

Ruhrbergbau und Wasser, Bergematerial und Grundwasser

Dietmar Schulz, Coesfeld

Im Rahmen dieses Aufsatzes gehe ich auf vier Punkte ein:

- den Einfluß des Abbaus auf Gewässer, Wasserstraßen und Wassergewinnungsgebiete
- das Heben und Ableiten von Grubenwässern
- den Stoffaustausch aus Bergematerial bei der Anlage von Bergehalden und bei dem Einsatz von Waschbergen als Massenschüttgut im Tiefbau und Wasserbau und
- die Bedeutung der Umgestaltung des Emschersystems für den Bergbau

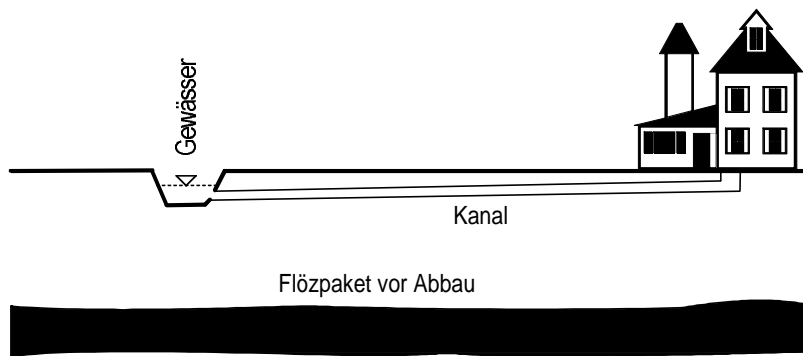
1. Einfluß des Abbaus auf Gewässer, Wasserstraßen und Wassergewinnungsgebiete

Seit Beginn des Steinkohlenbergbaus an der Ruhr wurden aus dieser Lagerstätte rund 9 Milliarden t_vKohle gefördert. Wenn man in einer groben Überschlagsrechnung $t_v = m^3$ setzt und einen erheblichen Versatzanteil unterstellt, so resultiert hieraus ein Massendefizit von 7 - 8 Milliarden m³, das sich in Form von großräumigen Senkungsmulden an der Tagesoberfläche ausgewirkt hat.

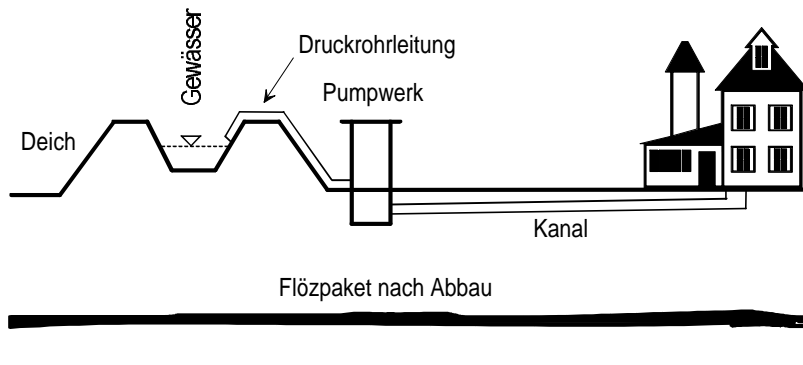
Die Senkungen, sofern sie gleichmäßig verlaufen, sind für die Entstehung eines Bergschadens unproblematisch. Die meisten Tagesanlagen, wie Wohnhäuser, Industrieanlagen und Leitungen überstehen diesen gleichmäßigen Bodenbewegungsvorgang ohne Schaden zu erleiden. So sind im Ruhrgebiet ganze Stadtteile gesunken, ohne daß dieses Senkungsmaß irgend jemandem besonders bewußt geworden ist. Die absoluten Senkungen gewinnen nur dann Bedeutung, wenn Wasser im Spiel ist und bei Verkehrsanlagen, deren Gefälle sich nur geringfügig ändern darf.

Die Erhaltung der Vorflut im Ruhrrevier, d.h. die Sicherstellung der Abwasserableitung zum Rhein ist eine der vordringlichsten Aufgaben.

Geht die natürliche Vorflut dadurch verloren, daß das Gelände samt Vorfluter absinkt, so bleibt nur die Möglichkeit, den Vorfluter einzudeichen und so seinen Wasserspiegel künstlich hochzuhalten, was wiederum bedeutet, daß alle in der Umgebung anfallenden Wässer zu einem Tiefstpunkt geführt werden müssen, um von dort mittels Pumpwerke in den Vorfluter hochgepumpt zu werden. Die seit Beginn der Abbautätigkeit im vorigen Jahrhundert eingetretenen Senkungsschäden haben Polderflächen von rd. 75 000 ha geschaffen, die künstlich entwässert werden müssen.



Vorflut vor Abbau



Vorflut nach Abbau

Die mit der Vorfluterhaltung verbundenen Aufgaben werden durch Wasserverbände wahrgenommen. Der größte Verband, die Emschergenossenschaft, beruht auf einem Sondergesetz von 1904. Schon zu dieser Zeit hatte sich die Erkenntnis durchgesetzt, daß die Probleme nur auf der Basis einer großräumig angelegten Konzeption für den gesamten durch Bergsenkung beeinflussten Einzugsbereich eines Vorfluters sinnvoll gelöst werden konnten. Als weitere sondergesetzliche Wasserverbände mit zwar nicht deckungsgleichen aber ähnlichen Aufgaben wurden 1913 die Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft und 1926 der Lippeverband als Körperschaften öffentlichen Rechts gegründet.

Die Schifffahrtskanäle im Revier haben erhebliche Bedeutung, denn immerhin werden auf dem Rhein-Herne-Kanal und dem Wesel-Datteln-Kanal im Jahr etwa 37 Mio t an Gütern bewegt. Duisburg-Ruhrort ist einer der größten Binnenhäfen unseres Kontinents und die Bedeutung des Rheines als internationaler Wasserweg muß nicht weiter erklärt werden.

Im Hinblick auf die Abbaueinwirkungen muß auf einen wichtigen Unterschied zwischen Bächen und Vorflutern einerseits und Schifffahrtskanälen andererseits aufmerksam gemacht werden. Die Emscher als Beispiel für einen Hauptvorfluter des Reviers ist ein strömendes Gewässer mit einem Höhenunterschied zwischen Quelle und Mündung in den Rhein von rd. 120 Metern. Durch den Bergbau an einzelnen Stellen des Flußlaufes ausgelöste Bodensenkungen können daher durch Ausnutzen von Gefällereserven, der Beseitigung von Abstürzen bis zur Verlegung der Einmündung in den Rhein nach Unterstrom unschädlich gehalten werden.

Der Wasserspiegel kann also den Bodenbewegungen innerhalb gewisser Grenzen folgen.

Schiffahrtskanäle sind stehende Gewässer, deren Niveau innerhalb der jeweiligen Schleusenhaltung konstant gehalten werden muß; die nutzbare Soll-Wassertiefe darf an keiner Stelle unterschritten werden. Da die Senkungen in einer Haltung aber niemals zu einer Zeit das gleiche Ausmaß haben können, entstehen besonders bei großen Abständen zwischen den beiden die Haltung begrenzenden Schleusen Probleme, die jedoch technisch voll beherrscht werden und in der Vergangenheit noch nie zu Schwierigkeiten für die Schifffahrt geführt haben.

Ich möchte nun auf die **Nordwanderung des Steinkohlenbergbaus** eingehen.

Die Auswirkungen des künftigen Bergbaus zeigen sich in der Flächeninanspruchnahme für

- Seilfahrtschächte,
- Wetterschächte,
- Verkehrsanbindungen,
- Ver- und Entsorgungstrassen sowie die
- Lagerung der Teufberge.

Zum zweiten sind die Auswirkungen des untertägigen Abbaus auf die Tagesoberfläche von Bedeutung. Dieser Punkt ist in den letzten Jahren mehr und mehr in den Vordergrund gerückt. Hierin nehmen die Auswirkungen auf das bioökologische System und das hydrogeologische System des Wasserhaushaltes den größten Raum ein.

Das bioökologische System wird durch sein Biotop- und Artenpotential dargestellt. Das sind die Elemente des Naturhaushaltes, die der Sicherung und Entwicklung wildlebender Pflanzen und Tiere und deren Lebensstätten dienen. Gemeint ist aber auch die großräumige Vernetzung dieser Lebensstätten.

Die bergbaulichen Einflüsse können durchaus Veränderungen der vorhandenen Biotopstrukturen bewirken. So führen z.B. Überstauungen und Vernässungen zu Umstrukturierungen von Trocken- zu Feuchtbiotopen. Diese bieten die Möglichkeit, in Abstimmung mit Naturschützern, belebende Elemente in eine sonst monostrukturierte Landschaft einzubringen.

Auch die Wiederherstellung der Vorflutverhältnisse kann dazu führen, daß die vorhandenen Biotopstrukturen erhalten bleiben. Ein Beispiel dafür ist die Lippe-Eindeichung zwischen Marl und Lippramsdorf. Hier ist in Zusammenarbeit mit dem zuständigen Wasserverband durch Aufweiten des Deichvorlandes, Anlegen von Feuchtgebieten, Wasserflächen sowie Schlick- und Sandbänken eine Auenlandschaft nachempfunden worden.

Neuere Überlegungen gehen dahin, keine Deiche mehr anzulegen und bewußt in Senkungsbereichen zeitweilige Überflutungen zuzulassen. Untersuchungen, die langjährig diese Entwicklung begleiten sollen, sind angelaufen.

Ein weiterer Leistungsträger der Umwelt stellt das **hydrogeologische System des Wasserhaushaltes** dar. Hierbei sind die Einflüsse des Bergbaus auf das Grundwasser und auf die Oberflächenwässer zu unterscheiden. Das Grundwasser ist im Hinblick auf Qualität und Quantität und auf das Neubildungsvermögen zu analysieren, die Oberflächenwässer auf die Wassergüte und die Wasserführung.

Im grundwasserreichen Bereich des linken Niederrheins werden wegen des oft geringen Flurabstandes zur Vermeidung von Vernässungen abgepumpte Polderwässer einer wasserwirtschaftlichen Nutzung zugeführt. Nur durch sehr enge Zusammenarbeit zwischen der für die Abbauplanung des Bergbaus zuständigen Stelle und dem zuständigen Wasserverband kann dem Entstehen größerer Schäden entgegengewirkt werden.

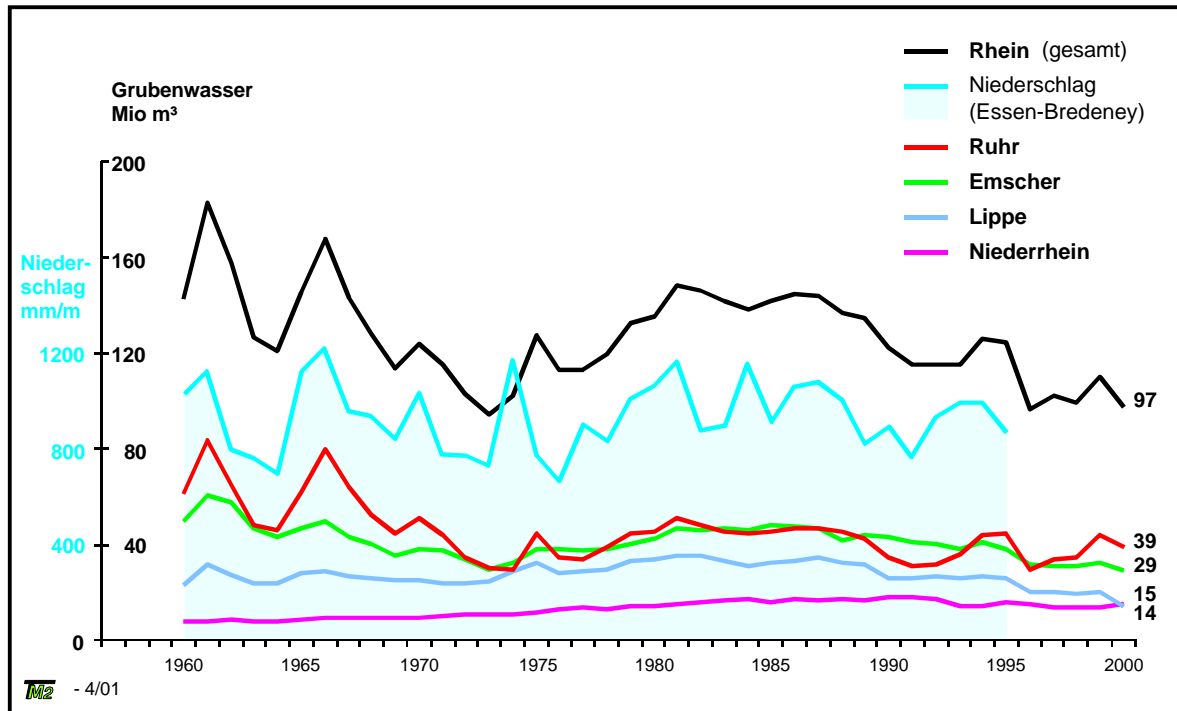
Die Diskussionen um die Nordwanderung des Steinkohlenbergbaus haben dazu geführt, daß die Landesregierung Nordrhein-Westfalen nach Anhörung der Regierungspräsidenten, der Gemeinden, der Unternehmen, aber auch der Umweltverbände ein "Gesamtkonzept zur Nordwanderung des Steinkohlenbergbaus an der Ruhr" aufgestellt hat. Entsprechend diesem Gesamtkonzept hat die Landesregierung der Linksniederrheinischen Entwässerungs-Genossenschaft für den Bereich des linken Niederrheins und dem Lippeverband für das Einzugsgebiet der Lippe den Auftrag erteilt, die Beeinträchtigung der Wasserwirtschaft durch die Wanderung des Bergbaus nach Norden zu untersuchen. Die Verbände haben geprüft, wie die Vorflutverhältnisse aufrecht erhalten und die ökologischen Werte der Bäche und Flüsse gesichert werden können.

Im Rahmenbetriebsplanverfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung werden die Auswirkungen des zukünftigen Bergbaus eingehend behandelt und mit den Trägern öffentlicher Belange - den Städten, Gemeinden, Kreisen und anderen beteiligten Behörden - erörtert. Bürgerinnen und Bürger werden über die Medien, Nachbarschaftszeitungen und in öffentlichen Veranstaltungen informiert.

2. Heben und Ableiten von Grubenwässern

Der Ruhrbergbau hat in den letzten Jahren jeweils zwischen 100 - 140 Mio m³ Grubenwasser gefördert. Davon kommt allerdings ein Großteil aus stillgelegten Bereichen, d.h. aus Wasserprovinzen im südlichen Revier. Die Grubenwässer werden in die Ruhr, in die Emscher, in die Lippe und über kleinere Vorfluter des Niederrheins in den Rhein eingeleitet.

In Abhängigkeit von dem Einfallen des Deckgebirges nach Norden ist die Mineralisation der Grubenwässer unterschiedlich. Während im Süden festzustellen ist, daß Niederschlagswässer wegen des Nichtvorhandenseins des Deckgebirges direkt im Karbon versickern, wirken sich die Niederschläge im nördlichen Teil des Reviers kaum aus. Hier werden die Niederschläge u.a. von den wasserführenden Schichten der Halterner Sande aufgenommen. Der Eintritt dieser Wässer in das Grubengebäude wird durch den im Norden anstehenden Emschermergel verhindert. Das bedeutet, daß die Wässer im Süden geringe Konzentrationen an Chloriden und Sulfaten aufweisen, während im Norden eine stärkere Mineralisation auftritt, da es sich bei den dort zu hebenden Wässern um Tiefenwässer aus dem Karbongebirge handelt.



Grubenwassereinleitungen im Ruhrrevier und am Niederrhein

Im Zusammenhang mit den Chlorideinleitungen ist das "Übereinkommen zum Schutz des Rheins gegen die Verunreinigung durch Chloride" zu beachten. Das Chloridabkommen soll die Qualität des Rheinwassers stufenweise so verbessern, daß an der deutsch-niederländischen Grenze der Gehalt von 250 mg/l Chlorid-Ionen nicht überschritten wird.

Gefordert worden war das Übereinkommen von der niederländischen Regierung auf Drängen der holländischen Gemüsezüchter. Am Unterlauf des Rheins betreiben diese im industriellen Stil den Gemüseanbau in Unterglaskulturen. Aussaat und Ernte unter Glas hat allerdings Nachteile, wenn die Sprößlinge nicht mit natürlichem Wasser, sondern mit chloridhaltigem Wasser berieselt werden. Das Chlorid reichert sich im Boden an und bei Konzentrationen über 300 mg/l können die bewässerten Gemüsearten unansehnlich werden.

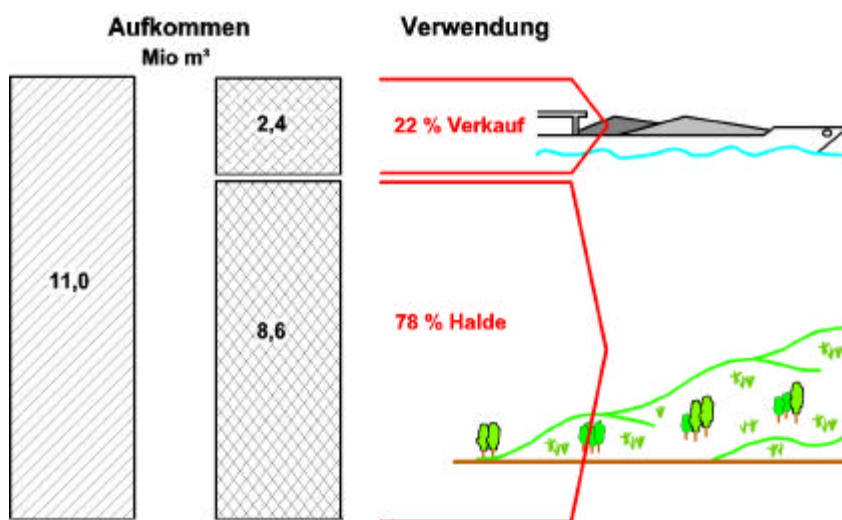
Das Chloridabkommen sieht vor, daß im Elsaß - hier werden Abfallsalze der elsässischen Kali-Minen verflüssigt und in den Rhein abgeleitet - schrittweise 60 kg/s Chlorid-Ionen zurückgehalten werden. In der 1. Phase wurden bereits 20 kg/s durch Aufhaltung aus dem Rhein ferngehalten.

Weiterhin sagt das Abkommen, daß die Vertragsparteien verpflichtet sind, Maßnahmen zu treffen, die eine Erhöhung der Chlorideinleitungen ausschließen sollen. Für Einleitungen mit mehr als 1 kg/s Chlorid wurden den Rheinanliegerstaaten Quoten zugeteilt, die sich an den vorhandenen Frachten ausrichten und austauschbar sind. Diese Quote setzt sich zusammen aus einer Reihe von Einleitungen der Industrie und den Grubenwassereinleitungen des Steinkohlenbergbaus. Nach dem o.g. Übereinkommen müssen alle Einleitungen mit einer Chlorid-Fracht, die über 1 kg/s liegt, überwacht werden.

In letzter Zeit zeichnet sich eine neue Entwicklung dahingehend ab, daß die Niederländer versuchen, das IJsselmeer von salzhaltigen Polderwässern freizuhalten, um dadurch eine sichere Trinkwasserreserve zu schaffen. Diese Maßnahme könnte bei der Ausführung des Chloridabkommens eine gewisse Entlastung bringen. Da an der deutsch-niederländischen Grenze der Gehalt von 250 mg/l Chlorid-Ionen z. Zt. beträchtlich unterschritten wird, beabsichtigen andererseits die französischen Kali-Minen freie Kapazitäten zu nutzen und wieder vermehrt Abfallsalze in den Rhein einzuleiten. Sie stoßen aber auf den Widerstand der übrigen Rheinanliegerstaaten.

3. Stoffaustrag aus Bergematerial bei der Anlage von Bergehalden und bei dem Einsatz von Waschbergen als Massenschüttgut im Tiefbau und Wasserbau

Im Ruhrbergbau wurden im Jahr 2001 neben rd. 20 Mio Tonnen verwertbarer Kohle 11,0 Mio m³ Bergematerial gefördert.. 2,4 Mio m³ wurden als Fremdsatz bzw. für den Eigengebrauch Übertage genutzt, die restlichen 8,6 Mio m³ mußten aufgehaldet werden.



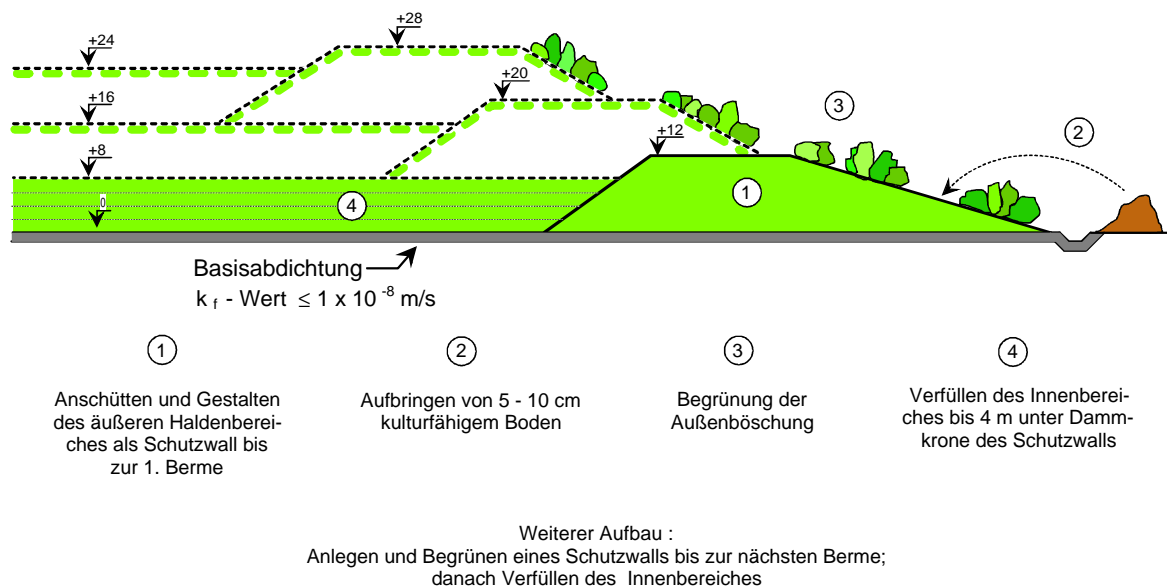
Bergebilanz Ruhrbergbau 2001

Bei der Verwendung und Unterbringung des Bergematerials konzentrieren sich die Bemühungen darauf, untertägig durch technische Maßnahmen den Bergenanfall zu verringern, für den Fremdsatz neue Märkte zu erschließen und das Bergematerial als Massenschüttgut und Baustoff einzusetzen sowie eine umweltgerechte Aufhaldung zu erreichen. Seit Ende der 70er Jahre werden die Bergehalden des Ruhrgebiets als "Landschaftsbauwerke" geplant und angelegt, d.h. sie werden durch gestalterische Maßnahmen in die Landschaft integriert und umgehend begrünt.

Einen breiten Raum in der Bergehaldenproblematik nimmt das Thema **Bergehalden und Grundwasser** ein. Untersuchungen haben gezeigt, daß die Sickerwässer erhöhte Schadstoffkonzentrationen aufweisen. Über diesbezügliche Versuche mit Lysimetern an Bergehalden wird in einem anderen Vortrag eingegangen.

Die Entwicklungen der letzten Jahre haben dazu geführt, daß durch Änderungen der Schüttechniken und durch zusätzliche Verdichtung des Bergematerials auf den Halden die Durchlässigkeit für Sickerwässer im Bereich des Haldenkörpers minimiert worden ist.

Die Linksniederrheinische Entwässerungs-Genossenschaft hat in Abstimmung mit dem Land NRW und dem Bergbau ein Gutachten durch die Universität Bochum erstellen lassen, das sich mit dem Stoffaustrag aus Bergehalden in Grundwasserleiter des Niederrheins befaßt. Die Untersuchungsergebnisse bestätigten die Auswaschung von Chloriden und die Zunahme von Sulfat, Kalzium und Magnesium durch Pyrit-Oxidation. Durch die dabei freiwerdenden Säuren könnten bei fallendem pH-Wert und sinkender Pufferkapazität des Bergematerials und des Grundwasserleiters, Spurenelemente mobilisiert werden.



Prinzip der Haldenschüttung

Die Wasserbehörden bei den Regierungspräsidenten und das Landesamt für Wasser und Abfall hatten daraufhin einen Forderungskatalog aufgestellt, der vom Landesoberbergamt in die Bergehaldenrichtlinien eingearbeitet werden sollte. Hauptforderungen waren die Schaffung einer **Deponiebasisabdichtung** mit einem Abdichtungskoeffizienten von $k_f = 1 \times 10^{-8}$ m/s und eine maximale Schütthöhe von 1 m.

In Gesprächen mit der Bergbehörden und den Wasserbehörden haben die Unternehmen der Basisabdichtung zugestimmt. Sie sahen jedoch nicht in allen Bereichen die technische Realisierbarkeit der 1 m-Schüttung.



Herstellen einer Basisabdichtung

Sämtliche Halden des Bergbaus sind dahingehend untersucht worden, welche Schütthöhen in Abhängigkeit von der Qualität und Quantität des Bergematerials technisch und wirtschaftlich möglich sind. In einem abschließenden Gespräch am 15. Januar 1988 ist auch in Bezug auf die Schütthöhen und die Verdichtung des Haldeninnenbereichs Einigung erzielt worden. Der Punkt wurde für die Haldenrichtlinien wie folgt gefaßt:

"Das Bergematerial ist in Schichten von maximal 2 m Stärke einzubauen, dabei ist eine gute Kornverteilung anzustreben. Das Bergematerial ist mit geeigneten Rüttelwalzen mit zwei Übergängen oder vergleichbar wirksamen Geräten zu verdichten."

Im Text wird weiterhin sichergestellt, daß in begründeten Fällen Schütthöhen bis max. 4 m zulässig sind.

Die **Bergeabsatz**kapazitäten sind zentral bei der Montalith GmbH zusammengefasst, mit dem Ziel, den Absatz weiter zu steigern.

Der Absatz von Bergematerial lag in den letzten Jahren zwischen 3,1 bis 6 Mio m³/a. Der Einsatz erfolgt als güteüberwachtes Massenschüttgut bzw. Spezialbaustoff, unter dem Markennamen MINERALITH, u.a.

- beim Erd- und Straßenbau,
- beim Wasserbau,
- beim Deponiebau,
- zur Rekultivierung von Kies- und Baggerlöchern,
- zur Auffüllung von Senkungsgebieten und
- als Baugrundvorbereitung von Industrieflächen.

Güteüberwachung und Einsatzgebiete im Erdbau sind in NRW in ministeriellen Runderlassen von 1991 geregelt, die z.Zt. modifiziert werden.

Von Montalith wurden im Frühjahr 1996 auf einem Kongreß die Ergebnisse umfangreicher F+E-Vorhaben für die Verwendung von Bergematerial im Erd-, Deponie- und Wasserbau vorgestellt.

Durch eine höhere Verdichtung beim Erd- und Dammbau kann die chemische Verwitterung des Materials derart minimiert werden, so daß eine Beeinträchtigung des Grundwassers nahezu auszuschließen ist.

Waschberge eignen sich hinsichtlich ihrer stofflichen Beschaffenheit auch für hydrogeologisch sensible Schifffahrtskanäle, ohne daß nachteilige gewässerökologische Beeinträchtigungen erkennbar sind.

Im Deponiebau eignen sich Flotationsberge als Tonersatz für Oberflächenabdichtungen; Waschberge dagegen für Deponieaufstandsflächen.

Eine Dissertation an der Universität Essen belegt die Beständigkeit von Bergematerial gegenüber simulierten Sickerwässern. Untersuchungen des Fachbereiches Geowissenschaften der Universität Bremen bestätigen zudem die Einsatzmöglichkeit von Waschbergen als geochemische Barriere.

Die gewonnenen Erkenntnisse wurden bei der Novellierung der Verwertungserlasse in NRW, die u.a. den Einsatz des Bergematerials reglementieren, berücksichtigt.

Bei der Güteüberwachung der Waschberge werden zwei Gruppen in Abhängigkeit vom Chlorid- und Sulfatgehalt unterschieden:

- Waschberge I (salzarm)
- Waschberge II (salzreicher).

Im Erdbau ergeben sich folgende Einsatzmöglichkeiten:

- Außerhalb wasserwirtschaftlich bedeutender und hydrologisch empfindlicher Gebiete sind Waschberge I ohne weitere bautechnische Anforderungen zugelassen. Waschberge II müssen verdichtet eingebaut werden ($D_{pr} \geq 98\%$ in situ).
- Innerhalb wasserwirtschaftlich bedeutender und hydrologisch empfindlicher Gebiete können Waschberge grundsätzlich unter bindiger Abdeckung (min. 30 cm) und kulturfähigem Boden eingebaut werden, wenn der k_f -Wert im Labor bei $\leq 1 \times 10^{-8}$ m/s liegt. Der Nachweis gilt als erbracht, wenn die Lagerungsdichte beim Einbau mindestens so groß ist, wie die Trockendichte im Labor.

4. Bedeutung der Umgestaltung des Emschersystems für den Bergbau

Bei dem geplanten Umbau des Emschersystems sollen folgende Zielvorstellungen verwirklicht werden:

- Beseitigung der offenen Ableitung von Abwasser,
- Bau von drei Großkläranlagen, bemessen auf die neuen gesetzlichen Anforderungen,
- Umgestaltung von Wasserläufen so, daß sie ökologische Funktionen wieder erfüllen.

Diese Zielvorstellungen unterteilen sich in mehrere Maßnahmengruppen wie

- Kläranlagen,
- Abwasserkanäle und Regenüberlaufbecken,
- Hochwasserdämpfung sowie
- Umgestaltung von Wasserläufen.

Die voraussichtlichen Gesamtkosten wurden vor 10 Jahren mit rd. 4 Mrd. € geschätzt; die heutigen Annahmen liegen bei rd. 6 Mrd. €. An den einzelnen Maßnahmen ist der Bergbau mit unterschiedlichen Beitragsanteilen

beteiligt, die sich aus der Abwasserableitung, dem Verschmutzungsgrad dieser Abwässer und der Größe der Betriebsflächen ergeben. Im einzelnen ist zu diesen Maßnahmengruppen zu sagen:

Das zentrale Klärwerk an der Emschermündung konnte die gesetzlich geforderten Mindestanforderungen nach § 7 a WHG nicht mehr erfüllen. Daher war es erforderlich, entlang der Emscher die drei Klärwerke Dortmund-Deusen, Bottrop und Emschermündung in Dinslaken zu errichten bzw zu erweitern. Die Reinigungskapazität die heute und nach Fertigstellung des neuen Emschersystems erforderlich ist, ist nunmehr vorhanden. Allein hierfür wurden inden letzten 10 Jahren rd. 0,5 Mrd. € investiert.

Generell soll das Schmutzwasser aus den genossenschaftlichen Vorflutern herausgenommen und über Abwasserkanäle parallel zu den Vorflutern direkt den Kläranlagen zugeleitet werden. Die vom Abwasser befreiten Nebenvorfluter der Emscher sollen anschließend naturnah ausgebaut werden, d.h., daß Beton- und Steinbefestigungen beseitigt und ein stabiles Fließgewässer-Ökosystem wieder hergestellt werden soll.

Die bisher aufgeführten Maßnahmen betreffen sämtliche Mitglieder der Emschergenossenschaft. Speziell betroffen ist der Bergbau bei der Ableitung der Grubenwässer im Einzugsbereich der Emscher. Zur Zeit werden jährlich über die Emscher ca. 40 Mio m³ Grubenwasser abgeleitet.

Nach Auffassung des Wasserverbandes muß das Grubenwasser den neuen Kläranlagen ferngehalten werden, da die Reinigungsleistung in der mechanischen und in der biologischen Stufe, und hier insbesondere die Beseitigung der Stickstoffverbindungen, herabgesetzt und die hydraulische Belastung der Kläranlage erhöht wird.

Ebenso unerwünscht ist dem Wasserverband das Grubenwasser in umgestalteten Wasserläufen, weil seine Inhaltsstoffe den Gewässerchemismus verändern und zu einer Artenverarmung bei Tieren und Pflanzen führen können. Ein Konzept zur Ableitung des Grubenwassers im Emschergebiet sieht die weitgehende Entlastung der Nebenläufe vom Grubenwasser und die unmittelbare Einleitung in die Emscher vor. Das Konzept soll langfristig Zug um Zug mit den Einzelmaßnahmen zum Umbau des Emschersystems umgesetzt werden. Das Konzept soll langfristig Zug um Zug mit den Einzelmaßnahmen zum Umbau des Emschersystems umgesetzt werden. Für die Ableitung der Grubenwässer direkt in die Emscher hat der Bergbau bereits 15 Mio € investiert.

Bei geringen Cl-Konzentrationen kann Grubenwasser nach Rückhalt von Feststoffen in den Nebenläufen verbleiben. Dabei wird jedoch eine Vergleichmäßigung verlangt, weil kurzfristige Konzentrationsschwankungen für die Gewässerlebewelt besonders problematisch sind.

In der Emscher kann, nach Auffassung des Wasserverbandes, das gesamte, dann gleichmäßig eingeleitete Grubenwasser wegen der größeren Verdünnung problemlos abgeführt werden.

*AUTOR:
DIPL.-ING. DIETMAR SCHULZ
LÄRCHENWEG 14
48653 COESFELD
GERMANY*