



TAGUNGSBAND

Internationale Konferenz
11.- 14.07.2000
in Schlema

Wismut 2000 - Bergbausanierung

ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DIE REINHALTUNG DER ELBE

DER LÄNDER BRANDENBURG – HAMBURG – MECKLENBURG-VORPOMMERN –
NIEDERSACHSEN

SACHSEN – SACHSEN-ANHALT – SCHLESWIG-HOLSTEIN

- ARGE ELBE -



Wassergütestelle Elbe
wge@arge-elbe.hamburg.de
<http://www.hamburg.de/Umwelt/wge>

Neßdeich 120-121, 21129 Hamburg
Telefon 0 40 / 42811 32 42
Telefax 0 40 / 42811 32 48

15.05.00

I/mey

Gewässergütwirtschaftliche Beurteilungskriterien bei der Grubenflutung

Prof. Dr. Heinrich Reincke

1. Einleitung

Das Wismut-Sanierungsprojekt beinhaltet die Sanierung der großflächig radioaktiv kontaminierten Wismut-Altlasten in Sachsen und Thüringen mit dem Ziel die Uranerzbergbau- und -aufbereitungsbetriebe stillzulegen und die Betriebsflächen zu sanieren, um sie wieder nutzbar zu machen. Für eine ökologisch und wirtschaftlich sinnvolle Sanierung hat die Bundesregierung finanzielle Mittel in Höhe von 13 Mrd. DM zur Verfügung gestellt. Ein wesentlicher Schwerpunkt besteht dabei in der Verwahrung und Flutung vorhandener Gruben, die für den untertägigen Abbau der Erze genutzt wurden und aus rund 1.400 km offenen Grubenbauen und 56 Tagesschächten bestehen. Dieses weitverzweigte untertägige Netz von Stollen, Schächten und Kammern sollte möglichst rasch außer Betrieb genommen und für die Flutung (Endverwahrung) vorbereitet werden. Dabei stellt die Flutung die umweltverträglichste, technisch sicherste und zugleich kostengünstigste Sanierungsvariante dar. Die tiefgreifende Absenkung des Grundwasserniveaus wird dadurch aufgehoben; der Grundwasserspiegel kann nunmehr stetig wieder ansteigen. Die Sanierungstätigkeit beinhaltet bezüglich der Flutung von Grubenhohlräumen ein Volumen von rund 45 Mio. m³; der Sanierungsfortschritt in Relation zum Gesamtumfang liegt derzeit bei rund 64 %. Die Flutung der Grube "Pöhla" wurde im Jahre 1992 eingeleitet und ab November 1995 trat der Überlauf in Funktion. In der Grube "Dresden Gittersee" begann die Einstellung der Wasserhaltung im Oktober 1995, im August 1999 wurde das bisher zugelassene Flutungswasserniveau erreicht. Derzeit befindet sich die Grube "Königstein" in der Flutungsvorbereitung. Das dort anfallende Grubenwasser wird vor Einleitung in die öffentliche Vorflut einer Behandlung zugeführt. Am Standort Schlema wurde Ende 1997 die wasserrechtliche Erlaubnis für das Zutagefördern von Grubenwasser der Grube "Schlema Alberoda" (Flutungsbeginn 04.09.1990) sowie für das Einleiten von behandeltem Flutungswasser in die Zwickauer Mulde genehmigt. Diese Anlage befindet sich derzeit in der Erweiterung; mit dem Zutagefördern über eine erweiterte Wasserreinigungsanlage ist im Laufe des Jahres 2001 zu rechnen; für die künftige Behandlung des Flutungswassers der Gruben des Rönneburger Bergbaureviers laufen die Verhandlungen mit den zuständigen Behörden in Thüringen. [1]

Die Möglichkeiten und Grenzen zur Beanspruchung der öffentlichen Vorflut für die Grubenwässer unter Würdigung ökonomisch vertretbarer Lösungen im wasserrechtlichen Vollzug werden im Folgenden einer kritischen Betrachtung unterzogen und zur Diskussion gestellt.

2. Das Wasserrechtsverfahren

Für die Erteilung einer wasserrechtlichen Erlaubnis für das Zutagefördern von Grubenwasser sowie für das Einleiten von behandeltem Flutungswasser aus Wasserbehandlungsanlagen in die öffentliche Vorflut ist gemäß der §§ 2, 3 und 7 in Verbindung mit § 14 des Wasserhaushaltsgesetzes in der neuesten Fassung eine Erlaubnis notwendig. Diese Erlaubnis wird vom jeweiligen Bergamt im Einvernehmen mit der zuständigen Wasserbehörde erteilt. In der Erlaubnis werden

- die Art der Gewässerbenutzung
- der Umfang der Gewässerbenutzung und
- die Nebenbestimmungen als Auflagen und Bedingungen geregelt.

Das Bergamt ist im Sinne des § 14, Abs. (2) Wasserhaushaltsgesetz die zuständige Behörde für die Erteilung dieser wasserrechtlichen Erlaubnis. In den Nebenbestimmungen werden beispielsweise die zulässigen Überwachungswerte für das Einleiten des in einer Wasserbehandlungsanlage gereinigten Grubenwassers festgelegt. Darüber hinaus können gem. § 1 a, Abs. (1) WHG verschärfte Anforderungen an die Ablaufqualität gestellt werden, wenn dies aus Gründen des Gewässerschutzes (Immissionsprinzip) notwendig erscheint. Neben der Beteiligung nachgeordneter Fachdienststellen ist entsprechend der Verwaltungsvereinbarung der Arbeitsgemeinschaft zur Reinhaltung der Elbe (ARGE ELBE) vom 01.07.1993 auch die Beteiligung dieser Institution als Träger öffentlicher Belange in die wasserrechtlichen Entscheidungen mit einzubeziehen. Dies wird damit begründet, dass bei der Wahrnehmung wasserwirtschaftlicher Aufgaben die Länder in Fragen des Gewässerschutzes und der Gewässerökologie eng zusammenarbeiten. Dabei werden wasserwirtschaftliche Maßnahmen und wasserrechtliche Entscheidungen von grundsätzlicher Bedeutung, die sich auf die Gewässergüte der Elbe und der maßgeblichen Nebenflüsse erstrecken, abgestimmt. Die Einzelheiten der Beteiligung sind in den Beteiligungserlassen der Länder geregelt.

Die Voraussetzungen zur Einleitung in die öffentliche Vorflut ist im Wasserhaushaltsgesetz und den jeweiligen Landeswassergesetzen geregelt. Dabei hat die zuständige Behörde bei der Erteilung wasserrechtlicher Erlaubnisse einen Ermessensspielraum. Gerade für immissionsseitige Anforderungsprofile, die einen durchaus höheren Reinigungsstandard aufgrund der vorhandenen Gewässersituation notwendig machen können, ist ein Abwägungsprozess bei der zuständigen Behörde erforderlich. Im Zusammenhang mit § 4 WHG sind die Benutzungsbedingungen und Auflagen nicht zulässig, wenn sie gegen den mit Verfassungsrang ausgestatteten Grundsatz der Verhältnismäßigkeit bzw. gegen das Übermaßverbot verstoßen. Dies bedeutet, dass die Maßnahme zur Erreichung des erstrebten Zieles geeignet sein muss, was dem Prinzip der Geeignetheit des Mittels entspricht. Des Weiteren muss sie erforderlich sein, d. h. das Ziel darf nicht auf andere weniger belastende Weise ebenso gut zu erreichen sein, entsprechend dem Prinzip des geringst möglichen Eingriffs. Als drittes muss das Verhältnis von Mittel und Zweck angemessen sein, d. h. die Maßnahme darf keinen Nachteil herbeiführen, der zu dem beabsichtigten Erfolg erkennbar außer Verhältnis steht. Diese Vorgaben sind jeweils auf den Einzelfall betrachtet bei der Ermessensentscheidung mit zu berücksichtigen. Im § 6 des Wasserhaushaltsgesetzes ist geregelt, dass "die Erlaubnis zu versagen ist, soweit von der beabsichtigten Benutzung eine Beeinträchtigung des Wohls der Allgemeinheit zu erwarten ist, die nicht durch Auflagen oder durch Maßnahmen verhütet oder ausgeglichen werden kann". Der Begriff "Wohl der Allgemeinheit" ist als unbestimmter Rechtsbegriff nur schwer zu umgrenzen. Zur Ausfüllung dieses Rechtsbegriffes ist § 1 a WHG heranzuziehen. Danach ist es Aufgabe der

Wasserbehörde, die Gewässer als Bestandteil des Naturhaushaltes so zu bewirtschaften, dass jede vermeidbare Beeinträchtigung unterbleibt. Dies bedeutet eine komplexe Abwägung und Ausgleichung der betroffenen Interessen. Hilfreich ist in diesem Zusammenhang, wenn für das infrage kommende Gewässer ein wasserwirtschaftlicher Rahmenplan nach § 36 WHG, ein Bewirtschaftungsplan nach § 36 b WHG, eine Reinhaltordnung nach § 27 WHG oder eine gutachterliche Äußerung zur Gütebewirtschaftung vorhanden ist. Liegt ein Bewirtschaftungsplan vor, so sind insbesondere die Nutzung und die Nutzungsart des Gewässers umfassend behandelt. Insbesondere können aus diesen Plänen Ableitungen von Maßnahmen und Vorschlägen für die Verbesserung bzw. Stabilisierung der Gewässergüte erfolgen. Dies gilt sowohl für die ökologisch begründeten Mindestabflüsse als auch für die physikalischen und chemischen Messgrößen eines Gewässers. [2]

Künftig werden diese Vorgaben durch die Umsetzung der EU-Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) abgelöst. Entsprechend Artikel 1 der Wasserrahmenrichtlinie (WRRL) zur Zielsetzung werden in der künftigen **Flussgebietsgemeinschaft Elbe (FG Elbe)**

der Schutz und die Verbesserung des aquatischen Ökosystems,

die Verringerung der Gewässerverschmutzung durch gefährliche Stoffe entsprechend dem Meeresschutzabkommen,

die Förderung einer nachhaltigen Nutzung der Wasserressourcen sowie die

Minderung der Auswirkung von Überschwemmungen
im Vordergrund stehen.

Diese Institution wird durch die Länder des deutschen Einzugsgebietes gebildet, die auch das Einzugsgebiet bestimmen. Dies entspricht den organisatorischen Anforderungen der Bewirtschaftung von Gewässern nach Einzugsgebieten entsprechend Art. 3 Abs. 1 bis Abs. 3 a der Wasserrahmenrichtlinie. Dabei wird durch die **FG Elbe** sichergestellt, dass die Koordinierung der Anwendung der Vorgaben der Wasserrahmenrichtlinie für Oberflächen- und Grundwasser innerhalb des deutschen Einzugsgebietes geregelt ist. Grundlage des wasserwirtschaftlichen Handelns sind der Bewirtschaftungsplan (Art. 13 Abs. 1) und das Maßnahmenprogramm (Art. 11). Für die Zusammenarbeit der deutschen Länder innerhalb der FG Elbe wird voraussichtlich das Koordinationsmodell auf der Grundlage einer Verwaltungsvereinbarung oder eines Staatsvertrages realisiert. Die erforderlichen Bestandsaufnahmen, Planungen, Maßnahmen, Programme usw. werden von jedem Mitgliedsland der Flussgebietsgemeinschaft Elbe aufgestellt und in die Bewirtschaftungsplanung für das gesamte Flusseinzugsgebiet eingebracht und abgestimmt. Diese Vorgehensweise wird bereits vom Grundsatz her im Rahmen der ARGE ELBE mit Erfolg praktiziert.

In der Flussgebietsgemeinschaft Elbe werden künftig zwei Gremien zum Zwecke der Zusammenarbeit gebildet:

- **Gremium auf der Ministerebene (z. B. Elbeministerkonferenz)**
Entscheidungen der Flussgebietsgemeinschaft Elbe, die übergeordnete Ziele betreffen und politische Festlegungen erfordern (bislang Elbeministerkonferenz)
- **Gremium auf der Fachebene (z. B. Flussgebietsplanungsrat)**
Entscheidungen zu administrativen Angelegenheiten werden durch einen fachverantwortlichen Verwaltungsrat als Flussgebietsplanungsrat (bisher ARGE ELBE/Ab-

teilungsleiter der Mitgliedsländer), der durch die Beauftragten der Länder gebildet wird, herbeigeführt

- zur fachlichen Unterstützung der genannten Gremien wird eine Gewässergütestelle Elbe eingerichtet (bisher besteht die Wassergütestelle Elbe)
- die Aufgabenverteilung im Einzelnen wird durch eine Geschäftsordnung der FG Elbe geregelt.

Nach Einführung und Umsetzung der Wasserrahmenrichtlinie in Deutschland können die derzeitigen Beurteilungskriterien durchaus ein anderes Gewicht erhalten. Grundsätzlich ist eine chemische Qualifikation nach der WRRL nicht erforderlich und dies gilt auch für die klassischen Messgrößen. Künftig wird eine ökologische Klassifikation verlangt; eine derzeit noch nicht abgeschlossene Liste mit prioritären Stoffen ist aus chemischer Sicht nach der Maßgabe "eingehalten" oder "nicht eingehalten" abzu prüfen.

3. Beurteilungskriterien

Oberirdische Gewässer schützt man am besten vor gefährlichen Stoffen, indem man verhindert, dass diese gefährlichen Stoffe in die Gewässer gelangen. Diese Forderung lässt sich jedoch nur verwirklichen, wenn auf die Produktion vieler Stoffe verzichtet wird, die gefährliche Stoffe enthalten oder bei deren Herstellung gefährliche Stoffe entstehen. Insofern wäre mit dem Verzicht der Produktion vieler Konsumgüter eine starke Beeinträchtigung unseres Lebensstandards verbunden und dies kann nicht unser Ziel sein. Viel wichtiger ist es sich eine Strategie zu überlegen, um den Eintrag dieser gefährlichen Stoffe und die damit verbundene Beeinträchtigung der Gewässer im Sinne des § 1 a Wasserhaushaltsgesetz so weit wie möglich zu verhindern. Die Notwendigkeit spezielle Anforderungen an die Gewässergütequalität festzulegen, ergibt sich bei allen Einleitungen, die sich nachhaltig auf die Wasserbeschaffenheit auswirken. Durch die Einleitung bedingt, können im Gewässer toxische Effekte auf die aquatischen Lebensgemeinschaften auftreten oder bestimmte Nutzungen wie beispielsweise die Trinkwasserversorgung oder die Berufs- und Sportfischerei stark beeinträchtigt werden. Dabei spielt die Bevölkerungsdichte, der Grad der Industrialisierung und die Größe der Flüsse, die die Einleitungslast aufzunehmen haben, eine entscheidende Rolle. Neben den gerichteten Einleitungen, d. h. den kommunalen und industriellen Einleitungen, werden die Oberflächengewässer auch über diffuse Einträge wie Abschwemmungen aus der Landwirtschaft z. T. erheblich belastet. Beurteilungskriterien in Form von Güteanforderungen oder Zielvorgaben fungieren somit als doppelter Boden, indem sie auch aufzuzeigen vermögen, ob im Gewässerschutz weitergehende Anstrengungen erforderlich sind, die über die Anforderung einer einheitlichen Immissionsbegrenzung hinausgehen oder nicht. Eine wesentliche Grundlage zur Ableitung der Qualitätskriterien liefern ökotoxikologische Untersuchungen, bei denen die Wechselwirkung zwischen einer chemischen Substanz und einem Organismus ermittelt wird. Seit mehr als zehn Jahren gibt es diesbezügliche Qualitätskriterien durch die "Länderarbeitsgemeinschaft Wasser" (LAWA), die nutzungsbezogen aufgestellt wurden und zur Anwendung beim wasserrechtlichen Vollzug empfohlen wurden. Diese Zielvorgaben sind keine verbindlichen Grenzwerte, bei deren Überschreitung zwingende Maßnahmen zu ihrer Einhaltung durchzuführen sind. Es handelt sich hierbei auch nicht um Qualitätsziele, die rechtlich verbindlichen Grenz- und Richtwertcharakter haben. Die Zielvorgaben sind vielmehr konkrete, meist zahlenmäßig festgelegte Orientierungswerte, die einen noch anzustrebenden Gewässergütezustand im Hinblick auf die vorgegebenen Schutzgüter konkretisieren sollen. Sie stützen sich im Wesentlichen auf Wirkdaten. Diese Wirkdaten sind Konzentrationen oder Gehalte von Stoffen in Wasser, Sediment, Boden oder Organismen, bei deren Erreichen oder

Überschreitung wissenschaftlich belegbare, negative Effekte auftreten. Als Wirkdaten werden vorzugsweise sogenannte NOEC-Daten (no observed effect concentration) verwendet. Die Bestimmung dieser NOEC-Werte dient der Sicherung der Grundfunktionen wie Stoffwechsel, Wachstum, Fortpflanzung, Bewegung und der regulatorischen Leistungen. Die Zielvorgaben dürfen allerdings nicht als Grundlage für eine Verringerung von Anforderungen nach dem Emissionsprinzip verwendet werden (Verschlechterungsverbot). Die Schutzgüter, für die Zielvorgaben entwickelt wurden, sind

- aquatische Lebensgemeinschaften
- Berufs- und Sportfischerei
- Bewässerung landwirtschaftlich genutzter Flächen
- Freizeit und Erholung
- Meeresumwelt im Hinblick auf die Belastung mit gefährlichen Stoffen aus Binnengewässern
- Schwebstoffe und Sedimente
- Trinkwasserversorgung.

Zielvorgaben existieren für allgemeine Güteanforderungen, für Schwermetalle und für chemische Stoffe. Für den Wirkungsbereich der ARGE ELBE gibt es ebenfalls Beurteilungskriterien, die sich weitgehend mit denen der LAWA decken und die seinerzeit bei der Festlegung von Zielvorgaben in der Internationalen Kommission zum Schutz der Elbe (IKSE) für die 28 relevanten Stoffe der IKSE mit herangezogen wurden. Dabei wurde im Gegensatz zur LAWA auch für Arsen eine Zielvorgabe vorgegeben.

Neben der chemischen Klassifizierung nimmt zunehmend die ökologische Bewertung von Gewässern einen breiteren Raum ein. Die Lebensraumqualität, das ökologische Potential und die Trittsteinfunktion eines Gewässers gelangen aufgrund der sich langfristig bereits verbesserten Gewässergütesituation immer mehr in den Vordergrund. Dabei ist die ökologische Situation auch entscheidend von den Abflüssen abhängig. Bei für mäßig bis intensiv genutzten Bächen sind niedrige Abflüsse ein ernsthaftes Problem. Insofern müssen für diese Bereiche Mindestabflüsse zur Erhaltung der ökologischen Funktion eines Fließgewässers unter Berücksichtigung der jeweiligen regionalen Besonderheiten des Gewässers vorgegeben werden. Hier bieten sich dynamische Ansätze, welche die Ökologie des speziellen Gewässers einbeziehen, vorrangig an. Da Fische in der Regel die höchsten und komplexesten Ansprüche an Wasserführung und Gewässerbeschaffenheit stellen, werden die ökologischen Ansprüche sich an den potenziell vorkommenden Leitfischarten bei der Berechnung von Mindestabflüssen orientieren. Eine Mindestabflussregelung sollte im Wesentlichen folgende ökologische Forderungen gewährleisten

- Erhalt der naturraumtypischen Fließgewässerbiozönose und des gewässertypischen Substrates
- Erhaltung einer gewässertypischen Abflussdynamik sowie Erhaltung der ökologischen Durchgängigkeit.

Bezüglich der Einleitung von gewässerfremden Stoffen sind aufgrund von vorgegebenen Mindestabflüssen Mischungsberechnungen mit den beabsichtigten Einleitungsmengen und Konzentrationen durchzuführen. Es ist notwendig, die Konzentrationsgradienten oberhalb der

Einleitung, im Bereich der Einleitung und in der sich unterhalb der Einleitung anschließenden Verödungsstrecke festzulegen.

Aus der vorgenannten gütemwirtschaftlichen Untersuchung resultieren dann beispielsweise die Auflagen und Bedingungen für die Einleitung von aufbereiteten Grubenwässern aus einer Wasserbehandlungsanlage, die durchflussabhängig von der Wasserführung des Gewässers die Einleitmengen begrenzen kann, damit es nicht zu ökologischen und gütemäßigen Kurzschlussreaktionen kommt. In der Anlage 1 sind die derzeit zur Gütebeurteilung von Fließgewässern verwendbaren Unterlagen zusammengestellt.

4. Alternative Lösungsmöglichkeiten

Bei der künftigen Planung der Reinigungstechnologien für Grubenwässer sollte der bereits bekannte Grundsatz im Vordergrund stehen, nicht die "End of Pipe-Technologie" zu verfolgen, sondern die Schadstoffe am Anfallort zu behandeln, um letztendlich auch aus ökonomischer Sicht mit vertretbarem Aufwand das ökologisch Machbare zu vollziehen. Da die physikalisch-chemischen Abwasserreinigungsanlagen nur mit erheblichem Kostenaufwand ein entsprechendes Reinigungsniveau erreichen und der Einsatz von Membranverfahren zu noch höheren Behandlungskosten führt, können gewässergütemwirtschaftliche Vorgaben oftmals nur eingehalten werden, wenn entweder die Einleitungsstelle verlegt wird (Pipeline Richtung Nordsee) oder für eine Verdünnung durch Zusatzwasser gesorgt wird. Dieses Zusatzwasser muss durch oberhalb liegende Speicher (Talsperren) zur Verfügung gestellt werden und ist wie beispielsweise seinerzeit bei der Salzsteuerung der Werra mit den entsprechenden Verbänden vertraglich zu regeln. Letztendlich läuft dies allerdings nur auf eine Verdünnung der Schadstoffkonzentrationen im Gewässer hinaus, die Frachten ändern sich dadurch nicht.

Die Abwasserreinigungstechnik muss sich zudem weiteren Anforderungen stellen. Neben der Wirtschaftlichkeit und damit der Vermeidung unzumutbarer Belastungen wird immer mehr die Frage gestellt, ob die Verfahren der Abwassereinigung selbst umweltverträglich sind. Insofern sind technisch aufwendige Lösungen zur Reinigung der Grubenwässer mit dem Ziel der Eliminierung gewässerschädigender Stoffe auch in Bezug auf die Nachhaltigkeit zu untersuchen. Dies kann beispielsweise mit dem Einsatz des "Life-Cycle-Assessment" (LCA) abgeprüft werden. Ins deutsche übersetzt, bedeutet "Life-Cycle-Assessment" "Produktökobilanz", die mit dem Produkt verbundenen ökologischen Effekte über den gesamten Produktlebenszyklus systematisch erfasst, aufbereitet und bewertet. Bei dieser Prüfung kann es durchaus zu dem Ergebnis kommen, dass die Erfassung der Auswirkungen der drei Lebensphasen (Bau, Betrieb und Rückbau) der Abwasserbehandlungsanlage auf die Umweltmedien Wasser, Boden und Luft durchaus ökologisch problematischer ist, als die Wahl von alternativen Lösungen. [3]

Alternative Methoden zur Behandlung von Flutungswässern sind bereits in einem Forschungs- und Entwicklungsvorhaben im Jahre 1998 im Auftrag des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landesentwicklung von einer Arbeitsgruppe analysiert worden [4]. Es wurden Methoden gesucht, die als Alternative für die sehr kosten- und wartungsintensiven technischen Behandlungsanlagen eine weitgehend irreversible Fixierung der Schadstoffe ermöglichen. Nach den Ergebnissen des Zwischenberichtes zu dem vorgenannten Vorhaben eignen sich dafür in erster Linie permeable Reaktionswände, konstruierte Feuchtraumbiotope (wetlands) oder Kalksteindrainagen. In diesem Zusammenhang ist auf den Pilotversuch zur passiven Behandlung von Flutungswasser der Grube Pöhla hinzuweisen, der im Juli 1998 in Betrieb genommen wurde mit dem Ziel, bis zum Jahre 2001 die Voraussetzungen dafür zu schaffen, dass die bestehende

konventionelle Anlage durch eine kostengünstigere passiv-biologische Behandlung ersetzt werden könnte.

Der vom Sächsischen Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft am 05.02.99 durchgeführte Workshop "Alternative Wasserbehandlungsmethoden" sollte Grundlage für einen vertieften Erfahrungs- und Ideenaustausch zwischen den Beteiligten werden und es wäre wünschenswert, die dort diskutierten Vorhaben zu konkretisieren. Die ARGE ELBE hat entsprechend einem Auftrag aus der 11. Elbeministerkonferenz ein Strategiekonzept zur umweltgerechten Vermeidung/Sanierung der Schadstoffbelastung in der Elbe und in den bergbaubeeinflussten Nebenflüssen erarbeitet und damit offene Fragestellungen und notwendiges weitere F & E-Vorhaben aufgezeigt. Der mit der Kombination von verschiedenen Strategien aufgezeigte Forschungsbedarf beträgt weit über 20 Mio. DM. [5]

Anlässlich eines Expertengesprächs "Sanierung von Bergbaualtlasten" am 20.07.1999 in Hamburg wurden u. a. weitere Forschungsaktivitäten vorgestellt. Die Möglichkeit zur naturnahen Demobilisierung durch den Einsatz von durchströmten geochemischen Barrieren in situ ist eine Variante. Dafür wurden kostengünstige Materialien, vorwiegend industrielle Reststoffe, hinsichtlich ihrer chemischen und physikalischen Eigenschaft überprüft. Neben Baumrinde, Kesselasche aus Verbrennungsanlagen oder Bentonit erfüllt beispielsweise auch Rotschlamm aus der Aluminiumherstellung die Kriterien als Barriersystem. Die durchgeführten Versuche im Labormaßstab lassen auf eine gute Sorptionsleistung beim Rotschlamm (Sorptionsbarriere) und eine gute Fällungsleistung bei der Kesselasche (Fällungsbarriere) schließen [6]. Als weitere Alternative wird die Schadstoffrückhaltung in Muldegewässern (gefluteten Tagebaurestlöchern) untersucht.

Um auch den Vorgaben der Agenda 21 näher zu kommen mit dem Ziel, dass die Ökologie sich Verbündete im sozio-ökonomischen Bereich suchen muss, sollte in einem Pilotvorhaben das Einbringen von Rotschlamm aus der Aluminiumindustrie als Barriersystem getestet werden. Der Charme dieses industriellen Reststoffes liegt darin, dass beispielsweise der Rotschlamm aus der Aluminiumproduktion bei Stade/Niedersachsen einer weitgehend sicheren Ablagerung zugeführt und gleichzeitig ein wichtiges ökologisches Problem der Grubenflutung hinreichend gelöst werden könnte. Die Verknüpfung der gütemäßigen Anforderungen mit ökonomisch vertretbaren Mitteln wäre in diesem Falle ideal und würde auf der einen Seite zu einer deutlichen finanziellen Entlastung bei der Reinigung der Flutungswässer führen und die Gewässer vor zusätzlichen Belastungen bewahren, auf der anderen Seite wertvolle Niedermoorflächen vor zusätzlicher Deponierung mit Rotschlamm schützen. Insofern sollte künftig ein deutlich verstärktes Augenmerk auf die Behandlung am Anfallort gelegt werden, um die durchaus aus betriebswirtschaftlicher Sicht kostenintensive Reinigung mit physikalisch-chemischen Klärverfahren zu umgehen. Auch die Anlage von wetlands wird sich als eine kostengünstige und ökologisch vertretbare Alternative zu den technischen Reinigungsverfahren anbieten.

5. Zusammenfassung

Wasser ist eine der wichtigsten Lebensgrundlagen. Damit unterliegt es den unterschiedlichsten Nutzungen, die in der Regel in konkurrierender Beziehung stehen. Aufgrund der vielschichtigen Verwendung ist das Wasser starken Belastungen ausgesetzt. Einwandfreies Wasser ist damit zu einem knappen Gut geworden, dessen Schutz zu den Hauptaufgaben staatlicher Politik gehört.

In dem vorliegenden Beitrag wurde versucht, die mit dem Wismut-Sanierungsprojekt zusammenhängende wasserwirtschaftliche und wassergütwirtschaftliche Problematik nicht nur

aus der Sicht des Wasserrechtes, sondern auch aus der Sicht der praktischen Umsetzung zu beleuchten. Dabei sollten künftig verschiedene Wege der Wasserbehandlung gewählt werden, die nicht nur ökologisch, sondern auch ökonomisch sinnvoll sind. Die Einbeziehung von alternativen Lösungsmöglichkeiten erhält durch die derzeit laufenden wissenschaftlichen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben eine hohe Aktualität. Wasserrechtliche Anforderungen müssen zukünftig auch finanzierbar sein, insofern ist insbesondere nach intelligenten Lösungsansätzen zu suchen, die den vorstehenden Ansätzen in dem gebührenden Umfange Rechnung tragen. Jede weitere Maßnahme sollte individuell analysiert, bewertet und hinsichtlich der zur Verfügung stehenden Reinigungstechnologie unter Einbeziehung wissenschaftlicher Erkenntnisse praxisnah und ökonomisch vertretbar beurteilt werden.

- Literaturangabe [1] Wismut, Perspektiven durch Sanierung, Hrsg. Bundesministerium für Wirtschaft und Technologie, Januar 2000
- Literaturangabe [2] Czychowski, Wasserhaushaltsgesetz - Kommentar, 7. Auflage, Verlag C. H. Beck
- Literaturangabe [3] ISO DIS 14 041, Environmental-management-Life Cycle Assessment-Gole and scope definition and inventory analyses, ed. 9/97, Genf
- Literaturangabe [4] Alternative Methoden zur Behandlung von Flutungswässern, Zwischenbericht AZ 13.8802.3528/44, Projektleiter P. Schneider, November 1998
- Literaturangabe [5] Entwurf "Entwicklung eines Strategiekonzeptes zur umweltgerechten Vermeidung/Sanierung der Schadstoffbelastung in der Elbe und in den bergbaubeeinflussten Nebenflüssen" , WGE 2000, unveröffentlicht
- Literaturangabe [6] T. Zoumis, W. Calmano, U. Förstner: Naturnahe Demobilisierung von Schwermetallen aus Grubenwässern; Jahrestagung der FG Wasserchemie, 3-924763-75-5, 138-142, GDCh, Regensburg 1999

ARBEITSGEMEINSCHAFT FÜR DIE REINHALTUNG DER ELBE

DER LÄNDER BRANDENBURG – HAMBURG – MECKLENBURG-VORPOMMERN –
NIEDERSACHSEN
SACHSEN – SACHSEN-ANHALT – SCHLESWIG-HOLSTEIN
- ARGE ELBE -



Wassergütestelle Elbe
wge@arge-elbe.hamburg.de
<http://www.hamburg.de/Umwelt/wge>

Neßdeich 120-121, 21129 Hamburg
Telefon 0 40 / 42811 32 42
Telefax 0 40 / 42811 32 48
15.05.00
I/mey

Anlage 1

- **Amtsblatt der Europäischen Gemeinschaften** Nr. L 222/1: Fischgewässerrichtlinie
- **ARGE ELBE**: Klassifizierungsverfahren für Schadstoffe, 9. EMK 1993
- **DIN 38 410**, Teil 1 und 2
- **DVWK-Merkblätter 227** (1993): Aussagekraft von Gewässergüteparameter, Teil I und II
- **Hamm**: Studie über Wirkungen und Qualitätsziele von Nährstoffen in Fließgewässern
- **Hütter, L.** (1992): Wasser und Wasseruntersuchung, 5. Auflage
- **IKSE** (1997): Beschlussprotokoll über die 10. Tagung der IKSE am 21. bis 22.10.1997 in Hamburg
- **KÖCK, G.** (1996): Die toxische Wirkung von Schwermetallen auf Fische, Beiträge zur Festlegung von Immissionsbereichen für Kupfer, Cadmium, Quecksilber, Chrom, Nickel, Blei und Zink aus fischbiologischer Sicht
- **Landesamt für Wasser und Abfall Nordrhein-Westfalen** (1991): Allgemeine Güteanforderungen für Fließgewässer (AGA)
- **LAWA** (1998): Beurteilung der Wasserbeschaffenheit von Fließgewässern in der Bundesrepublik Deutschland, Chemische Gewässergüteklassifikation
- **LAWA** (1999): Zielvorgaben zum Schutz oberirdischer Binnengewässer, Bd. II
- **LAWA**: Gewässerstrukturgütekartierung in der Bundesrepublik Deutschland, Verfahren für kleine und mittelgroße Fließgewässer
- **ÖNORM M 6232** (österreichische Richtlinie): die ökologische Untersuchung und Bewertung von Fließgewässern
- **WACHS** (1995): Limnotoxizität und Ökobewertung der Schwermetalle sowie entsprechender Qualitätsziele zum Schutz aquatischer Ökosysteme