

Brandenburgische Geowiss. Beitr.	Kleinmachnow	1 (1994), 1	S. 107 – 112	5 Abb., 1 Tab., 6 Lit.
----------------------------------	--------------	-------------	--------------	------------------------

Hydrogeologisch-wasserhaushaltliche Aspekte der rückläufigen Braunkohlenförderung in der Lausitz

GOTTFRIED ECKHARDT

1. Der bisherige Eingriff des Bergbaus in den natürlichen Wasserhaushalt der Lausitz

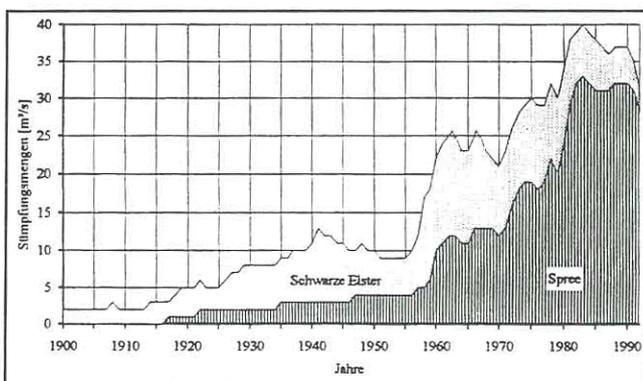
In seiner mehr als hundertjährigen Geschichte hat der Lausitzer Braunkohlenbergbau in zunehmendem Maße in den natürlichen Wasserhaushalt eingegriffen, der von den Vorflutsystemen der Spree und der Schwarzen Elster geprägt wird. Die in Abb. 1 nach GOCKEL (1992) dargestellte Entwicklung der seit 1900 in der Lausitz gehobenen Grubenwässer führte zu zwei großräumigen Absenkungstrichtern im Grundwasser, die Ende der 80er Jahre eine Fläche von nahezu 2 400 km² erreichten. Bei einer Braunkohlenförderung von rd. 200 Mio. t/a wurden im Jahr 1989 ca. 1,2 Mrd. m³ Grubenwasser gehoben. Die Wasserförderung resultierte nach HÄGE (1991) zu etwa 44 % aus dem statischen Grundwasservorrat, zu ca. 38 % aus der Grundwasserneubildung im Absenkungstrichter (hier hat das Gewässernetz im wesentlichen seine natürliche Vorflutfunktion verloren). Der restliche Anteil der Grubenwasserförderung sitzt über Infiltration den Entwässerungsanlagen aus den Vorflutern zu. Die gehobenen Grubenwässer werden zu 64 % zur Sicherung der Vorflut eingesetzt und zu 10 % als "Ökowasser" zur Aufrechterhaltung von Feuchtgebieten und Teichanlagen sowie zur landwirtschaftlichen Beregnung vom Bergbau abgegeben. Ca. 26 % des Grubenwassers wurden der

direkten wasserwirtschaftlichen Nutzung als Brauchwasser für die industriellen Veredlungs- und Verstromungsanlagen und untergeordnet als Trinkwasser zugeführt. Der hohe Nutzungsgrad der Grubenwässer führte dazu, daß insbesondere in der Phase des expandierenden Bergbaus keine "Versorgungsprobleme" im Revier zu verzeichnen waren, die Unterlieger (wie die Berliner Wasserwirtschaft) haben sich an das seit 1960 infolge des Bergbaus erhöhte Dargebot der Spree gewöhnt.

Für das Verständnis, in welchem Maß bisher der Bergbau in den natürlichen Wasserhaushalt eingegriffen hat und welche wasserhaushaltlichen Probleme mit der rückläufigen Entwicklung der Braunkohlenförderung verbunden sein werden, kann die für den Zeitraum 1989/90 von HÄGE (1991) erstellte Gesamtwasserbilanz im Lausitzer Braunkohlenrevier dienen (Abb. 2):

In das Lausitzer Revier fließen im Mittel jährlich ca. 250 Mio. m³ über die Spree und die Schwarze Elster ein. Bei einem Dargebot von 710 Mio. m³ im Lausitzer Braunkohlenrevier fließen jedoch 1 030 Mio. m³ den Unterliegern zu, d.h., es werden 70 Mio. m³ bergbaubedingt über dem ursprünglichen Dargebot abgegeben. Nach GOCKEL (1992) verringert sich das Dargebot um die Verdunstungsverluste in den Teichgebieten und dem Spreewald um rd. 50 Mio. m³ und muß daher mit 660 Mio. m³ angegeben werden. Gegenüber HÄGE vergrößert sich dadurch die bergbaubedingte Aufhöhung der jährlichen Mittelwasserabflüsse auf rd. 4,1 m³/s. Diese Größenordnung erscheint nach dem von GOCKEL in der gleichen Arbeit mitgeteilten Abflußverhalten der Spree am Pegel Lübben als real (Abb. 3). Die aus dieser Graphik ab 1960 ersichtliche Erhöhung und Angleichung der jährlichen mittleren Spreeabflüsse sind von der bereits in Abb. 1 erkennbaren Steigerung und Verlagerung des Kohleabbaus auf die Neuaufschlüsse im Einzugsgebiet der Spree (Schlabendorf, Welzow, Nochten, Jänschwalde) bedingt. Bilanzseitig resultieren diese erhöhten Abflüsse ebenso wie die bei der industriellen und landwirtschaftlichen Nutzung der Grubenwässer auftretenden Verdunstungsverluste (von HÄGE als Differenzgröße vermutlich zu hoch eingeschätzt) aus dem statischen Grundwasservorrat. Mit der 1989 angelaufenen hydrogeologischen Großraummodellierung wurde der bis zu diesem Zeitpunkt insgesamt abgebaute statische Grundwasservorrat mit 9,5 Mrd. m³ ermittelt (ARNOLD u.a. 1993). Daraus ergibt sich ein Defizit,

Abb. 1
Entwicklung der Grubenwasserförderung in den Einzugsgebieten der Spree und der Schwarzen Elster (aus GOCKEL 1992)



das dem 10,5fachen des jährlich zur Verfügung stehenden Dargebotes (verfügbare Grundwasserneubildung + Vorfluter-einfluß ins Revier) entspricht.

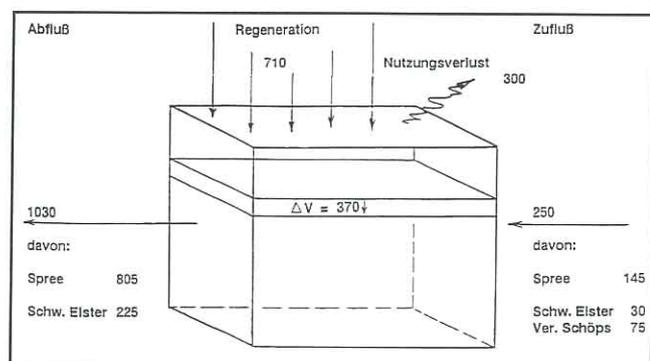


Abb. 2. Gesamtwasserbilanz im Lausitzer Braunkohlenrevier (Mio m³/a) (aus HÄGE 1991)

Diese Berechnung erfaßt jedoch nicht die "Gesamtverschuldung" am natürlichen Wasserhaushalt, da noch folgende "Zinsen" zu berücksichtigen sind:

– Durch den Massenverlust beim Kohleabbau (Restlöcher) erhöht sich der Wasserbedarf für einen Wiederanstieg des Grundwassers bis auf Vorbergbauverhältnisse auf rd. 13 Mrd. m³.

– Durch die in der Bergbaufolgelandschaft entstehenden Wasserflächen erhöht sich die Gebietsverdunstung um 1,8 bis 2 m³/s. Das zukünftige, für den "Schuldendienst" zur Verfügung stehende Dargebot wird sich dadurch um rd. 7 % verringern.

Der aufgezeigte "Schuldendienst" führt dazu, daß der tatsächliche Wasserbedarf für eine Wiederauffüllung der Absenkungstrichter dem 15fachen des Dargebotes entspricht, was die Schwere des Eingriffs in den natürlichen Wasserhaushalt durch den Bergbau verdeutlicht.

Bereits Mitte der 80er Jahre erkannten Fachleute, daß es bei einem Rückgang des überdimensionierten Kohleabbaus zu einem Kollaps im Wasserhaushalt der Spree kommen kann. Da diese Überlegungen politisch nicht erwünscht waren, wurden sie nicht weiter verfolgt und der wissenschaftlich-methodisch erforderliche Vorlauf nicht in Form entsprechender Studien und Szenarioanalysen geschaffen. Der mit der Wende unausbleibliche Rückgang der Braunkohlenförderung mußte in seinen zukünftigen Auswirkungen auf den Wasserhaushalt prognostiziert werden. Nach Kenntnis des Autors wurden 1990/91 erstmals Gesamtbetrachtungen zum Wasserhaushalt des Niederlausitzer Reviers insgesamt und unter Einbeziehung des statischen Grundwasservorrates durchgeführt. Die von vielen Seiten gegebenen Prognosen der Auswirkungen des Förderrückganges auf den Wasserhaushalt von Spree und Schwarzer Elster mußten in der dargelegten Situation zwangsläufig erhebliche methodische Mängel aufweisen. Die Hauptschwierigkeiten bestanden jedoch darin, daß die den Be-

rechnungen zugrunde gelegte zukünftige Tagebauentwicklung bei Vorliegen der Prognoseergebnisse bereits ihre Aktualität verloren hatte.

Trotz der im Detail unterschiedlichen quantitativen Aussagen haben die zumeist in Form von Studien vorgelegten Arbeiten eine Sensibilisierung der Öffentlichkeit und der politischen Entscheidungsträger bewirkt und erreicht, daß jedes Votum zur Braunkohlenförderung eine Entscheidung zum zukünftigen Wasserhaushalt der Bergbauregion und seiner Unterlieger (wie z.B. des Großraumes Berlin) beinhaltet. Daß heute das Grundwasserdefizit als bergmännische Altlast begriffen und die Sanierung des Wasserhaushaltes als Kernstück der Rekul-tivierung der Bergbaufolgelandschaft aus dem Sanierungs-fonds finanziert wird, waren zunächst keine Selbstverständlichkeiten. Mit den bestätigten Rahmenbetriebsplänen für die Langläufertagebaue und mit den Sanierungsplänen für die stillgelegten bzw. im Auslaufen befindlichen Tagebaue liegen rechtlich fundierte Vorgaben für die bergmännischen wie wasserwirtschaftlichen Randbedingungen vor. Methodische Entwicklungsarbeiten, die das zeitliche Abflußverhalten über die bisherigen Mittelwertsbetrachtungen hinaus auflösen und Veränderungen von Einzelmaßnahmen in ihren Auswirkungen auf das Gesamtsystem sofort erkennen lassen, wurden abgeschlossen und stehen vor der bereits von einer länderübergreifenden Expertengruppe auch organisatorisch vorbereiteten Einführung.

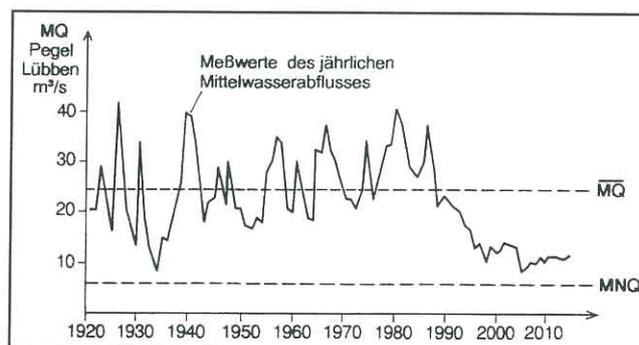


Abb. 3. Abflußverhalten der Spree am Pegel Lübben unter dem Einfluß des Braunkohlenbergbaus (aus GOCKEL 1992)
 \overline{MQ} – natürlicher Mittelwasserabfluß, \underline{MNQ} – natürlicher Niedrigwasserabfluß

2. Einfluß der rückläufigen Braunkohlenförderung auf den zukünftigen Wasserhaushalt

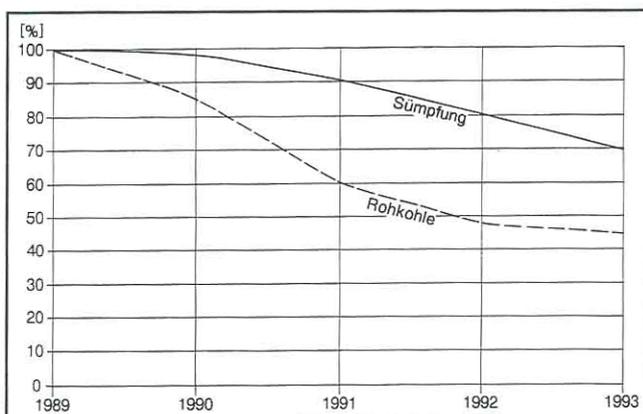
Die Anpassung der Kohleförderung an den geänderten Bedarf führte im Lausitzer Revier zu einer Reduzierung von 17 produzierenden Tagebauen auf gegenwärtig acht, davon fünf sogenannte Langläufertagebaue. Die drei "Mittelfristtagebaue" werden noch aus bergtechnischen Gründen (Scheibe, Meuro) ausgekohlt bzw. bis zur geplanten Stilllegung des Kraftwerkes Lübbenau/Vetschau (Seese-Ost) weitergeführt. Die Kohleförderung reduzierte sich bis 1993 um mehr als 50 %, die Grubenwasserförderung von 1,2 Mrd. m³ auf ca. 885

Mio. m³ (Abb. 4). Der im Verhältnis geringere Rückgang der Grubenwasserförderung ist technologisch bedingt. Nach Einstellung der Kohleförderung müssen die Tagebaue beräumt und die Restlöcher entsprechend den bergsicherheitstechnischen und wasserwirtschaftlichen Anforderungen vorge richtet werden. Der Rückgang der Grubenwasserförderung wird daher zwar mit zeitlichem Verzug erfolgen, aber prinzipiell dem der Kohleförderung entsprechen. Dieser pauschale Zusammenhang weist jedoch eine ökologisch und wirtschaftspolitisch zu beachtende innere Sensibilität auf, die u.a. anhand von Abb. 5 verdeutlicht werden soll (Datengrundlage LAUBAG in GOCKEL (1992), (1994) und ARNOLD u.a. (1993). Die Gegenüberstellung der Entwässerungstrichter der Jahre 1992 und 2020 läßt erkennen, daß der Grundwasserwiederanstieg 2020 regional nahezu abgeschlossen ist und die drei Förderzentren Nord (Tgb. Cottbus-N/Jänschwalde mit Kraftwerk Jänschwalde), Mitte (Tgb. Welzow-S mit Kraftwerk Schwarze Pumpe) und Süd (Tgb. Nochten und Reichwalde mit Kraftwerk Boxberg) voneinander isolierte Absenkungstrichter aufweisen. Aus der Abbaurichtung der fünf Langläufertagebaue geht hervor, daß diese einen unterschiedlichen Beitrag zum zukünftigen Wasserhaushalt leisten werden:

- Im Bereich der Förderzentren Mitte und Süd schwenken die Langläufertagebaue in den eigenen Absenkungstrichter hinein, wobei sich der Tgb. Welzow mit seinen zukünftigen Entwässerungselementen zunehmend vom Hauptvorfluter Spree entfernt. Gleichzeitig nimmt der relative Anteil von Kippenflächen innerhalb des Absenkungstrichters zu. Das bedeutet, daß auch bei konstanter Kohlenförderung die Grubenwassermengen sich verringern und in ihrer Qualität verschlechtern werden. Der Anteil der Grundwasserneubildung an der Grubenwasserförderung dominiert und wird zunehmend über Kippen mit ihrem negativen Einfluß auf die Wasserbeschaffenheit (mit Fe- und SO₄- Erhöhung einhergehender Versauerung) realisiert.
- Die Abbaurichtung der Langläufertagebaue Jänschwalde und Cottbus-N bleibt dagegen konstant und es kann folglich auch mit einem Beibehalten der Menge und Beschaffenheit der Grubenwasser gerechnet werden.

Abb. 4

Entwicklung der Braunkohlen- und Grubenwasserförderung von 1989 (100 %) bis 1993 (aus GOCKEL 1994)



Diese bereits 1991 vom Autor getroffene Einschätzung (ECKARDT 1992) kann nach den von ARNOLD u.a. (1993) mitgeteilten Daten für die Mengenentwicklung belegt werden (s. Tab. 1).

Bemerkenswert ist, daß der Rückgang der Grubenwasserförderung gegenüber der Kohleförderung nicht nur zeitversetzt eintritt, sondern auch noch 10-15 Jahre nach Erreichen einer stabilen Kohleförderung anhalten wird. Zusätzlich wird der zukünftige Beitrag der Grubenwasserförderung zum Wasserhaushalt nicht nur vom Förderniveau des Reviers insgesamt, sondern auch von der Verteilung dieser Fördermenge auf die einzelnen Tagebaue bestimmt. So wird sich der Anteil der Tagebaue Cottbus-Nord und Jänschwalde an der Grubenwasserförderung der Lausitz von gegenwärtig 17 % auf rd. 37 % im Jahr 2010 erhöhen. Bei allem Verständnis für die Akzeptanzprobleme dieser Tagebaue vor Ort (wie Verlegung des Hammergrabens und der Ortschaft Hornow) muß dieser Tagebaugruppe wegen ihrem bestimmenden Einfluß auf den zukünftigen Gesamtwasserhaushalt der Lausitz auch aus ökologischer Gesamtsicht ein hoher Stellenwert zugestanden werden.

Trotz gradueller Unterschiede über die Auswirkungen des Grubenwasserrückgangs auf die Wasserführung der Vorfluter Spree und Schwarze Elster besteht in den bisherigen Prognosen Übereinstimmung in folgendem:

- Bis weit über die Jahrtausendwende werden der Spree bei ihrem Durchfluß im Revier noch erhebliche Wassermengen durch Infiltration in den sich nur langsam auffüllenden Absenkungstrichter entzogen werden, die nicht mehr durch entsprechende Kreislaufförderung des Bergbaus ausgeglichen werden können.
- Der Grundwasseranstieg im gegenwärtigen Absenkungstrichter auf ein für den lebenden Bergbau montanhydrogeologisch erforderliches Niveau wird aus dem natürlichen Dargebot 50 bis 100 Jahre dauern, eine wasserwirtschaftliche wie infrastrukturelle Nutzung der Restlöcher wird sich bis Mitte des nächsten Jahrhunderts verzögern.
- Für diesen Zeitraum werden die Hauptvorfluter in ihrem Abflußverhalten nicht mehr den landschaftlichen wie wasserwirtschaftlichen Mindestanforderungen der Unterlieger genügen.

Es ist daher notwendig, den natürlichen Wiederanstiegsprozeß des Grundwassers durch Fluten der Restlöcher mit Oberflächenwasser zu beschleunigen. Die bisherigen Überlegungen lassen erkennen, daß dazu die Möglichkeiten der Vorfluter Spree und Schwarze Elster (Hochwässer, Rückführung aus dem Unterlauf) nicht ausreichen und daher eine Überleitung aus Fremdeinzugsgebieten, wie der Lausitzer Neiße oder Elbe, erforderlich werden wird. Nur so können die erforderlichen Speichersysteme in der südlichen Restlochekette (wie Lohsa II) bis zur Jahrtausendwende geschaffen und die Infiltrationsverluste der Vorfluter minimiert werden. Durch zügige Realisierung der Speichermaßnahmen, einem sparsamen Umgang mit dem noch zur Verfügung stehenden Wasser (insbesondere Einschränkung der Verdunstung bei der Wassernutzung) können die wasserwirtschaftlichen Folgen des Rückgangs der Braunkohlenförderung volkswirtschaftlich

wie ökologisch vertretbar gestaltet werden. Die größte Belastung im Abflußverhalten, und da sind sich alle Prognosen einig, wird sich ab 1995 ergeben und erst mit dem Wirksamwerden der Speichermaßnahmen kann mit einer Entspannung gerechnet werden (s. auch Prognose in Abb. 3).

3. Geologische Grundlagen der Beschaffenheitsprognose des künftigen Wasserhaushaltes

Gegenüber der Berechenbarkeit wasserhaushaltlicher Mengenbilanzen ist die Ermittlung der Wasserbeschaffenheit im künftigen Wasserhaushalt problematisch. Es dürfte verständlich sein, daß bei der unabdingbaren Verknappung des Dargebotes dessen Nutzbarkeit durch Beschaffenheitsprobleme nicht zusätzlich eingeschränkt werden kann. Im Rahmen der wasserwirtschaftlichen Sanierung der Bergbaufolgelandschaften steht daher gegenwärtig die Güteentwicklung der Grund- und Oberflächenwässer im Vordergrund der angewandten Forschung. Die Beschaffenheit der Grund-, Restloch- und damit auch der Oberflächenwässer wird unter Bergbaueinfluß negativ beeinflusst. Die hinreichend bekannte Versauerung der Wässer geht mit einer Erhöhung der Eisen- und Sulfatgehalte einher. Sie ist ursächlich auf die Pyrit/Markasitverwitterung infolge der Belüftung des Gebirges bei der Grundwasserabsenkung (und auf die Gebirgsumlagerung zur Kippe) zurückzuführen und wird während des Wiederanstieges durch den Sauerstoffeintrag des Grundwassers (physikalisch gelöst sowie in Form von Nitraten) fortgesetzt. In seiner Auswirkung auf die Beschaffenheit der Wässer steht diesem Prozeß das Pufferungsvermögen des Gebirges entgegen. In der Vergangenheit wurde die Güteentwicklung der Gruben- und Restlochwässer auf Grundlage weniger Wasseranalysen empirisch eingeschätzt. Unter Rückgriff auf die in der Bodenkunde entwickelten Systemuntersuchungen mit Batch- und Migrationssäulenanlagen wurde in den letzten Jahren begonnen, die in "Böden" stattfindenden Vorgänge der Stoffumwandlung und des Stofftransportes auf die Bergbauverhältnisse zu übertragen und zu verallgemeinern, sowie durch eine methodische Verfeinerung und einen verstärkten Einsatz dieses Instrumentariums die Beschaffenheitsentwicklung des künftigen Wasserhaushaltes zu prognostizieren.

Aus folgenden Gründen reicht dieser Forschungsansatz jedoch nicht aus:

– Es dürfte unbestritten sein, daß die Aerationzone die sowohl chemisch, biologisch und physikalisch aktivste Zone ist und hier die wichtigsten, die Stoffumwandlung und den Stofftransport bestimmenden Vorgänge stattfinden. Die herkömmlichen Batch- und Migrationsanlagen simulieren die Aerationzone als lokal stationär und trennen die chemisch-biologischen Umwandlungs- von den zumeist physikalisch bestimmtem Transportvorgängen. Unter den spezifischen Verhältnissen des Bergbaus und seiner Folgelandschaft wandert jedoch die Aerationzone infolge der Grundwasserabsenkung und des Grundwasserwiederanstiegs sowohl vertikal wie auch lateral (insbesondere bei Flutung von Restlöchern). Das bedeutet, daß mit der Wanderung der Aerationzone die Stoffumwandlungs- und Transportvorgänge in den Porenräumen zu einem nicht mehr trennbaren Wechselprozeß werden, der in einem ständig veränderlichen geologischen, von der Gesteinsmatrix kontrolliertem Milieu vor sich geht.

Der Gedanke, technologisch eine Großanlage aus Kombination von Batch- und Migrationssäulen zu entwickeln, um eine im Profil wandernde Aerationzone für die zwei wichtigsten montanhydrogeologischen Fallpositionen:

– Grundwasseranstieg infolge Grundwasserneubildung mit lateralem Grundwasserabfluß im Gebirge ("natürliches Aufgehen" der Restlöcher)

– Grundwasserwiederanstieg vorwiegend durch lateralen Zufluß von Oberflächenwasser infolge Restlochflutung zu simulieren, war daher naheliegend.

Im Rahmen des wissenschaftlich-technischen Gemeinschaftsvorhabens der geologischen Dienste "Grundwassergüteentwicklung in den Braunkohlengebieten der neuen Länder" wird vom Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg in Zusammenarbeit mit dem Dresdener Grundwasserforschungszentrum die Entwicklung einer derartigen "Pilotsäulenanlage" konzipiert und ihre Einsatzmöglichkeit untersucht.

– Die Modellfläche der Lausitz, für die die wasserhaushaltlichen Grundlagen mittels des Hydrogeologischen Großraummodells (HGM) geschaffen werden, umfaßt ca. 4 500 km². Für die sachlich erforderliche Verknüpfung von Güte- und Volumenstrommodellierung existieren zahlreiche modelltechnische Programme, denen die Ergebnisse der phänomenologischen

Tab. 1

Prognose der Grubenwasserförderung in Mio m³/a (Quelle: LAUBAG, Komplexstudie)

Jahr	Förderzentrum			Sanierungszentrum		Lausitz gesamt (davon Anteil Sanierungsbergbau)
	Jänschwalde	Welzow	Nochten	Schlabendorf-Seese	Klettwitz-Spreetal	
1993	141,9 (100%)	154,5 (100%)	263,9 (100%)	80,9	208,1	849,3 (34%)
2000	147,2 (103,7%)	94,6 (61,2%)	257,5 (97,6%)	26,8	89,9	616,0 (19%)
2010	162,9 (114,8%)	84,1 (54,4%)	194,5 (73,7%)	-	-	441,5 (0%)

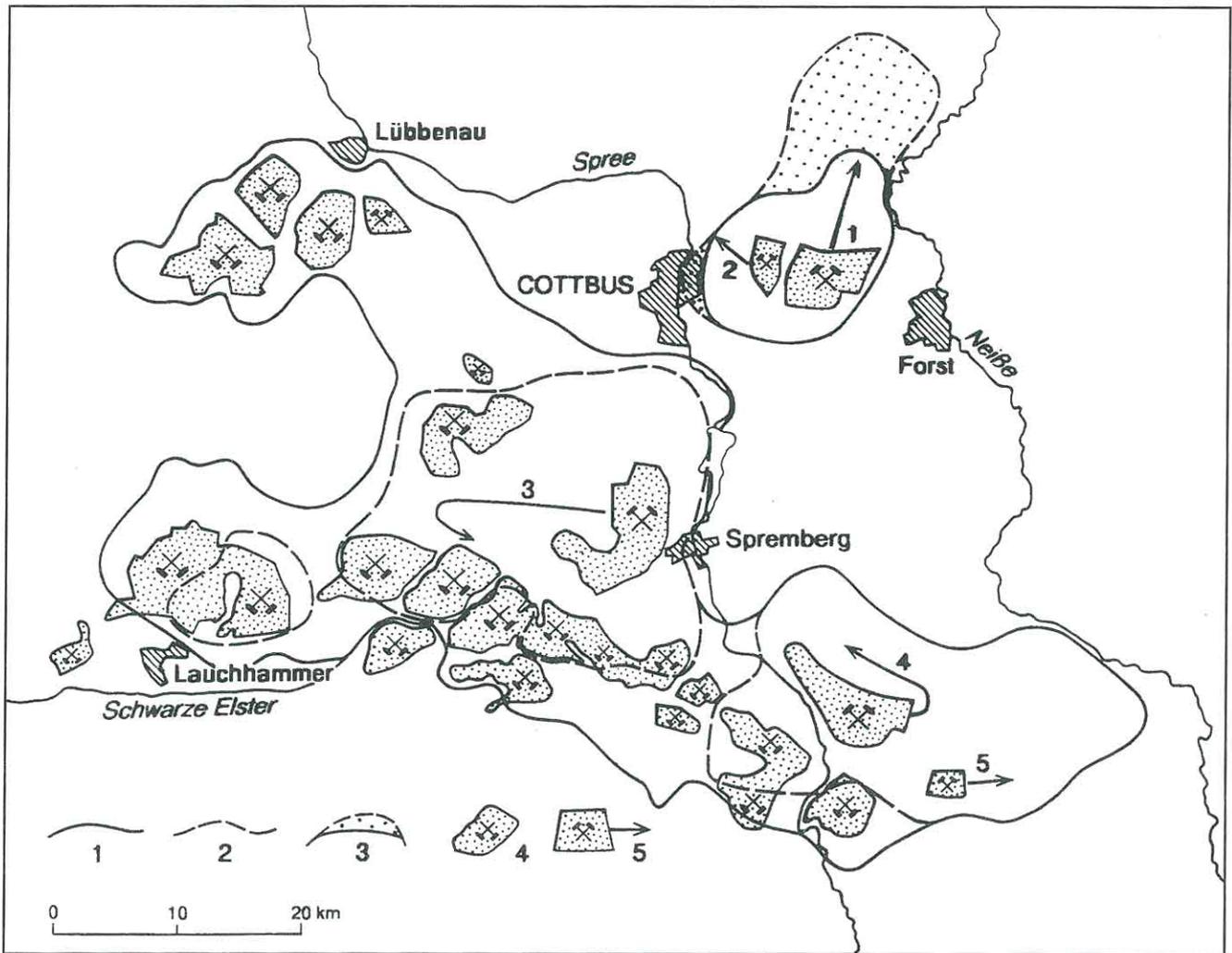


Abb. 5

Entwicklung der Absenkungstrichter 1993 bis 2020

1 – Absenkungstrichter 1993, 2 – Absenkungstrichter 2020, 3 – Flächen mit weiterer Inanspruchnahme statischer Grubenwasservorräte bis 2020, 4 – stillgelegte bzw. Ausläufer-Tagebaue, 5 – Langläufer-Tagebau mit Abbaurichtung

Falluntersuchungen mittels herkömmlicher Batch- und Migrationssäulenteste zugrunde liegen. Es dürfte offensichtlich sein, daß für eine derart große Modellfläche die für eine Gütemodellierung erforderlichen Stützparameter weder zeitlich noch aufwandsmäßig durch Batch- und Migrationssäulen, ob einzeln oder kombiniert oder mit der angedachten Pilotssäulenanlage zu erbringen sind.

Ausgehend davon, daß für die Lausitz zwar ein engmaschiges Netz von Erkundungsbohrungen vorliegt, in diesem aber hydrogeologisch nur die für die Volumenstrommodellierung erforderlichen Parameter (Lage, Mächtigkeit und Kornaufbau der Grundwasserleiter) als Standard untersucht und nur weitmaschig durch Pumpversuche gestützt, die die Grundwassergüte bestimmenden Gebirgsparameter (wie Pyrit/Markasitgehalt, Säure-Basen-Verhältnis) jedoch nicht generell untersucht wurden, wird folgender Lösungsweg für erfolgversprechend angesehen: Durch mineralogische, petrographische und petrophysikalische Bemusterung des auf-

zugebenden Probegutes vor und nach Versuchsdurchführung in der zu entwickelnden Pilotsäulenanlage sowie in herkömmlichen Batch- und Migrationssäulenanlagen (für Testflächen in der Lausitz ebenfalls im genannten GGA-Vorhaben vorgesehen) sind die Systemveränderungen geologisch zu identifizieren. Geologisch ist zu erwarten, daß Stoffumwandlung und Stofftransport nicht nur durch das Fluid (Neubildung und/oder geflutetes Oberflächenwasser) sondern auch von dem lithofazial bedingten geologischen Milieu des durchströmten Raumes bestimmt werden. Für die mit den laborativen Untersuchungen methodisch gekoppelte Volumenstrom-Gütemodellierung könnten dann auf der Grundlage einer lithofaziellen Kartierung semiquantitative Stützparameter abgeleitet werden. In den Untersuchungsgebieten liegen ausreichend Daten in Form von Schichtenverzeichnissen und geophysikalischen Bohrlochvermessungen vor, die durch regionalgeologisch erfahrene Erkundungsgeologen bei einem vertretbaren zeitlichen und finanziellen Aufwand aufgearbeitet werden könnten. Auf diese Weise wäre es auch möglich, die Kippenflächen des

geologisch nur ungenügend vorbereiteten Altbergbaus im Bereich der Schwarzen Elster (z.Z. infolge Setzungsfließgefahre kaum zugänglich) einer nachträglichen geologischen Bewertung zu erschließen. Die Schaffung solcher semiquantitativer Stützparameter stellt nicht allein eine Notlösung dar. Sie dürfte auch den praktischen Anforderungen vorerst genügen, wenn man sich die im Abschnitt 2 aufgezeigten Unwägbarkeiten der Randbedingungen einer Volumenstromprognose (als Grundlage jeder Gütemodellierung) vor Augen hält.

Abschließend sei noch bemerkt, daß im Gegensatz zum Mitteldeutschen Braunkohlenrevier geogen bedingte Salzwasserbelastungen in der Lausitz von untergeordneter Bedeutung sind. Das geogene Gefährdungspotential beschränkt sich auf die prätertiären Ausstrichbereiche mesozoischer Aquifere. Insbesondere in den tektonischen Grabenzonen wie im Raum Bagenz wurde eine geringfügige Salzwasserspeisung der tiefen Grundwasserleiter (GWL) in der Unteren Cottbuser Folge (GWL 800 und 900) Anfang der 80er Jahre erkannt. Es bleibt offen, ob es sich bei dieser Speisung um ein zwar vom Bergbau aktiviertes, jedoch primär natürliches Regime handelt oder nicht. Erste Einschätzungen Mitte der 80er Jahre zeigten, daß die Salzwasserbelastung nur beim Aufschluß des IV. Lausitzer Flözes zu wasserwirtschaftlich nicht mehr beherrschbaren Problemen führen würde (die optimistischen Ressourcenbewertungen des IV. Lausitzer Flözes mußten daraufhin wesentlich reduziert werden). Da zukünftig mit einer Reduzierung der hydraulischen Druckentlastung im Prätertiär zu rechnen ist und die Volumenströme in den tieferen GWL gering sind, kann begründet davon ausgegangen werden, daß die geogene Belastung des hydrogeologischen Gesamtsystems wie bisher als vernachlässigbar gering bleiben wird. Bis auf die Wiederaufnahme von Überwachungsarbeiten sollten die Fragen der geogenen Belastung tieferer Grundwasserleiter vorerst nicht weiter, zumindest nicht als eine Schwerpunktaufgabe der Geologie verfolgt werden.

Zusammenfassung

In der mehr als hundertjährigen Geschichte des Lausitzer Braunkohlenbergbaus wurden durch Entwässerungsmaßnahmen 9,5 Mrd. m³ des statischen Grundwasservorrates entnommen. Anhand wasserhaushaltlicher Bilanzgrößen wird die Schwere dieses Eingriffs in den natürlichen Wasserhaushalt verdeutlicht und die Folgen für den künftigen, vom Rückgang des Bergbaus geprägten Wasserhaushalt aufgezeigt. Während die absehbare Dargebotsentwicklung mengenmäßig begründet einschätzbar ist, stellt die Beschaffenheitscharakteristik des Dargebotes einen Schwerpunkt der derzeitigen Forschung dar. Der dafür von der Geologie zu leistende Beitrag wird aus der Sicht des Autors umrissen und es werden Lösungsansätze zur Diskussion gestellt.

Summary

Throughout the more than one-hundred-year history of the Lusatian lignite mining, some 9.5 thousand million cubic metres of static groundwater were drained due to dewatering measures. With the help of water budget balance values, the severity of this interference with the natural water regime is highlighted as well as the consequences for the future water

budget, characterised by a decrease in mining. Whereas the foreseeable development of the water amount seems to be predictable, the characteristics of this water is at the focus of current research. The author puts forward his views on the contribution of geology in this connection as well as on possible solutions.

Literatur

- ARNOLD, J., BEUTLER, D., GOCKEL, G. u.a. (1993): Hydrogeologische Komplexstudie-Niederlausitzer Braunkohlenrevier. - LAUBAG, Senftenberg
- ECKHARDT, G. (1992): Einschätzung der Abbaualternativen der LAUBAG - Wirtschaftsgeologische Zuarbeit zur Leitentscheidung Energiepolitik des Landes Brandenburg. - MWi Potsdam (unveröff.)
- GOCKEL, G. (1992): Bergbau und Wasserwirtschaft in der Lausitz. - 1. Symposium der THA "Braunkohlenbergbau und Wasserwirtschaft in Mitteldeutschland und in der Lausitz", Berlin
- (1994): Wasserwirtschaftliche Probleme des Lausitzer Reviers und Lösungskonzepte aus Bergbausicht. - 2. Symposium der THA "Braunkohlenbergbau und Wasserwirtschaft in Mitteldeutschland und in der Lausitz", Berlin
- HÄGE, K. (1991): Hydrogeologie in einer vom Tagebau geprägten Region. - Braunkohlenkonferenz des Landes Brandenburg, Potsdam
- REICHEL, F. (1993): Alternative Strategien zur Beherrschung der hydrogeologischen Probleme im Lausitzer Revier. - Gutachten im Auftrag des TAB, Cossebaude

Mitteilung aus dem Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg No. 22

Anschrift des Autors:

Dipl.-Geol. Gottfried Eckhardt

Landesamt für Geowissenschaften und Rohstoffe Brandenburg
Stahnsdorfer Damm 77

14532 Kleinmachnow