

Braunkohlenbergbau und Folgelandschaft im mitteldeutschen Raum

Günther Schönfelder

Zusammenfassung

Der Artikel hat den Braunkohlenbergbau und die Gestaltung der Folgelandschaft in Mitteldeutschland zum Inhalt. Es wird auf die regionale Entwicklung der Braunkohlenindustrie im Verlauf der vergangenen anderthalb Jahrhunderte eingegangen. Anhand mehrerer Details werden exemplarisch der Landschaftswandel, den der Braunkohlentagebau auszuüben vermag, aufgezeigt und Aspekte der Wiedernutzbarmachung, der Sanierung und Rekultivierung vom Bergbau verritzten Geländes beschrieben. Abschließend erfolgt ein kurzer Blick auf die künftige Entwicklung der Region. Mit diesem Beitrag sei auf ein Themenfeld verwiesen, das anlässlich der INTERGEO® 2007 in Leipzig diskutiert werden wird.

Summary

The article deals with the lignite opencast mining in central Germany. It is shown the development of mineral production during the last 150 years within the region. The landscape change, which the lignite mining can do, is demonstrated in more detail. Aspects of rehabilitation the former mining area, its redevelopment and recultivation, is characterized with the help of a few examples. At least, a short look at the development of the region in near future is given. With the paper will be underlined a topic which is drawn on the agenda to discuss at INTERGEO® 2007 to be held in Leipzig this year.

1 Einleitung

Das Gebiet – der mitteldeutsche Raum – und der Gegenstand dieses Beitrages – der Braunkohlenbergbau und die Gestaltung seiner Folgelandschaft – werden seit langem von den breit gefächerten Geowissenschaften und deren Anwendungsgebieten untersucht und behandelt. Geologische und paläontologische Grundlagenforschung und die Prospektion natürlicher Ressourcen, die Geotechnik des vielgestaltigen Bergbaus selbst und die ingenieurtechnische Bauweise einerseits sowie die genetische Kulturlandschaftsforschung der Geographie andererseits, deren Anwendung in der Landschaftsgestaltung und in Tätigkeitsbereichen der räumlichen Fachplanung (Landschaftsplanung) erfolgen wie der Raumplanung, insbesondere der Regionalentwicklung, haben hohen Anteil an der Wiedernutzbarmachung dereinst vom Braunkohlenbergbau direkt und indirekt beeinflussten und veränderten (verritzten) Geländes. Die Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft, die Wiedernutzbarmachung von Flächen mittels Sanierungsbergbau und Rekultivierung, erfolgen auf der Grundlage des Berggesetzes und des Wassergesetzes. Die eigentliche Inwertsetzung der Flächen oder

ihre Überlassung der natürlichen Sukzession, der umfassenden Eingliederung in den Naturhaushalt, u. a. im Rahmen des Prozessschutzes der Naturschutzarbeit, können erst dann wirksam erfolgen, wenn diese entsprechend den Braunkohlensanierungsplänen bzw. den Teilgebietsentwicklungsprogrammen gesichert und an kommunale oder private Landeigentümer übertragen worden sind. Beispielhaft sollen die Vorstellungen über die aktuelle und künftige Gestaltung des Braunkohlenbergbaus und der Folgelandschaft in Mitteldeutschland gezeigt und so eine Vorstellung vom immensen Landschaftswandel vermittelt werden.

2 Braunkohlenbergbau im Mitteldeutschen Revier und seine Folgen im Raum

In Mitteldeutschland erstrecken sich großflächig – am Südrand der Naturregion des Tieflandes, ebenso wie in der Rheinischen Bucht im Westen und in der Lausitz im Osten – bedeutende Lagerstätten tertiärer Braunkohlenvorkommen. Der weit verbreitete, einheimische mineralische Bodenschatz und fossile Energieträger verdankt seine Entstehung günstigen Bildungsvoraussetzungen der Erdgeschichte. Das Pflanzenwachstum fördernde, warm-feuchte Bedingungen des Klimas sowie günstige geologische Lageverhältnisse boten die Grundlage für die Akkumulation und Konservierung pflanzlicher Substanz in großen Mengen. Aus diesen Ablagerungen kam es im Tertiär, in der »Braunkohlenzeit«, zur Ausprägung mehrerer weitflächiger und abbauwürdiger Braunkohlenflöze mit einer mittleren Mächtigkeit von fünf bis fünfzehn Metern. In der Halle-Leipziger Tieflandsbucht sind, bedingt durch die geologischen Verhältnisse und die Entstehungsbedingungen der Verbreitung von Braunkohlenvorkommen insgesamt vier Flöze ausgebildet, die jedoch nicht alle gleich und überall abbauwürdig sind. Neben diesen epirogenetischen Bedingungen der Kohleverbereitung, die an geologisch längere Zeiträume der Senkung und Hebung der Erdkruste gebunden sind, treten hier lokal und regional weit höhere Kohlemächtigkeiten auf, die 100 m übertreffen. Im Teilrevier Geiseltal (GT) wurde in mehreren Tagebauen der Bodenschatz aus mächtigen Lagerstätten des Auslaugungstyps (Ablaugung des Zechsteinsalinar im Untergrund des Prätertiärs) bis zu einer Teufe von 170 m gewonnen. Östlich des etwa zwischen Leipzig, Naunhof, Frohburg, Lucka, Pegau und Markranstädt relativ geschlossen verbreiteten Kohlenvorkommens erstrecken sich zahlreiche verbreitete, isolierte kleine Kohlenbecken. Sie reichen ungefähr bis zu einer Linie

Tab. 1: Die Teilreviere des Mitteldeutschen Braunkohlenreviers (u.a. nach Berkner 1995, 2007 und Oelke 2002)

Teilrevier	Zeit der Förderung (erster Nachweis), industrielle Gewinnung (überwiegend im Tagebau)	Förder- leistung (Kohle) (Mrd. t)	Flächen- inanspruch- nahme (km ²)
Harbke (Wulfersdorf) (Helmstedter Revier) <i>HW</i>	(1721) 1873–2009 (Schöningen)	<0,1	6
Revier Aschersleben – Nachterstedt <i>AN</i>	(1828) 1856–1991	0,3	20
Revier Gräfenhainichen – Bitterfeld – Delitzsch <i>GB</i>	(1680) 1839–1993	1,3	120
Revier Halle – Merseburg-Ost <i>HM</i>	(1382) 1826–1991	0,2	26
Revier Röblingen <i>RA</i>	(1697) 1921–2020 (Amsdorf)	<0,1	15
Revier Geiseltal <i>GT</i>	(1698) 1907–1993	1,4	52
Revier Zeitz – Weißenfels <i>ZW</i>	(1740) 1855–2030 (Profen)	1,2	70
Revier Südraum Leipzig (mit Altenburg-Meuselwitz, <i>AM</i>) <i>SL</i>	(1672) 1873–2040 (Vereinigtes Schleenhain)	3,6	200

zwischen Colditz und Wurzen. Die Ursachen dieser Lagerstätten liegen im präexistenten Relief des unterlagernden Festgesteins, das durch den engräumigen Wechsel von kleinen Kuppen und Senken geprägt war.

Insbesondere südlich von Leipzig, im Weißelsterbcken, sind die tertiären (vor allem eozänen) Schichten bis zu 150m mächtig. Hier sind vor allem das 12 bis 15m mächtige »Bornaer Hauptflöz« und das ungefähr 8 bis 10m mächtige »Böhlener Oberflöz« wie ebenso das, lokal über Ablaugungssenken bis zu 25m mächtige, »Thüringisch-sächsische Unterflöz« in mehreren Tagebauen in den Teilrevieren Altenburg-Meuselwitz (AM), Zeitz-Weißenfels (ZW) und Borna bzw. im Südraum Leipzig (SL) abgebaut worden. An zwei Standorten wird der Abbau zur Braunkohleverstromung noch Jahrzehnte weitergeführt werden. Erst nördlich von Leipzig setzt die jüngere oberoligozän-untermiozäne Bitterfelder Flözgruppe ein, aus der kurzzeitig um Delitzsch und über anderthalb Jahrhunderte um Bitterfeld und Gräfenhainichen (GB) Braunkohle gefördert wurde. Tab. 1 vermittelt einen Eindruck von den Teilrevieren des Mitteldeutschen Braunkohlenreviers und deren Bedeutung einst und jetzt.

Die Agglomeration von Wirtschaft, Siedlung und Bevölkerung setzte in der vorindustriellen Zeit mit der Versorgung der Verarbeitungsbetriebe landwirtschaftlicher Produkte – u.a. der Zuckerherstellung, Brauereien und Brennereien, auch der Belieferung von Ziegeleien – mit dem Energieträger Braunkohle ein. Die Braunkohlenwirtschaft und ihre Folgeindustrien waren zunehmend stärker an der Ausbildung eines Verdichtungsraumes

im Umkreis von Halle und Leipzig bis Altenburg und Dessau beteiligt, der sich nunmehr wiederum seit über anderthalb Jahrzehnten im Zuge radikalen Strukturwandels in bedeutendem Umbruch befindet. Die natürliche Ausstattung des Landschaftsraumes ist auch durch den Bergbau in dieser Region stark verändert worden, so dass dies auch anhand kleinmaßstäbiger Karten eindeutig dokumentiert werden kann. Abb. 1 zeigt einen Ausschnitt aus dem Blatt A6 des Atlas

zur Geschichte und Landeskunde von Sachsen. Deutlich sind die Narben, die der Braunkohlenbergbau im Georelief verursacht hat, zu erkennen. Besonders betroffen sind die Naturraumeinheiten Leipziger Land (B.II.2.3), Weißenfelder Lösshügelland (B.II.2.2) und Hallesches Lösshügelland (B.II.2.1). Ebenso weisen die Einheiten Köthener Lössebene (B.II.1.5), Nordöstliches Harzvorland (B.II.1.3) und der nördliche Teil der Düben-Dahleener Heiden deutlich Spuren der Braunkohlenwirtschaft im Gelände auf. Siedlungsraum und Wirtschaftsraum wurden nicht minder beeinflusst. So mussten insgesamt 137 Ortslagen ganz oder teilweise dem Braunkohlenbergbau weichen, davon waren zwischen 1925 und 2003 52.900 Personen betroffen, die umgesiedelt werden mussten. Auch soziale Folgen sind insbesondere nach dem Abschwung der bergbaulichen Aktivitäten zu bedenken, die problematisch sind und nur langfristig bewältigt werden können. Als Detail dazu sei die Reduktion der im Braunkohlenbergbau Beschäftigten in Mitteldeutschland erwähnt. Nach Berkner (2004) betrug deren Zahl 1989 59.815 Personen und sank 2002 auf 2.745 Personen.

Das Vorkommen an dem einst »brennende Erde« genannten Rohstoff ist im mitteldeutschen Raum seit langem, urkundlich seit dem Mittelalter, bekannt. Der Abbau ausgedehnter bauwürdiger Braunkohlenflöze erfolgte zunächst über Jahrhunderte eher isoliert in sogenannten Tagebaugrübereien (Bauerngruben), seit dem 19. Jahrhundert im (Klein-)Tagebau und im Tiefbau sowie nach dem Ersten Weltkrieg im zunehmend technisierten Großtagebau, der auch noch an wenigen Standorten bis zur

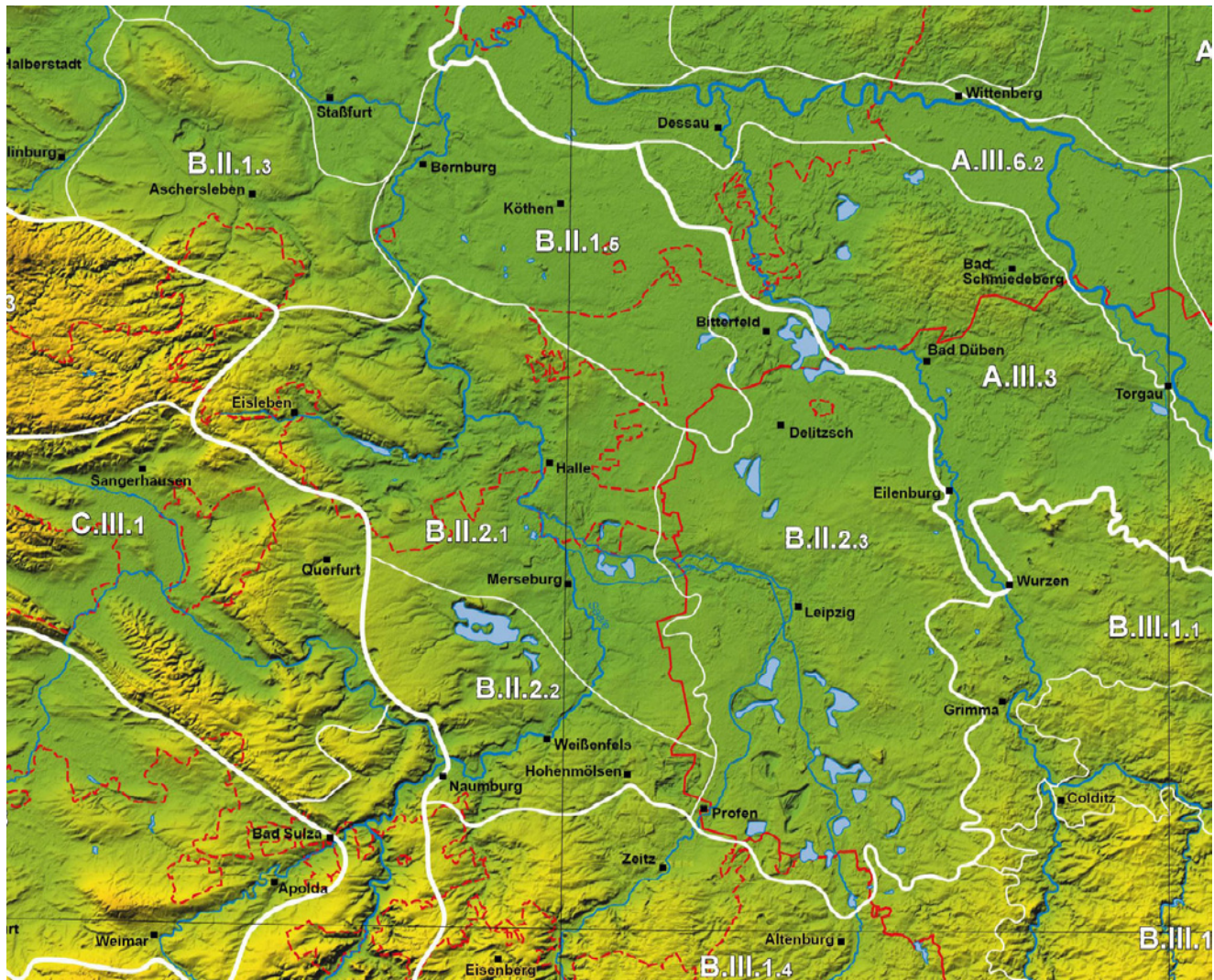


Abb. 1: Ausschnitt aus Karte A6 »Naturräume« im Maßstab 1:800.000 (nach Schönfelder und Jäschke 2007).

Mitte des 21. Jahrhunderts zum Zwecke der Kohleverstromung weiter betrieben wird. Gegenwärtig wird auch die Diskussion geführt, im Nordöstlichen Harzvorland den fossilen Energieträger aus der Tertiärmulde bei Egeln mittelfristig heben zu wollen. Die Eingriffe des Bergmanns in den Landschaftsraum durch die Ausbringung der Braunkohle haben jedoch schon jetzt eine geologische Dimension erreicht, denn diese scheinen über Jahrtausende irreversibel zu sein (Eissmann 1994). Die Schichtenfolgen der Braunkohlenzeit und des Eiszeitalters sind aus ihrer Ordnung gekommen und wurden technogen vermischt. Durch Massendefizit entstanden Hohlräume, Wasserläufe wurden gekappt und Grundwasserkörper zerstört. Der gewachsene Boden und das vorherige Landnutzungsmuster wurden dort völlig beseitigt, wo die Flächen überbaggert wurden. Das war im mitteldeutschen Raum bisher auf etwa 500 km² Fläche der Fall, wobei insgesamt etwa 8,5 Mrd. t Braunkohle gefördert worden sind. Der Bergbau bewältigte dadurch eine Massenbewegung in der Größenordnung von über 20 km³ Material, was hinsichtlich des Ausmaßes wohl mit der geologischen Entwicklung in der Region während der Kaltzeit im Altpleistozän zu vergleichen wäre. Durch die Wasserhebung in den

Gruben wurden etwa 5,6 Mrd. m³ statische, also nicht erneuerbare Grundwasservorräte gefördert (Berkner 1995). Das Grundwasserdefizit betrug 1989 über 8 Mrd. m³ (Berkner 2004). Daher sind die Grundwasserströme von Ort zu Ort in unterschiedlichem Maße gestört und beeinflusst worden. Auf einer Fläche von etwa 1.100 km² erfolgte die Absenkung des Grundwasserkörpers, wobei diese teilweise über 100 m erreicht. So sind nicht nur die hydrogeologischen Bedingungen mancherorts komplizierter geworden, welche mit hohem gesellschaftlichem Aufwand zu sanieren und zu rekultivieren sind. Die durch Massendefizit zahlreich entstandenen und noch zu gestaltenden Tagebaurestseen können demgegenüber als kostbare Hinterlassenschaft von bleibendem Gewinn des einstigen und heutigen Braunkohlenbergbaus gelten. Im Endzustand werden Wasserflächen entstehen, die insgesamt 175 km² umfassen werden. Das Volumen dieser Seen wird etwa 3,8 km³ groß sein. Die Restseen werden Mitteldeutschland in die Lage versetzen, von einem einstigen an Gewässern und Wald armen Gebiet zu einer »Mitteldeutschen Seenlandschaft« aufzusteigen. Einige dieser Wasserflächen werden zu den größten Binnenseen Deutschlands gehören.

3 Braunkohlenbergbau und Landschaftswandel als Gegenstand geowissenschaftlicher Forschung und Anwendung

Der Bergbau und sein raumprägendes, die Landschaft veränderndes Werk gehören wie alle wirtschafts- und sozialgeographischen Akteure zu den Triebkräften sowohl der Regionalentwicklung als auch des immer fortwährenden Wandels unserer natürlichen und gebauten Umwelt. Landschaftswandel durch Bergbau ist von mitteldeutschen Geographen – wohl nicht zuletzt wegen dessen Bedeutung in den Mittelgebirgen Harz, Erzgebirge und Thüringer Wald und in der Halle-Leipziger Tieflandsbucht schon früh beschrieben – erklärt und im Zuge der Kulturlandschaftsforschung hinsichtlich des morphologischen Formenwandels gedeutet worden (Creutzburg 1928, Schlüter 1929, Schultze 1931). Speziell zum Wandel der Braunkohlenbergbau-Folgelandschaft trugen Geographen (Barthel und Neef 1956, Barthel 1962, Oelke et al. 2002) und Geologen (Eissmann 1994, Wagenbreth 2006) aus der Region engagiert und umfassend bei. Diese Arbeiten werden von Andreas Berkner (u. a. 1989, 1995, 2004) weiterentwickelt. Dazu verfolgt der Geowissenschaftler maßgeblich als verantwortlicher Regionalplaner die Landschaftsdynamik und die territorialen Folgewirkungen nach Einstellung des aktiven Bergbaus und versucht durch aktives Handeln an führender Stelle im Rahmen fachplanerischer und raumplanerischer Tätigkeit zur Zukunftssicherung dieser Gebiete von beachtlicher Flächengröße unter Berücksichtigung der Beeinflussung und Veränderung der Landschaft durch den Bergbau und seiner Folgeindustrien beizutragen.

Als geowissenschaftliches Untersuchungs- und Gestaltungsobjekt erweist sich in diesem Zusammenhang der Landschaftswandel durch Braunkohlenbergbau und in einem weiteren Sinn die Sukzession der Landschaft als wesentlicher Gegenstand, der sowohl für die Landschaftsplanung als auch für die komplexe Regionalentwicklung von Belang ist. Gemeint ist das Folgende: Von einem gestörten und/oder neu zu schaffenden Landschaftsraum ausgehend durchläuft dieser innerhalb eines klimatischen Zeitabschnittes eine Entwicklung von Boden, Vegetation und Tierwelt sowie Wasserhaushalt, die mit der Besiedlung durch Pionierpflanzen und Anfängen der Bodenbildung beginnt, und sich zusehends zunächst lokal ein Wasserregime herausbildet. Die Wiedernutzbarmachung und die Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft mit Hilfe des Sanierungsbergbaus und der Rekultivierung können und sollten die Sukzession begünstigen. Dies gilt als planerisches Anliegen und sollte ebenfalls auch bei wirtschaftlichen Unternehmungen Berücksichtigung finden. Eine Vielzahl an Studien ist dazu bisher vorgelegt worden. Aspekten von Naturraumgenese und Landschaftsentwicklung kommt man dann am besten auf die Spur, wenn frühere Bestandsaufnahmen, seien es Bohrarchive, Artenlisten oder kartographisches Material, zum Vergleich vorliegen und so die Wege des Gewordenseins

und Soseins der betreffenden Bergbaufolgelandschaft bestimmt werden können. Die Blätter großmaßstäbiger topographischer Kartenwerke gelten für die Bestimmung des Landschaftswandels als brauchbares Ausgangsmaterial (Baumbach et al. 2007). Altkarten, die in der Lage sind, den Flächenzustand vor Beginn des bergbaulichen Eingriffs zu zeigen, Kartenmaterial der Bergbaubetriebe und Planungseinrichtungen, welches sowohl die Raumstruktur vor Beginn des Sanierungsbergbaus als auch die Rekultivierungsflächen ausweist, und solche Abbildungen (auch Materialien der Fernerkundung), die das aktuelle Bild des Landschaftsraumes vor Augen führen, sind dafür die geeignetsten Darstellungsmittel.

4 Zur Folgelandschaft des Braunkohlenbergbaus – Beispiele aus Mitteldeutschland

Der vom Braunkohlentagebau geprägte Landschaftsraum kann als besonderer Typ der Kulturlandschaft bezeichnet werden. Dieser wird charakterisiert durch einen art-eigenen Formenschatz bestimmter Landschaftselemente, die räumlich nebeneinander und zeitlich nacheinander folgerichtig auftreten. Diese vom Tagebauverfahren beherrschte Landschaft ist in sich differenzierbar in eine zeitlich begrenzte Abfolge von Stadien der Bergbauentwicklung, die mit dem Aufschluss und der Vorfeldentwässerung beginnt und mit der Gestaltung der Bergbaufolgelandschaft endet. Die Wiedernutzbarmachung wird mit dem Sanierungsbergbau eingeleitet und mit der Rekultivierung, der planerischen Widmung und der gesellschaftlichen sowie der wirtschaftlichen Festsetzung bestimmter Nutzflächenarten fortgeführt. Nur dort, wo eine hinreichende Ausstattung an bodenbildenden Substraten in der Bergbaufolgelandschaft vorhanden ist, scheint es sinnvoll zu sein, umfassende Flächen für die agrarische Landnutzung vorzusehen. Demgegenüber ist es ratsam, und es wird vor allem im Leipziger Südraum schon erfolgreich praktiziert, der schon lange Zeit in der Region vorherrschenden Waldarmut dadurch zu begegnen, indem der Gehölz- und Waldanteil in der Folgelandschaft vermehrt wird. Bei der Gestaltung und Inwertsetzung des Landschaftsraumes sind natürlich auch die Sachzeugen des einstigen Braunkohlenbergbaus und seiner Begleitindustrien, insofern diese der Weiterentwicklung dienen, mit einzubeziehen. Fördergerüste des Tiefbaus (z. B. Dösen im Leipziger Süden), Tagebaugroßgeräte wie in Ferropolis (GB), Haldenkomplexe aus Abraum als höchste Erhebung im Gebiet morphologischer Landmarken wie bei Trages (SL) und Reliefelemente, welche die Abbautechnologie im Gelände der Bergbaufolgelandschaft noch erkennen lassen, wie die Steilböschung im Bereich Güldengossa-Störmthal (SL), werden auch künftig vom Bergbau in der Region zeugen. Ob man dazu eine außergewöhnliche, absichtsvoll gestaltete »Landschaftskunst« – wie in der Bergbaufolgelandschaft der »Goitzsche« (GB) auf nahezu 62 km² Fläche geschehen – in den Teilrevieren oder gar

überall entwickeln sollte, ist eher zu verneinen.

Abb. 2 zeigt den Bereich des Teilreviers Gräfenhainichen-Bitterfeld-Delitzsch, der dort gewaltige Veränderungen des Geländes und intensive Wandlungen der Landschaft durch den Braunkohlenbergbau erfahren hat und wo eine beachtliche Seenlandschaft mit etwa 23,6 km² Wasserfläche entstanden ist. Hier wird u. a. das Gewässernetz vor 1950, gegenwärtig und in naher Zukunft dargestellt. Diese Komponente des Landschaftsraumes ist wie die Bodendecke, das Georelief, die Substrate des oberflächennahen geologischen Untergrundes und die Arten der Landnutzung, das Wald-Offenland-Verhältnis, stark umgeformt worden. Die Karte zeigt zudem jene Siedlungen, welche dem Bergbau weichen mussten und so die einst ortsansässige Bevölkerung ihrer historisch gewachsenen landschaftlichen und sozialen Umgebung beraubt wurde. Zur Erstellung solcher Mehrphasenkarten, welche der Erklärung und Dokumentation des Gewordenseins der Landschaft dienen und die den Blick auf das Nebeneinander des Ungleichzeitigen erlauben, dienen in erster Linie Altkarten topographischen Inhalts. Speziell für dieses Teilrevier sind die Blätter (Feldoriginale) der Zweiten Preußischen Topographischen Landesaufnahme im Maßstab 1:25.000 von Nutzen, die in der Provinz Sachsen um 1850 durch Offiziersanwärter angefertigt worden waren. Zwischen Bitterfeld und Wolfen sind darauf bereits die ersten Braunkohlengrabbereien in Tagebauen mit teils schon beachtlichem Ausmaß zu erkennen (Schönfelder et al. 2004).

Die schon zu Beginn des 19. Jahrhunderts einsetzende, zunehmend industrielle Gewinnung der Braunkohle ist mit technischen Neuerungen, vor allem mit dem Einsatz der Dampfmaschine zur Wasserhebung unmittelbar an den Stätten des Abbaus, verbunden. Sie kam erstmals bei Altenweddingen, zwischen Aschersleben und Schönebeck gelegen (HW), schon 1779 zum Einsatz. 1842 hielt sie in Meuselwitz (AM) erfolgreich Einzug. Weitere Verbesserungen in der Aufbereitung des Bodenschatzes zur günstigeren Verwertung der Braunkohle – der Brikettierung, wobei der etwa 50%ige Wassergehalt auf ungefähr 15% reduziert wird – und eine stark verbesserte Förder Technik führten zu rasch zunehmenden Förderleistungen. Erste Brikettfabriken entstanden 1858 in Ammendorf (HM), 1872 bei Zeitz (ZW) und 1880 bei Hötensleben (HW).

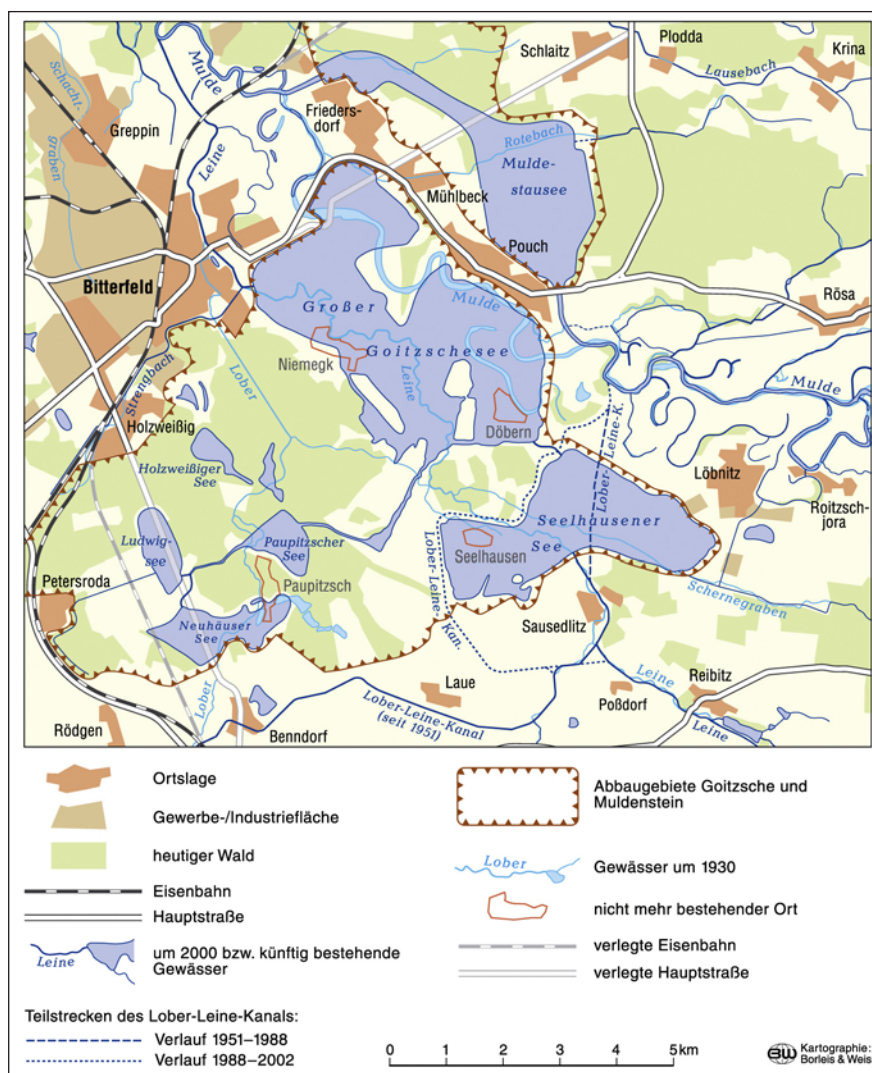


Abb. 2: Landschaftswandel im Teilraum Goitzsche (aus Schönfelder et al. 2004, Abb. 78, S. 258).

Im Zeitz-Weißenfelder Revier gewann man auch schon ab 1855 erstmalig Teer durch Verschmelzung der Braunkohle. Der Einsatz von Tagebaugroßgeräten wie Baggern (Eimerkettenbagger, später Schaufelradbagger) diente vorerst zur Förderung des Abraums. Sie gingen zuerst 1885 bei Helmstedt (HW), 1890 bei Nachterstedt (AN) und Sandersdorf (GB) sowie 1898 schließlich auch in Sachsen – im Tagebau Wyhra (SL) – in Betrieb. Der erste Kohlebagger arbeitete in Thüringen, 1911 bei Meuselwitz (AM). Im Laufe dieser bedeutenden Entwicklung erfolgte ebenfalls der Übergang von der bisherigen Förderung in Kleingruben und vom aufwendigen Tiefbauverfahren zum effektiveren Tagebauverfahren in größerem Maßstab. Der erste Großtagebau im Revier ging 1925 in Deuben (ZW) in Betrieb (Oelke et al. 2002).

Ab dem Jahr 1930 wurden erstmalig im Mitteldeutschen Revier in damaligen Großtagebauen, in Bergwitz (GB) und in Böhlen (Zwenkau), fahrbare Abraumförderbrücken in Betrieb genommen. Diese Neuerungen waren seit 1924 in Braunkohlentagebauen eingesetzt worden und sind bis heute üblich. Auf diesen nehmen Transportbänder den Abraum von Baggern auf, fördern ihn über



Abb. 3: Förderbrücke Espenhain (AFB 17) 1995, Foto: Schönfelder

den Tagebau hinweg und werfen ihn auf der Kippenseite ab. Die 1944 im Tagebau Espenhain (SL) errichtete Förderbrücke (AFB 17) gehörte mit 230 m Spannweite und einer Gesamtlänge von 590 m zu den größten und leistungsfähigsten Großgeräten. Die Förderbrücke war bis 1994 in Betrieb und wurde 1997 gesprengt. Abb. 3 zeigt den zentralen Teil des Gerätes im Jahr 1995 am Ostrand des Tagebaus. Aus dem Bild wird auch ersichtlich, wie zum damaligen Zeitpunkt im Restschlauch, auf der Sohle der Grube, bereits aufsteigendes Grundwasser das Restloch zu füllen beginnt. Dieser ist, nachdem er mit Kippsubstraten aufgefüllt wurde, in den Restsee Störmthaler See eingebunden, dessen Flutung voraussichtlich bis 2011 andauern wird. Die Förderbrücke in Bergwitz arbeitet noch und ist im Bergbau eingebunden, allerdings nicht mehr vor Ort. Sie wurde nach 1945 demontiert und als Reparationsleistung in die Sowjetunion verbracht. Sie dient heute dem Kohleabbau in der Ukraine. Ein weiteres Großgerät arbeitete von 1937 bis 1998 im Tagebau Zwenkau (SL), der 1921 als Tagebau Böhlen aufgeschlossen wurde. Die AFB 18 mit den imposanten Maßen Spannweite 180 m, Gesamtlänge 535 m, sollte – so war es ursprünglich geplant – als Seebrücke in den künftigen Zwenkauer See hineinragen. Sie wurde 2001 gesprengt, da es an Möglichkeiten der Trägerschaft, aber vor allem an belastbaren Finanzierungslösungen mangelte. An deren Stelle ist ein Ausstellungspavillon und Informationspunkt am Kap Zwenkau getreten, von dem aus der Einblick in die Fläche des bis etwa 2013 in Flutung befindlichen Zwenkauer Sees möglich ist. Dort kann auch ein Modell des Großgerätes besichtigt werden. Die Abb. 4 aus dem Jahr 2007 zeigt, dass der Ort vom interessierten Publikum rege in Anspruch genommen wird.

Hoher Aufwand an menschlicher Arbeit und Materialeinsatz war seit jeher zur Wiedernutzbarmachung vom Braunkohlenbergbau beanspruchten Geländes erforderlich. Zwar setzte schon 1920 im Revier großflächige Halden- und Kippenrekultivierung einstiger Abbauareale ein, wurden um 1950 großflächige Aufforstungen von Kippenflächen getätigt, so waren dennoch um 1990 noch mehr als 50% der bis dahin vom Braunkohlenbergbau



Abb. 4: KAP Zwenkau 2007, Foto: Berkner

im Tagebauverfahren direkt veränderten (verritzten) Bodenflächen im gesamten Mitteldeutschen Braunkohlenrevier wieder nutzbar zu machen. Dies betraf die Fläche von über 60 stillgelegten Tagebauen mit Restlöchern, von 48 km setzungsfließgefährdeten Böschungen und etwa 500 ha Kippenflächen, wofür Massenbewegungen von rund 100 Mio. m³ erforderlich waren (Berkner 1995). Die Wiedernutzbarmachung der bergbaubedingt in Anspruch genommenen Bodenflächen umfasst sowohl den Sanierungsbergbau als auch die Rekultivierung. Vornehmste Aufgabe des Sanierungsbergbaus ist es, die technogene Reliefgestaltung so zu beeinflussen und zu verändern, dass nicht auf Dauer standsichere Böschungen zu beseitigen sind, erosive Hangzerschneidung verhindert und aktive Rutschungen sowie die Bildung von Schwemmkegeln unterbleiben werden. Zum einen sind langfristig standsichere Geländeoberflächen zu gestalten und zu sichern, die Vorflut zu regeln und Gewässer einzubinden. Zum anderen sind Flächenwidmungen für wirtschaftliche Zwecke, für Landnutzungsarten und für Natur- und Landschaftsschutzmaßnahmen vorzunehmen, wobei letztere nicht nur auf den Arten- und Biotopschutz abzielen dürfen, sondern insgesamt der nachhaltigen Erhaltung und Entwicklung der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes, der Nutzungsfähigkeit der Naturgüter sowie der Vielfalt, Eigenart und Schönheit der Landschaft gewidmet sein müssen. In speziellen, vorab dafür vorgesehenen Fällen, wo das Wildniskonzept (der Prozessschutz) des Naturschutzes umgesetzt werden soll, sind die entsprechenden Prozessabläufe der natürlichen Sukzession möglichst ungehindert zu gewährleisten. Dies geschieht an einigen Uferabschnitten und auf künftigen Inseln der entstehenden Restseen.

Allein etwa 1.100 km² Fläche waren und sind teils noch im Revier von Grundwasserabsenkung betroffen, wobei diese über 100 m Tiefe erreichen kann. Die bergmännisch notwendige Wasserhebung erbrachte zwangsläufig etwa 5,6 Mrd. m³ nicht erneuerbarer Grundwasservorräte. Zusammen mit dem Bedarf zur Entwicklung der Tagebaurestseen ist gegenwärtig und in Zukunft ein Wasserddefizit von ungefähr 10 Mio. m³ auszugleichen. Da der Bergbau auch massiv in das natürlich vorhandene Gewässernetz

Tab. 2: Tagebaurestseen im Leipziger Neuseenland mit mehr als 0,5 km² Fläche nach dem Füllstand Ende des Jahres 2006 (nach Berkner et al. 2004, S. 92, verändert und aktualisiert)

Restsee (Tagebau)	Fläche (km ²)	Volumen (Mill. m ³)	Wasser- höhe (m ü. NN)	Tiefe (m)	Stand der Füllung (%)	Herkunft des Was- sers ¹	Ende der Flutung (Jahr)	Nutzung ²
Speicher Witznitz (Witznitz I)	2,1	32	133	20	100	G + O	1954	S + N/L
Speicher Borna (Borna-W)	2,6	55	139	32	100	G + O	1979	S + N/L + E
Harthsee (Borna-O)	0,7	6	161	13	100	S + G	1995	E + N/L
Cospudener See (Cospuden)	4,4	110	110	54	100	S + G	2000	E + N/L
Haselbacher See (Haselbach III)	3,4	24	151	33	100	S + G	2002	E + N/L
Bockwitzer See (Bockwitz)	1,7	19	146	19	100	G	2005	N/L + E
Markkleeberger See (Espenhain)	2,5	6,1	113	58	98	S + G	2006	E + N/L
Hainer See (Witznitz II)	5,5	98	126	49	84	S + G	2008	E + N/L
Kahnsdorfer See (Witznitz II)	1,1	20	126	43	78	S + G	2008	N/L
Störmthaler See (Espenhain)	7,3	158	117	52	48	S + G	2011	E + N/L
Zwenkauer See (Zwenkau)	9,7	174	113	44	5	S + O + G	2013	S + N/L + E
Werbener See (Profen-N)	0,8	9	127	34	67	S + G	nach 2045	N/L
Pereser See (Vereinigtes Schleenhain)	5,9	138	120	42	0	O + G	2051	N/L + E
Groitzscher See (Vereinigtes Schleenhain)	8,4	339	133	75	0	O + G	2065	N/L + E

Legende: 1 G = Grundwasser 2 S = Speicher
 O = Oberflächenwasser N/L = Natur- und Landschaftsschutz
 S = Sumpfungswasser E = Erholung

eingegriffen hat, Bach- und Flussauen zerstörte und so Hochwasserretentionsräume verloren gegangen sind, werden manche der jetzt entstehenden Restseen auch als Stauanlagen und Wasserspeicher zu nutzen sein. Als größter Restsee im Revier entsteht der Geiseltalsee, der durch Grundwasseraufstieg und Fremdfutung mit Wasser aus der Saale gefüllt wird. Er wird eine Fläche von 18,4 km², eine Tiefe von 70 m und ein Volumen von über 400 m³ aufweisen und könnte nach dem Jahr 2008 u. a. als Segelrevier entwickelt werden. Tab. 2 weist die gegenwärtig bereits existierenden und künftigen größeren Seen des Südraumes Leipzig aus. Diese dokumentieren eindrucksvoll, dass dieses Teilrevier des Mitteldeutschen

Braunkohlenreviers völlig zu Recht als »Leipziger Neuseenland« bezeichnet wird, und als Marke des Regionsmanagements nach innen und außen identitätsstiftend wirken kann.

5 Fazit und Ausblick

In Mitteldeutschland sind im Bezug auf den zyklischen Gestaltwandel, den der Braunkohlenbergbau hervorgebracht hat, bisher drei Phasen der Bergbauentwicklung zu erkennen. Dieser Gestaltwandel liegt begründet in den Innovationen der Wirtschaftsführung und vor allem der

Entwicklung in der Fördertechnologie und der Verfahren zur Aufbereitung und Verarbeitung des Rohstoffs Braunkohle (u. a. Barthel 1962, Wagenbreth 2006):

1. bis etwa 1900: manueller Abbau der Kohle zunächst in Tagebaugräbereien (Bauerngruben), später in Tiefbaugruben und kleinen Tagebauen. Ihr Absatz erfolgte kleinräumig als Rohkohle, Torfziegel oder Nasspresssteine.
2. bis etwa 1925: Tiefbaugruben und Tagebaue mittlerer Größe. Bagger- und Zugbetrieb für Abraum, Ketten- und Seilbahnen zur Kohleförderung, Brikettfabriken.
3. ab etwa 1925: Großtagebaue mit Eimerketten- und Schaufelradbaggern in Abraum und Kohle, Förderung mit elektrischem Zugbetrieb. Einsatz von Förderbrücken. Verarbeitung in Kombination von Brikettfabriken, Schwelereien und Kraftwerken. Ab 1967 nur noch Gewinnung von Elektrizität.

Kleinere Tagebaugruben, größere Restlöcher und Restseen, Halden und Überflurkippen, Flurkippen und Unterflurkippen, aber auch Industriebrachen bilden den neu geschaffenen Formenkomplex, die als Landschaftselemente morphologisch und genetisch unterscheidbar sind. In vielen Fällen haben sie schon entsprechende Rückbau, Um- und Nachnutzungen erfahren. Dazu zählen auch die jüngst errichteten Kraftwerke in Schkopau (HM) und Lippendorf (SL), die auf Braunkohlebasis noch mittelfristig der Stromerzeugung dienen werden. Auch der Abbau im Tagebau Amsdorf (RA) wird wegen der Besonderheit des Bodenschatzes, der die Gewinnung von Rohmontanwachs ermöglicht, weitergeführt. Ob künftig auch die bauwürdigen Lagerstätten in der Egelner Südmulde (AM) ausgebeutet werden, wird sich in der Zukunft erweisen.

Der Primärenergieträger wird auch in den kommenden Jahrzehnten aus den Tagebauen Vereinigtes Schleenhain (für Lippendorf) und Profen (für Schkopau) zur Verfügung stehen. Bei jährlichen Fördermengen von jeweils bis etwa 10 Mio. t sind die beiden Kraftwerke die größten Abnehmer der Region. Die geförderte Braunkohle besitzt auch hier einen Wassergehalt von etwa 50%, einen Schwefelgehalt von 1,7% und Aschegehalt von 5 bis 7%. Das Abraum-Kohle-Verhältnis (in m³/t) wird unterschiedlich sein, es schwankt zwischen 2:1 und 5:1. Die maximale Teufe der Förderung wird bis etwa 120 m betragen (Berkner 1995).

Im gesamten Revier besteht seit längerem ein Straßenprojekt des Kulturtourismus, welches auf dieser spezifischen Regionalentwicklung beruht und zunehmend eine Säule der örtlichen und gebietlichen Tourismuswirtschaft darzustellen scheint. Die »Mitteldeutsche Braunkohlenstraße« verbindet zwischen Wittenberg (Sachsen-Anhalt) und Altenburg (Thüringen) über viele Kilometer unter den Aspekten »Themen-Routen-Sachzeugen« vorerst 70 Standorte der Wirtschaft, Technik, Natur und Kultur, die an den einstigen Bergbau und die Folgeindustrien (Chemische Industrie, Energiewirtschaft) erinnern sowie exemplarisch Elemente der Bergbaufolgelandschaft als

regionaltypisches Ensemble der Kulturlandschaft erhalten sollen (Berkner et al. 2003). Mit dem zurzeit jüngsten Vorhaben des Regionalmarketings und der Tourismuswirtschaft, der »Mitteldeutschen Seenlandschaft«, soll das Konzept einer Region für Freizeitaktivitäten, Naturerleben und Tourismus schrittweise umgesetzt werden, in welches nahezu 80 Wasserflächen, in überwiegender Anzahl Tagebaurestseen, mit einem Areal von insgesamt etwa 180 km² einzubeziehen sind.

Literatur

- Barthel, Hellmuth: Braunkohlenbergbau und Landschaftsdynamik. Gotha 1962.
- Barthel, Hellmuth und Ernst Neef: Über einige Ergebnisse geographischer Forschung im mitteldeutschen Braunkohlengebiet. Wissenschaftliche Zeitschrift der Karl-Marx-Universität, Math.-nat. Reihe, Leipzig 5 (1955/56) 5, S. 619–629.
- Baumbach, Hans-Hermann; Kandler, Andreas und Michael Fischer: Digitale Erfassung des vorbergbaulichen Zustands der ostdeutschen Braunkohlenreviere als Grundlage der Wiedernutzbarmachung. Kartographische Nachrichten, Bonn 57 (2007) 1, S. 15–23.
- Berkner, Andreas: Braunkohlentagebau, Landschaftsdynamik und territoriale Folgewirkungen in der DDR. Petermanns Geographische Mitteilungen, 133 (1989) 3, S. 173–190.
- Berkner, Andreas: Der Braunkohlenbergbau in Mitteldeutschland. Zeitschrift für den Erdkundeunterricht, Berlin 47 (1995) 4, S. 151–162.
- Berkner, Andreas: Wiedernutzbarmachung im Braunkohlenbergbau und forschungsseitige Grundlagen – Eine Standortbestimmung aus der Sicht der Planungspraxis. Zeitschrift für angewandte Umweltforschung (ZAU), Sonderheft 14, Berlin 2004, S. 217–227.
- Berkner, Andreas et al.: Auf der Straße der Braunkohle. Eine Entdeckungsreise durch Mitteldeutschland. Leipzig 2003, 338 S.
- Berkner, Andreas et al. (Hg.): Der Braunkohlenbergbau im Südraum Leipzig. Bergbau in Sachsen. Band 11, Dresden 2004, 231 und XXIV S. mit CD-ROM.
- Creutzburg, Nikolaus: Über den Werdegang von Kulturlandschaften. Zeitschrift der Gesellschaft für Erdkunde zu Berlin, Sonderband, Berlin 1928, S. 412–425.
- Eissmann, Lothar: Aktuelle und historisch bedingte Umweltprobleme des Braunkohlenbergbaues unter besonderer Berücksichtigung des mitteldeutschen Raumes. Altenburger Naturwissenschaftliche Forschungen, Heft 7, Altenburg 1994, S. 137–150.
- Oelke, Eckhard (Hg.): Glück auf! Bergbau und Bergbauregionen in Sachsen-Anhalt. Exkursionsführer. Halle (Saale) 2002, 240 S.
- Schlüter, Otto: Halle an der Saale und seine Umgebung. Geographische Zeitschrift, 35 (1929), S. 210–218.
- Schönfelder, Günther; Joseph, Henriette und Haik Thomas Porada (Hg.): Bitterfeld und das untere Muldetal. Köln, Weimar, Wien 2004, 367 S.
- Schönfelder Günther und Uwe Ulrich Jäschke: Karte A 6 »Physiogeographische Übersicht (Naturräume)«. Atlas zur Geschichte und Landeskunde von Sachsen, Leipzig und Dresden 2007 (im Druck).
- Schultze, Joachim Heinrich: Die landschaftlichen Wirkungen des Bergbaus. Geographischer Anzeiger, 32 (1931) 9, S. 257–271.
- Wagenbreth, Otfried: Beiheft zur Karte F III 3 »Historische Bergbau- und Wälder«. Atlas zur Geschichte und Landeskunde von Sachsen. Leipzig und Dresden 2006, 105 S.

Anschrift des Autors

Prof. Dr. Günther Schönfelder
Sächsische Akademie der Wissenschaften zu Leipzig
Kommission für Landeskunde
Karl-Tauchnitz-Straße 1, 04107 Leipzig
schoenfelder@saw-leipzig.de