

**Prüfung möglicher Umweltauswirkungen des
Einsatzes von Abfall- und Reststoffen zur Bruch-Hohlraumverfüllung
in Steinkohlenbergwerken in NRW**

**5. Sitzung des begleitenden Arbeitskreises am 21.02.2017
im MKULNV in Düsseldorf**

Teilnehmerliste s. Anlage 1

Entschuldigt:

- Herr Geßner, MWEIMH
- Herr Prof. Dr. Teichgräber, Emschergenossenschaft
- Frau Baitinger, BUND
- Herr Kahrs-Ude, Kreis Recklinghausen
- Herr Dr. Friedrich
- Herr Prof. Dr. Rüde
- Herr Prof. Dr. van Berk
- Herr Prof. Dr. Schwarzbauer

TOP 1: Begrüßung, Protokoll der Sitzung vom 24.05.2016, Mitteilungen

Herr Knitsch (Staatssekretär MKULNV) begrüßt auch im Namen von Herrn Dr. Horzetzky (Staatssekretär MWEIHMH) die Teilnehmer.

Herr Knitsch weist drauf hin, dass zur heutigen Sitzung auch die Landtagsabgeordneten eingeladen waren und begrüßt die anwesenden Landtagsabgeordneten.

Herr Knitsch stellt die Tagesordnung vor. Am 13. Januar wurde den Teilnehmern der Entwurf des Gutachtens zur Verfügung gestellt. Auf der 5. Sitzung des Arbeitskreises gibt es als einzigen Tagesordnungspunkt die Vorstellung und Diskussion des Gutachtens. Zur Tagesordnung gibt es keine Änderungswünsche.

Herr Knitsch erläutert, dass bis zum 15.3.2017 die Möglichkeit zur schriftlichen Stellungnahme gegeben ist. Herr Knitsch sichert zu, dass alle Änderungen gegenüber dem Entwurf und auch nicht berücksichtigte Einwendungen transparent dokumentiert werden. Die Prüfung der Stellungnahmen im Hinblick auf die Relevanz und das Erfordernis, Ausführungen im Gutachtenentwurf zu ändern oder zu ergänzen, ist Aufgabe der Gutachter.

Es gibt keine Anmerkungen zum Protokoll der 4. Arbeitskreissitzung am 24.05.2016.

TOP 2: Risikoanalyse BHV, Auffälligkeiten an der Tagesoberfläche, Bewertung der Grundlagen, Diskussion BHV

Risikoanalyse BHV

Herr Dr. Denneborg erläutert die Vorgehensweise bei der Bearbeitung und die Ergebnisse des Gutachtens in Bezug auf die Risikoanalyse hinsichtlich der Bruchhohlraumverfüllung (BHV) (Folien 4 bis 15).

Herr Jansen stellt fest, dass es sich aufgrund der langfristigen Betrachtungs- und Auswirkungsräume um beruhigende Ergebnisse handelt. Er stellt die Frage, ob die Gutachter die damalige Verbringung unter Berücksichtigung der Ergebnisse als „vollständigen Einschluss“ bezeichnen würden.

Herr Dr. Denneborg verweist auf die damaligen Kriterien für das Prinzip des vollständigen Einschlusses und führt weiter aus, dass es darauf ankommt, in welchem Prozentsatz die verbrachten Reststoffe mit dem Tiefengrundwasser reagieren. Dieser Anteil ist unbekannt. Je mehr der Reststoffe reagieren, desto stabiler ist die hydrochemische Barriere, die die Freisetzung von Schwermetallen verhindert. Bei dem betrachteten Szenario einer Reaktion von 10 % der eingebrachten Reststoffe mit dem Tiefengrundwasser wird sich das Maximum der Freisetzung von Blei in 3.800 Jahren (Folie 12) einstellen. Bei Reaktion eines höheren Anteils der Reststoffe erfolgt die Freisetzung bzw. deren Peak erst außerhalb des Modellierungszeitraumes von 10.000 Jahren. Ein wesentlicher Aspekt ist jedoch, dass die Rückkehr in die Biosphäre heute nur deshalb ermöglicht ist, weil eine aktive Grubenwasserhaltung auf einem tiefen Niveau (in Haus Aden geplant: – 600 m NHN) erfolgt. Die Modellrechnungen der Machbarkeitsstudie beinhalteten demgegenüber in der finalen Phase 3 den vollständigen Überstau bei eingestellter Grubenwasserhaltung.

Herr Dr. Pahlke weist darauf hin, dass zudem die Gebirgsdurchlässigkeiten im Modell zur Berechnung der Ausbreitung sehr hoch angesetzt wurden. Realistischere, d.h. geringere Gebirgsdurchlässigkeiten, würden – nach der Freisetzung – zu noch längeren Fließzeiten führen.

Herr Dr. König erläutert ergänzend, dass auch die Sorption der Schwermetalle an den tonigen Partikeln bislang nicht berücksichtigt wurde; dies erfolgt in Teil 2.

Herr Dr. Ruppel fragt nach, wie die Konzentrationen der Schwermetalle am Ort der Beurteilung (Austritt aus der BHV, Übertritt in die Röhre) sind. Herr Dr. Denneborg, erläutert, dass die Konzentrationen bei jedem Teilbereich der BHV (Folie 11), aufgrund der unterschiedlichen Durchströmungslänge und der Anzahl der Porenwasseraustausche (S. 55/56, Abb. 47 und Abb. 48, Detailbericht 5), verschieden sind. Der sog. Quellterm bei der Freisetzung beträgt für Blei 30 mg/L und für Zink 38 mg/L (S. 58, Abb. 50 und Abb. 51, Detailbericht 5). Der kürzeste Abstand von einer BHV zum Röhrensystem beträgt 126 m (S. 13, Tab. 4, Detailbericht 5). Der größte Teil der freigesetzten Stoffe (80-90%) fließt jedoch nicht in Richtung einer Röhre, sondern „verteilt“ sich im Tiefengrundwasser (S. 44, Tab. 9, Detailbericht 5). Dementsprechend sind dann auch die Konzentrationen an den verschiedenen Eintrittspunkten im Röhrensystem (nach einigen hundert Jahren Fließzeit bei der angenommenen hohen Gebirgsdurchlässigkeit) unterschiedlich (S.46, Abb. 38/39 Detailbericht 5). Sie betragen dann für Zink noch max. 4,3 mg/L (S.60, Abb. 54 Detailbericht 5) und für Blei noch max. 10 mg/L (S.62, Abb. 56 Detailbericht 5). Dann kommt es zunächst zu einer ersten Verdünnung mit dem Wasser des Einzugsgebietes Ost (ca. 10 % des gesamten gehobenen Grubenwassers) und dann zu einer zweiten Konzentrationsminderung nach Verdünnung mit dem Wasser aus dem Einzugsgebiet Viktoriadamm (ca. 90 % des gesamten gehobenen Grubenwassers).

Die sich dann ergebende Konzentration – unter der Annahme mehrerer worst case Ansätze – ist in der Folie 12 dargestellt. Die worst case Ansätze sind u.a.:

- hohe Anfangsdurchlässigkeit der BHV,
- nur (vergleichsweise) kurzzeitig wirksame hydrochemische Barriere,
- keine Sorption der Schwermetalle an den Tonpartikeln des umgebenden Gebirges auf dem Weg von der BHV zur nächsten Röhre,
- über Jahrtausende offenes Röhrensystem mit hohen Strömungsgeschwindigkeiten,
- über Jahrtausende große Gefälle zu den Grubengebäuden hin und große Grubenwassermengen durch die tiefe Grubenwasserhaltung,
- keine Berücksichtigung einer Dichteschichtung.

In Teil 2 erfolgen die Berücksichtigung der Sorption, Annahme geringerer Durchlässigkeiten im Röhrensystem und ein höherer Grubenwasserstand.

Herr Knitsch weist darauf hin, dass das bestehende Monitoring in seiner jetzigen Form weitergeführt wird. Herr Dr. Ruppel bittet darum im Gutachten zu prüfen, ob es neben der zentralen Wasserhaltung auch noch andere Möglichkeiten der Überwachung der BHV bzgl. Schwermetalle im Rahmen des Monitoring gibt. Dies wird für Teil 2 des Gutachtens vereinbart.

Herr Behrens dankt für die Erstellung der Gutachten.

Er weist auf eine Formulierung im Gutachten hin (Kap. 13.2, S. 198) hin, die nicht kommentarlos übernommen bzw. als Zitat kenntlich gemacht werden sollte. Das Gutachten führt hier aus:

„Mit dem Versatz wurden – neben der untätigen Verbringung bergbaulicher Abfälle sowie von Rückständen aus der Kohlenverbrennung – zwei Ziele verfolgt (Czech 1993, Siepmann und Sill 1991, Thiehofe 1991):

1. **Grubensicherheit:** *Die Reduzierung der Schleichwetterströme aus dem Alten Mann durch eine schnelle Verringerung des Porenvolumens war das Hauptziel.*
2. **Bergtechnische Ziele:** *Eine Reduzierung der Bergsenkungen stand nicht im Vordergrund, dennoch wurden durch den Versatz die Bergsenkungen an der Tagesoberfläche reduziert“.*

Herr Dr. Denneborg erläutert ergänzend, dass vielfach das Risiko von durch Selbstentzündung entstandenen verdeckten Grubenbränden durch eine Bruchhohlraumverfüllung, die in größerem Maße nach dem Prinzip der Immisionsneutralität (1,1 Mio. t) als nach dem Prinzip des vollständigen Einschluß (578.000 t) erfolgte, verringert wurde. Es sei aber auch klar, dass das nicht der Hauptgrund für Bruchhohlraumverfüllung gewesen sei.

Herr Knitsch betont, dass es nicht Aufgabe des Gutachtens ist, die damaligen Begründungen und rechtlichen Einschätzungen zu bewerten, sie sollen aber dargestellt werden.

Herr Behrens weist weiterhin auf die Abbildung 19 im Detailbericht 5 hin (Longitudinale Dispersivität; Vermischung der Stoffe im strömenden Porenwasser aufgrund unterschiedlicher Geschwindigkeiten). Die Festlegung der Parameter empfindet Herr Behrens als willkürlich. Erläuterung durch die Gutachter: Die Festlegung erfolgte auf der Grundlage der vorliegenden Informationen und wird im Detailbericht 5 noch ergänzend begründet.

Hinsichtlich der verwendeten Daten merkt Herr Behrens an, dass Daten der RAG und der Bergbehörde verwendet wurden und er zweifelt an, dass damit alle verfügbaren Daten ausgewertet wurden.

Herr Knitsch stellt fest, dass nach Angaben der Gutachter alle Daten selbstständig erhoben wurden und das überall dort Daten erhoben wurden, wo Daten bekannt sind.

Herr Dr. Denneborg verweist darauf, dass die Erarbeitung der Modellwerkzeuge zur Analyse und Darstellung der hydrogeochemischen und hydraulischen Wirkungszusammenhänge und die entsprechenden Schlussfolgerungen in der Risikoanalyse die wesentlichen gutachterlichen Leistungen sind. Sie ermöglichen ein wesentlich besseres Prozessverständnis, das die Grundlage für die vorliegende Risikoeinschätzung ist. Dieses Prozessverständnis ist weitgehend unabhängig von einzelnen Rohdaten wie die genauen Massen des eingebrachten Materials.

Herr Grigo ergänzt, dass von der Bergbehörde keine Daten zurückgehalten wurden. Alle verfügbaren Akten wurden vollständig zur Verfügung gestellt.

Auffälligkeiten an der Tagesoberfläche

Ab Mitte 2013 wurden von einem privaten Flächenbesitzer Befürchtungen geäußert, dass die frühere BHV auf dem BW Haus Aden/Monopol Ursache für Belastungen seiner Grundstücksfläche westlich von Bergkamen sei (sog. Auffälligkeiten). Im Auftrag dieses privaten Eigentümers waren verschiedene Gutachter (Prof. Carls, Dr. Friedrich, Dr. Krutz) tätig.

Herr Dr. Denneborg stellte die Ergebnisse vor. Es sind nach jetzigem Kenntnisstand keine Wirkungszusammenhänge bekannt oder denkbar, nach denen die vg. Auffälligkeiten an der Tagesoberfläche ursächlich über den Grundwasserpfad mit der BHV in Verbindung gebracht werden können (Folie 19).

Es gab keine Diskussion zu diesem Punkt.

TOP 3: Bewertung der Entscheidungsgrundlagen

Herr Dr. Denneborg erläutert die Grundlagen der Risikoabschätzung der damaligen Entscheidung bei der BHV. Das damalige Versatzkonzept erfolgte auf Basis der Machbarkeitsstudie (1990). Die Machbarkeit wurde begründet mit der Existenz eines Multi-Barrieren-Systems. Weiterhin ging man von einem weitgehenden Anstieg des Grubenwassers bis zu einem hydraulischen Ausgleich aus, der weitere „Barrieren“ bedeuten würde, wie die Dichteschichtung durch schweres Tiefengrundwasser. Da kein Pumpen von Grubenwasser in großen Mengen (wie derzeit) vorgesehen war, wäre die Dichteschichtung auch nicht durch strömendes Grubenwasser gestört und es würde vor allem kein „aktiver“ Rücktransport von Grubenwasser mit darin enthaltenen Schadstoffen in die Biosphäre erfolgen.

Das vorliegende Gutachten kommt bei der aus heutiger Sicht vorgenommenen Bewertung der damaligen Entscheidungsgrundlagen zu den folgenden Ergebnissen:

- Die damalige Bewertung wird durch die Gutachter – bis auf eine Ausnahme – bestätigt. Diese betrifft den Punkt „keine Rückkehr der Schadstoffe zur Biosphäre“. Bei dem damaligen Verwertungskonzept wurde davon ausgegangen, dass das Grubenwasser bis weit in das Deckgebirge ansteigen würde und sich dann in den Grubengebäuden eine stabile

teufenabhängige Schichtung im Grubenwasser bildet. Das tiefe und geogen bedingt hoch mineralisierte und daher wegen vergleichsweise höherer Dichte schwerere Grubenwasser würde dann kaum noch am oberflächennahen Wasserkreislauf teilnehmen. Zudem würde die Barrierewirkung des geringdurchlässigen Emscher Mergel für das Fernhalten des Grubenwassers vom oberflächennahen Grundwasserfließsystem und die Sorption der Schwermetalle an den Tonpartikeln relevant. Langfristig freigesetzte Stoffe aus der BHV wären dann durch die geforderte „möglichst vollständige Abschirmung“ und die verschiedenen Barrieren im Tiefengrundwasser verblieben. Durch die nun geplante Wasserhaltung mit einem Zielwasserstand von ca. 600 mNHN in den Grubengebäuden und ca. -670 in der Zentrale Wasserhaltung Haus Aden (Hinweis: es ist ein Gefälle zwischen den Grubengebäuden und der Zentralen Wasserhaltung erforderlich. Dieses Gefälle wurde von den Gutachtern mit ca. 70 m angenommen. Dies ist jedoch keine Festlegung für ein Pumpniveau in der Zentrale Wasserhaltung Haus Aden.) und einer prognostizierten Förderung von ca. 25 m³/min Grubenwasser und einer Einleitung in die Lippe wird die damalige Anforderung „keine Rückkehr zur Biosphäre“ langfristig nur bedingt erfüllt.

- Auf die Barrierewirkung des Emscher Mergel kommt es bei tiefem Grubenwasserstand nicht an und sie ist auch nicht erforderlich, da kein Einstau oberflächennaher Schichten erfolgt.
- Auch auf der heutigen Basis der weiterentwickelten Modelle zur Risikoabschätzungen wurden die damaligen Einschätzungen zur Freisetzung und Ausbreitung der Schadstoffe bestätigt.
- Grundlage waren viele Einzelergebnisse, die über mindestens ein Jahrzehnt gesammelt wurden.
- Es fehlte seinerzeit das – heutige – hydrogeochemische Prozessverständnis, das jedoch auch nicht mit den seinerzeit zur Verfügung stehenden Modell-Werkzeugen erarbeitet und somit auch nicht bewertet werden konnte.
- Die im Gutachten mit heutigem Prozessverständnis und Modellen nachgeholtene Untersuchungen kommen zu vergleichbaren Ergebnissen wie die damalige Machbarkeitsstudie hinsichtlich Freisetzung und Ausbreitung der Reststoffe, auch ohne Berücksichtigung der aufgrund der „tiefen“ Grubenwasserhaltung nicht aktiven weiteren Barrieren.

Es gab keine Diskussion zu diesem Punkt.

TOP 4: Risikoanalyse PCB-Ersatzstoffe und PCB, Diskussion

Herr Dr. Denneborg fasste kurz die Ergebnisse zu den eingebrachten PCB-Massen und dem untertägigen Verbleib sowie die Vorgehensweise und Ergebnisse des Gutachtens in Bezug auf die Risikoanalyse für PCB und PCB-Ersatzstoffe zusammen (Folien 27 bis 44).

- Die eingebrachten PCB wurden im Wesentlichen unter Tage „verbraucht“. Dies bedeutet vor allem Verluste bei den Maschinen, die bei der Kohlenförderung eingesetzt wurden (Walzenschrämlader, Kupplungen, Folie 27).
- Ein Teil der PCB wurde sicher mit den Kohlen und Bergen übertage gefördert. Da dieser Anteil im Nachhinein nicht mehr quantifizierbar ist, gehen die Gutachten in einem worst case Ansatz davon aus, dass die gesamten eingesetzten PCB (ca. 15.000 t) auch noch untertage verbleiben sind.
- Die Ersatzstoffe wurden in geringerem Maße eingesetzt und verhalten sich ähnlich wie PCB, so dass die Aussagen für PCB auch für die Ersatzstoffe gelten.
- 99% - 98 % der untertage verbliebenen PCB liegen im Alten Mann, da hier v.a. der Maschineneinsatz stattfand und der Alte Mann fast 95 % der Fläche des Grubengebäudes

ausmacht. Aufgrund der hohen Restkohlenanteile und der geringen Durchlässigkeit im Alten Mann ist ein partikelgebundener Transport kein relevanter Austragspfad für PCB.

- In den offenen Strecken wurde mit bislang 5 Stichproben in Haus Aden eine mittlere PCB-Belastung von $1,3 \text{ g/m}^2$ festgestellt. Weitere Stichproben wurden für Teil 2 des Gutachtens aus den anderen heute noch zugänglichen Bergwerken genommen, sind aber noch nicht ausgewertet.
- Der Austrag an PCB erfolgt heute über das Grubenwasser, das in die Lippe eingeleitet wird. Die eingeleitete PCB-Fracht hängt ab von der Schwebbelastung mit PCB ($\mu\text{g PCB je kg Trockensubstanz Schweb}$), der Schwebstoffmenge (mg/L) und der Menge an Grubenwasser (m^3/a).

Wichtigstes Ergebnis ist die Feststellung von drei Wirkungszusammenhängen zum PCB-Austrag bei einem Anstieg des Grubenwassers:

1. Verringerung der Erosion / Entstehung von Schweb durch den Wegfall frei fließender Gerinne
2. Zunahme des Anteils von Abbaubereichen (Flächen), die außerhalb des PCB-Einsatzzeitraums aufgefahren wurden, an den insgesamt vom Grubenwasseranstieg betroffenen Abbaubereichen ; dieser Anteil wirkt als (Kohle) - Flächenfilter
3. Reduzierung der zu hebenden Grubenwassermenge

Es wurden keine Wirkungszusammenhänge festgestellt, die bei höheren Grubenwasserständen (- 600 m NHN in den Grubengebäuden oder höher) langfristig zu einer Erhöhung der PCB-Fracht in der Zentrale Wasserhaltung Haus Aden führen würden.

Herr Behrens fragt nach, warum bei einem „optimierten Grubenwasserstand“ (Grubenwasserstand auf höherem Niveau) von einer Reduzierung der derzeitigen Wassermenge vom $22 \text{ m}^3/\text{min}$ ausgegangen wird, wenn das Grubenwasser nicht bis in das Deckgebirge ansteigt.

Herr Dr. Denneborg erläuterte, dass zunächst einmal eine geförderte Wassermenge grundsätzlich abnimmt, wenn sich die Entnahmetiefe um ca. 500 m verringert.

Im Gutachten wird dazu weiter ausgeführt (S. 181 des Gutachtens): *„Es ist zu vermuten, dass dieser Effekt vor allem dann zum Tragen kommt, wenn das Grubenwasser bis in das Deckgebirge ansteigt. Ggf. sind hier auch noch andere hydraulische Maßnahmen möglich (z. B. Entnahmen im Deckgebirge, Abdichtungen), die im Rahmen des Gutachtens nicht weiter untersucht wurden.“*

Herr Knitsch stellt klar, dass die Gutachter einen höheren (optimierten) Grubenwasserstand ausschließlich unter dem Gesichtspunkt „PCB-Fracht in der Zentrale Wasserhaltung Haus Aden“ bewertet haben. Weitergehende Betrachtungen zu den potenziellen Auswirkungen eines höheren Grubenwasserstandes waren nicht Gegenstand des Gutachtens, müssten aber im Rahmen weiterer behördlicher Verfahren bzw. ggf. notwendiger Umweltverträglichkeitsprüfungen betrachtet und berücksichtigt werden, soweit sich diese Notwendigkeit aus den einschlägigen gesetzlichen Regelungen ergibt.

Herr Behrens weist darauf hin, dass mögliche Bergschäden durch Grubenwasseranstiege dann mit zu berücksichtigen sind.

Es gibt keine weiteren Fragen oder Anmerkungen zu den Ausführungen von Herrn Dr. Denneborg.

TOP 5: WEITERES VORGEHEN

Alle Beteiligten erhalten bis zum 15.03.2017 die Möglichkeit, schriftlich zum Gutachten und seinen Ergebnissen Stellung zu nehmen.

Die Gutachter werden anschließend bis Mitte April 2017 die Stellungnahmen sichten und bewerten. Es erfolgt eine Mitteilung und Dokumentation der Gutachter, welche Anmerkungen zu Änderungen des Gutachtens führen und welche nicht (mit Begründung).

Anschließend erfolgt der Bericht an den Landtag.

Die nächste Sitzung des Arbeitskreises findet voraussichtlich im Sommer 2017 statt und wird sich mit den Zwischenergebnissen zum Teil 2 des Gutachtens befassen, an dem parallel gearbeitet wird.

Entwurf: Dr. Denneborg / F. Müller

Aufgestellt: Dr. Vietoris

Anlage 1: Teilnehmerliste

Anlage 2: Präsentation der Gutachter