahr ansteigen und die verstärkte Nährstoffauswaschung hagt den Boden aus. Diese Vielfalt an sich verändernden Faktoren erschwert die Einschätzung, zumal manche Faktoren synergistisch wirken.

Die größten Unterschiede zwischen beiden Ökosystemen bestehen einerseits im Ausmaß und in der Intensität der Bodenzerstörung und andererseits im Kreislauf der pflanzlichen Biomasse. Auf den durch umfallende Bäume hervorgerufenen Gruben und Erdhügel entstehen Trockenheits-, Temperatur- und Nährstoffgradienten. Außerdem wird unbelebtes Bodenmaterial an die Bodenoberfläche transportiert. In einem Buchen-Ahornwald wird so in 3.500-7.500 Jahren die ganze Bodenoberfläche einmal umgewälzt. Diese Bodenumwälzung ist 500 Jahre lang zu erkennen. Auch in Stockausschlagwäldern ist die Bodenzerstörung ein wichtiger Faktor, etwa auf im Winter umgetriebenen Flächen oder auf abgebrannten Parzellen, in denen die oberen Bodenzentimeter durch das Feuer sterilisiert wurden. Im Unterschied zu der Bodenzerstörung, die durch den Wurzelteller ausgelöst wird, ist sie bei Nieder- und Mittelwaldnutzung großflächiger, aber dafür weniger tiefgehend. In natürlichen Ökosystemen verbleibt die pflanzliche Biomasse im System, im Niederwald nicht. In einem Urwald kann bis zu 12-15 % der Fläche von umgefallenen Bäumen bedeckt sein. Baumruinen erhöhen die Anzahl ökologischer Nischen enorm.

Die Säugeraktivität ist in Waldlücken bedeutend größer als unter dem geschlossenen Blätterdach. Umgefallene Bäume dienen als Nagerspazierwege, Wirbellose, Kleinsäuger und Vögel reagieren positiv auf Waldlücken, Veränderung der Streuqualität und -quantität wirken sich auf die Zusammensetzung der Saprophagen aus. Die Einflüsse der Tiere in Waldlücken beeinflussen wiederum die Zusammensetzung der Flora z.B. durch vermehrte Samenverbreitung. Die Vielfalt dieser Interaktionen schafft in natürlichen Waldlücken sehr große Heterogenität. Manche dieser Faktoren wirken auch in Stockausschlagwäldern, andere wiederum nicht.

Waldlücken überdauern in der Regel etwa 5 Jahre. Auch der Nieder- bzw. Mittelwald wächst nach 4-10 Jahren zu. Wenn Großsäuger die Waldlichtungen durch den Fraß der Vegetation freihalten, bestehen sie wesentlich länger als der Stockausschlagwald.

Große Unterschiede bestehen zwischen der »Blätterdach-« und »Niederwald-Turn-over-Rate« als Maß für die zeitlichen und räumlichen Unterschiede in der Verteilung der Waldlücken bzw. frühen Niederwaldsukzessionsstadien. Etwa 0,5-2% der Waldfläche nehmen die Lücken ein, etwa 5% (bei 20-jähriger Umtriebszeit) die frühen Nieder- bzw. Mittelwaldsukzessionsstadien. Alle 50-200 Jahre kehren die Waldlücken wieder, alle 20 Jahre die Nieder-/Mittelwaldsukzessionsstadien. Waldlücken sind meist nicht nur unterschiedlich groß, sondern sie bestehen auch unterschiedlich lange. Das »coppicing« ist zahlreicher, also sowohl zeitlich, wie auch räumlich rigider, berechenbarer, vorausagbarer. In natürlichen Waldsystemen ist die Waldlücke nicht vorausagbar. Da Nieder- und Mittelwaldnutzung meist mehrere Jahrhunderte hindurch ausgeführt wurde, hat sie insgesamt ein eigenes, stabiles, einschätzbares Ökosystem geschaffen. Die Dynamik ist in Stockausschlagwäldern stabil. Hierin liegt einer der größten Unterschiede überhaupt.

Störung ist die Voraussetzung für eine Erhaltung der Artendiversität. Die Nieder- und Mittelwaldbewirtschaftung hat sehr ähnliche Auswirkungen auf die Artendiversität im Vergleich zu Waldlücken. Sie schafft also gute Voraussetzungen, die natürliche Diversität im Wald zu erhalten. Solange die Wirtschaftswälder nicht naturnah bewirtschaftet werden, erhält die Nieder- und Mittelwaldwirtschaft diese Diversität, auch wenn der Stockausschlagwald heute als ein ganz eigenes Ökosystem betrachtet werden muss.

FASEL, P. (1995 a): Lebensgemeinschaft in einem Hauberg. In: *Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): Bilder aus dem Hauberg. – Schriftenreihe der LFV NRW 1: 25-35.*

Ein Schwerpunkt der Niederwalduntersuchungen im Siegerland liegt im Museumshauberg in Fellinghausen, ein Niederwald auf basenarmem Ausgangsgestein. Im Museumshauberg werden die typischen historischen Nutzungsweisen noch durchgeführt. Hierdurch hat sich die Möglichkeit eröffnet, ihre Auswirkungen auf Fauna und Flora genau zu studieren. FASEL gibt in der reich bebilderten Arbeit einen Überblick über diese Lebensgemeinschaft.

Im Museumshauberg wurden 236 Arten höherer Pflanzen und Farne und 55 Moosarten nachgewiesen. Während der 18-jährigen Umtriebszeit bilden sich sechs unterscheidbare Vegetationseinheiten heraus, die sich ablösen und von verschiedenen Tiergemeinschaften besiedelt werden. Auf 30 ha wurden 41 Vogelarten gefunden, darunter 21 Brutvogelarten mit 165 Brutrevieren und einer durchschnittlichen Brutvogelpaardichte von 55 Arten auf 10 ha. Mit 132 Spezies kommen deutlich mehr Spinnenarten als in anderen Wäldern vor. Unter den 39 Wanzenarten sind viele monophytophage Spezies. Bei den 32 Laufkäfern überwiegen Waldarten gefolgt von flugfähigen Offenlandarten. Neun Heuschreckenarten konnten gefunden werden, darunter Dorn- und Keulenschreckenarten.

Von besonderer Bedeutung ist die Schmetterlingsfauna mit 181 Arten, 25 Tagfalter-, 33 Spinner-, 67 Eulen- und 56 Spannerarten.

Die Fauna ist deutlich vielfältiger im Vergleich zu anderen Waldwirtschaftstypen. Der Niederwald im Siegerland hat folglich eine hohe Naturschutzbedeutung, u. a. durch das Vorkommen vieler seltener und anderwärts verschollener bzw. stark gefährdeter Arten.

Der Autor unterscheidet fünf deutliche Stadien:

1. **das Feldbau-Stadium:** besonders Rohbodenpioniere sind häufig.
2. **das Schlagflur-Stadium:** Arten der Magerrasen, des Heidekrauts und der Zwergstrauchheiden werden gefördert.
3. **das Busch-Stadium:** optimaler Lebensraum für Arten strauchiger Gehölzformationen.
4. **das Wald-Heide-Stadium:** Verdrängung der Lebensgemeinschaften des Offenlandes und Übergang zu Eichenmischwäldern.
5. **das Eichen-Birkenwald-Stadium:** Förderung der Arten Wärme liebender Eichenmischwälder.

In jedem Stadium sind die Tierarten häufig, deren spezielle Lebensbedingungen optimal erfüllt sind. Etwa 2 % der Umtriebszeit bietet der Niederwald Lebensraum für Rohbodenpioniere, über 23 % dominieren Zeigerarten der Magerrasen und Heiden, 25 % strauch- und gehölzbestimmende Stadien, danach schließt sich das Kronendach. Der Eichen-Birken-Niederwald, also das letzte Stadium, nimmt etwa 50 % der Umtriebszeit ein und ist gekennzeichnet durch das Vorkommen vieler Waldarten und Spezies, die in wärmeliebenden Eichenmischwäldern verbreitet sind.

FRY, R. & D. LONSDALE (1991): Habitat conservation for insects – a neglected green issue.

– *Amateur Entom. Soc. / Middlesex 21: 262 pp.*

Das Buch ist ein Sammelband von Veröffentlichungen, die die Bedeutung unterschiedlicher Ökosysteme in England für Insekten vorstellen. Nach einem Vorspann gehen die beiden Herausgeber auf die Bedeutung von Hochwäldern und Totholz ein. Aus der Vielzahl an Fakten soll hier nur die Anzahl an Insekten- und Milbenarten an verschiedenen Baumarten geschildert werden. Demnach beherbergen Weiden 450 Arten, Eichen 423, Birken 334, Erlen 141, Ulmen 124, Hasel 106, Rotbuchen 98, Esche 68, Vogelbeeren 58, Linden 57, Feldahorn 57, Hainbuchen 51, Bergahorn 43 und Ilex 10 Arten.

Die speziellen Bedingungen in Nieder- und Mittelwäldern werden von WARING & HAGGETT (1991) vorgestellt.

GOLDSMITH, F.B. (1992): Coppicing – a conservation panacea? In: G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – *Chapman & Hall, London: 306-312.*

Im Mittelpunkt der Untersuchung von GOLDSMITH steht die Beantwortung der Frage, ob die Nieder- und Mittelwaldnutzung als das »Allheilmittel« für die Erhaltung der Arten angesehen werden kann. Diese Nutzungsart erhöht nur in den ersten beiden Jahren die Diversität, ansonsten kommen alle Pflanzenarten auch in natürlichen, ungenutzten Wäldern vor. Der Anstieg in der Artenvielfalt ist auf die höhere Anzahl von Offenland- und Ruderalpflanzen zurückzuführen, deren Keimfähigkeit auch nach 30 Jahren noch voll erhalten ist. Stockausschlagwald begünstigt eine Reihe von Insektenarten, andere löscht er aus (z.B. Totholzarten).

Auch eine Reihe von Vogel- und Säugerarten werden favorisiert, aber der Einfluss der Nieder- und Mittelwaldwirtschaft auf diese Tiergruppen wird meist überschätzt. Die Stockausschlagwald-Enthusiasten sollten ehrlich sein und eingestehen, dass der eigentlich sehr unnatürliche Nieder- oder Mittelwald nur aus ästhetischen Gründen erhalten werden soll.

HOCHHARDT, W. (1996): Vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen in den Niederwäldern des Mittleren Schwarzwaldes unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz. – *Schriftenreihe des Institutes für Landespflege der Univ. Freiburg 21: 251 S.*

Im Vorspann der Veröffentlichung beschäftigt sich der Autor mit der Nutzungsgeschichte der Reutbergwirtschaft, also der Niederwaldbewirtschaftung im Schwarzwald.

HOCHHARDT gibt einen vegetationskundlichen Überblick über die Niederwälder des Mittleren Schwarzwaldes. Sie sind erst Mitte des 19. Jahrhunderts durch Aufforstungen der Reutberge mit Eiche und auch mit Edelkastanie entstanden. Edelkastanien-Niederwälder sind innerhalb Deutschlands offensichtlich nur aus dem Schwarzwald bekannt. In Abhängigkeit vom Standort lassen sich die Niederwälder in die 5 Gruppen »bodensaure Eichen-, Edelkastanien- und Rotbuchenwälder«, »Eichen-Hainbuchenwälder«, »basenreiche Eichen- und Edelkastanienwälder«, »Haselniederwälder« und »Erlen-Eschenniederwälder« einteilen.

Die Vogelwelt aller 5 Niederwaldtypen besteht zum größten Teil aus euryöken Waldarten (z.B. Rotkehlchen, Amsel, Mönchsgrasmücke). Spezies des Halboffenlandes (Fitis, Gartengrasmücke, Heckenbraunelle, Goldammer) kommen nur auf den jungen Sukzessionsflächen vor. Typische Offenlandarten fehlen auf den Schlagflächen, wegen der geringen Flächengröße und des raschen Aufkommens des Stockausschlages. Vielmehr werden strauchbewohnende Arten gefördert. Ältere Niederwälder (Schattenphase) sind durch Baum- und Höhlenbrüter-Gesellschaften geprägt (Kohlmeise, Buchfink, Bunt-, Grauspecht).

Nach dem Kahlschlag gehen Artenzahl und Siedlungsdichte auf 4 Spezies zurück. In dreijährigen Niederwäldern wird ein Maximum an Siedlungsdichte (53,7 Brutpaare/10 ha) bei relativ geringer Artenzahl erreicht. Die Stangenholzphase ist wiederum durch ein Arten- und Individuenminimum gekennzeichnet, das aber nicht die Werte auf der Kahlschlagphase erreicht. Erst der 60-jährige, reich strukturierte Niederwald wird von vielen Brutvogelarten (20 Spezies) in hoher Siedlungsdichte (65,2 Brutpaare/10 ha) bewohnt.

Die höchsten Laufkäferartenzahlen werden direkt nach dem Kahlschlag, die höchsten Individuenzahlen erst ein Jahr später erreicht. Zum Zeitpunkt des Abundanzmaximums sind die Artenzahlen bereits wieder rückläufig. Sobald der Stockausschlag dicht schließt, gehen Artenzahl und Siedlungsdichte zurück.

Im Niederwald dominieren euryöke Waldarten, die die Lichtphase in geringer Dichte überdauern. Offenlandarten, die die jungen Niederwaldstadien charakterisieren, fallen bei Kronenschluss vollkommen aus. Die älteren kühl-feuchten Eichen- und Haselniederwälder der submontanen bis montanen Höhenstufe sind durch stenöke Waldarten geprägt.

Für die Artenzahl der Carabiden ist das Bestandesklima von entscheidender Bedeutung. Während die Avifauna in den strukturreichen Eichenwäldern der collinen Höhenstufe ihr Artenmaximum erreicht, stellen für die Laufkäfer die submontanen und montanen Haselniederwälder (25 Arten) ihre optimalen Lebensräume dar. In den Niederwäldern der collinen Standorte ist das Bestandesklima zu warm.

Die sehr differenzierte und umfangreiche Arbeit schließt mit Hinweisen für ein Pflege- und Schutzkonzept in Niederwäldern. Erhaltung oder Umwandlung ist dabei abhängig von der unterschiedlichen Bedeutung der Niederwälder für den Arten- und Biotopschutz. Auf den warm-trockenen Standorten der collinen Lagen sollte der Niederwaldbetrieb wieder eingeführt werden. Auf größeren Flächen ist die Überführung in Mittelwälder unter Einbeziehung der Edelkastanie bzw. Vogelkirsche im Oberstand und Duldung bzw. Bewirtschaftung der Stockausschläge im Unterstand denkbar. Wo ein Mittelwaldbetrieb nicht sinnvoll erscheint, sollten strukturreiche Laubmischwälder entwickelt werden.

KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. – *Ulmer, Stuttgart, 2. Aufl.: 519 S.*

Niederwälder sind für den Artenschutz von hohem Interesse, da sie noch manche Bedingungen von Urwäldern enthalten. Die Niederwaldnutzung, die im 17. Jahrhundert ihren Höhepunkt erlebte, begünstigt eine artenreiche Krautschicht aus Arten, die auch in Wiesen vorkommen. Von besonderer Bedeutung für den Naturschutz ist eben diese kraut-, wie auch die strauchreiche Verjüngung, alte Stubben und der teilweise lichte Waldboden. Speziell Haselhuhn und Ziegenmelker profitieren von dieser Nutzung. Der Nährstoffentzug durch die Niederwaldnutzung erhält mesotrophe und oligotrophe Standorte, deren Bedeutung gerade bei der augenblicklichen Luftverschmutzung nicht hoch genug eingeschätzt werden kann. Der Autor fordert die Erhaltung von Niederwäldern, speziell für die größeren Tierarten den Schutz zusammenhängender, größerer Bestände.

MANZ, E. (1994): Bedeutung der linksrheinischen Niederwälder für den Naturschutz. – *Allgemeine Forstzeitschrift 49, 20: 1123-1125.*

Linksrheinische Niederwälder zeichnen sich durch eine überaus reiche Vegetation mit vielen Pflanzengesellschaften aus. Von 1.613 in Rheinland-Pfalz einheimischen Farn- und Blütenpflanzen kommen 321 (20%) in Niederwäldern vor. Besonders die jungen Schlagfluren der Eichen-Hainbuchen-Niederwälder sind artenreich. Wegen des Pflanzenartenreichtums, des engen Nebeneinanders vieler Waldgesellschaften sowie verschieden alter Regenerationsstadien entstand ein reich strukturiertes Mosaik unterschiedlicher Habitate, von dem das Haselhuhn, viele Tagfalterarten und blütenbesuchende Insekten profitieren. Entscheidend für die Tierwelt ist der Strukturreichtum.

»Auf mittleren Standorten stellen die Niederwälder Ersatzgesellschaften der natürlichen Rotbuchenwälder dar, auf Sonderstandorten ähneln sie dagegen stark den natürlichen Waldgesellschaften.« In Zukunft sollten sie entsprechend ihrer Naturnähe behandelt werden. Die naturnahen Wälder auf Sonderstandorten sollten sich ohne menschliche Einflussnahme entwickeln, während die Niederwaldbewirtschaftung der Ersatzgesellschaften auf möglichst vielen Flächen, auch zur Dokumentation einer historischen Nutzungsweise, erhalten werden sollte. Allerdings sollte hier zu Mittelwaldbewirtschaftung übergegangen werden, um den Strukturreichtum zu erhöhen. Empfohlen wird eine Ausdehnung der Niederwaldnutzung auf Waldränder (20-50 m tief), um gestufte Waldaußenränder zu erhalten. Wo die Niederwaldnutzung künftig nicht mehr möglich ist, sollen durch plenterwaldartige Nutzung (naturgemäße Waldwirtschaft) strukturreiche Laubwälder entwickelt werden.

MANZ, E. (1995): Linksrheinische Niederwälder: Zeugen einer historischen Nutzungsform. – *Rheinische Landschaften 44: 23 S.*

Die Veröffentlichung enthält keine wesentlichen neuen Punkte im Vergleich zu der von 1994. Nur die Nutzungsgeschichte wird ausführlicher behandelt.

PETERKEN, G.F. (1992): Coppices in the lowland landscape. In: G.P. BUCKLEY (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands*. – Chapman & Hall, London: 3-17.

Früher waren die »lowlands« Englands ein einziger Nieder- und Mittelwald, heute existieren nur noch voneinander isolierte Inseln. Diese Isolation beeinflusst ihre Ökologie und ihre Rolle im Naturschutz.

Noch 1905 bestanden 232.000 ha Stockausschlagwald im Südosten von England. 1947 war ihre Fläche auf 142.000 ha zurückgegangen, 1965 betrug sie nur noch 30.000 ha. Bis 1980 stieg die Fläche wieder auf 40.000 ha an, da neue Absatzmärkte für die im Nieder- und Mittelwald erzeugten Produkte gefunden worden waren und weil der Naturschutz ihre Bedeutung erkannt und Pflege- sowie Erhaltungsmaßnahmen eingeleitet hatte.

Stockausschlagwälder haben eine doppelte Identität, zum einen als kulturelle Zeugen einer historischen Bewirtschaftungsform, zum zweiten als halbnatürliche Waldökosysteme. Im Unterschied zu natürlichen Wäldern haben Nieder- und Mittelwälder

1. Einen höheren Gehalt an offenen Stellen (5-10 %; Hochwälder 0,5-2 %).
2. Größere offene Flächen (0,5-10 ha; Waldlücken bis 0,4 ha).
3. Keine sehr großen, alten Bäume.
4. Einen hohen Anteil von Lichtholzarten.
5. Keine Baumruinen oder Totholz.
6. Schneisen und Lichtungen.
7. Oft künstliche Entwässerungssysteme.

Die heutigen, vor allem vom Naturschutz erhaltenen Stockausschlagwälder liegen im Vergleich mit denen des letzten Jahrhunderts oft voneinander isoliert, ihre Verbindungshecken sind zerstört, erwachsene Bäume sind vollkommen aus ihnen verschwunden, sie werden stärker entwässert, Wiesen und Weiden existieren nicht mehr, sie werden in längeren Zeiträumen genutzt und in ihrer Umgebung werden Umweltchemikalien angewendet. Deshalb können sie nicht mehr den ökologischen Stellenwert innehaben, den die früheren Nieder- und Mittelwälder besaßen.

Folglich werden viele Arten lokal oder vollkommen aussterben, die auf offene Stellen im Wald angewiesen sind. Die meisten augenblicklichen Wirtschaftswälder enthalten nicht genug offene Flächen. Die Waldbewirtschaftung muss dementsprechend umgestellt werden, so dass die Arten, die aussterben werden, durch spezielle Maßnahmen bessere Lebensbedingungen finden. Die Flächen müssen groß genug sein, um der Dynamik ausreichenden Raum zu bieten, Wald-, Grasland- und Feuchtwaldarten müssen Lebensraum finden, in Wäldern muss ein Habitatmosaik entwickelt werden.

STEEL, D. & N. MILLS (1988): A study of plants and invertebrates in an actively coppiced woodland (Brasenose Wood, Oxfordshire). – *Research and survey in conservation 15: 116-122*.

STEEL & MILLS untersuchten Flora und Wirbellosenfauna in fünf unterschiedlichen Sukzessionsstadien eines Mittelwaldes in Oxford, England (Hasel-Niederwald mit Eichen-Überhältern). Es wurden die Araneae, Coleoptera, Chilopoda, Dermaptera, Diplopoda, Diptera, Heteroptera, Homoptera, Hymenoptera (Symphyta), Lepidoptera, Mecoptera, Neuroptera, Opiliones, Othoptera und Psocoptera berücksichtigt.

Die Bodenfauna erreicht im 0.-1. Jahr nach dem »Auf-den-Stock-setzen« ihr Maximum, die Kraut- und Strauchfauna im 2.-4. Jahr. Das Eichenholz und die -blätter nutzenden Arten haben direkt nach dem Abtrieb des Unterstandes ihren Dichte- und Diversitätshöhepunkt. Die insgesamt sehr hohe Diversität und Dichte spiegeln die Vielfalt an Lebensformtypen wider. Dabei ist die Gesamtdiversität in den frühen Sukzessionsphasen des Mittelwaldes am höchsten und sie erreicht ihr Maximum früher als die Abundanz. Auch Nährstofffluss und Produktivität sind in der sehr frühen Phase am höchsten, während die Diversität der abiotischen Faktoren erst im Strauchschichtstadium ihren Höhepunkt erreicht hat.

WESTHUS, W. & R. HAUPT (1990): Zum Florenwandel und Florenschutz in waldbestockten Naturschutzgebieten Thüringens. – *Hercynia N.F.* 27: 259-272.

WESTHUS, W., HAUPT, R. & E. REISINGER (1996): Gedanken zum Schutz historischer Waldnutzungsformen in Thüringen. – *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* 33, 2: 40-43.

In der Veröffentlichung über den Florenwandel in den Naturschutzgebieten Thüringens wird beschrieben, dass in 70 % der waldbestockten Naturschutzgebiete der Einfluss historischer Waldnutzungsformen zu merken ist. Der Naturschutz setzt sich für den Schutz der artenreichen Nieder- und Mittelwälder ein. Ursachen für ihren Artenreichtum sind die räumlich und zeitlich stark wechselnden ökologischen Bedingungen, die die Nutzung schafft, und die stark differenzierte Struktur auf engstem Raum. Niederwälder sind Reliktstandorte für licht- und wärmeliebende Arten, die heliophilen Elemente der wärmezeitlichen Eichenmischwälder werden erhalten und die Anzahl der Saumbiotope ist hoch. Die hohe Vielfalt an äußeren Grenzlinien kommt durch die kleinflächig parzellierte Nutzung zustande, durch die jährlich 1/20 bis 1/30 der Gesamtfläche eines Niederwaldes abgeschlagen wird und so ein reiches räumliches Nebeneinander unterschiedlicher Regenerationsstadien entsteht.

Standortvielfalt und Vielfalt an inneren Grenzlinien ist besonders im Mittelwald hoch, aufgrund des abwechslungsreichen Standortmosaiks. Viele Saumbiotope erhöhen den Reichtum an Mikrogrenzen und an unscharfen, allmählichen Übergängen. So entstehen artenreiche, aber individuenarme Pflanzenbestände. Positiv ist weiterhin die Beibehaltung der Nutzung über Jahrhunderte und die periodische Abholzung, die beide die Entwicklung einer spezifischen Flora aus licht- und wärmeliebenden Arten verursachen. Diese spezifische Flora überdauert die durch die nur 20-30 jährige Umtriebszeit relativ kurzen pessimalen Zeiten vegetativ. Auch der Nährstoffentzug ist von großer Bedeutung, die ständige Biomasseentnahme führt zu ausgehagerten Mittelwäldern, in denen konkurrenzschwache, niederwüchsige Arten favorisiert werden. Die Nutzung verursacht Bodenverletzungen, kleinflächige Erosion setzt ein, die günstige Siedlungsmöglichkeiten für diese Pflanzenarten schafft.

Nach Aufgabe der Nieder- und Mittelwaldwirtschaft entstehen ausgeglicheneres Standortklima und Lichtverhältnisse, trockene Standorte werden seltener, die Feuchte nimmt zu, infolgedessen Wechselfeuchtezeiger ab, die Nährstoffgehalte zu. Die Entwicklung zu artenärmeren Ökosystemen mit fehlenden konkurrenzschwachen Arten setzt ein. Nieder- und Mittelwälder können nur durch dementsprechende Nutzung erhalten werden. Die bisherigen Bemühungen zur Erhaltung der Nieder- und Mittelwälder sind keineswegs ausreichend.

WOSNITZA C. & F. HERHAUS (1995): Niederwald-Nutzung im Oberbergischen Land.

– *LÖLF-Mitteilungen* 2/95: 19-21.

Die Autoren geben einen Überblick über die Geschichte, die Nutzung, die Auswirkungen der Nutzung auf Vegetation und Fauna, die Bedeutung des Niederwaldes für den Naturschutz und die Maßnahmen zu seiner Erhaltung (Vertragsnaturschutz) im Oberbergischen Land in Nordrhein-Westfalen.

Untersuchungen mit Schwerpunkt auf Mikroklima, Boden und Nährstoffe

CUMMINGS, I.P.F. & H. COOK (1992): Soil-water relations in an ancient coppice woodland.

In: *BUCKLEY, G.P. (ed.): Ecology and management of coppice woodlands.* – Chapman & Hall, London: 52-76.

CUMMINGS & COOK untersuchten den Bodenwassergehalt in Niederwäldern auf Kalk mit überlagerten glazialen Sanden in Norfolk, England. Die Autoren kommen zu folgenden Ergebnissen:

1. Der Bodenwassergehalt ist unter jungen Niederwäldern (3-5 Jahre) höher im Vergleich zu älteren (9-11 Jahre). Der Gehalt steigt direkt nach dem »Auf-den-Stock-setzen«. Aber nur in trockenen Jahren sind die Unterschiede signifikant.
2. Die Unterschiede sind besonders groß bis in 35 cm Bodentiefe.
3. Unter dichten Niederwäldern ist das Bodenwassergehaltsdefizit höher, hier ist die Wurzelkonkurrenz dementsprechend größer.
4. Gerade die Arten der Bodenvegetation, die ihre Wurzeln in den oberen Bodenzentimetern haben, leiden in trockenen Jahren unter Wasserstress.
5. »Auf-den-Stock-setzen« verändert folglich nicht nur das Mikroklima, sondern auch den Bodenwassergehalt enorm und favorisiert spezielle Arten, abhängig davon, ob es in trockenen oder in feuchten Jahren passiert.
6. Kurze Umtriebszeiten und hohe Dichte der Wurzelschösslinge reduzieren also den Wasserstress und schaffen ein homogenes Mikroklima für die Krautvegetation. Je länger die Umtriebszeit ist und je lückiger die Wurzelschösslinge stehen, desto heterogener ist die Krautvegetation.

MITCHELL, P.L. (1992): Growth and microclimate in coppice and high forest. In: *G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands.* – Chapman & Hall, London: 31-51.

MITCHELL vergleicht das Mikroklima in genutzten, überalterten Niederwäldern und Hochwäldern in England. Je dichter das Blätterdach geschlossen ist, desto abgeschlossener ist der Raum darunter vom Sonnenlicht, von Temperaturveränderungen und Feuchtigkeit darüber und desto mehr ist die Windgeschwindigkeit gebremst. So ist die Frühjahrs- und Sommertemperatur in einem weniger dicht geschlossenem Esskastanien-Niederwald um 2-3°C höher als in einem dicht geschlossenem Esskastanien-Niederwald, im Jahresmittel liegt sie um 1-2°C höher. Auch der Tag-Nacht-Temperaturgradient ist im lückigen Niederwald höher.

Vor Blattaustrieb kann etwa 50% des Sonnenlichtes das Blätterdach passieren, nach Blattaustrieb dagegen nur noch 2,5%. Diese Unterschiede verdeutlichen die Spanne zwischen genutztem Niederwald und Hochwald. Im überalterten Niederwald liegen die Werte dazwischen, abhängig von der Ausprägung des Blätterdaches. Allerdings ist das Blätterdach in Niederwäldern früher im Jahr geschlossen im Vergleich zu Hochwäldern.

Niederwälder in der Sukzessionsphase des Bestandesschlusses schaffen die uniformsten Mikroklimabedingungen, sie sind dunkler und kühler als Buchenhochwälder. In Niederwäldern aller anderen Sukzessionsphasen sind die mikroklimatischen Bedingungen wesentlich heterogener.

Untersuchungen mit Schwerpunkt auf Totholz und Zersetzung

KIRBY, K.J. (1992): Accumulation of dead wood – a missing ingredient in coppicing?

In: G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management in coppice woodlands. – Chapman & Hall, London: 99-112.

Die Niederwälder sind im Vergleich zu Hochwäldern totholzarm. Dementsprechend fehlen auch die Tiergemeinschaften, die Totholz besiedeln. Wird die Nutzung in überalterten Niederwäldern wieder eingeführt, sollte das inzwischen angesammelte Totholz nicht entfernt werden und einzelne Bäume nicht auf den Stock gesetzt werden, sondern altern und absterben. Stapel überflüssiger Pfähle sind ein Typ von Totholz, aber sie sollten begrenzt bleiben. Überschüssiges Unterholz sollte entfernt oder verbrannt werden.

Eine größere Menge an Totholz kann erhalten werden, indem Teilflächen möglichst ganz aus der Nutzung genommen werden. Hier können einzelne Bäume alt werden und absterben. Momentan besteht ein Mangel an Forschungsergebnissen, die zeigen, wie viel Totholz und in welcher Qualität erzeugt werden muss und von welchen Tierarten es besiedelt wird.

Untersuchungen mit Schwerpunkt auf Vegetation und Flora

ASH, J.E. & J.P. BARKHAM (1976): Changes and variability in the field layer of a coppiced woodland in Norfolk, England. – *Journal of Ecology* 64: 697-712.

Die beiden Autoren untersuchten die räumlichen und zeitlichen Variationen in der Krautschicht in einem britischen Mittelwald auf Kalk. Die größte Bedeutung für die Veränderungen haben das Licht-Schatten-Regime und Bodenunterschiede. Viele Arten können direkt nach dem »Auf-den-Stock-setzen« keimen, aber nur ausdauernde Spezies bleiben bestehen. Nach 10 Jahren fehlen, hervorgerufen durch den vollständigen Kronenschluss, alle Offenlandarten. Viele Schattenarten überdauern die Lichtphase vegetativ und werden später dominant. Entgegen der Tendenz, dass in Wäldern nur wenige Arten dominant vorkommen, enthält der Mittelwald viele Arten, die sich in der Sukzessionsfolge in ihrer Dominanz abwechseln.

BARKHAM, J.P. (1992): The effects of coppicing and neglect on the performance of the perennial ground flora. *In: BUCKLEY, G.P. (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London: 115-146.*

BARKHAM vergleicht die Auswirkungen auf die Bodenvegetation in einem genutzten und einem ungenutzten durchgewachsenen Stockausschlagwald auf Kalk mit überlagerten sauren Fließerden in Cumbria, England. Der Autor geht davon aus, dass der Pflanzenartenreichtum in einem Wald von Typ und Intensität einer Störung abhängt.

Durch die Nutzung wird die Vegetation großflächig heterogener, kleinflächig aber homogener. Die durch sie verursachten Veränderungen sind in jedem Zyklus gleich. Im genutzten Niederwald ist die Offenlandphase deutlich kurzfristiger und sie hängt ab von der Schnellwüchsigkeit und Dichte der Stockausschläge. In natürlichen, großen Kronenlücken dagegen hält die Offenlandphase mit der typischen Vegetation wesentlich länger an.

Folglich lässt sich nicht 100 %-ig beweisen, dass der Niederwald eine Ersatzgesellschaft für einzelne Sukzessionsphasen im naturnahen Wald darstellt. Klar wird, dass die Abwesenheit von Störungen zu Artenverarmung führt. Wahrscheinlich der wichtigste Unterschied zwischen Stockausschlagwald und unbeeinflussten Wäldern besteht in der Quantität und Rate der Streuzersetzung. Im Stockausschlagwald ist die Quantität, vor allem aber die Qualität besser. Im Nieder- und Mittelwald wird die Dominanz weniger Arten der Krautvegetation aufgehoben, die interspezifische Konkurrenz wird reduziert und durch Schaffung von Rohboden erhalten seltene, konkurrenzschwache Pflanzenarten bessere Möglichkeiten zu keimen und zu wachsen.

BAUMEISTER, W. (1969): Die Pflanzengesellschaften der Siegerländer Hauberge.

– *Selbstverlag des Siegerländer Heimatvereins: 92 S.*

BAUMEISTER schildert die Vegetationsgeschichte des Siegerlandes und stellt die Buchenhochwälder als die natürliche Waldgesellschaft des Siegerlandes vor. Nachfolgend werden die einzelnen Haubergsgesellschaften floristisch und vegetationskundlich beschrieben. Der reine Eichen-Birken-Hauberg, der farnreiche Eichen-Birken-Hauberg, der reine Hasel-Hauberg, der farnreiche Hasel-Hauberg, die *Stellaria*-Ausbildung des Haubergs, der Kahlschlag und seine Pflanzengesellschaften, die Auswirkungen des Vieheintriebs, die Pflanzengesellschaften in Haubergen mit Vieheintrieb, der Wiederaufbau der Waldgesellschaften im Rahmen der Niederwald-Sukzession, die typische Flora der Hauberge, die verschiedenen pflanzengeographischen Elemente in der Flora der Hauberge, die Hauberge im Vergleich mit anderen Niederwaldgesellschaften – der Autor liefert ein differenziertes Bild über die Auswirkungen der Haubergswirtschaft auf die Vegetation. Den Abschluss der Arbeit bilden die Kapitel »Die Rentabilität der Haubergswirtschaft im Wandel der Zeit« und »Die Umwandlung der Hauberge«.

BROWN, A.H.F. & S.J. WARR (1992): The effects of changing management on seed banks in ancient coppices. In: BUCKLEY, G.P. (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands.*

– *Chapman & Hall, London: 147-166.*

BROWN & WARR untersuchten die Auswirkungen von Fichtenbestockung auf die Samen der Niederwaldpflanzen im Boden. Nach 20-jährigem Fichtenwald sind alle Samen noch keimfähig. Die Lichtpflanzensamen überstehen die Schattenphase mindestens 30, teilweise über 50 Jahre. Nach 100 Jahren sind nur noch wenige Samen am Leben. Die wichtigste Gruppe der Schattenpflanzen überdauert nicht in Samenform, sondern vegetativ. Diese Pflanzenarten sterben unter Fichte sehr schnell ab und müssen, bei wiederum optimalen Bedingungen, die Fläche neu besiedeln.

ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen.

– *Ulmer, Stuttgart, 5. Aufl.: 1095 S.*

Niederwälder (in Norddeutschland auch »Stühbüsche« und auf Jütland auch »Kratts« genannt) wurden im Turnus von 15-25 Jahren abgeschlagen. Niederwaldähnliche Strukturen entstanden schon in der Steinzeit vor allem durch übermäßige Brennholznutzung in Hoch- und Mittelwäldern oder durch den extensiven Brandfeldbau. Die ersten regelrechten Niederwälder datieren etwa aus der frühen Eisenzeit. Hainbuche, Linde, Ahorn, Esche und Hasel und auf nassen Standorten Erle und einige Weidenarten ertragen Niederwaldnutzung besonders gut. Weniger ausschlagfreudig sind Eiche, Ulme, Pappelarten, Birke, Vogelkirsche, Wildobst und viele Sträucher.

Die Rotbuche hält sich nur in Niederwäldern mit Umtriebszeiten von mehr als 30 Jahren. Nadelhölzer wie Kiefer, Tanne und Fichte treiben nur dann aus, wenn ein Teil des Stammes mit einzelnen Zweigen bestehen bleibt. Bei 10-12 jährigem Umtrieb dominieren echte Sträucher, bei 18-20 jährigem Umtrieb Eichen, bei 20-30 jährigem Umtrieb Hainbuchen und bei über 30 jährigem Umtrieb Rotbuchen. Viele Birken-Eichenwälder des nordwest- und westlichen Mitteleuropa sind erst durch jahrhundertelange Niederwaldwirtschaft so schattenholzarm geworden, wie wir sie heute vorfinden.

FASEL, P. (1995 b): Ökologische Untersuchungen in Eichen-Birken-Niederwäldern des Siegerlandes. In: *Biologische Station Rothaargebirge (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht. – Selbstverlag: 42-54.*

Während in der vorangegangenen Veröffentlichung (1995 a) der Überblick über die Lebensgemeinschaften im Museumshauberg Fellinghausen im Mittelpunkt stand, geht FASEL in dieser Arbeit zuerst auf die Bedeutung und Geschichte der Niederwaldbewirtschaftung im Siegerland ein. Der Autor weist auf die Verantwortung des Bundes für eine Erhaltung der Hauberge in Südwestfalen hin. Der Bund verpflichtet sich in § 2, Abs. 1, Pkt. 13 BNatSchG, »historische Kulturlandschaften und -landschaftsteile von besonders charakteristischer Eigenart« zu schützen und zu erhalten.

FASEL betont die faunistische und floristische Verwandtschaft der Eichen-Birken-Niederwälder im Siegerland mit den Eichen-Birkenwäldern auf lehmartigen Sanden in Nordwestdeutschland. Die Niederwälder sind aber ausschließlich durch Nutzung entstanden, als potentiell natürliche Vegetation würden im rheinischen Mittelgebirgsraum Buchenhochwälder wachsen.

Die Ausbildung der »Niederwaldgesellschaft« ist vor allem von Basengehalt und Feuchtigkeit des Bodens abhängig. Bei einem pH-Wert von 3,5-4 sind auf frischen Böden typische Eichen-Birkennieder-, auf feuchten Böden Birkenbruchniederwälder ausgebildet. Bei zunehmendem Basengehalt und Bodentemperatur wird die Birke durch Hasel, Hainbuche und Erle, auf Kalkböden durch Hainbuche, Sommerlinde und Feldahorn, in planar-kolliner Höhenlage durch die Feldulme verdrängt. Bei einem pH-Wert von 4-4,5 dominieren auf frischen Böden haselreiche Eichen-Birkenwälder, die sich mit steigendem pH-Wert in Eichen-Hainbuchen- (4,5-6) und schließlich in Eichen-Elsbeerenwald (> 6) umwandeln. Auf feuchten Böden wächst bei einem pH-Wert von 4-4,5 Erlen-Birkenwald, gefolgt von Schwarzerlen- (4,5-6) und Schwarz- oder Grauerlenwald (> 6).

Im Siegerland kommen aufgrund der basenarmen Ausgangsgesteine fast reine Eichen-Birken-Niederwälder vor. In ihnen dominieren in 2 % der Umtriebszeit Rohbodenpioniere, in 23 % Zeigerarten von Magerrasen und Heiden, in 25 % strauch- und gehölzbestimmende Stadien und in 50 % Eichen – Birkenwald.

Durch das »Auf-den-Stock-setzen« ändern sich radikal Bodenwärme, Helligkeit, Luftfeuchte und Verdunstung. Die Brandphase vernichtet einen großen Teil der oberirdischen krautigen Vegetation. Die zurückbleibenden Nährstoffe wirken als Dünger und heben vorübergehend den pH-Wert an. Parallel zur Aussaat des Buchweizens und Roggens stellt sich ein spärlicher Bewuchs mit Rohbodenpionieren ein (Feldbauphase). Die Bodenerwärmung führt zum schnellen Nährstoffentzug, es entwickelt sich eine Fingerhut-Schlagflur. Die Stockausschläge wachsen, an das Schlagflur-Stadium schließt das Busch-Heide-Stadium an. Nach 7-10 Jahren ist das Busch-Heide-Stadium in das Wald – Heide-Stadium übergegangen, mit 80-90 %iger Kronenbedeckung. Nach 10-11 Jahren schließt sich das Kronendach vollkommen, die Bodenvegetation ist vorübergehend ganz verdrängt. Schon bald lockern die Bestände allerdings durch das Absterben von Stockausschlägen auf und der vermehrte

Lichteinfall bewirkt eine Regeneration der Bodenflora mit typischem Eichen-Birkenwaldaspekt. Ohne konkret auf die in der Veröffentlichung angegebenen einzelnen Arten einzugehen, wird an dieser Stelle noch auf zwei Zusammenhänge hingewiesen.

Anhand der Ellenberg'schen Zeigerwerte wird nachgewiesen, dass die typische Haubergsflora durch eine sehr weite Lichttoleranz geprägt ist. Die Charakterarten der Hauberge kommen im Gegensatz zu den übrigen Waldpflanzen überwiegend an hellen Wuchsorten vor.

»Synökologisch betrachtet sind Niederwälder Durchdringungskomplexe aus Lebensgemeinschaften des Offenlandes, von Zwergstrauch- und Strauchformationen und von höheren Gehölzen und Waldbäumen. Die einzelnen Elemente stehen in unmittelbarer räumlicher Nähe zueinander und lösen sich kontinuierlich ab. Auffallend ist eine deutlich höhere Anzahl an Saumbiotopen als in mesophilen Laubwäldern.«

Der Siegerländer Hauberg gewinnt für den praktischen Naturschutz um so mehr an Bedeutung, als durch Intensivierungs- und Mechanisierungsmaßnahmen in der Land- und Forstwirtschaft, durch Düngung, Bodenmelioration, Herbizid- und Insektizideinsatz Magerwiesen und -rasen in der Kulturlandschaft zurückgedrängt werden. Der Hauberg gewinnt als Ersatzlebensraum eine ständig wachsende Bedeutung.

FASEL, P. (1997): Vegetationsdynamik in Birken-Eichen-Niederwäldern des Siegerlandes und angrenzenden Oberen Dill-Berglandes. – *Schriftenreihe Hessischer Floristentag 15, 4: 9-14.*

In dieser Veröffentlichung unterstreicht und belegt FASEL wiederum, wie schon in den letzten beiden Arbeiten, die enorme Bedeutung der Siegerländer Hauberge für den Naturschutz, dargestellt am Beispiel der Flora und Vegetation des Museumhaubergs Fellinghausen.

LIENENBECKER, H. (1981): Die Vegetationsverhältnisse des Naturschutzgebietes »Jakobsberg«/Kreis Gütersloh. – *Natur und Heimat 41, 4: 97-111.*

Der Autor beschreibt u. a. die Auswirkungen der langjährigen Niederwaldwirtschaft auf dem »Jakobsberg« auf Kalkgestein.

MANZ, E. (1992): Ermittlung spezifischer Zeigerwerte für die Gefäßpflanzen der linksrheinischen Niederwälder. – *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie 21: 309-320.*

Das Untersuchungsgebiet umfasst die linksrheinischen Teile von Rheinland-Pfalz, insbesondere den südlichen Teil des Rheinischen Schiefergebirges, das Saar-Nahe-Bergland und einzelne Gebiete des Pfälzerwaldes, wo heute noch intakte Niederwälder existieren. Mithilfe einer Kanonischen Korrespondenzanalyse kann den einzelnen Pflanzenarten entsprechend den Ellenberg'schen Zeigerwerten eine Basen-, Feuchte-, Klima- und Strahlungszahl zugeordnet werden.

MANZ, E. (1993): Vegetation und standörtliche Differenzierungen der Niederwälder in Nahe- und Moselraum. – *Pollichia 28: 413 S.*

In dieser sehr umfangreichen Veröffentlichung geht MANZ zuerst auf die Waldgeschichte und Niederwaldnutzung im Gebiet ein. Es folgt die pflanzensoziologische Einordnung der Niederwälder und die Beziehung zwischen Niederwaldvegetation und Standort. In einer abschließenden Gesamtbetrachtung werden »die ökologische Gesamtbeurteilung der Niederwälder«, »Zeigerwerte und spezifische Zeigerwerte«, »potentielle natürliche Vegetation und Vegetationsentwicklung« und »die Konsequenzen für den Naturschutz« betrachtet.

POTT, R. (1981): Der Einfluss der Niederwaldwirtschaft auf die Physiognomie und die floristisch-soziologische Struktur von Kalkbuchenwäldern. – *Tüxenian* 1: 233-242.

POTT untersucht Nieder- und Hochwälder des Fagion silvaticae am Südrand des Teutoburger Waldes in Nordrhein-Westfalen. Die durch die Niederwaldwirtschaft verursachte Bodendegradation und -verarmung wandelte die natürliche Artenkombination der Buchenwälder stark ab. Auch die unterschiedliche Regenerationsfähigkeit der Gehölze war mitbestimmend. Die Hainbuche ist in derartigen genutzten Wäldern der Rotbuche meist überlegen. Der Schwerpunkt der Veröffentlichung liegt im vegetationskundlichen Fachgebiet.

POTT, R. (1988 a): Entstehung von Vegetationstypen und Pflanzengesellschaften unter dem Einfluss des Menschen. – *Düsseldorfer Geobotanisches Kolloquium* 5: 27-54.

Der Autor gibt einen Überblick über den Zusammenhang zwischen Nutzung und Vegetationsveränderung, u. a. auch über die Entstehung der verschiedenen Niederwaldtypen.

POTT, R. (1990 a): Die Haubergswirtschaft im Siegerland-Vegetationsgeschichte, extensive Holz- und Landnutzungen im Niederwaldgebiet des südwestfälischen Berglandes. – *Schriftenreihe der Wilhelm-Münker-Stiftung* 28: 6-41.

POTT beschreibt das Niederwaldgebiet des südwestfälischen Berglandes sowie die Geschichte dieser Wälder unter dem Einfluss des Menschen und gibt einen genauen Einblick in die verschiedenen Bewirtschaftungsmethoden des Niederwaldes im Wandel der Zeit. Zum Abschluss schildert der Autor den heutigen Zustand der Hauberge und der Haubergswirtschaft. „Die Hauberge waren eine erhebliche Bereicherung der landschaftlichen Vielfalt. Heute werden die Mittelgebirgsregionen immer mehr uniformiert und ihrer Vielfalt beraubt.“

POTT, R. (1990 b): Veränderungen von Waldlandschaften unter dem Einfluss des Menschen. – *NNA-Berichte* 3, 3: 117-130.

POTT schildert u. a. den Zusammenhang zwischen menschlicher Einflussnahme und der Entstehung der verschiedenen Niederholztypen.

REIF, A. (1989): Dynamik von Nieder- und Mittelwäldern. – *Allgemeine Forst-Zeitschrift* 44: 1242-1243.

REIF beschreibt die Nutzungsgeschichte und die durch die Nutzung ausgelösten Veränderungen der Pflanzengesellschaften im Bereich der Eierberge in Oberfranken (Nordbayern). Mit 309 Gefäßpflanzenarten kommen etwa 10% der deutschen Flora vor. Artenreich, auch an gefährdeten Spezies, ist besonders die Lichtphase im Bewirtschaftungszyklus. Das kleinflächige, dynamische Vegetationsmosaik schafft Lebensraum für eine Vielzahl an Tierarten, beispielsweise 569 Großschmetterlingsarten. Auch seltene Arten und Neufunde für Nordbayern befinden sich darunter. Die letzten noch existierenden Nieder- und Mittelwälder sollten aus ökologischen Gründen erhalten werden.

SEIBERT, P. (1955): Die Niederwaldgesellschaften des südwestfälischen Berglandes. – *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 126: 1-11.

SEIBERT gibt einen Überblick über die natürlichen Waldgesellschaften und die verschiedenen Nutzungsformen der Niederwaldwirtschaft sowie ihre Geschichte im südwestfälischen Bergland.

Der Niederwald ist nahezu ausschließlich aus Buchenwäldern hervorgegangen. Die Niederwaldgesellschaften des Luzula -, Traubeneichen- und Melica- Buchenwaldes werden vorgestellt.

Untersuchungen mit faunistisch-ökologischem Schwerpunkt **Mehrere Tiergruppen**

BLAB, J. (1984): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere.

– *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 24: 205 S.*

Niederwälder sind reich an Tierarten. Gefährdete Waldarten und gefährdete Arten der Wald-Offenland-Übergangsbereiche kommen neben Trockenrasenarten vor. Haselhuhn, Waldschnepfe, Ziegenmelker, wie auch Aspiviper, Smaragdeidechse, Aeskulapnatter, Schlingnatter und Zauneidechse profitieren vom Niederwald. Niederwälder sind durch einen hohen Insektenreichtum gekennzeichnet, es besteht eine enge Beziehung zur Fauna wärmeliebender Eichenmischwälder, Trocken- und Halbtrockenrasen und warm-trockener Wegränder. Die flächenmäßige Erhaltung dieser historischen Waldnutzungsform ist unbedingt notwendig. Bei den Entwicklungszielen sollte der sehr lichte Aufbau, die vielfältig gemischte Laubholzbestockung und die reiche Kraut- und Grasschicht begünstigt werden.

FREUNDT, S. & P. PAUSCHERT (1992): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Vögeln und Nachtfaltern in Niederwäldern des Mittleren Schwarzwaldes. – *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 67: 371-396.*

FREUNDT & PAUSCHERT untersuchten die Avi- und Nachtschmetterlingsfauna in reich strukturierten, überalterten (ca. 40 Jahre) und ineinander verzahnten Beständen von Hasel-, Eichen- und Eichen-Hasel-Niederwäldern im Mittleren Schwarzwald.

Die Autoren fanden 36 Vogelarten mit 51,2 Brutpaaren/10 ha, in strukturreichen Gebieten mit 61,3 Brutpaaren/10 ha). Die Avifauna setzt sich aus typischen Arten strukturreicher Laub-Bergwälder zusammen. Das reiche Nahrungsangebot begünstigt eine für Bergwälder hohe Artenzahl. Die im Vergleich zu Laub- und Mischwäldern hohe Siedlungsdichte wird auf die optimale Ausbildung und den Reichtum an Habitatstrukturen zurückgeführt. Der Eichenschälwald wird durch Buchfink und Waldlaubsänger, die Haselschläge durch Rotkehlchen und Mönchsgrasmücke und die Eichen-Hasel-Niederwälder durch die Waldschnepfe charakterisiert.

In den Niederwäldern treten 184 Nachtschmetterlingsarten mit knapp 3.000 Individuen auf. Vierzehn Arten sind bundesweit, neun landesweit gefährdet. Die Schmetterlingsfauna setzt sich aus vielen Arten mit vergleichsweise sehr unterschiedlichen Ansprüchen zusammen. Sechsendvierzig Prozent der erfassten Arten und 60 % der Individuen sind auf Laubholzbestände angewiesen. Etwa 23 % der Laubholzbewohner bevorzugen feuchte Wälder. Eiche, Birke und Hasel haben als Fraßpflanzen herausragende Bedeutung. Die strukturreichen, vielschichtigen Niederwälder, in denen lichte, offene Stellen mit dichter bestockten und höherwüchsigen Flächen abwechseln, schaffen den idealen Lebensraum für eine artenreiche Gemeinschaft.

Säugetiere

GURNELL, J., HICKS, M. & S. WHITBREAD (1992): The effects of coppice management on small mammal populations. In: G.P. BUCKLEY (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands.* – Chapman & Hall, London: 213-232.

Die Zusammensetzung der Kleinsäugerpopulationen hängt ab von der Pflanzenstruktur und der Pflanzenartengemeinschaft der einzelnen Mittelwald-Sukzessionsphasen. Dabei nimmt die Individuen- und Artenzahl der Waldmäuse vom frühen Sukzessionsstadium zum 30-jährigen Niederwald permanent zu, Spitz- und Wühlmäuse dagegen erreichen im dritten Jahr nach Nutzung ihr Maximum. Die Erhaltung sukzessionsphasenreicher Niederwälder bietet die größte Gewähr, artenreiche Kleinsäugergemeinschaften zu bewahren.

RATCLIFFE, P.R. (1992): The interaction of deer and vegetation in coppice woods.

In: G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London: 233-246.

In den englischen Niederwäldern leben Rehwild (*Capreolus capreolus*), Muntjak (*Muntiacus reevesi*) und Damwild (*Cervus dama*). Die Besiedlungsdichte aller 3 Arten hängt zusammen mit Nahrung, Schutz und Bedeckungsgrad. Muntjak und Reh bevorzugen stickstoffreiche Nahrung und sind besonders in dicht mit Büschen und Kräutern bewachsenen Niederwäldern vor dem Schluss des Blätterdaches aktiv. Das weniger nahrungselektive Damwild dagegen nutzt den Niederwald im frühesten Sukzessionsstadium direkt nach Abtrieb der Hölzer, wenn die Bodenvegetation nahezu geschlossen ist. Häufig kommt es weiterhin in überalterten Niederwäldern vor, in denen das Blätterdach wieder lückig geworden ist und die in dieser Phase wieder über eine reichhaltige Bodenvegetation verfügen.

Vögel

BEALEY, C.E. & P.A. ROBERTSON (1992): Coppice management for pheasants.

In: BUCKLEY, G.P. (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London: 193-210.

Der Nieder- und Mittelwald ist attraktiver für Fasanen als der Hochwald. Besonders individuenreich sind 2-4 jährige Hasel- und 5-8 jährige Hainbuchen-Niederwälder. Die Fasanenjagd könnte Waldbesitzer davon überzeugen, die Niederwaldnutzung wieder aufzunehmen.

BLUMENROTH, K. (1987): Kartierung von Niederwaldflächen als Grundlage für Haselhuhn-schutz-Maßnahmen. – *LÖLF-Jahresbericht 1987: 31-34.*

Der Autor beschreibt die Kartierung von Niederwaldflächen im südlichen Siegerland, im Raum Neunkirchen-Burbach (vgl. MEBS 1994). Je höher der Birkenanteil ist, desto geeigneter für das Haselhuhn haben sich die Flächen erwiesen.

EGIDI, R. (1985): Erhaltung des Haselhuhns aus forstlicher Sicht. – *LÖLF-Mitteilungen 10, 3: 43.*

Im Siegerland bestanden 1985 noch 10.000 ha Niederwaldflächen, um 1900 waren es noch 33.000 ha. Die Mindestumtriebszeit liegt bei 15 Jahren. Die Haselhühner kommen heute vor allem in 35 bis 45-jährigen durchgewachsenen Niederwäldern vor, die unbedingt femelartig bewirtschaftet werden müssen.

EWERS, C. (1995 a): Konzepte des Haselhuhnschutzes im Forstamt Siegen-Nord.

In: Biologische Station Rothaargebirge (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht. – Selbstverlag: 55-66.

Das Hauptverbreitungsgebiet des Haselhuhns sind die Nadelwälder der Taiga von Nordwesteuropa bis Ostsibirien. Nach der Eiszeit wanderte es auch in Mitteleuropa ein. Im Südzipfel des Siegerlandes, im Dreiländereck Nordrhein-Westfalen, Hessen, Rheinland-Pfalz ist es zahlreich nachgewiesen. Die Niederwaldwirtschaft hat dem Haselhuhn Ersatzbiotope geschaffen. Die feuchten Frühjahre und Sommer des atlantischen Klimas verursachen hohe Mortalitätsraten und geringen Bruterfolg. Je geeigneter ein Lebensraum ist, desto weniger wirken sich die negativen Aspekte des Klimas aus.

Für das Haselhuhn sind Deckung und Nahrung im Lebensraum von ausschlaggebender Bedeutung. Im Sommer werden Laubholzjungbestände, im Winter Nadelholzbestände bevorzugt. Adulte Haselhühner ernähren sich fast rein vegetarisch, die Küken nehmen Insekten auf.

Die Niederwaldbewirtschaftung im Siegerland verliert rasch an Bedeutung, viele Hauberge wurden in Fichtenwälder, einige in Laubhochwaldbestände umgewandelt. Die Lebensbedingungen verschlechtern sich also zusehends. Aus diesem Grund wurde eine Arbeitsgruppe gegründet, die die Niederwälder auf 5.000 ha aufnimmt und kartographisch darstellt. Für die Erhaltung dieser Niederwälder wurden mit acht Waldgenossenschaften, zwei Privatwaldbesitzern und einer Gemeinde Verträge abgeschlossen.

Die vertraglich gebundene Gesamtfläche beträgt 266 ha und liegt in den Gemeinden Burbach und Neunkirchen. In dem Vertrag verpflichtet sich der Waldbesitzer zu einer vorgegebenen „haselhuhn-gerechten“ Bewirtschaftung. Das Land übernimmt die Kosten für die Durchführung von Maßnahmen und entschädigt Nutzungsausfälle.

Im Niederwald werden Durchforstungen, femelartige Hiebe und Abtriebe durchgeführt. Nicht die Erhaltung des Niederwaldes, sondern die Erziehung strukturreicher Hochwaldbestände ist das Ziel der Maßnahme. Sind die Waldgenossenschaften weiterhin an der Niederwaldwirtschaft interessiert, werden die Wälder auf den Stock gesetzt. In schon bestehenden Hochwäldern sollen durch Durchforstung, Femel- und Schirmhieb horizontale und vertikale Strukturen geschaffen werden, die zusammen mit Voranbau und Waldrandgestaltung Nahrung und Deckung bieten. Außerdem werden Korridore in größere, reine Fichtenkomplexe gelegt, Siepen und Leitungstrassen werden naturnah gestaltet.

Die Maßnahmen können als naturnaher Waldbau zusammengefasst werden, für den das Haselhuhn als Leitart gilt.

EWERS, C. (1995 c): Hauberge als Ersatzlebensraum des Haselwildes. In: *Landesforstverwaltung Nordrhein – Westfalen (Hrsg.): Bilder aus dem Hauberg. – Schriftenreihe der LFV NRW 1: 41-42.*

Das Hauptverbreitungsgebiet des Haselhuhns sind die Nadelwälder der Taiga von Nordosteuropa bis Ostsibirien. Erst nach der Eiszeit wanderte es in die Laubmischwälder Mitteleuropas ein. In den vergangenen Jahrhunderten und -zehnten hatte der Niederwald als Ersatzlebensraum für das Haselhuhn eine besondere Bedeutung. In den Siegerländer Haubergen kommt es auch heute noch vor. Aber durch den Rückgang der Niederwaldwirtschaft überalterten viele Hauberge oder wurden in Fichtenbestände umgewandelt, die Haselhuhnbestände nahmen infolge Deckungs- und Nahrungsmangels rapide ab.

Inzwischen wird mit gezielten waldbaulichen Maßnahmen versucht, dieser Entwicklung Einhalt zu gebieten. Die Schaffung von strukturreichen Laubholz-/Nadelholzmischbeständen, die naturnahe Gestaltung der Siepenbereiche sowie der Anbau und die Förderung von Nahrungssträuchern und -bäumen sollen dem Haselhuhn neue Lebensräume erschließen.

FRANZ, A. (1985): Niedergang einer lokalen Haselhuhnpopulation. – *LÖLF-Mitteilungen* 10, 3: 42. FRANZ beschreibt das lokale Aussterben einer Haselhuhnpopulation im Raum Wilgersdorf (Kreis Siegen-Wittgenstein), das vor allem durch die Umwandlung von Haubergen in Fichtenwälder verursacht wurde.

FULLER, R.J. (1992): Effects of coppice management on woodland breeding birds.

In: G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London: 169-192.

Der Autor untersuchte die Zusammensetzung und den Artenreichtum der Brutvogelgemeinschaft im Zusammenhang mit dem Alter von Nieder- und Mittelwäldern, den Einfluss der Waldwirtschaft auf die Brutvogelgemeinschaft und vergleicht die Brutvögel in genutzten Nieder- und Mittelwäldern mit den in überalterten Wäldern und in Hochwäldern in Süd- und Mittelengland (Kent, Oxfordshire, Suffolk).

Frühe (im Anschluss an Nutzung), mittlere (Dickungsschluss) und späte Phase (nach Dickungsschluss) sind durch typische Artengemeinschaften gekennzeichnet. Die erste Phase ist durch Baumpeper und Dorngrasmücke, die zweite durch Nachtigall, Gartengrasmücke, Mönchsgrasmücke, Zilpzalp und Fitis und die dritte durch das Rotkehlchen geprägt. Artenreichtum und Individuendichte hängen von den einzelnen Wäldern ab, keinem Stadium kann durchgehend die höchste Arten- bzw. Individuenvielfalt zugerechnet werden. Beide Parameter werden vor allem durch die Vegetationsstruktur und durch die Baumartenzusammensetzung bestimmt. Weiterhin hängen Artenreichtum und Individuenvielfalt von der Rotationslänge, der Dichte der Stockausschläge und der Größe und Lage der Umtriebsflächen ab. Genutzte Nieder- und Mittelwälder sind artenreicher als überalterte und bedeutend artenreicher als Hochwälder.

Obwohl keine Vogelart in England an Nieder- oder Mittelwälder gebunden ist und keine gefährdeten Arten in ihnen vorkommen, treten aber nahezu alle englischen Waldarten in Nieder- und Mittelwäldern auf. Neben den Hochwäldern muss es also in Zukunft unbedingt Nieder- und Mittelwälder in England geben. Eine Mischung aus 17 % Nieder- und Mittelwäldern, 67 % Hochwäldern und 15 % ungenutzter Wälder schätzt FULLER als günstige ein.

LIESER, M. (1994): Untersuchungen der Lebensraumansprüche des Haselhuhns (*Bonasa bonasia*, L. 1758) im Schwarzwald im Hinblick auf Maßnahmen zur Arterhaltung. – *Ökologie der Vögel (Sdh.)* 16: 117 S.

Das Ziel der Arbeit bestand darin, die Lebensraumansprüche des Haselhuhns zu untersuchen, die Gründe für den Rückgang aufzudecken und Vorschläge für Maßnahmen zur Arterhaltung zu erarbeiten. Hierzu wurden sechs wildlebende Haselhühner telemetrisch überwacht.

Die Haselhühner zeigen ausgeprägte jahreszeitliche Wechsel sowohl in der Nahrungs-, als auch in der Habitatwahl. Als Sommerlebensräume wurden jüngere Laubholzbestände mit Lücken und gut entwickelter Kraut- und Strauchschicht bevorzugt, in denen junge Blätter von Laubbäumen (Vogelbeere, Buche, Esche, Weide), frische Kräuter und Grassamen als Nahrung genutzt wurden. Im Spätsommer/Herbst waren lückige Fichtenbestände mit reichlicher Beerennahrung im Unterwuchs von hoher Bedeutung. Die Haselhühner überwinterten in tiefbeasteten Nadelholzbeständen mit etwa 10 % Birke, Hasel oder Erle (Kätzchennahrung) beigemischt. Im Frühjahr erwiesen sich Randbereiche von Laub- zu Nadelholzbeständen, im Spätsommer Feuchtstandorte als wichtig.

Wegränder wurden vor allem im Sommer und Herbst aufgesucht. Die im Jahresverlauf effektiv genutzte Flächengröße betrug 30 ha, das Ganzjahresstreifengebiet umfasste bis zu 80 ha. Im Wohngebiet wurden bis zu 1,5 km überbrückt.

Das Haselhuhn ist ein hoch spezialisierter Waldbewohner, der im Jahresverlauf auf kleinem Raum ein Mosaik verschiedener Habitatkomponenten (Sommerhabitat, Beerenflächen, Winterhabitat, Feuchtstandorte, Wegbereiche) benötigt und der folglich sehr empfindlich auf Veränderungen des Lebensraumes reagiert. Als ausschlaggebende Punkte für den Rückgang des Haselhuhns im Schwarzwald innerhalb der letzten Jahrzehnte werden deshalb waldwirtschaftliche Nutzungsveränderungen verantwortlich gemacht. Die Anzahl an Gebieten, in denen die 5 notwendigen Habitatkomponenten auf kleinem Raum zu finden sind, hat beträchtlich abgenommen. Die zunehmende Dominanz der Buche in hoch wachsenden Laubholzjungbeständen des Wirtschaftswaldes hat lichtdurchlässige Baumarten wie Birke, Weide, Vogelbeere, Bergahorn, Esche und Kirsche verdrängt, die niederwaldartige Bestockung ist in dichte Fichtenreinbestände ohne Beerensträucher, Birken, Erlen oder Hasel umgewandelt worden.

Maßnahmen zur Erhaltung des Haselhuhns müssen die Verbesserung des Lebensraumangebotes zum Ziel haben. Weder schlagweise Altersklassen- noch Dauerwälder (Plenterung) schaffen diese Voraussetzung dazu, sondern die Entwicklung lückiger viel strukturierter Wälder bei Pflege kätzchentragender Baum- und Straucharten und Förderung vitaler Weichlaubebäume sowie Esche, Bergahorn und Kirsche sind geeignetere Maßnahmen. Zusätzlich müssen die verbliebenen Niederwälder und Weidfeldsukzessionsflächen erhalten und gepflegt werden.

MEBS, T. (1985): Das Haselhuhn in Nordrhein-Westfalen. – *LÖLF-Mitteilungen* 10, 3: 41.

MEBS dokumentiert den Rückgang des Haselhuhns in Nordrhein-Westfalen (Sauerland, Siegerland, Teilbereiche des Bergischen Landes). Das Haselhuhn wurde vor allem durch die Niederwaldwirtschaft in den Haubergen begünstigt. Hier bevorzugte es die so genannten Siepen und Schleifen, also Bachtäler und Quellhorizonte mit einer artenreichen Verwilderungsflora. In diesen Ökosystemen dominieren die für die Winternahrung so wichtigen Weichhölzer Erle, Aspe, Weide, Eberesche und Faulbaum. Der Hauptgrund für den enormen Populationsrückgang (teilweise über 70%, teilweise lokal ausgestorben) in den letzten drei Jahrzehnten in diesen Gebieten liegt in der Umwandlung der struktur- und nahrungsreichen Niederwälder in strukturarme und nahrungslose Fichtenforste.

MEBS, T. (1994): Bemühungen zum Schutz des Haselhuhns. – *LÖLF-Jahresbericht* 1993: 28-29.

Im südlichen Siegerland und in den unmittelbar anschließenden Gebieten von Hessen und Rheinland-Pfalz gibt es noch eine relativ stabile Haselhuhn-Population. Das versteckt lebende Haselhuhn benötigt unabdingbar eiweißreiche Kätzchen und Knospen der Weichhölzer als Winternahrung und einen reich strukturierten Waldaufbau mit Jungwuchs. Es hat in den Gebieten speziell von der Niederwaldwirtschaft profitiert, durch die seine Lebensbedingungen erfüllt wurden. Aber auch andere waldbauliche Maßnahmen wie plentern und femeln sorgen für den erforderlichen Jungwuchs.

Unter der Federführung der LÖLF hat sich eine Arbeitsgruppe gebildet, die ein Maßnahmenkonzept für die Erhaltung und Optimierung der Lebensräume entwickeln soll. Die Veröffentlichung beschreibt die ersten Erfolge eines Pilotprojektes in der Gemeinde Neunkirchen und die Ausweitung des Haselhuhn-Schutzprogramms auf die Gemeinde Burbach (Kartierung und Bewertung von Niederwaldflächen).

RADU, G. (1995): Haselhuhnbiotopkartierung im Forstamt Siegen-Nord.

In: BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEIRGE (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht. – Selbstverlag: 74-81.

RADU stellt die Ergebnisse der Niederwaldkartierung im Forstamt Siegen vor, die die Eignung der Waldflächen als Haselhuhnbiotope untersuchen sollte (vgl. BLUMENROTH 1987, EWERS 1994, 1995 a, b, MEBS 1994). Als Parameter wurden Besitzart, Bestandesform, Baumartenanteile, Alter, Strauchvegetation, Naturverjüngung, Krautvegetation, Winteräsung, Biotopverbund und vorläufige Haselhuhnbiotopeignung ausgewählt. Als besonders wichtige Kriterien gelten Winteräsung und Deckungsmöglichkeiten.

SCHERZINGER, W. (1985): Der Lebensraum des Haselhuhnes.

– LÖLF-Mitteilungen 10, 3: 38-40.

Die natürlichen Lebensräume des Haselhuhns liegen in der sibirischen und skandinavischen Taigazone, im kontinentalen Nadelwaldklima. In Mitteleuropa kommt es heute in den Mittelgebirgen und Alpen vor. Hier ist das Haselhuhn ein typischer Bewohner von Sukzessionsflächen. Als typischer Gebüsch- und Dickungsbewohner besiedelt es Dickichte von Pionierbaumarten, die nach Sturm, Brand oder Lawinen entstanden sind, oder die Weichlaubhölzer am Rand der Moore. Wichtige Lebensraumelemente sind u. a. eine strukturelle Schichtung des Walds, die regelmäßige Verteilung deckungsreicher Gehölze, Sandbadekuhlen und sonnige Waldränder. Als Knospenspflücker (kein Nadelholz) bevorzugt es die eiweißreichen Kätzchen von Hasel, Birke, Weide, Aspe und Erle. Weiterhin frisst das Haselhuhn Blätter, krautige Pflanzen, Blüten, Beeren und Samen. Im Sommer ernähren sich Küken und Altvögel zusätzlich von Gliederfüßlern. Zur Erhaltung bzw. Schaffung der Sekundärbiotope eignen sich Waldweide, Streunutzung, Kahlschlag, Nieder- und Mittelwaldwirtschaft. Das Haselhuhn ist keine »Katastrophenart« (Opportunist), wie etwa das Birkhuhn. Als konservativer Standvogel zeigt es eine nur geringe Ausbreitungstendenz, das Areal wird nur sehr langsam ausgeweitet. Eine lokale Population sollte mindestens 30 Paare umfassen, eine Metapopulation 120-150 Paare.

Die Veröffentlichung schließt mit der Entwicklung eines Schutzkonzepts ab.

SCHMIDT, K. (1995): Erfahrungen mit einem Pilotprojekt im Forstrevier Neunkirchen.

In: BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEIRGE (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht. – Selbstverlag: 67-81.

SCHMIDT stellt die Ergebnisse des Haselhuhnbiotopmanagements im Forstamt Neunkirchen vor (vgl. BLUMENROTH 1987, EWERS 1994, 1995 a, b, MEBS 1994, RADU 1995). Ziel des Projektes ist es, durch geeignete forstliche Maßnahmen den Restbestand an Haselhühnern zu erhalten.

Die Rechtsgrundlage bildet der § 49 des Landesforstgesetzes, der die Möglichkeit bietet, Wald zu Schutzwald zu erklären. Zunächst müssen allerdings vertragliche Vereinbarungen mit den betroffenen Waldbesitzern angestrebt werden, erst dann wird die Schutzausweisung vorgenommen.

Ausgangspunkt war die genaue Kartierung der Wälder und die Kenntnisse über die Biotopansprüche des Haselhuhns. Beide Aspekte wurden von einer Arbeitsgruppe unter Federführung der LÖLF berücksichtigt und mündeten in folgende Maßnahmen:

1. Abtriebsflächen sollen möglichst klein gehalten werden (max. 0,5 ha).
2. Fichtensperrriegel werden vorzeitig aufgelöst.

3. Für ein Verbundsystem werden Korridore geschaffen.
4. Kein Gatterbau.
5. Artgerechte Bepflanzung unter Berücksichtigung besonderer Ansprüche.
6. Vierjährige Schlagruhe in den Abteilungen.

Es wurde dann ein detaillierter Zeit- und auf Karten markierter Raumplan entworfen und im Herbst 1987 öffentlich-rechtliche Verträge mit 3 Waldgenossenschaften über eine Laufzeit von 10 Jahren abgeschlossen. Die Kosten der Maßnahmen werden vom Land getragen.

Im Folgenden setzt sich der Autor kritisch mit den vielen Schwierigkeiten bei der Umsetzung des Pilotprojektes auseinander und bewertet anschließend die Erfahrungen. Es bleibt als Resümee die Aussage, dass die Vorzugsbiotope des Haselhuhns, nämlich strukturreiche, stufig aufgebaute Wälder mit den erforderlichen Nahrungspflanzen, auch durch andere Maßnahmen als Femelung erreicht werden können.

SCHMIDT, R. (1995): Bestandserfassung und Schutzmaßnahmen zugunsten des Haselhuhns in Rheinland-Pfalz und den angrenzenden Naturräumen. In: *BIOLOGISCHE STATION ROTHAAAR-GEBIRGE (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht. – Selbstverlag: 82-95.*

Der Autor beschreibt die direkten und indirekten Möglichkeiten der Bestandserfassung des Haselhuhns sowie einen ersten Katalog von Stützungsmaßnahmen, die in einem Pilotprojekt untersucht bzw. entworfen wurden. Als Nachweismethode eignet sich Sichtbeobachtung, Schlafbaumkartierung, Entdeckung von Hudepfannen, Losung, Trittsiegel in Schlamm und Schnee, Lockpfeifen, Schneehöhlen (ab 40 cm Schneehöhe), Rupfungen und zufällige Gelege- und Eierschalenfunde. Als Stützungsmaßnahmen sollten alle Lebensräume und die Bestandesentwicklung erfasst werden, die Habitatvernetzung verbessert und die Hauberge im Rahmen des Holzbedarfs genutzt werden. Weiterhin ist eine Abkehr vom Altersklassenwald nötig und die Schaffung strukturreicher Mischwaldbestände.

WEISS, J. (1985 b): Überlegungen für ein Haselhuhn-Schutzkonzept.
– *LÖLF-Mitteilungen 10, 3: 44-45.*

Der Autor entwirft ein Konzept für die Erhaltung und Wiederherstellung geeigneter Haselhuhnbiotope im Dreiländereck Nordrhein-Westfalen, Hessen und Rheinland-Pfalz. Die Biotopflächen müssen ausreichend groß sein, pro Paar werden etwa 5-15 ha benötigt. Anzahl und Verteilung geeigneter Biotopflächen müssen den Anforderungen einer lebensfähigen Population genügen. Aufgrund der geringen Ausbreitungstendenz des Haselhuhns müssen die Flächen durch Korridore und Trittsteinbiotope vernetzt sein, eine lokale Population sollte aus mindestens 30 Paaren bestehen. Direkte menschliche Störungen sind in diesen Biotopen zu vermeiden. Als waldbauliche Maßnahme zur Erhaltung der notwendigen Biotope eignet sich eine femelartige Nutzung, die Flächen von 0,1-0,3 ha Größe wiederherstellt. Es sollte ein kooperatives Schutzmodell erstellt werden.

Wirbellose

BUßLER, H. (1995): Die xylobionte Käferfauna der Mittel- und Niederwälder des Kehrenberggebietes bei Bad Windsheim (Mittelfranken/Bayern). – *Ber. Naturf. Ges. Augsburg* 55: 26-45.

BUßLER untersuchte die xylobionte Käferfauna in einem Mittel- und Niederwaldgebiet, dem Kehren-Berggebiet auf basenreichem Ausgangsgestein bei Bad Windsheim. Der Autor fand 185 holzwohnende Arten, von denen 54 in der Roten Liste Deutschlands geführt werden. Der alte Niederwald zeichnete sich durch eine hohe Anzahl von Lebendholzbesiedlern aus, Arten, die Totholz nutzen, waren weniger häufig.

CONRADY, D. (1996): Niederwald und Hochwald. Ein Faunenvergleich (Teil 1). Die faunistische und tierökologische Bedeutung von Niederwäldern an Hand ausgesuchter wirbelloser Tiergruppen. – *Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LÖBF/LaFAO NRW: 60 S.*

Der Autor vergleicht die Arten-, Individuenzahl und die ökologischen Ansprüche der Arten aus ausgesuchten Gruppen der wirbellosen Fauna (Spinnen, Chilopoden, Wanzen, Käfer) in drei Niederwäldern und drei Hochwäldern. Zwei Nieder- und zwei Hochwälder liegen im Teutoburger Wald auf basenreichem Ausgangsgestein, ein Nieder- und ein Hochwald am Südhang des basenarmen Rothaargebirges. An zwei Probenahmeterminen, Anfang Juli und Anfang September 1996, wurden die Tierarten der Streuschicht (Quadratprobe), der Krautschicht (Saugfalle), der Strauchschicht (Klopfschirm) und des Totholzes (Handaufsammlung) erfasst.

Die Fauna im Hochwald »Netphener Hauberg«, ein 155-jähriger Rotbuchenwald auf basenarmem Ausgangsgestein im Rothaargebirge, hat sich als arten- und individuenarm erwiesen. Es überwiegen hygrophile Waldarten. Der Niederwald »Netphener Hauberg«, ein 45-jähriger Eichen-Birkenwald, beherbergt die artenreichste Fauna aller sechs Wälder. Es kommen Arten mit unterschiedlichen ökologischen Ansprüchen vor, auch Offenland- und Waldsaumarten, allerdings dominieren die Waldarten. Von besonderer Bedeutung für die Tierartenvielfalt ist die Vegetationsschicht.

Die 150-160-jährigen Rotbuchen-Hochwälder »Barenberg« und »Blömkeberg« auf Kalk im Teutoburger Wald werden von einer artenreicheren Fauna besiedelt, die besonders die pflanzenartenreiche Krautschicht nutzt. Neben hygrophilen Waldarten sind xerophile Spezies vertreten, auch vereinzelte Offenlandarten wurden gefunden. Die Fauna der beiden Rotbuchen-Niederwälder im Teutoburger Wald, der 60jährige »Gartnischberg« und der 40-jährige »Deponiewald« sind vergleichsweise artenarm. Als Zeugen der Niederwaldnutzung nehmen die Offenland und eurytopen Arten einen deutlich höheren Anteil ein, xero-thermophile Arten und euryöke Spezies sind häufig.

Den Abschluss der Untersuchung bildet ein kritischer Literaturvergleich und eine Stellungnahme zur Bedeutung der Niederwälder.

CONRADY, D. (1997): Niederwald und Hochwald. Ein Faunenvergleich (Teil 2). Die faunistische und tierökologische Bedeutung von Niederwäldern an Hand ausgesuchter wirbelloser Tiergruppen. – *Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LÖBF/LaFAO NRW: 43 S.*

Die streuschicht- und bodenoberflächenbewohnende Lycosiden-, Opilioniden-, Chilopoden- und Carabidenfauna sowie die totholzbesiedelnde Chilopoden- und Käferfauna in zwei Niederwäldern und zwei Hochwäldern wird verglichen. Das erste Niederwald-Hochwald-Vergleichspaar liegt am Südosthang des Teutoburger Waldes bei Bielefeld-Brackwede, das zweite am Südrand des Rothaar-

gebirges bei der Ortschaft Hainchen. Die Fauna wird in drei Zeiträumen, im Frühjahr, im Frühsommer und im Spätsommer/Herbst, in Bodenfallen und an Leimringen gefangen sowie aus Stark- und Schwachtotholz gesammelt.

Insgesamt wurden etwa 950 Individuen und 56 Spezies nachgewiesen, 305 Individuen aus fünf Wolfsspinnen-, 13 Individuen aus fünf Weberknecht-, 69 Individuen aus 4 Hundertfüßer-, 420 Individuen aus 14 Laufkäfer- und 132 xylobionte Käfer aus 28 Arten. Beide Niederwälder werden von einer arten- und individuenreichen Bodenfauna besiedelt, die Hochwälder sind vergleichsweise arten- und individuenarm. Bei der Totholzfauna (Chilopoden, xylobionte Käfer) zeigt sich ein umgekehrtes Bild. Hier sind die Hochwälder eher individuen-, vor allem aber deutlich artenreicher.

Zusätzlich zur Arten- und Individuenzahl werden die Verbreitung, die Biotop- und Habitatansprüche, der Konsumententyp und die ökologischen Besonderheiten der in den vier Waldflächen gefundenen Arten miteinander verglichen. Beide Niederwälder beherbergen nicht nur die arten- und individuenreichste, sondern auch die in ihren ökologischen Ansprüchen unterschiedlichsten Arten der Bodenfauna, die Hochwälder dagegen eine deutlich anspruchsvollere Totholzfauna. Die hohe »Vielfalt« der Bodenfauna in den Niederwäldern deutet auf eine im Vergleich zu den Hochwäldern deutlich höhere Anzahl unterschiedlicher Nischen auf der Bodenoberfläche und in der Streuschicht hin, während die Totholzfauna in den Niederwäldern keine den Hochwäldern vergleichbaren Lebensbedingungen vorfindet.

Den Abschluss bildet eine Gegenüberstellung der Untersuchungsergebnisse und der in der Fachliteratur geschilderten Resultate. Die Charakteristika von Niederwäldern und ihre Bedeutung für den Naturschutz werden dargestellt, Pflegekonzepte und Erhaltungsmaßnahmen abgeleitet.

CONRADY, D. (1999 a): Niederwald und Hochwald. Ein Faunenvergleich (Teil 3). Die faunistische und tierökologische Bedeutung von Niederwäldern an Hand ausgesuchter wirbelloser Tiergruppen. – *Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LÖBF/LAFAO NRW: 96 S.*

Im Mittelpunkt des dritten Teiles der Niederwaldtriologie steht die faunistisch-ökologische Bedeutung verschiedener Sukzessionsstufen des Niederwaldes auf unterschiedlich basenreichen Ausgangsgestein. Hierzu wurden jeweils 3 Sukzessionsstadien eines Niederwaldes und ein Hochwald im basenarmen Rothaargebirge und im basenreichen Teutoburger Wald bei Bielefeld ausgesucht. Die insgesamt 8 Untersuchungsflächen setzen sich also aus zwei 1- bis 3-jährigen Kraut-, zwei 6- bis 10-jährigen Strauch-, zwei 35- bis 50-jährigen Alten Niederwäldern und zwei Hochwäldern zusammen. In allen Teilflächen wurde eine einmalige Vegetationsaufnahme durchgeführt und die Bodenstreubewohner mit Bodenfallen (Frühjahrs-, Hochsommer-, Frühherbstaspekt), die Krautschichtarten mit einer elektrischen Saugfalle (Hochsommer, Frühherbst) und die Strauchschichtbewohner mit einem Klopfschirm (Hochsommer, Frühherbst) erfasst. Aus der Gesamtf fauna wurden Carabiden und Lycosiden (Bodenstreu) sowie alle Käfer-, Spinnen- und Wanzenarten (Kraut- und Strauchschicht) bestimmt. Insgesamt wurden 2.880 Individuen aus 126 Arten gefunden.

Ein Vergleich der Fauna der sechs Niederwald-Sukzessionsstadien lässt vier »Gesetzmäßigkeiten« erkennen:

1. Der Anteil der Waldarten nimmt vom Kraut- über den Strauch- zum Alten Niederwald zu.
2. Der Anteil der Offenlandarten nimmt vom Kraut- über den Strauch- zum Alten Niederwald ab.
3. Der Anteil der Krautschichtbewohner nimmt vom Kraut- über den Strauch- zum Alten Niederwald ab.

4. Der Anteil der xerophilen Arten fällt vom Kraut- über den Strauch- zum Alten Niederwald ab.

Die Unterschiede zwischen den Niederwäldern im Rothaargebirge und Teutoburger Wald und ihre Stellung zu den Hochwäldern lassen sich wie folgt zusammenfassen:

1. Die einzelnen Niederwaldstadien im Rothaargebirge sind durch unterschiedliche Tiergemeinschaften gekennzeichnet. Der Höhepunkt der Artenvielfalt ist im Strauch-Niederwald erreicht, der der Individuenvielfalt im Alten Niederwald.
2. Die Unterschiede in der Fauna der drei Niederwaldflächen im Teutoburger Wald fallen dagegen deutlich geringer aus. Die Höhepunkte der Arten- und Individuenvielfalt sind früher im Vergleich zum Rothaargebirge erreicht, die höchste Artenvielfalt wurde im Kraut- Niederwald, die höchste Individuenvielfalt im Strauch- Niederwald gefunden.
3. Die Niederwälder beherbergen eine arten- und individuenreichere und vor allem eine an vielfältigere Lebensbedingungen angepasste Fauna im Vergleich zu den Hochwäldern.

Den Abschluss der Studie bildet ein Vergleich zwischen den Ergebnissen der Niederwaldforschung und den der vorliegenden Untersuchung mit dem Ziel, die Bedeutung der Niederwälder für den Naturschutz zu ermitteln.

Niederwälder sind tierartenreiche und -individuenreiche Ökosysteme. Sie sind bedeutend vielfältiger als die meisten Waldwirtschaftstypen, obwohl die Niederwaldnutzung häufig als intensiv eingestuft wird. Die Ursachen für den Arten- und Individuenreichtum bestehen in den räumlich und zeitlich stark wechselnden ökologischen Bedingungen und der stark differenzierten Struktur auf engem Raum. Von entscheidender Bedeutung für die Vielfalt sind die Licht- und Schattenphase und das kleinräumige Nebeneinander unterschiedlicher Sukzessionsphasen.

Arten- bzw. Individuenreichtum lassen sich nicht an konkreten Zeitvorgaben festmachen, sondern an speziellen ökologischen Bedingungen. Die artenreichsten Sukzessionsstadien sind durch die höchste Vielfalt an ökosysteminternen Grenzlinien und Pflanzenarten gekennzeichnet. Eine hohe Anzahl innerer Grenzlinien schafft eine hohe Vielfalt an mikroklimatisch unterschiedlichen Nischen. Viele unterschiedliche Pflanzenarten ernähren mono-, oligo- und polyphage Phytophage.

Die faunistisch-ökologische Bedeutung der Niederwälder liegt nicht nur in ihrem Tierarten- und Individuenreichtum, sondern zusätzlich in ihrer Funktion als Refugialräume. Niederwälder sind Ersatzlebensräume für Offenland-, Waldsaum- und Waldarten. Von herausragender, und bisher unterschätzter Bedeutung sind dabei die Waldsaumarten. Diese Tiergruppe fand in Zeiten der geringeren Einflussnahme des Menschen auf seine Umwelt optimale Lebensbedingungen in den Urwäldern. Z.B. Windbruch, Insektenkalamitäten geringen Ausmaßes oder die primär waldfreien Standorten (Blockschutthalden, Hochmoore usw.) schufen kleine, 100 m² bis wenige Hektar große Lichtungen, die dieser Artengruppe ideale Lebensbedingungen boten. Erst die moderne Forstwirtschaft mit ihren großflächig standardisierten Produktionsmethoden, die strukturell und klimatisch homogene, gleichalte Baumbestände aufbaute, verdrängte sie aus den Wäldern.

Niederwälder bieten speziell den Waldsaumarten optimale Ersatzlebensräume, die sowohl an die Flächengröße, wie auch an die Vegetationsstruktur und an die Vielzahl unterschiedlicher ökologischer Nischen angepasst sind. Solange die Forstwirtschaft nicht flächendeckend auf naturnahe Produktionsweisen umgestellt hat, sind die Niederwälder ein unverzichtbares Domizil für die Waldsaumarten und bedürfen bedingungslosen Schutzes.

CONRADY, D. (1999 b): Die Bedeutung des Niederwaldes für den Naturschutz. Abschlussgutachten über die Teiluntersuchungen in den Jahren 1996, 1997 und 1998/99. – *Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LÖBF/LAFAO NRW: 115 S.*

Dieses Abschlussgutachten gibt die Ergebnisse der vorangegangenen, mehrjährigen faunistisch-ökologischen Niederwalduntersuchungen im Bundesland Nordrhein-Westfalen wieder und stellt in einer ausführlichen Bibliographie die wissenschaftlichen Kenntnisse zum Thema Nieder- und Mittelwald zusammen (CONRADY 1996, 1997, 1999 a). Anschließend werden die Gemeinsamkeiten und Unterschiede in der Dynamik in verschiedenen Niederwaldtypen diskutiert, die Frage nach den ursprünglichen Lebensräumen der Niederwaldfauna wird beantwortet, die naturschutzfachliche Bedeutung des Niederwaldes beurteilt und Konzepte für seine großflächige Erhaltung vorgestellt.

Über einen Zeitraum von 4 Jahren (1996-1999) wurden die Araneida, Opilionida, Chilopoda, Heteroptera und Coleoptera in der Bodenstreu, Kraut-, Strauchschicht und im Totholz in 1- bis 3-jährigen Kraut-, 6- bis 8-jährigen Strauch-, 35- bis 45-jährigen durchwachsenden Niederwäldern (Alte Niederwälder) und bewirtschafteten Laubhochwäldern auf basenarmen Standorten im Rothaargebirge und basenreichen Standorten im Teutoburger Wald untersucht. Ein unter ökologischen Gesichtspunkten vorgenommener Vergleich der Lebensgemeinschaften in den verschiedenen Wald-Sukzessionsstadien und auf den unterschiedlich nährstoffreichen Böden zeigt folgende Charakteristika der Niederwaldfauna:

1. Es gibt keine typische Niederwaldfauna.
2. Niederwälder beherbergen individuen- und artenreiche Tiergemeinschaften. Die Arten- und Individuenvielfalt ist in unterschiedlichen Sukzessionsstadien verschieden hoch, sie übertrifft meist, aber nicht zwangsläufig die in bewirtschafteten, klimaxnahen Laubhochwäldern.
3. Der Höhepunkt des Arten- und Individuenreichtums ist an kein bestimmtes Alter des Niederwaldes gebunden. Die Anzahl wirbelloser Tierarten erreicht in der Lichtphase des Niederwaldes ihr Maximum und korreliert eng mit der Anzahl an durch unterschiedliche Kleinklimata geprägte Mikrohabitate. Der Höhepunkt der Individuenzahl kann in der Licht- und in der Schattenphase eines Niederwaldes liegen und hängt in erster Linie vom Grad der mikroklimatischen Übereinstimmung zwischen einem Niederwaldstadium und dem den Niederwald umgebenden Ökosystem ab. Von entscheidender Bedeutung ist weiterhin der Strukturreichtum.
4. Der Offenlandcharakter der Fauna, gekennzeichnet durch einen hohen Anteil phytophager, xerophiler Waldsaum- und Offenlandarten und einen geringen Anteil zoophager, hygrophiler Waldarten nimmt in der Reihenfolge Kraut- – Strauch- – Alter Niederwald – Hochwald ab.
5. Jedes, durch spezielle Lebensbedingungen (Raumstruktur, Mikroklima, Pflanzengesellschaft) geprägte Niederwaldstadium bietet einer angepassten Fauna Lebensraum und ist durch die Dominanz einer bis weniger Gilden zu charakterisieren.
6. Die Geschwindigkeit in der Abfolge der einzelnen Gilden ist entsprechend der Entwicklung der Vegetation in den ersten Jahren hoch, verlangsamt sich aber danach.
7. Je langsamer die Sukzession verläuft, desto höher ist die Anzahl der unterschiedlichen Gilden.
8. In traditionellen Umtriebszeiten bewirtschaftete Niederwälder sind totholzarm. Nur unter der Voraussetzung, dass die erste Baumschicht von Lichtholzarten gebildet wird, fallen erst in überalterten, durchwachsenden Niederwäldern große Mengen an schwachem und mittelstarkem Totholz an (Ø bis max. 14 cm).

Trotz der hohen Quantität ist die Totholzfauna aber arten- und individuenarm, im Vergleich zum qualitativ höherwertigen Starktotholz – trotz der geringen Menge – in klimaxnahen bewirtschafteten Laubhochwäldern.

Die Ausbildung unterschiedlicher Niederwaldtypen ist eng mit dem Klima, mit dem Nährstoff- und Feuchtigkeitsgehalt im Boden und mit der Nutzungsweise (z.B. Umtriebszeit) verbunden. In Mitteleuropa stocken Niederwälder vor allem auf planar-submontanen Laubmischwald-, Edellaubbaum-, Mischwald- und Auenstandorten. Niederwaldnutzung fördert immer die Entwicklung von Lichtholzarten. Hainbuche, Linde, Ahorn, Esche und Hasel und auf nassen Standorten Erle und einige Weidenarten ertragen Niederwaldnutzung besonders gut. Weniger ausschlagfreudig sind Eiche, Ulme, Pappelarten, Birke, Vogelkirsche, Wildobst und viele Sträucher. Die Rotbuche hält sich nur in Niederwäldern mit Umtriebszeiten von mehr als 30 Jahren oder an frischen Schattenhängen. Bei 10-12 jährigem Umtrieb dominieren echte Sträucher, bei 18-20 jährigem Umtrieb Eichen, bei 20-30 jährigem Umtrieb Hainbuchen und bei über 30 jährigem Umtrieb Rotbuchen.

Die Nutzung der Niederwälder schafft Ökosysteme, die durch eine hohe Dynamik geprägt sind. Diese Dynamik lässt sich durch typische Veränderungen in der Raumstruktur, im Mikroklima, im Bodennährstoff- und Bodenwassergehalt beschreiben. Der Verlauf dieser Dynamik ist in allen Niederwaldtypen ähnlich, aber sie unterscheiden sich in der Geschwindigkeit der Sukzession. Diese hängt vom Klima, Nährstoffgehalt, von der/n holzigen Pflanzenart/en und von der Dichte der Stockausschläge ab. Da ein Niederwald meist über mehrere Jahrhunderte lang genutzt wurde, ist diese Dynamik räumlich und zeitlich voraussagbar. Die lang anhaltende Nutzung hat also – trotz der hohen Dynamik – ein insgesamt eigenes, stabiles und einschätzbare Ökosystem geschaffen, das nicht nur Lebensraum für ausbreitungsfreudige Opportunisten, sondern auch für konservative Arten bietet, die nur geringe Ausbreitungstendenz zeigen.

Diese Geschwindigkeit der Sukzession, also die Länge der Licht- und Schattenphase, ist von entscheidender Bedeutung für den Artenreichtum der Flora. Bei langsamer Entwicklung siedeln sich Rohbodenpioniere, Arten der Magerrasen, -wiesen, Schlagfluren, Säume, Zwergstauchheiden und strauchigen Gehölzformationen an. Nach dem Dickungsschluss kann der Niederwald wieder lückiger werden und neben Arten der Eichen-Mischwälder Arten der Borstgrasrasen und Schlagfluren beherbergen. Bei schneller Sukzessionsabfolge findet oft nur eine »quantitative floristische Verschiebung« statt. Schon in der Schattenphase vorkommende Arten gelangen in der Lichtphase zur Massenentwicklung, während die in der Schattenphase dominanten Arten in der kurzen Lichtphase lediglich an Bedeutung verlieren.

Ähnlich wie bei der Vegetation ist die Niederwaldsukzession auch durch eine typische Abfolge von dominanten Tierartengilden zu charakterisieren, die von phytophagen, xerophilen Offenland- über Waldsaum- hin zu zoophagen, hygrophilen Waldarten verläuft. Bei langsamer Sukzessionsfolge kann diese Dominanzverschiebung in einzelnen Strata der verschiedenen Stadien verfolgt werden, bei schneller Entwicklung ist, wie bei der Flora, oft nur eine Verschiebung in der Artendominanz zu registrieren. Unter diesen Voraussetzungen treten in der Lichtphase nur wenige neue Tierarten im Vergleich zum Artenspektrum der Schattenphase hinzu bzw. fallen aus.

Der Ursprung der Tierarten, die Niederwälder besiedeln, liegt in verschiedenen Ökosystemen. Während die Lichtphase Arten aus den unterschiedlichsten Offenland- und Offenland-Wald-Übergangsbiotopen (Wiesen, Weiden, Hecken, Heiden usw.) beherbergt, kommen in der an die Dickungsphase anschließende lückigen Waldphase vor allem Arten aus naturnahen Wäldern vor.

Die wichtigste naturschutzfachliche Bedeutung des Niederwaldes besteht in seiner Funktion als Ersatzlebensraum für Tier- und Pflanzenarten aus vielen mitteleuropäischen, terrestrischen Lebensräumen, die aus kurzfristigen ökonomischen Interessen momentan zu intensiv genutzt werden. Der Niederwald ist oft zum letzten »Sammelbecken« dieser Arten geworden, wie das lokale Aussterben von Spezies nach Umwandlung der Niederwälder in andere Ökosysteme immer wieder offenbart. Durch die zunehmend intensiver werdende Landschaftsnutzung steigt die Bedeutung des Niederwaldes augenblicklich noch an.

Konkreter wird diese hohe Relevanz des Niederwaldes begründet mit:

- 1.** der Schaffung von Rohboden,
- 2.** der regelmäßigen Lichtstellung der Flächen,
- 3.** der Entwicklung horizontal und vertikal vielfältig strukturierter Vegetationsgemeinschaften,
- 4.** dem kleinräumigen Wechsel verschiedener Sukzessionsphasen,
- 5.** der Vielfalt an saum- und grenzlinienreichen Ökosystemen,
- 6.** der Entstehung mikroklimatisch unterschiedlicher Habitats und Kleinlebensräume für Offenland-, Waldsaum- und Waldarten,
- 7.** der Bildung pflanzenartenreicher Gemeinschaften, die eine hohe Tierartenvielfalt verursachen,
- 8.** der Förderung von Pflanzenarten, die von vielen Tierarten genutzt werden,
- 9.** dem Nährstoffzug aus den Flächen,
- 10.** der oft über Jahrhunderte beibehaltenen Nutzung.

Niederwald hat nur unter der Voraussetzung des verantwortungsbewussten Umganges mit der Natur eine Zukunft. Der Wille zu diesem Handeln findet u. a. seinen Ausdruck in der Bundes- und in vielen Landesnaturschutzgesetzgebungen, die die Erhaltung historischer Kulturlandschaften eigentlich sicherstellen. Aber an der Durchführung dieser Gesetze mangelt es.

Niederwald kann entweder mit einem hohen finanziellen Aufwand oder mit der Schaffung neuer Absatzmärkte für seine Produkte erhalten werden. Hierzu werden zwei Möglichkeiten vorgeschlagen:

- 1.** Kleinräumig kann der Niederwald durch den Vertragsnaturschutz gepflegt werden. Da viele Niederwälder als FFH-Gebiete erfasst sind, sind vor allem die Länder zu seiner Erhaltung verpflichtet. Der hohe finanzielle Aufwand kann zusätzlich aus Ersatz- und Ausgleichsmaßnahmen gedeckt werden.
- 2.** Großflächig sollte Niederwald vor allem in seinen wenigen deutschen Zentren (Dreiländereck Nordrhein-Westfalen – Hessen – Rheinland-Pfalz, linksrheinische Niederwälder, eventuell Niederwälder im Mittleren Schwarzwald) durch die Schaffung neuer Absatzmärkte bewahrt werden. Da der Niederwald in Deutschland heute ausschließlich zur Brennholzgewinnung genutzt wird, steht und fällt seine Erhaltung mit der Planung und Durchführung alternativer, dezentraler Energiekonzepte. Kleinere Biomasse-Kraftwerke, die ihre aus dem Niederwaldholz gewonnene Energie ins Netz einspeisen, sind eine mögliche Antwort, genauso wie die Förderung von Holzschnitzel- und Holzpellet-Heizungen.

Die Brennholzgewinnung im Niederwald wird von dem Augenblick an wieder wirtschaftlich, wenn der Heizöl- und Gaspreis auf die Höhe ansteigt, die begrenzt vorhandene, nicht erneuerbare Energie-

quellen eigentlich Wert sind. Der Niederwald in Deutschland kann erhalten werden, wenn- mit Mut und Courage, die eingefahrenen Wege in der Energiepolitik verlassen und dezentrale Konzepte in Angriff genommen werden.

GREATOREX-DAVIES, J.N. & R.H. MARRS (1992): The quality of coppice woods as habitats for invertebrates. In: G.P. BUCKLEY (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands*. – Chapman & Hall, London: 271-296.

Die im Wald lebende Invertebratenfauna nutzt eine große Bandbreite unterschiedlicher Lebensräume, wobei die einzelnen Arten dabei oft sehr präzise Lebensraumansprüche stellen. Nieder- und Mittelwälder bieten eine sicherlich begrenzte Anzahl unterschiedlicher Lebensräume, die von vielen Faktoren, wie etwa der Länge der Umtriebszeit und der Artenzusammensetzung der Pflanzengemeinschaft abhängt. Obwohl einzelne Wirbellosenarten im Nieder- oder Mittelwald keinen Lebensraum finden (z.B. Totholzfauna), beherbergen sie eine sehr artenreiche Fauna. Die Mehrzahl der Invertebraten in britischen Wäldern haben die letzten Jahrhunderte nur aufgrund der Existenz der Nieder- und Mittelwälder überlebt.

Besonders die Stockausschlagwälder der frühen Sukzessionsphase sind für Invertebratenarten von hoher Bedeutung. In ihnen finden die Arten Lebensraum, die in England ihre nördliche Verbreitungsgrenze erreichen. Einige dieser Spezies werden nach Einstellung der Nieder- und Mittelwaldnutzung an sonnigen Waldrändern überleben, andere werden aussterben. Zweifellos werden viele Arten von der Wiederaufnahme der Nutzung profitieren, allein schon aus dem Grund, da Offenlandflächen in Wäldern sehr artenreiche Gemeinschaften beherbergen. Besonders wichtig ist die Erhaltung und Wiederbelebung der Nieder- und Mittelwaldnutzung auf den Flächen, die schon jahrhundertlang als Niederwälder genutzt worden sind.

HACKER, H. (1983): »Eierberge« und »Banzer Berge«, bemerkenswerte Waldgebiete im oberen Maintal: ihre Schmetterlingsfauna – ein Beitrag zum Naturschutz. – *Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfl.* 7: 123-130.

HACKER fand 569 Großschmetterlingsarten in einem 300 ha großen, genutzten Mittel- und Niederwaldgebiet im oberen Maintal. Die Wälder werden von Eiche dominiert und liegen auf einem bodensauren Standort. Als von besonderer Bedeutung für diese hohe Artenvielfalt und die ursprüngliche Artenzusammensetzung sieht der Autor die Flächengröße und die Vielzahl ökologischer Nischen an. An verschiedene Laubhölzer und Kräuter gebundene Arten finden im Niederwald genauso optimalen Bedingungen, wie die an sehr abwechslungsreiche Wald- und Wegränder gebundenen Spezies. Gerade für die Schmetterlingsfauna besitzen die lichten Nieder- und Mittelwälder eine sehr große Bedeutung.

HEYDEMANN, B. (1982): Der Einfluss der Waldwirtschaft auf die Wald-Ökosysteme aus zoologischer Sicht. – *Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflege* 40: 926-944.

Die Veränderung der Bewirtschaftungsform von »Niederwald« und »Mittelwald« zu »Hochwald« hat eine starke Verringerung der Fauna zur Folge. In Schleswig-Holstein leben 296 phytophage Tierarten an Eiche, 159 an Birke und nur 96 an Rotbuche. Eine Umwandlung der meist lichterartenreichen Niederwälder (Eiche, Birke) in geschlossene Rotbuchenwälder führt deshalb zu einem Rückgang der Artenvielfalt. Schon der Eichenbusch ist artenreicher als der Eichenbaum.

HILL, D. ROBERTS, P. & N. STARK (1990): Densities and biomass of invertebrates in stands of rationally managed coppice woodland. – *Biological Conservation* 51: 167-176.

Im Mittelpunkt der Untersuchung steht eine Klärung der Frage, welche Einflüsse unterschiedliche holzigen Nieder- und Mittelwaldpflanzenarten, das Alter der Flächen und verschiedene holzige Pflanzenarten im Unter- und Oberstand von Mittelwäldern auf die Dichte und Biomasse von Invertebraten haben (Kent, England). Die höchste Abundanz und Biomasse von Wirbellosen wurde in Birkenwäldern gefunden, unabhängig vom Alter der Wälder. Esskastanien- Stockausschlagwälder hatten die geringsten Werte. Bäume im Unterstand von Mittelwäldern haben einen signifikant positiven Einfluss auf Dichte und Biomasse von Wirbellosen. Am höchsten waren die Werte bei Hainbuche, am geringsten bei Esskastanie im Unterstand.

HOCHHARDT, W. & R. OSTERMANN (1998): Die Laufkäferbesiedlung eines Edelkastanie-Niederwaldes im Mittleren Schwarzwald (Ödebach/Oberkirch). – *Mitteilungen des badischen Landesvereins für Naturkunde und Naturschutz N.F. 17, 1*: 137-163.

HOCHHARDT & OSTERMANN ermittelten die Laufkäferbesiedlung in Edelkastanien-Niederwäldern im Mittleren Schwarzwald. Als Untersuchungsgebiete wählten sie einen frischen Kahlschlag, einen einjährigen und einen dreijährigen (3 Lichtphasen) und einen älteren Niederwald in der Schattenphase aus. Die Ergebnisse aus den 4 Flächen wurden mit der Laufkäferbesiedlung eines parallel beprobten Waldrandes verglichen.

Die Schattenphase weist eine arten- (6 Arten) und individuenarme (42 Ind.) Laufkäfergemeinschaft auf, die von euryöken Waldarten geprägt ist. Auf dem arten- (15 Arten) und individuenreichen Kahlschlag (136 Ind.) dominieren Offenlandarten, die 65 % an der Gesamt-Abundanz und 47 % an der Gesamt-Artenzahl stellen. Auch auf der einjährigen Fläche überwiegen noch die Offenlandarten mit 47 % (insgesamt 15 Arten mit 26 Ind.). Auf der 3-jährigen Fläche dagegen sind wieder die Waldarten dominant, der Anteil der Offenlandarten ist auf 27 % gefallen (insgesamt 11 Arten mit 69 Ind.). Edelkastanienausschläge wachsen sehr schnell, schon ab dem 3. Jahr nach dem Kahlschlag ist die Vegetation wieder dicht geschlossen. Die Schattenphase ist durch Artenarmut (6 Arten), geringe Abundanz (42 Ind.) und Dominanz der euryöken Waldarten geprägt. Der Waldrand-Saumkomplex beherbergt eine artenreiche (16 Arten) aber individuenarme (49 Ind.) Population. Neben den euryöken Waldarten treten Offenland- und Halboffenlandarten auf.

Aufgrund des extrem schnellen Wachstums der Edelkastanie und der damit einhergehenden kurzen Lichtphase von nur 2-3 Jahren können die euryöken Waldarten in geringerer Dichte in der Lichtphase überdauern. Unter diesen Bedingungen sind die Waldarten permanent konkurrenzkräftiger, die Offenlandarten finden nur eine sehr kurze Zeitspanne lang optimalere Lebensbedingungen.

Die Niederwälder beherbergen mit 26 Spezies laufkäferartenreiche Gemeinschaften. Die Artenzahl entspricht der in Hochwald und Kahlfäche gemeinsam. Eine typische Niederwald-Laufkäfer-Gemeinschaft kann nicht abgegrenzt werden, da das Ökosystem zu jung ist.

Der besondere Wert der Niederwälder besteht in der Bereitstellung horizontaler und vertikaler vielfältig strukturierter Biotopmosaike mit hohem Anteil lichter Sukzessionsphasen, die die Einwanderung wärmeliebender, gefährdeter Offenlandarten unterstützen. Der Niederwald hat also eine Refugialfunktion für gefährdete Arten des Offenlandes und des Wald-Halboffenlandes. Eine weitere Umwandlung der Edelkastanien-Niederwälder sollte unbedingt vermieden werden, da sie neben der Bedeutung für den Arten- und Biotopschutz auch aus historischer Sicht bedeutsam sind.

KOLBE, W. (1966 a): Über die Käferfauna eines Haubergs nordwestlich Littfeld.

– *Natur und Heimat* 26, 1: 9-12.

KOLBE fing in einem Eichen-Birken-Faulbaum-Niederwald (Westhang) im Siegerland im Zeitraum 01. April 1965 bis 01. November 1965 Käfer mit Bodenfallen. Carabiden und Staphyliniden stellten den größten Anteil. Häufig waren *Abax ater*, *Pterostichus niger*, *P. oblongopunctatus* und *Carabus problematicus* bei den Carabiden und Individuen der Familie Aleocharinae bei den Staphyliniden. Weiterhin wurden Einzeltiere von *Geotrupes stercorosus* (Scarabidae), *Lathridius nodifer*, *Corticarina gibbosa* (beide Lathridiidae), *Choleva oblonga* (Catopidae) und *Agathidium spec.* (Liodidae) gefunden.

KOLBE, W. (1966 b): Zur Käferfauna der Bodenstreu in zwei aneinander grenzenden Wäldern nordwestlich Littfeld. – *Natur und Heimat* 26, 2: 49-52.

Im Siegerland werden viele Niederwälder in Fichtenwälder umgewandelt. Ein erster Vergleich der Käferfauna (Bodenfallen) in einem 7-jährigen Eichen-Birken-Faulbaum-Niederwaldgebüsch und einem 20-jährigen Fichtenforst soll die Auswirkungen verdeutlichen. Die Ergebnisse zeigen, dass sich die Artenzusammensetzung der Käfer bei der Umwandlung des Haubergs in einen Fichtenforst erheblich verändert, dass die Artenzahl im Fichtenwald im Vergleich zum Niederwald erheblich gesunken ist und dass die Individuenzahl einzelner Käferarten (*Carabus problematicus*, *Aleocharinae*, *Polydrosus atomarius*) im Fichtenwald sehr hoch liegt.

KOLBE, W. (1968): Über das Vorkommen von bodenbewohnenden Käfern in einem Siegerländer Hauberg und dem angrenzenden Fichtenforst. – *Decheniana* 120: 225-232.

KOLBE untersuchte die Käfer der Bodenstreu eines Fichtenforstes und die eines Eichen-Birken-Niederwaldes bei Littfeld mit der Bodenfallenmethode. Im Fichtenwald wurden 30 Arten, im Niederwald 33 Arten gefunden. Die Käferfauna beider Systeme war qualitativ sehr verschieden, es kamen nur 15 Arten (ca. 50 %) in beiden Lebensräumen gemeinsam vor. Der Fichtenwald hat sich als der individuenreichere Lebensraum erwiesen. Häufig waren Carabiden und Staphyliniden, im Hauberg zusätzlich Catopiden. Der Autor erklärt die relativ geringe Artendichte in der Bodenstreu des Niederwaldes mit der intensiven Nutzung. Der dauernde Entzug von Nährstoffen führte zu einer Auszehrung des Bodens und als Folge zu einer uniformen Pflanzendecke.

KOLBE, W. (1970): Beitrag zur Curculioniden-Fauna der Laubgehölze von zwei Waldgesellschaften. – *Natur und Heimat* 30: 52-54.

KOLBE vergleicht die Curculionidenfauna von 2 Eichen-Birkenwäldern und 3 Hasel-Haubergen im Siegerland. Der Autor fand mit Hilfe von Klopfängen insgesamt 34 Arten, 15 in beiden Eichen-Birkenwäldern und 28 in den 3 Haubergen. Die unter Vorbehalten gemachte Schlussfolgerung ist, dass Hasel-Hauberge eine artenreichere Curculionidenfauna beherbergen.

NIPPEL, F. (1984): Tagfalterarten der Südeifel, die bei Umwandlung von Niederwäldern in Hochwald ihren Lebensraum verloren haben oder verlieren werden. – *Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereins Frankfurt* 9: 73-77.

NIPPEL stellt eine Liste von 20 Tagfalterarten auf, die in der Südeifel (Gebiet um Irrel, Ernzen, Ferschweiler, Echternacherbrück, Dockendorf, Minden, Godendorf) aufgrund der Umwandlung von

pflanzenartenreichen Niederwaldgebüsch in Rotbuchenhochwälder lokal ausgestorben sind. Zwölf der Arten sind in der Roten Liste Deutschlands (1984) aufgeführt. Der Grund für ihr Aussterben liegt in der Entfernung der »unnützen, ertraglosen« Raupenfutterpflanzen.

REHAGE, H.-O. & K. RENNER (1981): Zur Käferfauna des Naturschutzgebietes Jakobsberg.
– *Natur und Heimat* 41, 4: 124-137.

REHAGE & RENNER untersuchten die Käferfauna im Niederwald »Jakobsberg« (Eichen-Hainbuchenwald), ein NSG im Teutoburger Wald. Mittlerweile handelt es sich beim »Jakobsberg« um ein Gebiet mit Mittelwaldcharakter. Die Autoren fanden in Bodenfallen und durch Handsammlung insgesamt 204 Arten. Wiederum dominierten Carabiden und Staphyliniden, aber auch Catopiden. Rhiphophagiden und Curculioniden waren häufig. In dem Niederwald auf basenreichem Untergrund hat sich eine artenreiche Käfergemeinschaft entwickelt.

SCHANOWSKI, A. (1993): Untersuchungen zur ökologischen Bedeutung von Niederwäldern und ehemals niederwaldartig bewirtschafteten Wäldern in Baden-Württemberg. – *Symp. Stiftung Naturschutzfonds*: 75-88.

SCHANOWSKI untersuchte die Bedeutung von Niederwäldern (Eichenschäl-, Haselniederwälder, Mischtypen, Weidfeldsukzessionsfläche) im Mittleren Schwarzwald bei Oberwolfach für den Naturschutz anhand von Nachtfaltergemeinschaften. Der Autor kam zu folgenden Ergebnissen:

- Ehemalige Niederwälder wie auch die untersuchte Weidfeldsukzessionsfläche sind wertvolle Nachtfalterlebensräume, da in ihnen artenreiche Gemeinschaften mit zahlreichen Arten der Roten Liste vorkommen.
- Besonnte innere Waldränder können Faltergemeinschaften Lebensraum bieten, die denjenigen des untersuchten Hasel-Niederwaldes und der Weidsukzession sehr ähnlich sind. Allerdings sollten in der näheren Umgebung ehemalige Niederwälder oder strukturreiche naturnahe Wälder vorhanden sein, von denen aus eine Besiedlung erfolgen kann.
- Die verbliebenen Niederwaldflächen sollten mittelfristig erhalten werden. Allenfalls können in sie Kernwüchse (z.B. Eiche, Kirsche) im Weitverband gepflanzt werden (Mittelwald).
- Dies gilt so lange, bis ein Umbau der Altersklassenwälder in strukturreiche Bestände erfolgt ist. In ihnen sollten vermehrt Nebenbaumarten gefördert werden. Entlang der Hauptwege sind stufige Waldränder mit artenreichen Gebüsch zu entwickeln.
- Eine Pflege der Weidfeldsukzession oder eine Wiederaufnahme der Niederwaldbewirtschaftung in den Haselflächen erscheint im Hinblick auf Nachtfalter nicht notwendig.

SCHUMACHER, H. (1994): Beobachtungen zur Bedeutung von Niederwäldern als Lebensraum für Schmetterlinge (I) (Macrolepidoptera). – *Melanargia* 6, 1: 1-7.

SCHUMACHER, H. (1996): Beobachtungen zur Bedeutung von Niederwäldern als Lebensraum für Schmetterlinge (II) (Macrolepidoptera). – *Melanargia* 8, 2: 59-75.

SCHUMACHER ermittelte die Bedeutung von Niederwäldern als Lebensraum für Schmetterlinge im Bergischen Land. Der Autor fand 323 Großschmetterlingsarten, von denen 20 % in Nordrhein-Westfalen und 13 % im Süderbergland gefährdet sind. In einer Sukzessionsreihe wurden Kahlschlag – Heidestadium-höhere Stockausschläge – Bestandesschlussstadium (etwa ab dem 10 Jahr) unter-

sucht. Der Artenreichtum ist in den ersten 10 Jahren nach Kahlschlag hoch, da dann viele Kraut-, Strauchschicht- und Offenlandarten auftreten. Es kommen Falter aus sehr verschiedenen Lebensräumen vor, die den Niederwald als Ersatzbiotop nutzen. Eine typische Niederwald-Schmetterlingsgemeinschaft kann nicht ausgewiesen werden, da Niederwälder sich durch eine hohe Dynamik und viele unterschiedliche abiotische und biotische Gegebenheiten auszeichnen. Nach dem Kahlschlag überwiegen steppenähnliche Bedingungen, danach finden Heide- und Strauchfalter optimale Voraussetzungen, vor Laubschluss profitieren die Eichen- und Birkenschmetterlingsarten. Die herausragende Bedeutung liegt in der Refugialfunktion des Niederwaldes, da er für viele Schmetterlingsarten einen idealen Ersatzlebensraum darstellt.

STERLING, P.H. & C. HAMBLER (1988): Coppicing for conservation: do hazel communities benefit? – *Research and survey in conservation 15: 69-80.*

STERLING & HAMBLER beschreiben in ihrer Veröffentlichung die Auswirkungen der Mittelwaldnutzung auf Blattminierer und Netzspinnen (bis 2 m Höhe) in Oxford, England. Sie vergleichen zehn aufeinander folgende Jahresstadien und vier überalterte Mittelwälder.

Mit zunehmendem Alter der Mittelwälder steigt die Anzahl der Netzspinnen und Blattminierer an. Gerade spezialisierte Waldnetzspinnen sind in den frühen Sukzessionsstadien des Mittelwaldes selten. Diese Ergebnisse bestätigen sich auch in den durchgewachsenen Mittelwäldern, die besonders reich an Blattminierern und Netzspinnen sind. Allerdings fallen die Ergebnisse bei Blattminierern deutlicher aus im Vergleich zu Netzspinnen.

Die Autoren folgern, dass Herbivore und Räuber nicht vom »Auf-den-Stock-setzen« profitieren. Wenn also die Mittelwaldnutzung für die Erhaltung von Arten gefordert wird, sollte vorher eine klare Vorstellung vom wirklichen Nutzen bestehen.

WARING, P. (1988): Responses of moth populations to coppicing and the planting of conifers. – *Research and survey in conservation 15: 82-112.*

In einem halb-natürlichen Laubwaldökosystem wurde die eine Hälfte der Fläche auf-den-Stock-gesetzt (Eichen-Mittelwald), die andere wurde mit Fichten aufgeforstet. Auf beiden Flächen ging die Anzahl der Nachtschmetterlinge zurück, da beide Arten der Bewirtschaftung die Anzahl der Larvennahrungspflanzen verringerten.

WARING, P. & G. HAGGETT (1991): Coppiced woodland habitats.

In: FRY, R. & D. LONSDALE (eds.): Habitat conservation for insects – a neglected green issue. – The Amateur Entomologist 21: 68-92.

Einen Überblick über die Geschichte und Bedeutung von Nieder- und Mittelwäldern in Großbritannien geben WARING & HAGGETT. Die Autoren betonen die hohe Dynamik, die sich aus der Bewirtschaftung ergibt und schildern die Folgen dieser Nutzung für wirbellose Tier.

Im frühen Nieder- und Mittelwaldstadium, also in den ersten 1-5 Jahren nach dem »Auf-den-Stock-setzen«, entwickelt sich eine reichhaltige Krautschicht, die von vielen Schmetterlings-, Curculioniden-, Chrysomeliden-, Wanzen- und Hymenopterenarten in hohen Abundanzen genutzt wird. Viele Arten sind für eine gelungene Entwicklung auf die hohe Wärmeeinstrahlung angewiesen. Auch von Rohboden und den frisch geschnittenen Baumstämmen profitieren Arten. Besonders Schmetterlinge reagieren sehr schnell auf die Optimierung ihrer Lebensbedingungen mit einer Ver-

vielfachung ihrer Arten- und Individuenzahl. Viele Schmetterlingsarten hängen von Pflanzenarten ab, die als »Offenland-Opportunisten« Kahlschläge rasch besiedeln. Das Überleben dieser artenreichen Schmetterlingsgemeinschaften wird von einer kleinflächigen Nieder- und Mittelwaldnutzung bestimmt, da nur unter diesen Bedingungen viele verschiedene Sukzessionsstadien auf kleinem Raum nebeneinander liegen. In den ersten Jahren nach der Nutzung ist die Gesamtartenzahl meist gleich hoch, in den Folgejahren fällt sie deutlich ab.

Das Strauchstadium (6-10 Jahre) favorisiert vor allem die blattnutzenden Spezies (z.B. Kleinschmetterlinge), die Anzahl der »Pionierarten« und der die Kräuter nutzenden Spezies geht zurück. Obwohl die Gesamtartenzahl zwar leicht gesunken ist, ist sie im Vergleich zu anderen Ökosystemen noch hoch. So kommen z.B. noch über 100 Schmetterlingsarten an holzigen Pflanzen im Strauchstadium vor. Der Insektenartenreichtum steigt zwar mit dem Pflanzenartenreichtum an, aber die verschiedenen Pflanzenarten werden von unterschiedlich vielen Tierarten genutzt (vgl. HEYDEMANN 1982, FRY & LONSDALE 1991). So steigt die Anzahl der Kleinschmetterlinge von der Edelkastanie über die Hasel und Weißdorn zur Birke und schließlich zur Eiche an.

Das Baumstadium begünstigt die Schmetterlingsarten, die Bäume, ihre Blüten und Früchte nutzen. Oft treten sie in hoher Individuenzahl auf (Massenentwicklung von »Schadinsekten«), die Artenzahl aber hat gegenüber den früheren Entwicklungsstadien meist abgenommen. In den überalterten Nieder- und Mittelwaldstadien (25 Jahre und älter) nimmt die Artenvielfalt weiter ab, dafür finden einige Spezialisten, z.B. Schmetterlingsarten, die alte und zerbrochene Zweige nutzen, Lebensraum. Und die euryöken Streuarten nehmen zu.

Überhälter im Niederwald können Nachteile und Vorteile haben. »Parkbäume« werden von spezialisierten Schmetterlingsarten besiedelt, die besonnte Zweige brauchen. Ist die Anzahl der Überhälter pro Fläche zu hoch, beschatten sie die Krautschicht stark und als Folge bleibt die Artenzahl geringer. Die Autoren empfehlen höchstens 15 Überhälter/ha.

Die Autoren stellen weiterhin fest, dass die Nieder- und Mittelwaldfläche in Großbritannien in den letzten 50 Jahren um 95 % zurückgegangen ist. Als Folge sind viele, früher häufige Arten, heute selten geworden bzw. ausgestorben.

WARING & HAGGETT beschließen ihre Veröffentlichungen mit vielen konkreten Pflegehinweisen, von denen einige hier aufgeführt werden. Stockausschlagwälder sollten nur dort genutzt werden, wo sie weniger als 100 Jahre alt sind. Die Gesamtflächengröße sollte 8 ha nicht unterschreiten, die einzelnen Sukzessionsflächen dürfen nicht kleiner als 0,5 ha sein. Die Länge des Nutzungszyklus hängt vom Wald und Boden ab. Auf nährstoffreichen Böden wächst der Stockausschlagwald schnell zu, er sollte deshalb in 12-jährigem Zyklus genutzt werden. Auf basenarmen Böden kann der Zyklus auf 16 Jahre ausgedehnt werden. Der Sinn der Nieder- und Mittelwaldnutzung besteht darin, Flächen zu erhalten, die sich in einem frühen Waldsukzessionsstadium befinden.

WARREN, M.S. & J.A. THOMAS (1992): Butterfly responses to coppicing. In: G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – *Chapman & Hall, London: 249-270.*

Etwa fl der 59 britischen Tagschmetterlingsarten kommen in Wäldern vor. In den letzten 150 Jahren ist ein deutlicher Rückgang besonders bei den Arten festzustellen, die auf frühe Sukzessionsstadien von Wäldern und Grasländern angewiesen sind. Alle diese Arten finden Lebensraum im Nieder- und Mittelwald, die allein schon aus diesem Grund unbedingt erhalten werden müssen. Der Schutz dieser Wälder besitzt auch deshalb die höchste Priorität für die Erhaltung der britischen Schmetterlinge,

da in den dichten, schattigen Hochwäldern nur wenige Arten leben können. Es wird gefordert, dass durch eine spezielle Hochwaldbewirtschaftung dem Nieder- und Mittelwald entsprechende Biotope geschaffen werden müssen, also innere und äußere, vielstrukturierte Waldränder und -säume, sowie Lichtungen etc. Die Autoren beschreiben den Wechsel der Schmetterlingsarten in Abhängigkeit von den verschiedenen Sukzessionsphasen des Nieder- und Mittelwaldes.



Literaturverzeichnis

- AAS, G. (1990): Kreuzbarkeit und Unterscheidung von Stiel- und Traubeneiche. – *Allg. Forstzeit-schrift Heft 9/10*.
- ALBERT, R. (1976): Zusammensetzung und Vertikalverteilung der Spinnenfauna in Buchenwäldern des Solling. – *Faun.-Ökol. Mitt.* **5**: 65 – 80.
- ALKMANN, D. & G. HEWITT (1972): An experimental investigation of the rate and form of dispersal in grasshoppers. – *J. Appl. Ecol.* **9**: 807 - 817.
- ALLSPACH, A. (1992): Die Landasseln (Crustacea: Isopoda: Oniscoidea) Hessens. – *Naturschutz heute* **12**: 146 S. Naturschutzzentrum Wetzlar.
- ANDRIESSE, J. P. & R.M. SCHELHAAS (1987): A monitoring study on nutrient cycles in soils used for shifting cultivation under various climatic conditions in tropical Asia. III. The effects of land clearing through burning on fertility level. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* **19**: 311-332.
- BA, J., H. DOING & S. SEGAL (1964): Kritische Bemerkungen und Vorschläge zur quantitativen Vegetationsanalyse. – *Acta bot. Neerl.* **13**: 394-419.
- BAEHR, B. (1983): Vergleichende Untersuchungen zur Struktur der Spinnengemeinschaften (Araneae) im Bereich stehender Kleingewässer und der angrenzenden Waldhabitate im Schönbuch bei Tübingen. – *Diss. Fak. Biol. Univ. Tübingen*.
- BAEHR, B. (1985): Vergleichende Untersuchungen zur Temperatur-, Feuchtigkeits- und Helligkeitspräferenz bei einigen Arten der Lycosidae, Hahniidae und Linyphiidae (Araneae). – *Spixiana* **8** (2): 101 – 118.
- BAEHR, B. (1988): Die Bedeutung der Araneae für die Naturschutzpraxis, dargestellt am Beispiel von Erhebungen im Landkreis Weißenburg-Gunzenhausen (Mittelfranken). – *Schriftenreihe Bayer. Landesamt für Umweltschutz* **83**: 43 – 59.
- BAEHR, B. & M. BAEHR (1984): Die Spinnen des Lautertales bei Münsingen (Arachnida, Araneae). – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* **57/58**: 375-406.
- BÄRNTHOL, R. (2003): Nieder- und Mittelwald in Franken. *Bad Windsheim. 152 S.*
- BANKEN, U. (2007): Moose im Museumshauberg Fellinghausen. – In: LANUV (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- BARKMAN, J. J. (1958): Phytosociology and Ecology of Cryptogamic Epiphytes. – *Van Gorcum, Assen*.
- BARKHAM, J.P. (1992): The effects of coppicing and neglect on the performance of the perennial ground flora. In: BUCKLEY, G.P. (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands*. – *Chapman & Hall, London*: 115-146.
- BARNER, K. (1954): Die Cicindelliden und Carabiden der Umgegend von Minden und Bielefeld III. – *Abh. Landesmuseum Naturk. (Münster)* **16**: 1-64.
- BARTH, W. (1995): Die Waldnachbarschaft Bladersbach. BIOLOGISCHEN STATION OBERBERG E. V. (Hrsg.). – *Selbstverlag*: 107 S.
- BARTH, W., CONRADY, D. & F. HERHAUS (2007): Nutzungsgeschichte des Niederwaldes »Nutscheider Galgenberg«. – In: LANUV (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- BAUCHHENS, E. (1990): Mitteleuropäische Xerotherm-Standorte und ihre epigäische Spinnenfauna - eine autökologische Betrachtung. – *Abh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF)* **31/32**: 153 – 162.

- BAUER, H.-G. & P. BERTHOLD (1996): Die Brutvögel Mitteleuropas – Bestand und Gefährdung. Wiesbaden.
- BAUER, T. (1999): Entomophage Insekten.
– In: K. DETTNER & W. PETERS (Hrsg.): *Lehrbuch der Entomologie*: 531 - 568.
- BAUMEISTER, W. (1969): Die Pflanzengesellschaften der Siegerländer Hauberge.
– *Siegerländer Beiträge zur Geschichte und Landeskunde 18 (Siegen)*: 92. (Selbstverlag des Siegerländer Heimatvereins).
- BAZZAZ, F. A. (1979): The physiological ecology of plant succession.
– *Annual Review of Ecology and Systematics 10*: 315-371.
- BECKER, A. (1990): Die Zerreiche – Fremdling im Siegerländer Hauberg. –
In: *Die Haubergswirtschaft im Siegerland, Schriftenreihe der Wilhelm-Münker-Stiftung 28, Selbstverlag Siegen*: 42 - 48
- BECKER, A. (1991): Der Siegerländer Hauberg - Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft einer Waldwirtschaftsform. – *verlag die wielandschmiede, Kreuztal*: 119 S.
- BECKER, A. (1992): Natürliche Eichenverjüngung im Niederwald? – Der Waldbauer, Beilage z. Landwirtsch. *Wochenblatt Westfalen-Lippe II* v. 4. Juni 1992: 50-51
- BECKER, A. (1993): Die Siegerländer Haubergsteilung, Losentschied über Reihenfolge der Jähne, Siegerland. – *Blätter des Siegerländer Heimat- und Geschichtsvereins 70, 1-2*: 15-24.
- BECKER, A. (1995): Der Siegerländer Hauberg – Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft einer Waldwirtschaftsform – In: *BIOLOGISCHE STATION ROTHARGE BIRGE (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekt im Siegerland. Seminarbericht (Erndtebrück)*. – *Selbstverlag*: 1-22.
- BECKER, A. (1995): Weitere Entwicklung der Haubergslandschaft.
In: *LANDESFORSTVERWALTUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): Bilder aus dem Hauberg*. – *Schriftenreihe der LFW NRW 1*:45-46.
- BECKER, A. (1995): Historischer Hauberg Fellinghausen.
– *Mitarbeiterzeitung Landesforstverwaltung NRW 4, 3, Dez. 1995*: 11-12.
- BECKER, A. (1997): Zeitgemäßer Niederwald- Umbau. Waldbauliche Rahmenbedingungen für ein Gesamtkonzept des Forstamtes Siegen zum Niederwald-Umbau.
– *Selbstverlag des Forstamtes Siegen*: 32 S.
- BECKER, A. (2002): Haubergs-Lexikon. – In: *SIEGERLÄNDER HEIMAT- UND GESCHICHTS-VEREIN E. V. (Hrsg.): Beiträge zur Geschichte der Stadt Siegen und des Siegerlandes 14*, *verlag die wielandschmiede, Kreuztal*: 368 S.
- BECKER, A. (2007): Die Zukunft des Siegerländer Niederwaldes aus forstlicher Sicht. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- BECKER, A. & G. RADU (2000): Laubengänge im Siegerland. Geschichte und Zustand 1999.
– *Allg. Forstzeitschrift / Der Wald 55*: 751- 752.
- BECKER, A. & P. FASEL (2007): Nutzungsgeschichte der Siegerländer Niederwälder und Beschreibung des Untersuchungsgebietes »Historischer Hauberg Fellinghausen«. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.

- BECKER, J. (1982): Hundertfüßer (Chilopoda) des Bausenbergs und der östlichen Eifel.
– *Decheniana Beihefte (Bonn)* **27**: 76-86.
- BECKHAUS, K. (1893): Flora von Westfalen. Die in der Provinz Westfalen wild wachsenden Gefäß-Pflanzen. 1. Aufl. Herausgegeben von L.A.W. Hasse.
– *Druck und Verlag der Aschendorffschen Buchhandlung, Münster*: 1096 S. (Nachdruck 1993 vom Naturkundl. Verein Egge-Weser e.V., Beverungen).
- BEHRE, G. F. (1989): Freilandökologische Methoden zur Erfassung der Entomofauna (Weiter- und Neuentwicklung von Geräten). – *Jber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **42**: 238 - 242.
- BEINTMANN, U. (o. J.): Landschaftsökologische Untersuchungen des Gartnischberges bei Halle/Westfalen. – *Unveröff. Diplomarbeit, Univ. Bielefeld*: 117 S.
- BELLMANN, H. (1985): Heuschrecken beobachten, bestimmen.
– *Verlag Neumann-Neudamm Melsungen*: 216 S.
- BELLMANN, H. (1992): Spinnen. Beobachten, Bestimmen. – *Naturbuch-Verlag, Augsburg*.
- BELZ, A. (1990 a): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil I: Ordnung Insektenfresser.
– *Blätter des Wittgensteiner Heimatvereins e.V.* **78**, Bd. 54, H. 1: 8-15.
- BELZ, A. (1990 b): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil II: Ordnung Fledermäuse.
– *Blätter des Wittgensteiner Heimatvereins e.V.* **78**, Bd. 54, H. 3: 98-115.
- BELZ, A. (1991): Die Säugetiere Wittgensteins, Teil III: Ordnungen Hasentiere und Nagetiere.
– *Blätter des Wittgensteiner Heimatvereins e.V.* **79**, Bd. 54, H. 1: 48-66.
- BERGMANN, A. (1953): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands. Unter besonderer Berücksichtigung der Formenbildung, der Vegetation und der Lebensgemeinschaften in Thüringen sowie der Verflechtung mit der Fauna Europas. Band 3. Spinner u. Schwärmer. Verbreitung, Formen und Lebensgemeinschaften. – *Jena (Urania)*. **XII** + 552 S.
- BERGMANN, A. (1954): Die Großschmetterlinge Mitteldeutschlands. Unter besonderer Berücksichtigung der Formenbildung, der Vegetation und der Lebensgemeinschaften in Thüringen sowie der Verflechtung mit der Fauna Europas. Band 4/1 und Band 4/2: Eulen. Verbreitung, Formen und Lebensgemeinschaften. – *Jena (Urania)*. **XX** + 1060 S.
- BERNHARDT, A. (1877): Eichen-Schälwald-Katechismus, Gemeinfassliche Anleitung zur Anlage, Pflege und Nutzung der Eichenschälwälder, verfasst auf Veranlassung des Congresses der Deutschen Leder-Industriellen, herausgegeben vom Zentralverbande der Deutschen Leder-Industriellen, Verlag von F.A. Günther, Berlin, 76 Seiten
- BERNHARDT, K.-G. & MELBER, A. (1989): Veränderungen und neuere Entwicklungen im Gefährdungsstatus ausgewählter Taxa der Wanzen (Heteroptera).
– *Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz* **29**: 233 - 237.
- BERNHARDT, K.-G. & H.J. GRUNDWALD (1993): Beitrag zur Wanzenfauna des Arnsberger Waldes (Nordrhein-Westfalen). – *Natur und Heimat* **53**, Heft 3: 65 - 74.
- BERTHOLD, P., E. BEZZEL & G. THIELCKE (1980): Praktische Vogelkunde.
– *Greven (Kilda Verlag)*, 2. Aufl.: 158 S.
- BEYER, J. (1958): Ökologische und brutbiologische Untersuchungen an Landisopoden der Umgebung von Leipzig. – *Wiss. Z. Karl-Marx-Univ. Leipzig* **7**, Math. Nat. Reihe **2/3**: 291-402.
- BEZZEL, E. (1985): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Nonpasseriformes - Nichtsingvögel.
– *Aula-Verlag, Wiesbaden*: 792 S.
- BEZZEL, E. (1993): Kompendium der Vögel Mitteleuropas. Passeres - Singvögel.
– *Aula-Verlag, Wiesbaden*, 766 S.

- BFN (BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ; Hrsg.) (1998): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **55**: 434 S.
- BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEbirge & FORSTAMT SIEGEN-NORD (Hrsg.) (1995): *Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnprojekte im Siegerland, Seminarbericht*. – Selbstverlag.
- BIOPLAN (1989): Pilotuntersuchung zur Käferfauna des durchgewachsenen Eichen-Niederwaldes am Großdislehof, Oberwolfach (Carabidae, Cerambycidae, Buprestidae und Lucanidae).
In: *INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND ARTENSCHUTZ IM DBV, Fachbereich Waldökologie, Bühl* (Hrsg.): *Ökologische Begleituntersuchungen in den Niederwäldern beim Großdislehof*. – Unveröffentl. Fachgutachten.
- BIRKHÖLZER, U. (1988): Untersuchung über die Entwicklung der Haubergswirtschaft am Beispiel der Waldgenossenschaft Walpersdorf, Komplex B. – Unveröffentl. Diplomarbeit an der Fachhochschule Hildesheim/Holzminde, Fachbereich Forstwirtschaft in Göttingen.
- BIRKHÖLZER, U. (1995): Probleme bei der Verjüngung des Haubergs. In: *BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEbirge & FORSTAMT SIEGEN-NORD* (Hrsg.): *Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnprojekte im Siegerland, Seminarbericht*. – Selbstverlag: 40-41.
- BLAB, J. (1984): Grundlagen des Biotopschutzes für Tiere.
– *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **24**.
- BLANKENSTEIN, G. (2007): Die Vögel im »Historischen Hauberg Fellinghausen«. – In: *LANUV* (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- BLÖSCH, M. (1999): Die Grabwespen Deutschlands – Sphecidae s. str., Crabronidae
– *Lebensweise, Verhalten, Verbreitung*. – *Keltern*: 480 S.
- BLUMENROTH, K. (1987): Kartierung von Niederwaldflächen als Grundlage für Haselhuhnschutz - Maßnahmen. – *LÖLF-Jahresbericht 1987, Nordrhein-Westfalen, Recklinghausen*.
- BMU (BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT) (1995): Bundesregierung: Biologische Vielfalt in Deutschland – *Natur und Landschaft* **70** (11): 550.
- BÖTTGER, H. (1951): Siedlungsgeschichte des Siegerlandes. – *Siegerländer Beiträge zur Geschichte und Landeskunde (Siegen)* **4**: 153 S.
- BOHN, U. (1981): Vegetationskarte der BRD. 1 : 20.000 – Potentielle natürliche Vegetation.
Blatt CC 5518 Fulda. Schriftenreihe für Vegetationskunde **15**.
- BON, M. (1988): Pareys Buch der Pilze. Mit Illustration von John Wilkinson, übersetzt u. bearbeitet von Till. R. Lohmeyer. – *Verlag Paul Parey, Hamburg u. Berlin*: 361 S.
- BOOKER, J. & R. TITTENSOR (1992): Coppicing for nature conservation – the practical reality.
In: BUCKLEY, G. P. (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands*. – *Chapman & Hall, London*: 299-305.
- BORMANN, F.H. & G.E. LIKENS (1979): Pattern and processes in a forested ecosystem.
Springer, New York.
- BOYE, P., R. HUTTERER & H. BENKE (1998): Rote Liste der Säugetiere. Bearbeitungsstand 1997. In: BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (BFN) (Hrsg.): *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands*. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **55**: 33-39.
- BRAUN, D. (1992): Aspekte der Vertikalverteilung von Spinnen (Araneae) an Kiefernstämmen.
– *Arachnol. Mitt.* **4**: 1 – 20.
- BRAUN - BLANQUET, J. (1964): Pflanzensoziologie. Grundzüge der Vegetationskunde.
– 3. Aufl.- *Springer Verlag, Berlin, Wien, New York*: 865 S.

- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1981): Pilze der Schweiz. Bd. 1 Ascomyceten (Schlauchpilze). – *Verlag Mykologia. Luzern: 313 S.*
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1986): Pilze der Schweiz. Bd. 2 Heterobasidiomycetes (Gallertpilze), Aphyllophorales (Nichtblätterpilze), Gastromycetes (Bauchpilze). – *Verlag Mykologia. Luzern: 416 S.*
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1991): Pilze der Schweiz. Bd. 3 Röhrlinge und Blätterpilze, 1. Teil. – *Verlag Mykologia. Luzern: 364 S.*
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (1995): Pilze der Schweiz. Bd. 4. Blätterpilze 2. Teil. – *Verlag Mykologia. Luzern: 371 S.*
- BREITENBACH, J. & F. KRÄNZLIN (2000): Pilze der Schweiz. Bd. 5. Blätterpilze 3. Teil. – *Verlag Mykologia. Luzern: 340 S.*
- BRINKMANN, M. & H. MÜLLER-MINY (1965): Der Oberbergische Kreis. Bonn.
- BROCKSIEPER, I. (1976): Isopoden und Diplopoden des Naturparks Siebengebirge. – *Decheniana (Bonn) 129: 76-84.*
- BROCKSIEPER, R. (1977): Ökologische Untersuchungen über die Beziehungen zwischen der Verbreitung der Saltatorien und dem Mikroklima ihrer Lebensräume. – *Dissertation, Univ. Bonn: 141 S.*
- BROUILLARD, C. (1911): LE TRAITMENT DU BOIS EN FRANCE. – *PARIS UND NANCY, 3. AUFL.: 685 S.*
- BROWN, A.H.F. & S.J. WARR (1992): The effects of changing management on seed banks in ancient coppices. In: BUCKLEY, G.P. (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – *Chapman & Hall, London: 147-166.*
- BUCKLEY, G.P. (1992): Ecology and management of coppice woodlands. – *Chapman & Hall, London.*
- BUDDE, H. (1929): Die Waldgeschichte des Sauerlandes auf Grund von pollenanalytischen Untersuchungen seiner Moore. – *Berichte der deutschen Botanischen Gesellschaft 47: 327-337.*
- BUDDE, H. & W. BROCKHAUS (1954): Die Vegetation des Südwestfälischen Berglandes. – *Decheniana (Bonn) 102 B: 47-275.*
- BÜLOW, B. VON U. A. FRANZ (1982): Rauhfußkauz-Bruten und -Gewölle aus dem Siegerland mit Anmerkungen zur Auftrennung von Apodemus-Unterkiefern. – *Natur und Heimat 42, 4: 119-130.*
- BUSSLER, H. (1995a): Die xylobionte Käferfauna der Mittel- und Niederwälder des Kehrenberggebietes bei Bad Windsheim (Mittelfranken/Bayern). – *Ber. Naturforsch. Ges. Augsburg (Augsburg) 55: 26 45.*
- CONRADY, D. (1996): Niederwald und Hochwald - Ein Faunenvergleich (Teil 1). Die faunistische und tierökologische Bedeutung von Niederwäldern an Hand ausgesuchter wirbelloser Tiergruppen. – *Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LÖBF/LAfAO, Nordrhein-Westfalen.*
- CONRADY, D. (1997): Niederwald und Hochwald - Ein Faunenvergleich (Teil 2). Die faunistische und tierökologische Bedeutung von Niederwäldern an Hand ausgesuchter wirbelloser Tiergruppen. – *Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LÖBF/LAfAO, Nordrhein-Westfalen.*
- CONRADY, D. (1999 a): Niederwald und Hochwald – Ein Faunenvergleich (Teil 3). Die faunistische und tierökologische Bedeutung von Niederwäldern an Hand ausgesuchter wirbelloser Tiergruppen. – *Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LÖBF/LAfAO NRW in Recklinghausen: 96 S.*

- CONRADY, D. (1999 b): Die Bedeutung des Niederwaldes für den Naturschutz. Abschlussgutachten über die Teiluntersuchungen 1996, 1997 und 1998/99. – *Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LÖBF/LaFAO, Nordrhein-Westfalen: 116 S. u. Anhang.*
- CONRADY, D. (1999 c): Streuabbaurate und Collembolen-Gemeinschaft als Bioindikatoren für Luftschadstoffe in zwei nordrhein-westfälischen Naturwaldzellen (Pilotprojekt). – *Unveröffentl. Gutachten im Auftrag der LÖBF/LaFAO NRW: 107 S.*
- CONRADY, D. (2007 a): Niederwald und Hochwald – Ein Faunenvergleich. Die faunistische und tierökologische Bedeutung von Niederwäldern auf unterschiedlich nährstoffreichem Ausgangsgestein. – In: LANUV (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- CONRADY, D. (2007 b): Die Dynamik in Niederwäldern und ihre Bedeutung für den Naturschutz. Versuch einer Synthese. – In: LANUV (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- CONRADY, D. (2007 c): Niederwaldbibliographie (teilweise kommentiert). – In: LANUV (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- CORBACH, G. (1973): Geschichte von Waldbröl. Köln.
- CORBET, G. & D. OVENDEN (1982): Pareys Buch der Säugetiere. Übersetzt und bearbeitet von R. KRAFT. – *Parey, Hamburg, Berlin: 240 S.*
- CORNELIUS, C. (1884): Verzeichnis der Käfer von Elberfeld und dessen Nachbarschaft. – *Verhandlungen des Naturwissenschaftlichen Vereins Elberfeld 7: 1-61.*
- CUMMINGS, I.P.F. & H. COOK (1992): Soil – water relations in an ancient coppice woodland. In: BUCKLEY, G.P. (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands.* – *Chapman & Hall, London: 52-76.*
- DAHL, F. (1926): Spinnentiere oder Arachnoidea, I: Springspinnen (Salticidae). – *Tierwelt Deutschlands 3: 1 - 55, Jena.*
- DAHL, M. (1931): Spinnentiere oder Arachnoidea, VI. 24: Familie Agelenidae. – *Tierwelt Deutschlands 23: 1 - 46, Jena.*
- DAHL, M. (1937): Spinnentiere oder Arachnoidea, VIII. 19: Familie Hahniidae. – *Tierwelt Deutschlands (Jena) 33: 100 - 114.*
- DAHL, F. & M. DAHL (1927): Spinnentiere oder Arachnoidea, II: Lycosidae s.lat. (Wolfspinnen im weiteren Sinn). – *Tierwelt Deutschlands 5: 1 - 80, Jena.*
- DENKER, M.: Liste der Pilzarten des Haubergs.- In: BECKER, A. (1991): *Der Siegerländer Hauberg - Vergangenheit, Gegenwart und Zukunft einer Waldwirtschaftsform. – verlag die wiesland-schmiede, 1. Aufl., Kreuztal: 115-118.*
- DESELAERS, B. & R. EGIDI (1981): Betriebsplanungen und Betriebsvollzug in den Waldgenossenschaften des Siegerlandes. – *Allg. Forstzeitsch. (München) 23: 584-585.*
- DIEKJOBST, H. (1967): Struktur, Standort und anthropogene Überformung der natürlichen Vegetation im Kalkgebiet der Beckumer Berge. – *Abhandl. Landesmus. f. Naturk. 29: 1-39.*
- DIERSCHKE, H. (1984): Natürlichkeitsgrade von Pflanzengesellschaften unter Berücksichtigung der Vegetation Mitteleuropas. – *Phytocoenologia 12: 173-184.*
- DÖRFELT, H. & H. GÖRNER (1989): Die Welt der Pilze. – *Urania-Verlag, 1. Aufl., Leipzig, Jena, Berlin: 264 S.*

- DOHRENBUSCH, A. (1982): Der Stockausschlagwald im Siegerland. Teil 1: Standortsverhältnisse und Wuchsleistung. – *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* **154**: 1-9.
- DOHRENBUSCH, A. (1982): Der Stockausschlagwald im Siegerland. Teil 2: Bestandesqualität. – *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* **154**: 56-59.
- DOHRENBUSCH, A. (1982): Waldbauliche Untersuchungen an Eichen-Niederwäldern im Siegerland. – *Dissertation am Inst. für Waldbau der gemäßigten Zonen der Univ. Göttingen, Göttingen*: 145 S.
- DOLLFUSS, H. (1991): Bestimmungsschlüssel der Grabwespen Nord- und Zentraleuropas. – *Stapfia* **24**: 1-247.
- DREHWALD, U. (1993): Die Pflanzengesellschaften Niedersachsens - Flechtengesellschaften. – *Naturschutz und Landschaftspflege in Niedersachsen* **20 (10)**: 1-122.
- DRÖSCHMEISTER, R. (2001): Bundesweites Naturschutzmonitoring in der »Normallandschaft« mit der ökologischen Flächenstichprobe. – *Natur und Landschaft* **76 (2)**: 58-69.
- DUDLER, H., KINKLER, H., LECHNER, R., RETZLAFF, H., SCHMITZ, W. & H. SCHUMACHER (1999): Rote Liste der gefährdeten Schmetterlinge (Lepidoptera) in Nordrhein-Westfalen. – In: *LÖBF/LAFAO (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. – Schriftenreihe Band 17*: 575-626.
- DÜLL, R. (1986): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Moose (Bryophyta) 2. Fassung. – *Schriftenreihe der LÖLF NW (Recklinghausen)* **4**: 83-124
- DÜLL, R. (1990 a): Zeigerwerte von Laub- und Lebermoosen. In: ELLENBERG, H. et al. (1991): Zeigerwerte der Pflanzen Mitteleuropas. – *Scripta Geobotanica* **18**, Verlag E. Goltze, Göttingen.
- DÜLL, R. (1990 b): Exkursionstaschenbuch der Moose. – 3. Aufl., *Bad Münstereifel, Selbstverlag*: 335 S.
- DÜSSEL-SIEBERT, H. (2007 a): Isopoda, Diplopoda und Chilopoda im Historischen Hauberg Fellinghausen. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- DÜSSEL-SIEBERT, H. (2007 b): Heuschrecken im Historischen Hauberg Fellinghausen. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- DÜSSEL-SIEBERT, H. (2007 c): Die Wanzen im Historischen Hauberg Fellinghausen. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- DÜSSEL-SIEBERT, H. & M. FUHRMANN (1993): Heuschrecken und Grillen. – *Beiträge zur Tier- und Pflanzenwelt des Kreises Siegen-Wittgenstein (Erndtebrück)*: 71 S.
- DUFFEY, E. (1956): Aerial dispersal in a known spider population. – *J. Anim. Ecol.* **25**: 85 – 111.
- DUFFEY, E. (1978): Ecological Strategies in Spiders Including some Characteristics of Species in Pioneer and Mature Habitats. – *Symp. Zool. Soc. London* **42**: 109 – 123.
- EASON, E.H. (1964): Centipedes of the British Isles. – *London, New York*.
- EASON, E.H. (1982): A review of the north-west European species of Lithobiomorpha with a revised key to their identification. – *Zoological Journal of the Linnean Society* **74**: 9-33.
- EASON, E.H. (1984): Centipedes of the British Isles. – *London*: 294 S.
- EBMER, A.W. (1969-1973): Die Bienen des Genus Halictus im Großraum von Linz (Hymenoptera, Apidae). – *Naturk. Jb. Stadt Linz* **1969**: 133-183; **1970**: 19-82; **1971**: 63-156; **1973**: 123-163.

- EGIDI, R. (1985): Erhaltung des Haselhuhns aus forstlicher Sicht. Biotoperhaltende Maßnahmen und Niederwaldwirtschaft. – *LÖLF-Mitteilungen* **10**, 3: 43.
- EHRENDORFER, F. (Hrsg.)(1973): Liste der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. Bearbeitet von W. GUTERMANN. 2. Aufl. – G. Fischer Verlag, Stuttgart: 318 S.
- ELLENBERG, H. (1979): Zeigerwerte der Gefäßpflanzen Mitteleuropas. 2. Aufl. – *Scripta Geobot.* **9**:1-122. Verlag E. Glotze, Göttingen.
- ELLENBERG, H. (1982): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 3. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart: 989 S.
- ELLENBERG, H. (1986): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen in ökologischer Sicht. – 4. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart.
- ELLENBERG, H. (1996): Vegetation Mitteleuropas mit den Alpen. – Ulmer Verlag, 5. Aufl., Stuttgart.
- ELLENBERG, H., MAYER, R. & J. SCHAUERMANN (1986): Ökosystemforschung – Ergebnisse des Sollingprojekts. – Ulmer, Stuttgart.
- EMEIS, W. (1967): Nachträge zum Verzeichnis aculeater Hymenopteren des Reher Kratts. – *Faun. Ökol. Mitt.* 3: 183.
- ENRIQUEZ, S., DUARTE, C.M. & K. SAND-JENSEN (1993): Patterns in decomposition rates among photosynthetic organisms: the importance of detritus C:N:P content. – *Oecologia* **94**: 457-471.
- EVANS, J. (1992): Coppice forestry – an overview. In: G. P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London: 18-28.
- EVANS, M.N. & J.P. BARKHAM (1992): Coppicing and natural disturbance in temperate woodlands. In: G. P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London: 79-98.
- EWERS, C. (1995 a): Konzepte des Haselhuhnschutzes im Forstamt Siegen – Nord. In: *BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEbirge & FORSTAMT SIEGEN-NORD* (Hrsg.): *Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht*. – Selbstverlag: 55-66.
- EWERS, C. (1995 b): Vertragsnaturschutz für das Haselhuhn – ein Projekt der Landesforstverwaltung Nordrhein – Westfalen im Siegerland. – *Naturschutzreport* **10**: 269-274.
- EWERS, C. (1995 c): Hauberge als Ersatzlebensraum des Haselwildes. In: *LANDESFORSTVERWALTUNG NORDRHEIN-WESTFALEN* (Hrsg.): *Bilder aus dem Hauberg*. – *Schriftenreihe der LFV NRW* **1**: 41-42.
- FASEL, P. (1992): Flora und Vegetation im Museums-Hauberg Kreuztal-Fellinghausen. – *Biologische Station Rothaargebirge*, 36 Seiten.
- FASEL, P. (1995a): Ökologische Untersuchungen in Eichen-Birken-Niederwäldern des Siegerlandes. In: *BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEbirge & FORSTAMT SIEGEN-NORD* (Hrsg.): *Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnprojekte im Siegerland*. – *Seminarbericht, Selbstverlag*: 42-54.
- FASEL, P. (1995b): Lebensgemeinschaft in einem Hauberg. In: Landesforstverwaltung Nordrhein-Westfalen (Hrsg.): *Bilder aus dem Hauberg*. – *Schriftenreihe der LFV NRW* **1**: 25-35.
- FASEL, P. (1997): Vegetationsdynamik in Birken-Eichen-Niederwäldern des Siegerlandes und angrenzenden Oberen Dill-Berglandes. – *Schriftenreihe Hessischer Floristentag* **15**, 4: 9-14.
- FASEL, P. (2007): Flora und Vegetation im »Historischen Hauberg Fellinghausen«. – In: *LANUV* (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung* – *LANUV-Fachbericht 1* – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.

- FELDMANN, R., R. HUTTERER & H. VIERHAUS (1999): Rote Liste der gefährdeten Säugetiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. In: *LÖBF/LAFAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. – LÖBF-Schriftenreihe 17: 307-324.*
- FICKELER, P. (1954): Das Siegerland als Beispiel wirtschaftsgeschichtlicher und wirtschaftsgeographischer Harmonie. – *Sonderdruck aus Erdkunde, Archiv f. wiss. Geographie (Bonn) 8 (1): 15-51.*
- FIEBER, V. (1988): »Tagfalter des Kreises Siegen-Wittgenstein«. – *Zusammenstellung der Daten der Arbeitsgruppe Schmetterlinge im NABU Siegen-Wittgenstein (unveröff. Manuskript).*
- FLADE, M. (1994): Die Brutvogelgemeinschaften Mittel- und Süddeutschlands. – *IHW-Verlag, Echting: 879 S.*
- FOELIX, R.F. (1992): Biologie der Spinnen. – *Thieme Verlag, Stuttgart, 2. Aufl.: 331 S.*
- FÖRSTER, K. (1982): Betriebsgutachten der Waldgenossenschaft Fellinghausen. – In: *SORG, M. (1989) (Hrsg.): Rehwildverbiss in den Haubergen des nördlichen Siegerlandes und forstliche Konsequenzen. – Unveröffentl. Diplomarbeit an der Fachhochschule Hildesheim/Holzminde, Fachbereich Forstwirtschaft in Göttingen: 69 S. mit Anhang (6 Abb. u. 1 Tabelle).*
- FORSTAMT SIEGEN (2000): Merkblatt über Eichenschäden. – *Unveröff.*
- FORSTER, W. & TH. A. WOHLFAHRT (1976): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. 2: Tagfalter, Diurna, (Rhopalocera u. Hesperiiidae). – 2. Aufl., *Stuttgart (Franckh).*
- FORSTER, W. & TH. A. WOHLFAHRT (1960): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. 3: Spinner u. Schwärmer (Bombyces u. Sphinges). – *Stuttgart (Franckh): 239 S.*
- FORSTER, W. & TH. A. WOHLFAHRT (1971): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. 4: Eulen (Noctuidae). – *Stuttgart (Franckh).*
- FORSTER, W. & TH. A. WOHLFAHRT (1981): Die Schmetterlinge Mitteleuropas. Bd. 5: Spanner (Geometridae). – *Stuttgart (Franckh).*
- FRANK, M. (1944): Die natürlichen Bausteine und Gesteinsbaustoffe Württembergs. *Stuttgart.*
- FRANKEN, M. (1999): Ein Konzern auf dem Holz-Weg. – *Frankfurter Rundschau vom 10. Aug. 1999: 6.*
- FRANZ, A. (1985): Niedergang einer lokalen Haselhuhnpopulation. – *LÖLF-Mitteilungen 10, 3: 42.*
- FRANZ, A & J. SARTOR (1979): Die Vögel des Siegerlandes. – Neunkirchen (Selbstverlag): 183 S.
- FREDE, M. (2007): Säugetiere im »Historischen Hauberg Fellinghausen«. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- FREUDE, H.; K. W. HARDE & G. A. LOHSE (Hrsg.) (1964-1983): Die Käfer Mitteleuropas. – *Krefeld, Band 1-11.*
- FREUNDT, S. & P. PAUSCHERT (1989): Untersuchungen zur Vogelwelt und Schmetterlingsfauna des Gebietes. In: *INSTITUT FÜR ÖKOLOGIE UND ARTENSCHUTZ IM DBV, Fachbereich Waldökologie, Bühl (Hrsg.): Ökologische Begleituntersuchungen in den Niederwäldern beim Großdislehof. – Unveröffentl. Fachgutachten.*
- FREUNDT, S. & P. PAUSCHERT (1992): Faunistische – ökologische Untersuchungen an Vögeln und Nachtfaltern in Niederwäldern des Mittleren Schwarzwaldes. – *Veröffentlichungen für Naturschutz und Landschaftspflege in Baden-Württemberg 67: 371-396.*
- FRIEND, D.T.C. (1961): A simple method of measuring integrated light values in the field. – *Ecology 42: 577 - 580.*

- FUHRMANN, M. (1989): Ornithologische Untersuchungen in der Erzebach bei Fellinghausen. – *Unveröffentlicht (Kreuztal)*
- FUHRMANN, M. (2007 a): Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae) im „Historischen Hauberg Fellinghausen“. – In: LANUV (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- FUHRMANN, M. (2007 b): Bienen, Wespen und Ameisen (Hymenoptera, Aculeata) im »Historischen Hauberg Fellinghausen«. – In: LANUV (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- FULLER, R. J. (1992): Effects of coppice management on woodland breeding birds. In: G. P. BUCKLEY (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands.* – Chapman & Hall, London: 169-192.
- FUNKE, W. (1971): Food and energy turnover of leaf-eating insects and their influence on primary production. – *Ecol. Studies* 2: 81 – 93.
- GAULD, I. & B. BOLTON (1988): The Hymenoptera. – *British Museum (Natural History), Oxford University Press, Oxford: 332 S.*
- GEISER, R. (1998): Rote Liste der Käfer (Coleoptera). In: BINOT, M., R. BLESS, P. BOYE, H. GRUTTKE & P. PRETSCHER (Bearb.): *Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands.* – *Schrr. Landschaftspflege Natursch. (Bonn-Bad Godesberg)* 55: 168-230.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT NORDRHEIN - WESTFALEN (1987): Bodenkarte 1 : 50 000, Blatt L 5112 Freudenberg (Bearbeitet von H. Wirth), Krefeld.
- GIESLER, K. (1995): Historische Haubergswirtschaft und rezente Niederwaldnutzung - Auswirkungen auf Natur und Landschaft, untersucht am Beispiel einer Gemarkung im westlichen Siegerland. – *Unveröffentl. Dipl.-Arbeit an der Landw. Fakultät der Rheinischen Friedrich-Wilhelm-Universität zu Bonn: 96 S.*
- GLUTZ V. BLOTZHEIM, U. N. (1994): Handbuch der Vögel Mitteleuropas. – *Band 5, 2. Aufl., Frankfurt/M.: 700 S.*
- GNATZY, W. (1968): Faunistisch-ökologische Untersuchungen an Heteropteren im Bereich von Lorch (Hessen). – *Mainzer naturwissenschaftl. Archiv* 7: 225 - 264.
- GÖRNER, M. & H. HACKETAL (1988): Säugetiere Europas. – *DTV, Stuttgart: 371 S.*
- GOLDSMITH, F.B. (1992): Coppicing – a conservation panacea? In: G.P. BUCKLEY (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands.* – Chapman & Hall, London: 306-312.
- GRABERT, H. (1979): Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt 5111 (Waldbröl), Maßstab 1:25.000. – *Geologisches Landesamt, Krefeld.*
- GRABERT, H. (1979): Erläuterungen zu Blatt 5111 Waldbröl der Geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen. – *Geologisches Landesamt, Krefeld.*
- GREATOREX-DAVIES, J.N. & R.H. MARRS (1992): The quality of coppice woods as habitats for invertebrates. In: G. P. BUCKLEY (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands.* – Chapman & Hall, London: 271-296.
- GREEN, R.N., TROWBRIDGE, R.L. & K. KLINKA (1993): Towards a taxonomic classification of humus forms. – *Forestry Science Monographs* 29: 1-49.
- GRIMM, U. (1985): Die Gnaphosidae Mitteleuropas (Arachnida, Araneae). – *Abh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF)* 26: 1 – 318.

- (GRO) GESELLSCHAFT RHEINISCHER ORNITHOLOGEN & (WOG) WESTFÄLISCHE ORNITHOLOGEN GESELLSCHAFT (1997): Rote Liste der gefährdeten Vogelarten Nordrhein-Westfalens. – *Charadrius* 33 (2): 69-116.
- GROOS, R. (1953): Der Eichenausschlagwald. – *Allgemeine Forst- und Jagdzeitung* 124: 189-208.
- GRUNER, H.-E. (1966): Crustacea und Isopoda. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile 51. und 53. Teil. – *Fischer Verlag, Jena*: 380 S.
- GÜNTHER, H. (1979): Die Wanzenfauna (Heteroptera) der xerothermen Trockenhänge von Oberhausen/Schloßböckelheim (Nahe). – *Naturschutz Ornithologie Rheinland Pfalz, (Landau)* 1: 147 - 168.
- GÜNTHER, H., HOFMMAN, H.J., MELBER, A., REMANE, R., SIMON, H. & C. REIGER (1984): Rote Liste der Wanzen (Heteroptera). In: *BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* 55: 235-242.
- GÜNTHER, H. & G. SCHUSTER (1990): Verzeichnis der Wanzen Mitteleuropas. – *Dtsch. ent. Z., NF.* 37: 4 - 5, 361 - 396.
- GURNELL, J., HICKS, M. & S. WHITBREAD (1992): The effects of coppice management on small mammal populations. In: G.P. BUCKLEY (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands. – Chapman & Hall, London*: 213-232.
- HAACKER, U. (1968): Deskriptive und experimentelle vergleichende Untersuchungen zur Autökologie rheinischer Diplopoden. – *Oecologia* 1: 87-129.
- HACKER, H. (1983): »Eierberge« und »Banzer Berge«, bemerkenswerte Waldgebiete im oberen Maintal: ihre Schmetterlingsfauna – ein Beitrag zum Naturschutz. – *Ber. Akad. Natursch. Landschaftspfll.* 7: 123-130.
- HÄNGGI, A., STÖCKLI, E. & W. NENTWIG (1995): Lebensräume mitteleuropäischer Spinnen. – *Miscellanea Faunistica Helvetiae* 4, Zürich.
- HAHN, C. (2007): Die Großpilze im »Historischen Hauberg Fellinghausen«. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- HAMPICKE, U. (1992): Ist Naturschutz möglich? – Ziele, Konzepte, Kosten. – *NNA-Berichte* 5 (1): 9-17.
- HANDKE, K. (1988): Faunistisch-ökologische Untersuchungen auf Brachflächen in Baden-Württemberg - mit einem Beitrag über Zikaden und Wanzen von Karl-Georg Bernhardt. – *Arbeitsberichte Lehrstuhl Landschaftsökologie Münster Heft* 8: 169 S.
- HANDWERK, J. (1987): Neue Daten zur Morphologie, Verbreitung und Ökologie der Spitzmäuse *Sorex araneus* und *Sorex coronatus* im Rheinland. – *Bonn. zool. Beitr.* 38: 273-297.
- HARDE, K.W. & F. SEVERA (1981): Der Kosmos-Käferführer – *Franckh, Stuttgart*.
- HARZ, K. (1957): Die Geradflügler Mitteleuropas. – *Jena*: 494 S.
- HARZ, K. (1960): Geradflügler oder Orthopteren (Blattodea, Mantodea, Saltatoria, Dermaptera). - In: *DAHL, M. & H. BISCHOFF (Hrsg.), Die Tierwelt Deutschlands. 46. Teil. – Jena*.
- HASSELBERG, G. (1979): Abundanz von Lycosiden in unterschiedlichen Biotopen bei Bonn (Arachnida: Lycosidae). – *Decheniana* 132: 87 – 94.
- HAUSRATH, H. (1928): Beiträge zur Geschichte des Nieder- und Mittelwaldes in Deutschland. – *Allg. Forst. Jagdztg.* 104: 346 S.

- HAUSSER, J. (1978): Répartition en Suisse et en France de *Sorex araneus* L., 1758 et de *Sorex coronatus* Millet, 1828 (Mammalia, Insectivora). – *Mammalia* **38**: 324-343.
- HEIBEL, E., B. MIES & G. G. FEIGE (1999): Rote Liste der in NRW gefährdeten Flechten (lichenisierte Ascomyceten). 1. Fassung. In: LÖBF NRW (Hrsg.): Rote Liste der in Nordrhein-Westfalen gefährdeten Pflanzen und Tiere. 3. Fassung. – *LÖBF-Schriftenreihe* **17**: 225-258.
- HEIMER, ST. & W. NENTWIG (1991): Spinnen Mitteleuropas.
– Verlag Paul Parey, Berlin, Hamburg: 543.
- HELLER, H. (1986): Biomasse-Messungen an Buche und Fichte. In: ELLENBERG, H., MAYER, R. & J. SCHAUERMANN (eds.): Ökosystemforschung: Ergebnisse des Sollingprojekts 1966-1986. – Ulmer, Stuttgart: 109-127.
- HERHAUS, F., F. ROßMANN, C. STEINHAUSEN, W. WINKLER (1991): Biotopmanagementplan Immerkopf. – Unveröffentlichte Projektarbeit an den Universitäten Essen und Hannover.
- HERHAUS, F. & M. GERHARD (1993): Hangmoore im Oberbergischer Kreis. Rheinische Landschaften. – *Schriftenreihe für Naturschutz und Landschaftspflege*, Heft 41.
- HERHAUS, F. & C. WOSNITZA (2007): Das Naturschutzgebiet »Niederwald Galgenberg« im Nutscheid (Bergisches Land). – In: LANUV (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- HERK, C. M. VAN, A. APTROOT & H. F. VAN DOBBEN (2002): Long-term Monitoring in the Netherlands Suggests that Lichens Respond to Global Warming. – *Lichenologist* **34** (2): 141-154.
- HERLING, W. (1999): Waldgenossenschaft Fellinghausen - Geschichte und Satzung.
– Unveröffentl. Informationsbroschüre für Waldgenossen. *Fellinghausen*.
- HERMANN-PIR, E. † (1994): Die Spinnenfauna von Eichen – Birken – Niederwäldern am Beispiel eines Siegerländer Haubergs (Arachnida, Araneae). – *Unveröffentl. Diplomarbeit Univ. Gießen*: 89 S.
- HERMANN-PIR, E. † (2007): Die Spinnenfauna (Arachnida, Araneae) ausgewählter Altersstadien eines Eichen-Birkenniederwaldes am Beispiel des Museumshauberges Fellinghausen. – In: LANUV (Hrsg.): *Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht*.
- HESMER, H. (1958): Wald und Forstwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. Bedingtheiten – Geschichte-Zustand. – Verlag Schaper, Hannover: 540 S.
- HESSE, E. (1940): Untersuchungen an einer Kollektion Wipfelspinnen.
– *S.-B. Ges. naturforsch. Freunde* **193**: 350-363.
- HEUBLEIN, D. (1982): Die epigäische Spinnenfauna eines Wald-Wiesen-Ökotos. Untersuchungen zum Randeffect (edge effect). – *Diss. Fak. Biol. Univ. Freiburg i.Br.*
- HEYDEMANN, B. (1961): Untersuchungen über die Aktivitäts- und Besiedlungsdichte bei epigäischen Spinnen. – *Verh. Dtsch. Zool. Ges. Saarbrücken, Sonderdruck*: 538 – 556.
- HEYDEMANN, B. (1961): Verlauf und Abhängigkeit von Spinnensukzessionen im Neuland der Nordseeküste. – *Verh. dtsch. Zool. Ges.* **1960**: 431-457.
- HEYDEMANN, B. (1982): Der Einfluss der Waldwirtschaft auf die Wald - Ökosysteme aus zoologischer Sicht – *Schriftenreihe des Deutschen Rates für Landespflge* **40**: 926-944.
- HILL, D., ROBERTS, P. & N. STARK (1990): Densities and biomass of invertebrates in stands of rationally managed coppice woodland. – *Biological Conservation* **51**: 167-176.

- HOCHHARDT, W. (1996): Vegetationskundliche und faunistische Untersuchungen in den Niederwäldern des Mittleren Schwarzwaldes unter Berücksichtigung ihrer Bedeutung für den Arten- und Naturschutz – *Schriftenreihe des Institutes für Landespflege der Univ. Freiburg* **21**: 251 S.
- HOCHHARDT, W. & R. OSTERMANN (1998): Die Laufkäferbesiedlung eines Edelkastanien – Niederwaldes im Mittleren Schwarzwald (Ödebach / Oberkirch) – *Mitt. Bad. Landesver. Naturkunde. U. Naturschutz N. F.* **17, 1**: 137-153.
- HOFFMANN, E. (1934): Die Vogelwelt des Siegerlandes. – *Blätter des Vereins f. Heimatkunde in Siegen (Siegen)* **16**.
- HOFFMANN, H. J. (1992): Zur Wanzenfauna (Hemiptera-Heteroptera) von Köln. – *Decheniana-Beihefte* **31**: 115 -164.
- HOFFMANN, J. (1985): Was sind Hauberge? – In: *Wilhelm – Münker - Stiftung (Hrsg.): Laubwald und Niederwald. – Schriftenreihe der Wilhelm-Münker-Stiftung (Siegen)* **10**: 6 –18.
- HOFMANN, E. (1936): Über vulgäre Pflanzennamen im Siegerland. – *Siegerländer Heimat-Kalender, 17. Jahrgang.- Verein für Heimatkunde und Heimatschutz im Siegerlande samt Nachbargebieten (Hrsg.) (Siegen)*: 42-61.
- HOFMANN, I. (1988): Die Spinnenfauna (Arachnida, Araneida) einiger Halbtrockenrasen im Nordhessischen Bergland. – *Verh. naturwiss. Ver. Hamburg (NF)* **30**: 469 – 488.
- HÖLSCHER, D., MÖLLER, R.F., DENICH, M. & H. FÖLSTER (1997): Nutrient input-output budget of shifting agriculture in Eastern Amazonia. – *Nutrient Cycling in Agroecosystems* **47**: 49-57.
- HÖLSCHER, D, LUDWIG, B., MÖLLER, R.F. & H. FÖLSTER (1997): Dynamic of soil chemical parameters in shifting agriculture in the Eastern Amazon. – *Agriculture, Ecosystems & Environment* **66**: 153-163.
- HOOP, M. (1963): Aculeate Hymenopteren des Reher Kratts. – *Faun. Mitt. Norddeutshl.* **2** : 71–74.
- HOOP, M. (1967): Nachtrag zur Hymenopterenfauna des Reher Kratts. – *Faun. Ökol. Mitt.* **3**: 187-191.
- HORION, A. (1941): Faunistik der deutschen Käfer. Bd. 1: Adephaga. – *Goecke & Evers, Krefeld*.
- HUGHES, R.F., KAUFFMAN, J.B. & V.J. JARAMILLO (1999): Biomass, carbon, and nutrient dynamics of secondary forests in a humid tropical region of México. – *Ecology* **80**: 1892-1907.
- HÜLK, C. (1981): Vegetationskundliche Untersuchungen an Haubergen des Siegerlandes. – *Unveröffentl. Diplom-Arbeit aus der Westf. Wilhelms-Universität Münster*: 118. S.
- HUTTERER, R. & H. VIERHAUS (1984): Schabrackenspitzmaus - *Sorex coronatus* Millet. In: *SCHRÖPFER, R., FELDMANN, R. & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **46, 4**: 57-60.
- INGRISCH, S. (1982): Orthopterengesellschaften in Hessen. – *Hess. Faun. Briefe (Darmstadt)* **2 (3)**: 38 - 46.
- INGRISCH, S. (1984): Zur Verbreitung und Vergesellschaftung der Orthopteren in der Nordeifel. – *Decheniana (Bonn)* **137**: 79 - 104.
- IRMLER, U. & B. HEYDEMANN (1988): Die Spinnenfauna des Bodens schleswig-holsteinischer Waldökosysteme. – *Faun.-Ökol. Mitt.* **6**: 61 – 85.
- JACOBS, H.-J. & J. OEHLKE (1990): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptere Sphecidae. 1. Nachtrag. – *Beitr. Ent.* **40**: 121-229.

- JAHN, H. (1979): Pilze die an Holz wachsen. – *Verlag Busse. Herford*: 268 S.
- JAHNS, H. M., D. MOLLENHAUER, M. JENNIGER & D. SCHÖNBORN (1979): Die Neubesiedlung von Baumrinde durch Flechten I. – *Natur und Museum* **109** (2): 40-51.
- JEDICKE, E. (1998): Raum-Zeit-Dynamik in Ökosystemen und Landschaften. Kenntnisstand der Landschaftsökologie und Formulierung einer Prozeßschutz-Definition. – *Naturschutz Landschaftsplanung* **30**: 229-236.
- JONES, D. (1983): Spiders of Britain and Northern Europe
– *Country Life Books, Feltham, Middlesex, England*.
- JONES, D. (1987): Der Kosmos - Spinnenführer.
– *Franckh'sche Verlagshandlung, Stuttgart, 3.Aufl.:* 320 S.
- JOSIFOV, M. (1986): Verzeichnis der von der Balkaninsel bekannten Heteropterenarten.
– *Faun. Abhandl. Staatl. Mus. Tierkde. Dresden* **14**: 61 - 93.
- JUO, A.S.R. & A. MANU (1996): Chemical dynamics in slash and burn agriculture.
– *Agriculture Ecosystems & Environment* **58**: 2-11.
- KAMPF, H. (2000): Beweidung in den Niederlanden. – *ABUinfo (Arbeitsgemeinschaft Biologischer Umweltschutz im Kreis Soest e. V. (Soest)* **24**, 2/2000: 36-53.
- KARAFIAT, H. (1970): Die Tiergemeinschaften in den oberen Bodenschichten schutzwürdiger Pflanzengesellschaften des Darmstädter Flugsandgebietes. – *Schriftenreihe Inst. f. Naturschutz (Darmstadt)* **9**: 128 S.
- KARSHOLT, O. & J. RAZOWSKI (eds.)(1996): The Lepidoptera of Europe. A Distributional Checklist. – *Stenstrup (Apollo Books)*: 380 S.
- KAULE, G. (1991): Arten- und Biotopschutz. – *Verlag Eugen Ulmer, Stuttgart, 2. Aufl.:* 519.
- KHANNA, P.K., RAISON, R.J., & R.A. FALKINER (1994): Chemical properties of ash derived from Eucalyptus litter and its effects on forest soils. – *Forest Ecology & Management* **66**: 107-125.
- KLJAJIC, M. (1996): Konzept zur Erhaltung der Haselhuhnbiotope im Oberbergischen Nutscheid/NRW. Diplomarbeit am Institut für Landschaftspflege der Universität Hannover.
– *Unveröffentlicht*.
- KINKLER, H., W. SCHMITZ, F. NIPPEL & G. SWOBODA (1971 –1992): Die Schmetterlinge des Bergischen Landes (Teile I-VII). – *Jahresber. Naturw. Ver. Wuppertal, Wuppertal*.
- KIRBY, K.J. (1992): Accumulation of dead wood – a missing ingredient in coppicing?
In: *G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management in coppice woodlands. – Chapman & Hall, London:* 99-112.
- KLEINERT, H. (1991): Entwicklung eines Biotopbewertungskonzeptes am Beispiel der Saltatoria (Orthoptera). – *Dissertation Universität Bonn*: 213 S.
- KOCH, K. (1968): Käferfauna der Rheinprovinz. – *Decheniana-Beihefte (Bonn)* **13, I-VIII**: 1-382.
- KOCH, K. (1974): Erster Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz.
– *Decheniana (Bonn)* **126** (1/2): 191-265.
- KOCH, K. (1978): Zweiter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz.
– *Decheniana (Bonn)* **131**: 228-261.
- KOCH, K. (1989): Die Käfer Mitteleuropas, Ökologie. Carabidae bis Staphylinidae.
– *Krefeld, , Bd.1*.
- KOCH, K. (1990): Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. Teil I: Carabidae bis Scaphidiidae. – *Decheniana (Bonn)* **143**: 307-339.

- KOCH, K. (1992): Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. Teil II: Staphylinidae bis Byrrhidae – *Decheniana (Bonn)* **144**: 32-92.
- KOCH, K. (1993): Dritter Nachtrag zur Käferfauna der Rheinprovinz. Teil III: Ostomidae bis Platypodidae. – *Decheniana (Bonn)* **146**: 203-271.
- KOCH, M. (1984): Wir bestimmen Schmetterlinge.
– *I., einbändige Aufl., 792 S., Neumann-Verlag, Leipzig u. Radebeul.*
- KOCH, M. (1991): Wir bestimmen Schmetterlinge. Ausgabe in einem Band. Bearbeitet von W. Heinicke. – *Neumann Verlag (Melsungen), 3. Aufl.: 792 S.*
- KÖHLER, F. (1992): Beitrag zur Kenntnis der Käferfauna des Hambacher Forstes mit Anmerkungen zur akrodendrischen Totholzfauna. – *Mitt. Arb.gem. Rhein. Koleopterologen (Bonn)* **2**: 83-98.
- KÖHLER, F. (1995): Bestandserfassung der Käferfauna (Coleoptera) in verschiedenen Altersstadien eines Eichenniederwaldes auf dem Galgenberg bei Waldbröl. – *Unveröff. Gutachten, Biologische Station Oberberg: 23 S.*
- KÖHLER, F. (1996): Käferfauna in Naturwaldzellen und Wirtschaftswald. Vergleichende Untersuchungen im Waldreservat Kermeter in der Nordeifel. – *Schriftenreihe LÖBF/LAfAO NRW (Recklinghausen)* **6**: 1-283.
- KÖHLER, F. (2000): Totholzkäfer in Naturwaldzellen des nördlichen Rheinlandes. Vergleichende Studien zur Totholzkäferfauna Deutschlands und deutschen Naturwaldforschung. Naturwaldzellen Teil VII. – *Schr. LÖBF/LAfAO NRW (Recklinghausen)* **18**: 1-351.
- KÖHLER, F. (2007): Zur Käferfauna (Coleoptera) des »Nutscheider Galgenberg«. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- KÖHLER, F. & B. KLAUSNITZER (Hrsg.) (1998): Verzeichnis der Käfer Deutschlands.
– *Ent. Nachr. Ber. (Dresden) Beiheft 4: 1-185.*
- KÖNIG, H. (1984): Rothirsch - Cervus elaphus. In: *SCHRÖPFER, R., FELDMANN, R. & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde 46, 4: 334-340.*
- KOLBE, W. (1966): Über die Käferfauna eines Haubergs nordwestlich Littfeld.
– *Natur und Heimat 26: 9-11.*
- KOLBE, W. (1966): Zur Käferfauna der Bodenstreu in zwei aneinander grenzenden Wäldern nordwestlich Littfeld. – *Natur und Heimat 26, 2: 49-52.*
- KOLBE, W. (1968): Über das Vorkommen bodenbewohnender Käfer in einem Siegerländer Hauberg und dem angrenzenden Fichtenforst. – *Decheniana (Bonn)* **120**: 225-232.
- KOLBE, W. (1970): Vergleichende Coleopterenfänge in zwei Siegerländern Laubwäldern.
– *Natur und Heimat 30: 22-25.*
- KOLBE, W. (1970): Beitrag zur Curculioniden-Fauna der Laubgehölze von zwei Waldgesellschaften. – *Natur und Heimat 30, 2: 52-54.*
- KOLBE, W. (2000): Das Käfervorkommen im Burgholz – Untersuchungsaspekte von 1952 bis 1996. – In: *Burgholz-Monographie, Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal e.V. (Wuppertal)* **53**: 158 – 205.
- KOLBE, W. & A. (2000): Burgholz-Monographie.
– *Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal e.V. (Wuppertal)* **53**: 264 S.

- KOTT, P. & H.J. HOFFMANN (1992): Die Wanzen von Nordrhein-Westfalen (Hemiptera, Heteroptera). – *Entomol. Mitt. Löbbecke-Museum + Aquazoo* **6** (3): 91 - 119.
- KOWARIK, I. (1996): Auswirkungen von Neophyten auf Ökosysteme und deren Bewertung. – *Uba-Texte* **58/96**: 119-155.
- KRASA, O. (1931): Frühgeschichtliche und mittelalterliche Eisenschmelzen im Siegerland. – *Siegerland (Siegen)* **13**: 49-55.
- KRAUSE, A. (1987): Untersuchungen zur Rolle von Spinnen in Agrarbiotopen. – *Diss. Landwirtschaftl. Fak. Univ. Bonn*.
- KREUELS, M. & R. PLATEN (1999): Rote Liste der gefährdeten Webspinnen (Arachnida: Araneae) in Nordrhein-Westfalen mit Checkliste und Angaben zur Ökologie der Arten. 1. Fassg. In: *LÖBF/LAFAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassg. – LÖBF-Schr.R. 17*: 449 – 504.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1991): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Bd. 1: Ständerpilze. Teil A: Blätterpilze. – *Ulmer Verlag. Stuttgart*: 416 S.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1991): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Bd. 1: Ständerpilze. Teil B: Blätterpilze. – *Ulmer Verlag. Stuttgart*: 1016 S.
- KRIEGLSTEINER, G.J. (1993): Verbreitungsatlas der Großpilze Deutschlands (West). Bd. 2: Schlauchpilze. – *Ulmer Verlag. Stuttgart*: 596 S.
- KRONSHAGE, A. (1994): Bestandserfassungen ausgewählter Tiergruppen und ihre Biotopnutzungen im Raum Schwelm. – *Bibliothek Natur & Wissenschaft Bd. 2*: 181 S. (Solingen, VNW Verlag)
- KÜSTER, H. (1998): Geschichte des Waldes. Von der Urzeit bis zur Gegenwart. – *Verlag C.H. Beck, München*: 267 S.
- KUHLMANN, M. (1999): Rote Liste der gefährdeten Stechimmen (Wildbienen und Wespen, Hymenoptera Aculeata) Westfalens. – 1. Fassung. In: *LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN/LANDESAMT FÜR AGRARORDNUNG NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen 3. Fassung. – LÖBF-Schr.R. 17*: 563 - 574.
- KUHLMANN, M. (1999): Besiedlung von Windwürfen und abgestorbenen Waldflächen im Nationalpark Bayerischer Wald durch Wildbienen und aculeate Wespen (Hymenoptera Aculeata). – *LXXIII. Bericht Naturf. Ges. Bamberg 1998*: 65-94.
- KUNZ, K.X. (1994): Die Goldwespen Baden-Württembergs. – *Beih. Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Bad.-Württ.* 77.
- KUTTER, H. (1977): Hymenoptera: Formicidae. – *Insecta Helvetica, Lausanne, Fauna* **6**: 298 S.
- LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN (LÖBF/LAFAO) NRW (Hrsg.) (1997): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz – *LÖBF Reihe Artenschutz I*: 286 S. Recklinghausen.
- LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN/LANDESAMT FÜR AGRARORDNUNG (1998): Die Situation der Eiche in Nordrhein-Westfalen und angrenzenden Gebieten. – *Statusbericht zu einem Workshop am 19. Mai 1998 in Arnsberg, Selbstverlag Recklinghausen*: 64 S.
- LANDESFORSTVERWALTUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (1995): Bilder aus dem Hauberg. – *Schriftenreihe der Landesforstverwaltung NRW I*.

- LANDESFORSTVERWALTUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (2000): Burgholz, Vom Versuchsrevier zum Arboretum. – *Schriftenreihe der Landesforstverwaltung NRW 11, Düsseldorf: 58 S.*
- LANGE, M. (1987): Wanzen. - Vorläufiger Bestimmungsschlüssel für die Wanzen der Familienreihe Pentatomidae in der BRD. – *DJN: 55 S.*
- LARSSON, S. G. (1939): Entwicklungstypen und Entwicklungszeiten der dänischen Carabiden. – *Entomol. Medd. 20: 277-560.*
- LAUTERBACH, A. W. (1964): Verbreitungs- und aktivitätsbestimmende Faktoren bei Carabiden in sauerländischen Wäldern. – *Abh. Landesmuseum Naturk. (Münster) 26: 1-103.*
- LAUßMANN, H. (1993): Die Besiedlung neu entstandener Windwurfflächen durch Heuschrecken. – *Articulata 8 (1): 53 - 59.*
- LEUCKERT, M. & M. VON DER LIPPE (1999): Konflikt zwischen Vegetationsdynamik und botanischem Artenschutz? – *Landschaftspfl. Naturschutz Thüringen, 36 (2): 33-41.*
- LEUSCHNER, CH. & A. GERLACH (2000): Akkumulation von organischer Substanz und Nährstoffen im Boden während langfristiger terrestrischer Primär- und Sekundärsukzession in Mitteleuropa. – *Geobotanische Kolloquien 15: 47-58.*
- LEUSCHNER, C., E. SCHADE, D. HÖLTSCHER & H. KOENIES (2007): Auswirkungen der Niederwaldwirtschaft im Siegerland (Nordrhein-Westfalen) auf die Nährstoffvorräte in Boden und Biomasse. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- LIESER, M. (1994): Untersuchungen der Lebensraumsprüche des Haselhuhns (*Bonasia bonasa*, L. 1758) im Schwarzwald im Hinblick auf Maßnahmen zur Arterhaltung. – *Ökologie der Vögel (Sonderheft) 16: 117 S.*
- LINDROTH, C. H. (1945): Die Fennoskandischen Carabidae, I (Spezieller Teil). – *Göteborgs Kungl. Vetensk. och Vitterh. Samh., Handl. B 4, 1.*
- LOCKET, G.H. & A.F. MILLIDGE (1951): British spiders 1. – *The Ray Society, London.*
- LOCKET, G.H. & A.F. MILLIDGE (1953): British spiders 2. – *The Ray Society, London.*
- LOCKET, G.H., MILLIDGE, A.F. & P. MERRETT (1974): British Spiders. – *Vol. III. Ray Society, London.*
- LÖBF/LAFAO (LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN / LANDESAMT FÜR AGRARORDNUNG NORDRHEIN - WESTFALEN) (1996): Methoden für naturschutzrelevante Freilanduntersuchungen in Nordrhein - Westfalen. – *Selbstverlag.*
- LÖBF/LAFAO (LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN / LANDESAMT FÜR AGRARORDNUNG NORDRHEIN - WESTFALEN) (1999): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung. – *Schriftenreihe Band 17: 641 S.*
- LÖLF (LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, LANDSCHAFTSENTWICKLUNG UND FORSTPLANUNG NORDRHEIN-WESTFALEN) (1990): Naturwaldzellen V. – *Schriftenreihe der LÖLF 12.*
- LOHSE, G. A. & W. LUCHT (Hrsg.) (1989): Die Käfer Mitteleuropas. Erster Supplementband mit Katalogteil. – *Krefeld, Bd.12.*
- LOHSE, G. A. & W. LUCHT (Hrsg.) (1992): Die Käfer Mitteleuropas. Zweiter Supplementband mit Katalogteil. – *Krefeld, Bd.13.*
- LOHSE, G. A. & W. LUCHT (Hrsg.) (1993): Die Käfer Mitteleuropas. Dritter Supplementband mit Katalogteil. – *Krefeld, Bd.14.*

- LUCAS, O. (1953): Planungsgrundlagen Siegerland – Siegen – Münster.
– *Abh. Westf. Mus. Naturkde. (Münster)* **4**: 29-35.
- LUCHT, W. (1987): Die Käfer Mitteleuropas, Katalog. – *Krefeld*.
- LUDWIG, A. (1952): Flora des Siegerlandes. – *Siegerländer Beiträge zur Geschichte und Landeskunde (Siegen), Heft 5*: 1-328. (*Selbstverlag des Siegerländer Heimatvereins*).
- MACDONALD, D. & P. BARRETT (1993): Mammals of Britain and Europe.
– *Harper Collins, London*: 312 S.
- MAEBEN, L. (1991): Erläuterungsbericht zu dem Betriebsgutachten Waldnachbarschaft Oberbladersbach (Stichtag: 1.10.1991). – *Unveröffentlicht*.
- MANNHEIMS, B. (2002): Erläuterungsbericht zur Forsteinrichtung der Waldnachbarschaft Oberbladersbach. (Stichtag: 1.10.2001). – *Unveröffentlicht*.
- MANNHERZ, L. (1936): Nachtschwalben im Oberbergischen. – *Arbeitsgemeinschaft für Heimatforschung und Volkstumspflege im Nationalsozialistischen Lehrerbund Oberbergischer Kreis (Hrsg.)* **6. Jahrgang**: 18-31, Gammersbach/Waldbröl.
- MANZ, E. (1992): Ermittlung spezifischer Zeigerwerte für die Gefäßpflanzen der linksrheinischen Niederwälder. – *Verhandlungen der Gesellschaft für Ökologie* **21**: 309-320.
- MANZ, E. (1993): Vegetation und standörtliche Differenzierungen der Niederwälder in Nahe- und Moselraum. – *Pollichia*, **28**.
- MANZ, E. (1994): Bedeutung der linksrheinischen Niederwälder für den Naturschutz.
– *Allgemeine Forstzeitschrift* **49**: 1123-1125.
- MANZ, E. (1995): Linksrheinische Niederwälder: Zeugen einer historischen Waldnutzungsform.
– *Rheinische Landschaften* **44**.
- MARTENS, J. (1978): Weberknechte, Opiliones.
In: *DAHL (HRSG.): Tierwelt Deutschlands, Teil 64*. – *Jena*.
- MAURER, R. & A. HÄNGGI (1990): Katalog der schweizerischen Spinnen.
– *Documenta Faunistica Helvetiae* **12**, Zürich.
- MAUSS, V. (1986): Bestimmungsschlüssel für Hummeln.
– *DEUTSCHER JUGENDBUND FÜR NATURBEOBACHTUNG (Hrsg.)*, Hamburg: 50 S.
- MAUSS, V. & R. TREIBER (1994): Bestimmungsschlüssel für die Faltenwespen (Hymenoptera: Masarinae, Polistinae, Vespinae) der BRD. – *DEUTSCHER JUGENDBUND FÜR NATURBEOBACHTUNG (Hrsg.)*, Hamburg: 53 S.
- MAYER, H. (1992): Waldbau auf soziologisch-ökologischer Grundlage.
– *Fischer Verlag, Stuttgart, Jena, New York*, 4. Aufl.: 522 S.
- MEBS, T. (1985): Artenhilfsprogramm Haselhuhn. – *Merckblätter zum Biotop- und Artenschutz Nr. 49. Landesanstalt für Ökologie, Landschaftsentwicklung und Forstplanung Nordrhein-Westfalen. Recklinghausen*.
- MEBS, T. (1985): Das Haselhuhn in Nordrhein-Westfalen. – *LÖLF-Mitteilungen* **10**, 3: 41.
- MEBS, T. (1994): Bemühungen zum Schutz des Haselhuhns. – *LÖLF-Jahresbericht 1993*: 28-29.
- MEIER, G.P. (1975): Ökonomische, ökologische und landschaftspflegerische Wertung der Umwandlung von Niederwald und Mittelwald in Hochwald, Bericht über die Tagung der Bezirksgruppe Oberfranken des Bayerischen Forstvereins auf Schloss Banz. – *Allgemeine Forst Zeitschrift* **30**, 36: 710-712

- MEISEL-JAHN, S. (1955): Die pflanzensoziologische Stellung der Niederwälder des Siegerlandes. – *Mitteilungen der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft* **5**: 145-150.
- MEIWES, K.J., KÖNIG, N., KHANNA, P.K., PRENZEL J. & B. ULRICH (1984): Chemische Untersuchungsverfahren für Mineralboden, Auflagehumus und Wurzeln zur Charakterisierung und Bewertung der Versauerung von Waldböden. – *Berichte des Forschungszentrums Waldökosysteme/Waldsterben* **7**: 1-67.
- MICHAEL, E., B. HENNIG & H. KREISEL (1976): Handbuch für Pilzfreunde. Die wichtigsten und häufigsten Pilze mit besonderer Berücksichtigung der Giftpilze. Bd 1. – *VEB Gustav Fischer Verlag*, 3. Aufl., Jena: 392 S.
- MICHAEL, E., B. HENNIG & H. KREISEL (1986): Handbuch für Pilzfreunde. Nichtblätterpilze (Basidiomyceten ohne Blätter, Askomyzeten). Bd. **2**. – *VEB Gustav Fischer Verlag*, 3. Aufl., Jena: 448 S.
- MICHAEL, E., B. HENNIG & H. KREISEL (1981 a): Handbuch für Pilzfreunde. Blätterpilze – Hellblättler und Leistlinge. Bd. **3**. – *VEB Gustav Fischer Verlag*, 2. Aufl., Jena: 464 S.
- MICHAEL, E., B. HENNIG & H. KREISEL (1981 b): Handbuch für Pilzfreunde. Blätterpilze – Dunkelblättler. Bd **4**. – *VEB Gustav Fischer Verlag*, 2. Aufl., Jena: 472 S.
- MICHAEL, E., B. HENNIG & H. KREISEL (1983): Handbuch für Pilzfreunde. Blätterpilze – Milchlinge und Täublinge. Bd. **5**. – *VEB Gustav Fischer Verlag*, 2. Aufl., Jena: 408 S.
- MICHAEL, E., B. HENNIG & H. KREISEL (1988): Handbuch für Pilzfreunde. Die Gattungen der Großpilze Europas. Bestimmungsschlüssel u. Gesamtregister der Bände I bis V. Bd. **6**. – *VEB Gustav Fischer Verlag*, 2. Aufl., Jena: 310 S.
- MINDERMANN, G. (1968): Addition, decomposition and accumulation of organic matter in forests. – *Journal of Ecology* **56**: 355-362.
- MITCHELL, P.L. (1992): Growth and microclimate in coppice and high forest. In: G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – *Chapman & Hall, London*: 31-51.
- MOSER, M. (1976): Die Röhrlinge und Blätterpilze. In GAMS (Hrsg.): Kleine Kryptogamenflora. Bd. **II b/2** Basidiomyceten Teil 2. – *Gustav Fischer Verlag*, 4. Aufl., Stuttgart, New York: 532 S.
- MROZ, G.D., JUERGENSEN, M.F. & D.J. FREDERICK (1985): Soil nutrient changes following whole tree harvesting on three northern hardwood sites. – *Soil Science Society America Journal* **49**: 1552-1557.
- MÜHLENBERG, M. (1989): Freilandökologie. – *Quelle & Meyer Verlag*, 2. Aufl., Heidelberg, Wiesbaden: 430 S.
- MÜLLER, J.H. (1978): Strukturanalyse der Zikadenfauna (Homoptera, Auchenorrhynchi) einer Rasenkatena Thüringens (Leutratatal bei Jena). – *Zool. Jb. Syst.* **105**: 258 – 334.
- MÜLLER-WILLE, W. (1938): Der Niederwald im Rheinischen Schiefergebirge, eine wirtschaftsgeographische Studie. – *Westf. Forsch.* **1**: 51-86.
- MÜLLER - WILLE, W. (1966): Bodenplastik und Naturräume Westfalens. – *Spieler* **14**.
- MÜLLER - WILLE, W. (1980): Beiträge zur Forstgeographie in Westfalen. Der Niederwald in Westdeutschland. – *Spieler* **27**: 7-38.
- MÜNKER, W. (1985): Was soll aus dem Hauberg werden? – *SCHRIFTENREIHE der Wilhelm-Münker-Stiftung (Siegen)* **10**: 47 –61.

- MURL NRW (MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN) (1989): Klima - Atlas von Nordrhein-Westfalen. – *Selbstverlag*.
- MURL (MINISTERIUM FÜR UMWELT, RAUMORDNUNG UND LANDWIRTSCHAFT DES LANDES NORDRHEIN-WESTFALEN) (1997): Naturnahe Waldwirtschaft in Nordrhein-Westfalen. – *Selbstverlag, Düsseldorf: 50 S.*
- NEUMANN, C. (1989): Kurze Mitteilung über einen Neufund und zwei Wiederfunde für die Käferfauna der Rheinprovinz. – *Rundschreiben Arbeitsgemeinschaft Rheinischer Koleopterologen (Bonn) 1989 (1): 16-17.*
- NEUWEILER, C. (1990): Historische und aktuelle Verbreitung von Niederwäldern in Baden-Württemberg. Ökologische Zustandserforschung und Diskussion zur Arten- und Naturschutzproblematik in Niederwäldern. – *Unveröff. Manuskript am Institut für Ökologie und Artenschutz des DBV, Fachbereich Waldökologie, Bühl/Baden.*
- NICKE, H. (1990): Physisch-Geographische Kurzbeschreibung des Oberbergischen Kreises. In: GALUNDER, R. (Hrsg.): *Die Flora des Oberbergischen Kreises. – Gummersbach.*
- NICKE, H. (2001): Vergessene Wege. – *Land und Geschichte zwischen Berg, Wildenburg und Südwestfalen Bd. 9, Nümbrecht.*
- NIETHAMMER, G., H. KRAMER & H.E. WOLTERS (1964): Die Vögel Deutschlands. Artenliste. – *Frankfurt am Main.*
- NIPPEL, F. (1984): Tagfalterarten der Südeifel, die bei Umwandlung von Niederwäldern in Hochwald ihren Lebensraum verloren haben oder verlieren werden. – *Mitteilungen des internationalen entomologischen Vereins Frankfurt 9: 73-77.*
- OBERBERGISCHER KREIS (1996): Landschaftsplan Nr.5 Waldbröl/Morsbach. – *Satzung des Oberbergischen Kreises vom 5.10.96. Gummersbach.*
- OBERBERGISCHER KREIS (2002): Luftbild-Rasterkarte Geobasisdaten. – *Oberbergischer Kreis, Vermessungs- und Katasteramt, 2/2002.*
- OBERDORFER, E. (1978): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil **II**. 2. Aufl. – *Fischer Verlag, Stuttgart: 282 S.*
- OBERDORFER, E. (1983): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil **III**. 2. Aufl. – *Fischer Verlag, Stuttgart, New York: 455 S.*
- OBERDORFER, E. (1990): Pflanzensoziologische Exkursionsflora. – *6. Aufl., Ulmer Verlag, Stuttgart: 1050 S.*
- OBERDORFER, E. (1992): Süddeutsche Pflanzengesellschaften Teil **IV**, A. Textband. 2. Aufl. – *Fischer Verlag, Jena, Stuttgart, New York: 282 S.*
- OEHLKE, J. (1970): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: - Hymenoptera, Sphecidae. – *Beitr. Ent. 20: 615-812.*
- OEHLKE, J. (1974): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera, Scolioidea. – *Beitr. Ent. 24: 279-300.*
- OEHLKE, J. & H. WOLF (1987): Beiträge zur Insektenfauna der DDR: Hymenoptera, Pompilidae. – *Betr. Ent. 37: 279-390.*
- ORANGE, A., P. W. JAMES & F. J. WHITE (2001): Microchemical Methods for the Identification of Lichens. – *British Lichen Society, London.*

- PASTORS, J. (2000): Amphibien und Reptilien im Burgholz. – In: *Burgholz-Monographie, Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal e.V. (Wuppertal)* **53**: 118- 136.
- PEERENBOHM, K. (1998): Vegetationskundlicher und standörtlicher Vergleich von Nieder- und Hochwäldern im Siegerland. – *Unveröffentl. Diplomarbeit, Univ. Kassel*: 93. S.
- PETERKEN, G.F. (1991): Managing semi – natural woods: a suitable case for coppice. – *Quarterly Journal of Forestry* **85**: 21-29.
- PETERKEN, G.F. (1992): Coppices in the lowland landscape. In: G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – *Chapman & Hall, London*: 3-17.
- PETERKEN, G. F. (1993): Woodland conservation and Management. – *Chapman and Hall, London*.
- PETERKEN, G.F. (1996): Natural woodland: Ecology and conservation in northern temperate regions. – *Cambridge University Press, Cambridge*.
- PLACHTER, H. (1992): Naturschutzkonforme Landschaftsentwicklung zwischen Bestandessicherung und Dynamik. In: Tagungsbericht »Landschaftspflege – Quo vadis?«. – *Landesanstalt für Umweltschutz Baden-Württemberg*: 143-198.
- PLATEN, R. (1984): Ökologie, Faunistik und Gefährdungssituation der Spinnen (Araneae) und Weberknechte (Opiliones) in Berlin (West) mit dem Vorschlag einer roten Liste. – *Zool. Beitr. N.F.* **28**: 445 – 487.
- PLATEN, R. (1985): Die Spinnentierfauna (Araneae, Opiliones) aus Boden- und Baumelektoren des Staatswaldes Burgholz (MB 4708). – *Jahrber. naturwiss. Ver. Wuppertal* **38**: 75 – 86.
- PLATEN, R. (2000): Spinnen und Weberknechte im Staatswald Burgholz – Historie, Forschungsprogramme, Ausblick. – In: *Burgholz-Monographie, Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal e.V. (Wuppertal)* **53**: 206 – 239.
- PLATEN, R., BLICK, T., BLISS, P., DROGLA, R., MALTEN, A., MARTENS, J., SACHER, P. & J. WUNDERLICH (1995): Verzeichnis der Spinnentiere (excl. Acarida) Deutschlands (Arachnida: Araneida, Opilionida, Pseudoscorpionida). – *Arachnol. Mitt. Sonderband I*: 1 – 55.
- PLATEN, R., T. BLICK, P. SACHER & A. MALTEN (1996): Rote Liste der Webspinnen Deutschlands. – *Arachnol. Mitt.* **II**: 5 – 31.
- PLATEN, P., BLICK, T., SACHER, P. & A. MALTEN (1998): Rote Liste der Webspinnen (Arachnida: Araneae). In: BFN (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **55**: 268-277.
- POTT, R. (1981): Der Einfluss der Niederholzwirtschaft auf die Physiognomie und die floristisch – soziologische Struktur von Kalkbuchenwäldern. – *Tüxenia* **1**: 233-242.
- POTT, R. (1985): Vegetationsgeschichtliche und pflanzensoziologische Untersuchungen zur Niederwaldwirtschaft in Westfalen. – *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **47**: 1-78.
- POTT, R. (1990): Die Haubergwirtschaft im Siegerland. Vegetationsgeschichte, extensive Holz- und Landnutzungen im Niederwaldgebiet des südwestfälischen Berglandes. – *Wilhelm Münker Stiftung Heft* **28**: 6-41.
- POTT, R. (1992): Die Geschichte der Wälder des westfälischen Berglandes unter dem Einfluss des Menschen. – *Forstarchiv* **63**: 171-182.
- PRETSCHER, P. (1998): Rote Liste der Großschmetterlinge (Macrolepidoptera). In: BFN (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – *Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **55**: 87-111. Bonn.

- PURVIS, O. W., B. J. COPPINS, D. L. HAWKSWORTH, P. W. JAMES & D. M. MOORE (ed.) (1992): The Lichen Flora of Great Britain and Ireland. – *Natural History Museum Publications & British Lichen Society, London*.
- RABELER, W. (1957): Die Tiergesellschaft eines Eichen-Birkenwaldes im nordwestdeutschen Altmoränengebiet. – *Mitt. flor.-soz. Arbeitsgem. N.F.* **6/7**: 297 – 319.
- RABELER, W. (1962): Die Tiergesellschaften von Laubwäldern (Querco-Fagetea) im oberen und mittleren Wesergebiet. – *Mitt. der floristisch-soziologischen Arbeitsgemeinschaft N.F.* **9**: 200-229.
- RABELER, W. (1969): Zur Kenntnis der nordwestdeutschen Eichen-Birkenwaldfauna. – *Schriftenreihe f. Vegetationskunde* **4**: 131 – 154.
- RACKHAM, O. (1980): Ancient woodlands. – *Edward Arnold, London*.
- RADU, G. (1995): Haselhuhnbiotopkartierung im Forstamt Siegen-Nord. – In: *BIOLOGISCHE STATION ROTHARGE BIRGE (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekte im Siegerland, unveröffentl. Seminarbericht*. – *Selbstverlag*: 74-81.
- RADU, G. (2002): Abschlußbericht über die Kartierung von Haubergslaubengängen im Forstamt Hilchenbach. – *Unveröffentl. Bericht beim Forstamt Hilchenbach*.
- RATCLIFFE, P.R. (1992): The interaction of deer and vegetation in coppice woods. In: G.P. BUCKLEY (ed.): Ecology and management of coppice woodlands. – *Chapman & Hall, London*: 233-246.
- REHAGE, H.-O. & K. RENNER (1981): Zur Käferfauna des Naturschutzgebietes Jakobsberg. – *Natur und Heimat* **41, 4**: 124-137.
- REHAGEN, H. W. (1970): Erläuterungen zu Blatt 5014 Hilchenbach. – *Geologische Karten von NRW 1 : 25 000. 2. Aufl., Geologisches Landesamt NRW (Krefeld)*: 265 S. (*Baumpollenspektren als Beleg früher Niederwaldwirtschaft*).
- REHM, R. (1962): Wärmeliebende Waldtypen im Teutoburger Wald bei Bielefeld. – *Natur und Heimat* **22**: 73-78.
- REIF, A. (1989): Dynamik von Nieder- und Mittelwäldern. – *Allgem. Forst. Z.* **44**: 1242-1243.
- REIFERT, U. (1989): Forstliche Standortkarte NRW, 1:10.000, Heft 5, Erläuterung für das Kartiergebiet Waldbröl, LÖLF.
- REIMOSER, E. (1937): Spinnentiere oder Arachnoidea, VIII. 18: Familie Clubionidae oder Röhrenspinnen. – *Tierwelt Deutschlands* **33**: 1 - 99, Jena.
- REMANE, R. (1994): Einige Anmerkungen und Ergänzungen zum Artenbestand der Wanzen (Insecta, Rhynchota, Heteroptera) im Bundesland NRW (BRD). – *Marburger Entomologische Publikationen* **2, Heft 8**: 85 - 93.
- RICKEN, A. (1920): Vademecum für Pilzfreunde. – *Leipzig, 2. Aufl.*: ca. 350 S.
- ROBERTS, M.J. (1984): The spiders of Great Britain and Ireland. – *Harley Books, Colchester*, 3. Vols.
- ROBENZ, W. & J. SCHAEFER (1987): Lepidoptera Westfalica, Hadeninae I. – *Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster* **49 (3)**: 3-96.
- RODE, M. (1998): Sukzession in Heidegebieten. Grenzen und Definition eines prozeßorientierten Naturschutzes in einer Kulturlandschaft. – *Naturschutz Landschaftsplanung* **30 (8/9)**: 285-290.
- ROETTGEN, C. (1911): Die Käfer der Rheinprovinz. – *Verhandlungen des Naturhistorischen Vereins Bonn* **68**: 1-345.

- ROSE, F. (1976): Lichenological Indicators of Age and Environmental Continuity in Woodlands. In: BROWN, D. H., D. L. HAWKSWORTH & R. H. BAILEY (ed.): *Lichenology: Progress and Problems*. – *Academic Press, London*: 279-307.
- ROSE, F. (1992): Temperate Forest Management: Its Effects on Bryophyte and Lichen Floras and Habitats. In: BATES, J. W. & A. M. FARMER (eds.): *Bryophytes and Lichens in a Changing Environment*. – *Clarendon Press, Oxford*: 211-233.
- ROTHMALER, W. (1994): Exkursionsflora für die Gebiete der DDR und der BRD. 8. Aufl. – *Gustav Fischer Verlag Jena, Bd. 4 (Kritischer Band)*: 811 S.
- RUNGE, A. (1981): Die Pilzflora Westfalens. – *Abhandlungen aus dem Landesmuseum für Naturkunde zu Münster in Westfalen* **43**, 1: 1-135.
- RUNGE, F. (1950): Vergleichende pflanzensoziologische und bodenkundliche Untersuchungen von bodensauren Laubwäldern im Sauerland. – *Abh. a.d. Landesmus. f. Naturkde. zu Münster* **13** (1): 1-48.
- RUNGE, F. (1989): Die Flora Westfalens. – 3. Aufl., *Aschendorff Verlag, Münster*: 589 S.
- RUNGE, F. (1994): Die Pflanzengesellschaften Mitteleuropas. – *Aschendorff Verlag, Münster*, 12./13. Aufl.: 312 S.
- SAAL, A. (1995): Untersuchungen der epiphytischen Flechtenvegetation im Stadtgebiet von Münster. – *Unveröffentlichte Diplomarbeit im Fachbereich Biologie, Westfälische Wilhelms-Universität, Münster*.
- SANCHEZ, P.A., (1976): Properties and management of soils in the tropics. – *Wiley, New York*.
- SANCHEZ, P.A. & M. HAILU (1996, eds): Alternatives to slash-and-burn agriculture. – *Agriculture Ecosystems & Environment* **58**.
- SANDERSON, N. & P. WOLSELEY (2001): Management of Pasture Woodlands for Lichens. In: FLETCHER, A., WOLSELEY, P. & R. WOODS (eds.): *Lichen Habitat Management*. – *British Lichen Society, London*, ch 5: 1-25.
- SARTOR, J. (1990): Ergebnisse zweier Siedlungsdichteuntersuchungen von Waldgebieten im südlichen Siegerland Teil 2. – *Kratzdistel* **1/90**: 44-47.
- SCHAEFER, M. (1983): Wörterbuch der Ökologie. – 3. Aufl., *Fischer Verlag, Jena*: 433 S.
- SCHAEFER, M. (1984 a): Brohmer - Fauna von Deutschland. – *Quelle und Meyer, Heidelberg*.
- SCHAEFER, M. (1984 b): Chelicerata, Spinnentiere. In: SCHAEFER, M. (Hrsg.): Brohmer - Fauna von Deutschland. – *Quelle und Meyer, Heidelberg*.
- SCHANOWSKI, A. (1993): Untersuchungen zur ökologischen Bedeutung von Niederwäldern und ehemals niederwaldartig bewirtschafteten Wäldern in Baden - Württemberg. – *Symp. Stiftung Naturschutzfonds*: 75-88.
- SCHANOWSKI, A. FREUNDT, S. & P. PAUSCHERT (1992): Vergleichende faunistische Untersuchungen von Nachtfaltergemeinschaften an verschieden breiten inneren Waldrändern des Mittleren Schwarzwaldes. Institut für Landschaftsökologie und Naturschutz (ILN), Bühl. – *Selbstverlag*: 77 S.
- SCHAWACHT, J. H. (1991): Die Siegerländer Haubergswirtschaft. – In: *LANDSCHAFTSVERBAND WESTFALEN-LIPPE* (Hrsg.), *Landesbildstelle Westfalen*. – *Westfälische Wirtschafts- und Sozialgeschichte (Münster)* **7**: 28 S.
- SCHAWACHT, J. H. (1995a): Zur Geschichte der Siegerländer Haubergswirtschaft. – *Schriftenreihe der Landesforstverwaltung NRW, Bilder aus dem Hauberg (Düsseldorf)* **1**: 4-5.

- SCHAWACHT, J. H. (1995b): Zur kulturhistorischen und wirtschaftlichen Bedeutung von Niederwäldern als historische Waldnutzungsform unter besonderer Berücksichtigung der Siegerländer Haubergswirtschaft. – In: *BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEbirge (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekt im Siegerland, Seminarbericht (Erndtebrück)*. – (Selbstverlag): 23-29.
- SCHERZINGER, W. (1985): Der Lebensraum des Haselhuhnes. – *LÖLF-Mitteilungen* **10**, **3**: 38-40.
- SCHERZINGER, W. (1991): Biotop-Pflege oder Sukzession? – *Garten Landschaft* **2**: 24-28.
- SCHERZINGER, W. (1994): Walddynamik und Tierartenschutz – lenkende Eingriffe oder ungestörte Entwicklung. – *Naturschutzreport* **7** (**1**): 24-44.
- SCHERZINGER, W. (1996): Naturschutz im Wald. Qualitätsziele einer dynamischen Waldentwicklung. – *Stuttgart, Ulmer Verlag*.
- SCHEUCHL, E. (1995): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs Bd. 1: Anthophoridae. – *Velden*: 158 S.
- SCHEUCHL, E. (1996): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs Bd.2: Megachilidae - Melittidae. – *Velden*: 116 S.
- SCHLENKER, G. (1985): Empfehlungen zur waldbaulichen Behandlung der Siegerländer Eichen-Niederwälder im Hinblick auf die Erhaltung und Förderung eines hohen Laubholzanteils und unter besonderer Berücksichtigung der Eiche als Wirtschaftsbaumart. – *Schriftenreihe der Wilhelm-Münker-Stiftung (Siegen)* **10**: 39 – 46.
- SCHLÜTER, H. (1987): Der Natürlichkeitsgrad der Vegetation als Kriterium der ökologischen Stabilität der Landschaft. – In: *MIYAWAKI, A. et al. (eds.): Vegetation Ecology and Creation of New Environments*. – *Tokyo*: 93-102.
- SCHMIDT, C. & J. HEINRICHS (1999): Rote Liste der gefährdeten Moose (Anthocerophyta et Bryophyta) in Nordrhein-Westfalen. – *LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN/LANDESAMT FÜR AGRARORDNUNG NRW (Hrsg.) (1999)*.
- SCHMIDT, K.W. (1951/52): Beitrag zur Kenntnis der höheren Pilze des Siegerlandes. – *Decheniana, Bonn* **105/106**: 209-217.
- SCHMIDT, K.W. (1968): 2. Bericht über die höheren Pilze des Siegerlandes. – *Decheniana, Bonn* **119**, **1/2**: 31-37. *Bonn*.
- SCHMIDT, K. (1979): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. I Philanthinae und Nyssoninae. – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ.* **49/50**: 271-369.
- SCHMIDT, K. (1980): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. II. Crabronini. – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ.* **51/52**: 309-398.
- SCHMIDT, K. (1981): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. III. Oxybelini, Larrinae (außer Trypoxylon), Astatinae, Sphecinae und Ampulicinae. – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ.* **53/54**: 155-234.
- SCHMIDT, K. (1984): Materialien zur Aufstellung einer Roten Liste der Sphecidae (Grabwespen) Baden-Württembergs. IV. Pemphredoninae und Trypoxylonini. – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ.* **57/58**: 219-304.
- SCHMIDT, K. (1995): Erfahrungen mit einem Pilotprojekt im Forstrevier Neunkirchen. In: *BIOLOGISCHE STATION ROTHARGEbirge & FORSTAMT SIEGEN-NORD (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht*. – *Selbstverlag*: 67-81.

- SCHMIDT, R. (1986): Untersuchungen zum Artenschutzprojekt Haselhuhn (*Bonasa bonasia*) für den rechtsrheinischen Teil von Rheinland – Pfalz und dem Forstamtsbezirk Ahrweiler. – *Naturschutz und Ornithologie in Rheinland - Pfalz* **4, 2**: 221-351.
- SCHMIDT, R. (1995): Bestandserfassung und Schutzmaßnahmen zugunsten des Haselhuhns in Rheinland – Pfalz und den angrenzenden Naturräumen. In: *BIOLOGISCHE STATION ROTHHAAR-GEBIRGE & FORSTAMT SIEGEN-NORD (Hrsg.): Niederwaldwirtschaft und Haselhuhnschutzprojekte im Siegerland, Seminarbericht*. – *Selbstverlag*: 82-95.
- SCHMIDT-EGGER, C. (1994): Bestimmungsschlüssel für die deutschen Arten der solitären Faltenwespen (Hymenoptera: Eumeninae). – *DEUTSCHER JUGENDBUND FÜR NATURBEOBACHTUNG (Hrsg.), Hamburg*: 38 S.
- SCHMID-EGGER, C. & H. WOLF (1992): Die Wegwespen Baden-Württembergs (Hymenoptera, Pompilidae). – *Veröff. Naturschutz Landschaftspflege Baden-Württ.* **67**: 267-370.
- SCHMID-EGGER, C. & E. SCHEUCHEL (1997): Illustrierte Bestimmungstabellen der Wildbienen Deutschlands und Österreichs unter Berücksichtigung der Arten der Schweiz, Band III: Andrenidae. – *Velden*: 180 S.
- SCHMIDT-FASEL, S. (1987): Schutz und Verbreitung des Haselhuhnes - *Bonasa bonasia* - im Länderdreieck Rheinland-Pfalz, Hessen und Nordrhein-Westfalen. – *Festschrift zum 50jährigen Bestehen der Staatl. Vogelschutzwaite Frankfurt*: 42-60.
- SCHMIEDEKNECHT, O. (1930): Die Hymenopteren Nord- und Mitteleuropas. – *Jena, 2. Aufl.*: 1062 S.
- SCHMIDTHÜSEN, J. (1934): Der Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges. - Ein Beitrag zur Geografie der rheinischen Kulturlandschaft. – *Beitr. z. Landeskunde der Rheinlande (Bonn)* **2. Reihe, H. 4**: 12.
- SCHMIDTHÜSEN, J. (1934): Vegetationskundliche Studien im Niederwald des linksrheinischen Schiefergebirges. – *Tharandter Forstl. Jahrb.* **85**.
- SCHMIDTHÜSEN, J. (1934): Der Niederwald des Rheinischen Schiefergebirges. – *Beitr. zur Landesk. d. Rheinlande* **2, 4**: 25-40.
- SCHOWALTER, T.D. (1985): Adaptations of insects to disturbance. – In: *PICKETT, S.T.A. & P.S.WHITE (eds.): The ecology of natural disturbance and patch dynamics*. – *Academic Press, Orlando*: 235-252.
- SCHRÖPFER, R. (1984): Kleinwühlmaus - *Pitymus subterraneus* (de Selys-Longchamps). In: *SCHRÖPFER, R., FELDMANN, R. & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **46, 4**: 196-204.
- SCHRÖPFER, R. U. H.J. GÜNTHER (1984): Wildkaninchen - *Oryctolagus cuniculus* (L.). In: *SCHRÖPFER, R., FELDMANN, R. & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. – Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **46, 4**: 150-155.
- SCHUBART, O. (1934): Tausendfüßler oder Myriapoda I: Diplopoda. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile. **28. Teil** – *Fischer Verlag, Jena*: 318 S.
- SCHÜLE, P. & H. TERLUTTER (1999): Rote Liste der gefährdeten Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae, Carabidae) in Nordrhein-Westfalen (1. Fassung). In: *LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN/LANDESAMT FÜR AGRARORDNUNG NRW (HRSG.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung*. – *LÖBF-Schr.R.* **17**: 541-561.

- SCHUMACHER, A. (1936): Auf dem Nutscheid. In: *ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR HEIMATFORSCHUNG UND VOLKSTUMSPFLEGE IM NATIONALSOZIALISTISCHEN LEHRERBUND OBERBERGISCHEM KREIS (Hrsg.): 51-55, Gummersbach.*
- SCHUMACHER, H. (1994): Beobachtungen zur Bedeutung von Niederwäldern als Lebensraum für Schmetterlinge (I) (Macrolepidoptera) – *Melanargia*, 6 (1): 1-7, *Leverkusen.*
- SCHUMACHER, H. (1996): Beobachtungen zur Bedeutung von Niederwäldern als Lebensraum für Schmetterlinge (II) (Macrolepidoptera) – *Melanargia*, 8 (2): 59-75, *Leverkusen.*
- SCHUMACHER, H. (2007): Die Schmetterlingsfauna des Naturschutzgebietes „Galgenberg“ und angrenzender Niederwälder. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- SCHUMACHER, H. & W. VORBRÜGGEN (1997): Mittel- u. Niederwälder. – In *LÖBF (Hrsg.): Praxishandbuch Schmetterlingsschutz. – LÖBF Reihe Artenschutz I: 128- 135. Recklinghausen.*
- SCHWARZ, M., F. GUSENLEITNER, P. WESTRICH & H.H. DATHE (1996): Katalog der Bienen Österreichs, Deutschlands und der Schweiz (Hymenoptera, Apidae). – *Entomofauna, Sup. 8: 1-398.*
- SCHWERZ, VON J.N. (1936): Beschreibung der Landwirtschaft in Westfalen. – *Faksimiledruck, Münster: 438 S.*
- SCOTT, G.A.J. (1987): Shifting cultivation where land is limited. Campa indian agriculture in the Gran Pajonal of Peru. In: *JORDAN, C.F. (ed): Amazonian Rain Forests. Ecosystem Disturbance and Recovery. – Springer, New York: 34-45.*
- SEIBERT, P. (1955): Die Niederwaldgesellschaften des südwestfälischen Berglandes. – *Allg. Forst- und Jagdztg. (Frankfurt a.M.) 126:1-11.*
- SEIBERT, P. (1966): Der Einfluss der Niederwaldwirtschaft auf die Vegetation. – *Ber. Int. Sympos. f. Veg.kde. »Anthropogene Vegetation« (Den Haag): 336-346 (zit. nach POTT 1985).*
- SEIFERT, B. (1996): Ameisen - beobachten, bestimmen. – *Augsburg: 352 S.*
- SELBACH, H. (1986/87): Die Vernichtung der Bergischen Wälder. – *Rhein.-Bergischer Heimatku-rier: 180-186.*
- SENCKENBERG, J. CHR. (1736) zit. nach LÖBER, K. (1980): Johann Christian Senckenberg 1736 im Siegerland. – *Siegerländer Beiträge zur Geschichte und Landeskunde, Heft 23, S. 29ff.*
- SIEFERLE, R.P. (1982): Der unterirdische Wald. Energiekrise und Industrielle Revolution. – *Beck, München: 283 S.*
- SIEWING, R. (Hrsg.) (1980): Lehrbuch der Zoologie. Bd. I: Allgemeine Zoologie. – *Gustav Fischer Verlag, Stuttgart, 3. Aufl.*
- SILKWORTH, D.R. & D.F. GRIGAL (1984): Determining and evaluating nutrient losses following whole tree harvesting of aspen. – *Soil Science Society America Journal 46: 626-631.*
- SIMON, K. & A. SCHUMACHER (1934): Das Haselhuhn im Oberbergischen. In: *ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR HEIMATFORSCHUNG UND VOLKSTUMSPFLEGE IM NATIONALSOZIALISTISCHEN LEHRERBUND OBERBERGISCHEM KREIS (Hrsg.): 13-29, Gummersbach.*
- SKIBA, R. (2000): Der Einfluss fremdländischer Koniferen auf Siedlungsdichte und Artenvielfalt von Vögeln im Burgholz bei Wuppertal. – In: *Burgholz-Monographie, Jahresberichte des Naturwissenschaftlichen Vereins Wuppertal e.V. (Wuppertal) 53: 137 – 147.*

- SONNEBORN, I., SONNEBORN, W. & K. SIEPE (1999): Rote Liste der gefährdeten Großpilze (Makromyceten) in Nordrhein-Westfalen. 2. Fassg. In: LÖBF/LAfAO (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassg.. – *LÖBF-Schriftenreihe 17*: 259-294.
- SORG, M. (1989): Rehwildverbiss in den Haubergen des nördlichen Siegerlandes und forstliche Konsequenzen. – *Unveröffentl. Diplomarbeit an der Fachhochschule Hildesheim/Holzminde, Fachbereich Forstwirtschaft in Göttingen*: 69 S. u. 3 S. Anhang.
- STATISTISCHE BUNDESAMT & BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg. 2000): Konzepte und Methoden zur Ökologischen Flächenstichprobe – Ebene II: Monitoring von Pflanzen und Tieren. – *Angewandte Landschaftsökologie 33*: 236 u. Anh.
- STEEL, D. & N. MILLS (1988): A study of plants and invertebrates in an actively coppiced woodland (Brasenose Wood, Oxfordshire). – *Research and survey in conservation 15*: 116-122.
- STEINBORN, H.-A. & B. HEYDEMANN (1990): Indikatoren und Kriterien zur Beurteilung der ökologischen Qualität von Agrarflächen am Beispiel der Carabidae (Laufkäfer). – *Schr.-R. f. Landschaftspflege u. Naturschutz H.32*: 165-174.
- STERLING, P.H. & C. HAMBLER (1988): Coppicing for conservation: do hazel communities benefit? – *Research and survey in conservation 15*: 69-80.
- STICHMANN, W. (2000): Das Arboretum Burgholz – Anmerkungen aus der Sicht des Naturschutzes. – In: Burgholz, Vom Versuchsrevier zum Arboretum. – *Schriftenreihe der Landesforstverwaltung NRW, Düsseldorf II*: 43-44
- STIPPICH, G. (1986): Die Spinnenfauna (Arachnida: Araneida) eines Kalkbuchenwaldes: Bedeutung von Habitatstruktur und Nahrung. – *Diss. Univ. Göttingen*.
- STROMGAARD, P. (1984): The immediate effect of burning and ash-fertilization. – *Plant and Soil 80*: 307-320.
- STURM, K. (1993): Prozess-Schutz – ein Konzept für naturschutzgerechte Waldwirtschaft. – *Z. Ökol. Naturschutz 2*: 181-192.
- THIELE, H. U. (1956): Die Tiergesellschaft der Bodenstreu in den verschiedenen Waldtypen des Niederbergischen Landes. – *Z. angew. Entomologie 39*: 316-367.
- THIELE, H. U. (1964): Bodentiere und Bodenfruchtbarkeit. – *Naturwiss. Rundschau 17*: 224-230.
- THIELE, H. U. (1973): Physiologisch-ökologische Studien an Laufkäfern zur Kausalanalyse ihrer Habitatbindung. – *Verh. Gesell. für Ökologie (Saarbrücken)*: 39-53.
- THIELE, H. U. (1977): Carabid Beetles in Their Enviroments. – *Berlin-Heidelberg-New York*.
- THIELE, H. U. & W. KOLBE (1962): Beziehungen zwischen bodenbewohnenden Käfern und Pflanzengesellschaften in Wäldern. – *Pedobiologia 1*: 157-173.
- TISCHLER, W. (1984 a): Myriopoda. In: SCHAEFER, M. (Hrsg.): Brohmer - Fauna von Deutschland. – *Quelle und Meyer, Heidelberg*.
- TISCHLER W. (1984 b): Coleoptera. In: SCHAEFER, M. (Hrsg.): Brohmer - Fauna von Deutschland. – *Quelle und Meyer, Heidelberg*.
- TISCHLER, W. (1984 c): Rhynchota. In: SCHAEFER, M. (Hrsg.): Brohmer - Fauna von Deutschland. – *Quelle und Meyer, Heidelberg*.
- TONGIORGI, P. (1966): Italian wolf spiders of the genus Pardosa (Araneae-Lycosidae). – *Bull. Mus. Comp. Zool., Cambridge 134* (8): 275 – 334.

- TRAUTNER, J., GEIGENMÜLLER, K. & B. DIEHL (1984): Laufkäfer.
– *Deutscher Jugendbund für Naturbeobachtung, Hamburg.*
- TRAUTNER, J., G. MÜLLER-MOTZFELD & M. BRÄUNICKE (1998): Rote Liste der Sandlaufkäfer und Laufkäfer (Coleoptera: Cicindelidae et Carabidae). In: *BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdete Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz 55: 159-167*
- TREIBER, R. (2003): Genutzte Mittelwälder – Zentren der Artenvielfalt für Tagfalter und Widderchen im Südeßsass. – *Naturschutz und Landschaftsplanung 35 (1): 50-63.*
- TRETZEL, E. (1952): Zur Ökologie der Spinnen (Araneae). Autökologie der Arten im Raum von Erlangen. – *Sitz. Ber. phys.-med. Soc. Erlangen 75: 36 – 131.*
- TRIER, J. (1952): Holz, Etymologie aus dem Niederwald. – *Münstersche Forschung 6: 180 S.*
- TWARDELLA, R. (1984): Faunenliste der Großschmetterlinge des Kreises Siegen-Wittgenstein. Arbeitsgruppe Schmetterlinge im NABU Siegen-Wittgenstein, Siegen. – *Unveröffentl. Manuskript.*
- TWARDELLA, R. & P. FASEL (2007): Die Großschmetterlinge im »Historischen Hauberg Fellinghausen«. – In: *LANUV (Hrsg.): Niederwälder in Nordrhein-Westfalen – Beiträge zur Ökologie, Geschichte und Erhaltung – LANUV-Fachbericht 1 – Martina Galunder-Verlag, Nümbrecht.*
- ULICZKA, H. & P. ANGELSTAM (1999): Occurrence of epiphytic macrolichens in relation to tree species and age in managed boreal forest. – *Ecography 22: 396-405.*
- VERBÜCHELN, G., G. SCHULTE & R. WOLFF - STRAUB (1999a): Rote Liste der gefährdeten Biotoptypen in Nordrhein-Westfalen. 2. Fassung. In: *LÖBF/LAFAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. – Schriftenreihe der LÖLF NW (Recklinghausen) 17: 37-56.*
- VERBÜCHELN, G., D. HINTERLANG, A. PARDEY, R. POTT, U. RAABE UND K. VAN DE WEYER (1999b): Rote Liste der gefährdeten Pflanzengesellschaften in Nordrhein-Westfalen. 1. Fassung. In: *LÖBF/LAFAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. – Schriftenreihe der LÖLF NW (Recklinghausen) 17: 57-74.*
- VERHOEFF, K. W. (1937): Diplopoda, Symphyla, Pauropoda, Chilopoda. In: *BROHMER, P., EHRMANN, P., ULMER, G. (Hrsg.): Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. II, Lief. 3. – Quelle & Meyer, Leipzig.*
- VITÉ, J.P. (1953): Untersuchungen über die ökologische und forstliche Bedeutung der Spinnen im Walde. – *Z. angew. Entomol. 34: 313 – 334.*
- VÖLKL, W. (1991): Besiedlungsprozesse in kurzlebigen Habitaten: Die Biozönose von Waldlichtungen. – *Natur und Landschaft 66: 98 – 102.*
- VOGLER, H. (1977): Nutzbare Festgesteine in Nordrhein-Westfalen. – *Geologisches Landesamt, Krefeld.*
- VON BROEN, B. & M. MORITZ (1964): Beiträge zur Kenntnis der Spinnentierfauna Norddeutschlands. II. Zur Ökologie der terrestrischen Spinnen im Kiefern-mischwald des Greifswalder Gebietes. – *Dtsch. Ent. Z., N.F. II, Heft IV/V: 353 – 373.*
- WACHMANN, E. (1989): Wanzen beobachten – kennen lernen. – *NJN Naturführer. Melsungen, (Neumann-Neudamm).*
- WACHMANN, E., PLATEN, R. & D. BARNDT (1995): Laufkäfer: Beobachtung, Lebensweise. – *Naturbuch-Verlag, Augsburg.*

- WAGNER, E. (1952): Blindwanzen oder Miriden. In: DAHL, F. & H. BISCHOFF (Hrsg.): Tierwelt Deutschlands. – Fischer Verlag, Jena, **41**: 1 - 218
- WAGNER, E. (1961): 1. Unterordnung: Ungleichflügler, Wanzen, Heteroptera (Hemiptera) In: BROHMER, P. (Hrsg.): Tierwelt Mitteleuropas. – Leipzig, **4**, (10a): 1 - 173
- WAGNER, E. (1966): Wanzen oder Heteroptera, I. Pentatomorpha. In: DAHL, F. & F. PEUS (Hrsg.): Tierwelt Deutschlands. – Fischer Verlag, Jena, **54**: 1 - 235.
- WAGNER, E. (1967): Wanzen oder Heteroptera, II. Cimicomorpha. In: DAHL, F. & F. PEUS (Hrsg.): Tierwelt Deutschlands. – Fischer Verlag, Jena, **55**: 1 - 179
- WARING, P. (1988): Responses of moth populations to coppicing and the planting of conifers. – *Research and survey in conservation* **15**: 82-112.
- WARING, P. & G. HAGGETT (1991): Coppiced woodland habitats. In: FRY, R. & D. LONSDALE (eds.): *Habitat conservation for insects – a neglected green issue.* – *The Amateur Entomologist* **21**: 68-92.
- WARNCKE, K. (1992): Die westpaläarktischen Arten der Bienengattung Sphecodes LATR. (Hymenoptera, Apidae, Halictinae). – *Ber. Ges. Augsburg* **52**: 9-64.
- WARREN, M.S. & J.A. THOMAS (1992): Butterfly responses to coppicing. In: G. P. BUCKLEY (ed.): *Ecology and management of coppice woodlands.* – Chapman & Hall, London: 249-270.
- WASNER, U. (1976): Eine Methode zur Mikroklimamessung im Freiland. Eich Tabellen zur integrierten Lichtmengenmessung nach FRIEND. – *Zool. Jb. Syst.* **103**: 355 - 360.
- WASNER, U. (1987): Wirkung der Saugmahd auf den Insektenbestand am Straßenrand. – *LÖLF-Mitteilungen* **12**, **2**: 34-39.
- WASNER, U. & R. WOLFF-STRAUB (1999): Einleitung. In: LANDESANSTALT FÜR ÖKOLOGIE, BODENORDNUNG UND FORSTEN/LANDESAMT FÜR AGRARORDNUNG NORDRHEIN-WESTFALEN (Hrsg.): *Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen. 3. Fassung.* – *LÖBF-Schr.R.* **17**: 7-28.
- WATTEL, J. (1982): Bonasa bonasia Hazel Grouse. In: CRAMP, S. & K.E.L. SIMMONS (Hrsg.) (1982): *Handbook of the birds of Europe the Middle East and North Africa.* – Vol. **II**, 2. Aufl. Oxford University Press, Oxford: 385 – 391.
- WEIGT, H.-J. (1982): Lepidoptera Westfalica. – *Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster* **44** (1): 3-111.
- WEIGT, H.-J. (1983): Lepidoptera Westfalica, Boarminae. – *Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster* **45** (4): 3-56.
- WEIGT, H.-J. (1984): Lepidoptera Westfalica, Archierinae, Oenochrominae, Geometrienae. – *Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster* **46** (3): 3-56.
- WEIGT, H.-J. (1987): Die Blütenspanner Mitteleuropas, Teil 1: Biologie der Blütenspanner. – *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, Mus. für Naturkunde der Stadt Dortmund* **21**: 5-58.
- WEIGT, H.-J. (1988): Die Blütenspanner Mitteleuropas, Teil 2: Gymnoscelis rufifasciata bis Eupithecia insigniata. – *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, Mus. für Naturkunde der Stadt Dortmund* **22**: 5-81.
- WEIGT, H.-J. (1990): Die Blütenspanner Mitteleuropas, Teil 3: Eupithecia sinosaria bis pernotata. – *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, Mus. für Naturkunde der Stadt Dortmund* **24**: 5-100.
- WEIGT, H.-J. (1991): Die Blütenspanner Mitteleuropas, Teil 4: Eupithecia satyrata bis insigniata. – *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, Mus. für Naturkunde der Stadt Dortmund* **25**: 6-106.
- WEIGT, H.-J. (1993): Die Blütenspanner Mitteleuropas, Teil 5: Eupithecia pimpinellata bis lanceata. – *Dortmunder Beiträge zur Landeskunde, Mus. für Naturkunde der Stadt Dortmund* **27**: 5-108.

- WEIGT, H.-J., W. ROBENZ, & J. SCHAFER (1982): Lepidoptera Westfalica, Noctuidae. – *Abh. Westf. Mus. Naturk. Münster* **44** (4): 3-142.
- WEISS, J. (1985): Überlegungen für ein Haselhuhn-Schutzkonzept. – *LÖLF - Mitteilungen* **10**, **3**: 44-45.
- WESSERLING, J. (1996): Habitatwahl und Ausbreitungsverhalten von Stechimmen (Hymenoptera: Aculeata) in Sandgebieten unterschiedlicher Sukzessionsstadien. – *Dissertation Karlsruhe: 121 S.*
- WESTHUS, W. & R. HAUPT (1990): Zum Florenwandel und Florenschutz in waldbestockten Naturschutzgebieten Thüringens. – *Hercynia N.F.* **27**: 259-272.
- WESTHUS, W., R. HAUPT & E. REISINGER (1996): Gedanken zum Schutz historischer Waldnutzungsformen in Thüringen. – *Landschaftspflege und Naturschutz in Thüringen* **33**, **2**: 40-43.
- WESTRICH, P. (1979): Faunistik und Ökologie der Hymenoptera Aculeata des Tübinger Gebiets, vor allem des Spitzbergs, unter besonderer Berücksichtigung der in Holz und Pflanzenstengeln nistenden Arten. – *Dissertation Tübingen: 295 S.*
- WESTRICH, P. (1989): Die Wildbienen Baden-Württembergs (2.Bd.). – *Stuttgart: 972 S.*
- WIEHLE, H. (1931): Spinnentiere oder Arachnoidea, VI. 27: Familie Araneidae. – *Tierwelt Deutschlands* **23**: 1 - 136, *Jena.*
- WIEHLE, H. (1937): Spinnentiere oder Arachnoidea, VIII. 26: Familie Theridiidae oder Hauben-netzspinnen (Kugelspinnen). – *Tierwelt Deutschlands* **33**: 119 - 222, *Jena.*
- WIEHLE, H. (1956): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), X. 28: Familie Linyphiidae - Baldachinspinnen. – *Tierwelt Deutschlands* **44**: 1 - 337, *Jena.*
- WIEHLE, H. (1960): Spinnentiere oder Arachnoidea (Araneae), XI. 27: Micryphantidae - Zwergspinnen. – *Tierwelt Deutschlands* **47**: 1 - 620, *Jena.*
- WILMANN, O., SCHWABE-BRAUN, A. & M. EMTER (1979): Struktur und Dynamik der Pflanzengesellschaften im Reutwaldgebiet des Mittleren Schwarzwaldes. – *Documents Phytosociologiques, N. S., Vol. IV*: 983-1024.
- WIRTH, V. (1995): Flechtenflora. Bestimmung und ökologische Kennzeichnung der Flechten Südwestdeutschlands und angrenzender Gebiete. – *Ulmer, 2. Aufl., Stuttgart.*
- WIRTH, W. (1978): Bodenkarte von Nordrhein-Westfalen, Blatt L 5110 (Waldbröl), Maßstab 1:50.000. Geologisches Landesamt, Krefeld.
- WITT, K., H.-G. BAUER, P. BERTHOLD, P. BOYE, O. HÜPPOP & W. KNIEF (1996): Rote Liste der Brutvögel (Aves). In: (BFN) *BUNDESAMT FÜR NATURSCHUTZ (Hrsg.): Rote Liste gefährdeter Tiere Deutschlands. – Schriftenreihe für Landschaftspflege und Naturschutz* **55**: 40-47.
- WOELM, E. (1984): Wildschwein - *Sus scrofa*. In: SCHRÖPFER, R., FELDMANN, R. & H. VIERHAUS (Hrsg.): Die Säugetiere Westfalens. – *Abhandlungen aus dem Westfälischen Museum für Naturkunde* **46**, **4**: 328-334.
- WOLF, H. (1968): Bienen und Wespen als Bewohner eines Waldrandes. – *Sauerländ. Naturbeob., Lüdenscheidt* **8**: 4-15.
- WOLF, H. (1985): Veränderungen der Hummelfauna (Hymenoptera: Apidae) des Siegerlandes, Bemerkungen zum Artenschutz und Bestimmungsschlüssel der in Nordrhein-Westfalen vorkommenden Arten. – *Natur und Heimat* **45**: 26-33.
- WOLF, H. (1992): Bienen und Wespen als Bewohner eines Waldrandes. – *II. Mitt. ArbGem. ostwestf.-lipp. Ent.* **8** (3): 85-95.

- WOLFF - STRAUB, R., D. BÜSCHER, H. DIEKJOBST, P. FASEL, E. FOERSTER., R. GÖTTE, A. JAGEL, K. KAPLAN, I. KOSŁOWSKI, H. KUTZELNIGG, U. RAABE, W. SCHUMACHER & CHR. VANBERG (1999): Rote Liste der gefährdeten Farn- und Blütenpflanzen (Pteridophyta et Spermatophyta) in Nordrhein-Westfalen (3.Fassung). In: *LÖBF/LAfAO NRW (Hrsg.): Rote Liste der gefährdeten Pflanzen und Tiere in Nordrhein-Westfalen, 3. Fassung. – Schriftenreihe der LÖLF NW (Recklinghausen) 17: 75 -172.*
- WOSNITZA, C. & F. HERHAUS (1995): Niederwald – Nutzung im Oberbergischen Land. – *LÖBF-Mitteilungen 2/95: 19-21.*
- ZEHFUSS, H. D. (1999): Die Pilze in den Eichen- und Buchen-Forsten im Tiergarten bei Bottenbach – mit Gedanken zu Pilz-Artenschutz. – *Zeitschrift für Mykologie, Berchtesgaden 65 (2): 213-276.*



Autorenverzeichnis

Banken, Ulrich

Morgenröthe 18 · 57080 Siegen
ulrich.banken@gmx.de

Barth, Walter

Am Graben 3 · 51545 Waldbröl

Becker, Alfred

Buschebornweg 20 · 57258 Freudenberg-Oberholzklau
becker.holzklau@freenet.de

Blankenstein, Gerhard

Schulstraße 79 · 57223 Kreuztal

Conrady, Dierk

BLaU-Umweltstudien
Geschwister-Scholl-Straße 10a · 99085 Erfurt
dierk.conrady@arcor.de

Düssel-Siebert, Heidrun

Biologische Station im Kreis Düren e.V.
Zerkaller Straße 5 · 52385 Nideggen-Brück
heidrun.duessel-siebert@biostation-dueren.de

Fasel, Peter

Biologische Station Rothaargebirge
Hauptmühle 5 · 57339 Erndtebrück
biostation.roth@foni.net

Frede, Michael

Biologische Station Rothaargebirge
Hauptmühle 5 · 57339 Erndtebrück
biostation.roth@foni.net

Fuhrmann, Markus

Zum Großen Wald 19 · 57223 Kreuztal
markus.fuhrmann@onlinehome.de

Hahn, Christine

Sieg-Lahn-Straße 60 · 57250 Netphen-Nenkersdorf
christine.rotkaeppchen@online.de

Hasse, Thilo

Hensenstraße 184 · 48161 Münster
hasse@uni-muenster.de

Herhaus, Frank

Biologische Station Oberberg
Schloss Homburg · 51588 Nümbrecht
herhaus@biostationoberberg.de

Hermann-Pir, Eva †

57, Rue des Carrefours · L-8015 Strassen · Luxemburg
jacques-pir@education.lu

Hölscher, Dirk

Institut für Waldbau der Universität Göttingen
Büsgenweg 1 · 37077 Göttingen

Koenies, Horst

FG Ökologie · FB 18 · Universität Kassel
Heinrich-Plett-Straße 40 · 34132 Kassel
horst.koenies@uni-kassel.de

Köhler, Frank

Strombergstraße 22a · 53332 Bornheim
frank.koehler@online.de

Kunz, Marcus

An der Meerwiese 34 · 48157 Münster
majoku@uni-muenster.de

Leuschner, Christoph

Abt. Ökologie und Ökosystemforschung · Albrecht-von-Haller-Institut
für Pflanzenwissenschaften · Universität Göttingen
Untere Karspüle 2 · 37073 Göttingen
cleusch@gwdg.de

Schade, Elke

FG Ökologie · FB 18 · Universität Kassel
Heinrich-Plett-Straße 40 · 34132 Kassel
ehemals Mitarbeiterin in der AG Koenies, Uni Kassel

Schumacher, Heinz

Gießelbach 51 · 53809 Ruppichteroth
HeinzPSchumacher@aol.com

Sieg, Birgit

Doornbeckeweg 30a · 48161 Münster
siegb@uni-muenster.de

Sult, Carsten

Amtsdrostenstraße 8 · 59368 Werne a.d. Lippe
carsten.sult@web.de

Twardella, Rolf

Lützelau 2 · 57250 Netphen
r_twardella@kdz-ws.net

Wosnitza, Christine

Biologische Station Oberberg
Schloss Homburg · 51588 Nümbrecht
wosnitza@biostationoberberg.de

Bildnachweis

Otto Arnold, Siegen, Archiv historischer Fotoaufnahmen

Umschlag-Rückseite; Titelseiten der Kapitel 1.0; Kapitel 2.0; Kapitel 3.1; Kapitel 5.0; Kapitel 6.0; Kapitel 7.1; Kapitel 7.2; Kapitel 9.0; Titel: Literaturverzeichnis S. 473 und Autorenverzeichnis auf S. 505.
Aus: Arnold, Otto (1985): Otto-Arnold-Photografie 1927-1938; Bilddokumente einer Südwestfälischen Kulturlandschaft. Bd. 1: Siegerländer Arbeitswelt / Texte von H.-L. Arnold, D. Arnold, H. Laumann & D. Tröps. Verlag Arnold. Siegen. 176 S.

Alfred Becker, Freudenberg-Oberholzklau, Arbeitskreis Historischer Hauberg Fellinghausen

Foto 3.1.5; Foto 3.1.6; Foto 7.1; Foto 7.2; Foto 7.3; Foto 7.4

Dierk Conrady, Erfurt, BlaU Umweltstudien

Foto 5.1; Foto 5.2; Foto 5.3; Foto 5.4; Foto 5.5; Foto 5.6

Peter Fasel, Erndtebrück, Biologische Station Rothaargebirge

Umschlag-Vorderseite; Titel: Kapitel 3.2, Kapitel 3.12, Kapitel 8.0; Foto 2.1; Foto 3.1.7; Foto 3.2.4; Foto 3.2.5; Foto 3.2.6; Foto 3.2.7; Foto 3.2.8; Foto 3.2.9; Foto 3.2.10; Foto 3.2.11; Foto 3.2.12; Foto 3.2.13; Foto 3.2.14; Foto 3.2.15; Foto 3.2.16; Foto 3.2.17; Abb. 3.12.4; Abb. 3.12.5

Viktor Fieber, Niederfischbach

Titel: Kapitel 4.4; Foto 4.4.6

Michael Frede, Erndtebrück, Biologische Station Rothaargebirge

Thematische Bearbeitung: Karte 3.1.2; Karte 3.2.1; Karte 3.2.2; Karte 3.6.1; Karte 3.13.1

Frank Herhaus, Wiehl, Biostation Oberberg

Titel: Kapitel 3.3, Kapitel 3.4, Kapitel 3.5, Kapitel 3.7, Kapitel 3.8, Kapitel 3.9; Abb. 3.8.7; Abb. 4.1.2; Abb. 4.1.3; Foto 4.1.1; Foto 4.1.2; Foto 4.1.3; Foto 4.1.4; Foto 4.1.5; Foto 4.1.6; Foto 4.1.7; Foto 4.1.8; Foto 4.1.9; Foto 4.1.10; Foto 4.1.11; Foto 4.1.12; Foto 4.1.15; Foto 4.1.16; Foto 4.1.17; Foto 4.2.1; Foto 4.2.2; Foto 4.2.5; Foto 4.2.7; Foto 4.4.5; Thematische Bearbeitung: Karte 4.1.1; Karte 4.1.2

Frank Köhler, Bornheim

Titel: Kapitel 4.3; Foto 4.2.1; Foto 4.3.1; Foto 4.3.2; Foto 4.3.3; Foto 4.3.4

Landesbetrieb Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Siegen

Luftbild 3.1.1

Landesvermessungsamt Nordrhein-Westfalen

Kartengrundlagen: Karte 3.1.2; Karte 3.2.1; Karte 3.2.2; Karte 3.6.1; Karte 3.13.1; Karte 4.1.1; Luftbild 4.1.2; Karte 4.1.3; CD_Anhangkarte_5-1; CD_Anhangkarte_5-2; CD_Anhangkarte_5-3; CD_Anhangkarte_5-4; CD_Anhangkarte_5-5; Luftbilder: Luftbild 4.1.1

**Landschaftsverband Rheinland, Amt für rheinische Landeskunde – rheinisches
Volkscundearchiv**

Titel: Kapitel 4.1; Kapitel 4.2; Foto 4.2.3; Foto 4.2.4; Foto 4.2.6

Natur im Bild GmbH, Rosdorf

Abb. 4.1.4

Hans Retzlaff, Bielefeld

Foto 4.4.4

Heinz Schumacher, Ruppichterath

Foto 4.4.3; Foto 4.4.5

Peter Schütz, Recklinghausen, LANUV NRW

Titel: Kapitel 3.6; Kapitel 3.10; Kapitel 3.11; Kapitel 3.13; Kapitel 3.14; Abb. 3.8.6

Rolf Twardella, Netphen

Foto 3.12.6; Foto 3.12.7

Wolfgang Vorbrüggen, Aachen-Würselen

Foto 4.4.1; Foto 4.4.2

Landesamt für Natur,
Umwelt und Verbraucherschutz
Nordrhein-Westfalen

Leibnizstraße 10
45659 Recklinghausen
Telefon 02361 305 - 0
poststelle@lanuv.nrw.de
www.lanuv.nrw.de

