

1.3.3
Das Nordböhmisches Becken als Fallbeispiel
für die ökologischen Auswirkungen der Braunkohlegewinnung
und -verwertung

Gliederung

- 1 Einleitung
- 2 Grundlagen und Probleme der Braunkohleindustrie
 - 2.1 Die Entstehung der Braunkohle
 - 2.2 Aufgaben und Probleme der Braunkohleindustrie
 - 2.2.1 Die Gewinnung der Braunkohle
 - 2.2.2 Die Weiterverarbeitung der Braunkohle
- 3 Nordböhmen: Beispiel für eine vom Bergbau zerstörte Kulturlandschaft
 - 3.1 Die geografische Lage und Entwicklung des NBBR
 - 3.2 Die Schäden im Einzelnen
 - 3.2.1 Die Devastierung der Landschaft
 - 3.2.2 Die Umweltbelastung durch Schadstoffemissionen
 - 3.2.3 Die (unzureichenden) Gegenmaßnahmen
- 4 Schlussbemerkung
- 5 Literaturangaben
 - 5.1 Zitierte Literatur
 - 5.2 Nicht zitierte Literatur

1.0 Einleitung

Bei der Themensuche für diese Facharbeit zum Oberthema "Tschechische Republik" bin ich auf das Problem des verheerenden Waldsterbens im Erzgebirge gestoßen, das vor allem in den 70er und 80er Jahren akut wurde. Bei näherer Recherche stellte ich fest, dass einer der Hauptverursacher dieser Schäden im tschechischen Ökosystem die Braunkohleindustrie in Nordböhmen war. Diese hat für die Tschechische Republik eine große wirtschaftliche Bedeutung, bringt aber auch erhebliche Probleme mit sich, vor allem die enorme Umweltzerstörung. Ich möchte in meiner Arbeit die katastrophalen ökologischen Verhältnisse in Nordböhmen darstellen, und nach Gründen für diese suchen. Um Fehler und Probleme aufzuzeigen, die hätten vermieden werden können, möchte ich zuerst einen Überblick über die allgemeinen Bedingungen und Möglichkeiten der Braunkohleindustrie geben, und zwar an Hand der ökologisch deutlich fortschrittlicheren Verhältnisse im Rheinischen Braunkohlengebiet.

2.0 Grundlagen und Probleme der Braunkohleindustrie

2.1 Die Entstehung der Braunkohle

Die Entstehung der Braunkohle begann im Tertiär vor ca. 65 Mio. Jahren. In *Fig. 1* ist der Prozess der Kohleentstehung, welcher auch als Inkohlung bezeichnet wird, dargestellt: Durch Bewegung und Absenkung der Erdplatten kommt es zur Überflutung ganzer Landstriche. Die dort bestehende Vegetation zerfällt zu einer Torfschicht. Die Torfschicht wird von Deckmaterialien wie Kies, Ton und Sand überlagert. Unter Luftabschluss, bei hoher Temperatur und hohem Druck bilden sich dann aus dem Torf Kohleflöze. Je länger die Kohle unter der Erde lagert, desto hochwertiger wird sie: aus Braunkohle wird Steinkohle. Demzufolge ist Braunkohle jünger als Steinkohle, sie hat einen geringeren Heizwert, ist wasserhaltiger und farblich heller. Die Inkohlung hat sich in der Erdgeschichte über 100 Mal wiederholt. Dementsprechend lagern viele Kohleschichten unterschiedlicher Breite, Dichte und Wertigkeit zwischen Massen von Deckmaterial. Dies ist eines der Hauptprobleme bei der Kohleförderung. Die Braunkohle liegt in geringerer Tiefe (40 bis 600 m)¹ und wird ökonomisch nur auf sehr großen Flächen im Tagebau gefördert.

2.2 Aufgaben und Probleme der Braunkohleindustrie²

2.2.1 Die Gewinnung der Braunkohle³

Die Vorbereitung des Abbaugebietes

Um in einem Gebiet Kohle abzubauen, bedarf es zunächst einer genauen und ausführlichen Organisation und Abbauplanung, bevor überhaupt die praktische Vorbereitung des Raumes für den Abbau beginnen kann. Bereits 10-15 Jahre vor Erschließung des Gebietes muss mit der Planung begonnen werden, denn das gesamte Projekt muss mehrere Planungsstufen durchlaufen.⁴ Das Unternehmen, welches den Abbau durchführen will, muss von Anfang an Abbaupläne vorlegen können, auf denen bis hin zur späteren Wiederherstellung des Gebietes alle Vorgänge und Maßnahmen beschrieben, erläutert und gerechtfertigt sind. Diese Pläne

¹ Klahren, E., v.d. Ruhren, N.: Materialien I, 1985, Materialteil, S. 20

² Ich beziehe mich hierbei hauptsächlich auf die besonders fortschrittlichen Methoden im Rheinischen Braunkohlenrevier. Damit zeigt dieser Abschnitt gleichzeitig auf, was erforderlich ist, um so gravierende Umweltschäden wie in Nordböhmen zu vermeiden.

³ Zu diesem Abschnitt siehe auch *Fig. 2*.

⁴ *Fig. 3* zeigt, wie aufwendig das Planungs- und Genehmigungsverfahren zum Schutz von Mensch und Umwelt in Deutschland ist.

durchlaufen eine Reihe von Instanzen, wie Braunkohlenausschuss, Unterausschuss, Bezirksplanungsbehörde, Landesplanungsbehörde bis hin zu den zuständigen Landesministern, und auch die Bürger der betroffenen Gemeinden haben ein gewisses Mitspracherecht. Diese Pläne werden unter Beachtung verschiedenster wissenschaftlicher Bereiche wie Physik, Biologie, Ökologie, Geographie, Klimatologie, Geologie, Agrarwissenschaften, VWL, BWL, Mathematik, Juristik, etc. immer wieder besprochen und verändert, bis sie schließlich von der Landesplanungsbehörde genehmigt werden. Erst nach der Genehmigung beginnt die Veränderung des Ökosystems und Beseitigung bestehender Nutzungen:

Das betroffene Gebiet, muss zuerst einmal komplett geräumt werden. Aufgrund der Lage der Braunkohle (siehe 2.1) wird zu ihrem Abbau sehr viel Fläche benötigt, auf der bis dahin Dörfer, Autobahnen, Wälder, Ackerflächen, Seen, Flüsse etc. vorhanden sein können. Ganze Ökosysteme und auch der Mensch in seinem Umfeld müssen, zumindest teilweise, der Kohleindustrie weichen. Die Oberfläche muss für die großflächige Abtragung von Erdmassen vorbereitet werden. Das Relief muss also geebnet werden, Wälder und andere Vegetationstypen müssen beseitigt werden, und Seen und Flussläufe müssen umgeleitet werden. Diese Eingriffe in das Ökosystem können zu erheblichen Schäden führen: Die natürliche Tier- und Pflanzenwelt wird zerstört, das Klima kann beeinflusst werden und die Rodungen können Erosionen zur Folge haben.

Eine weitere Voraussetzung für die Braunkohleförderung, aber auch eine Gefahr für das Ökosystem ist die Trockenlegung des Abbaugebietes. Während des Abbaus wird teilweise bis zu 380m tief gegraben. Um dies überhaupt zu ermöglichen, muss das Gebiet entwässert und das Grundwasser muss abgeführt werden. Das Grundwasser (Sümpfwasser) wird aus zahlreichen speziell dafür angelegten Brunnen abgepumpt und durch Wasserpipelines in nahegelegene Flüsse eingeleitet. Dadurch sinkt der Grundwasserspiegel nicht nur in der Kohlegrube, sondern auch in der Umgebung des Reviers. Dies verschlechtert die landwirtschaftlichen Bedingungen. Darüber hinaus kann es durch die Grundwasserabsenkung auch zu Bodensenkungen kommen, die dann wiederum Schäden an Straßen, Häusern etc. zur Folge haben können.

Durch die Errichtung eines Kohlereviers wird aber nicht nur die Natur beeinflusst, sondern auch der Mensch und der von ihm geschaffene Raum. Die auf dem Abbauplan ausgewiesenen Ortschaften werden abgerissen. Der damit verbundene Umsiedlungsprozess dauert etwa 20 Jahre. In dieser Zeit, selbst wenn die Umsiedlung noch keine beschlossene Sache ist, bekommt der betroffene Ort die kommende Veränderung schon zu spüren. Es werden keine Investitionen mehr gemacht, Renovierungs-, Restaurierungs- oder Ausbesserungsarbeiten werden nicht mehr unternommen, die Anwohner, vor allem die Jüngeren verlassen den Ort teilweise schon sehr früh. Alles in allem wird der betroffene Ort vernachlässigt, da er früher oder später sowieso abgerissen wird.

Die Bewohner werden allerdings von der Abbaugesellschaft entschädigt oder nehmen das Angebot einer gemeinsamen Umsiedlung in einen neu zu errichtenden Ort wahr. Dafür verhandeln sie vorher mit der Abbaugesellschaft über den Wert ihres alten Besitzes, und den entsprechenden Besitz im neuen Ort. Der soziale Aspekt der Umsiedlung weist hauptsächlich Nachteile auf: Die Menschen werden ihrer Heimat und ihren Wurzeln entrissen. Ökonomisch gesehen bietet die Umsiedlung allerdings auch Vorteile.⁵ Die Neuschaffung eines Wohnortes mit allen Infrastruktureinrichtungen kann als raumordnerische Maßnahme dienen, indem der neue Ort z.B. günstig an das Verkehrsnetz angebunden wird und/oder Freiflächen zwischen anderen Orten ausfüllen kann. Darüber hinaus können auch die Ackerflächen der landwirtschaftlichen Betriebe von vorneherein so angelegt werden, dass die Bearbeitung mit Maschinen erleichtert wird.

⁵ Rogge, Karl-Heinz: Rekultivierung, 1982, S.10

Der Abbau der Braunkohle

Ein klassisches Tagebaugebiet sieht man in *Fig. 4*. Riesige Abraumbagger, die pro Tag bis zu 240 000 m³ Erde fördern können, entfernen die dicken Schichten an Deckmaterial (Sohlen) und legen die Kohle frei. Die anfallenden Erdmassen (Abraum) werden zunächst zu großen Halden außerhalb des Tagebaus (Außenkippen) aufgeschüttet. Die Kohleflöze werden von den Baggern abgegraben und meist sofort durch Förderbänder (Bandstraßen) aus dem Tagebau hinaus zur Verbrennung im Wärmekraftwerk oder zur Weiterverarbeitung geleitet. Nach diesem Prinzip wandert der Tagebau weiter und lässt „ausgekohlte“ Gebiete hinter sich. Dort bietet sich eine weitere Möglichkeit, den Abraum auf sog. Innenkippen zu lagern

Die Rekultivierung des Abbaubereiches

„*Rekultivierung ist die wirtschaftliche Wiedererschließung und/oder landwirtschaftliche Neugestaltung eines durch menschliche Eingriffe zerstörten oder teilweise verschlechterten Geländes.*“⁶ Seit Anfang des 20sten Jahrhunderts, mit der kommerziellen Nutzung der Kohle und der flächenmäßigen Vergrößerung der Tagebaue, ist die Wiederherstellung der devastierten Fläche nach Beendigung des Abbaus unabdingbar geworden und in Deutschland auch gesetzlich vorgeschrieben.

Als Erstes wird das Relief, d.h. der Verlauf der Erdoberfläche, wieder so hergestellt, dass es sich der Umgebung anpasst, indem die Restlöcher aus dem Tagebau mit Abraummaterial von den Außenkippen zugeschüttet werden. Trotzdem bleiben aber immer Restlöcher und Außenkippen bestehen. Die wiederhergestellte Tagebaufäche kann nun zwar vielfältig genutzt werden, hat aber durch die Devastierung doch erhebliche Schäden erlitten: Durch die Grundwasserabsenkung ist der Wasserhaushalt im ganzen Umfeld gestört worden. Auch durch Ersatzwasserbeschaffung kann das hydrologische System nur langsam wieder ins Gleichgewicht gebracht werden. Bei der Abtragung der Erdmassen durch die Abraumbagger wurde die natürliche geologische Schichtenfolge des Bodens zerstört, der rekultivierte Boden ist zunächst unfruchtbar und ohne jegliches Leben. Trotz der Nährstoffarmut und der schwierigen hydrologischen Bedingungen ist eine Art der Folgenutzung die Landwirtschaft. Als billigste und effizienteste Möglichkeit der Folgenutzung gilt aber die Aufforstung. Es gibt viele Baumarten, die trotz schlechter Bodenqualität wachsen. Sie bilden ein Wurzelwerk im Boden, welches als Grundlage für neue Ökosysteme dienen kann, und schützen außerdem vor der Erosion. Aufgeforstete Flächen lassen sich außerdem gut als Erholungsgebiete nutzen: Restlöcher werden zu Waldseen und Biotopen umgestaltet. Abraumhalden werden bepflanzt und können als Fahrrad- und Wandergebiete dienen. Obwohl der ursprüngliche Wert eines vom Bergbau zerstörten Gebietes nie wieder ganz hergestellt werden kann, sind durch die Rekultivierung doch wesentliche Schritte auf dem Weg von einer Bergbaulandschaft zurück zu einer Natur-/Kulturlandschaft möglich.

2.2.2 Die Weiterverarbeitung der Braunkohle⁷

Braunkohle gehört ebenso wie Steinkohle, Erdgas und Erdöl zur Gruppe der fossilen Primärenergieträger. Um ihre Energie für den Menschen nutzbar zu machen, müssen sie durch bestimmte Prozesse weiterverarbeitet werden.

Die verbreitetste Methode für die Braunkohle ist die Verstromung, d.h. die direkte Verbrennung der Rohbraunkohle in Wärmekraftwerken. Die Rohkohle kann aber auch durch trocknen und mahlen zu Kohlenstaub aufbereitet werden, der als Rohstoff für die Chemische Industrie dient oder zu Briketts für den Hausbrand gepresst wird. Durch Verkokung kann ein Brennstoff mit sehr hohem Heizwert erzeugt werden, Koks wird vor allem in der Eisen- und Stahlindustrie benötigt.

⁶ Rogge, Karl-Heinz: Rekultivierung, 1982, S.2

⁷ Zur Übersicht siehe *Fig. 5+6*

Technisch am aufwendigsten und wirtschaftlich nicht immer konkurrenzfähig ist die Veredelung durch Vergasung und Verflüssigung. Direkte Schadstoffe bei der Verbrennung⁸ von Kohle sind:⁹

Schwefeldioxid (SO₂), Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO_x), Kohlenwasserstoffe (C_mH_n), Treibhausgase CO₂, außerdem Flugasche, Staub- und Rauchpartikel. Aus Stickoxiden und Kohlenwasserstoffen entsteht unter Sonneneinstrahlung außerdem Ozon. Durch verschiedene Verfahren zur Optimierung von Feuerungsanlagen und durch Abgasreinigungsanlagen (Entschwefelung, Entstickung, Staubfilter) können die Emissionen drastisch reduziert werden. Dies erfordert allerdings beträchtliche Investitionen. Braunkohlefeuerte Kraftwerke sind dabei besonders teuer, weil sie wegen des geringeren Heizwertes der Braunkohle größere Kessel und Rohre haben.¹⁰ In Deutschland sorgen staatliche Gesetze und Verordnungen mit strengen Grenzwerten dafür sorgen, dass diese Investitionen auch getätigt werden.

3.0 Nordböhmen: Beispiel für eine vom Bergbau zerstörte Kulturlandschaft

In der Tschechischen Republik (CZ) ist Braunkohle eines der wichtigsten wirtschaftlichen Güter. Die tschechischen Braunkohlevorkommen, die sich zu sich 90% in der Region Nordböhmen befinden, werden quantitativ weltweit nur noch von denen der BRD übertroffen¹¹. Das Nordböhmische Braunkohlenrevier (NBBR) ist neben dem Steinkohlerevier Nordmähren der wichtigste Industriestandort der CZ. Die Braunkohle wird hier nicht nur abgebaut, sondern auch in verschiedenen Industrien weiterverarbeitet und vor allem in Wärmekraftwerken verbrannt. Dementsprechend lassen sich aber auch in großem Ausmaß die negativen Folgen des Braunkohleabbaus erkennen. Ich möchte besonders die ökologischen Folgen der Devastierung und des hohen Schadstoffausstoßes aufzeigen und dabei auch darauf eingehen, wie wenig die im vorigen Teil dargestellten Möglichkeiten zur Begrenzung der Negativfolgen genutzt wurden.

3.1 Die geografische Lage und Entwicklung des NBBR

Das nordböhmische Becken liegt im Nordwesten Tschechiens an der Grenze zu Deutschland. Das Gebiet liegt in einer Niederung und wird umgeben vom Erzgebirge im Norden und Nordwesten und dem Böhmisches Mittelgebirge und Duppauergebirge im Süden und Südosten. Das Revier hat eine Gesamtfläche von ca. 850 km² bei einer Länge von 80 km (von Aussig bis Kaadan) und einer mittleren Breite von 11 km. Das NBBR umfasst die Städte Aussig, Teplitz, Brüx, Komotau und teilweise die Stadt Laun (siehe *Karte 1 und 2*). Obwohl schon früh bekannt war, dass in der Region Nordböhmen Braukohlevorräte liegen, erste schriftliche Zeugnisse vom Kohleabbau in der Region stammen bereits von 1403, begann man mit der Kohleförderung in größerem Umfang erst Mitte des 19. Jahrhunderts. In der *Fig. 7* ist die Kohleförderung im Nordböhmischen Becken in Mio. Tonnen pro Jahr dargestellt beginnend im Jahr 1875 und bis ins Jahr 2050 prognostiziert: Während in den Jahren vor 1945 aufgrund der Kriege, der Weltwirtschaftskrise und der fehlenden technischen Mittel die Braunkohleförderung sehr begrenzt war und hauptsächlich für private Heizungen genutzt wurde, begann in den 40er Jahren mit dem sozialistischen Staat und der Planwirtschaft Braunkohlegewinnung für die Industrie. Während der Planwirtschaft bestand das oberste Ziel

⁸ Schadstoffe entstehen aber auch bei der Veredelung. Siehe dazu: Verheizte Heimat: Der Braunkohlentagebau und seine Folgen, 1985, S.202 ff.

⁹ Wagner, H.J., Borsch, P.: Energie und Umweltbelastung, 1998, S. 25

¹⁰ Wagner, H.J., Borsch, P.: Energie und Umweltbelastung, 1998, S. 63-75

¹¹ Sperling, W.: Tschechoslowakei, 1981, S. 236,237

darin, die Industrialisierung, besonders die Schwerindustrie der CSSR voranzubringen, wobei deren Energieanspruch enorm stieg. Dadurch entwickelte sich das Braunkohlegebiet in Nordböhmen schnell zu einem der wichtigsten Industriestandorte der CSSR. In den Jahren 1960-1980 wurden allein in der Region Nordböhmen 6 neue Hochleistungswärmeleistungswerke errichtet.

Wie die Fig. 7 zeigt, nahm die Kohleförderung von 1945 –1990 stetig zu. In diesen 45 Jahren verfünffachte sich die Menge der pro Jahr geförderten Kohle. In der Zeit des sozialistischen Regimes galt „als einziges Erfolgskriterium des politisch-ökonomischen Systems das Wachstum von Rohstoff-, Energie- und Industrieproduktion“¹² und Mensch und Natur, die durch dieses Verhalten massiv belastet wurden, wurden nicht beachtet.

3.2 Die Schäden im Einzelnen

„Wo früher sanfte Hügel einer Landschaft malerische Reiz verliehen, erinnern heute bedrohliche Krater an öde Mondlandschaften. Risse und Löcher, die Wunden gleich ein trauriges Zeugnis geben vom sorglosen Umgang mit der Natur. Auf der Suche nach Kohle gruben sich die gierigen Schaufeln der Förderbagger tief in die Erde, doch die Braunkohle brennt schwer, sie steckt voller Wasser. Und wenn sie endlich brennt, hinterlässt sie ihre Spuren. In dicken gelblichen Wolken hängt der Schwefel über den Kraftwerksschloten.“¹³

3.2.1 Die Devastierung der Landschaft¹⁴

Die Kohleförderung im NBBR findet hauptsächlich im offenen Tagebau statt. Die Abbaugelände in Nordböhmen nehmen Flächen von mehreren km² in Anspruch. Gegraben wird bis zu 170 Meter tief. Um dies zu ermöglichen, wurden allein in der Region Nordböhmen seit 1945 über 80 Ortschaften abgerissen, darunter auch die Altstadt von Most. Es wurden 13 Industrieanlagen vernichtet, und insgesamt wurden über 70 000 Menschen umgesiedelt, teilweise mit Gewalt. Zur Entwässerung werden jährlich bis zu 30 Mio. m³ Grundwasser aus den Gruben abgepumpt. Dies beeinträchtigt den Wasserhaushalt in der gesamten Umgebung. Die Schäden am hydrologischen System haben vor allem schlechte landwirtschaftliche Bedingungen und Schäden an Gebäuden und am Relief zur Folge. Ein weiteres Problem ist die Lagerung des Abraums. Bei einer durchschnittlichen Dicke des Deckmaterials von 200 Metern sind die anfallenden Erdmassen enorm, sie betragen bis zu 120 Mio. m³ pro Jahr. In den 30er und 40er Jahren, als die Kohlegewinnung noch nicht so umfangreich war, konnte man den Abraum größtenteils noch in Innenkippen lagern. Mit zunehmender Ausweitung der Kohleindustrie im Sozialismus stiegen aber auch die Abraummassen. Mitte der 40er Jahre begann man bereits mit der Anlage großflächiger Außenkippen. Das Verhältnis von Abbaufäche und Zusatzfläche für Halden, liegt bei 60:40. Dadurch geht zusätzlich wertvoller Boden verloren. Eine der größten Abraumhalden ist die Radosevicer Halde im Tagebau Bilina bei Teplice mit einer Kapazität von etwa 1,3 Milliarden m³. Solche Halden üben durch ihr Gewicht Druck auf das Grundwasser aus, verändern dessen Fluss und pressen es in durch ehemalige Tagebaue entstandene Niederungen. Für die Landwirtschaft in Nordböhmen, die ehemals wirtschaftlich bedeutend war, stellte der Kohleabbau den Ruin dar. Über 60% der Fläche, die durch den Bergbau genutzt wird, war ursprünglich landwirtschaftliche Nutzfläche. Die Gebiete, die nicht in Löchern oder unter Halden verschwunden sind, haben zumindest durch das zerstörte Grundwassersystem starke

¹² Prosek, P.: Umweltbelastungen im Nordböhmischen Braunkohlenrevier, 1994, S. 354

¹³ Prager Zeitung vom 2.6.1994 zitiert nach: Erdkunde für Gymnasien in NRW, Deutschland, 5, 1991 S. 114

¹⁴ Zu den folgenden Angaben vergleiche

Prosek, P.: Umweltbelastungen im Nordböhmischen Braunkohlenrevier, 1994, S. 354,355

Erdkunde für Gymnasien in NRW, Deutschland, 5, 1991 S. 115

Sperling, W.: Tschechoslowakei, 1981, S. 94 ff.

Griehl, B.: Wird die Umweltbelastung bewusst in Kauf genommen ?, 1982, S. 52,53

Ertragsverminderungen erlitten. Die Fläche, die der Tagebau in Nordböhmen einnimmt, war bereits 1968 ca. 400 km² groß. Das ursprüngliche Relief wurde in der ganzen Umgebung durch Gruben, Halden und die Grundwasserabsenkung verändert. Flussläufe und andere Gewässer wurden umgelegt. Die ursprüngliche landwirtschaftliche Nutzung entfiel, und auch die menschliche Besiedlung in Nordböhmen wurde strikt gelenkt und auf bestimmte Gebiete beschränkt.

3.2.2 Die Umweltbelastung durch Schadstoffemissionen

Alle von mir verwendeten Quellen beklagen übereinstimmend die stark überhöhten Konzentrationen an Schadstoffen in der Atmosphäre im Nordböhmischen Becken. Genannte toxische Stoffe sind Schwefeldioxid (SO₂), Kohlendioxid (CO₂), Kohlenmonoxid (CO), Stickoxide (NO_x), Kohlenwasserstoffe (C_mH_m), außerdem Flugasche, Staub- und Rauchpartikel. In *Tab. 1* werden diesbezüglich Werte genannt, die besagen, dass von der 7808 km² großen Fläche von Nordböhmen 3350 km² = 43% durch Luftverunreinigung belastet sind. Diese Quote wird nur im Ballungsraum Prag übertroffen, wo von 184 km² Gesamtfläche 120 km² = 65% belastet sind. Für die gesamte CSSR wird die belastete Fläche mit 6210 km² = 8% von den gesamten 78860 km² angegeben. Daraus folgt auch, dass mehr als die Hälfte der belasteten Fläche der CSSR von 6210 km² in Nordböhmen liegt. Die Industrieanlagen in Tschechien leisten sehr viel Arbeit, sind aber völlig veraltet und ohne jegliche umweltschonende Technik. Die Braunkohle wird zu über 90 % verbrannt, 56% in der Stromerzeugung, 19% als Hausbrand, 23% in der Industrie und nur 2% werden in der Gaserzeugung veredelt. Im nordböhmischen Becken stehen die vier leistungsstärksten Wärmekraftwerke in einem Umkreis von nur 13 km. Sie führen die Liste der europäischen Emittenten an.

Verstärkt werden die Probleme durch die Beckenlage des NBBR (siehe *Fig. 8*). Diese verhindert eine intakte horizontale und vertikale Durchlüftung und begünstigt Inversionswetterlagen. Dadurch wird die Luft mit der hohen Schadstoffkonzentration lediglich innerhalb der Senke durchmischt. Dazu kommt, dass in der Region eine relative Trockenheit herrscht, welche in Verbindung mit den Arbeiten im offenen Tagebau die Staubbelastung fördert.

Die hohe Schadstoffbelastung der Luft in Nordböhmen stellt eine große Bedrohung für die Umwelt dar. Durch die schlechte Qualität der Luft werden die Böden, das Wasser, und damit auch die Vegetation jeglicher Art belastet. Die gravierendsten Schäden haben allerdings die Waldbestände Nordböhmen erlitten¹⁵. Aufmerksam auf die Ausmaße des Waldsterbens wurde man in der 70er Jahren, als bereits 1000-3000 km² Waldfläche schwere Schäden erlitten hatten. Die Wuchskraft der Bäume ließ stark nach, und ihre Abwehr gegen Wind, Frost, Schnee und Schädlingsbefall

war geschwächt. Besonders betroffen waren Fichten und andere Nadelgewächse. Sie starben in Nordböhmen trotz optimaler Standortbedingungen großflächig ab, da sie besonders empfindlich auf SO₂ reagierten. Seit den 90er Jahren sind in Nordböhmen 100% des Waldbestandes unterschiedlich stark geschädigt (siehe *Tab 2*).

Dies wirkt wiederum auf andere Ökosysteme zurück: „*In großen Gebieten wird der Wasserhaushalt negativ beeinflusst. Die bodenschützenden, klimatischen und lufthygienischen Funktionen des Waldes verschlechtern sich.*“¹⁶ Zwar werden Wiederaufforstungsmaßnahmen unternommen, aber dabei wird die natürliche Artenzusammensetzung der Wälder verändert. Für die Aufforstung werden widerstandsfähigere, aber für die Gegend untypische Arten verwendet, was sich wiederum auf Boden, Klima, Flora und Fauna auswirkt.

¹⁵ Zum Waldsterben siehe Zumr, V., Landa, M.: Zu den Auswirkungen der Emissionsschäden in der CSSR, 1984, S. 364,365

¹⁶ Zumr, V., Landa, M.: Zu den Auswirkungen der Emissionsschäden in der CSSR, 1984, S. 364

Trotz dieser schlechten ökologischen Bedingungen leben im 2500 km² großen Gebiet des NBBR 500 000 Menschen. „Nur 20% der NBBR-Fläche besitzen eine gute Umweltqualität. Der Rest, auf dem 96% der Bevölkerung leben, weist ungeeignete und 50% sogar absolut ungünstige Lebensbedingungen auf.“¹⁷ Die Menschen leiden auch unter der starken Beeinträchtigung der Lebensqualität: „Wenn die Luftbelastung die Grenzwerte übersteigt, werden die Menschen aufgefordert, in ihren Wohnungen zu bleiben. Die Kinder müssen auf dem Weg zur Schule Schutzmasken tragen.“¹⁸ Gesundheit und Lebenserwartung sind generell beeinträchtigt. Wie Tab. 3 zeigt, treten angeborene Behinderungen und Allergien verstärkt auf, außerdem Kreislauf- und Lungenerkrankungen. Die Kindessterblichkeit ist sehr hoch und die mittlere Lebenserwartung der Menschen in Nordböhmen ist geringer als in der übrigen Republik (siehe Fig. 9).

3.2.3 Die (unzureichenden) Gegenmaßnahmen

Die Umweltsituation in Nordböhmen ist schlimm, und trotzdem sind die Gegenmaßnahmen bisher vergleichsweise gering. Rekultivierungsmaßnahmen gibt es seit dem Beginn des 20. Jh. in geringem Umfang und seit den 60er Jahren verstärkt. Trotzdem sind heute immer noch weniger als 40% der devastierten Flächen ganz oder teilweise rekultiviert worden (siehe Fig. 10). Die Reduzierung der Schadstoffkonzentration der Luft wurde erst seit Anfang der 90er Jahre mit Unterstützung durch westliche Staaten in Angriff genommen. Nach den dabei entwickelten Plänen will man die Braunkohleförderung um 30% senken und verstärkt auf Stromerzeugung durch Atomenergie umsteigen. Durch den Export dieses Stroms sollen Gewinne erzielt werden, die es ermöglichen, moderne Technik wie Entschwefelungs- und Staubfilteranlagen in die alten Wärmekraftwerke einzubauen, um diese umweltschonender weiter betreiben zu können.

4.0 Schlussbemerkung

Die Braunkohleindustrie stellt immer eine große Belastung für die Umwelt dar. Wie ich aber im allgemeinen Teil an Hand der Braunkohleindustrie im Rheinischen Braunkohlerevier gezeigt habe, gibt es inzwischen hochentwickelte Methoden, um sowohl beim Braunkohleabbau als auch bei der Weiterverarbeitung das Schadensausmaß relativ gering zu halten. Während in Deutschland staatliche Gesetze und Bestimmungen dafür sorgen, dass diese Methoden eingeführt wurden und weiter angewendet werden, war in Tschechien das staatliche System verantwortlich für die rücksichtslosen Abbaumethoden. Im sozialistischen Regime wurde vorrangig die industrielle Entwicklung vorangetrieben und deren negative Auswirkungen nicht beachtet. Schon bei der Planung und Vorbereitung der Abbaugebiete wurden Landschaftsschutz und Interessen der Bevölkerung nicht gebührend berücksichtigt und Maßnahmen der Rekultivierung wurden fast gar nicht ergriffen. Außerdem wurde der Emissionsschutz über lange Zeit sträflich vernachlässigt. Als dann das Ausmaß der Schäden deutlich wurde fehlten aufgrund der sozialistischen Misswirtschaft die Mittel, um teuren Nachholbedarf an Rekultivierung und Emissionsschutz finanzieren zu können. Der Sozialismus ist inzwischen schon seit über 10 Jahren vorbei, aber aus eigener Kraft kann Tschechien seine Umweltprobleme noch nicht bewältigen. Für die aufwendige und teure Modernisierung der veralteten Kraftwerke fehlt dem Staat das Geld und wenn Tschechien die Braunkohleindustrie stilllegen würde, wären Arbeitslosigkeit und große wirtschaftliche Einbußen die Folge. Nur durch Kooperation mit ausländischen Partnern und deren Unterstützung kann das Land einen Ausweg aus seiner schwierigen Lage finden.

¹⁷ Prosek, P.: Umweltbelastungen im Nordböhmischen Braunkohlenrevier, 1994, S. 358

¹⁸ Erdkunde für Gymnasien in NRW, Deutschland, 5, 1991 S. 114

5.0 Literaturangaben

5.1 Zitierte Literatur

Zeitschriften

Rogge, K.-H. : Rekultivierung, *Geographie heute*, 1982, Band 3, Nummer (10), S. 2-11

Griel, B. : Wird die Umweltbelastung bewusst in Kauf genommen?, *Geographie heute*, 1982, Band 3, Nummer (10), S. 52-59

Prosek, P. : Umweltbelastungen im Nordböhmischen Braunkohlerevier. *Geographische Rundschau*, 1994, 46, Heft 6, S.352-358

Zumr, V.; Landa, M. : Zu den Auswirkungen der Immissionsschäden in der CSSR. *Allgemeine Forstzeitschrift*, München, 1984, 39, S.364-365

Bücher

Verheizte Heimat: der Braunkohletagebau und seine Folgen. Aachen 1985 (Alano)

Wagner, H.J.: Borsch, P.: *Energie und Umweltbelastung*, 2. Auflage. Berlin, Heidelberg 1998 (Springer-Verlag)

Klahsen, E.; v.d. Ruhren, N.: *Materialien 1, Das Rheinische Braunkohlenrevier, Braunkohletagebau und Energiewirtschaft*. Rheinische Braunkohlenwerke AG, 1985

Klahsen, E.; v.d. Ruhren, N.: *Materialien 2, Das Rheinische Braunkohlenrevier, Braunkohletagebau und Umwelt*. Rheinische Braunkohlenwerke AG, 1986

Kreus, A.; v.d. Ruhren, N.: *Materialien 4, Das Rheinische Braunkohlenrevier, Braunkohletagebau und Rekultivierung*. Rheinbraun Aktiengesellschaft, 1999

Sammelwerke

Landschaft und Klima, Tschechische Republik. Microsoft R Encarta R Weltatlas – Version 99 Schule 2002. Serfes Medien GmbH Köln, 2001

5.2 Nicht zitierte Literatur

Zeitschriften

Spindler, E.A. : *Umweltschutz in Osteuropa*. UVP-Report, Hamm, 1995, 9, 2, S.56-67

Internet

Die großflächige Schädigung der Erzgebirgswälder im Winter 1995/96. <http://www.fh-koblenz.de/koblenz/remstecken/Waldframe/Waldmedien/9609seminarGSF/20.03.02>

Mayr, W. : *Volksfront in den Köpfen*. <http://www.spiegel.de/spiegel/0,1518,druck-127983,00.html>

Bücher

Petrascheck, W.E. : *Kohle*. Berlin, Göttingen, Heidelberg 1956 (Springer-Verlag OHG)

Fellenberg, G.: *Umweltverschmutzung- Umweltbelastung*. Leipzig 1997 (B.G. Teubner Stuttgart)

Jansen, W.; Block, A.; Knaack, J.: *Saurer Regen; Ursachen, Analytik, Beurteilung*. (J.B. Metzlersche Verlagsbuchhandlung)

Herkendell; Prwtzsch: *Die Wälder der Erde; Bestandsaufnahme und Perspektiven*. (Beck'sche Reihe)

Fellenberg, G.: *Ökologische Probleme der Umweltbelastung*. (Springer-Verlag)

Braun, W.; Schneider, K.G.; Weiss, G.: *Braunkohletagebau und Umsiedlung im Rheinischen Revier*. *Geostudien, Sonderfolge3*, 1996