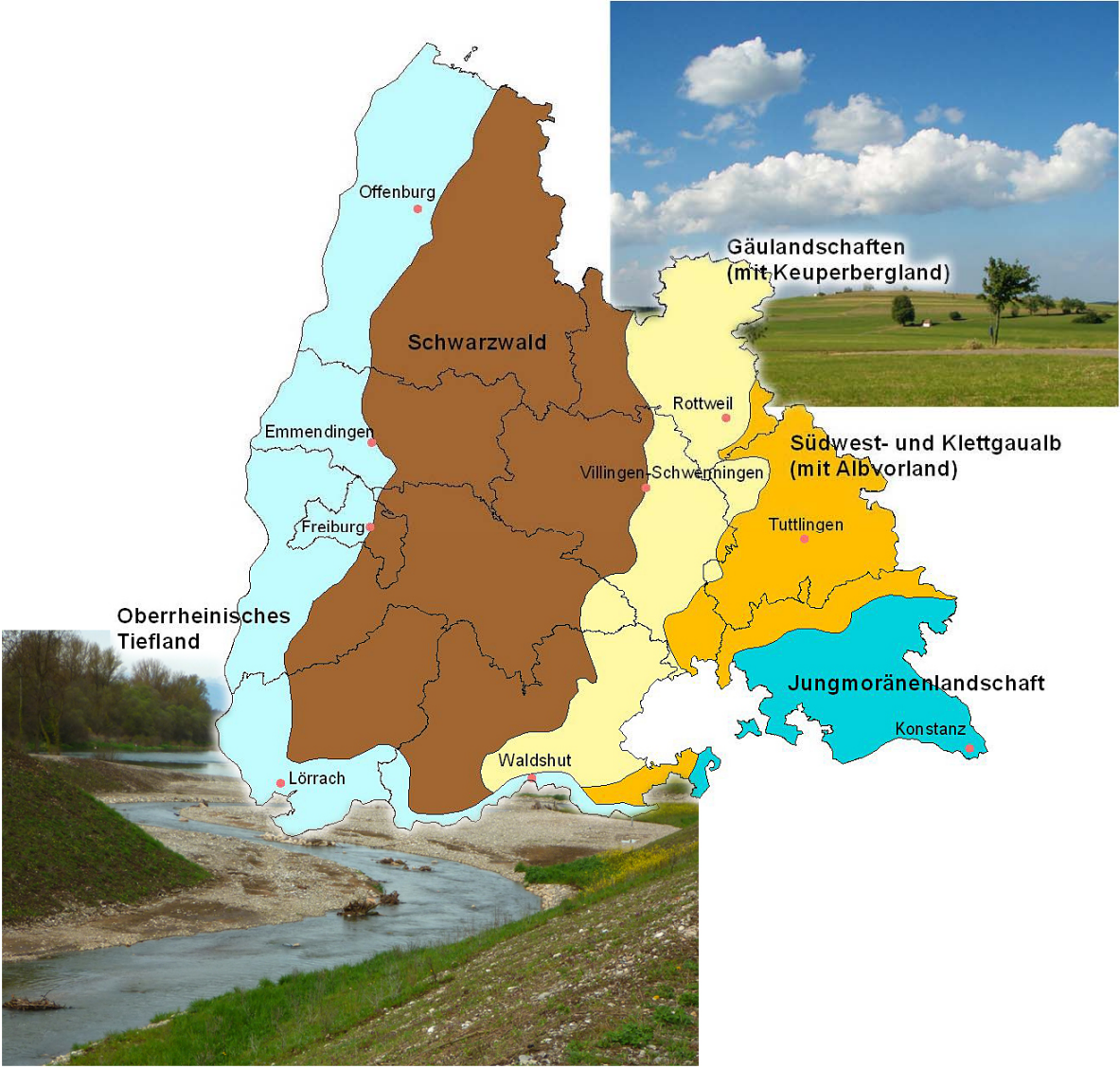


Landschaften und Böden im Regierungsbezirk Freiburg



Baden-Württemberg

REGIERUNGSPRÄSIDIUM FREIBURG

Impressum

Herausgeber	Regierungspräsidium Freiburg 79083 Freiburg i. Br. poststelle@rpf.bwl.de
Bearbeitung	solum, büro für boden + geologie Diplom-Geologe G. Glomb Baslerstr. 19, 79100 Freiburg i. Br. www.solum-freiburg.de
Projektbegleitung	Dr. Wolfgang Fleck, Regierungspräsidium Freiburg - Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau, Referat 93 Dr. Thomas Nöltner, Landesanstalt für Umwelt, Messungen und Naturschutz Baden Württemberg, Referat 22 Hartmut Schirg, Regierungspräsidium Freiburg, Referat 52
Redaktion	Regierungspräsidium Freiburg, Referat 52, Albrecht Weißer, Joachim Zimmermann
Bezug	Diese Broschüre ist kostenlos als Download im pdf-Format auf der Homepage des Regierungspräsidiums Freiburg erhältlich: www.rp-freiburg.de
Stand	Dezember 2012

Grußwort

Liebe Bürgerinnen,
liebe Bürger,

in seinem Bericht „Landschaften und Böden im Regierungsbezirk Freiburg“ stellt das Regierungspräsidium die Zusammenhänge zwischen Geologie, Klima und Landschaftsentwicklung mit den so entstandenen Böden und ihrer wertvollen Funktionen für Mensch, Tier- und Pflanzenwelt dar.

Zu entdecken gibt es die reiche Vielfalt der Böden und Landschaften unserer Region: Schwarzwald, Gäulandschaften, Südwest- und Klettgaualb, Jungmoränenlandschaft, Oberrheinisches Tiefland.

Das spannende Wissen um die Ausprägung unserer Natur- und Kulturlandschaften mittels der Schlüsselrolle ihrer Böden soll auch unsere Einstellung zu deren Bedeutung im Naturhaushalt und als Lebensgrundlage beleben.

Viel Freude bei der Lektüre!



Bärbel Schäfer
Regierungspräsidentin



Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	2
Abbildungsverzeichnis	3
1 Einführung.....	4
2 Boden.....	5
2.1 Allgemeines.....	5
2.2 Bodenfunktionen	5
2.3 Bodengefährdungen.....	6
2.4 Zu den Böden des Regierungsbezirks	6
3 Schwarzwald	
3.1 Landschaftsentwicklung	8
3.2 Geologie.....	9
3.3 Klima	11
3.4 Verbreitung der Böden	11
3.5 Beeinträchtigungen der Böden und Schutzmaßnahmen.....	12
4 Gäulandschaften	
4.1 Landschaftsentwicklung	30
4.2 Geologie.....	31
4.3 Klima	32
4.4 Verbreitung der Böden	32
4.5 Beeinträchtigungen der Böden und Schutzmaßnahmen.....	33
5 Südwest- und Klettgaualb	
5.1 Landschaftsentwicklung	51
5.2 Geologie.....	52
5.3 Klima	53
5.4 Verbreitung der Böden	53
5.5 Beeinträchtigungen der Böden und Schutzmaßnahmen.....	54
6 Jungmoränenlandschaft	
6.1 Landschaftsentwicklung	62
6.2 Geologie.....	64
6.3 Klima	65
6.4 Verbreitung der Böden	65
6.5 Beeinträchtigung der Böden und Schutzmaßnahmen.....	66
7 Oberrheinisches Tiefland	
7.1 Landschaftsentwicklung	74
7.2 Geologie.....	75
7.3 Klima	76
7.4 Verbreitung der Böden	76
7.5 Beeinträchtigung der Böden und Schutzmaßnahmen.....	77
8 Anhang.....	96
8.1 Verzeichnis der abgebildeten Böden.....	96
8.2 Lage der Profile	97
8.3 Erläuterungen zur Bezeichnung der Böden	98
8.4 Erläuterungen zu den Horizontsymbolen	99
8.5 Erläuterungen zu den Bodenfunktionen	100
8.6 Erläuterungen zur Geologie	102
8.7 Erläuterungen zu den Bodenkennwerten	102
8.8 Quellenangaben Fotos und Abbildungen	103
8.9 Literaturverzeichnis (Auswahl)	104

Inhaltsverzeichnis

Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Bodenlandschaften Baden-Württembergs (Quelle LGRG, RP Freiburg).....	7
Abbildung 2: Scheibenbergfelsen aus Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins (bei Oberweier, Ortenaukreis)	8
Abbildung 3: Blick vom Rohrhardsberg nach Osten ins obere Elztal (Schwarzwald-Baar-Kreis)....	9
Abbildung 4: Bodenverbreitung des Grundgebirgs-Schwarzwalds.....	10
Abbildung 5: Verfalteter, biotitreicher Paragneis mit Aufschmelzungs-bereichen (typisches Gestein des Feldberg- Schauinsland- Massivs).....	11
Abbildung 6: Verlegung einer Leitungstrasse in einem Hochmoor bei Breitnau (Landkreis Breisgau-Hoch-schwarzwald)	12
Abbildung 7: Bodenverbreitung im Buntsandstein-Schwarzwald	13
Abbildung 8: Zusammenfluss von Brigach und Breg zur Donau (bei Donaueschingen, Schwarzwald-Baar-Kreis)	30
Abbildung 9: Agrarlandschaft Baar - Blick auf Fürstenberg (Schwarzwald-Baar-Kreis)	31
Abbildung 10: Bodeninanspruchnahme beim Bau einer Gasleitung (Schwarzwald-Baar-Kreis)....	33
Abbildung 11: Bodenverbreitung in den Gäulandschaften	34
Abbildung 12: Wacholderheide auf flachgründigem Boden (bei Böttingen, Landkreis Tuttlingen) .	51
Abbildung 13: Donauversickerung bei Immendingen (Landkreis Tuttlingen).....	52
Abbildung 14: Erschließung eines Neubaugebietes mit Eingriff in den flachgründigen Boden und Untergrund bei Spaichingen (Kreis Tuttlingen).....	54
Abbildung 15: Bodenverbreitung auf der Südwest- und Klettgaualb	55
Abbildung 16: Ansicht des Hombolls (kleinerer Hegauvulkan bei Hilzingen, Landkreis Konstanz)	62
Abbildung 17: Doppelspitze des Hohenstoffeln (bei Weiterdingen, Landkreis Konstanz)	65
Abbildung 18: Kiesabbau im Singener Kiesfeld, im Vordergrund Wiederaufforstung (Kreis Konstanz).....	66
Abbildung 19: Bodenverbreitung in der Jungmoränenlandschaft	67
Abbildung 20: Rhein nach Durchgang eines Hochwassers (bei Kleinkems, Landkreis Lörrach) ...	74
Abbildung 21: Blick auf den Badberg im inneren Kaiserstuhl (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald).....	75
Abbildung 22: Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in der Ortenau 1992-2008	77
Abbildung 23: Bodeninanspruchnahme durch Erweiterung eines Kieswerks (Ortenaukreis).....	78
Abbildung 24: Bodenverbreitung in der Oberrheinischen Tiefebene	79

Einführung

1 Einführung

Kaum jemand ist zur Existenzsicherung noch auf den eigenen Garten angewiesen. Der moderne Mensch hat eine Stufe der technologischen Zivilisation erreicht, auf der der persönliche Bezug zum Boden im gleichen Maß verloren geht, wie die Informationsmenge über dieses multifunktionale Umweltmedium anwächst.

Anders als die Schutzgüter Wasser und Luft findet der Boden öffentliche Beachtung vorwiegend in negativer Form. Schlagworte wie Flächenfraß, Saurer Regen, Waldsterben, Erosion und Verdichtung belegen die tagtägliche Beeinträchtigung des Naturguts Boden. Dabei sind Bodenschäden im Zeitmaßstab eines Menschenlebens nicht rückgängig zu machen.

Auch deshalb ist Bodenschutz eine generationenübergreifende Aufgabe, die im Rahmen politischer Entscheidungsfindungen konsequent berücksichtigt werden muss. Langfristigkeit und Nachhaltigkeit sind die Leitlinien, an denen sich ein verantwortungsvoller Umgang mit dem Boden festmacht.

Die vorliegende Publikation soll dem Leser die Bedeutung der Böden nicht nur im Regierungsbezirk Freiburg näher bringen. Anhand ausgesuchter Beispiele werden Vielfalt und ästhetischer Reiz dieser verborgenen Schätze unter unseren Füßen dargestellt.

Es geht um die Förderung des öffentlichen Bewusstseins, denn der Schutz unserer Böden ist wichtig. Jeder Einzelne kann dazu beitragen, nach dem Motto: gesunde Böden sind unsere Lebensgrundlage, aber auch die zukünftiger Generationen.

Boden

2 Boden

2.1 Allgemeines

Böden entstehen über Jahrtausende hinweg. Gestein, Klima, Gelände, Wasser und Vegetation, aber auch menschliche Beeinflussung lassen Böden mit völlig verschiedenem Aufbau und unterschiedlichen Eigenschaften entstehen.

Böden sind nicht vermehrbar, aber im Gegenteil leicht zu zerstören. Auf Grund ihrer Potentiale und Funktionen gehören sie zu den kostbarsten und schützenswertesten Gütern der Menschheit. Dies veranlasste z. B. den Europarat, mit der revidierten Europäischen Bodencharta 2003 den Bodenschutz auf europäischer Ebene weiter voranzubringen.

Böden bestehen aus Mineralen unterschiedlicher Art und Größe sowie organischen Stoffen (Humus). Minerale und Humus bilden ein Bodengefüge mit einem Hohlraumsystem aus Poren, die mit Flüssigkeiten (meist Wasser mit

gelösten Stoffen) und Gasen (Bodenluft) gefüllt sind.

Wissenschaftlich ist der Boden als Teil der belebten obersten Erdkruste definiert. Er ist nach unten durch festes oder lockeres Gestein, nach oben durch eine Vegetationsdecke oder die Atmosphäre begrenzt, während er zur Seite in andere Böden übergeht (SCHEFFER & SCHACHTSCHABEL 1989).

Im Bodenschutzgesetz Baden-Württemberg wird Boden als „oberste überbaute und nicht überbaute Schicht der festen Erdkruste einschließlich des Grundes fließender und stehender Gewässer, soweit sie durch menschliche Aktivität beeinflusst werden kann“ beschrieben (LANDESBODENSCHUTZ- UND ALTLASTENGESETZ 2004).

2.2 Bodenfunktionen

Nach Bundesbodenschutzgesetz (BBodSchG) sind die Funktionen des Bodens nachhaltig zu sichern (§ 1). § 2 des BBodSchG unterscheidet natürliche Bodenfunktionen, die Funktion des Bodens als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte sowie Nutzungsfunktionen.

Zu den natürlichen Bodenfunktionen zählen die Funktionen des Bodens als:

- Lebensgrundlage und Lebensraum für Menschen, Tiere und Pflanzen
- Bestandteil des Naturhaushalts, insbesondere mit seinen Wasser- und Nährstoffkreisläufen
- Abbau-, Ausgleichs- und Aufbaumedium für stoffliche Einwirkungen aufgrund der Filter-, Puffer- und Stoffumwandlungseigenschaften, insbesondere auch zum Schutz des Grundwassers.

Bestimmende Elemente für den Wert eines Bodens als Archiv der Naturgeschichte sind die Seltenheit der Böden, ihre Bedeutung für die Forschung sowie die Ausprägung und Eigenart der pedogenetischen Prozesse und deren Aussagekraft für die Naturgeschichte. Hinsichtlich der kulturgeschichtlichen Bedeutung sind z. B. im Boden konservierte Siedlungs- und Kulturreste schützenswert.

Nutzungsfunktionen des Bodens im Sinne des BBodSchG umfassen Rohstofflagerstätten, Flächen für Siedlung und Erholung, Standorte für die Land- und Forstwirtschaft sowie Standorte für sonstige wirtschaftliche oder öffentliche Nutzungen, Verkehr, Ver- und Entsorgung.

Für die Bewertung der Bodenfunktionen wird in Baden-Württemberg der Leitfaden „Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit“ verwendet (Heft 23, Reihe Luft-Boden-Abfall, LUBW 2010, Erläuterungen im Anhang).

Boden

2.3 Bodengefährdungen

Als Hauptschädigungen von Böden gelten nach wie vor: Flächenverbrauch durch Siedlung und Verkehr, Zerstörung von Böden durch Erosion und Verdichtung, Schadstoffeintrag durch Industrie, Verkehr, Landwirtschaft und Abfallverwertung sowie Auswirkungen von Deponien und Altlasten.

So werden in Baden-Württemberg gegenwärtig etwa 24 km² Boden jährlich unter Beton und Asphalt versiegelt (Statistisches Landesamt Baden-Württemberg, Stand 2010). Das entspricht einer Größenordnung von fast 10 Fußballfeldern pro Tag, eine Zahl, die für sich spricht.

Zur Eindämmung der Flächeninanspruchnahme ist daher die frühzeitige Berücksichtigung von Bodenschutzbelangen in der Planungsphase dringend erforderlich. Nur so kann z. B. die Überbauung natürlicher Überflutungsgebiete oder fruchtbarer Standorte für die Nahrungsmittelproduktion verhindert werden.

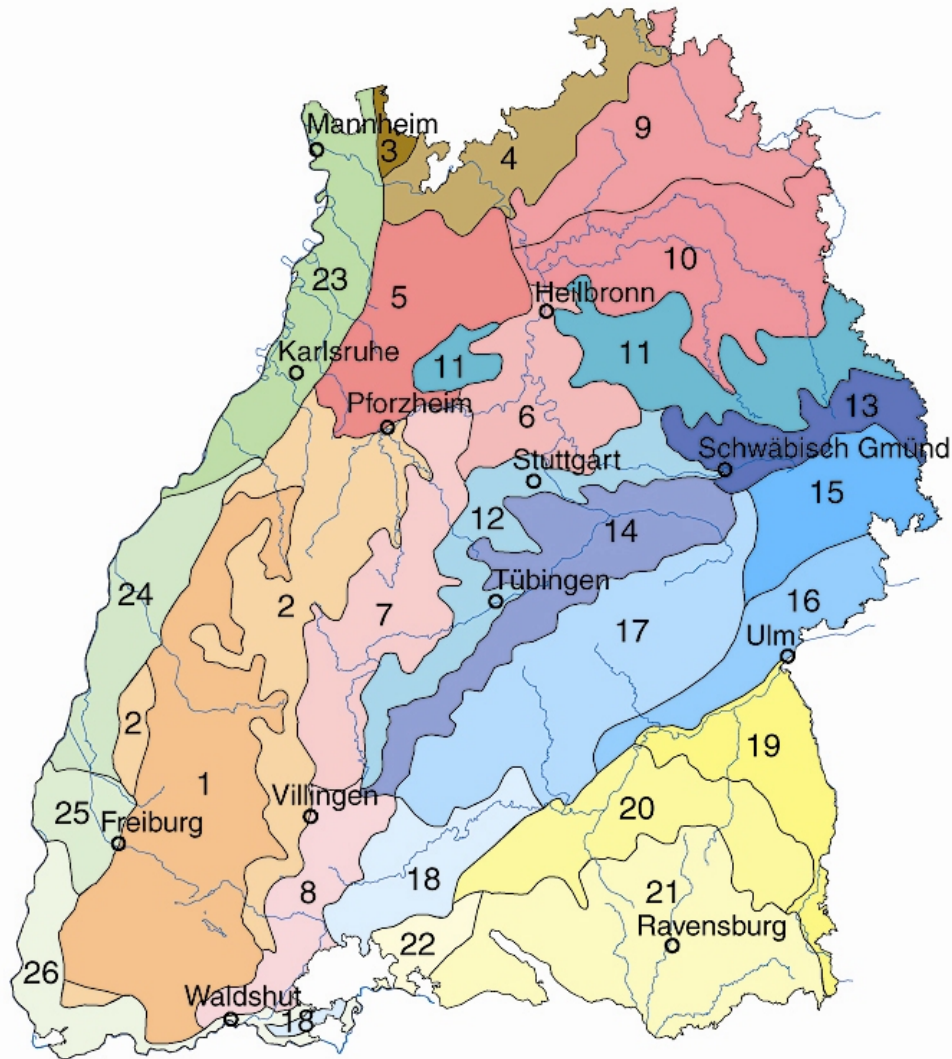
Es liegen heute bereits zahlreiche Verfahren, Anregungen und Hinweise zum schonenden Umgang mit dem Umweltmedium Boden vor (z. B. Publikationen des Umweltministeriums Baden-Württemberg). Ziel muss es sein, bei den Trägern von Planungen und Baumaßnahmen die entsprechende Beachtung und Umsetzung zu erreichen.

2.4 Zu den Böden des Regierungsbezirks

Im Folgenden wird ein Einblick in die Vielfalt der Böden im Regierungsbezirk Freiburg gegeben. Die fünf großen Bodenregionen (Schwarzwald, Gäulandschaften, Südwest- und Klettgaualb, Jungmoränenlandschaft und Oberrheinisches Tiefland, Abb. 1) werden hinsichtlich ihrer naturräumlichen Gegebenheiten beschrieben, zusätzlich erfolgt eine Betrachtung häufiger Bodenbeeinträchtigungen und möglicher Schutzmaßnahmen.

Der jeweilige Bodenbestand wird durch eine Auswahl typischer und besonderer Böden in Bild-, Text- und Tabellenform vorgestellt. Kleinmaßstäbliche Karten, abgeleitet aus der Bodenübersichtskarte 1 : 200.000 (Herausgeber: LGRB, Regierungspräsidium Freiburg), und Landschaftsfotografien runden die Darstellung ab.

Boden



- | | |
|--|---|
| 1 Grundgebirgs-Schwarzwald | 14 Mittleres u. Westliches Albvorland |
| 2 Buntsandstein-Schwarzwald | 15 Albuch u. Härtsfeld (Östliche Alb, Ostalb) |
| 3 Grundgebirgs-Odenwald | 16 Südöstliche Alb |
| 4 Buntsandstein-Odenwald und -Spessart | 17 Mittlere u. Westliche Alb |
| 5 Kraichgau | 18 Baaralb, Oberes Donautal, Hegualb u. Randen |
| 6 Neckarbecken | 19 Iller-Riß-Platten |
| 7 Obere Gäue | 20 Altmoränen-Hügelland |
| 8 Baar und Alb-Wutachgebiet | 21 Jungmoränen-Hügelland |
| 9 Bauland und Tauberland | 22 Hegau |
| 10 Kocher-Jagst- u. Hohenloher-Haller-Ebene | 23 Nördliches Oberrheinisches Tiefland |
| 11 Schwáb.- Fränk. Waldberge, Strom- u. Heuchelberg | 24 Mittleres Oberrheinisches Tiefland |
| 12 Mittleres u. Westliches Keuperbergland | 25 Kaiserstuhl und Freiburger Bucht |
| 13 Östliches Albvorland u. Nördlinger Ries | 26 Südl. Oberrh. Tiefland, Hochrheingeb. u. Klettgau |

Abbildung 1: Bodenlandschaften Baden-Württembergs (Quelle LGRG, RP Freiburg)



Abbildung 2: Scheibenbergfelsen aus Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins (bei Oberweier, Ortenaukreis)

3.1 Landschaftsentwicklung

Die Entstehung des Schwarzwalds hängt eng mit der Bildung des Oberrheingrabens zusammen. Seine Naturausstattung macht ihn zu einem eigenständigen Raum, der sich vor allem durch die überwiegende Waldbedeckung von den Randgebieten absetzt.

Nach geographischen Gesichtspunkten wird der Schwarzwald dreigeteilt in Süd- (oder Hoch-), Mittel- und Nordschwarzwald. Der Südschwarzwald reicht bis etwa auf die Höhe von Freiburg. Mittel- und Nordschwarzwald trennen der Freudenstädter Graben sowie die Wasserscheiden zwischen Kinzig und Rench einerseits, Murg und Acher andererseits. Der Nordschwarzwald liegt zum größten Teil im Regierungsbezirk Karlsruhe.

Die höchsten Erhebungen (z. B. Hornisgrinde, Kandel, Belchen) liegen nahe der Westgrenze zur Rheinebene. Während hier der Gebirgscharakter sichtbar wird, ist auf der sanften Ostabdachung meist keine morphologisch auffallende Trennlinie zu den Gäulandschaften ausgebildet.

Besiedelt wurde der Schwarzwald großteils erst ab dem Spätmittelalter. Siedlungsträger waren dabei die Flusstäler (z. B. Wiese- und Kinzigtal). Etwa gleichzeitig intensivierte sich im Südschwarzwald der Bergbau auf silberhaltige Erze. Glashütten, Köhlereien und Erzverhüttung förderten die Besiedlung und ließen die Bevölkerung bis in die Neuzeit anwachsen.

Die Industrie ist meist in den Tälern angesiedelt, die mit ihren jeweiligen Vorländern engere Verflechtungen haben als untereinander. Neben dem produzierenden Gewerbe sind Land- und Forstwirtschaft sowie Fremdenverkehr (Heilbäder, Luftkurorte, Erholungsorte) die dominanten Wirtschaftsfaktoren.

Die Besonderheit des Südschwarzwälder Kulturraums führte im Jahr 2000 zur Ausweisung des Naturparks Südschwarzwald, dem mit 333.000 ha größten Naturpark Deutschlands.

3.2 Geologie

Der Schwarzwald besteht aus zwei geologischen Großeinheiten: einem älteren kristallinen Sockel, Grundgebirge genannt (lokal mit einem jüngeren Stockwerk aus Sedimenten und Vulkaniten des Rotliegenden), sowie dem Deckgebirge aus Buntsandsteinschichten.

Im Grundgebirge herrschen Gneise vor. Das Zentralschwarzwälder Gneisgebiet erstreckt sich von südlich der Rench bis zur Zone Badenweiler-Lenzkirch, die selbst aus devonischen und karbonischen Sedimenten und Vulkaniten besteht. In den Gneisbestand sind im Zuge älterer Gebirgsbildungen mehrere große Granitkörper eingedrungen (z. B. Triberg, Südschwarzwald). Mit den magmatischen Erscheinungen war die Bildung von hydrothermalen Erzlagerstätten verbunden, die zur Grundlage des mittelalterlichen (Silber) und neuzeitlichen (Kobalt, Eisen, Blei, Zink) Bergbaus wurden.

Das Buntsandstein-Deckgebirge erhebt sich in Nordschwarzwald und in Teilen des Mittelschwarzwaldes mit markanter Stufe über dem kristallinen Sockel. Südwestlich der Kinzig verschmälert sich der Buntsandstein auf einen östlichen Randsaum (z. B. Emmendinger Vorbergzone). Am Süden des Schwarzwaldes, auf den Hochflächen der Weitenauer Vorbergzone, tritt der Buntsandstein nochmals als große Scholle zu Tage.

In den Hochphasen der Eiszeit (vor allem ca. 120.000 - 10.000 Jahre vor heute) war der Schwarzwald vergletschert. Vom Feldbergmassiv wurden Talgletscher ernährt, die während der Rißeiszeit sogar ins Vorland ausgetreten sind.

Zahlreiche Kare zeugen von der Vergletscherung. Nach dem Abschmelzen des Eises bildeten sich hier Stauseen, die durch vorgelagerte Karriegel abgedämmt wurden (z. B. Feldsee, Mummelsee). Zum Teil sind diese Seen verlandet (GEYER & GWINNER 2011). In den Hohlformen des Vergletscherungsgebietes bildeten sich teilweise ausgedehnte Hochmoore aus Torf (z. B. Hinterzartener Hochmoor).

Hydrologisch dominiert im Schwarzwald das rheinische System, dessen Erosionsbasis wesentlich tiefer liegt als die der Donau, weshalb viele ehemalige Donauzuflüsse heute zum Rhein fließen. Als markantestes Beispiel gilt die Wutach (ehemals Feldberg-Donau) die im Hochwürm, vor etwa 20.000 Jahren, vom Rhein angezapft wurde (rückschreitende Erosion).

Abbildung 3: Blick vom Rohrhardsberg nach Osten ins obere Elztal (Schwarzwald-Baar-Kreis)



Bodenlandschaft des Grundgebirgs-Schwarzwalds

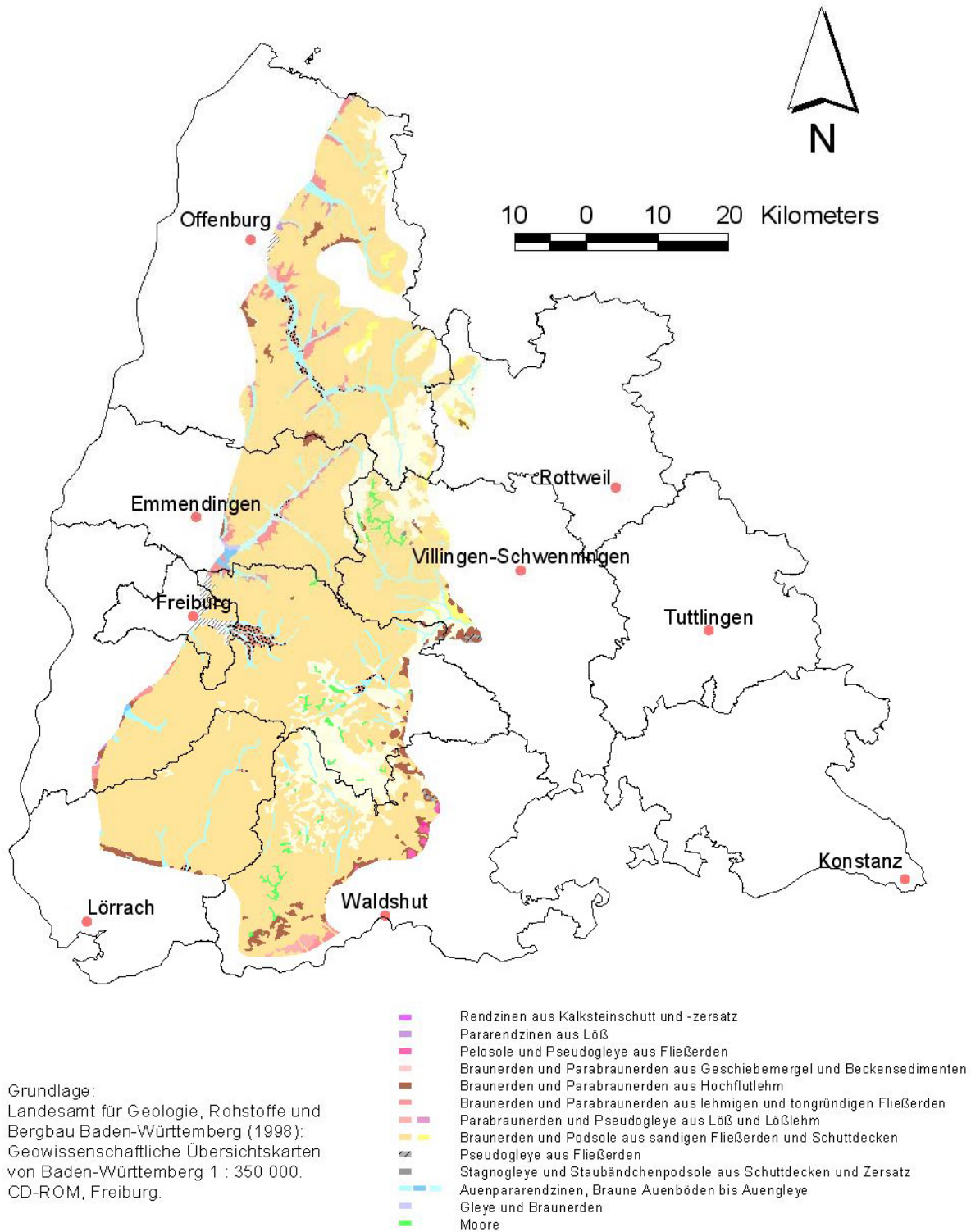


Abbildung 4: Bodenverbreitung des Grundgebirgs-Schwarzwalds

3.3 Klima

Klimatisch hebt sich der Schwarzwald durch geringere Temperaturen und größere Niederschläge von den umgebenden Landschaften ab. Niederschläge während des ganzen Jahres prägen seinen ausgesprochenen Mittelgebirgscharakter (BORCHERDT 1986) und führen dazu, dass es selbst auf flachgründigen Böden keine ausgesprochenen Trockenstandorte gibt.

Niederschlagsreichstes Gebiet ist der Nordschwarzwald (Hornisgrinde ca. 2.200 mm/Jahr), der den Regen bringenden Westwinden frei ausgesetzt ist. Dem Südschwarzwald sind die Vogesen als Regenfänger vorgelagert (Feldberg 1.900mm/Jahr). Hinsichtlich der Temperatur zeichnen sich die höheren Lagen durch relativ geringe Jahresschwankungen und gedämpfte Extremwerte aus.

Dies ist teils durch stärkere Bewölkung im Sommer, teils durch die im Winterhalbjahr häufigen Hochdruckwetterlagen bedingt, die auf den Gipfeln zu Sonnenschein führen, während die Täler in Kaltluftseen unter einer dichten Nebeldecke verschwinden (Inversion).

Manche Schwarzwaldtäler sind ausgesprochen wärmebegünstigt. Im Kinzigtal ist der Anbau von Sonderkulturen, Obst und Beeren möglich. In Zell a. H. (Ortenaukreis) liegt die Jahresmitteltemperatur zwischen 8 bis 9 °C bei Niederschlägen zwischen 1.000-1.100 mm, die besonders im Sommer fallen.

3.4 Verbreitung der Böden

Im granitischen Bereich des Grundgebirges dominieren Braunerden aus grusigen, lehmig-sandigen Bodenarten. Die Böden sind oft relativ locker gelagert, so dass Humus auch mechanisch nach unten verlagert werden kann. Man spricht dann von einer Humusbraunerde (Profil 3). An Hängen mit Blockschuttalagerungen treten häufig skelettreiche und durchlässige Podsol-Braunerden (Profil 4) auf. Skeletthumusböden sind durch Gehalte von > 85 Gew.-% Grobboden (Steine, Blöcke) gekennzeichnet (Profil 1).

Auch auf Gneis finden sich Podsol-Braunerden (Profil 2) und Braunerden. Die Böden sind oft aus Solifluktuationsdecken entstanden, wobei die Lössbeteiligung in der Hauptlage ab etwa 800 m Höhe deutlich zurücktritt.

Im Bereich der Schwarzwaldvereisung finden sich Glazialsedimente (z. B. Grundmoräne). Als Böden sind überwiegend sandig-lehmige Braunerden mit wechselnden Grobanteilen verbreitet (Profil 5).

Die Hanglandschaften und Hochflächen im Bereich des Mittleren und Unteren Buntsandsteins tragen als Böden überwiegend podsolige Braunerde, Podsol-Braunerde und Podsol (Profil 7). Weniger häufig sind Bändchenstapodsol und Podsol-Regosol. Im Ausstrich des Oberen Buntsandsteins kommen hauptsächlich (podsolige) Braunerden mit allen Übergängen zum Pseudogley vor. In abflussträgen Verebnungen und Muldenlagen sind Stagnogley (Profil 6) und Moorstagnogley verbreitet. Auf den Röttonen als oberstem Abschnitt des Buntsandsteins finden sich Braunerde, Pelosol-Braunerde und Pelosol-Pseudogley aus tonreichem Substrat. Lokal kommen auch Rotliegend-Gesteine mit Braunerden als Hauptbodentyp (Profil 8) vor.

In den Talauen des Schwarzwaldes sind braune Auenböden und Auengleye, meist aus sandigen Sedimenten, verbreitet.



Abbildung 5:
Verfalteter,
biotitreicher
Paragneis mit
Aufschmelzungsbereichen
(typisches Gestein
des Feldberg-
Schauinsland-
Massivs, aus
WERNER &
DENNERT, 2004)

3.5 Beeinträchtigungen der Böden und Schutzmaßnahmen

Die exponierte Lage der Schwarzwaldhöhen führt zu einer intensiven Auskämmung von Schadstoffen aus der Luft, die die flachen und steinreichen Böden nur ungenügend abpuffern können. Waldschäden sind häufig die Folge.

Im Buntsandstein-Schwarzwald sind überwiegend saure Böden mit niedrigen Nährstoffgehalten und geringem Pufferungsvermögen für Säuren und Schadstoffe verbreitet. Da Säurebildner nach wie vor in erheblichem Umfang über die Luft eingetragen werden, versauern die Böden immer weiter. Für silikatische Standorte wird eine Absenkung des pH-Wertes von 1,5 - 2,0 pH-Stufen in den letzten 65 Jahren angegeben (V. WILPERT & HILDEBRAND 1994).

Auswirkungen auf die Vegetation sind nicht auszuschließen. Des Weiteren können Schwermetalle sowie das toxische Aluminium mobilisiert werden und in ungünstigen Fällen bis in das Grundwasser verlagert werden. Bodenverbessernde Maßnahmen wie Kalkungen bekämpfen nur die Symptome. Eine weitere Reduzierung des Schadstoffeintrags über die Luft ist daher im Sinne des Bodenschutzes.

Wie in allen Naturräumen stehen auch im Schwarzwald Flächeninanspruchnahmen dem Bodenschutz entgegen. Durch die Entnahme von Rohstoffen (z. B. Steinbrüche im Granit) werden Böden unwiederbringlich zerstört. Um weiteren Flächenverbrauch zu minimieren, ist es sinnvoll, einmal erschlossene Lagerstätten möglichst weitgehend auszunutzen. Abgebaute Bereiche sind fachgerecht zu rekultivieren, wobei speziell auf die Wiederverwendung kulturfähigen Bodens geachtet werden sollte.

Aus Boden- und Naturschutzgründen haben Hochmoorstandorte im Schwarzwald besondere Bedeutung (z. B. Hinterzartener Hochmoor). Die dort verbreiteten Böden sind als Standort für natürliche Vegetation wie auch als landschaftsgeschichtliche Urkunde unersetzlich. Intensive Freizeitnutzung zu allen Jahreszeiten (Wander- und Waldwege, Skilifte und Loipen) führt dabei mancherorts zu großen Schäden etwa

durch Trittbelastung, Geländemodellierungen oder Störungen des Nährstoffhaushalts. Maßnahmen zur Regulierung und Lenkung der Besucherströme sind daher genauso wichtig wie Pflegeprogramme in Zusammenarbeit mit der Forstwirtschaft und eine breite Öffentlichkeitsarbeit, die auf die Bedeutung dieser wertvollen Standorte aufmerksam macht.



Abbildung 6: Verlegung einer Leitungstrasse in einem Hochmoor bei Breitnau (Landkreis Breisgau- Hochschwarzwald)

Ein bedeutendes Problem für den Bodenschutz stellen die bergbaubedingten Schwermetallkontaminationen in den Auenböden einiger Schwarzwaldflüsse dar. So wurden im oberen Wiesental im Südschwarzwald teilweise erhebliche Bleibelastungen festgestellt (lokal >5.000 mg/kg Blei). Auch die Flusssysteme von Möhlin, Neumagen, Gutach, Kinzig, Elz und Glotter sind betroffen.

Die aktuelle Gesetzgebung im Bodenschutz erfordert hier eine verlässliche Abgrenzung von Belastungsgebieten. Je nach Schadstoffgehalten können von den örtlichen Bodenschutzbehörden Nutzungseinschränkungen verfügt werden. In den betroffenen Landkreisen ist ein abgestimmtes Bodenmanagement nötig, um zu vermeiden, dass kontaminiertes Erdmaterial unkontrolliert in den Umlauf gelangt.

Bodenlandschaft des Buntsandstein-Schwarzwalds

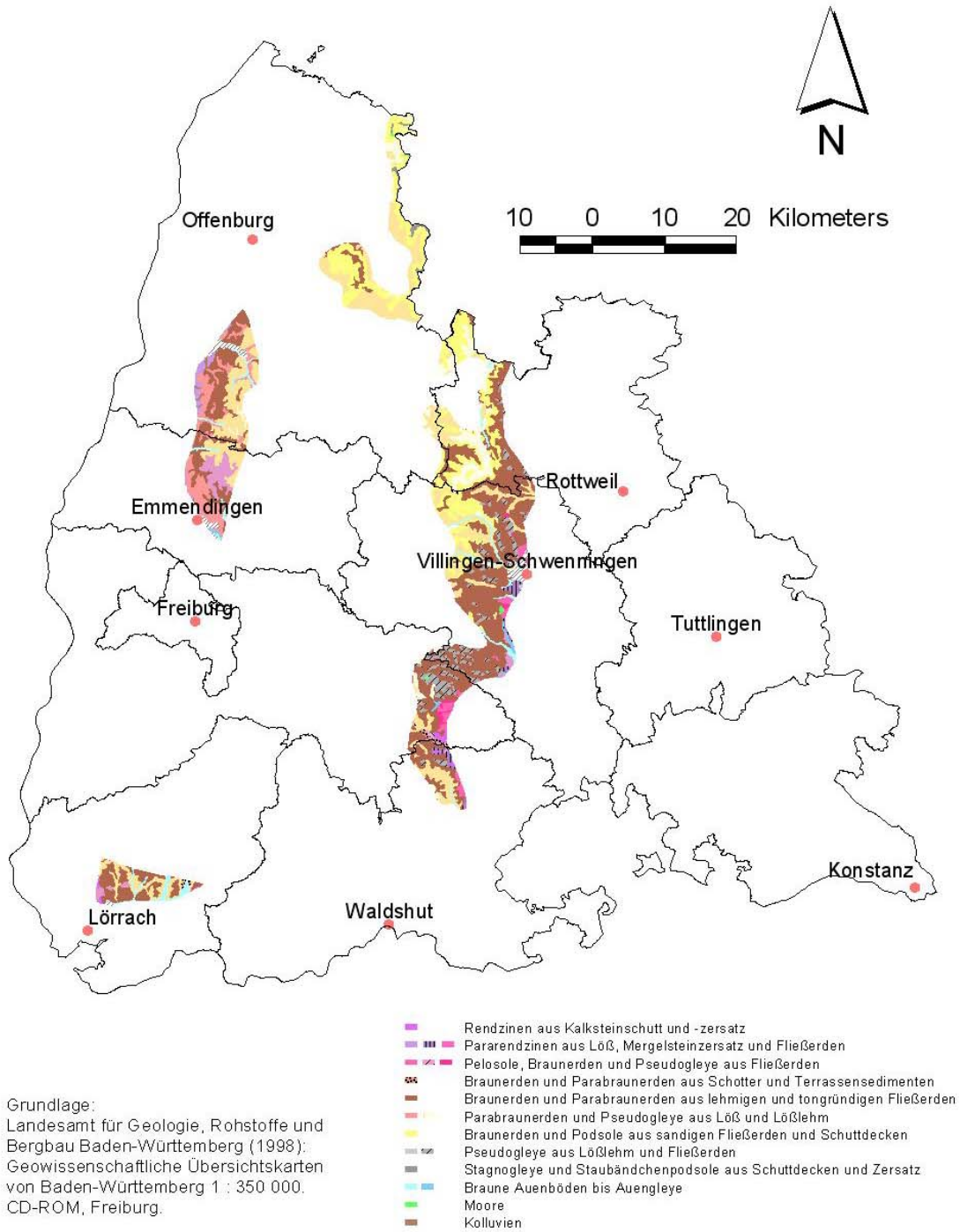


Abbildung 7: Bodenverbreitung im Buntsandstein-Schwarzwald

Profil 1: Skeletthumusboden auf Gneis-Blockschutt

Lage

Das Bodenprofil stammt von einem steilen Hang (45 %) unter Laubwald etwa 2,5 km südöstlich von Lauf (Ortenaukreis).

Entstehung

Skeletthumusböden sind durch Gehalte von > 85 Gew.-% Grobboden (hauptsächlich Steine, Blöcke) ausgezeichnet. Im vorliegenden Fall ist eine Blockschutthalde Ausgangsmaterial der Bodenbildung. Auf dem Schutt liegt ein etwa 10 cm mächtiger Tangelhumus, eine für Bergwälder typische, torfähnliche Humusform. Auch in den Hohlräumen zwischen den Felsblöcken findet sich stark durchwurzelter Feinhumus. Die Bodenbildung steckt noch in der Anfangsphase. Vereinzelt kann es schon zum Wachstum höherer Pflanzen kommen. Die im Schwarzwald häufigen Blockschutthalden sind Produkt intensiver Gesteinsaufbereitung durch die Frostverwitterung. Ihre Entstehung ist überwiegend in die letzte Eiszeit zu stellen.

Verbreitung

Grundgebirgs-Schwarzwald (stark geneigte und steile Hänge des tief eingekerbten Laufbach- und des Lautenbächeltals).

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Felshumusboden auf Felsklippen und Großblöcken, in Bereichen mit deutlicher Feinerdebeimischung im Blockschutt podsolige Regosol-Braunerde und vereinzelt podsoliger Regosol.

Eigenschaften

Humus: ausschließlich Auflagehumus

Wasser: sehr geringe nutzbare Feldkapazität, bevorzugt vertikale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität sehr hoch

Austauschkapazität: sehr gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

gering

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

sehr hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung aufgrund der Bedeutung als Sonderstandort für naturnahe Vegetation in die Wertstufe 4 (Standort mit sehr hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Infolge ihrer sehr geringen Filter- und Pufferkapazität sind solche Standorte vor allem durch den Eintrag luftgetragener Schadstoffe gefährdet.

Besonderes

Flächenkennzeichnung der forstlichen Standortkartierung: extrem felsige Lagen im Wuchsbezirk Vorgebirge zwischen Bühl und Offenburg.

Profil 1: Skeletthumusboden auf Gneis-Blockschutt



L, Of, Oh, Ovh +10 - 0cm

Blatt- und Grasstreu

verklebte dunkelgraubraune Blattfragmente, wenig Feinhumus

Feinhumus, mäßig stark zersetzt, schwärzlichbraun (5YR3/2), bröckelig, sehr stark durchwurzelt

Feinhumus, vererdet, schwarz (5YR2.5/1), kompakt, sehr stark durchwurzelt, feucht, wellige Untergrenze

Oh+xC 0 - 50cm

Blöcke und Steine, grau, Klüfte z. T. mit schwarzem stark durchwurzeltem Feinhumus gefüllt

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAK
Bez.	%	%	%	KA5	(CaCl ₂)	%	mg/g	mval/kg
Oh	-	-	-	-	3,2	0	395,3	n. b.
Ovh	-	-	-	-	3,1	0	175,9	n. b.

Anmerkung: nur Auflagehumus beprobt

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 2: Mäßig tief entwickelte Podsol-Braunerde aus schutthaltiger, lössarmer Fließerde über Gneiszersatz

Lage

Das Bodenprofil stammt vom Doldenbühl bei Breitnau (Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald).

Entstehung

Der Boden entstand aus sandig-lehmigem und stark schutthaltigem Fließerdematerial. Die Lössbeteiligung in der Hauptlage ist hier infolge der Höhenlage des Standortes (ca. 1.100 m) gering. Im Untergrund ab etwa 80 cm findet sich anstehender und stark zersetzter Gneis mit markanten Verwitterungszungen aus lehmigem Material. Als Humusform ist ein rohhumusartiger Moder ausgebildet.

Verbreitung

Scheitelbereiche von Bergkuppen und -rücken im Grundgebirgs-Schwarzwald (danubisches Relief).

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit mittel bis mäßig tiefer podsoliger Braunerde.

Eigenschaften

Humus: Oberboden mittel humos (2,2 %)

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, bevorzugt vertikale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität mittel bis hoch

Austauschkapazität: sehr gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

mittel bis hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Infolge ihrer sehr geringen Filter- und Pufferkapazität sind solche Standorte vor allem durch den Eintrag luftgetragener Schadstoffe gefährdet, der sowohl zur Nährstoffanreicherung wie zu weiterer Versauerung führt.

Besonderes

Wuchsbezirk Schwarzwald zwischen Kinzig und Dreisam.

Profil 2: Mäßig tief entwickelte Podsol-Braunerde aus schutthaltiger, lössarmer Fließerde über Gneiszersatz



L, Of, Oh +6 – 0 cm

Fichtennadelstreu, weiche Fichtennadeln
schwarzer Feinhumus

Ahe 0 – 4 cm

stark sandiger Lehm, stark grusig, sehr schwach steinig, schwarzbraun (7.5YR2/3), sehr stark humos, Kohärentgefüge, locker, stark durchwurzelt

Bvs 4 – 12 cm

stark sandiger Lehm, stark grusig, schwach steinig, braun (7.5YR4/6), schwach humos, Subpolyedergefüge, stark durchwurzelt

Bv 12 – 65 cm

stark lehmiger Sand, mittel grusig, stark steinig, hellbraun (7.5YR5/6), sehr schwach humos, Subpolyedergefüge, mittel durchwurzelt

II ICv-Bv 65 – 82 cm

lehmiger Sand, stark grusig, stark steinig, braun (7.5YR4/6), schwach durchwurzelt

ICv 82 - > 150 cm

sandiger Gneiszersatz mit scharfkantigem Grobboden, auf Klüften z. T. eingeschwemmter Ton; violettrot bis weiß

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAK
Bez.	%	%	%	KA5		%	mg/g	mval/kg
Oh	-	-	-	-	4,1	0	19,2	n. b.
Ahe	54,2	23,8	22,0	Ls4	4,1	0	13,1	n. b.
Bvs	57,2	22,6	20,2	Ls4	4,3	0	5,8	n. b.
Bv	55,2	28,0	16,8	Sl4	5,0	0	2,3	n. b.

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 3: Humusbraunerde aus granitischem Hangschutt

Lage

Das Bodenprofil stammt von einer Weide oberhalb des Vogtsadeshofes auf der Gemarkung Reichenbach östlich von Hornberg (Ortenaukreis)

Entstehung

Ausgangsmaterial für die Bodenbildung ist ein mittel- bis feinkörniger Schlierengranit, der sand-, grus- und schuttreiche Böden liefert. Die Böden sind oft relativ locker gelagert, so dass Humus auch mechanisch nach unten verlagert werden kann. Infolge des vergleichsweise mächtigen Oberbodens spricht man dann von einer Humusbraunerde. Verstärkt durch die Südexposition handelt es sich um einen recht trockenen Standort, der nur infolge seiner Hofnähe im Wechsel als Acker und Grünland (Wiese und Weide) genutzt wird.

Verbreitung

Mittelgebirgslandschaft im Verbreitungsgebiet von Graniten.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit podsoliger Braunerde, Braunerde und Braunerde-Podsol.

Eigenschaften

Humus: Oberboden mittel humos (3,9 %)

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, bevorzugt vertikale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität mittel

Austauschkapazität: sehr gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

geschützt als Musterstück der Bodenschätzung nach § 6 Abs. 3 BodSchätzG

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 1 (Standort mit geringer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Der Standort ist jedoch als Musterstück der Bodenschätzung geschützt. Außerdem werden Humusbraunerden in Baden-Württemberg als Archivböden mit besonderer Bedeutung für die Bodengese eingestuft.

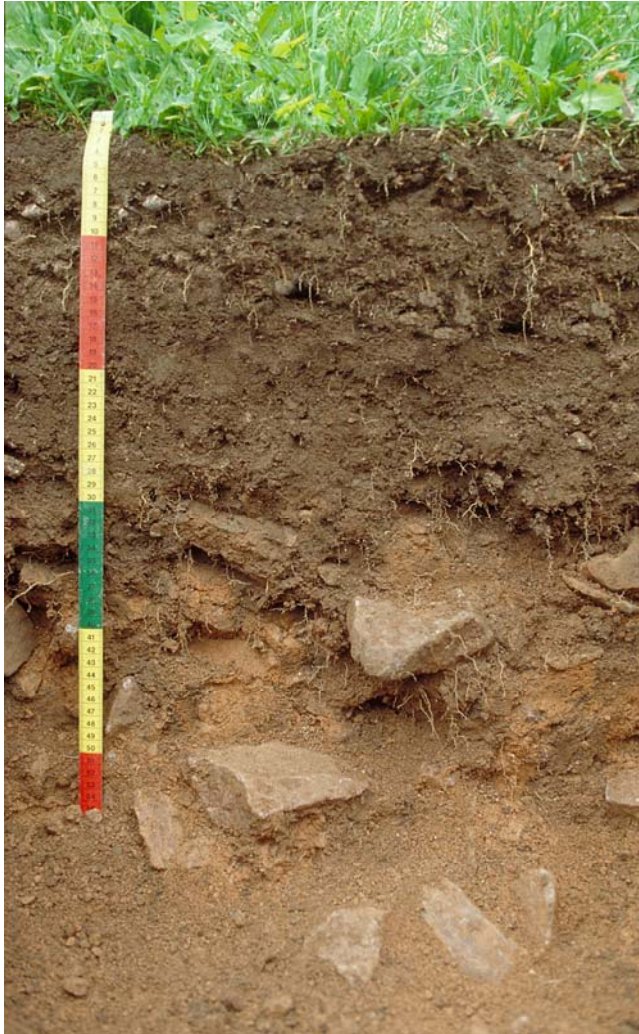
Gefährdungspotentiale

Infolge ihrer sehr geringen Filter- und Pufferkapazität sind solche Standorte vor allem durch den Eintrag luftgetragener Schadstoffe gefährdet.

Besonderes

Musterstück der Bodenschätzung. Klassenzeichen IS5Vg 32/23. Wechsellnutzung Acker-Grünland

Profil 3: Humusbraunerde aus granitischem Hangschutt



rAp 0 – 22 cm

stark lehmiger Sand, mittel grusig, sehr schwach steinig, dunkelbraungrau, mittel humos, locker, stark durchwurzelt

Bv-Ah 22 – 40 cm

schluffiger Sand, mittel grusig, schwach steinig, dunkelgraubraun, schwach bis mittel humos, locker, stark durchwurzelt

Bv 40 - > 55 cm

schluffiger Sand, stark grusig, mittel steinig, braun, sehr schwach humos („Humustaschen“), locker, mittel durchwurzelt

Horizont Bez.	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAKpot mval/kg
rAp	63,8	23,1	13,2	Sl4	6,1	0	22,9	155
Bv-Ah	61,1	33,6	5,3	Su3	6,0	0	11,3	130
Bv	57,3	34,8	7,9	Su3	5,5	0	n. b.	95

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 4: Podsol-Braunerde aus granitischem Hangschutt

Lage

Das Bodenprofil stammt von einem steilen Hang (50 % Neigung) am Griessbaumkopf bei Ottenhöfen-Blöchereck südlich von Seebach (Ortenaukreis).

Entstehung

Ausgangsmaterial für die Bodenbildung ist ein granitischer Hangschutt. Durch die Prozesse der Verbraunung, Verlehmung und Versauerung entstand daraus die vorliegende Podsol-Braunerde. Die Podsolierung kann bei weiterem Eintrag von saurem Regen fortschreiten und z. B. zur Mobilisierung von Aluminium führen. Die mechanische Gründigkeit dieses Bodens schwankt stark, je nach Auftreten von Blöcken und Steinen im Untergrund. Als Humusform ist ein humusreicher Moder/Rohhumus ausgebildet.

Verbreitung

Stark geneigte bis steile Hänge und Rücken im Granitgebiet der höheren Lagen des Nordschwarzwaldes.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit podsoliger Braunerde und Braunerde-Podsol, weniger häufig mit podsoligem Regosol oder podsoligem Ranker oder Podsol.

Eigenschaften

Humus: Oberboden stark humos (8,7 %)

Wasser: sehr geringe nutzbare Feldkapazität, bevorzugt vertikale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität hoch

Austauschkapazität: sehr gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

gering

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 1 (Standort mit geringer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Infolge ihrer sehr geringen Filter- und Pufferkapazität sind solche Standorte vor allem durch den Eintrag luftgetragener Schadstoffe gefährdet.

Profil 4: Podsol-Braunerde aus granitischem Hangschutt



L, Of, Oh +15 – 0 cm

Blatt- und Grasstreu, Wurzelfilz, Blätter, schwarzer Feinhumus

Ahe 0 – 15 cm

stark lehmiger Sand, stark grusig, sehr schwach steinig, dunkelbraungrau (5YR2/2), Subpolyederggefüge, stark humos, sehr stark durchwurzelt

Bhsv 15 – 50 cm

lehmiger Sand, sehr stark grusig, schwach steinig, dunkelbraun (5YR4/6), Einzelkorngefüge, schwach humos, mittel durchwurzelt, Horizontübergang unscharf

Bv-Cv 50 - > 75 cm

Steine und Blöcke (Granit), stark grusig, braun (5YR5/6), sehr schwach durchwurzelt

Horizont Bez.	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAKeff mval/kg
L, Of, Oh	-	-	-	-	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
Ahe	65,3	22,6	12,1	Sl4	3,3	0	51,0	96,1.
Bhsv	56,6	33,1	10,3	Sl3	4,4	0	n. b.	24,3

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 5: Mäßig tief entwickelte Braunerde aus wärmzeitlicher Moräne

Lage

Das Bodenprofil stammt aus dem Naturschutzgebiet „Bisten“ westlich von Hinterzarten (Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald).

Entstehung

Ausgangsmaterial für die Bodenbildung ist glaziales Sediment aus der letzten Vereisung (Würmeiszeit). Es handelt sich um geschiebeführendes, sandig-lehmiges Grundmoränenmaterial. Als Geschiebe finden sich Gneise, Amphibolite und Granite. Auf diesen Substraten haben sich überwiegend Braunerden entwickelt. Von der Schwarzwaldvereisung sind vor allem die Hochflächen um Breitnau, Hinterzarten und Titisee geprägt.

Verbreitung

Talmulden und Hügel im Bereich wärmzeitlicher Gletscherablagerungen des Hochschwarzwaldes.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit podsoliger Braunerde, humoser Braunerde und Podsol, selten mit Moor.

Eigenschaften

Humus: Oberboden sehr stark humos (9,8 %)

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, Wasserdurchlässigkeit sehr hoch

Luft: Luftkapazität hoch bis mittel

Austauschkapazität: gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

sehr hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 - 3 (Standort mit mittlerer bis hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Infolge ihrer sehr geringen Filter- und Pufferkapazität sind solche Standorte vor allem durch den Eintrag luftgetragener Schadstoffe gefährdet.

Besonderes

Geomorphologisch wird die Mulde am Bisten als Karoid bezeichnet. Sie ist, wie die meisten dieser von Hanggletschern ausgeräumten Hohlformen, nach Norden bis Osten exponiert.

Profil 5: Mäßig tief entwickelte Braunerde aus wärmzeitlicher Moräne



rAp 0 – 25 cm

stark sandiger Lehm, stark grusig, sehr schwach steinig, dunkelbraungrau (7.5YR3/2), Krümelgefüge, stark humos, sehr stark durchwurzelt

Bv 25 – 62 cm

stark sandiger Lehm, stark grusig, schwach steinig, braun (7.5YR4/6), Subpolyedergefüge, sehr schwach humos, mittel durchwurzelt

Cv 62 -> 70 cm

Steine und Blöcke (überwiegend Granit, Amphibolit, Gneis, sowohl gerundet wie auch eckig), stark grusig, braun, sehr schwach durchwurzelt

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKeff
Bez.	%	%	%	KA5		%	mg/g	mval/kg
rAp	56,1	24,8	19,1	Ls4	4,5	0	58,0	43,9
Bv	57,6	22,6	19,8	Ls4	4,9	0	n. b.	22,0

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 6: Stagnogley aus lösslehmarmen Fließerden über Schwemmsediment

Lage

Das Bodenprofil entstammt einem Nadelwald bei Bräunlingen, östlich von Unterbränd (Lkr. Schwarzwald-Baar), und liegt am Rand einer ebenen bis schwach muldenförmigen Hohlform.

Entstehung

Stagnogleyböden entstehen durch das Zusammenwirken der abflusslosen Lage, der hohen Niederschläge und des stauenden Tonuntergrunds, der hier bei etwa 10-13 dm unter Flur einsetzt. Häufig sind mächtige Rohhumushorizonte ausgebildet. Diese Standorte werden im Schwarzwald mit dem Wort Misse bezeichnet.

Verbreitung

Flache, breite Mulden und Verebnungen im Bereich der Buntsandsteinplatten.

Vergesellschaftung

Im Zentrum der Mulden örtlich Gley-Stagnogley, vereinzelt Pseudogley; in flächenhaften Scheitelbereichen Braunerde, Parabraunerde-Braunerde, Pseudogley-Braunerde und Braunerde-Pseudogley; im Randbereich der Buntsandsteinplatten podsolige Braunerde und Podsol; kleinflächig auch vergesellschaftet mit Ockererden.

Eigenschaften

Humus: hoher Humusgehalt (ca. 5,5 %) im Sw-Ah-Horizont

Wasser: stark staunass, geringe laterale Wasserbewegung, durch Gräben entwässert, hohe nutzbare Feldkapazität (bezogen auf 1 m Profiltiefe)

Luft: Luftkapazität mittel im Oberboden, gering im Unterboden

Austauschkapazität: im Oberboden mittel, im Unterboden gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

gering

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

sehr hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung aufgrund der Bedeutung als Sonderstandort für naturnahe Vegetation in die Wertstufe 4 (Standort mit sehr hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Im vorliegenden Fall sind z. B. intensivierete Forstnutzung (Entwässerung, Aufforstung) und Stickstoffeintrag (Luftverschmutzung) als mögliche Bodengefährdungen nennenswert.

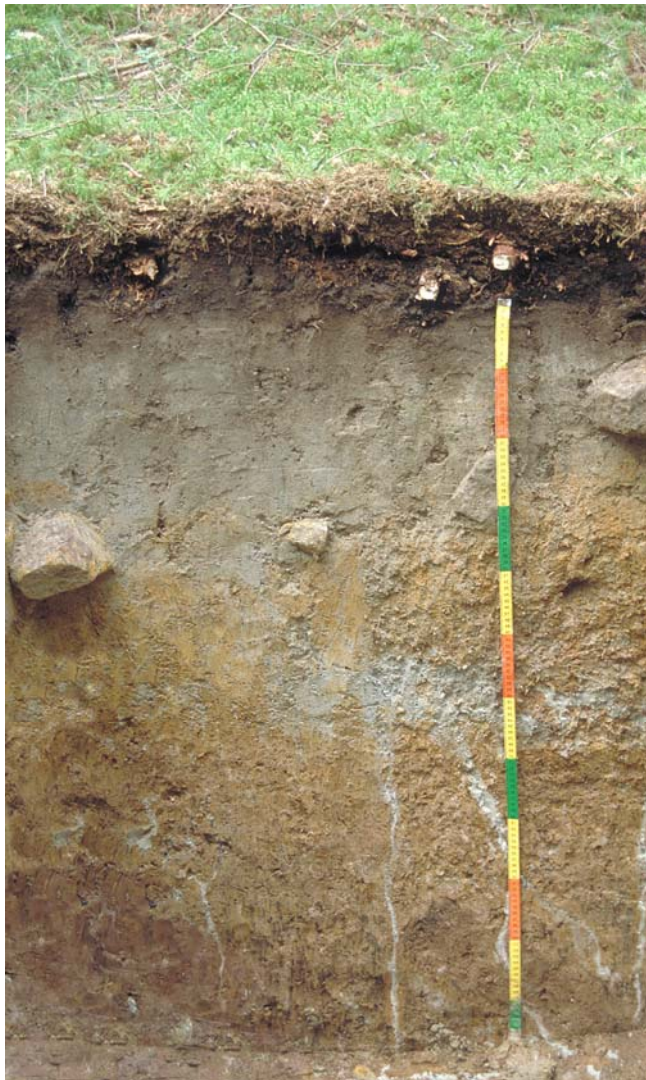
Besonderes

Flächenkennzeichnung der forstlichen Standortskartierung:

(Einzel-)Wuchsbezirk: Baar- Schwarzwald

Standortseinheit: Tannen-Fichten-Forchenwald auf schwach entwässernden und entwässerten Missenböden.

Profil 6: Stagnogley aus lösslehmarmen Fließerden über Schwemmsediment



L, Of, Oh +13 – 0 cm

L Nadelstreu, dichte Moosschicht
 Of weiche Fichtennadeln, Grobwurzeln
 Oh schwach bis mäßig zersetzt, viele Grobwurzeln

Sw-Ah 0 – 8 cm

schluffig-lehmiger Sand, block- und steinhaltig, braungrau (10YR4/2), stark humos, stark gebleicht, Kohärentgefüge, sehr locker, schwach durchwurzelt

Swr 8 – 30 cm

schluffig-lehmiger Sand, block- und steinhaltig, hellbräunlichgrau (2.5Y 6/2), schwach humos, stark gebleicht, Kohärentgefüge, schwach durchwurzelt

II Srd 30 – 72 cm

schwach sandiger Lehm, mürbe Sandsteine und Sandsteingrus, hellgraubraun marmoriert (10YR 5/4, 2.5Y 6/2), mäßig viele Fe-/Mn-Flecken, stark gebleicht, Subpolyederggefüge

III Sd 72 – 90/120 cm

stark lehmiger Sand, Linsen mit schwach lehmigem Sand und Sand, Bleichbahnen, mürbe Sandsteine und Sandsteingrus, fleckig braun (7.5YR 4/4), viele Fe-/Mn-Flecken, mäßig gebleicht, Kohärentgefüge, dicht, verbacken

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKpot
Bez.	%	%	%	KA5		%	mg/g	mval/kg
Sw-Ah	41,2	48,3	10,4	Slu	3,4	0	32,6	182
Swr	42,0	47,6	10,4	Slu	3,7	0	9,3	89
IISrd	36,6	45,6	17,8	Ls2	4,0	0	4,1	88
IISd	45,8	39,8	14,4	Sl4	3,9	0	1,7	97

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 7: Mäßig tief entwickelter Podsol aus Hangschutt über Mittlerem Buntsandstein (Kristallsandstein)

Lage

Das Bodenprofil entstammt einem Nadelwald bei Bonndorf-Wittlekofen (Lkr. Waldshut) und liegt in einem mittelstark geneigten Hangabschnitt.

Entstehung

Der Podsol entstand auf Hangschuttmaterial des Mittleren Buntsandsteins, das nährstoffarme und saure Böden liefert. Die aggressiven Huminsäuren führen zur Bleichung des Oberbodens. Die gelösten Humus-Eisen-Verbindungen werden im Unterboden als Orterde (locker) oder als Ortstein (fest) wieder ausgefällt. Typisch für Podsole ist auch die rohhumusbildende Vegetation (z. B. Heidelbeere).

Verbreitung

Bewaldete Rücken, Verebnungen und Hänge im Ausstrichbereich des Mittleren und Oberen Buntsandsteins oberhalb von Steina- und Ehrenbachtal.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Braunerde-Podsol und Podsol-Braunerde.

Eigenschaften

Humus: sehr geringer Humusgehalt (ca. 0,4 %) im Ae-Horizont, mittlerer Gehalt (ca. 3,7 %) im Bsh-Horizont

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, bevorzugt vertikale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität hoch

Austauschkapazität: im Oberboden mäßig, im Unterboden gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

gering bis mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

sehr hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung aufgrund der Bedeutung als Sonderstandort für naturnahe Vegetation in die Wertstufe 4 (Standort mit sehr hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Die nährstoffarmen Podsole sind in ihrem standorttypischen Stoffhaushalt durch den Eintrag von Luftschadstoffen (insbesondere Stickstoff) gefährdet.

Besonderes

Flächenkennzeichnung der forstlichen Standortskartierung:

(Einzel-)Wuchsbezirk: Obere Wutach und Bonndorfer Platte

Standortseinheit: Fichten-Tannenwald auf Buntsandsteinwinterhang, mäßig frisch bis frisch.

Profil 7: Mäßig tief entwickelter Podsol aus Hangschutt über Mittlerem Buntsandstein (Kristallsandstein)



L, Of, Oh +14 - 0 cm

Nadelstreu + zersetzte Nadelstreu

Oh kompakt, leicht vom Mineralboden trennbar

Ae 0 – 38 cm

Sand, steinig, bräunlichgrau, gebleicht (5YR6/2), sehr schwach humos, Einzelkorngefüge

Bsh 38 – 44 cm

Sand, blockführend und steinig, dunkelrötlich-braun (5YR 4/3), mittel humos, mittel verfestigtes Kohärengefüge

Bs 44 – 66 cm

schwach toniger Sand, blockführend und steinig, rötlichbraun (5YR4/8), Einzelkorngefüge, lagenweise violettgrauer sandig-toniger Lehm

Bvs 66 – 95 cm

Sand, blockführend und steinig, orangebraun (7.5YR6/6), Einzelkorngefüge

II mCn 95 – 100 cm

anstehender Buntsandstein (Kristallsandstein)

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKeff
Bez.	%	%	%	KA5		%	mg/g	mval/kg
Ae	91,5	8,2	0,3	Ss	3,6	0	2,3	8,3
Bsh	87,3	8,5	4,2	Ss	3,4	0	21,5	43,3
Bs	86,7	5,6	7,7	St2	4,9	0	6,4	21,2
Bvs	92,7	2,6	4,7	Ss	4,6	0	3,5	8,0

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 8: Mittel tief entwickelte Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über Rotliegend

Lage

Das Bodenprofil entstammt einem Nadelwald am Duttenberg nördlich von Bad Säckingen (Lkr. Waldshut) und liegt in einem Hangbereich (Neigung 22 % W).

Entstehung

Ausgangsmaterial für die Bodenbildung sind pleistozäne Solifluktionmassen. Die Fließerden sind hier beispielhaft unterschieden in eine obere Hauptlage mit deutlichem Gehalt an Lösslehm und in eine untere Basislage aus tonigem Rotliegend-Material. Im Untergrund folgt das anstehende Gestein (Bröckelton).

Verbreitung

Tonreiche Rotliegendesedimente im Bergland von Weitenau und am Südwestrand des Hotzenwalds nördlich von Bad Säckingen.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Parabraunerde-Braunerde, daneben mit Braunerde-Ranker und podsoliger Braunerde.

Eigenschaften

Humus: mittlerer Humusgehalt (ca. 3,5 %) im Ah-Horizont

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, bevorzugt vertikale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität im oberen Profilabschnitt mittel-hoch, darunter gering

Austauschkapazität: im Oberboden gering – mäßig, im Unterboden mäßig

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering bis mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

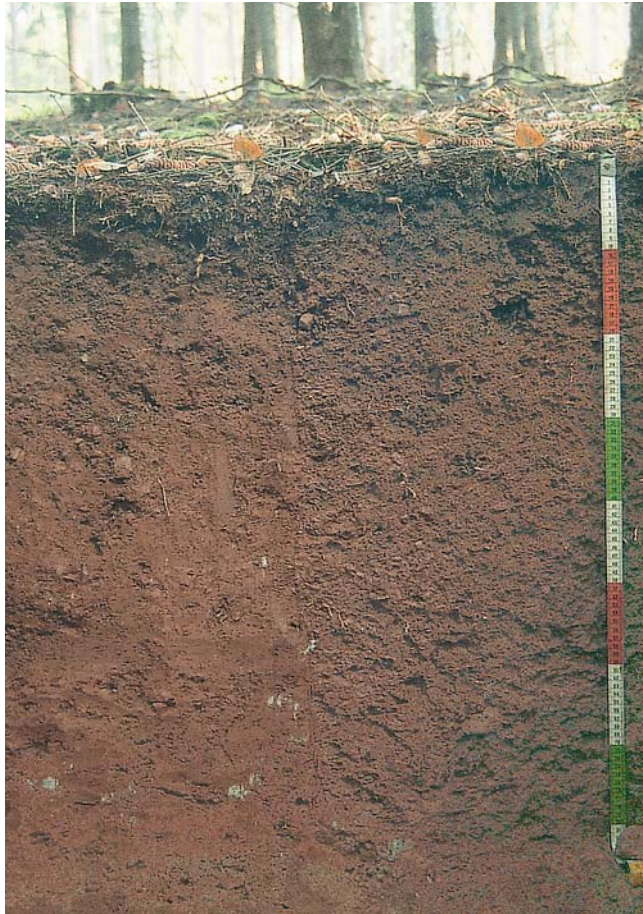
Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 1 - 2 (Standort mit geringer bis mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Die überwiegend nährstoffarmen und sauren Braunerden sind in ihrem standorttypischen Stoffhaushalt durch den Eintrag von Luftschadstoffen gefährdet.

Profil 8: Mittel tief entwickelte Braunerde aus löblichem Fließerde über Rotliegend



Of, Oh +3 – 0 cm

Of Fichtennadeln, wenig Laub; Oh zersetzte Nadelstreu, viel Wurzeln, unscharfer Übergang

Ah 0 – 8 cm

schluffiger Lehm, schwach grusig, sehr schwach steinig, graubraun (2,5YR3/3), mittel humos, Subpolyedergefüge, mittel durchwurzelt

Bv1 8 – 32 cm

schluffiger Lehm, schwach grusig, sehr schwach steinig, rötlichbraun (2,5YR4/4), Subpolyedergefüge, mittel durchwurzelt

Bv2 32 – 46 cm

toniger Lehm, mittel grusig, rotbraun (2,5YR4/6), Subpolyedergefüge, schwach durchwurzelt, dicht

IIcV 46 – > 80 cm

Schluffstein (Rotliegend), zersetzt, dunkelrotbraun (2,5YR 3/6), sehr schwach durchwurzelt

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAK
Bez.	%	%	%	KA5		%	mg/g	mval/kg
Ah	15,2	56,0	28,8	Lu	3,6	0	20,4	n. b.
Bv1	14,6	55,9	29,5	Lu	3,7	0	11,7	n. b.
Bv2	16,8	41,0	42,2	Lt3	3,8	5,2	4,1	n. b.

(Foto: LGRB; RP Freiburg)



Abbildung 8: Zusammenfluss von Brigach und Breg zur Donau (bei Donaueschingen, Schwarzwald-Baar-Kreis)

4.1 Landschaftsentwicklung

Der Landschaftsraum der Gäulandschaften liegt zwischen Schwarzwald im Westen und Keuperbergland im Osten. Im Norden grenzen die Gäue an den Kraichgau, im Süden an den Randen. Nach der naturräumlichen Gliederung von Baden-Württemberg folgen von Nord nach Süd Obere Gäue, Baar und das Alb-Wutach-Gebiet. Letzteres umfasst insbesondere auch das Klettgauer Tal, das ehemals vom Rhein durchflossen wurde und bis an die Steilstufe des Randen reicht. Typisch sind der flachwellige Landschaftscharakter mit tief eingeschnittenen Tälern und die Waldarmut.

Der Begriff Gäu bezeichnet überwiegend agrarisch genutzte Landschaften (Abb. 9), die seit vor- und frühgeschichtlicher Zeit besiedelt sind, wie archäologische Funde, alte Ortsnamen und frühe Ortsnennungen bezeugen. Sesshaftes Bauerntum und Ackerbau sind seit der

Jungsteinzeit belegt. Die für große Teile der Gäulandschaft typischen kleinparzellierten Flurstücke gehen auf die Erbsitte der Realteilung zurück. Durch Flurbereinigungsmaßnahmen wurde diese Eigenheit nur z. T. beseitigt. Der wirtschaftliche Strukturwandel in der Region hat in den letzten Jahrzehnten wie überall zu einem Bedeutungsverlust der Landwirtschaft geführt.

In dem Teil der Gäulandschaft, der zum Regierungsbezirk Freiburg gehört, war die Industrie nie flächig verbreitet. Meist sind die Betriebe auf städtische Standorte konzentriert (Rottweil, Oberndorf). Besonders zu erwähnen ist Villingen-Schwenningen als wirtschaftliches Zentrum der Baar. Die ersten Ansätze der Industrialisierung reichen hier bis ins 17. Jahrhundert zurück.

4.2 Geologie

An der Ostabdachung des Schwarzwaldes folgen auf den Buntsandstein Muschelkalk und Keuper und bilden die Gesteinsgrundlage der Gäulandschaft. Der Muschelkalk mit seinen überwiegend grauen Gesteinen zieht vom Südostrand des Schwarzwalds, beginnend im Klettgau, in wechselnder Breite über Baar und Oberes Gäu und weiter zu Kraichgau, Bauland und Tauberland. Die Ausstrichfläche des Keupers erstreckt sich von Südwesten nach Nordosten diagonal durch Baden-Württemberg. Vom Nordrand des Tafeljuras zieht der Keuper als immer breiter werdender Streifen zwischen Schwarzwald und Schwäbischer Alb hindurch über das Neckarland bis nach Franken.

In der Baar beginnt mit dem Zusammenfluss von Brigach und Breg einer der größten europäischen Flüsse, die Donau (Abb. 8). Bei Immendingen kann das Donautal bei Niedrigwasser völlig trocken fallen. Hier versickern im Jahresdurchschnitt mehr als zwei Drittel des Donauwassers in den verkarsteten Untergrund, um im rund 12 km entfernten Aachtopf wieder auszutreten. Die Aach mündet in den Bodensee und daher kann die Donau auch als Rheinzuffluss bezeichnet werden.

Beim Wutachgebiet handelt es sich um eine junge Erosionslandschaft, die von der Flussgeschichte geprägt ist. Während des Höhepunkts der letzten Eiszeit (Würm) gehörte das Feldberg-Gebiet im Schwarzwald zum Einzugsgebiet der Donau. Danach jedoch wurde diese „Feldberg-Donau“ in das vom Rhein zurückschneidende untere Wutachtal umgelenkt und damit das breite, der Donau nach wie vor tributäre Tal westlich Blumberg geköpft. Seit dieser Anzapfung vor etwa 20.000 Jahren hat die Wutach eine gut 20 km lange und bis 175 m tiefe Schlucht geschaffen, die wegen der einzigartigen Fülle naturkundlicher Erscheinungen schon 1939 unter Naturschutz gestellt wurde.

Südöstlich des Alb-Wutachgebietes erstreckt sich der Klettgau, teils eingerahmt von Schweizer Staatsgebiet. Im Zentrum des Klettgauer Tals findet sich ein flachwelliges Hügelland aus feinklastischen Sedimenten, die als jungrißzeitliche Seesedimente gedeutet werden. Die Bildung des Sees wurde vermutlich durch den Aaregletscher hervorgerufen, der den Westausgang des Klettgauer Tals blockierte und die Schmelzwässer des Rheingletschers aufstaute (SCHOBER & BAUSCH 1997). Die rißzeitlichen Kiesablagerungen im Untergrund der so genannten Klettgaurinne stellen einen bedeutenden Grundwasserspeicher dar (VERDERBER 1992).

Bergmännisch interessant in den Gäulandschaften ist der Gipskeuper. Die Gipsgewinnung folgt dabei dem Keuperstufenrand von der Oberndorfer Gegend bis zur Baar (GEYER u. GWINNER 2011). Erwähnt werden sollen auch die Steinsalzvorkommen des Mittleren Muschelkalks, die früher in Salinen ausgebeutet wurden (z. B. in Schwenningen) und heute noch zu Kur- und Heilzwecken genutzt werden (Bad Dürkheim).



Abbildung 9: Agrarlandschaft Baar - Blick auf Fürstenberg (Schwarzwald-Baar-Kreis)

4.3 Klima

Das Klima der Baar hat bereits kontinentale Züge und weist im Verhältnis zur Höhenlage relativ niedrige Jahresdurchschnittstemperaturen auf. Ursache ist die Beckenlage zwischen Schwarzwald und Schwäbischer Alb, in der es bei windstillen Hochdruckwetterlagen zur Ansammlung von Kaltluft kommen kann. Charakteristisch sind große Temperaturschwankungen im Tages- und Jahreslauf, große Spätfrostgefahr und die niedrigsten Januarmittelwerte der Lufttemperatur in ganz Baden-Württemberg. Mit nur 118 frostfreien Tagen im Jahr ist Donaueschingen sogar schlechter gestellt als der Hochschwarzwald.

Auf den Gäuflächen am Oberen Neckar liegen die jährlichen Durchschnittstemperaturen zwischen 6 und 7 °C, im nördlichen Landkreis Rottweil steigen sie auf über 7 °C.

4.4 Verbreitung der Böden

Die Hänge und Hügel im Unteren und Mittleren Muschelkalk werden überwiegend von tonig-lehmigen Böden aus Mergelfließerden oder Dolomit- und Mergelsteinzersatz eingenommen (Pararendzina, Rendzina). Im Flachrelief ist die Bodenentwicklung weiter fortgeschritten. Es dominieren schwere, in Oberflächennähe entkalkte Tonböden (Pelosole), die in Mulden zu Staunässe neigen. Verbreitet sind dann Braunerde-Pseudogley (**Profil 9**) und Pseudogley.

Charakteristisch für das Gebiet des Oberen Muschelkalks ist ein Wechsel von flachgründigen, steinigen Böden auf Karbonatgestein (Rendzina, **Profil 10**) mit tiefgründigen Lehm Böden (Terra fusca (**Profil 11**), Parabraunerde, Kolluvium). Das Verbreitungsmuster ist stark von der Reliefform abhängig. Festgestein tritt vor allem auf Kuppen und an Hängen an die Oberfläche.

Als "Letten" bezeichnet man in Süddeutschland schwere, tonige Böden. Der Untere Keuper hat ein breites Bodenformenspektrum (Pelosol, Pelosol-Braunerde und Pararendzina). Häufig finden sich mehrschichtige Böden (Parabraunerde-Pelosol, Pseudogley-Pelosol-Braunerde (**Profil 12**)).

Hinsichtlich der Temperaturen gehören das Klettgauer Tal und das untere Wutachtal mit 8–9 °C im Jahresdurchschnitt zu den wärmebegünstigten Regionen des Landes. Im Winter allerdings kann die von Norden einströmende Kaltluft zu tiefen Temperaturen führen.

Für die Niederschlagsverteilung in den Oberen Gäuen, auf der Baar und im Alb-Wutach-Gebiet ist die Lage im Windschatten des Schwarzwalds ausschlaggebend. Die jährlichen Niederschläge nehmen von 1000 mm im Westen auf unter 800 mm im Osten kontinuierlich ab, wobei der Großteil im Sommer fällt. Im Stau der Westalb bzw. des Kleinen Randen steigen die Niederschläge wieder an.

Im Verbreitungsgebiet des Mittleren Keupers treten in Flachlagen als Böden häufig Pelosol-Pseudogley (**Profil 15**) und Pseudogley, untergeordnet Kolluvium-Pseudogley, auf.

Auf der östlichen Baar treten die Schichten des Braunjuras zu Tage. Aus Opalinuston (Braunjura alpha) entstehen schwere, wasserundurchlässige Böden, die oft forstlich genutzt werden (**Profil 14**, Pseudogley-Braunerde).

Die jungrißzeitlichen Seesedimente bilden im Klettgauer Tal ein flaches Hügelland, in dem überwiegend Parabraunerden vorkommen. **Profil 16** zeigt eindrucksvoll die Bodenbildung über den wechselnden glazilimnischen Ablagerungen.

Die Gäuplatten sind durch die tiefeingeschnittenen Täler des Neckars und seiner Nebenflüsse gegliedert. In den Talauen überwiegen tiefgründige Böden (Brauner Auenboden) mit meist nur geringem Grundwassereinfluss.

Auch im Donautal sind jüngere Auesedimente verbreitet. Ein Beispiel ist **Profil 13**, ein Auenpseudogley-Auengley aus tonreichen Auelehmen östlich von Donaueschingen.

4.5 Beeinträchtigungen der Böden und Schutzmaßnahmen

Der wirtschaftliche Strukturwandel in der Region hat in den letzten Jahrzehnten wie überall zu einem Bedeutungsverlust für die Landwirtschaft geführt, verbunden mit einem hohen Landschaftsverbrauch für Siedlungs-, Gewerbe- und Verkehrsflächen (Abb. 10). Die Forderung nach Flächen schonender Planung wird fernab der Ballungsgebiete selten umgesetzt.

Umwelt- und Landesentwicklungsplan Baden-Württemberg haben die dringend notwendige Trendwende in der Neuinanspruchnahme von Flächen zum Ziel. Seit Oktober 2004 arbeitet das Aktionsbündnis "Flächen gewinnen in Baden-Württemberg" unter Federführung des Landes daran, den Flächenverbrauch einzudämmen. Die Flächenmanagement-Plattform Baden-Württemberg erfasst diese Aktivitäten unter der Web-Adresse www.flaechenmanagement.baden-wuerttemberg.de. Die Plattform informiert umfassend über Akteure und fachliche Empfehlungen; außerdem stellt sie gute Beispiele aus Baden-Württemberg vor.

Auch bei der Ausweisung neuer Rohstoffabbau (z. B. Kalksteinbrüche) ist auf ausreichende Berücksichtigung der Bodenschutzbelange zu achten. Möglichst weitgehende Nutzung einmal erschlossener Lagerstätten und die fachgerechte Rekultivierung abgebauter Flächen sind als Maßnahmen zu nennen, um Bodenschäden gering zu halten oder zu kompensieren.

Eine wichtige Aufgabe für Boden- und Naturschutz ist die Bewahrung naturnaher Ökotope, zum Beispiel extrem trockene oder feuchte Böden, die große Bedeutung als Standort für natürliche Vegetation besitzen.

Bodenverdichtungen entstehen durch den mechanischen Druck schwerer Arbeitsmaschinen vor allem beim Befahren der Böden in zu nassem Zustand. Sie vermindern die Durchwurzelbarkeit, beeinträchtigen das Pflanzenwachstum, stören Luft- und Wasserhaushalt, führen zu Verschlammungen, fördern die Bodenerosion und mindern die biologische Aktivität der Böden.

Gefährdet sind nicht nur Landwirtschaftsflächen, sondern auch Waldböden (Rückarbeiten). Wichtig sind deswegen Aufklärung und Schulung im Rahmen der Ausbildung und die Vermittlung von bodenkundlichen Grundlagen als Lerninhalte. Als oberstes Gebot muss gelten: kein Befahren des Bodens bei ungünstigem Feuchtezustand.

Hinsichtlich der Verwertung von Erdaushub ist festzustellen, dass häufig ungeeignetes Material zu Auffüllungszwecken verwendet wird. Sehr selten führen die Auffüllungen zur Bodenverbesserung. In jedem Fall entstehen neue, vom Mensch geschaffene Böden und die natürlichen, „gewachsenen“ Böden werden überdeckt. Eine Untersuchung der technischen Verwertbarkeit würde mit großer Wahrscheinlichkeit bessere Verwertungsmöglichkeiten des Bodenaushubs aufzeigen (UMWELTMINISTERIUM 1993).

Auch Erosion ist ein Thema: zu nennen sind z. B. die Rutschhänge im Knollenmergel, auf denen sich durch Rinnenerosion teilweise tiefeingeschnittene Kerbtäler gebildet haben.



Abbildung 10: Bodeninanspruchnahme beim Bau einer Gasleitung (Schwarzwald-Baar-Kreis)

Bodenlandschaft der Gäue

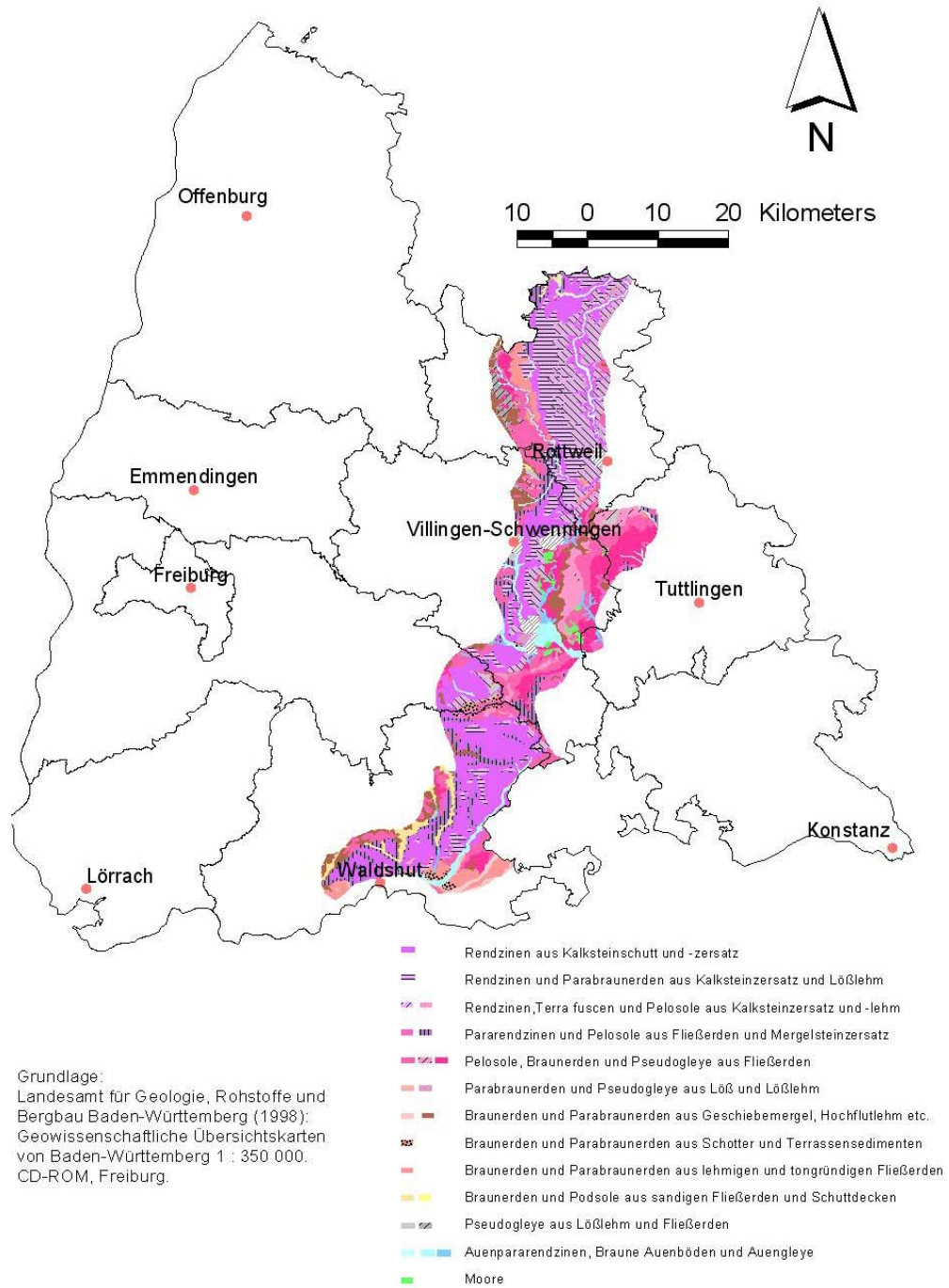


Abbildung 11: Bodenverbreitung in den Gäulandschaften

Profil 9: Braunerde-Pseudogley aus Fließerdfolge über Kalksteinersatz (Unterer Muschelkalk)

Lage

Das Bodenprofil wurde im Waldbestand Klettenhalmbühl ca. 5 km östlich von Schramberg (Lkr. Rottweil) angelegt.

Entstehung

Die Böden des untersten Muschelkalks sind infolge ihrer hohen Tongehalte schwer und kalt. Sie werden daher in der Regel forstlich genutzt. Das Substrat ist porenarm und meist tief entkalkt. Stauende Nässe tritt je nach Geländesituation mehr oder weniger stark ausgeprägt in Erscheinung. Im vorliegenden Beispiel wird der anstehende Mergelkalkstein etwa ab 0,7 m unter Flur erreicht.

Verbreitung

Flachwelliges Hügelland im Bereich von Mergel- und Dolomitgestein des Unteren und Mittleren Muschelkalks

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit pseudovergleytem Pelosol, pseudovergleyter Pelosol-Braunerde und Pelosol-Pseudogley

Eigenschaften

Humus: Ah-Horizont schwach humos (1,9 %)

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, geringe Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität im Oberboden mittel, sonst gering

Austauschkapazität: mittel bis hoch

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering

Filter und Puffer für Schadstoffe:

mittel

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

schutzwürdig (Standort

Bodenmessnetz Baden-Württemberg)

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Der Standort ist jedoch als Standort des Bodenmessnetzes Baden-Württemberg schutzwürdig.

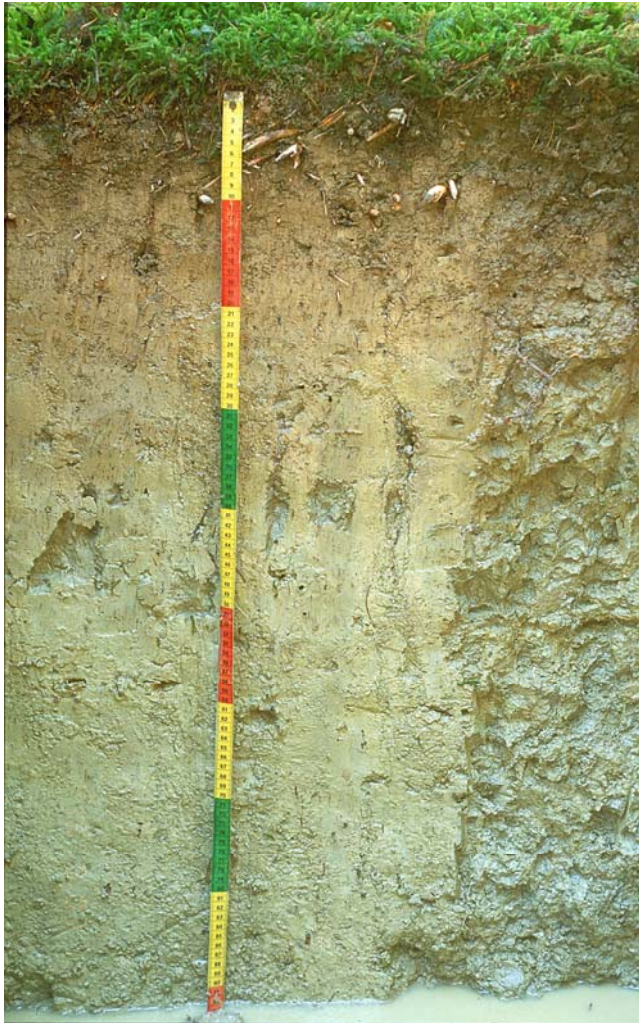
Gefährdungspotentiale

Der sehr ton- und schluffreiche Boden ist in frischem bis feuchtem Zustand stark verdichtungsgefährdet.

Besonderes

Standort des Bodenmessnetzes Baden-Württemberg. Montaner Fichtenwald, Standortseinheit Schluffkerf, wenig vernässend

Profil 9: Braunerde-Pseudogley aus Fließerdofolge über Kalksteinersatz (Unterer Muschelkalk)



L, Of, Oh +1,5 – 0 cm

Of Fichten- und Tannennadeln

Oh schwarzer Feinhumus

Ah 0 – 7 cm

schluffiger Lehm, braun (10YR 4/3), schwach humos, Subpolyedergefüge, locker, stark durchwurzelt

Sw-Bv 7 – 22 cm

schluffiger Ton, dunkelgelblichbraun (10YR 4/4), sehr schwach humos, schwach eisenfleckig, schwache Reduktionsfleckung, Subpolyedergefüge

Bv-Sd 22 – 50 cm

schluffiger Ton, gräulichbraun (2,5Y5/3), mittel eisenfleckig, gebleicht, Polyeder- bis Kohärentgefüge, schwach durchwurzelt

Sd 50 – 70 cm

schluffig Lehm, oliv (5Y5/3), stark eisenfleckig, gebleicht, Kohärentgefüge

II Sd-Cv 70 – 100 cm

toniger Lehm bis lehmiger Ton, mittel bis stark grushaltig, schwach steinig (Mergelkalkstein des Unteren Muschelkalks) oliv (5Y5/3), schwach eisenfleckig, schwach gebleicht, carbonatreich, Kohärentgefüge

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAK
Bez.	%	%	%	KA5		%	mg/g	mval/kg
Ah	9,8	62,7	27,5	Lu	4,1	n. b.	11,0	n. b.
Sw-Bv	5,9	55,4	38,7	Tu3	5,8	n. b.	4,0	n. b.
Bv-Sd	1,7	49,2	49,1	Tu2	7,0	n. b.	2,0	n. b.
Sd	3,9	67,5	28,5	Lu	6,8	n. b.	1,0	n. b.

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 10: Rendzina aus lösslehmhaltiger Fließerde über Muschelkalk-Hangschutt

Lage

Das Bodenprofil stammt aus einem Mischwald östlich von Epfendorf-Talhausen (Lkr. Rottweil) und liegt in einem steilen, gestreckten Hangabschnitt (Neigung 53 % SW).

Entstehung

Als Rendzina im klassischen Sinn werden flachgründige, steinige Böden aus Carbonatgestein (oder -Schutt) bezeichnet. Im dargestellten Fall ist der Boden unter Beteiligung einer schuttreichen, lösshaltigen Hauptlage entstanden, die über Hangschutt aus Dolomitstein des Oberen Muschelkalks (Trigonodusdolomit) liegt.

Verbreitung

Steile Muschelkalkhänge im Gäu: überwiegend bewaldete, steile Hänge des Neckartals und seiner Nebentäler.

Vergesellschaftung

Rendzina und Braunerde-Rendzina aus Hangschutt, z. T. mit Hauptlage; am Oberhang z. T. Rendzina aus Kalk- oder Dolomitstein; selten, in konvexen Steillagen oder auf Felsdurchragungen, Syrosem; auf Hangverflachungen und in konkaven Hanglagen Terra fusca und Kolluvium.

Eigenschaften

Humus: Ah1-Horizont sehr stark humos (ca. 10,2 %)

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität; bevorzugt vertikale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität hoch

Austauschkapazität: im Oberboden mittel, im Unterboden gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 1 - 2 (Standort mit geringer bis mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

In steilen Lagen ist vor allem auf Erosionsschutz dieser flachen Bodenbildung zu achten. Auf die gering ausgeprägte Schutzfunktion der Böden für das Karstgrundwasser wird hingewiesen.

Besonderes

Flächenkennzeichnung der forstlichen Standortskartierung:

(Einzel-)Wuchsbezirk: Oberer Neckar

Standortseinheit: Laubmischwald am Sonnhang, trocken bis sehr trocken.

Profil 10: Rendzina aus lösslehmhaltiger Fließerde über Muschelkalk-Hangschutt



Ah1 0 – 10 cm

mittel grusiger, schluffiger Ton, dunkelbraungrau (10YR3/2), sehr stark humos, carbonatarm, Krümelgefüge, locker, stark durchwurzelt

Ah2 10 – 20 cm

mittel grusiger, schwach steiniger schluffiger Lehm, dunkelgraubraun (10YR4/2), stark humos, karbonatarm, Subpolyedergefüge, mittel durchwurzelt

Ah-ICv 20 – 30 cm

stark steiniger, mittel grusiger toniger Lehm, dunkelgraubraun (10YR4/3), mittel humos, karbonatreich, Subpolyedergefüge, mittel durchwurzelt

II ICv1 30 – 55 cm

Dolomitsteinschutt mit schluffig-lehmigem Zwischenmittel, ockergraubraun, sehr karbonatreich, schwach durchwurzelt

ICv2 50 – 100 cm

Dolomitsteinschutt (vorwiegend Blöcke) mit sandig-lehmigem Zwischenmittel, hellockerbraun, extrem karbonatreich

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKpot
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Ah1	6,3	51,9	41,8	Tu3	7,0	1,5	59,9	428
Ah2	9,7	63,5	26,8	Lu	7,3	8,7	37,8	294
Ah-ICv	14,0	49,2	36,8	Lt3	7,6	20,5	16,9	230
II ICv	28,8	50,2	21,0	Lu	7,7	n. b.	n. b.	127
II ICv2	30,1	47,4	22,8	Ls2	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 11: Mäßig tief entwickelte Terra fusca aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinverwitterungston auf Kalksteinersatz

Lage

Das Bodenprofil stammt von einem Acker südlich von Schopfloch-Oberiflingen (Lkr. Rottweil).

Entstehung

Aus Kalkgesteinen entwickeln sich durch die Verwitterung tonige Lösungsrückstände. Zur Bildung dieser Residualtone bedarf es sehr langer Zeiträume. Im dargestellten Bodenprofil wurden die Verwitterungstone periglazial umgelagert. Der obere Profilteil ist deutlich lössbeeinflusst.

Verbreitung

Flache Scheitelbereiche und schwach geneigte Hänge im Hügelland des Oberen Muschelkalks.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Braunerde-Terra fusca, Terra fusca-Parabraunerde und Parabraunerde sowie an Hängen und in gewölbten Scheitelbereichen mit Rendzina.

Eigenschaften

Humus: Ap-Horizont mittel bis stark humos (4,0 %)

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, vertikale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität im Oberboden mittel, sonst gering

Austauschkapazität: hoch

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

hoch bis sehr hoch

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 3 (Standort mit hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Der schluffreiche Oberboden ist im frischen bis feuchten Zustand stark verdichtungsgefährdet. Unter Acker sind solche Standorte schon bei relativ geringer Neigung erosionsgefährdet.

Besonderes

Flächenkennzeichnung der Bodenschätzung: L4V

Profil 11: Mäßig tief entwickelte Terra fusca aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinverwitterungston auf Kalksteinersatz



Ap 0 – 22 cm

schluffiger Ton, sehr schwach steinig, dunkelbraun-grau (10YR4/3), mittel humos, Fragmentgefüge

IIT 22 – 25/45 cm

schluffiger Ton, sehr schwach steinig, gelblichbraun (10YR4/6), schwach humos, sehr wenige Fe-/Mn-Konkretionen, vereinzelt Tonbeläge, Polyedergefüge

IIIT 25/45 – 50/76 cm

Ton, sehr stark steinig, gelblichbraun (10YR4/6), carbonatarm, Polyedergefüge

T-Cv 50/76 – 90 cm

Steine, tonig, gelblichbraun (10YR5/6), carbonathaltig

mCv 90 – 100 cm

Kalkstein (Oberer Muschelkalk), in Fugen und Klüften carbonathaltiger Verwitterungslehm

Horizont Bez.	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH CaCl ₂	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAK pot mval/kg
Ap	6,1	56,5	37,4	Tu3	6,8	0,1	23,8	192
IIT	1,9	32,7	65,4	Tt	6,7	0,1	8,1	227
IIIT	1,1	27,2	71,7	Tt	7,3	1,3	7,6	283
T-Cv	1,3	30,7	68,0	Tt	7,5	5,0	4,1	249

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 12: Podsolige Pseudogley-Pelosol-Braunerde aus lösslehmreicher Fließerde über tonreicher Unterkeuper-Fließerde

Lage

Das Bodenprofil wurde im Gewann "Hochwald" südwestlich von Altoberndorf (Lkr. Rottweil) auf einem schwach geneigten Hang (5 % NW) unter Nadelwald angelegt.

Entstehung

Besonders auffällig ist die Zweischichtigkeit des durch Solifluktion geprägten Bodenprofils. Die obere Fließerde entstand unter Lössbeteiligung und wird als Hauptlage bezeichnet. Ab etwa 0,4 m unter Flur folgt die Basislage, die hauptsächlich aus tonreichem Material des Unterkeupers besteht. Als Humusform findet sich ein feinhumusreicher Moder.

Verbreitung

Bewaldete, schwach bis mittel geneigte Hänge im Hügelland des Unterkeupers.

Vergesellschaftung

Pseudovergleyte Pelosol-Braunerde, Braunerde-Pelosol und Pelosol; in Muldentälern Kolluvium; in flachen Scheitelbereichen Pelosol-Pseudogley sowie Parabraunerde-Pseudogley aus Lösslehm und lösslehmreichen Fließerden.

Eigenschaften

Humus: Ahe- und Bhv-Horizont stark humos (ca. 6,8 %)

Wasser: mittlere bis hohe nutzbare Feldkapazität; schwach staunass, laterale Wasserbewegung

Luft: Luftkapazität hoch im oberen Profilabschnitt, gering im Unterboden

Austauschkapazität: im oberen Profilabschnitt gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel bis hoch

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb
Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Säure-, Schadstoff- und Nährstoffeinträge aus der Luft sind bei diesen meist unter Waldnutzung stehenden Böden als hauptsächliche Gefährdungspotentiale zu nennen.

Besonderes

Flächenkennzeichnung der forstlichen Standortskartierung:

(Einzel-)Wuchsbezirk: Oberer Neckar

Standortseinheit: mäßig saurer Sand, mäßig trocken bis mäßig frisch.

Profil 12: Podsolige Pseudogley-Pelosol-Braunerde aus lösslehmreicher Fließerde über tonreicher Unterkeuper-Fließerde



Of, Oh +2,5-0 cm

Oh: schwarzer Feinhumus, viele Grobwurzeln

Ahe 0 – 2 cm

sandig-lehmiger Schluff, mittel grusig, fahlhellgrau (2.5Y6/1), schwach humos, Kohärentgefüge, sehr locker, mäßig durchwurzelt

Bv 2 – 25 cm

sandig-lehmiger Schluff, mittel grusig, schwach steinig, hellbraun (2.5Y6/6), wenig Fe-/Mn-Konkretionen, schwach humos, Kohärentgefüge, schwach durchwurzelt

II Sw-Bv 25 – 42 cm

sandig-lehmiger Schluff, stark grusig, mittel steinig, hellbraun gebleicht (2.5Y6/4), wenig Fe-/Mn-Konkretionen, Kohärentgefüge, schwach durchwurzelt

III Sd-P 42 – 77 cm

schwach schluffiger Ton, schwach grusig, sehr schwach steinig, fleckig braungrau (5GY6/1, 2.5Y5/6), wenige Fe-/Mn-Flecken und -Konkretionen, schwach gebleicht, Prismengefüge, sehr dicht

P-Cv 77 – 103 cm

Ton, schwach grusig (Sand- und Tonstein des Unterkeupers), fleckig braungrau (7.5GY6/1), Kohärent- bis Polyedergefüge, sehr dicht

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKeff
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Of, Oh	-	-	-	-	3,2	0	470,3	269
Ahe	29,6	56,1	14,3	Uls	3,0	0	41,9	92
Bv	28,5	56,6	14,9	Uls	3,5	0	9,4	69
IISw-Bv	32,1	54,7	13,2	Uls	3,7	0	3,9	47
III Sd-P	5,1	33,2	61,7	Tu2	3,7	0	4,2	137
P-Cv	2,4	31,3	66,3	Tt	5,9	0	n. b.	168
IVmCv	7,3	45,2	47,5	Tt	6,5	0	n. b.	n. b.

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 13: Auenpseudogley-Auengley aus holozänen Auensedimenten der Donau über Terrassensand und -kies

Lage

Das Bodenprofil wurde im Gewann "Ried" östlich von Donaueschingen (Schwarzwald-Baar-Kreis) in einem ebenen Tiefenbereich (Donauaue) unter Grünland angelegt.

Entstehung

Besonders auffällig ist die Mehrschichtigkeit des Bodenprofils. Unter geringmächtigem Auenlehm und Altwassersediment folgt spätglazialer Hochflutlehm. Ab etwa 0,5 m unter Flur folgen sandig-kiesige Sedimente, die hier, am Anfang der Donau, noch überwiegend aus kristallinem Material des Schwarzwalds bestehen. Der Grundwasserstand liegt normalerweise bei 7 – 12 dm unter Flur.

Verbreitung

Verebnung des Donaueschinger Rieds und Randbereiche der Aue im oberen Donautal.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Brauner Auenboden-Auengley und Auengley-Brauner Auenboden; in Mulden und Rinnen Auengley, Anmoor- und Nassgley.

Eigenschaften

Humus: Ah- und Ah-Sw-Horizont sehr stark humos (ca. 7-8 %)

Wasser: mittlere nutzbare Feldkapazität; schwach staunass

Luft: Luftkapazität im Oberboden hoch

Austauschkapazität: im oberen Profilabschnitt hoch

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 1-2 (Standort geringer bis mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

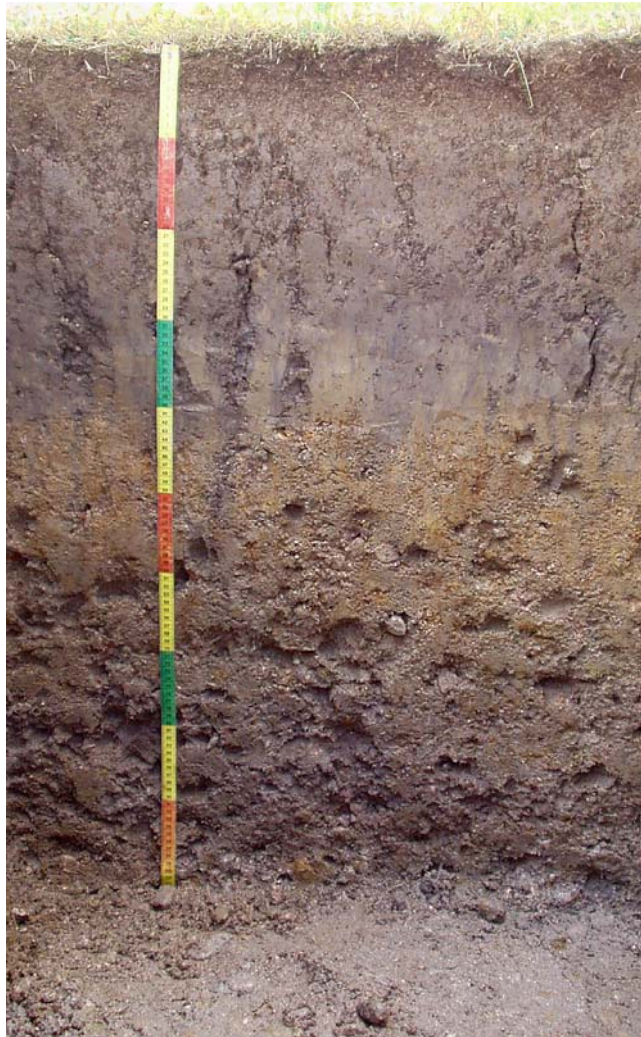
Gefährdungspotentiale

Als hauptsächliches Gefährdungspotential dieser Standorte ist der Kiesabbau zu nennen, der zum Totalverlust des Bodens und seiner Funktionen führt.

Besonderes

Flächenkennzeichnung der Bodenschätzung: LIIIc3

Profil 13: Auenpseudogley-Auengley aus holozänen Auensedimenten der Donau über Terrassensand und -kies



Ah 0 – 8 cm

schwach schluffiger Ton, schwach kiesig, dunkelbraungrau, stark humos, sehr wenig Fe-/Mn-Flecken, Wurzelfilz

Ah-Sw 8 – 16 cm

schwach schluffiger Ton, schwach kiesig, dunkelbraungrau, stark humos, mäßig viele Fe-/Mn-Flecken, mäßig gebleicht, stark durchwurzelt, locker

II Go-Sd 16 – 31 cm

schwach schluffiger Ton, schwach kiesig, fleckig schwarzgrau, sehr stark humos, viele Fe-/Mn-Flecken, mäßig gebleicht, schwach durchwurzelt

III Sd-Go 31 – 49 cm

mittel toniger Lehm, mittel kiesig, fleckig dunkelgrau bis ocker, mittel humos, viele Fe-/Mn-Flecken, mäßig gebleicht, schwach durchwurzelt, dicht

IV Gro 49 – 75 cm

mittel lehmiger Sand, stark kiesig, fleckig grau, viele Fe-/Mn-Flecken, stark gebleicht

Gr 75 – 100 cm

schwach lehmiger Sand, sehr stark kiesig, grau, sehr wenig Fe-/Mn-Flecken, stark gebleicht

Horizont Bez.	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH CaCl ₂	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAKpot mval/kg
Ah	18,6	31,5	49,9	Tu2	4,5	n. b.	78,3	396
Ah-Sw	19,7	31,7	48,6	Tu2	4,5	n. b.	71,4	368
II Go-Sd	15,9	32,9	51,3	Tu2	4,4	n. b.	54,2	343
IIISd-Go	22,4	34,7	42,9	Lt3	4,2	n. b.	13,8	236
IV Gro	70,6	19,6	9,8	Sl3	4,5	n. b.	4,2	83
Gr	77,9	14,0	8,1	Sl2	4,9	n. b.	2,0	75

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 14: Pseudogley-Braunerde aus tonreicher Fließerdefolge über Opalinuston

Lage

Das Bodenprofil wurde im Tuninger Herrschaftswald ca. 2 km östlich von Tuningen (Schwarzwald-Baar-Kreis) angelegt.

Entstehung

Bei der Verwitterung der knapp 100 m mächtigen Schichtenfolge des Opalinustons (Braunjura alpha) entstehen vor allem schwere und wasserundurchlässige Böden, die überwiegend von Grünland und Wald eingenommen werden. Hohe Dichte und tonreiches Material führen oft zu Staunässe, die mehr oder weniger stark ausgeprägt sein kann. Anstehendes Gestein wird im Aufschluss etwa ab 1,0 m unter Flur erreicht.

Verbreitung

Hügelrücken und schwach bis stark geneigte Hänge im Braunjura-Hügelland, mit lösslehmhaltiger Fließerde über Basislage aus tonigem Verwitterungsmaterial auf Opalinuston.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Braunerde-Pelosol, Pelosol-Braunerde und Pelosol.

Eigenschaften

Humus: Ah-Horizont mittel humos

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, geringe Durchlässigkeit, laterale Wasserbewegung (Zwischenabfluss)

Luft: Luftkapazität gering

Austauschkapazität: mittel bis hoch

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

mittel

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

schutzwürdig (Standort
Bodenmessnetz Baden-Württemberg)

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Der Standort ist jedoch als Standort des Bodenmessnetzes Baden-Württemberg schutzwürdig.

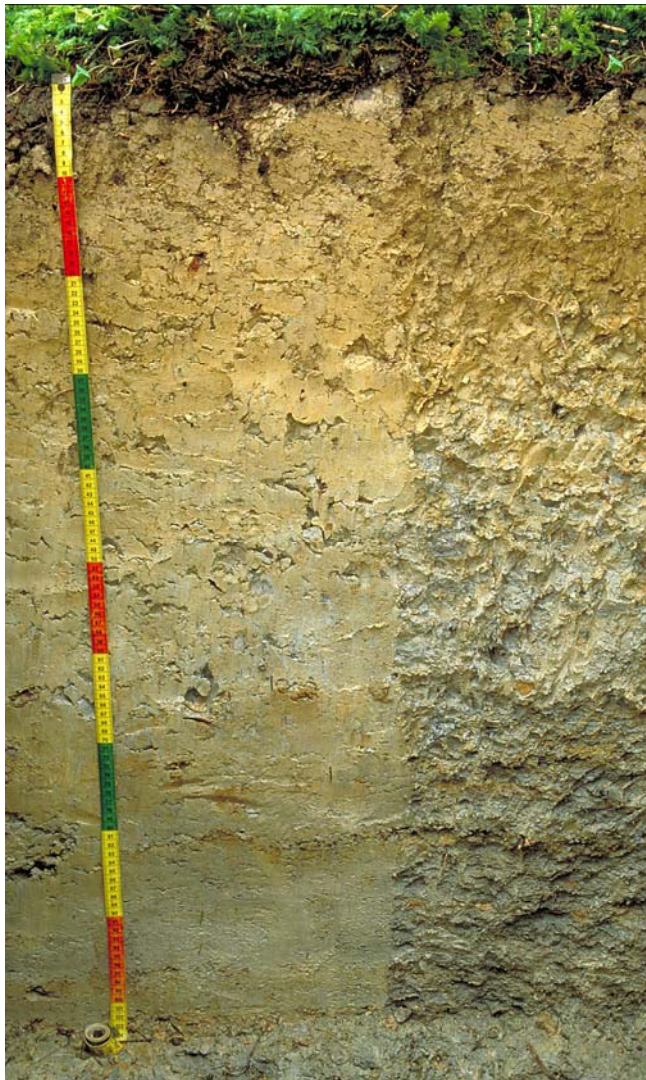
Gefährdungspotentiale

Der ton- und schluffreiche Boden ist im frischen bis feuchten Zustand stark verdichtungsgefährdet.

Besonderes

Standort des Bodenmessnetzes Baden-Württemberg. Montaner Weißtannen-Fichtenbestand.

Profil 14: Pseudogley-Braunerde aus tonreicher Fließerdeabfolge über Opalinuston



L, Of +1 -0cm

Fichten- und Tannennadeln

Ah 0 – 4 cm

schluffiger Lehm bis schluffiger Ton, sehr schwach grusig, braungrau (10YR3/3), mittel humos, Krümelgefüge, locker, mittel durchwurzelt

Ah-Bv 4 – 16 cm

schluffiger Ton, sehr schwach grusig, gräulichbraun (10YR5/6), schwach humos, schwach eisenfleckig, Subpolyedergefüge, schwach durchwurzelt

Bv 16 – 32/35 cm

schwach schluffiger Ton, sehr schwach grusig, braun (10YR6/4), schwach eisenfleckig, sehr schwache Reduktionsfleckung, Subpolyedergefüge, schwach durchwurzelt

Sw 32/35 – 70 cm

schwach schluffiger Ton, schwach grusig, braun marmoriert (10YR6/1, 10YR6/6, 2,5Y5/3), schwach bis mittel eisenfleckig, starke Reduktionsfleckung, Prismengefüge

Sd-Cv 70 – 110 cm

schwach schluffiger Ton, mittel grushaltig (Mergeltonstein des Mittleren Juras), bräunlich (5Y5/3), schwach eisenfleckig, mittlere Reduktionsfleckung, ab 100 cm carbonathaltig, Kohärent- bis Plattengefüge

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAK
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Ah	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	3,9	0	n. b.	n. b.
Ah-Bv	7,2	51,8	41,0	Tu3	4,0	0	25	n. b.
Bv	4,2	42,8	53,0	Tu2	3,9	0	20	n. b.
Sw	4,1	37,9	58,0	Tu2	4,6	0	8	n. b.
Sd-Cv	4,0	46,5	51,5	Tu2	6,4	0	8	n. b.

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 15: Humoser Pelosol-Pseudogley aus holozänen Abschwemmmassen über Gipskeuperfließerde

Lage

Das Bodenprofil stammt aus einem Nadelwald im Gewann "Kugelbühl" bei Bad Dür rheim (Lkr. Schwarzwald-Baar) und liegt am Rand einer breiten, ebenen Senke.

Entstehung

Das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung sind Fließerden, die im Laufe der Eiszeiten mehrfach durch Solifluktion umgelagert und verdichtet wurden. Die Fließerden sind von einer geringmächtigen kolluvialen Schicht überdeckt. Anstehendes Keupergestein wird bei etwa 0,8 m unter Flur erreicht.

Verbreitung

Hügel- und Hanglandschaft im Mittleren Keuper (breite, ebene Senken und muldenförmige Täler im Gipskeuperhügelland und am Fuß der Keuperhänge).

Vergesellschaftung

Pelosol-Pseudogley und Pseudogley, oft mit humosem Unterboden ("Sumpfton"), untergeordnet Kolluvium-Pseudogley und Pseudogley-Kolluvium

Eigenschaften

Humus: Ah-Horizont sehr stark humos (ca. 11,9 %)

Wasser: mittlere nutzbare Feldkapazität; staunass

Luft: Luftkapazität gering

Austauschkapazität: im Oberboden hoch, im Unterboden mittel-hoch

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

sehr hoch

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 - 3 (Standort mit mittlerer bis hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Dieser ton- und schluffreiche Boden ist bei Bearbeitung zum falschen Zeitpunkt (d. h. bei hoher Bodenfeuchte) stark verdichtungsgefährdet.

Besonderes

Flächenkennzeichnung der forstlichen Standortskartierung:

(Einzel-)Wuchsbezirk: Baar

Standortseinheit: vernässende, milde Tone (abflussgehemmt, grund- bis wechselfeucht)

Profil 15: Humoser Pelosol-Pseudogley aus holozänen Abschwemmassen über Gipskeuperfließerde



L, Of +0,5 - 0cm

Nadelstreu

Ah 0 – 10 cm

schwach grusiger, mittel toniger Lehm, dunkelgrau (10YR3/1), sehr stark humos, wenig Fe-/Mn-Flecken, Subpolyedergefüge, locker, stark durchwurzelt

Ah-Sw 10 – 23 cm

sehr schwach grusiger, schluffiger Ton, dunkelgrau (10YR3/1), stark humos, wenig Fe-/Mn-Flecken, mäßig gebleicht, Polyedergefüge, locker, mäßig durchwurzelt

II fAa-P-Sd 23 – 50 cm

schwach grusiger lehmiger Ton, schwarz (7.5YR2/0), humos, mäßig viele Fe-/Mn-Flecken, Polyedergefüge, dicht, schwach durchwurzelt

Sd-P 50 – 80 cm

schwach grusiger, mittel toniger Lehm, fleckig gelbbraun (2.5Y6/0), mäßig viele Fe-/Mn-Flecken, mäßig gebleicht, Kohärentgefüge

ICv 80 – 105 cm

grusig-steiniger, sandiger Lehm, fleckig olivgrau (5Y5/2), schwach carbonathaltig, dicht

Horizont Bez.	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH CaCl ₂	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAKeff mval/kg
Ah	9,3	48,9	41,8	Lt3	4,1	0	70,9	237
Ah-Sw	5,4	41,8	52,8	Tu2	4,6	0	50,0	235
IIfA-P-Sd	7,2	29,8	63,0	Tl	5,2	0	32,0	260
Sd-P	9,5	46,1	44,4	Lt3	6,2	0	5,2	291
ICv	41,4	35,3	23,3	Ls3	7,4	20,1	n. b.	n. b.

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 16: Tief entwickelte Parabraunerde aus lösslehmreichen Fließerden auf jungrißzeitlichen Seeablagerungen

Lage

Das Bodenprofil entstammt einem Waldstück in der Nähe der Kiesgrube Hardtwald südwestlich von Geißlingen (Lkr. Waldshut).

Entstehung

Im Klettgauer Tal finden sich Ablagerungen eines eiszeitlichen Stausees. Der See wurde vermutlich am Ende des Rißglazials durch den Aaregletscher aufgestaut, der den Westausgang des Klettgauer Tals blockierte und damit die Schmelzwässer des Rheingletschers am Abfluss hinderte. Zur Ablagerung kamen feinklastische Sedimente, die in der Regel fein geschichtet sind. Oft finden sich Wechsellagerungen von hellbraunen, sandreichen Partien mit dunkleren, tonreichen Lagen. Durch bodenbildende Prozesse (Entkalkung, Verbraunung und Tonverlagerung) entstand aus dem Ausgangsmaterial eine Parabraunerde. Die Entkalkungsfront kann dabei bis 1,5 m u. Fl. reichen.

Verbreitung

Lokal verbreitet im Gebiet des Klettgaurückens sowohl auf deutscher wie auf schweizer Seite.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Pelosol-Parabraunerde, in Mulden mit Pseudogley-Parabraunerde, am Hangfuß mit Kolluvium.

Eigenschaften

Humus: Aeh-Horizont mittel bis stark, Al-Horizont schwach humos

Wasser: hohe nutzbare Feldkapazität, mittlere Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität mittel

Austauschkapazität: mittel

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

hoch

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

mittel

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

schutzwürdig (pleistozäne

Seeablagerungen mit kleinräumiger

Verbreitung)

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 3 (Standort mit hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Außerdem kommt den Sedimenten des Standorts eine besondere Bedeutung als Archiv der Naturgeschichte zu.

Gefährdungspotentiale

Diese Bodenform unterliegt unter landwirtschaftlicher Nutzung vor allem Erosions- und Verdichtungsgefährdung infolge unsachgemäßer Bewirtschaftung. Im konkreten Fall ist der Boden durch die Flächeninanspruchnahme der Kies abbauenden Industrie gefährdet, welche in der Konsequenz zur vollständigen Zerstörung der betroffenen Böden führt.

Profil 16: Tief entwickelte Parabraunerde aus lösslehmreichen Fließerden auf jungrißzeitlichen Seeablagerungen



Aeh 0– 2cm

schluffiger Lehm, schwarzbraun, stark humos, Subpolyedergefüge, stark durchwurzelt

Al 2– 48cm

schluffiger Lehm, hellbraun, schwach humos, Kohärentgefüge, stark durchwurzelt

Bt 48 – 120 cm

schluffiger Lehm, rötlichbraun, Subpolyeder- bis Prismengefüge, mittel durchwurzelt

IIBv 120 – 155 cm

schwach schluffiger Sand, rötlichbraun, Einzelkorngefüge, sehr schwach durchwurzelt

IIIBv 155 – 163 cm

schluffiger Ton, gelbbraun, Kohärentgefüge

IVBv 163 – 180 cm

sandig-lehmiger Schluff, gelbbraun, Kohärentgefüge

VCv 180 – 220 cm

schwach toniger Schluff, braungelb, carbonatreich, Kohärentgefüge

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAK
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Aeh	20,2	62,4	17,4	Lu	4,9	0	n. b.	n. b.
Al	14,1	68,7	17,2	Lu	4,1	0	n. b.	n. b.
Bt	13,4	60,0	26,6	Lu	3,8	0	n. b.	n. b.
IIBv	85,5	10,0	4,5	Su2	4,5	0	n. b.	n. b.
IIIBv	7,4	52,7	40,0	Tu3	5,6	0	n. b.	n. b.
IVBv	39,8	50,5	9,7	Uls	6,1	0	n. b.	n. b.
VCv	13,2	77,2	9,7	Ut2	7,6	34,0	n. b.	n. b.

(Foto: Spatz; Büro solum, Freiburg)

5 Südwest- und Klettgaualb



Abbildung 12: Wacholderheide auf flachgründigem Boden (bei Böttingen, Landkreis Tuttlingen)

5.1 Landschaftsentwicklung

Der Landschaftsraum der Schwäbischen Alb zieht sich mit einer Länge von etwa 250 km und einer Breite bis zu 40 km diagonal durch Baden-Württemberg. Die nach NW gekehrte Steilstufe des Albtraufs erhebt sich dabei stellenweise mehr als 300 m über das Vorland.

Im Bereich des Regierungsbezirks Freiburg liegt die Baaralb mit dem oberen Donautal als Teil der Kuppenalb und die Hegaualb als Teil der Flächenalb. Die Klettgaualb, häufig auch Kleiner Randen genannt, bildet den südwestlichen Abschluss des Schweizer Randens, welcher seinerseits das Bindeglied zwischen Schwäbischer Alb und Schweizer Jura darstellt.

Die Schwäbische Alb ist bis in die heutige Zeit ein ländlicher Raum mit geringer Bevölkerungsdichte geblieben, der überwiegend landwirtschaftlich und forstlich genutzt wird.

Regenerationsfähige Kalkböden führten dazu, dass die Alb trotz der nicht gerade günstigen Klimabedingungen seit der Jungsteinzeit kontinuierlich besiedelt wurde.

Vor allem wegen der fehlenden Verkehrsgunst spielt die Industrie auf der Alb keine große Rolle. Nur im Bereich förderungswürdiger Rohstoffvorkommen (z. B. Eisenoolithe am Trauf der Baaralb etwa bei Blumberg) entwickelte sich zeitweise ein nennenswertes Gewerbe. Bekannt ist die Tuttlinger Industrie für chirurgische Instrumente und medizinische Geräte.

Die Alb ist heutzutage eines der wichtigsten Naherholungsgebiete des Landes. Als Beispiel zu nennen ist das obere Donautal. 1981 wurde hier mit Gründung des Naturparks Obere Donau der Versuch unternommen, Landschaftsschutz und Tourismus in Einklang zu bringen.

5.2 Geologie

Die Schwäbische Alb wird gerne als Dach des südwestdeutschen Stufenlandes bezeichnet, doch gehört streng genommen nur der Trauf bis einschließlich der Stufe der Bankkalke (Unterer Weißjura) zum Schichtstufenland. In den höheren Stockwerken herrschen die Massenkalken vor, die nicht mehr den Abtragungsmechanismen des Schichtstufenlands unterworfen sind.

Üblicherweise wird die Alb in ihrer Längserstreckung in drei Hauptabschnitte unterteilt, die Südwestalb bis zum Starzel-, Vehl- und Lauchertal sowie die Mittlere Alb bis zum Fils-Lonetal und die Ostalb. Sie sind durch die Klifflinie des Tertiärmeers jeweils in einen Anteil an der Kuppenalb im NW und einen Flächenalbanteil im SO gegliedert.

Die Gesteine des Oberjuras sind großflächig verkarstet. Die Verkarstung führt z. B. zur Donauversickerung im oberen Donautal zwischen Immendingen und Tuttlingen. Am bekanntesten ist die Versickerung bei Immendingen. Hier versinkt das Donauwasser in Kalken des Weißen Juras Beta (Abb. 13) und tritt im etwa 12 km entfernten Aachtopf bei Engen wieder aus.

Der Aachtopf ist die größte Karstquelle Deutschlands. Wieviel die Quelle schüttet, hängt unmittelbar vom Niederschlag im Einzugsgebiet ab. Da Wasser in Karstgebieten sehr schnell versickert, reagieren Karstquellen auf Regenfälle binnen Stunden mit Hochwasser.

Eine typische Karsterscheinung sind auch die in der Schwäbischen Alb weit verbreiteten Höhlen.

Der Weiße Jura baut auch die steilhängige Mittelgebirgslandschaft des Kleinen Randens auf und trennt diese Einheit dadurch vom eigentlichen Klettgautal. Das Einfallen der Schichten beträgt 3 – 9° SE, was zu einer relativen Steilheit des Nordhangs führt. Der Malm im Klettgau besteht aus einer Abfolge von Kalk- und Mergelkomplexen und besitzt eine Gesamtmächtigkeit von 250 – 300 m (GEYER & GWINNER 2011).

Die Hochlagen des Kleinen Randens sind von Ablagerungen des Tertiärs, vor allem Molassevorkommen, bedeckt. Da das Klettgaugebiet am nördlichen Rand des Molassetroges lag, erreicht die Molasse hier nur geringe Mächtigkeiten (bis 350 m), verglichen mit der bis zu 4.000 m mächtigen Molasse des Bodenseeraums.

Am weitesten verbreitet sind die Ablagerungen der Juranagelfluh (Obere Süßwassermolasse) als jüngster Einheit des Tertiärs. Daneben erscheint die Obere Meeresmolasse als Austernagelfluh (marin) und Melaniensande (brackisch).

Die Juranagelfluh bildet den gesamten Kulminationsbereich des Kleinen Randens. Es handelt sich um eine ca. 180 m mächtige Mergel-, Sandstein- und Konglomeratbildung, nur selten in wirklich nagelfluhartiger Ausprägung. Sandige, zähe Tonmergel von ockergelber bis bunter Farbe herrschen vor. Die Konglomerate mit immer gut gerundeten Geröllen sind nach SCHOBER (1989) für den proximalen („quellnahen“) Bereich eines Schwemmfächers charakteristisch.



Abbildung 13: Donauversickerung bei Immendingen (Landkreis Tuttlingen)

5.3 Klima

Die höchsten Niederschläge der Alb erhalten die nach NW exponierten Randhöhen und die traufnahen Bereiche im Staubereich der regenbringenden Westwinde. Am Klippeneck werden 844 mm Jahresniederschlag gemessen – hier ist noch der Regenschatten des Schwarzwalds zu spüren. Vom Traufgebiet in Richtung SO nehmen die Niederschläge mit der Höhe und mit der Entfernung ab.

Hohe Alb und die Hochflächen der Baaralb bilden mit die kältesten Regionen der Schwäbischen Alb. Auch im Bereich der südwestlichen Kuppenalb herrscht ein ausgesprochen kaltes Klima mit einem Jahresmittel bei 6 °C, einem Januarittel bei -3 °C und einem Julimittel von 15 °C. Die relativ kurze Dauer der Vegetationsperiode schränkt einen rentablen Ackerbau bereits stark ein.

5.4 Verbreitung der Böden

Auf den verkarsteten Höhen der Alb hängt die Wasserversorgung der Pflanzen sehr stark von der Gründigkeit der skelett- und basenreichen Kalkverwitterungsböden ab. Es überwiegen flach- bis mittelgründige, mäßig trockene lehmige bis tonig-lehmige Böden. Am Rande der Baaralb finden sich teilweise tief humose Braunerde-Rendzinen und Braunerden aus tonigem Lehm bis schluffigem Ton mit wechselndem Kalksteinschuttanteil über Kalkstein (**Profil 18** bei Böttingen, auch Abb. 12).

Profil 19 im NSG Irndorfer Hardt zeigt eine Terra fusca-Braunerde, wie sie typisch ist für die flachwelligen Albhochflächen. Zum Rand der Hochflächen gehen sie in Braunerden und Rendzinen über. An den Hängen sind überwiegend Rendzinen aus Kalksteinschutt des Weißjura verbreitet.

Das flachwellige Gebiet der Hegaualb wird auf seinen Hochflächen von alten Böden geprägt, die das Terra fusca-Stadium erreicht haben.

Insgesamt ist das Klima der Alb im Unterschied zum Schwarzwald eher kontinental getönt, was in abflusträgen Tallagen durch Kaltluftansammlungen in windarmen, klaren Nächten und der dadurch erhöhten Frostgefahr noch verstärkt wird. Dies gilt sowohl für die wasserführenden Täler des Donausystems wie für die Trockentäler der verkarsteten Hochflächen. Sie zählen – wie die Niederungen der Baar – zu den am stärksten frostgefährdeten Lagen in ganz Südwestdeutschland.

Durch den Stauereffekt des Kleinen Randen steigen die Niederschläge hier auf > 1.000 mm an. Die über 600 m NN liegenden Hochflächen weisen Jahresmittelwerte von 7,0 - 7,5 °C auf und werden hinsichtlich des Wuchsklimas als mäßig kühl bewertet.

Die Böden zeigen häufig einen schluffigen Oberboden, der zur Braunerde überleitet. An den Kanten der Hochflächen finden sich Rendzinen.

Im Tal der Donau finden sich teilweise anmoorige Gleye, Auenböden und randlich Kolluvien. Im ehemaligen Donaulauf östlich Blumberg kam es zur Ausbildung von Niedermoorflächen.

Im Bereich von Hegau- und Klettgaualb kommen auch steinärmere, überwiegend tonige Tertiärböden vor, die lokal von sandig-lehmigen Glazialsedimenten überlagert werden. Zu nennen sind Pelosole und Pararendzinen im Bereich des Tertiärs sowie überwiegend Parabraunerden im Bereich der eiszeitlichen Ablagerungen. **Profil 17** zeigt einen typischen Boden aus solifluierem Juranagelfluhmateriale, eine Pararendzina aus schluffig-tonigen bis tonigen Lehmen, die als Grobbestandteile gut gerundete Kalksteine aufweist.

5.5 Beeinträchtigungen der Böden und Schutzmaßnahmen

Die auf der Alb weit verbreiteten Rendzinen weisen in der Regel ein geringes Filter- und Puffervermögen für Schadstoffe auf. Durch weitere Schadstoffeinträge ist nicht nur der Boden, sondern auch das Grundwasser gefährdet, das sich hier im großräumig verkarsteten Untergrund sammelt. Schadstoffe können die Kalksteinböden passieren, ohne dass es zu einer wesentlichen Reduzierung durch Filterung kommt. So gelangt z. B. Nitrat in das Karstwasser und kann in kürzester Zeit bis zu den Wasserfassungen der Kommunen weiter verbreitet werden.

Wie in allen ländlichen Räumen besteht auch auf der Schwäbischen Alb die Gefahr, dass es infolge niedriger Bodenpreise zu unverhältnismäßiger Flächeninanspruchnahme, z. B. bei Ausweisung von Industrie- und Gewerbegebieten, kommt. Hier ist anzustreben, dass die Planungsbehörden entsprechende Vorgaben der Landesregierung (Umweltplan) auch in die Tat umsetzen.

Wie auch in anderen Regionen gehen Böden durch den Rohstoffabbau (z. B. Kalksteinbrüche) verloren. Erweiterungen oder Neuplanungen dürfen hier nur unter konsequenter Berücksichtigung der Bodenschutzbelange erfolgen. Bereits erschlossene Lagerstätten sind möglichst weitgehend auszubeten und fachgerecht zu rekultivieren, um den Bodenverlust zu kompensieren.

Boden- und Naturschutz treffen sich, wenn es um den Erhalt von naturnahen Ökotope geht. Während extrem trockene Standorte auf der Alb häufig vorkommen, sollten vor allem feuchte Böden mit ihrer großen Bedeutung als Standort für natürliche Vegetation erfasst und geschützt werden.



Abbildung 14: Erschließung eines Neubaugebietes mit Eingriff in den flachgründigen Boden und Untergrund bei Spaichingen (Kreis Tuttlingen)

Bodenlandschaft der Südwest- und Klettgau-Alb

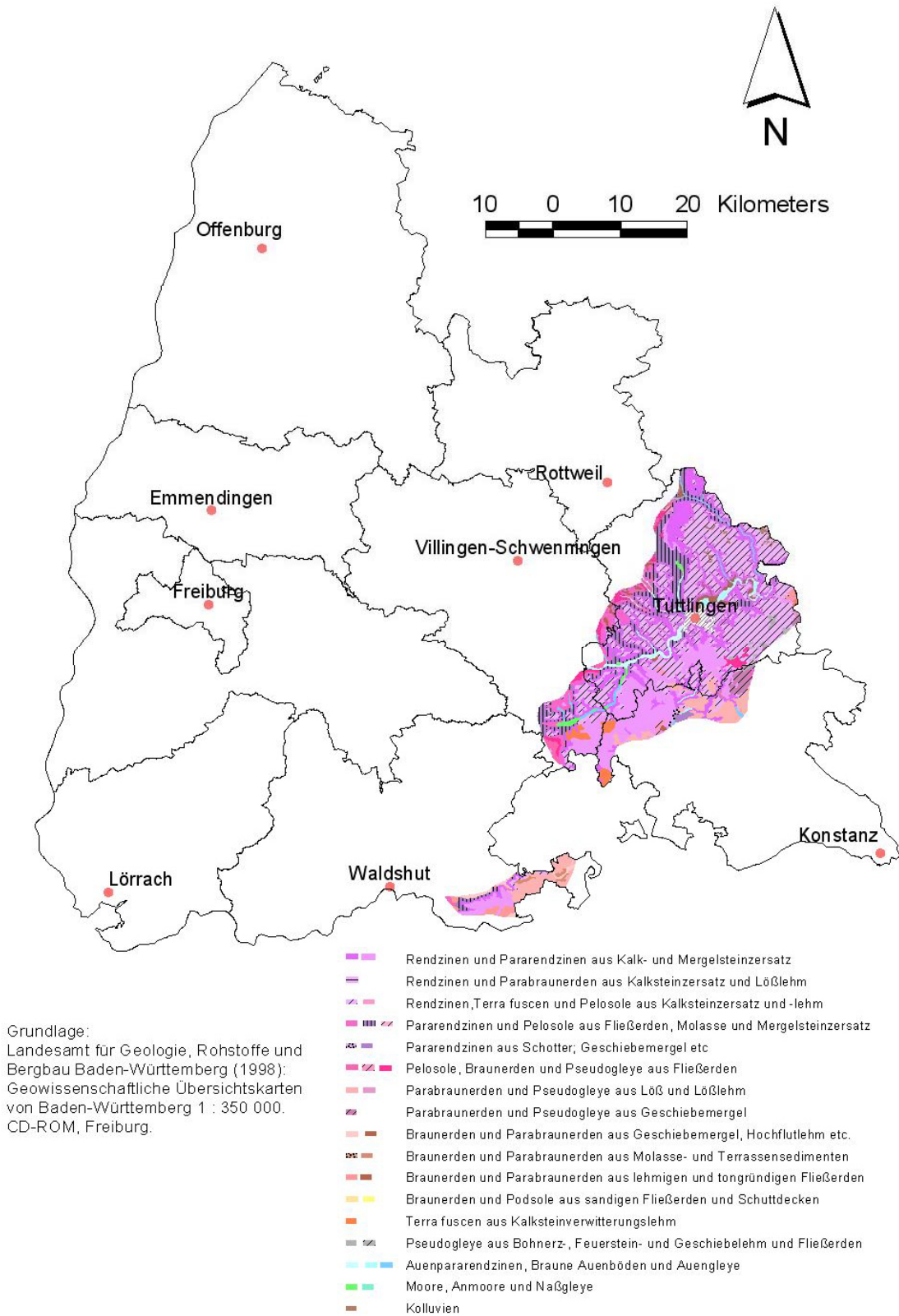


Abbildung 15: Bodenverbreitung auf der Südwest- und Klettgau-Alb

Profil 17: Mittel tief entwickelte Pararendzina aus lösslehmreicher Fließerde über tonreicher Fließerde aus Juranagelfluh

Lage

Das Bodenprofil entstammt einem als Grünland genutzten Hangstück (12 % Neigung) im Gewann Pfandacker südwestlich von Dettighofen (Lkr. Waldshut).

Entstehung

Die Juranagelfluh bildet als ausgesprochene Süßwasserbildung die jüngste Einheit des Tertiärs. Es handelt sich um eine ca. 180 m mächtige Formation von Mergel-, Sandstein- und Konglomeratbildungen, die lokale Verbreitung in der Klettgaualb findet. Die Konglomerate mit den meist gut gerundeten Geröllen werden als Ablagerungen verwilderter Flüsse gedeutet, wie sie für Schwemmfächerbereiche typisch sind. Während der Eiszeiten wurden die Sedimente durch Bodenfließen umgelagert und vermischt. Die daraus entstandenen Böden sind überwiegend tonreich ausgebildet und in der Regel schlecht mit Nährstoffen versorgt.

Verbreitung

Scheitelbereiche und Hänge im Ausstrich der Juranagelfluh auf der Hochfläche des Kleinen Randen.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Pelosol-Pararendzina, selten Pelosol oder Parabraunerde.

Eigenschaften

Humus: Ah-Horizont mittel humos

Wasser: geringe bis mittlere nutzbare Feldkapazität, geringe Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität gering bis mittel, im Untergrund gering bis sehr gering

Austauschkapazität: Oberboden mittel bis hoch, Unterboden hoch bis sehr hoch

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering bis mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

hoch

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

schutzwürdig (Juranagelfluh mit

regionaler und kleinräumiger Verbreitung)

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Dem Ausgangssubstrat des Standorts kommt eine besondere Bedeutung als Archiv der Naturgeschichte zu.

Gefährdungspotentiale

Diese Bodenform unterliegt unter landwirtschaftlicher Nutzung vor allem Verdichtungsgefährdung infolge unsachgemäßer Bewirtschaftung.

Besonderes

Stellenweise Rutschungen und Quellaustritte mit kleinflächigen Vernässungen. Klassenzeichen der Bodenschätzung: TIIa3 57/53.

Profil 17: Mittel tief entwickelte Pararendzina aus lösslehmreicher Fließerde über tonreicher Fließerde der Juranagelfluh



Ah 0 – 12 cm

schluffiger Ton, schwach kiesig-grusig, graubraun, mittel humos, karbonathaltig, mittel durchwurzelt, Subpolyedergefüge, im oberen Profilabschnitt Krümelgefüge

Cv1 12 – 40 cm

schluffiger Ton, mittel kiesig-grusig, schwach steinig (freigewitterte Gerölle aus der Juranagelfluh), gelblichbraun, carbonathaltig, schwach durchwurzelt, Subpolyeder- bis Kohärentgefüge

Cv2 40 – 100 cm

toniger Lehm, mittel kiesig-grusig, schwach steinig (freigewitterte Gerölle aus der Juranagelfluh), bräunlichgelb, carbonatreich, Kohärentgefüge

Horizont Bez.	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH CaCl ₂	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAK mval/kg
Ah	15,6	51,6	32,8	Tu3	7,5	6,3	n. b.	n. b.
Cv1	13,8	51,3	34,9	Tu3	7,7	7,5	n. b.	n. b.
Cv2	21,3	46,5	32,2	Lt2	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 18: Tief humose Braunerde-Rendzina aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinersatz (Malm)

Lage

Das Bodenprofil wurde auf einer Wiese im Gewann Grube westlich von Böttingen (Lkr. Tuttlingen) angelegt.

Entstehung

Der hier dargestellte Boden ist aus einer schluffig-tonigen Deckschicht entstanden, die infolge von Verwitterungsvorgängen bereits entkalkt ist. Ab etwa 40 cm unter Flur folgt der mehr oder weniger zersetzte Kalkstein der Malm-Beta-Stufe. Besonders zu erwähnen ist der hohe und tiefreichende Humusgehalt, der dem Boden eine fast schwarze Farbe verleiht.

Verbreitung

Wellig-hügelige, vereinzelt kuppige Malm-Beta-Hochfläche der Westalb.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Rendzina und Braunerde, weniger häufig mit Braunerde-Terra fusca und Kolluvium.

Eigenschaften

Humus: Ah-Horizonte stark bis sehr stark humos

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, mittlere Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität mittel

Austauschkapazität: Oberboden hoch

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

hoch

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 - 3 (Standort mit mittlerer bis hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Bei unsachgemäßer Bewirtschaftung ist diese Bodenform verdichtungsgefährdet.

Besonderes

Klassenzeichen der Bodenschätzung: LIId2
40/39.

Profil 18: Tief humose Braunerde-Rendzina aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinersatz (Malm)



Ah1 0 – 14 cm

schwach schluffiger Ton, sehr schwach grusig und steinig, braunschwarz, stark bis sehr stark humos, Krümel- bis Kohärentgefüge, sehr stark durchwurzelt

Ah2 14 – 36 cm

schwach schluffiger Ton, schwach grusig und steinig, braunschwarz, stark humos, Kohärentgefüge, stark durchwurzelt, stellenweise carbonathaltig

IIcV 36 – 100 cm

Kalkstein (Oberer Jura), mittel bis stark verwittert

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAK
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Ah1	0,7	48,5	50,8	Tu2	5,4	0	48,4	n. b.
Ah2	1,0	47,8	51,2	Tu2	5,5	0	46,9	n. b.

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 19: Terra fusca-Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinverwitterungston auf Kalksteinersatz (Malm)

Lage

Das Bodenprofil stammt aus dem Naturschutzgebiet Irndorfer Hardt ca. 5 km nördlich von Irndorf (Lkr. Tuttlingen).

Entstehung

Aus Kalkgesteinen entwickeln sich durch die Verwitterung tonige Lösungsrückstände. Zur Bildung dieser Residualtone bedarf es sehr langer Zeiträume. Die Terra fusca-Böden Baden-Württembergs datieren in die Kreide- und Tertiärzeit und belegen terrestrische Klimabedingungen auf geologisch stabilen Landoberflächen. Der dargestellte Boden ist im oberen Profilteil deutlich lössbeeinflusst.

Verbreitung

Kuppige Albhochfläche der Westalb (Großer Heuberg und Umgebung).

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Rendzina, Braunerde-Rendzina, Terra fusca-Rendzina und Braunerde-Terra fusca.

Eigenschaften

Humus: Ah-Horizont mittel humos

Wasser: mittlere nutzbare Feldkapazität, mittlere Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität im Oberboden mittel, sonst gering

Austauschkapazität: mittel bis hoch

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

hoch

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb
Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

schutzwürdig (Standort
Bodenmessnetz Baden-Württemberg)

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 - 3 (Standort mit mittlerer bis hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Der Standort ist außerdem als Standort des Bodenmessnetzes Baden-Württemberg schutzwürdig.

Gefährdungspotentiale

Der schluffreiche Oberboden ist im frischen bis feuchten Zustand stark verdichtungsgefährdet. Unter Acker sind solche Standorte schon bei relativ geringer Neigung erosionsgefährdet.

Besonderes

Standort des Bodenmessnetzes Baden-Württemberg. Extensive Mähwiese (Salbei-Glatthaferwiese ohne Düngung, Mahd 1xjährlich).

Profil 19: Terra fusca-Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinverwitterungston auf Kalksteinersatz (Malm)



Ah 0 – 15 cm

schluffiger Ton, dunkelgelbbraun (10YR4/4), mittel humos, Krümel- bis Subpolyedergefüge, sehr stark durchwurzelt

Bv 15 – 31 cm

schluffiger Lehm bis schluffiger Ton, braun (10YR4/6), schwach humos, Subpolyedergefüge, stark durchwurzelt

II Tv 31 – 60/70 cm

Ton, schwach grusig und steinig, gelblichbraun (10YR5/6), carbonatarm, Polyedergefüge, sehr schwach durchwurzelt

II Tv-Cv 60/70 – 80 cm

Ton, mittel bis stark grusig und steinig, gelblichbraun (10YR5/6), carbonathaltig, Polyedergefüge, sehr schwach durchwurzelt

Cv 80 – 100 cm

Kalkstein (Oberer Jura), in Fugen und Klüften stark carbonathaltiger Verwitterungslehm

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAK
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Ah	7,6	64,6	27,8	Tu3	5,2	0	35	n. b.
Bv	7,0	58,3	34,7	Lu	5,5	0	14	n. b.
II Tv	3,9	10,9	85,2	Tt	6,2	0	6	n. b.

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

6 Jungmoränenlandschaft



Abbildung 16: Ansicht des Hombolls (kleinerer Hegauvulkan bei Hilzingen, Landkreis Konstanz)

6.1 Landschaftsentwicklung

Das Bodenseebecken mit den Hegaubergen ist Teil der Jungmoränenlandschaft, die durch den jungtertiären Vulkanismus und das Vordringen des Rheingletschers im Pleistozän geprägt wurde. Der Volksmund spricht daher von einer Modellierung der Landschaft durch Feuer und Eis. Funde zeigen, dass schon in der älteren Steinzeit das Ufer des Bodensees vom Menschen bevorzugt wurde. Größere Siedlungsflächen wurden jedoch erst erschlossen als im Neolithikum der sesshafte Ackerbau einsetzte. Deutlich treten nun das westliche Seeufer mit Pfahlbauten und der Hegau als Kernräume hervor. Im 1. Jh. v. Chr. besetzten die Römer das Bodenseegebiet. Sie legten Straßen an und errichteten Militärlager (Konstanz). Die germanische Landnahme beendete im 3. und 4. Jh. die Römerherrschaft. Bodensee- und Hegau-

Gebiet wurden von den Alemannen besiedelt und im 6. Jh. Teil des Fränkischen Reichs.

Zu den bedeutendsten Kulturdenkmälern Deutschlands zählt die Insel Reichenau. Die Besiedlung geht bis in die Zeit um 850 v. Chr. zurück. Im frühen und hohen Mittelalter war die Reichenau eine Keimzelle der europäischen Zivilisation (724: Gründung der Benediktinerabtei durch den Wanderbischof Pirmin). Heutzutage ist die Insel durch den intensiven Gemüseanbau geprägt. Die Klosterinsel Reichenau wurde 2000 in die Liste des Weltkulturerbes der UNESCO aufgenommen.

Mit zunehmender Bevölkerung und durch den Wandel von den bäuerlichen Strukturen zur Dienstleistungsgesellschaft wachsen größere Städte wie Singen oder Konstanz seit dem 19. Jahrhundert stark an. Am See entwickelt sich der

Jungmoränenlandschaft

Fremdenverkehr zu einem bedeutenden
Wirtschaftszweig (Höri, Bodanrück, Konstanz).

6.2 Geologie

Der Weiße Jura taucht südlich der Donau unter die Molasse. Obere Süßwassermolasse (OSM) und Juranagelfluh zeigen im Hegau weite Verbreitung. Schotter und Moränen des Rib- und Würm-Glazials überdecken große Gebiete und greifen selbst noch auf den Weißen Jura über. Im östlichen Hegau sind vielfach Torfe anzutreffen. Die Entwässerung ist weitgehend zum Rhein hin gerichtet.

Die herauspräparierten Vulkanschote geben dem Hegau sein charakteristisches Gepräge (Abb. 16, 17). Die markanten Berggipfel ziehen sich in Nord-Süd-Richtung von Engen bis Singen durch die Landschaft. Der Vulkanismus begann vor ca. 14 Mio. Jahren und dauerte etwa bis 7 Mio. Jahre vor heute (Mittel- bis Obermiozän). Weite Verbreitung haben die bis 100 m mächtigen Deckentuffe. Als Deckentuff bezeichnet man sowohl die Gesteine der Tuffdecken als auch die zugehörigen Schlot- und Kraterfüllungen. Ihr Gestein ist entweder hart und grau oder weniger fest und dann von brauner bzw. rötlicher Farbe. Absolute Altersbestimmungen ergaben Werte von 12 – 14 Mio. Jahre und somit mittelmiozänes Alter.

Jünger sind die Olivin-Nephelinite, die schwarze Farben aufweisen und die Mehrzahl der Hegauvulkane bilden: Hohenstoffeln, Hohenhewen (Abb. 18), Neuhewen, Hewenegg und Wartenberg. Neben den Schlotbasalten treten Basaltgänge und Basalttuffe auf. Etwas jünger als der basaltische Vulkanismus ist die Förderung von Hornblendetuff, dessen bekanntestes Vorkommen die Kraterfüllung an der Mauener Mühle beim Hewenegg darstellt. Die jüngste vulkanische Phase förderte Phonolithe. Als Quellkuppen durchbrachen sie die Deckentuffe und Molassebildungen. Phonolith-Vulkane des Hegaus sind: Hohentwiel bei Singen, Hohenkrähen, Mägdeberg, Staufen und Gönnersbohl. Phonolith ist dunkelgrau, dicht und hart; der SiO₂-Gehalt beträgt 50 - 55 %. Am Hohentwiel wurde er bis 1970 zu technischen Zwecken abgebaut.

Der Schiener Berg ragt bis 250 m über Bodensee und Hochrhein empor und besteht im Untergrund aus Schichten der OSM, in der Deckentuffe eingeschaltet sind. Er ist vor allem durch seine Öhninger Schichten bekannt geworden und ist damit die Typuslokalität der kontinentalen Jungtertiärstufe Öhningium. Es handelt sich um etwa 7 m mächtige Mergel und Kalke mit feinschichtigen Lagen, die vermutlich eine Maarfüllung über dem Wangener Deckentuffschlot darstellen und durch ihren Fossilreichtum seit dem 19. Jh. bekannt sind. Man hat über 900 Tierarten beschrieben und schätzt das Pflanzeninventar auf über 2.000 Arten (GEYER u. GWINNER 2011).

Die ältesten und am höchsten gelegenen Ablagerungen des Quartärs finden sich auf dem Schiener Berg. Es handelt sich um die Älteren Deckenschotter des Günz-Glazials. Aber erst mit der Grundmoräne des Rib-Glazials, die außerhalb der würmzeitlichen Endmoränenwälle in einem bis 5 km breiten Streifen auftritt, finden sich pleistozäne Ablagerungen in flächenhafter Ausdehnung.

Über die größte Verbreitung verfügen Sedimente des Würmglazials. Dazu zählen Rinnenschotter, Geschiebemergel, Beckentone und jüngere würmzeitliche Kiese im tiefen Untergrund sowie Endmoränen und Schotterfelder als oberflächlich anstehende Bildungen. Die Rinnenschotter, die Mächtigkeiten bis 50 m erreichen können, sind als Grundwasserspeicher von größter Bedeutung (z. B. Singener Becken, Aach-Rinne). Die Moränenwälle lassen insgesamt neun Abschmelzstadien erkennen. Die Basis würmzeitlicher Bildungen liegt bei Singen 340 m tiefer als die Oberfläche der Günz-Schotter am Schiener Berg, was auf eine erhebliche Eintiefung im Verlauf des jüngeren Pleistozäns hindeutet. Der Rückzug des Eises hinterließ weite Schotterfluren (so südlich Engen), es entstanden Torfbecke und Flussauen.

6.3 Klima

Der Hegau als westlicher Fortsatz Oberschwabens ist klimatisch noch weitgehend ozeanisch geprägt. Die Mitteltemperaturen im Januar liegen zwischen -2 °C und -3 °C , im Juli zwischen 16 °C und 17 °C . Im Bodenseebecken steigen sie auf -1 °C bis 0 °C (Januar) bzw. 17 °C bis 19 °C (Juli). Hier wirkt sich neben der tiefen Lage die Wärmespeicherung des Sees mit milden Wintertemperaturen aus. Das relativ warme Wuchsklima im Seegebiet ermöglicht den Anbau anspruchsvoller Sonderkulturen (Wein, Obstbau).

6.4 Verbreitung der Böden

Im Jungmoränenland finden sich hauptsächlich Parabraunerden, die sich über den glazialen Sedimenten (**Profil 20**) oder auf Molasse entwickelt haben. Seltener sind Pararendzinen, Braunerden oder Gleye. Im Bereich der Terrassenkiese weisen die Parabraunerden häufig einen Hämatit bedingten Rotstich auf, der auf wärmere Klimabedingungen in Süddeutschland in der Vorbronzezeit hinweist (**Profil 21**). Im Allgemeinen sind die Böden des Hegaus von mittlerer Eignung für die Landwirtschaft. Im klimabegünstigten Seebecken werden Ertragsmesszahlen von 51 - 60 erreicht (BORCHERDT).

Auf den Vulkanbergen und Deckentuffvorkommen des Hegaus variieren die Bodenformen. An Steilhängen und Gipfelflagen der Hegauberge kommen humose Braunerden, Ranker (**Profil 22**) und Syroseme aus vulkanischem Gestein vor, im Ausstrich der Deckentuffe Pararendzina und Parabraunerde aus Lehm über Tuffit. An den Hängen treten oft basaltschuttführende Fließerden als bodenbildende Substrate auf. Hier finden sich Pelosol-Braunerden, Pelosole und Parabraunerden aus lehmig-tonigem Material.

Die Jahresniederschläge variieren von 750 mm im Regenschatten der Alb bis zu über 950 mm am Schiener Berg. Die höchsten Niederschläge fallen allgemein im Sommer.

Die überwiegend westlichen Winde werden im Bodenseebecken überlagert vom Land-See-Windsystem, das der tages- und jahreszeitlich unterschiedlichen Erwärmung der Land- und Seeflächen folgt, und dem Föhn, ein aus den Alpen stammender warmer Fallwind.

In den holozänen Niederungslandschaften (Wollmatinger Ried, Mündungsgebiete der Stockacher und Radolfzeller Aach, Weitenried südlich Volkertshausen) dominieren bei hohen Grundwasserständen Kalkgley, Anmoorkalkgley aus Seekreide und Niedermoor aus oberflächlich stark zersetztem Torf.

Überwiegend als Hortisole zu bezeichnen sind die Böden der Inseln Reichenau und Mainau: hier wurde das Ausgangsmaterial (in erster Linie würmzeitliche Grundmoräne) durch jahrhundertelange intensive Gartenkultur überprägt und mit Nährstoffen und Humus bis in größere Bodentiefe angereichert.



Abbildung 17: Doppelspitze des Hohenstoffeln (bei Weiterdingen, Landkreis Konstanz)

6.5 Beeinträchtigung der Böden und Schutzmaßnahmen

Kiesabbau spielt im Hegau eine bedeutende Rolle (Abb. 19). Durch den Abbau werden sämtliche natürlichen Bodenfunktionen eines Standortes zerstört. Der Bodenverlust ist zu kompensieren. In Bereichen mit Trockenabbau kann jedoch eine fachgerechte Rekultivierung der Abbaufäche mit dem sorgfältig zwischengelagerten Erdmaterial erfolgen. Bei entsprechender Ausführung entstehen Auftragsböden, die wenigstens annähernd die Eigenschaften der ehemals vorhandenen Böden aufweisen können.

Auch im Hegau und im Bodenseegebiet werden nach wie vor viele Flächen im Rahmen von Wohnbebauung oder Ausweisung von Industrie- und Gewerbegebieten in Anspruch genommen.

Schließung von Baulücken, Umnutzung und Aktivierung alter Bausubstanz oder auch die Sanierung belasteter Grundstücke und anschließende Wiederverwendung sind einige Maßnahmen innerhalb der Stadt- wie auch der Dorfentwicklung, die einen sparsamen Umgang mit dem Schutzgut Boden bewirken. Häufig werden solche Maßnahmen durch entsprechende Programme des Landes gefördert.

Die in der Bodenseeregion weit verbreiteten Nassböden sind nicht nur für den Naturschutz (z. B. Wollmatinger Ried) von hervorragender Bedeutung. Nassböden sind als Standort für natürliche Vegetation wie auch als landschaftsgeschichtliche Urkunde genauso unersetzlich wie sie als vermeintlich unproduktive Standorte gefährdet sind. Daher sind gerade solche Bereiche von Überplanungen auszunehmen.



Abbildung 18: Kiesabbau im Singener Kiesfeld, im Vordergrund Wiederaufforstung (Kreis Konstanz)

Bodenlandschaft des Jungmoränen-Hügellands

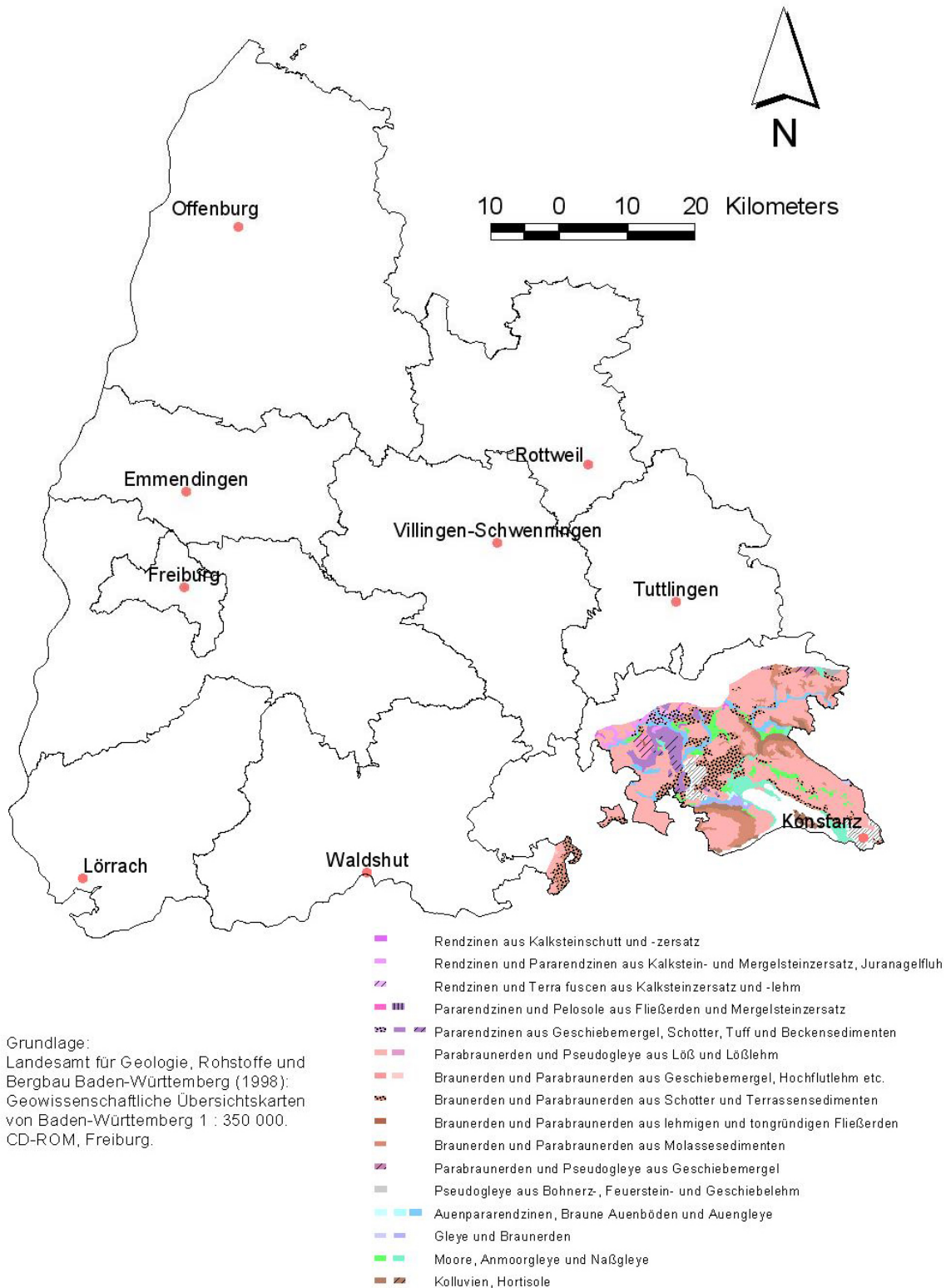


Abbildung 19: Bodenverbreitung in der Jungmoränenlandschaft

Profil 20: Mäßig tief entwickelte Parabraunerde aus wärmzeitlicher Grundmoräne

Lage

Das Bodenprofil stammt vom Schönbühl nördlich von Eigeltingen (Lkr. Konstanz)

Entstehung

Das Profil entstand durch Entkalkung, Verbraunung und Tonverlagerung aus Gletscherablagerungen der äußeren Jungendmoräne, welche die Maximalausdehnung des wärmzeitlichen Rheingletschers kennzeichnet. Grundmoräne und Endmoräne unterscheiden sich morphologisch. Während Endmoränen bei längerem Verweilen des Gletschers am Außenrand in Form von Wällen angehäuft werden, überzieht die Grundmoräne als mehr oder weniger mächtige Decke weite Flächen der Glaziallandschaft. Im vorliegenden Beispiel liegt die Grundmoräne in geringer Mächtigkeit über älteren Schichten, die vermutlich als tonreiche Verwitterungsschicht über Malmgestein zu deuten sind.

Verbreitung

Wärmzeitliche Grundmoräne im Hegau und im oberschwäbischen Jungmoränen-Hügelland

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit podsoliger Parabraunerde, selten in abflusslosen Hohlformen mit Quellengley, Nieder- und Hochmoor

Eigenschaften

Humus: mittlerer Humusgehalt (ca. 3,6 %) im Oberboden

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, mittlere Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität im Oberboden hoch

Austauschkapazität: gering bis mittel

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 1 - 2 (Standort mit geringer bis mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

An diesem Standort besteht eine potenzielle Bodengefährdung durch den Eintrag von Luftschadstoffen (Schwermetalle, Säuren, Nitrat).

Jungmoränenlandschaft

Profil 20: Mäßig tief entwickelte Parabraunerde aus wärmzeitlicher Grundmoräne



L, Of 2,5 – 0 cm

Blattstreu und Auflagehumus

Ah 0 – 5 cm

schluffiger Lehm, mittel bis stark kiesig, dunkelgraubraun (10YR4/2), mittel humos, krümelig, stark durchwurzelt, locker

Al 5 – 40 cm

schluffiger Lehm, mittel kiesig, hellbraun (10YR6/4), schwach humos, Kohärentgefüge, mittel durchwurzelt,

Bt 40 - 70 cm

toniger Lehm, stark kiesig, rötlichbraun (10YR5/6), Subpolyeder- bis Kohärentgefüge, sehr schwach durchwurzelt, Tonbeläge

II Bt 70 – 100 cm

sandiger Ton, stark bis sehr stark kiesig/ grusig, braun (7,5YR4/6), Kohärentgefüge, in Nestern carbonathaltig (Malm-, Terra-material)

Horizont Bez.	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH CaCl ₂	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAKeff mval/kg
L, Of	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
Ah	21,9	56,7	21,4	Lu	4,0	0	23,2	60,3
Al	25,6	55,8	18,6	Lu	3,9	0	7,2	39,3
Bt	26,9	39,3	33,8	Lt2	4,2	0	n. b.	137
II Bt	50,3	14,2	35,6	Ts4	4,6	0	n. b.	144

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 21: Mäßig tief entwickelte rötliche Parabraunerde aus wärmzeitlichem Terrassenkies des Singener Stadiums

Lage

Das Bodenprofil stammt aus einer aufgelassenen Kiesgrube 4,5 km östlich von Singen (Lkr. Konstanz)

Entstehung

Das Profil entstand durch Entkalkung, Verbraunung und Rubefizierung der sandigen Schotter und Kiese des spätwärmzeitlichen Rheingletschers, welche von Schmelzwasserströmen in Mächtigkeiten bis zu 30 m deponiert wurden. Unter Rubefizierung wird eine besondere Art der Bodenbildung verstanden, die geringe Niederschläge (< 600 mm/a) und hohe Jahresmitteltemperaturen (> 10 °C) erfordert. Als Eisenverbindungen entstehen dabei auch Hämatite, welche zu einer rötlichen Färbung des Bodens beitragen. Rötliche Parabraunerden kommen in Süddeutschland vor (z. B. auch in der südlichen Oberrheinebene). Das Alter der Rubefizierung wird mit vorbronzezeitlich angenommen (MOLL 1970)

Verbreitung

Vorkommen bei Singen auf der größten zusammenhängenden Schotterfläche, die der Rheingletscher hinterlassen hat (so genanntes Singener Stadium).

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Parabraunerden und Pararendzinen aus Glazialablagerungen.

Eigenschaften

Humus: hoher Humusgehalt (ca. 6,8 %) im Oberboden

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität, hohe Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität hoch

Austauschkapazität: gering bis mittel

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

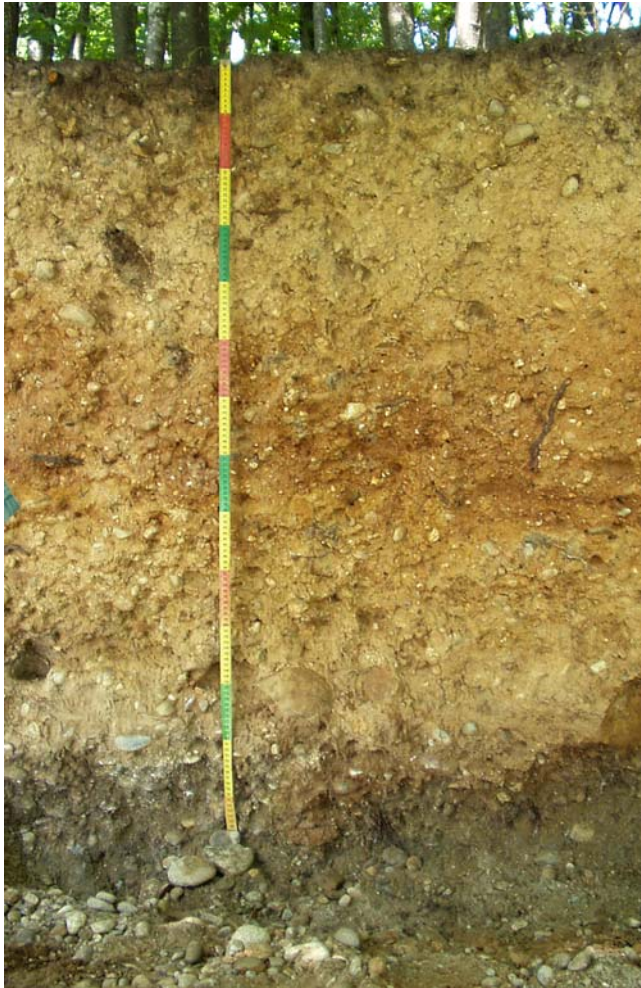
Gefährdungspotentiale

Die Böden des Singener Kiesfelds sind insbesondere durch den Kiesabbau gefährdet. Mit Zerstörung der Böden geht auch die schützende Deckschicht für das Grundwasser verloren

Besonderes

Exkursionsprofil der DBG-Tagung 1997 in Konstanz. Der Schotterkörper erreicht Mächtigkeiten bis 30 m und ist als Grundwasserspeicher für die Wasserwirtschaft von großer Bedeutung.

Profil 21: Mäßig tief entwickelte rötliche Parabraunerde aus wärmzeitlichem Terrassenkies des Singener Stadiums



Ah1 0 – 10 cm

sandiger Lehm, stark kiesig, dunkelgraubraun (7,5YR4/2), stark humos, Krümel- bis Einzelkorngefüge, stark durchwurzelt, sehr locker

Al 10 – 45 cm

lehmiger Sand, sehr stark kiesig, hellbraun (7,5YR6/4), schwach humos, Subpolyeder- bis Einzelkorngefüge, schwach durchwurzelt, locker

Bt 45 - 90 cm

sandig-toniger Lehm, sehr stark kiesig, rötlichbraun (5YR4/6), Polyeder- bis Einzelkorngefüge, sehr schwach durchwurzelt, dicht, Tonbeläge

elCc 90 – >100 cm

schwach toniger Sand, sehr stark kiesig (2,5Y5/3), Einzelkorngefüge, carbonatreich, Kalkkrusten an der Unterseite der Steine, dicht

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKeff
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Ah	46,0	34,0	20,0	Ls3	5,1	0	41,0	149
Al	54,0	31,0	15,0	Sl4	4,3	0	8,0	44
Bt	37,0	25,0	38,0	Lts	4,8	0	5,0	177
elCc	82,0	10,0	8,0	St2	7,3	23,0	1,0	n. b.

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 22: Ranker aus lösslehmhaltiger Hauptlage über zersetztem Basalttuff

Lage

Das Bodenprofil stammt vom Südhang der Homboll-Kuppe, 2,2 km westlich von Duchtlingen bei Singen (Lkr. Konstanz).

Entstehung

Entstanden ist dieser Boden aus stark vergrustem, basaltischen Bombentuff (Homboller Tuffschlot), dessen Entstehung im Zusammenhang mit den basaltischen Hegauvulkanen steht. Am Homboll wurden Schichten des Juranagelfluhs durchschlagen. Der Name Ranker steht für einen flachgründigen Boden aus silikatischen Festgesteinen. Der Oberboden enthält Lössbeimengungen und wird als Erosionsrelikt aus historischer Zeit verstanden. Im Mittelalter stand auf dem Homboll eine Burg und der Südhang der Kuppe wurde intensiv gartenbaulich genutzt. Der Kalk im Substrat ist sekundär angereichert und rührt aus der Carbonatisierung des vulkanischen Gesteins.

Verbreitung

Lokales Vorkommen im Bereich des Homboller Tuffschlotts.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Böden aus Juranagelfluh (z. B. Pararendzina, Braunerde-Pelosol, Pseudogley-Pelosol).

Eigenschaften

Humus: Ah1-Horizont stark humos (ca. 6,6 %), Ah2-Horizont mittel humos (ca. 2,7 %)

Wasser: geringe nutzbare Feldkapazität

Luft: gut durchlüftet

Austauschkapazität: im Oberboden hoch

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering-mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

mittel

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

hoch

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

schutzwürdig (Tuffgestein mit regionaler und kleinräumiger Verbreitung)

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Dem Ausgangssubstrat des Standorts kommt eine besondere Bedeutung als Archiv der Naturgeschichte zu.

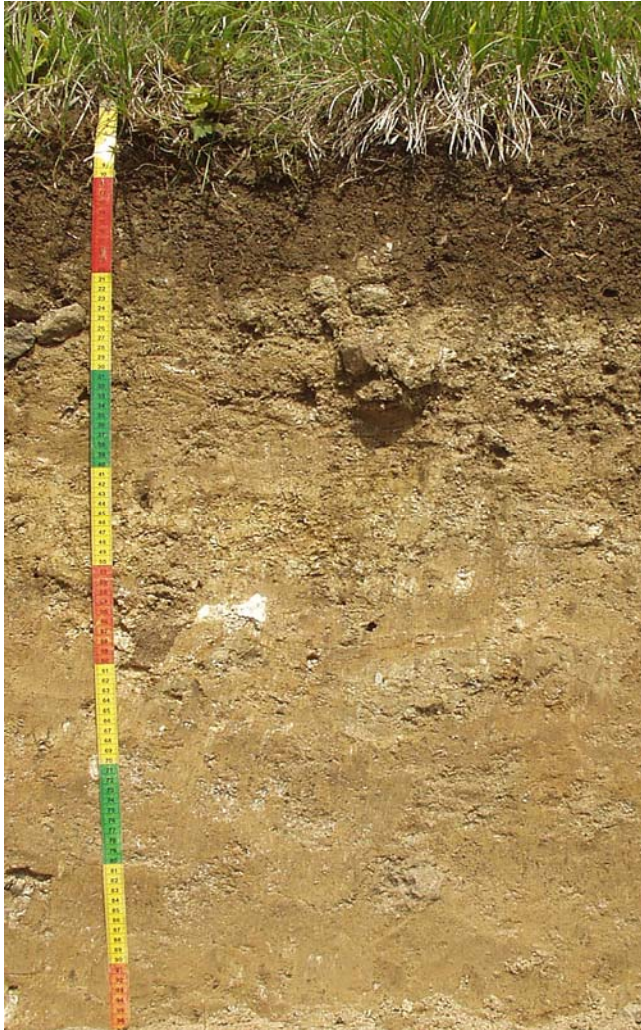
Gefährdungspotentiale

Auf dem flachgründigen und trockenen Standort haben sich Trocken- und Halbtrockenrasenarten erhalten, deren Bestand z. B. durch Düngung gefährdet wäre.

Besonderes

Exkursionsprofil der DBG-Tagung 1997 in Konstanz.

Profil 22: Ranker aus lösslehmhaltiger Decklage über zersetztem Basalttuff



Ah1 0 –15 cm

schluffiger Ton, dunkelgraubraun, schwach gras- und steinhaltig (10YR3/3), stark humos, Krümelgefüge, extrem stark durchwurzelt

Ah2 15 –25 cm

toniger Lehm, dunkelgraubraun, schwach gras- und steinhaltig (10YR3/3), mittel humos, Krümel- bis Subpolyederggefüge, sehr stark durchwurzelt, frisch, Sekundärkalk

mCn 25 -> 100 cm

lehmiger Sand, mittel gras- und steinhaltig (7,5YR4/3, 2,5YR2/1, 5Y5/1), kohärent bis dicht, sehr schwach durchwurzelt, frisch, Sekundärkalk, Basalteinschlüsse

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAK eff
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Ah1	16,0	32,0	52,0	Tu2	6,5	0,3	39,0	617
Ah2	27,0	36,0	37,0	Lt3	6,8	0,6	16,0	623
mCn	66,0	21,0	13,0	Sl4	7,2	0,7	n. b.	713

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

7 Oberrheinisches Tiefland



Abbildung 20: Rhein nach Durchgang eines Hochwassers (bei Kleinkems, Landkreis Lörrach)

7.1 Landschaftsentwicklung

Das Oberrheinische Tiefland nimmt den westlichen Saum des Landes Baden-Württemberg ein. Zum Regierungsbezirk Freiburg gehören die Ortenau und das Hanauer Land, das Markgräflerland, der Kaiserstuhl und die Freiburger Bucht ebenso wie das Hochrheingebiet und der Dinkelberg.

Von West nach Ost folgt die Raumgliederung dem vertikalen Landschaftsaufbau mit Rheinaue, Niederterrasse und Vorbergzone. Das Tiefland wird von der Landwirtschaft geprägt. Die Klimagunst erlaubt in der Vorbergzone Obst-, Wein- und Beerenanbau, während die Niederterrassenplatten überwiegend als Ackerland und die Niederungen als Grünland genutzt werden. Gemüseanbau im Stadtumland, Tabakanbau in der Ortenau und Saatgutvermehrung von Mais in der südlichen Oberrheinebene sind als Spezialkulturen zu nennen (BORCHERDT 1986).

Der Kaiserstuhl ist eine der bekanntesten Weinbaulandschaften in Südwestdeutschland. Die frühesten Zeugnisse des Weinanbaus stammen aus dem 8. Jahrhundert. Seit dem 10. Jahrhundert begann die Terrassierung der Lösshänge. Die Großterrassierung aus den 60 - 70er Jahren des vorigen Jahrhunderts erleichterte zwar den Maschineneinsatz, ist aber in ihren ökologischen Auswirkungen umstritten.

Der aus mesozoischem Gestein aufgebaute Dinkelberg wird traditionell überwiegend ackerbaulich genutzt und gewinnt in den letzten Jahrzehnten immer mehr Bedeutung als Naherholungsgebiet und Wohnstandort. Das Hochrheingebiet ist geprägt durch die enge Verbindung zur Schweiz. Die Industrialisierung der deutschen Seite hängt eng mit den Investitionen Schweizer Unternehmen zusammen, auch der Ausbau des Hochrheins zur Energiegewinnung erfolgte gemeinschaftlich.

7.2 Geologie

Das Oberrheingebiet ist eine ca. 300 km lange und durchschnittlich 40 km breite geotektonische Grabenstruktur, deren Entwicklung vor ca. 45 Millionen Jahren begann. Der Aufbau des Grabens ist aus verschiedenen Tiefbohrungen und geophysikalischen Messungen bekannt. Zu seiner Entstehung gibt es verschiedene Modelle (vgl. <http://www.oberrheingraben.de>).

Allgemein werden solche tektonischen Senken als Ergebnis von Dehnungs- und Zerrungsvorgängen in der Erdkruste gedeutet. Am Oberrhein halten tektonische Bewegungen auch in der Gegenwart an: bis zu 1 mm jährlich senkt sich der Graben. Spannungen in der Erdkruste werden nicht selten durch Erdbeben ausgeglichen (PFLUG 1982).

Flankiert wird der Rheingraben von Schwarzwald und Vogesen, die sich während seines Einsinkens herausgehoben haben. Schon im Tertiär wurde der absinkende Graben, u. a. mit marinen Sedimenten, wiederverfüllt. Im Pleistozän wurden bis zu 380 m mächtige Kiesschichten abgelagert. Oberflächlich erhalten sind hauptsächlich die Schotter der letzten, der Würmvereisung (Niederterrasse). Eine Sonderstellung nimmt die pleistozäne Kinzig-Murg-Rinne ein, die unmittelbar westlich der Vorbergzone ein zum Rhein paralleles und unabhängiges Entwässerungssystem darstellt (EBERLE et al. 2007). Kleinere Talauen (z. B. Elz, Kinzig) durchqueren den Niederterrassenbereich auf ihrem Weg zum Rhein.

Im Holozän (seit ca. 10.000 Jahren) hat sich der Rhein in sein Schotterbett eingeschnitten und dabei eine bis zu 15 m hohe Erosionskante (Hochgestade) gebildet. In historischer Zeit fanden durch die Begradigung von Tulla (ab 1840) und später durch den Rheinausbau (Rheinseitenkanal, Staustufen, Dämme) Eingriffe statt, die zu drastischen Veränderungen der geomorphologischen Voraussetzungen führten. Infolge der Tiefenerosion bleibt der Fluss heute auf ein festgelegtes Bett innerhalb seiner ursprünglichen Aue beschränkt (Abb. 19).

Südlich von Breisach kam es durch die Rheinkorrekturen zur Verstepfung ganzer Landstriche. Bis zu 8 m senkte sich der Grundwasserspiegel ab und auf ehemals fruchtbaren Acker- und Waldstandorten dominiert heute Trockenvegetation.



Abbildung 21: Blick auf den Badberg im inneren Kaiserstuhl (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald)

Die Vorbergzone ist aus mesozoischem und tertiärem Gesteinsmaterial aufgebaut und häufig von einem Lössmantel überzogen, so auch der Kaiserstuhl, der im Tertiär (Miozän) vor etwa 15 Millionen Jahren entstand. Basaltartige Magmen drangen auf weit ins Erdinnere reichenden Bruchspalten nach oben und bildeten teilweise besondere Gesteine (z. B. Limburgit, Essexit, Phonolith, Karbonatit).

Am südwestlichen Ende des Schwarzwalds hat eine Scholle den Aufstieg des Grundgebirgschildes nicht im ganzen Umfang mitgemacht. Diese tektonische Einheit wird durch die Wiese in einen nördlichen Teil (Weitenauer Vorberge) und einen südlichen Teil (Dinkelberg) untergliedert. Überwiegend Gesteine des Oberen Muschelkalks bilden den Dinkelberg, der gegen den Oberrheingraben durch eine Flexurzone begrenzt ist (GEYER u. GWINNER 2011).

Das Tal des Hochrheins verbindet Bodensee und Oberrhein und durchschneidet überwiegend Kalkgestein aus dem Jura. Durch Laufverlegung entstand vor ca. 15.000 Jahren der größte Wasserfall Mitteleuropas bei Schaffhausen (CH).

7.3 Klima

Klimatisch gehört das Oberrheinisches Tiefland zu den begünstigten Räumen des Landes. Im Allgemeinen prägen atlantische Luftmassen das Wettergeschehen, im Frühling rasch aufeinander folgende atlantische Tiefdruckgebiete, im Sommer Ausläufer des Azorenhochs. Das Klima wird daher als subatlantisch bezeichnet.

In der Ebene variieren die Klimamittelwerte vor allem im West-Ost-Verlauf. Das Land unmittelbar am Rhein liegt noch im Regen- und Windschatten der Vogesen, während sich in Schwarzwaldnähe Steigungseffekte mit höheren Niederschlägen bemerkbar machen (Luv- und Lee-Effekte). Das Jahrestemperaturmittel im Oberrheinisches Tiefland liegt bei 9 - 10 °C. Die Sommer werden heiß mit Juli-Mittelwerten von 18 - 20 °C; die Winter bleiben mild mit Januar-Mittelwerten meist über 0 °C. Frost- und Eistage sind selten, häufig dagegen Sonnentage mit mindestens 25 °C. Die Vegetationsperiode ist lang. Tagesmittelwerte von 5 °C werden schon im März erreicht und dauern bis in den November.

Bei Hochdruck in der kalten Jahreszeit führt die Beckenlage häufig zu Nebel. Stellt sich dann eine Temperaturumkehr in der Luftschichtung ein,

7.4 Verbreitung der Böden

Entlang des Rheins überwiegen Braune Auenböden, in tieferen Lagen Auengleye. Am südlichen Oberrhein kommen junge, sandig-schluffige Hochwassersedimente vor, die im Bereich von Uferwällen sehr mächtig werden können (Auencarbonatrohboden, **Profil 28**). Bei fehlender Überflutung entwickeln sich die Auenböden zu terrestrischen Bodenformen (Pararendzina).

Auch in den Überflutungsbereichen der Nebenflüsse tritt die ganze Palette der semiterrestrischen Böden auf. **Profil 29** (Brauner Auenboden) liegt nahe der Kinzig und besteht aus einer Abfolge sandig-lehmiger Sedimente aus dem Schwarzwald.

liegt die Ebene unter einer Nebeldecke, während die Temperaturen auf den sonnigen Schwarzwaldhöhen über den Gefrierpunkt steigen (so genannte Inversionswetterlage). Dieses stabile Kühlsystem kann sich mehrere Wochen halten.

Als regionale Besonderheit am westlichen Schwarzwaldrand sind Berg-Talwind-Systeme zu nennen, die zur Durchlüftung der Täler beitragen (z. B. „Höllentäler“ in Freiburg).

Die klimatische Gunst am Kaiserstuhl drückt sich in relativ hohen Durchschnittstemperaturen aus (9,9 °C in Oberrotweil) bei relativ geringen Niederschlägen um 700 mm. Dazu kommen hohe Sonnenscheindauer (Ihringen-Blankenhornsberg: 1858 Stunden/Jahr) und eine lange Reifezeit im Spätsommer und Frühherbst. Eistage sind selten, und Schneedecken fehlen auf den Südhängen oft ganz. Der Frühling beginnt am Kaiserstuhl früher als anderswo in Deutschland.

Am Hochrhein erreichen die mittleren Jahrestemperaturen 8 bis über 9 °C bei Niederschlägen von 950 – 1.100 mm. Am Dinkelberg variieren die Niederschläge je nach Nähe zum Schwarzwald zwischen 950 – 1.200 mm bei Jahresmitteltemperaturen von unter 8 bis 9 °C.

Profil 30 (Auengley-Auenpseudogley) zeigt einen deutlich hydromorphen Standort, typisch für die inzwischen überwiegend entwässerte Sumpflandschaft der Acher-Rench-Niederung.

Die Niederterrasse wird größtenteils von pleistozänen Kiesen und Sanden mit nährstoff- und basenarmen, tief entkalkten, trockenen und stark wasserdurchlässigen Standorten aufgebaut. Parabraunerden und podsolige Braunerden sind die wichtigsten Bodentypen (**Profil 27**). Auf tonigen, spätwürmzeitlichen Hochflutsedimenten finden sich Parabraunerde bis Pseudogley.

In der Vorbergzone wie auch im Kaiserstuhl treten vornehmlich Lössböden auf. Fruchtbare Parabraunerden (**Profil 26**) und Pararendzinen sind häufig.

In Hohlformen oder am Hangfuß finden sich die schluffreichen Kolluvien aus abgeschwemmtem Bodenmaterial, das sich nach Erosionsvorgängen abgelagert hat. In Bereichen mit intensiver weinbaulicher Nutzung sind die Böden durch Tiefumbruch überprägt. Teilweise sind auch neue Böden durch Geländemodellierung entstanden (**Profil 25**, Rigosol aus Auftragsmaterial).

Dort wo der Löss an Mächtigkeit verliert, werden die Gesteine des Untergrunds bodenbildend. Am Kaiserstuhl treten Parabraunerde-Braunerde auf (**Profil 23**) oder, wenn der Löss einfluss ganz zurücktritt, Ranker und Pararendzina aus Magmatit oder Rendzina aus Karbonatit (z. B. am Badberg, Abb. 22).

Eine Besonderheit im Bereich der Vorbergzone stellt **Profil 24** (Terra rossa-Parabraunerde) dar. Ausgangsmaterial für die Bodenbildung sind Malmkalke, aus denen im Tertiär intensiv rote Böden entstanden. Der fossile Boden wurde im Pleistozän von einem Lössschleier überdeckt.

Am Dinkelberg sind die Böden neben Löss aus Muschelkalk (hauptsächlich Rendzina, Braunerde-Rendzina und Terra fusca), Keuper und Juragesteinen (in erster Linie Pararendzina mit allen Übergängen zum Pelosol) entstanden.

7.5 Beeinträchtigung der Böden und Schutzmaßnahmen

Das Oberrheinische Tiefland wird intensiv genutzt. Die stetige Zunahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen führte zur großflächigen Versiegelung der Böden. Die Konsequenzen sind eingeschränkte Sickerung, erhöhter Oberflächenabfluss und eine gestiegene Überflutungsgefahr. Abbildung 23 zeigt als Beispiel die Zunahme von Siedlungs- und Verkehrsflächen im Ortenaukreis. Die Emissionen der chemischen Industrie belasten nicht nur Luft und Wasser, sondern auch den Boden. Als Teil des Bodenmessnetzes Baden-Württemberg wurde daher im Ballungsraum Straßburg-Kehl eine Intensivmessstelle angelegt (Profil 29), an der die Einträge in den Boden über die Jahre erfasst werden können.

In Rheinfelden am Hochrhein wurden Mitte des 20. Jahrhunderts teilweise hochgiftige Rückstände der chemischen Produktion (Stichwort: Dioxin) mit Erdmaterial vermischt und in Kiesgruben, Senken oder Baugruben abgelagert. Die Stadtbodenkartierung Rheinfelden gibt grundstücksgenaue Hinweise auf die jeweiligen Bodenbelastungen. Hochbelastete Flächen wurden in den Jahren 1996 - 2003 saniert (<http://www.rheinfelden.de/ceasy/modules/cms/main.php5?cPageId=107>).

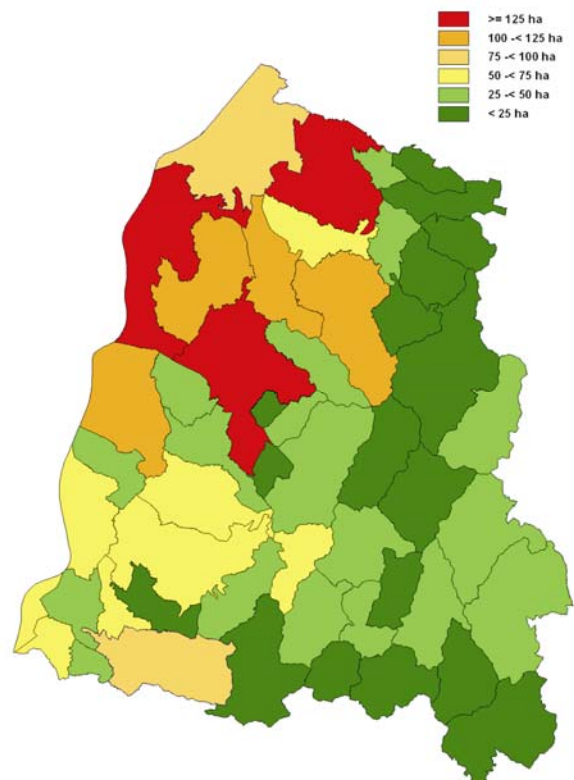


Abbildung 22: Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in der Ortenau 1992-2008 (Quelle LRA Ortenau)

Oberrheinisches Tiefland

Durch Kiesabbau (Abb. 24) wird Boden auch im oberrheinischen Tiefland in Anspruch genommen. Dabei werden sämtliche natürliche Bodenfunktionen zerstört. In Bereichen mit Trockenabbau kann der Bodenverlust durch eine fachgerechte Rekultivierung der Abbaufäche kompensiert werden.



Abbildung 23: Bodeninanspruchnahme durch Erweiterung eines Kieswerks (Ortenaukreis)

Am Mittleren Oberrhein ist die flächenhafte Verwertung von Gewässersedimenten problematisch. So wird z. B. Material aus dem Vorlandbereich von Kinzig und Rench in Umlauf gebracht, obwohl die PAK-Gehalte entsorgungsrechtlich und teilweise auch bodenschutzrechtlich relevante Größenordnungen erreichen.

Auf die frühere Versteppung am Südlichen Oberrhein wurde bereits in Kapitel 7.2 hingewiesen. Durch Grundwasserabsenkung und Ausbleiben der regelmäßigen Überflutungen sind viele Bodenmerkmale, z. B. Vergleyung, nur noch reliktsicher Natur. Die Auenböden am Südlichen Oberrhein stehen heute am Beginn einer rein terrestrischen Entwicklung.

Erosion ist besonders in hängigen Lössgebieten ein Thema, bedingt durch die leichte Erodierbarkeit des schluffigen Oberbodens. Bereits seit der frühen Jungsteinzeit kommt es zu Abschwemmungen und Wiederablagerung des Materials in oft metermächtigen Schichten. Die Erodierbarkeit des Lösses wird noch verstärkt, wenn er sein natürliches Gefüge durch Umlagerung verliert (z. B. im Rahmen von Flurbereinigung oder bei der Anlage von Großterrassen). Die Folgen für Land- und Forstwirtschaft sind durchweg negativ. Verringerung des Wasserspeicherraums, Verarmung an Humus und Nährstoffen, Minderung der Ertragsfähigkeit sind nur einige der Konsequenzen.

Mit den größten Bodenabträgen ist bei fehlender Vegetationsdecke zu rechnen. Insbesondere Maiskulturen und unbegrünte Weingärten sind daher mehr gefährdet als Grünland oder Wald. Zwischenfruchtanbau über den Winter, Bewirtschaftung quer zum Hang und Verminderung der Hanglänge sind Maßnahmen, die der Bodenerosion entgegenwirken.

Bodenverdichtungen entstehen vor allem beim Befahren der Böden bei ungünstigem Feuchtezustand. Besonders verdichtungsanfällig sind Schluffböden (z. B. Löss). Heutzutage gibt es zahlreiche technische, betriebswirtschaftliche und pflanzenbauliche Möglichkeiten zur Vermeidung von Verdichtungen, die bei fachgerechter Anwendung helfen das Wirtschaftsgut Boden zu schützen.

Bodenlandschaft des Mittleren und Südlichen Oberrheinischen Tieflands (incl. Hochrhein)

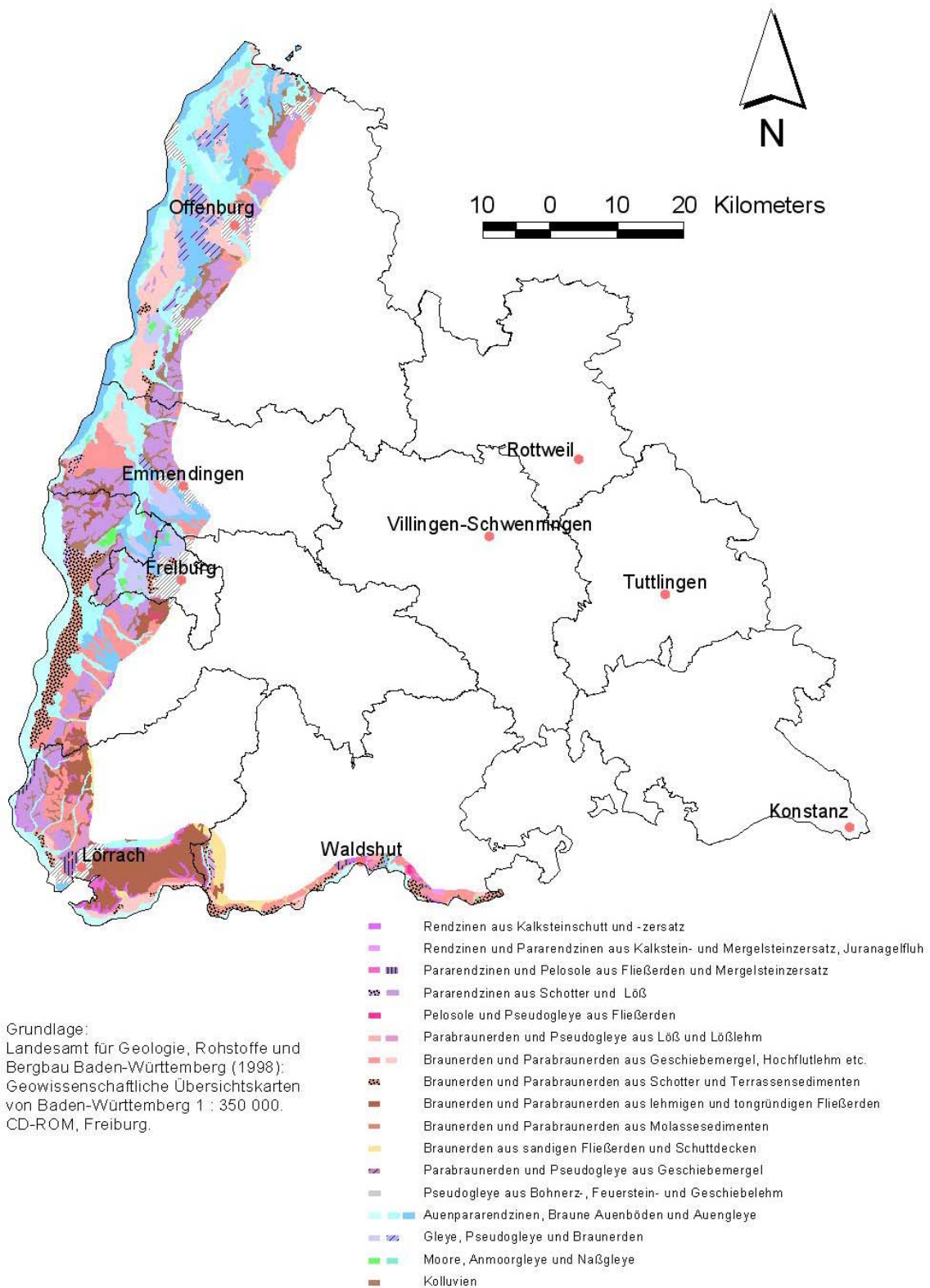


Abbildung 24: Bodenverbreitung in der Oberrheinischen Tiefebene

Profil 23: Parabraunerde-Braunerde aus Fließerdefolge über Vulkanit

Lage

Das Bodenprofil entstammt dem Gewann "Summberg" bei Bahlingen (Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald) und liegt auf einem gestreckten Hang (Neigung: 42 % SE) unter Laubwald.

Entstehung

Das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung sind pleistozäne Fließerden, die überwiegend aus Löss und untergeordnet aus vulkanischem Material bestehen. Zunächst entstand durch Entkalkung und Tonverlagerung eine Parabraunerde mit dichtem und tonreichen Bt-Horizont, die anschließend überdeckt wurde. Durch die anschließende Verwitterung und Verbraunung der Decklage entstand der aufgeschlossene Boden, der als Parabraunerde-Braunerde bezeichnet wird. Im Untergrund wird das anstehende Vulkangestein (Tephrit) hier bei etwa 0,8 m unter Flur erreicht.

Verbreitung

Gestreckte Hänge im Bereich der Hochlagen des Kaiserstuhls.

Vergesellschaftung

Untergeordnet Braunerde und lessivierte Braunerde; in Scheitelbereichen und auf konvexen Hängen Braunerde-Ranker und Ranker.

Eigenschaften

Humus: mittlerer Humusgehalt (ca. 3,4 %) im Ah-Horizont

Wasser: mittlere nutzbare Feldkapazität; überwiegend laterale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität mittel bis hoch im Oberboden, gering im Unterboden

Austauschkapazität: mittel

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering-mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

mittel

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Schluffreiche Böden sind verdichtungsgefährdet, auch unter forstlicher Nutzung (z. B. im Bereich von Rückewegen).

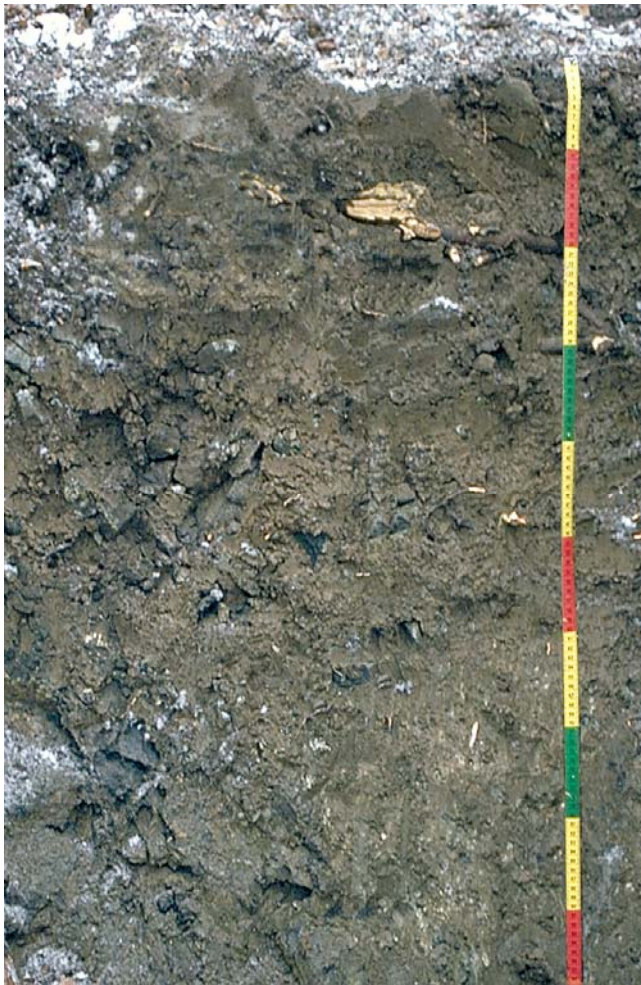
Besonderes

Flächenkennzeichnung der forstlichen Standortskartierung:

(Einzel-)Wuchsbezirk: Kaiserstuhl

Standortseinheit: Buchen-Eichen-Wald auf mäßig frischem Vulkanitlehmhang.

Profil 23: Parabraunerde-Braunerde aus Fließerdefolge über Vulkanit



L, Of

Blattstreu; zersetzte Blattstreu (0,5 cm mächtig)

Ah 0 – 14 cm

schluffiger Lehm, schwach grusig, dunkelbraungrau (7.5YR3/2), schwach humos, Krümelgefüge, locker

Ah-Bv 14 – 35 cm

schwach toniger Lehm, schwach grusig, dunkelgraubraun (7.5YR4/3), schwach humos, Subpolyedergefüge

IIBtv 35 – 52 cm

lehmiger Ton, grusig, rötlichbraun (7.5YR4/4), schwach humos, rauhfächiges Polyedergefüge, dicht

IIIBv-ICv 52 – 80 cm

sandig-toniger Lehm, stark grusig, steinig, olivbraun (7.5YR4/3); untere Grenze schwankend

IVmCv 80 – 90 cm

sandig-toniger Vulkanitzersatz

Horizont Bez.	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH CaCl ₂	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAKeff mval/kg
Ah	25,3	53,9	20,8	Lu	5,6	0	19,8	113
Ah-Bv	28,5	42,5	29,0	Lt2	6,5	0	11,0	234
IIBtv	26,3	27,5	46,2	T1	6,0	0	7,0	339
IIIBv-ICv	47,8	21,5	30,7	Lts	6,2	0	2,9	344

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 24: Terra rossa-Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinverwitterungston (Malm)

Lage

Das Bodenprofil entstammt dem Gewann "Löhle" nördlich Tannenkirch-Ettingen (Lkr. Lörrach) und liegt auf einem gleichmäßigen Hang (Neigung: 11 % SE) unter Laubwald.

Entstehung

Der dargestellte Boden hat sich im Tertiär durch Verwitterung von Malmkalken unter (sub)tropischen Klimabedingungen gebildet. Mächtiger Schichten dieser intensiv roten, fossilen Böden (Terra rossa) werden als eigene geologische Einheit (Bohnerzformation) beschrieben. Die bis zu 7 m mächtige Formation enthält teilweise abbauwürdige Eisenerzvorkommen in Bohnen-, Erbsen- bis Walnussform. Im Wald zwischen Tannenkirch und Liel finden sich heute noch Bergbauspuren (aufgelassene Gruben, Pingen). Der abgebildete Boden wurde im Pleistozän von einem Lössschleier überdeckt, aus dem sich durch Entkalkung und Verbraunung dann eine Terra rossa-Braunerde bildete.

Verbreitung

Lokales Vorkommen in der lössbedeckten Vorbergzone bei Tannenkirch.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Parabraunerde, Pararendzina, untergeordnet Pseudogley aus Löss.

Eigenschaften

Humus: Ah-Horizont stark humos (ca. 4,1 %)

Wasser: mittlere nutzbare Feldkapazität

Luft: Luftkapazität mittel bis hoch im Oberboden, gering im Unterboden

Austauschkapazität: mittel im Oberboden, hoch im Unterboden

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering-mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

mittel-hoch

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

schutzwürdig (überdeckter Paläoboden mit kleinräumiger Verbreitung)

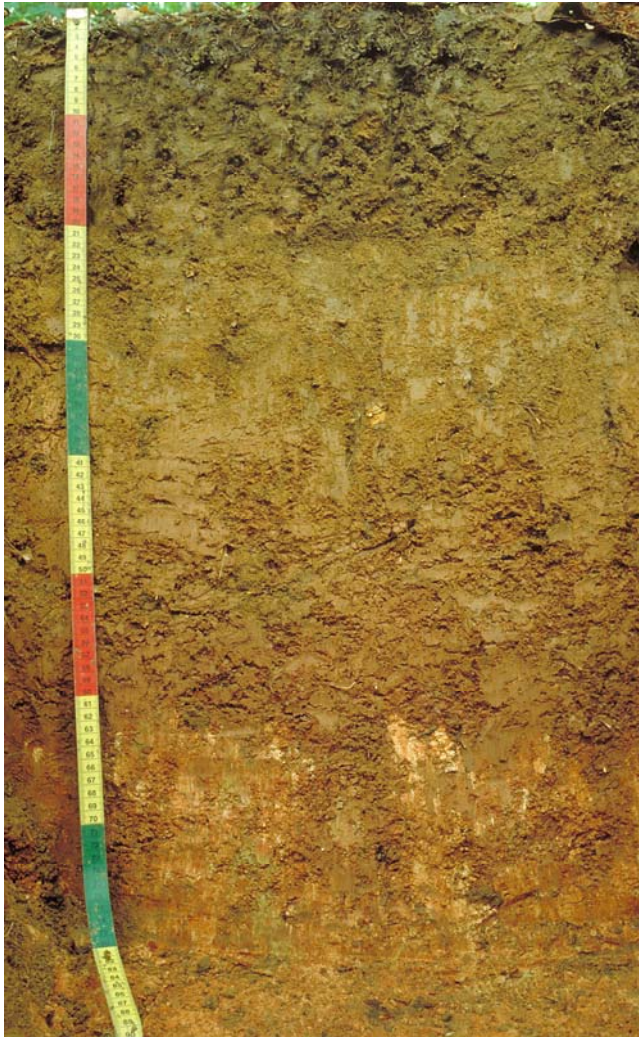
Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Außerdem kommt den Sedimenten des Standorts eine besondere Bedeutung als Archiv der Naturgeschichte (Bodengenese) zu.

Gefährdungspotentiale

Schluffreiche Böden sind auch unter forstlicher Nutzung verdichtungsgefährdet (z. B. im Bereich von Rückewegen). Die roten Bohnerztone dienten noch bis ins vergangene Jahrhundert zur Erzgewinnung, dabei wurden die Böden zwangsläufig zerstört.

Profil 24: Terra rossa-Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinverwitterungston (Malm)



L, Of

Blattstreu, zersetzte Blattstreu (0,5 cm mächtig)

Ah 0 – 5 cm

schluffiger Lehm, sehr schwach grusig, dunkelbraungrau, mittel bis stark humos, Krümelgefüge, locker

Bv-Al 5 – 22 cm

schluffiger Lehm, schwach grusig, graubraun, schwach humos, Krümel- bis Kohärentgefüge

Bv 22 – 36 cm

schluffiger Lehm, schwach grusig, gelblichbraun, Kohärentgefüge

IIfTu 36 – 60 cm

schwach schluffiger Ton, schwach grusig, rot, eisenfleckig, Polyedergefüge

IICv-fTu 60 – 100 cm

lehmiger Ton, schwach grusig und steinig, rot, eisenfleckig, stellenweise carbonatreich, Polyedergefüge, dicht

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKeff
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Ah	7,1	63,7	29,2	Lu	5,1	0	24	142
Bv-Al	8,3	68,7	23,0	Lu	4,7	0	n. b.	101
Bv	7,8	68,4	23,8	Lu	5,1	0	n. b.	112
IIfTu	5,5	34,4	60,1	Tu2	5,7	0	n. b.	265

(Foto: Spatz; Büro solum, Freiburg)

Profil 25: Kalkhaltiger Parabraunerde-Rigosol aus Schwemmlöss über Niederterrassenschotter

Lage

Das Bodenprofil stammt von einem ebenen Acker in Hohenstein bei Wyhl am Kaiserstuhl. (Lkr. Emmendingen).

Entstehung

Zu den Rigosolen werden alle Böden gerechnet, die durch tiefgründige Bodenumschichtung entstanden sind. Vor allem im Weinbau ist diese Art der Bodenbearbeitung seit Jahrhunderten üblich. Der typische Rigolhorizont kann 50 – 80 cm, in seltenen Fällen bis 120 cm mächtig sein. Im vorliegenden Fall wurde Material aus dem Bt-Horizont einer Parabraunerde beim Rigolen mit dem unterlagernden Rohlöss vermischt.

Verbreitung

Kalkhaltige Rigosole aus Schwemmlöss sind auf den ebenen bis schwach welligen Niederterrassen des Rheins verbreitet.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Pararendzina-Rigosol, rigolte Pararendzina und humose Pararendzina.

Eigenschaften

Humus: Ap-Horizont schwach humos, schwache bis sehr schwache Humusgehalte bis in 90 cm Tiefe (ICcv-Horizont)

Wasser: hohe nutzbare Feldkapazität, mittlere Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität mittel

Austauschkapazität: im oberen Profilteil bis 60 cm Tiefe hoch, darunter mittel bis gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

hoch

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

mittel bis hoch

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 - 3 (Standort mit mittlerer bis hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Auf lössreichen Substraten kann unsachgemäße Bewirtschaftung in hängigen Lagen zu Erosion und Bodenverdichtung führen. Im Weinbau wirkt eine Begrünung zwischen den Rebzeilen erosionshemmend.

Profil 25: Kalkhaltiger Parabraunerde-Rigosol aus Schwemmlöss über Niederterrassenschotter



R-Ap 0 – 39cm

schwach sandiger Lehm, sehr schwach kiesig, dunkelgraubraun bis gräulichbraun (7.5YR4/3 / 4/4), schwach humos, Kohärentgefüge, mäßig dicht bis dicht, feucht, Holzkohle- und Ziegelbruchstücke

Bt-R 39 – 61 cm

schwach toniger Lehm, sehr schwach kiesig, gräulichbraun (5YR4/4), carbonathaltig, sehr schwach bis schwach humos, Kohärentgefüge, mäßig dicht bis dicht, feucht

ICcv 61 – 90 cm

feinsandiger Schluff, schwach kiesig, ockerhellbraun (2.5Y8/4), sehr carbonatreich, sehr schwach humos, vereinzelt Rost- und Bleichflecken, Kohärentgefüge, mäßig dicht, feucht, Lösskindelvorkommen

(Sg-)ICc 90 – 159 cm

Schluff, schwach kiesig, fahlocker fleckig (2.5Y7/4), sehr carbonatreich, vereinzelt Rostflecken, schwach verfestigtes Kohärentgefüge, mäßig dicht, feucht

II ICc-Go 159 – 174 cm

schwach schluffiger Feinsand, kiesig, fahlbraun fleckig (2.5Y6/4), carbonatreich, einzelne Fe-Mn-Konkretionen, Rostfleckung, Bleichung, feucht

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKpot
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
R-Ap	32,3	47,2	20,5	Ls2	7,3	2,7	7,5	150
Bt-R	28,4	44,5	27,1	Lt2	7,4	2,4	4,7	177
ICcv	25,8	63,0	11,2	Lu	7,2	34,7	2,3	72
(Sg-)ICc	15,0	80,5	4,5	Ut3	7,5	30,7	1,7	70
II ICc-Go	80,2	18,7	1,1	Su2	7,8	22,8	0,6	69

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 26: Mäßig tief entwickelte Parabraunerde aus wärmzeitlichem Löss

Lage

Das Bodenprofil entstammt einem Acker im Gewann "Scharretenacker" südöstlich von Mengen (Lkr. Breisgau-Hochschwarzwald).

Entstehung

Löss ist ein äolisches Sediment, das im unverwitterten Zustand überwiegend aus der Kornfraktion Schluff besteht. Durch bodenbildende Prozesse (Entkalkung, Verbraunung und Tonverlagerung) entsteht der Bodentyp Parabraunerde. Im vorliegenden Fall ist die Bodenbildung bis ca. 70 cm unter Flur fortgeschritten. Der ehemals mächtigere Al-Horizont ist erodiert.

Verbreitung

Der fruchtbare Löss ist in den tieferen Lagen des Regierungsbezirks flächenhaft verbreitet. Kaiserstuhl, Emmendinger und Staufener Vorberge, der Tuniberg und die Mengener Brücke sind großteils mit Löss bedeckt. Am Ostrand des Kaiserstuhls erreicht der Löss bis 62 m Mächtigkeit.

Vergesellschaftung

In der typischen Lösslandschaft vergesellschaftet mit Parabraunerde, erodierter Parabraunerde, Pararendzina und Kolluvium.

Eigenschaften

Humus: Ap-Horizont schwach humos (ca. 1,4 %)

Wasser: hohe nutzbare Feldkapazität, mittlere Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität mittel

Austauschkapazität: mittel bis gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

sehr hoch

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

sehr hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

hoch

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

geschützt als Musterstück der

Bodenschätzung nach § 6 Abs. 3

BodSchätzG

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 3 - 4 (Standort mit hoher bis sehr hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Der Standort ist außerdem als Musterstück der Bodenschätzung geschützt.

Gefährdungspotentiale

Diese Bodenform unterliegt unter landwirtschaftlicher Nutzung vor allem Erosions- und Verdichtungsgefährdung infolge unsachgemäßer Bewirtschaftung. Insbesondere im Rahmen der Bauleitplanung ländlicher Kommunen ist auf den Erhalt dieser wertvollen Böden zu achten.

Besonderes

Musterstück der Bodenschätzung. Klasse L3Lö, Bodenzahl 81, Ackerzahl 92.

Profil 26: Mäßig tief entwickelte Parabraunerde aus wärmzeitlichem Löss



Ap 0 – 30cm

lehmiger Schluff, sehr schwach grusig, dunkelgraubraun, schwach humos, carbonatfrei, oben Krümel-, sonst Kohärentgefüge, mittel durchwurzelt, trocken, Ziegel als Beimengungen

Bt 30 – 70 cm

lehmiger Schluff, dunkelbraun, sehr schwach humos, carbonatfrei, Kohärentgefüge, schwach durchwurzelt, frisch

ICv 70 – 100 cm

schwach toniger Schluff, sehr schwach grusig, gelblichbraun, carbonatreich, Kohärentgefüge, schwach durchwurzelt, trocken

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKpot
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Ap	2,8	71,5	25,7	Lu	7,0	0	7,9	200
Bt	4,0	72,1	23,9	Lu	7,2	0	3,7	195
ICv	6,0	82,7	11,2	Ut2	7,5	25	n. b.	85

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 27: Tief entwickelte Parabraunerde aus Hauptlage über Niederterrassenschotter

Lage

Ebener, plateauförmiger Scheitelbereich unter Mischwald im Gewann "Emmerich" südwestlich von Kadelburg-Ettikon (Lkr. Waldshut).

Entstehung

Das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung bilden Niederterrassenschotter des Rheins, die im oberen Bereich durch Bodenfließen überpägt sind (Hauptlage). Durch Entkalkung, Verbraunung und Tonverlagerung entstand aus den Sedimenten ein Boden, der als Parabraunerde bezeichnet wird. Kennzeichnend sind ein tonärmerer Auswaschungshorizont (Al) über einem tonreicheren Anreicherungshorizont (Bt). Als Waldhumusform findet sich der typische Mull.

Verbreitung

Niederterrasse im Hochrheintal

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Braunerde aus kiesreichem lehmigem Sand (vereinzelt) sowie mittel und mäßig tief entwickelte Parabraunerde.

Eigenschaften

Humus: mittlerer bis hoher Humusgehalt (ca. 4 %) im Ah-Horizont

Wasser: mittlere nutzbare Feldkapazität; vertikale Sickerwasserbewegung

Luft: Luftkapazität mittel bis hoch

Austauschkapazität: im Oberboden mittel, im Unterboden gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

nicht schutzwürdig

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet.

Gefährdungspotentiale

Die ebenen Niederterrassen im Hochrheingebiet werden vorrangig besiedelt und unterliegen damit einer hohen Flächeninanspruchnahme mit der daraus resultierenden Zerstörung ihres Bodenbestands. Auch sind diese Standorte infolge des überwiegend geringen Filter- und Puffervermögens durch den Eintrag von Luftschadstoffen (insbesondere Säuren und Schwermetalle) gefährdet.

Besonderes

Flächenkennzeichnung der forstlichen Standortskartierung: (Einzel-)Wuchsbezirk Klettgau; Standortseinheit mäßig trockener Kiesboden

Profil 27: Tief entwickelte Parabraunerde aus Hauptlage über Niederterrassenschotter



L

Blatt- und Kiefernadelstreu

Ah 0 – 12 cm

mittel kiesiger, schwach geröllhaltiger, stark lehmiger Sand, dunkelgraubraun (10YR3/3), mittel humos, Subpolyedergefüge

Ah-Al 12 – 30 cm

mittel kiesiger, schwach geröllhaltiger sandiger Lehm, graubraun (10YR3/4), humos, Subpolyeder

Bt-Al 30 – 41 cm

mittel kiesiger, schwach geröllhaltiger sandiger Lehm, gelblichbraun (10YR4/4), Subpolyedergefüge

IIBt1 40 – 78 cm

sandig-toniger Lehm, hoher Kies- und Geröllgehalt, rötlichbraun (7.5YR4/3), Subpolyedergefüge

Bt2 78 – 110 cm

mittel toniger Sand, sehr hoher Kies- und Geröllgehalt, rötlichbraun (7.5YR3/4), Subpolyeder

ICc 110 – 130 cm

Kies und Geröll mit schluffig-sandigem Zwischenmittel, carbonatreich, Einzelkorngefüge

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKeff
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Ah	53,7	30,5	15,8	Sl4	3,9	0	23,8	57
Ah-Al	53,1	29,9	17,0	Ls4	4,1	0	13,1	54
Bt-Al	51,8	29,7	18,5	Ls4	3,8	0	9,3	57
IIBt1	49,9	21,2	28,9	Lts	4,1	0	n. b.	102
Bt2	67,1	13,7	19,2	St3	4,1	0	n. b.	84
ICc	83,2	14,6	2,2	Su2	7,4	39,1	n. b.	65

(Foto: LGRB; RP Freiburg)

Profil 28: (Kalk)Rambla aus sehr jungen, schluffig-sandigen Auensedimenten des Rheins

Lage

Das Bodenprofil entstammt einem Uferwall auf dem Bühnenfeld Kapellengrien südwestlich Rheinweiler (Lkr. Lörrach).

Entstehung

Das Ausgangsmaterial für die Bodenbildung bilden kalkhaltige Sedimente, die auf den Bühnenfeldern im alten Rheinlauf südlich Breisach abgelagert wurden. In den Jahren 1930 - 1940 wurden Querbuhnen in das profilierte Rheinbett eingebaut, damit der Rhein sich ein zusätzliches Niederwasserbett von ca. 75m Breite graben sollte (Niedrigwasserregulierung von Honsell). Durch die hohe Vegetationsdichte, die sich während der langen Niedrigwasserzeiten entwickelt, wirken die Bühnenfelder als Sedimentfänger insbesondere von Sand und Schluff. Die Mächtigkeit der Decksedimente schwankt auf engstem Raum. Neben mächtigen feinen Hochwassersedimenten stehen Kies und Schotter stellenweise bis fast an die Oberfläche an. Als Humusform findet sich ein typischer Mull.

Verbreitung

Bühnenfelder im Überflutungsbereich des Restrheins (südliche Oberrheinebene).

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Auenpararendzina und Auengley.

Eigenschaften

Humus: überwiegend sehr geringer Humusgehalt (0,3 - 1,0 %) in allen Horizonten

Wasser: hohe nutzbare Feldkapazität, hohe bis sehr hohe Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität hoch bis sehr hoch

Austauschkapazität: gering in allen Horizonten

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

hoch (sandige Substrate)

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

schutzwürdig (Landschaftsgeschichte)

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 2 eingeordnet (Standort mit mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz). Dem Bildungsraum des Standorts kommt eine besondere Bedeutung als Archiv der Naturgeschichte zu, da Furkationsauen zunehmend seltener werden.

Gefährdungspotentiale

Besonders gefährdet sind diese Böden durch Schadstoffeinträge über das Rheinwasser. Zwar hat die Belastung des Rheins deutlich nachgelassen, aber Umweltkatastrophen wie der berüchtigte Chemieunfall des Basler Unternehmens Sandoz von 1986 sind auch heute noch möglich. 30 Tonnen Chemikalien, davon etwa 10 Tonnen zum Teil hochgiftige Pestizide, gelangten damals in den Oberrhein und dezimierten den Bestand an Fischen und Kleinlebewesen auf einer Strecke von etwa 100 km.

Besonderes

Sehr junger Boden (ca. 60 - 70 Jahre) mit anthropogenen Sedimentanteilen wie Plastik- oder Textilfetzen, Metallbruchstücken oder ähnlichem.

Profil 28: Auencarbonatrohboden aus sehr jungen, schluffig-sandigen Auensedimenten des Rheins



Ai 0 - 2 cm

feinsandiger Schluff, dunkelbraun, sehr schwach humos, carbonatreich, mittel durchwurzelt, sehr loses Kohärenzgefüge

Cn 2 - 180 cm

mächtige Abfolge junger Sedimentschichten: meist Wechsellagerung von schluffigem Sand bis sandigem Schluff mit Mittel- bis Feinsand, hellbraun bis braun, sehr schwach humos, carbonatreich, meist schwach durchwurzelt, Einzelkorn- bis sehr loses Kohärenzgefüge

C1: 2-15cm

C3: 50-65cm

fAi: 90-95cm

C9: 140-160cm

IIG > 180 cm

sandiger Kies; grau; carbonatreich; Einzelkorngefüge

Horizont Bez.*	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH CaCl ₂	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAKpot mval/kg
C1	96,4	3,6	0	Ss	7,1	20,6	3,9	30
C3	86,9	12,0	1,1	Su2	7,3	22,1	3,7	30
fAi	82,5	17,0	0,5	Su2	7,3	22,3	17,3	80
C9	87,7	12,3	0	Su2	7,1	22,1	9,3	60

*: aufgrund der Vielzahl der Horizonte/ Schichten wurden nur Stichproben analysiert

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 29: Tief entwickelter Brauner Auenboden aus holozänen Auensedimenten der Kinzig

Lage

Das Bodenprofil wurde auf einer Wiese im Stadtgebiet von Kehl (Ortenaukreis), die zwischen Fachhochschule und Studentenwohnheim liegt, angelegt.

Entstehung

Ausgangsmaterial für die Bodenbildung sind sandreiche Auesedimente der Kinzig, die in einer Mächtigkeit von etwa 1,6 m auf Terrassenkies liegen. Typisch ist die Abfolge von humushaltigen M-Horizonten, die von der Kinzig im Holozän abgelagert wurden. Die Fläche wird rezent nicht mehr überflutet, so dass sich dieser Auenboden gegenwärtig in terrestrischer Entwicklung befindet.

Verbreitung

Auenflächen im holozänen Überflutungsbereich der Kinzig nahe der Mündung in den Rhein

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Auenpseudogley-Brauner Auenboden und Auengley-Brauner Auenboden sowie, in tieferen Lagen, Auengley.

Eigenschaften

Humus: rAp-Horizont mittel humos (2-4%)

Wasser: hohe nutzbare Feldkapazität, mittlere Durchlässigkeit

Luft: Luftkapazität mittel

Austauschkapazität: mittel bis gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

hoch

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

sehr hoch

Filter und Puffer für Schadstoffe:

mittel

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

hoch (Standort Bodenmessnetz Baden-Württemberg)

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 3 (Standort mit hoher Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Der Standort ist außerdem als Standort des Bodenmessnetzes Baden-Württemberg schutzwürdig.

Gefährdungspotentiale

Auf diesem Standort werden z. B. diffuse Schadstoffeinträge aus der Luft, die durch vorherrschende Südwestwinde vor allem aus dem Ballungsraum Kehl/Straßbourg herantransportiert werden, eingetragen. Als natürlicher Boden im innerstädtischen Bereich ist dieser Boden insbesondere anthropogenen Einflüssen ausgesetzt, die im Extremfall bis zu seiner Zerstörung durch Flächeninanspruchnahme führen können.

Besonderes

Standort des Bodenintensivmessnetzes Baden-Württemberg (BDF II-Standort). Glatthaferwiese, die zur Heugewinnung genutzt wird. Keine Düngung.

Profil 29: Tief entwickelter Brauner Auenboden aus holozänen Auensedimenten der Kinzig



rAp 0 – 25 cm

stark lehmiger Sand, dunkelbraungrau (7,5YR3/2), mittel humos, Kohärentgefüge, sehr stark durchwurzelt

aM1 25 – 65 cm

lehmiger Sand, braungrau (7,5YR4/4), schwach humos, Kohärentgefüge, mittel durchwurzelt

aM2 65 – 75 cm

schluffiger Lehm, dunkelbraun (7,5YR5/4), sehr schwach humos, Kohärentgefüge, schwach durchwurzelt

aM3 75 – 110 cm

schluffiger Lehm, braun (7,5YR4/3), sehr schwach humos, Kohärentgefüge, schwach durchwurzelt, schwach eisenfleckig

Go 110 – 140 cm

stark lehmiger Sand, braun (7,5YR4/3), sehr schwach humos, Kohärentgefüge, stark eisenfleckig

Horizont Bez.	Sand %	Schluff %	Ton %	Bez. n. KA5	pH	CaCO ₃ %	Corg mg/g	KAK mval/kg
rAp	63,0	24,0	13,0	Sl4	5,4	0	n. b.	n. b.
aM1	63,0	27,0	10,0	Sl3	5,8	0	n. b.	n. b.
aM2	27,0	54,0	19,0	Lu	6,5	0	n. b.	n. b.
aM3	28,0	53,0	19,0	Lu	n. b.	n. b.	n. b.	n. b.
Go	64,0	22,0	14,0	Sl4	7,6	n. b.	n. b.	n. b.

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

Profil 30: Auengley-Auenpseudogley aus holozänen Auensedimenten der Rench

Lage

Das Bodenprofil entstammt einem Acker im Gewann "Maiwaldwiesen" am Rench-Flutkanal bei Rheinau-Freistett (Ortenaukreis).

Entstehung

Das Acher-Rench-Gebiet umfasst einen sehr feuchten Landstrich innerhalb der glazial angelegten Kinzig-Murg-Rinne. Infolge des geringen Gefälles bestand von jeher Überschwemmungsgefahr, so dass dieses Gebiet im letzten Jahrhundert großflächig melioriert wurde. Die Acher-Rench-Korrektur (AREKO) zur Verbesserung der wasserwirtschaftlichen Verhältnisse wurde per Gesetz 1936 beschlossen und ab Ende der 30iger Jahre durchgeführt. Dabei wurden die Flüsse kanalisiert und eingedämmt sowie durch Entlastungskanäle verbunden. Große Flächen konnten so im Hinblick auf die landwirtschaftliche Nutzung verbessert werden. Der dargestellte Boden besteht aus etwa 0,4 m mächtigen holozänen Auelehmen, die auf spätwürmzeitlichem Hochflutlehm liegen. Im Untergrund folgt in der Regel Niederterrassenschotter.

Verbreitung

Ausgedehnte Auenflächen im Niederungsgebiet der Kinzig-Murg-Rinne.

Vergesellschaftung

Vergesellschaftet mit Auenpseudogley-Auengley sowie Auengley.

Eigenschaften

Humus: S-Ap-Horizont mittel humos (ca. 2,3 %)

Wasser: mittlere nutzbare Feldkapazität, geringe Durchlässigkeit im Unterboden

Luft: Luftkapazität mittel

Austauschkapazität: mittel bis gering

Bodenfunktionen

Natürliche Bodenfruchtbarkeit:

mittel

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf:

gering-mittel

Filter und Puffer für Schadstoffe:

gering

Sonderstandort für naturnahe Vegetation:

nicht relevant, da unterhalb

Bewertungsklasse 3

Archive der Natur- und Kulturgeschichte:

geschützt als Musterstück der

Bodenschätzung nach § 6 Abs. 3

BodSchätzG

Schutzwürdigkeit

Der vorliegende Boden wird bei der Gesamtbewertung in die Wertstufe 1 - 2 (Standort mit geringer bis mittlerer Bedeutung für den Bodenschutz) eingeordnet. Der Standort ist jedoch als Musterstück der Bodenschätzung geschützt.

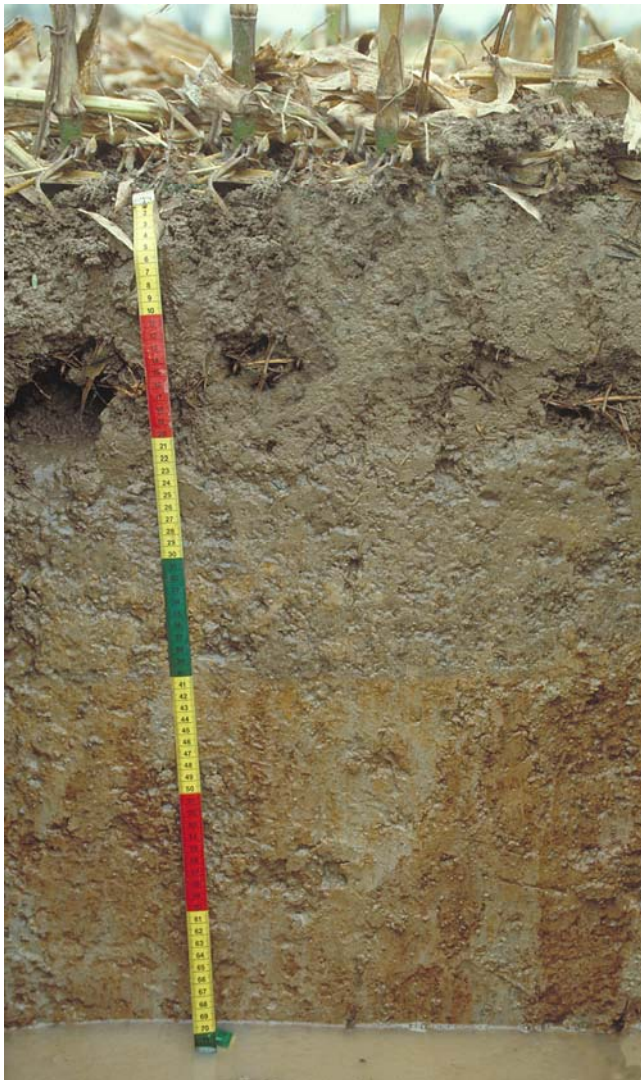
Gefährdungspotentiale

Dieser schluffreiche, aber gering durchlässige Boden ist unter landwirtschaftlicher Nutzung vor allem durch Verdichtung, z. B. infolge unsachgemäßer Bewirtschaftung bei zu hoher Bodenfeuchte, gefährdet.

Besonderes

Musterstück der Bodenschätzung. Klasse L6Al, Bodenzahl 50, Ackerzahl 57.

Profil 30: Auengley-Auenpseudogley aus holozänen Auensedimenten der Rench



Sw-Ap 0 – 28 cm

schluffiger Lehm, dunkelbraungrau, mittel humos, carbonatfrei, Kohärentgefüge, mittel durchwurzelt, schwach eisenfleckig

Ap-Sw 28 – 38 cm

schluffiger Lehm, dunkelgraubraun, schwach humos, carbonatfrei, Kohärentgefüge, mittel durchwurzelt, mittel eisenfleckig, schwache Reduktionsfleckung

Go-Sd1 38 – 65 cm

schluffiger Lehm, ockerbraun, carbonatfrei, Kohärentgefüge, stark eisenfleckig, schwache Reduktionsfleckung, dicht

Go-Sd2 65 – 100 cm

schluffiger Lehm, ockerbraun, carbonatfrei, Kohärentgefüge, stark eisenfleckig, schwache Reduktionsfleckung, dicht

Horizont	Sand	Schluff	Ton	Bez. n.	pH	CaCO ₃	Corg	KAKpot
Bez.	%	%	%	KA5	CaCl ₂	%	mg/g	mval/kg
Sw-Ap	18,1	64,3	17,5	Lu	5,4	0	13,4	170
Ap-Sw	10,1	64,2	17,7	Lu	4,8	0	8,9	160
Go-Sd1	14,9	60,8	24,3	Lu	4,2	0	2,1	180
Go-Sd2	16,6	59,1	24,3	Lu	4,4	0	2,1	200

(Foto: Glomb; Büro solum, Freiburg)

8 Anhang

8.1 Verzeichnis der abgebildeten Böden

Schwarzwald (Grundgebirgs- und Buntsandstein-Schwarzwald)

- 1 Skeletthumusboden auf Gneis-Blockschutt
- 2 Mäßig tief entwickelte Podsol-Braunerde aus schutthaltiger, lössarmer Fließerde über Gneiszersatz
- 3 Humusbraunerde aus granitischem Hangschutt
- 4 Podsol-Braunerde aus granitischem Hangschutt
- 5 Mäßig tief entwickelte Braunerde aus wärmzeitlicher Moräne
- 6 Stagnogley aus lösslehmarmen Fließerden über Schwemmsediment
- 7 Mäßig tiefe entwickelter Podsol aus Hangschutt über Mittlerem Buntsandstein (Kristallsandstein)
- 8 Mittel tief entwickelte Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über Rotliegend

Gäulandschaften (Obere Gäue, Baar, Alb-Wutach-Gebiet, Klettgau)

- 9 Braunerde-Pseudogley aus Fließerdefolge über Kalksteinersatz (Unterer Muschelkalk)
- 10 Rendzina aus lösslehmhaltiger Fließerde über Muschelkalk-Hangschutt
- 11 Mäßig tief entwickelte Terra fusca aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinverwitterungston auf Kalksteinersatz
- 12 Podsolige Pseudogley-Pelosol-Braunerde aus lösslehmreicher Fließerde über tonreicher Unterkeuper-Fließerde
- 13 Auenpseudogley-Auengley aus holozänen Auensedimenten der Donau über Terrassensand und -kies
- 14 Pseudogley-Braunerde aus tonreicher Fließerdeabfolge über Opalinuston
- 15 Humoser Pelosol-Pseudogley aus holozänen Abschwemmmassen über Gipskeuperfließerde
- 16 Tief entwickelte Parabraunerde aus lösslehmreichen Fließerden auf jungrißzeitlichen Seeablagerungen

Südwest- und Klettgau-Alb

- 17 Mittel tief entwickelte Pararendzina aus lösslehmreicher Fließerde über tonreicher Fließerde aus Juranagelfluh
- 18 Tief humose Braunerde-Rendzina aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinersatz (Malm)
- 19 Terra fusca-Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinverwitterungston auf Kalksteinersatz (Malm)

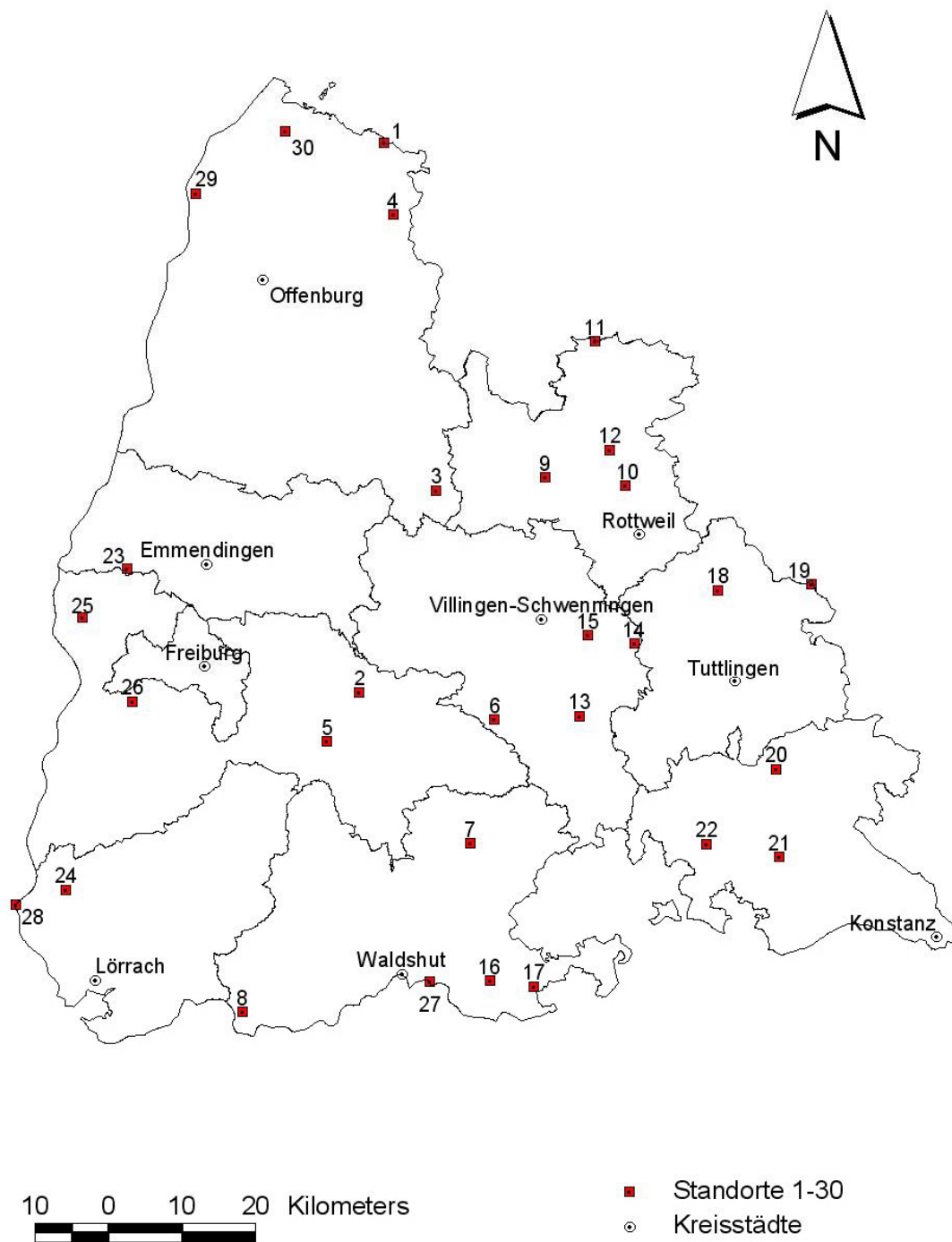
Jungmoränenlandschaft (Jungmoränenhügelland)

- 20 Mäßig tief entwickelte Parabraunerde aus wärmzeitlicher Grundmoräne
- 21 Mäßig tief entwickelte, rötliche Parabraunerde aus wärmzeitlichem Terrassenkies des Singener Stadiums
- 22 Ranker aus lösslehmhaltiger Decklage über zersetztem Basaltuff

Oberrheinisches Tiefland (mit Kaiserstuhl und Hochrheingebiet)

- 23 Parabraunerde-Braunerde aus Fließerdefolge über Vulkanit
- 24 Terra rossa-Braunerde aus lösslehmhaltiger Fließerde über Kalksteinverwitterungston (Malm)
- 25 Rigosol aus Löss-Auftragsmaterial
- 26 Mäßig tief entwickelte Parabraunerde aus wärmzeitlichem Löss
- 27 Tief entwickelte Parabraunerde aus Hauptlage über Niederterrassenschotter
- 28 (Kalk)Rambla aus sehr jungen, schluffig-sandigen Auensedimenten des Rheins
- 29 Tief entwickelter Brauner Auenboden aus holozänen, sandreichen Auensedimenten der Kinzig
- 30 Auengley-Auenpseudogley aus holozänen Auensedimenten der Rench

8.2 Lage der Profile



Grundlage:
Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg (1998):
Geowissenschaftliche Übersichtskarten von Baden-Württemberg 1 : 350 000.
CD-ROM, Freiburg.

Anhang

8.3 Erläuterungen zur Bezeichnung der Böden

Die Bezeichnung des Bodentyps und der Bodenhorizonte erfolgt gemäß der Kartieranleitung der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (2005). Dort werden die Böden in Abteilungen, Klassen und Bodentypen untergliedert. Im Folgenden werden die wichtigsten Bodentypen mit ihrer typischen Horizontabfolge dargestellt (aus Vereinfachungsgründen ohne Abteilung semisubhydrische und subhydrische Böden).

Klasse	Bodensystematische Einheit	Horizontabfolge
Abteilung Terrestrische Böden		
Klasse F	O/C-Böden	
Typ FF	Felshumusboden	O/mC
Typ FS	Skeletthumusboden	xC+O/C
Klasse O	Terrestrische Rohböden	
Typ OO	Syrosem	Ai/mC
Typ OL	Lockersyrosem	Ai/IC
Klasse R	Ah/C-Böden außer Schwarzerden	
Typ RN	Ranker	Ah/imC,ixC
Typ RQ	Regosol	Ah/ilC
Typ RR	Rendzina	Ah/cC
Typ RZ	Pararendzina	Ah/eC
Klasse D	Pelosoile	
Typ DD	Pelosol	(P-)Ah/P/C
Klasse B	Braunerden	
Typ BB	Braunerde	Ah/Bv/C
Klasse L	Lessivés	
Typ LL	Parabraunerde	Ah/Al/Bt/C
Typ LF	Fahlerde	Ah/Ael/Ael+Bt/Bt/C
Klasse P	Podsole	
Typ PP	Podsol	Ahe/Ae/B(s)h/B(h)s/C
Klasse C	Terrae calcis	
Typ CF	Terra fusca	Ah/Tv/cC
Typ CR	Terra rossa	Ah/Tu/cC
Klasse S	Stauwasserböden (Stauäseeböden)	
Typ SS	Pseudogley	Ah/S(e)w/(II)Sd
Typ SH	Haftpseudogley	Ah/Sg
Typ SG	Stagnogley	Sw-Ah/S(e)rw/IIISrd
Klasse Y	Terrestrische anthropogene Böden	
Typ YK	Kolluvisol (Kolluvium)	Ah/M/II...
Typ YE	Plaggenesch	Ah/E/II...
Typ YO	Hortisol	Ap/Ex/(Ex-)C
Typ YY	Rigosol	R-Ap/(Ah)-R/C oder R/C
Abteilung Semiterrestrische Böden		
Klasse A	Auenböden	
Typ AO	Rambla	aAi/aIC/aG
Typ AQ	Paternia	aAh/aIC/aG
Typ AZ	Kalkpaternia (Auenpararendzina)	a(e)Ah/aelC/aG
Typ AT	Tschernitza	aAxh/(aM,aIC)/aG
Typ AB	Vega (Braunauenboden, Brauner Auenboden)	aAh/aM/(IIaIC/)(II)aG
Klasse G	Gleye	
Typ GG	Gley	Ah/Go/Gr
Typ GN	Nassgley	Go-Ah/Gr
Typ GM	Anmoorgley	Go-Aa/Gr
Typ GH	Moorgley	H/IIGr
Abteilung Moore		
Klasse H	Natürliche Moore	
Typ HN	Niedermoor	nH,uH/(IIIF/)...
Typ HH	Hochmoor	hH/(IIhH/)(II,IIIIF/)...

Anhang

8.4 Erläuterungen zu den Horizontsymbolen

Symbol	Definition
Organische Horizonte (≥ 30 Masse-% org. Substanz)	
L	Ansammlung von wenig zersetzter Pflanzensubstanz (Förna) an der Bodenoberfläche (L von englisch litter = Streu)
O	aus Ansammlung stark zersetzter Pflanzensubstanz (O von organisch)
Mineralische Horizonte (< 30 Masse-% org. Substanz)	
A	Oberbodenhorizont
B	Unterbodenhorizont
C	Untergrundhorizont
P	Unterbodenhorizont aus Tongestein oder Tonmergelgestein (P von Pelosol)
T	Unterbodenhorizont aus dem Lösungsrückstand von Carbonatgesteinen (T von Terra)
S	Unterbodenhorizont mit Stauwassereinfluss (S von Stauwasser)
G	semiterrestrischer Bodenhorizont mit Grundwassereinfluss (G von Grundwasser)
M	Bodenhorizont aus sedimentiertem, holozänem, humosem Solummaterial (M von lateinisch migrare = wandern)
Y	durch Reduktgas geprägter Horizont
Geogene und anthropogene Merkmale (vorangestellt)	
a	Auendynamik; kombinierbar mit A, C, S, G und M
e	mergelig (2 bis < 75 Masse-% Carbonat, Carbonatgestein, auch bei Gipsgestein zu verwenden); kombinierbar mit Ah, IC, mC, xC, P, S, M, G und Y
f	fossil; kombinierbar mit O, A, B, P, T, S und G
l	Lockersubstrat, grabbar; kombinierbar mit C
m	massives Substrat, nicht grabbar; kombinierbar mit A und C
r	reliktisch; kombinierbar mit A, B, P, T, S und G
x	steinig; kombinierbar mit C aus weitgehend feinerdefreiem (< 5 Vol.-% Feinerde) Grobskelett ≥ 2 cm
II, III	römische Ziffern werden bei Schichtwechsel dem Horizontsymbol vorangestellt
Pedogene Merkmale (nachgestellt)	
a	anmoorig, kombinierbar mit A
c	Sekundärcarbonat (u. a. Lösskindel, Kalkpseudomyzel); kombinierbar mit A, B, C, T, S, G, M
d	dicht (wasserstauend); kombinierbar mit S
e	eluvial, ausgewaschen; sauergebleicht: kombinierbar mit A; nassgebleicht: kombinierbar mit S
f	vermodert (schwedisch „Förmultningsskiktet“); kombinierbar mit O
h	humos; kombinierbar mit O, A, B und G
i	initial (beginnend); kombinierbar mit A
l	lessiviert, tonverarmt; kombinierbar mit A
n	neu, frisch, unverwittert; kombinierbar mit C
o	oxidiert; kombinierbar mit G und Y
p	gepflügt oder anderweitig regelmäßig bearbeitet; kombinierbar mit A
r	reduziert; kombinierbar mit S, G und Y
s	angereichert mit Sesquioxiden; kombinierbar mit B und G
t	tonangereichert; kombinierbar mit B und C
u	rubefiziert; kombinierbar mit B und T
v	verwittert, verbraunt, verlehmt; kombinierbar mit B, C und T
v	vererdet; kombinierbar mit Oh
w	stauwasserleitend; kombinierbar mit S

8.5 Erläuterungen zu den Bodenfunktionen

Die im Bodenschutzgesetz von Baden-Württemberg besonders benannten und geschützten Bodenfunktionen werden nach Heft 23 der Reihe „Bodenschutz“ (LUBW 2010) bewertet. Die Einstufung der einzelnen Bodenfunktionen erfolgt in Bewertungsklassen von 0 (versiegelte Flächen, keine Funktionserfüllung) bis 4 (sehr hohe Funktionserfüllung). Bei der zusammenfassenden Ermittlung der Wertstufe eines Bodens (Gesamtbewertung) wird die Funktion als Archiv der Natur- und Kulturgeschichte nicht berücksichtigt, da diese Funktion eine Entscheidung im Einzelfall erfordert. Bewertungsregeln sind in der Broschüre „Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte“ (LUBW/ LGRB 2008) beschrieben.

Im Folgenden werden die wichtigsten Bodenfunktionen kurz erläutert.

Natürliche Bodenfruchtbarkeit: Böden als Grundlage des Pflanzenwachstums sind von großer Bedeutung für die Produktion von Nahrungsmitteln und Biomasse. Bei der Bewertung von Böden wird die „natürliche Bodenfruchtbarkeit“ im Wesentlichen über den Bodenwasserhaushalt bestimmt, der im weiteren Sinne auch die Durchwurzelbarkeit und den Lufthaushalt erfasst. Als weiterer Standortfaktor wird die Hangneigung berücksichtigt (LUBW 2010).

Ausgleichskörper im Wasserkreislauf: Böden wirken als Wasserspeicher. Sie nehmen Niederschlagswasser auf, speichern es in ihrem Porensystem und stellen es den Pflanzen zur Verfügung oder geben es verzögert an das Grundwasser ab. Böden tragen somit zur Abflussregulierung und zum natürlichen Hochwasserschutz auf lokaler Ebene bei. Zur Beurteilung der Funktionserfüllung werden im Wesentlichen die Faktoren „Wasserleitfähigkeit bei Sättigung“ und „nutzbares Wasserspeichervermögen“ herangezogen. Zusätzlich werden das Relief und soweit erforderlich die Landnutzung berücksichtigt. Als „Ausgleichskörper im Wasserkreislauf“ besonders geeignet sind wasserdurchlässige Böden mit hoher nutzbarer Speicherkapazität. Geringe Funktionserfüllung zeigen flachgründige Böden auf Festgestein oder sehr tonreiche Böden. Hohe Grundwasserstände (z. B. bei Gleyen) schränken diese Bodenfunktion ein.

Filter und Puffer für Schadstoffe: Böden besitzen die Eigenschaft, Schadstoffe aufzunehmen, zu binden und aus dem Stoffkreislauf zu entfernen. Man unterscheidet die mechanische Filterung von partikulären Schadstoffen und die Pufferung von gelösten Schadstoffen durch Adsorption an Tonminerale oder Huminstoffe oder durch chemische Fällung und Festlegung. Diese Vorgänge wirken dem Eintrag von Schadstoffen in das Grundwasser und der Aufnahme von Schadstoffen durch Pflanzen entgegen. Die Filter- und Pufferprozesse sind von den Boden- und den Schadstoffeigenschaften abhängig. Besonders leistungsfähige Filter und Puffer sind Böden mit hohen pH-Werten und hohen Humus- und Tongehalten, z. B. Braune Auenböden in der Rheinebene oder Parabraunerden aus Löss. Geringe Bedeutung als Filter und Puffer haben Böden aus sehr sandigen Ausgangssubstraten mit geringen Humusgehalten oder stark saure Böden.

Anhang

Sonderstandort für naturnahe Vegetation: Im Allgemeinen bieten Standorte mit extremen Bedingungen (z. B. nass, trocken, nährstoffarm) gute Voraussetzungen für die Entwicklung einer stark spezialisierten Vegetation, auch wenn diese aktuell nicht ausgeprägt ist. Als schutzwürdig werden hier also Standorte eingestuft, die bei entsprechenden Nutzungsformen ein hohes Entwicklungspotenzial für spezialisierte Biozönosen und Biotope mit seltenen Tier- und Pflanzenarten aufweisen. Diese Lebensräume sind naturschutzfachlich wertvoll. Die Leistungsfähigkeit eines Bodens als „Sonderstandort für naturnahe Vegetation“ wird im Wesentlichen durch den Wasserhaushalt, die Gründigkeit und das Nährstoffangebot bestimmt (LUBW 2010).

Archive der Natur- und Kulturgeschichte: Der Wert eines Bodens als landschaftsgeschichtliche Urkunde wird naturgeschichtlich und kulturgeschichtlich abgeleitet. Bestimmende Elemente für den Wert eines Bodens als Archiv der Naturgeschichte sind die regionale oder überregionale Seltenheit, die wissenschaftliche Bedeutung für die geologische, mineralogische und paläontologische Forschung sowie die Ausprägung und Eigenart der abgelaufenen und ablaufenden pedogenetischen Prozesse, der daraus resultierenden Erscheinungsformen in Böden und deren Aussagekraft für die Naturgeschichte. Hierunter fallen auch in Böden erhaltene fossile Lebensformen (z.B. Moore). Hinsichtlich der kulturgeschichtlichen und landeskundlichen Bedeutung sind Zeugnisse spezieller Bewirtschaftungsformen sowie im Boden konservierte Siedlungs- und Kulturreste schützenswert. Auch Standorte von Bodenmessnetzen oder die Musterprofile der Bodenschätzung sind aufgrund ihres wissenschaftlichen Informationswertes schützenswert.

Anhang

8.6 Erläuterungen zur Geologie

Abschnitt	Formation	Abteilung	Alter in Mill. Jahren
Kanäzoikum (Erdneuzeit)	Quartär	Holozän	0,01 - „heute“
		Pleistozän	1,8 - 0,01
	Tertiär	Pliozän	5 - 1,8
		Miozän	22,5 - 5
		Oligozän	33 - 22,5
		Eozän	51 - 33
		Paleozän	65 - 51
Mesozoikum (Erdmittelalter)	Kreide	Obere Kreide	95 - 65
		Untere Kreide	130 - 95
	Jura	Malm	150 - 130
		Dogger	178 - 150
		Lias	204 - 178
	Trias	Keuper	220 - 204
		Muschelkalk	239 - 220
Buntsandstein		245 - 239	
Paläozoikum (Erdaltertum)	Perm	Zechstein	251 - 245
		Rotliegendes	290 - 251
	Karbon	Unter- und Oberkarbon	360 - 290
	Devon	Unter-, Mittel-, und Oberdevon	400 - 360
	Silur	Unter- und Obersilur	438 - 400
	Ordovizium	Unteres und oberes Ordovizium	530 - 438
	Kambrium	Unter-, Mittel- und Oberkambrium	580 - 530
Präkambrium		Proterozoikum und Archaikum	4.500 - 580

8.7 Erläuterungen zu den Bodenkennwerten

Begriff	Maßeinheit	Definition
pH	-	pH-Wert (gemessen in CaCl ₂)
CaCO ₃	Gew. -%	freies Carbonat
Humus	Gew. -%	Humusgehalt
KAK	mval/kg	Kationenaustauschkapazität
LK	mm/dm	Luftkapazität = luftgefüllter Porenraum (nur Grobporen)
nFK	mm/dm	nutzbare Feldkapazität = pflanzenverfügbares Wasser
kf	cm/d	gesättigte Wasserleitfähigkeit (Durchlässigkeit)
P ges	mg/kg	Gesamtgehalt an Phosphor
K ges	mg/kg	Gesamtgehalt an Kalium
Mg ges	mg/kg	Gesamtgehalt an Magnesium

Anhang

8.8 Quellenangaben Fotos und Abbildungen

Abb.	Titel	Autor/ Quelle
1	Bodenlandschaften Baden- Württembergs	LGRB, Überarbeitung solum
2	Scheibenbergfelsen aus Gesteinen des Mittleren Buntsandsteins (bei Oberweier, Ortenaukreis)	Glomb, solum
3	Blick vom Rohrhardsberg nach Osten ins obere Elztal (Schwarzwald- Baar- Kreis)	Spatz, solum
4	Böden des Grundgebirgsschwarzwalde	LGRB, Überarbeitung solum
5	Verfalteter, biotitreicher Paragneis mit Aufschmelzungsbereichen (typisches Gestein des Feldberg- Schauinsland- Massivs)	W. Werner, LGRB Freiburg (Abb. 13 aus Werner,W.& V.Dennert, LGRB 2004)
6	Hochmoor Breitnau (Landkreis Brsg. -Hochschwarzwald)	Glomb, solum
7	Böden des Buntsandsteinschwarzwalde	LGRB, Überarbeitung solum
8	Zusammenfluss von Brigach und Breg zur Donau (bei Donaueschingen, Schwarzwald- Baar- Kreis)	Glomb, solum
9	Agrarlandschaft Baar - Blick auf Fürstenberg (Schwarzwald- Baar- Kreis)	Glomb, solum
10	Bodeninanspruchnahme beim Bau einer Gasleitung (Schwarzwald- Baar- Kreis)	Glomb, solum
11	Böden der Gäulandschaften	LGRB, Überarbeitung solum
12	Wacholderheide auf flachgründigem Boden (bei Böttingen, Landkreis Tuttlingen)	Glomb, solum
13	Donauversickerung bei Immendingen (Landkreis Tuttlingen)	Glomb, solum
14	Erschließung eines Neubaugebietes mit Eingriff in Boden und Untergrund bei Spaichingen (Kreis Tuttlingen)	Glomb, solum
15	Böden der Südwest- und Klettgaualb	LGRB, Überarbeitung solum
16	Ansicht des Hombolls (kleinerer Hegauvulkan bei Hilzingen, Landkreis Konstanz)	Glomb, solum
17	Doppelspitze des Hohenstoffeln (bei Weiterdingen, Landkreis Konstanz)	Glomb, solum
18	Kiesabbau im Singener Kiesfeld, im Vordergrund Wiederaufforstung (Kreis Konstanz)	Glomb, solum
19	Böden der Jungmoränenlandschaft	LGRB, Überarbeitung solum
20	Rhein nach Durchgang eines Hochwassers (bei Kleinkems, Landkreis Lörrach)	Glomb, solum
21	Blick auf den Badberg im inneren Kaiserstuhl (Landkreis Breisgau-Hochschwarzwald)	Glomb, solum
22	Zunahme der Siedlungs- und Verkehrsflächen in der Ortenau 1992-2008	LRA Ortenau
23	Bodeninanspruchnahme durch Erweiterung eines Kieswerks (Ortenaukreis)	Glomb, solum
24	Böden der Oberrheinischen Tiefebene	LGRB, Überarbeitung solum

8.9 Literaturverzeichnis (Auswahl)

- AD-HOC-ARBEITSGRUPPE BODEN (2005):** Bodenkundliche Kartieranleitung. 5. Auflage, Hannover.
- BBodSCHG (1998):** Bundesbodenschutzgesetz - Gesetz zum Schutz vor schädlichen Bodenveränderungen und zur Sanierung von Altlasten, Bundesgesetzblatt Teil I, Nr. 16, 502ff.
- BLIEDTNER, M. & MARTIN, M. (1986):** Erz- und Minerallagerstätten des Mittleren Schwarzwaldes. – 484 S.; Freiburg i. Br. (Geologisches Landesamt Baden-Württemberg).
- BLUME, H.-P. ET AL. (2010):** Scheffer/Schachtschabel: Lehrbuch der Bodenkunde, 16. Auflage. Spektrum Akademischer Verlag, Heidelberg.
- BLUME, H.-P. (Hrsg.) (1990):** Handbuch des Bodenschutzes, ecomed, Landsberg/ Lech.
- BORCHERDT, C. (Hrsg.) (1986):** Geographische Landeskunde von Baden-Württemberg. Kohlhammer, Stuttgart.
- LABO/ BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (2002):** Vollzugshilfe zu den Anforderungen an das Aufbringen und Einbringen von Materialien auf oder in den Boden (§12 BBodSchV).
- LABO/ BUND/LÄNDER-ARBEITSGEMEINSCHAFT BODENSCHUTZ (1998):** Eckpunkte zur Bewertung von natürlichen Bodenfunktionen in Planungs- und Zulassungsverfahren. In: Rosenkranz et al.: Bodenschutz, Ergänzbare Handbuch (Loseblattsammlung) 9010, XII/98. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- BUNDESMINISTERIUM FÜR UMWELT, NATURSCHUTZ UND REAKTORSICHERHEIT (1999):** Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Bonn 12.07.1999.
- EBERLE, J.; EITEL, B.; BLÜMEL, W.-D. & WITTMANN, P. (2007):** Deutschlands Süden vom Erdmittelalter zur Gegenwart. – 188 S.; Springer, Heidelberg.
- EUROPARAT (1972):** Europäische Bodencharta. Brüssel.
- FELDWISCH, N. & BALLA, S. (2007):** Orientierungsrahmen zur zusammenfassenden Bewertung von Bodenfunktionen. In: Zeitschrift Bodenschutz, 01/07, Seite 15 – 19. Erich Schmidt Verlag, Berlin.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (1992-1995):** Bodenübersichtskarte 1:200.000. Blätter Frankfurt a.M.-Ost, Mannheim, Stuttgart-Nord, Freiburg-Nord, Stuttgart-Süd. Freiburg.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (1995):** Symbolschlüssel Geologie (Teil I) und Bodenkunde Baden-Württemberg, Informationen 5/95. Freiburg.
- GEOLOGISCHES LANDESAMT BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG (1994):** Bodenkarte 1:25.000 von Baden-Württemberg, Blatt 8311, Lörrach, Freiburg.
- GEYER, O. & GWINNER, M. (2011):** Geologie von Baden-Württemberg, 5. Auflage. Schweizerbartsche Verlagsbuchhandlung, Stuttgart.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2006):** Empfehlungen für die Bewertung von Eingriffen in Natur und Landschaft in der Bauleitplanung sowie Ermittlung von Art und Umfang von Kompensationsmaßnahmen sowie deren Umsetzung, Karlsruhe.
- LANDESANSTALT FÜR UMWELTSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2004):** Bodenzustandsbericht Region Freiburg, Reihe Bodenschutz, Heft 17, Karlsruhe.
- LANDTAG VON BADEN-WÜRTTEMBERG (2004):** Gesetz zur Ausführung des Bundes-Bodenschutzgesetzes und zur Änderung abfallrechtlicher und wasserrechtlicher Vorschriften (LBodSchAG), 23.12.2004.
- LGRB / LANDESAMT FÜR GEOLOGIE, ROHSTOFFE UND BERGBAU BADEN-WÜRTTEMBERG (2000):** Bodenübersichtskarte 1:200.000 von Baden-Württemberg.
- LUBW / LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2010):** Bewertung von Böden nach ihrer Leistungsfähigkeit. Leitfaden für Planungen und Gestattungsverfahren. Reihe Bodenschutz, Heft 23, Karlsruhe.

Anhang

- LUBW / LANDESANSTALT FÜR UMWELT, MESSUNGEN UND NATURSCHUTZ BADEN-WÜRTTEMBERG (2008):** Böden als Archive der Natur- und Kulturgeschichte. Grundlagen und beispielhafte Auswertung. Reihe Bodenschutz, Heft 20, Karlsruhe.
- MINISTERIUM FÜR UMWELT UND VERKEHR BADEN-WÜRTTEMBERG (2004):** Wasser- und Bodenatlas Baden- Württemberg, 2. Ausgabe, Mannheim.
- MÜCKENHAUSEN, E. (1985):** Die Bodenkunde und ihre geologischen, geomorphologischen, mineralogischen und petrologischen Grundlagen. 3., ergänzte Auflage. DLG-Verlag, Frankfurt am Main.
- PFLUG, R. (1982):** Bau und Entwicklung des Oberrheingrabens. Erträge der Forschung, Bd. 184. Wissenschaftliche Buchgesellschaft, Darmstadt.
- SCHLICHTING, E., H.-P. BLUME & K. STAHR (1995):** Bodenkundliches Praktikum. Pareys Studientexte 81, 2. Auflage. Blackwell-Wissenschafts-Verlag, Berlin, Wien.
- SCHLICHTING, E. (1986):** Einführung in die Bodenkunde. Pareys Studientexte 58, 2. Auflage. P.Parey Verlag, Hamburg, Berlin.
- SCHOBER, T. & BAUSCH, W. (1997):** Erläuterungen zu Blatt 8316 Klettgau. GLA.
- STAATSMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1991):** Gesetz zum Schutz des Bodens (Bodenschutzgesetz - BodSchG), Gesetzblatt 16. Stuttgart.
- STATISTISCHES LANDESAMT BADEN-WÜRTTEMBERG (Hrsg.) (2010):** Flächenverbrauch – Dauerbrenner der umweltpolitischen Diskussion. In: Statistisches Monatsheft Baden-Württemberg 1/2011, Stuttgart.
- UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1993):** Technische Verwertung von Bodenaushub. Reihe Luft, Boden, Abfall, Heft 24. Stuttgart.
- UMWELTMINISTERIUM BADEN-WÜRTTEMBERG (1991):** Erhaltung fruchtbaren und kulturfähigen Bodens bei Flächeninanspruchnahmen. Reihe Luft, Boden, Abfall, Heft 10. Stuttgart.
- V. WILPERT, K. & HILDEBRAND, E. (1994):** Stoffeintrag und Waldernährung in Fichtenbeständen Baden-Württembergs. In: Forst und Holz, 49. Jahrgang, Nr. 21.
- VERDERBER, R. (1992):** Quartärgeologische Untersuchungen im Hochrheingebiet zwischen Schaffhausen und Basel. Universität Freiburg.
- WERNER, W. & DENNERT, V. (2004):** Lagerstätten und Bergbau im Schwarzwald. Freiburg i. Br. (Landesamt für Geologie, Rohstoffe und Bergbau Baden-Württemberg).
- WOLF, D., NOTTER, H., JAENSCH, S. (2007):** Das Schutzgut Boden in der naturschutzrechtlichen Eingriffsregelung – Eine neue Arbeitshilfe des Landes Baden-Württemberg, Zeitschrift Bodenschutz, 3/07, Seite 60 – 64.