

Gutachterliche Stellungnahme

zu dem im Genehmigungsverfahren Sonderbetriebsplan für die Verbringung von Reststoffen nach dem Prinzip des vollständigen Einschlusses auf dem Bergwerk Haus Aden/Monopol vorgelegten Gutachten

Teil 1

Zur "gutachterlichen Stellungnahme" und zu ergänzenden Befunden nach Bohrungen 651 und 652 in Baufeld E1 von Flöz Grimberg 2/3, Bw. Haus Aden / Monopol, Bergkamen, auf die die bergamtliche Zulassung der Bruchhohlraum-Verfüllung hinsichtlich der Geologie gegründet ist.

Sachlage:

Über dem Baufeld E1 von Flöz Grimberg, das zur Verbringung von chemisch belasteten Reststoffen per Bruchhohlraum-Verfüllung genutzt worden ist, sind chemisch kontaminierte Wässer ausgetreten. Zur bergamtlichen Zulassung hatten Prof. Dr. J. [REDACTED] und Dr. R. [REDACTED] Geolog. Inst. Universität Bonn, begutachtet, das Baufeld E1 sei geologisch für die Verbringung nach dem „Prinzip des vollständigen Einschlusses“ geeignet. Unabhängig von anderen Fragestellungen ist zu prüfen, ob die Gutachter die geologischen Bedingungen für ihre Aussage ausreichend dargelegt haben. Es liegen Schreiben vom 1.02.1994 (11 Seiten) und 18.03.1994 (4 Seiten) sowie 1 Sohlenriß und 2 Bohrprofile vor.

Inhalte der Gutachten: Teil 1

S1: Titelblatt – kein Befund.

S.2 1) „Veranlassung“ – Angabe von Objekt, Vorhaben, Liste der zu verbringenden Reststoffe, Bezugnahme auf Prinzip und Anforderungsbedingungen. – Kein Befund.

S.3 2) „Vorraussetzung der Machbarkeitsstudie“ – Nur Referat der allgemeingültigen Forderungen. Kein Bezug auf Baufeld E1. In Absatz 2 Hinweise auf Kompaktierung, Wasseraufnahme und Schadstoff-Sorption der Tonminerale, die in der Realität nur eine minimale Auswirkung haben. – kein Befund.

S.5 3) „Geologische Situation des Verbringungsraumes“. Erst hiermit beginnt die Darstellung relevanter geologischer Bedingungen des Baufelds E1: Es liegt in einer Grabenstruktur, die nach Süden ausspitzt; nach Westen liegt, am Hailer Blatt beginnend, das bis zu 300m breite Abschiebungs-System des Königsbörner Sprunges mit insgesamt 600m Verwurfshöhe; im Osten bewirkt die „100m breite Störungszone der Werner Störung“ 40m Absenkung des Grabens. Die mit beiden Abschiebungs-Systemen sich unbedingt auch auf den Grabeninhalt auswirkende Dehnungs-Beanspruchung wird überhaupt nicht erwähnt, obwohl sie hydrogeologisch relevant ist, da sie Klufsysteme verursacht, die auch in tonreichen Wechsellagerungen Durchlässigkeit bewirken. 5 Zeilen geben die formalen Daten zur Stratigraphie an sowie mit „schiefer-tonig-feinsandig“ die Gesteinsarten. „Ca. 10m über dem Flöz“ werden „geringmächtige Bänke eines tonigen Feinsandsteines“ erwähnt. Dieser wird später anhand der Bohrungen 651 und 652 wieder erwähnt, in denen er ab ca. 7m angezeigt ist.

S.6 Daten zum ziemlich flachen Einfallen des Flözes nach Süden und zu den Teufen zwischen -850m NN im Norden und -930m NN im Südwesten. Daten zur Unterbauung (keine) und Überbauung im Abstand von ca. 100m. Sonst keinerlei relevante Angaben zu geologischen Gegebenheiten des Karbon bis hier! Deckgebirge: 500m Kreide; Wenige Zehner Meter Grünsand und Mergelkalke (Alb-Cenoman); 150m Turon-Kalke; über 200m Tonmergel = „Emscher-Mergel“, eine „hydraulische Barriere gegen die salinaren tiefen Grundwässer des Turon-Cenoman“. – Kein spezifischer Befund.

Das Steinkohlegebirge im Hangenden von Flöz C, da unverritzt, als hydraulisch dicht angesehen. Aber mächtigere Sandsteinhorizonte als Einzelaquifere mit geringen Ergiebigkeiten und kurzfristiger Schüttung beiläufig erwähnt: diese seien jedoch in Essener Schichten mit Verbringungs-horizont „nur untergeordnet abgebildet“: Nehmen nach ca. 7m nach oben hin sehr zu (SÜSS et al., 2000, Abb. 21-22); also Fehlmeldung!

S.7 4) Beurteilung...Baufeld E1 in Bezug auf ... Machbarkeitsstudie (10 Punkte):

Zu 1) Verpumpung der Reststoffe mittels Schlepprohren – Keine Geologie.

Zu 2) Wiederholung obiger Feststellungen, nichts Neues zur Geologie. „Wenige für das Baufeld vorliegende Aufschlußbohrungen“. – In der Nähe des Königsborner Sprunges (Bohrung 256) ca. 7m über dem Flöz ein 3m mächtiger Sandsteinhorizont – nach den Bohrprotokollen (! Also keine eigene Inspektion!) feinsandig und tonig... hydraulisch... gebirgsmechanisches Verhalten- allgemeine Barrierewirkung... kaum anders... Da im mittleren und nördlichen Feldesteil keine weiteren Aufschlüsse... künftig „aus den Begleitstrecken heraus“ gezielte Bohrungen von etwa 20m ins Hangende geplant (:Also Gutachten auf gut Glück!)

S.8 noch zu 2) „Nach den vorliegenden Unterlagen“ ... (?kein eigener Augenschein?)

Hoher Tonanteil soll geforderte „quasi-plastische Deformation des Strebhangenden“ gewährleisten... dichtes Gefüge mit geringer Wasserdurchlässigkeit erreichen und Restwässer vollständig aufnehmen“.

(Speziell diese Behauptungen hätten im Labor messend untermauert werden müssen: Druckexperimente zur Pseudo-Plastizität bei 20-25 MPa; danach oder dabei Prüfung der Wasseraufnahme unter Chemismus der Versatzstoff-Rezeptur + lokaler salinärer Grubenwässer. Dabei wären Kurzzeit-Bedingungen anzusetzen, denn die entscheidende Dynamik aus der Bergsenkung, die sowohl Gebirgsmechanik als auch Wassertransport auf rezenten Brüchen steuert, ist äußerst flink.)

S.8 zu 3) Bezieht sich auf die - grundsätzlich vernünftige - Einschätzung, dass durch 25m toniger Schichten „eine vertikale Durchströmung der Reststoffe auch für den hydraulisch ungünstigsten Fall des Wiederanstiegs der Grubenwässer...ausgeschlossen werden kann“.

(Dies sei betrachtet ohne Ansehen der Reststoffe und Ihrer Reaktion. Maßgeblich ist hier - neben den Reststoffen - das Verhalten der hereingebrochenen Hangend-Gesteine im Bruchraum. Ihre weitgehend (nicht völlig!) chaotischen Gefüge innerhalb eines Vielfachen der Flözmächtigkeit macht die Vorstellung von der Barriere-Wirkung von 25m toniger Schichten illusorisch. Sie ist nur gültig für unbeanspruchte, noch einigermaßen quellfähige Tonsteine. Die Tonsteine des Flözführenden lassen sich nicht mehr dichtpressen (und sind auch nicht mehr wesentlich sorptionsfähig für Schwermetalle, zumal sie selbst seit dem Variscicum Ihre eigene Fracht tragen!) Entgegen S.8 Zeile 9 liegt keine „effektive geochemische Barriere“ vor.

S.8 Zeile 10ff: Der Hinweis auf den Emscher-Mergel im Deckgebirge des Baufeldes E1 entsprach durchaus landläufigen Erfahrungen. Aber wo Bergsenkungen bis um 30m aus dem Karbon aufsteigend das Gebirge zerreißen, ist sogar der Emscher-Mergel nicht mehr überall dicht, sondern wird an der neuen blitzschnellen Störungen durchlässig.

S.8 zu 4) Die Forderung der Gutachter zur Machbarkeit betreffs eines dichten Gefüges im Bruchhohlraum innerhalb 800m Teufe ergibt noch nicht die Garantie, dass dort alles wasserdicht zusammengepresst wird. Rein formalistisch kann man dem Argument nicht widersprechen, dass Flöz Grimberg und sein Reststoff-Versatz zwischen -850m NN und -930m NN (Also in Teufen bis 1000m unter der Oberfläche) den Anforderungen der Machbarkeitsstudie gehorchen. Ob jedoch die Auflast auch die vorhandenen Sandsteine in das Gefüge einschließen kann, ist unsicher. Die Berufung auf die Schätzwerte der Studie im Gutachten gewährleistet keine Sicherheit vor Austritten von kontaminierten Wässern. Zumal bei den ungleichmäßigen Kräfteverteilungen im Bruchraum während der dynamischen Bergsenkung in ihrer Anfangsphase werden belastete Wässer, die weder durch Zementation im Versatzstoff noch durch Quellung der Karbon-Tonsteine fixiert werden konnten, ins Hangende (und wohl auch Liegende mit seinen Wurzelböden) injiziert. Die Versicherung, der Verbringungschorizont „erfülle die Voraussetzungen für ausreichenden Überlagerungsdruck“, weil nicht nur die „geforderte Tiefe von 800m“ sondern mit -920m bis -1000m „deutlich“ mehr gegeben sei – diese Versicherung ist unverträglich, weil die wirklich nötige Tiefe durch unberücksichtigte Begleitumstände relativiert werden kann.

Zu 5) Die Abstände des Verbringungsgebietes von Königsborner Sprung und Werner Störung sowie vom Heiler Blatt werden als ausreichend dargestellt bzw. in NW- und SE-Ecken wird Versatz aus Immission - neutralen Reststoffen empfohlen. – Durch Auffahrungen und Bohrungen seien „keine weiteren wasserführenden Störungsbereiche oder potentielle Wasserwegsamkeiten bekannt geworden“. – In einem Graben mit Randstörungen wie Königsborner Sprung (Verwurf 600m und mehr, 300m breite Störungszone, die für multiple Aktivität spricht) gibt es gewöhnlich dehnungsbedingte Längsstörungen geringer Sprunghöhe, die zwar nicht augenfällig werden, aber doch hydraulisch wirksam sein können. Beim Bergbau ohne problematischen Versatz kümmert man sich kaum um sie, sondern erledigt einfach die Wasserhaltung.

Beim Hinzukommen der Verbringung von chemisch gefährlichen Reststoffen ist die Inspektion des Baufeldes ja anfänglich gar nicht möglich, so dass definitive Befunde nicht zu erreichen sind. Folglich wäre nicht nur zu vermelden, dass kaum Beobachtungen vorliegen, sondern es wären die allgemeinen Regeln für Kleintektonik und Dehnungsbrüche in Gräben zu erläutern. Dass Wegsamkeiten vorhanden sind, zeigt ja schon die Menge von Grubenwasser, die täglich abgepumpt wird. Dass auf den Wegsamkeiten sehr komplexe Interferenzen unterschiedlicher Wasserkörper mit wechselhaften Strömungen stattfinden, dokumentieren die in jeder der 3 Probenahmestellen sehr ungleichmäßig variierenden NaCl-Gehalte. Diese würden gemessen zwischen 1/800 und dem 1,7-fachen des Salzgehaltes von Meerwasser. – Wegen der Unterlassung von Stellungnahmen zu den möglichen Wegsamkeiten und zu den hydrochemischen Schwankungen der Grubenwässer ist das Gutachten unzureichend. Die Aussage: „Geogene Wasserzuflüsse aus dem Gebirge sind für den Verbringungsgebiet nicht zu erwarten“ verträgt sich mit den bekannten Gegebenheiten nicht. Das Gutachten referiert: „Festgelegte oder vermutete Standwasserbereiche im Sinne der Bergverordnung... (...Fassung 1912,1986) sind in... für Gb 16 und Gb17 vorhandenen Grubenrissen nicht ausgewiesen“. Dabei unterlässt es eigene kritische geowissenschaftliche Kontrolle.

S.9 Mitte zu 6) Auf die Kenntnis der hangenden Flözführenden aus Auffahrungen und Abbau von Flözen wird hingewiesen: „Größere unbekannte Störungen, die potentielle Wasserwege darstellen können, sind damit nicht mehr zu erwarten“. Das kann richtig sein, ist aber unzureichend, denn Wasserwegsamkeiten sind ja auch gegeben durch synsedimentäre Bildungen (sandgefüllte Delta-Kanäle; Schichtflächen mit Streuen von Pflanzenresten) und Kluftnetze in Sandsteinen; sie bewirken keine so schnellen Wasserströme, haben gemeinsam aber einen viel größeren Wirkungsquerschnitt. Die Wirkungen der Bergsenkungen, die sich schnell bis zur Oberfläche hocharbeiten und Tiefenwässern direkte Wege in die oberen Grundwasser-Stockwerke und die Biosphäre eröffnen, sind im Gutachten nicht erwähnt.

Wenn wider Erwarten dennoch größere Störungen mit Wasserführung angetroffen werden, so solle man innerhalb 25m Entfernung von der Störung den Bruchhohlraum „mit immissionsneutralem Stoff“ versetzen. Dieser Ratschlag des Gutachtens ist wenig wert, denn man müsste ja schon aus ausreichender Entfernung die Störung erkennen und dann die Rezeptur ändern und die Rohrleitungen leeren und neu beschicken... Solcher Versatz müsste die Störung zudem besonders vollständig abschirmen, obwohl ihm die Fähigkeit zum „puzzolanischen“ Abbinden der Aschen etc. nicht eigen ist.

S.10 zu 7) Technische Angaben zur Wasserhaltung – keine Geologie.

Zu 8,9,10) Bemerkungen zu technischen Bedingungen, Sonderbetriebsplan, Rohrleitungen, Arbeitssicherheit etc., aber keine geologischen Aspekte.

S.11 5.) Zusammenfassung der Ergebnisse: Die Anforderungen der Machbarkeitsstudie seien „weitgehend erfüllt“. Ankündigung von baldigen Bohrungen auf einen Sandstein dicht über dem Flöz. - 8 Anlagen.

Zusammenfassung des Kommentars zu Teil 1:

Die meisten Abschnitte des Gutachtens nehmen nicht Bezug auf die Geologie des Abbaus E1 in Flöz Grimberg, 2/3. Die hydrogeologisch relevanten Bedingungen im Hangenden (Karbon) werden sehr unvollständig behandelt. Das Gutachten vernachlässigt Wasserwegsamkeiten, auch solche, die durch die Bergsenkungen geschaffen werden.

Inhalte der Gutachten: Teil 2, vom 18.03.1994

S.1: Titelblatt

Betr.: ... hangenden Deckschichten... - Kein Befund.

S.2 1) „Veranlassung“:

Fast 1 ganze Seite einführende Rekapitulation gemäß Teil 1 vom 1.02.1994. Ohne geologische Befunde.

Bemerkenswert: In Bezug auf den Punkt 2 des Anforderungskataloges: „...Insbesondere muss in den unmittelbar hangenden Deckschichten der Tonanteil ausreichend hoch sein...“. Dazu gab es ungenügende Information; deswegen wurde empfohlen, die Hangendschichten zusätzlich zu erkunden.

Es entsteht der Eindruck, dass das Bergwerk über die für den Abbau der Kohle nötigen Verhältnisse hinaus nicht informiert war. Vor dem Antrag auf die Genehmigung der Verbringung von gefährlichen Reststoffen in den Bruchhohlraum wäre zunächst eine ausreichende geologische Erkundung nötig gewesen, bevor darauf gehofft werden könnte, dass die Aufsichtsbehörde (Bergamt) das zum Antrag vorgelegte Gutachten akzeptieren werde.

2) „Beschreibung der Bohrungen 651 und 652“: Es werden nur die Bohrpunkte und die Höhen über den Bohransatzpunkten (die in Hangendschichten etwas 2m über dem Flöz-Topfniveau liegen) genannt sowie die Stellungen der zuvor (1.02.1994) erwähnten Sandsteinbänke referiert. Es wird nicht erwogen, ob die Sandsteine im Bruchhohlraum die Kompaktion behindern, und es wird nicht auf mögliche Wasserwegsamkeit in Klufnetzen der anstehenden Bänke hingewiesen. Immerhin wird aus Bohrung G51 „dichter Fein- bis Mittelsandstein“ angezeigt, der wegen seiner Klüftung in situ und wegen seiner Festigkeit bei der Kompaktion im Bruchhohlraum Auswirkungen haben kann.

S.3 3) „Beurteilung der Ergebnisse“

Bei maximal ca. 1,4m Mächtigkeit und Ausdünnen nach W und NW kann der sandige Horizont laut Gutachten „hydraulisch...weitgehend als unwirksam bezeichnet werden“. Auch hier vermeidet das Gutachten Hinweise auf Kluftnetz und sedimentäre Fazies. Nach SÜSS et al. (2000: Abb. 22, Profil Lerche 2) geht 10m über Grimberg 2/3 das Milieu mit „einzelnen Flussrinnen“ mit Sandsteinen über, sodass im Umfeld des Verbringungsgebietes sehr bald über dem aufgelockerten Dach des Bruchhohlraumes mit erheblichen Fließpfaden zu rechnen ist, die das Gutachten aber nicht zu bedenken gibt.

„Die Anforderungen der Machbarkeitsstudie auch in Bezug auf den Punkt 2“ sind, „auf jeden Fall“ ... „voll zu erfüllen“. Dabei geht es um die im Gutachten vom 1.02.1994 referierten Aspekte Kompaktierung durch Gebirgsdruck, Aufnahme des Transportwassers, Sorption von mobilisierten Schadstoffen durch Tonminerale. Am 1.02.1994 (S.7) konnten dazu „keine exakten Aussagen gemacht werden“. – Mit den nun (18.03.1994) vorgelegten Befunden ist es nicht besser!

4) „Zusammenfassung“

3 kurze Absätze, davon der erste und der zweite ohne geologischen Befund. Dritter Absatz: „...Ausdünnen und Vertonen der Sandsteinbank von Südosten nach Nordwesten und Westen“ sollen anzeigen, dass „für den gesamten Verbringungsgebiet...damit der in der Machbarkeitsstudie geforderte ausreichend hohe Tonanteil... erfüllt“ ist. „Gegen die geplante Reststoffverbringung bestehen keine Bedenken“.

Dieses Gutachten ist äußerst bedenklich: Zwar sind mangels weiterer Aufschlüsse in zugänglichen Auffahrungen An- oder Abwesenheit von Kluftwasserzustrom und Mineralneubildungen nicht direkt sichtbar. Aber gerade deswegen wäre nach Kriterien solcher und ähnlicher Art für die hydrogeologische Bedeutung des „untersuchten“ Sandsteins zu fragen und auf sie hinzuweisen gewesen. Es gibt keinen Hinweis darauf, wie das Sorptions-Verhalten der feinstkörnigen Sedimente im direkten Hangenden im konkreten Fall ist. Der Text führt keine Laboruntersuchung zum vorliegenden Material an, sondern äußerst nur eine allgemeine Behauptung zur Sorptionsfähigkeit. Diese ist aber wegen der Alterung der Tonfraktion nur noch gering. Zudem brachte der post-sudetische Detritus schon hohe Schwermetallfrachten dispers in die subvariskische Saumtufe ein, die nach Remobilisation und Wiederausfällung bereits das Sorptionsvermögen sehr vermindern konnten.

Das bedeutet: Wenn man Schwermetalle an den Hangendtonen sorbiert findet, muss man nach der Verbringung zwischen präexistenter und eingetragener Fracht unterscheiden, wenn man sich auf den Nutzen aus der Sorption berufen will.

Reaktion des LOBA NRW vom 23.03.1994 im Zulassungs-Entwurf (Begründung): Die 18.03.1994 datierte Stellungnahme zu den Hangendschichten wurde am 17.03. handschriftlich in den Begründungsentwurf eingearbeitet, der hauptsächlich auf das Gutachten vom 01.02.1994 bezogen war. Schon vor dieser Einfügung besagte der Entwurf:

„In dem o.g. Gutachten von Prof. [REDACTED] wird überzeugend herausgearbeitet, dass die Randbedingungen der Machbarkeitsstudie, insbesondere die Anforderungen an die natürlichen Verhältnisse der Geologie, Hydrogeologie und Geochemie...erfüllt werden“.

Der Autor der handschriftlichen Hinzufügungen erwähnt „positive gebirgsmechanische Eigenschaften“ sowie „ein dichtes Gefüge mit geringer Wasserdurchlässigkeit“, das „Restwasser vollständig aufnehmen kann“. Es liegen aber keine Beweise dafür vor.

Trotz der effektvollen Kooperation zwischen Zulassungs-Behörde und Gutachtern bleibt die geologische Begutachtung aber doch bemerkenswert knapp und im Hinblick auf Umweltschutz ungenügend.

Literatur:

SÜSS, M.P., DROZDZEWSKI, G. & SCHÄFER, A. (2000): Sequenzstratigraphie des kohleführenden Oberkarbons im Ruhr-Becken. Geol. Jb., A156:45-106; Hannover.

Gutachterliche Stellungnahme

zu dem im Genehmigungsverfahren Sonderbetriebsplan für die Verbringung von Reststoffen nach dem Prinzip des vollständigen Einschlusses auf dem Bergwerk Haus Aden/Monopol vorgelegten Gutachten

Teil 2

Geologische Hinweise aus den Salzgehalten der Grubenwässer im Verbringungsbereich von Reststoffen 1993 – 1996

Bei der Bruchhohlraumverfüllung mit chemisch belasteten Reststoffen ist die Analytik der Grubenwässer von großer Bedeutung. Vor allem will man umweltgefährdende Stoffe kontrollieren und achtet auf Schwermetalle und Stoffe der organischen Chemie. Wegen ihrer allgemein absolut geringen Gesamtkonzentration, die auf die Dichte der Wässer keinen starken Einfluss hat, spielen sie in der gegenwärtigen überschlägigen Betrachtung aber keine Rolle. Hier interessieren vielmehr diejenigen Elemente, die die Dichten der Grundwässer in den verschiedenen Stockwerken am stärksten beeinflussen, weil sie die absolut höchsten Anteile an gelöster Fracht stellen. Sofern keine störenden Effekte auftreten, sind sie es, die eine Schichtung nach der Dichte und die Unterschiede zwischen den Chemismen der übereinander folgenden Grundwasserstockwerke bewirken und aufrechterhalten.

Bis in den Sättigungsbereich technisch aufkonzentriert, könnten die hier vorkommenden Grubenwässer Dichten nahe 1.2 g/ml erreichen.

Am 30.11.1994 wurden in einem Grubenwasser aus Entnahmestelle 3 am Flöz Grimberg 3 154,754 mg/l Abdampfrückstand und darin enthalten 122,002 mg/l NaCl gefunden. Das ist fast das Fünffache des Gehaltes von Wasser kühler Meere. Als Dichte wurde 1.104 g/ml gemessen. Das sind extrem hohe Werte. Weithin werden für das Flözführende des Ruhrgebietes bis zu Teufen nahe

-500m zwischen 1.000 und 10.000 mg/l Chlorid angegeben, was fast 1,7 g/l bis fast 17 g/l NaCl entspricht – also etwas bis zur Hälfte des Salzgehaltes von Meerwasser. In Teufen bis nahe -650 m gibt es bis an 50.000 mg/l Cl bzw. 83 g/l NaCl, und im Bereich unter -800 m, wo die Verbringung von Reststoffen stattgefunden hat, sollen mehr als 80g/l NaCl vorhanden sein, also mehr als das Doppelte aller Fracht der Meerwässer, die meist insgesamt nahe 35g/l gelöst haben.

Die geologischen Gutachten zur Bruchhohlraumverfüllung mit Aschen und Feinbergen in Flöz Grimberg 2/3 betonen hinsichtlich der Hydrogeologie nur, dass die betroffenen Schichten der Essen-Formation ausreichend hohe Tongehalte haben, um Wasserzirkulationen zu verhindern. Anhand der Variationen der Analysen der Grubenwässer wäre diese Begutachtung von 1994 aber nicht zu bestätigen.

Die analysierten Grubenwässer sind Proben, die an den Begleitstrecker des Baufeldes E1 von Flöz Grimberg entnommen wurden. Die Entnahmestellen 1,2 und 3 sind von den großen Störungen, die die Feldeseinteilung bedingt haben, ähnlich weit entfernt wie die ausgekohiten und versetzten Flächen, welche ja als hydrogeologisch durch ausreichende Barrieren gesichert begutachtet sind. Damit wäre anzunehmen, dass die genutzten Flächen durch die Ergebnisse aus den drei Entnahmestellen repräsentativ charakterisiert sind oder sein sollten. Das Potential zur Begutachtung ist aber nicht ausgenutzt worden.

Hinsichtlich der Stockwerke von Grundwässern, deren Dichten von unten (= schwer, hohe Konzentrationen) nach oben (= leicht, niedrigen Konzentrationen) abnehmen, gilt bei Abwesenheit von störenden Effekten, dass die Dichteschichtung sehr stabil ist, so dass ohne einen besonderen Antrieb kein salzigeres Wasser durch süßeres hindurch nach oben aufsteigen kann. Ebenso wenig kann im Prinzip leichtes Süßwasser absteigen und salzigeres, dichteres Tiefenwasser verdrängen. Dabei kommt es auf Fließbewegung an, denn Diffusion ist zu langsam.

Nun wurden seit dem Beginn der hier vorliegenden Aufzeichnungen im Frühjahr 1993 in allen 3 Probenentnahmen in unregelmäßiger, nur gelegentlich koinzidierender Folge immer wieder sehr niedrige Konzentrationen von gelösten Alkali- und auch Erdalkali-Ionen angetroffen, die immer wieder unterbrochen wurden von mittleren und hohen Spitzenwerten, die gut in das regionale Bild früherer Zeit passen.

Das geologische Gutachten, das am 1.2.1994, also nach dem Beginn in 1993 der Registrierung ungewöhnlich niedriger Gehalte von NaCl, erstellt wurde, ist darauf nicht eingegangen.

Der schnelle Wechsel der NaCl Gehalte an den 3 Probenentnahmen wurde nun aus den Analysen der Fa. Ruhr-Analytik entnommen und graphisch in einer unvermeidlich vergrößernden Darstellung festgehalten. Die Entnahmen erfolgten etwa in Monatsintervallen jeweils für die 3 Stellen am gleichen Tag. Die wahren Maxima und Minima wurden dabei wohl nur selten getroffen, so dass das vorliegende Bild nur eine Annäherung ist, die aber tendenziell doch stimmig ist.

Der schnelle Wechsel der Salzgehalte könnte nicht durch stationäre Belieferung aus gleichbleibenden Speichern bewirkt werden. Man wird wohl zunächst nach der primären Herkunft des Salzes fragen, aber es gibt darauf keine einfache Antwort.

[Einerseits hat das Ruhr-Flözführende am Südrand des Germanischen Beckens der Zechsteinzeit gelegen und konnte damals von den schweren eingedickten Laugen infiltriert worden sein. Bei Bergkamen gibt es aus jener Zeit keine Sedimente mehr, wohl aber weiter westlich, – Vor Jahrzehnten wurde diskutiert, ob unter den uns bekannten Sedimenten des Rheinischen Schiefergebirges in einem tieferen Niveau eines Deckengebirges saline Schichten des Silur überfahren liegen, aus denen Salzlösungen aufgestiegen sind.]

Auch ohne eine Entscheidung über den Ursprung muss die großräumige Dichteschichtung vor der Störung durch den Bergbau als vergleichsweise stabil angenommen werden. Die Wasserhaltung durch den Bergbau bewirkt Grundwasserströme auch im Flözführenden.

Starke Ströme nutzen die bekannten Störungszonen (wie z.B. den Königsborner Sprung). Innerhalb der an starken Störungen armen Felder braucht sich Wasser aber kaum durch die kaum durchlässigen Sedimente selbst zu drängen, sondern es fließt im Klufnetz der Sandsteine und auf Schichtflächen mit fossilen tierischen Grabgängen, Pflanzenstreu und Wurzelböden. Darin ist es zwar nicht schnell, es wandert aber auf breiter Front. Im Gutachten vom 1.2.1994 zur Eignung des Hangenden von Flöz Grimberg 2/3 als hydrogeologische Barriere wird diese Art Fließpfad nicht erwähnt. Er könnte auch kein Süßwasser aus den oberen Stockwerken nach unten bringen und Salzwasser aufsteigen lassen. Auch für den abrupten Wechsel zwischen Süß- und Salzwasser in wenigen Tagen, den die Analysen anzeigen, ist das ruhig gelagerte Baufeld E1 ehemals nicht geeignet gewesen.

Dass dennoch Süßwasser mit geringeren Gehalten als manche Mineralwässer in das Baufeld gelangten und dort als Grubenwässer zeitweise und örtlich begrenzt abgepumpt

wurden, war möglich, weil sie gelegentlich auf kurzzeitig wegsamen Störungen aus dem Deckgebirge versickern konnten.

Diese dynamischen, schnelllebigen und durchlässigen Fugen sind die dehnungsbetonten Brüche, die von den Bergsenkungen herrühren und von den ausgekohlten Flözen sich ins Hangende hocharbeiten. Das Gutachten vom 1.2.1994 erwähnt derartiges nicht.

Zeitlich wohl verzögert, werden aus dem Flözführenden geologisch „heraufgepumpte“ Salzwässer zutage „gefördert“. Dabei wirken die absinkenden Gesteinsmassen als schwere „Kolben“, die je nach den örtlichen Bedingungen auf den sie umgebenden Störungen der Bergsenkungen gelegentlich Wasser auch aus den versatzbesetzten Bruchhohlräumen auspressen und nach oben entweichen lassen.

Dieses prinzipielle Modell ist anhand der NaCl-Gehalte am drastischsten zu postulieren. Was konkret aufgezeigt wird, ist vor allem, dass intermittierend Süßwasser in das Flözführende hinab fließt und im Grubenwasser zeitweise die absolute Vormacht hat. Da aber sein Zufluss örtlich wechselnd vermindert oder unterbrochen wird, kehren Tiefenwässer mit hohen Gehalten ihres Stockwerks wieder. Die unregelmäßigen Wechsel werden terminiert durch die un stetig und kleinflächig fortschreitende Bergsenkung, denn andere Mechanismen sind nicht wahrscheinlicher.

Allein ein starkes Abpumpen der Grubenwässer (bis etwa zur -960 m-Sohle) ohne Mitwirkung der Fließwege, welche die Bergsenkungen verursachten, würde kein so wechselhaftes und engräumig differenziertes hydraulisches Geschehen bewirken.

Nun interessieren hier nicht eigentlich die Variationen der Wasserchemie, sondern diese sind nur Hinweise auf die Existenz von Wegsamkeiten von den Ursprüngen der Bergsenkungen im Flözführenden hinauf zur Erdoberfläche.

Das heißt: Man stellt die Wegsamkeit für Wasser geringer Dichte nach unten fest. Man schließt aus der Wechselhaftigkeit auf eine akute Dynamik, die zur Bergsenkung passt. Wo Fließwege abwärts benutzt werden können, ist bei Verfügbarkeit von Antriebskräften auch der Weg nach oben offen. Die potentielle Energie aus der Bergsenkung lässt das Hangende auf Bruchhohlräume drücken und daraus Wasser auspressen. Sofern noch Reste („Überschusswasser“) in verbliebenen Hohlräumen im „Alten Mann“ vorliegen, können auch diese mobilisiert werden. Von den in der Tiefe mobilisierten Wässern mit hoher Dichte gehen beim Weg durch das Deckgebirge wahrscheinlich sehr große Anteile verloren.

Es liegt nahe, das hier vorgetragene Modell zu testen, indem man die zu Tage getretenen Wasser chemisch mit den unter Tage verbrachten Stoffen, bzw. mit deren Eluaten vergleicht.

Dabei gibt es aber eine Anzahl von Problemen:

Die Sedimente des Ruhr-Oberkarbon haben ihre eigenen diffusen Gehalte an den Elementen, die in den Grubenwässern bestimmt wurden. Diese Elemente dürften in den Feinbergen ähnlich vertreten sein, die dem Versatz beigemischt wurden. Dadurch wird die Unterscheidbarkeit gemindert.

Die Vielfalt der Aschen und Stäube von unterschiedlicher Herkunft, die jeweils für kurze Zeit eingesetzt wurden, erlaubt keine allgemeine Charakteristik.

Die Mischungen variieren von Ort zu Ort im „Alten Mann“. Wenngleich bei der Migration von „Überschusswässern“ Sorptions- und Austauschprozesse mit den Sedimenten vielleicht nur wenig Änderung bewirken, tragen sie möglicherweise auch zur Verwischung der chemischen Fingerprints bei.

Wenn die episodischen Einbrüche von Süßwasser auf Bergsenkungen zurückgehen, könnten sie, vielleicht mit Verzögerungen, zu (mikro-)seismischen Ereignissen zugeordnet werden.

Fazit:

Die Bruchhohlraumverfüllung mit chemisch belasteten Reststoffen ist durchgeführt worden ohne Rücksicht auf das Auftreten von Süßwässern, die auf Fließpfade hinwiesen. Das geologische Gutachten vom 1.2.1994, das zur Genehmigung der Reststoffverbringung in Flöz Grimberg 2/3 führte, hat diese hydrogeologischen Hinweise nicht beachtet.

Gutachterliche Stellungnahme

zu dem im Genehmigungsverfahren Sonderbetriebsplan für die Verbringung von Reststoffen nach dem Prinzip des vollständigen Einschlusses auf dem Bergwerk Haus Aden/Monopol vorgelegten Gutachten

Teil 3

Man kann nun nach Durchsicht der Protokolle zu den hydrochemischen Analysen der Grubenwässer von 1993 bis 1996 die Interpretation der Variationen der Salinität noch ergänzen:

Die drei Entnahmestellen an Begleitstrecken von Flöz Grimberg 2/3 wurden in einmonatigen Intervallen gewöhnlich gleichzeitig beprobt. Trotz der Gleichzeitigkeit der Beprobung unterschieden sich die gemessenen Gehalte an NaCl äußerst auffällig in zeitlicher Hinsicht, aber die drei Kurven ähneln einander doch darin, dass man in jeder 3 Gruppen von Werten erkennen kann.

Eigentlich sollten nach großräumigen Übersichten von 1990 (DMT; WBK) in Teufen von -800 m bis -1000 m NN Chloridgehalte über 50 g/l vorliegen. Wenn man das Chlorid nur auf Natrium bezieht (Was zwar nicht ganz richtig ist, aber doch nur einen mäßigen Fehler ausmacht, weil andere Kationen viel geringer vorhanden sind), dann kann man mit mehr als 83 g/l NaCl rechnen - mehr als doppelt soviel wie im Meerwasser.

Von den drei erwähnten Gruppen von NaCl-Gehalten in den gemessenen Proben liegt eine nur im Bereich von Süßwasser und schwachem Mineralwasser, nämlich von unter 0,1 g/l bis wenig über 1.000 mg/l NaCl. Von so niedrigen Gehalten folgen am jeweiligen Ort jeweils drei bis fünf aufeinander. Bei diesen Längen überlappen sich diese Folgen auch mal von Ort zu Ort in ihrer Dauer. Entnahmestelle 1 herrscht hier vor.

Eine andere Gruppe erscheint als extreme Maxima vor allem an Entnahmestelle 3 mit jeweils einzelnen Spitzen von 58 g/l bis 122 g/l NaCl. Etwas darunter erreichen die beiden anderen Kurven seltener fast 50 g/l und gut 60 g/l als ebenfalls einmalige Spitzen.

Ein Mittelfeld wird vor allem von Entnahmestelle 2 beschickt; hier variieren die Werte von etwa 5 g/l bis gut 30 g/l, und zwar in raschem Wechsel zwischen Auf und Ab.

Die hohen Spitzen von nahe 60 g/l bis über 120 g/l NaCl müssen als repräsentativ für die Teufen von -800 m und mehr angesehen werden. Dagegen sind die Süßwässer nur aus den oberflächennächsten Grundwasser-Horizonten zu beziehen. Ohne den Bergbau könnten sie nicht in das Stockwerk höherer Dichte der Salzlaugen herabkommen. Aber die Bergsenkungen schaffen ihnen Brüche, auf denen sie absinken - offenbar meistens ohne merkliche Vermischungen.

Das schrittweise Geschehen der Bergsenkung blockiert gelegentlich die Zutritte von oben und dann stellen sich die teufengemäßen schweren Laugen wieder ein. Die mittleren Konzentrationen (5 g/l bis 30 g/l) dürften durch Mischung der beiden anderen Dichten auf den Fließwegen entstehen.

Möglicherweise würde die Einbeziehung der weiteren Lösungsgenossen (Ca^{++} , Mg^{++} , SO_4 - K^+ , Ba^{++} , Sr^{++} , Zn^{++} , Pb etc.) obiges Modell unterstützen oder modifizieren.

Auffällig ist, dass das Gutachten vom 1.2.1994 auf die zumindest seit März 1993 vorliegenden und schon 1993 großenteils sehr niedrigen NaCl-Gehalte nicht aufmerksam gemacht hat und dass auch in den Ämtern keine Reaktion erfolgte.

Es mag durchaus zunächst gleichgültig erscheinen, dass Süßwasser in die ausgekohlten Teufen gelangt. Aber im Zusammenhang mit den aktiven Bergsenkungen wäre zu bedenken gewesen, dass Fließpfade in nicht nur einer Richtung genutzt werden, wenn geeignete Antriebe wirken. Hier war die Kolbenwirkung von Pumpen gegeben, als schwere Gesteinsmassen bei der Bergsenkung die Tiefenwässer bis zu Tage austreten ließen.

Das Vorkommen von süßen Grubenwässern früh in 1993 und während des weiteren Betriebes hätte Anlass geben müssen, das Gutachten vom 1.2.1994 zu hinterfragen.

Nun sind wenige Hinweise auf das gut 500 m mächtige Deckgebirge nötig. Bislang wurde hier die oft als sehr wirksam ins Feld geführte Barrierewirkung des „Emschermergels“ nicht angesprochen. Vor allem die unteren Partien des Emschermergels galten allgemein als wichtigster Wasserstauer und Schutz vor mineralisierten Tiefenwässern. Tatsächlich erweisen sich Prüfkörper aus dieser mächtigen Schicht des Deckgebirges bei Laborversuchen als befriedigend undurchlässig. Aber das kann nur für ungestörtes Sediment gelten. Das an Kalk und Feinsand reiche Sediment ist nicht sehr plastisch quellfähig, und deshalb werden dehnungsbedingte Brüche und Klüfte aus Bergsenkungen offensichtlich nicht schnell genug geschlossen, um Wasserdurchfluss zu verhindern.

Bei Bergkamen liegt das Deckgebirge (vor allem karbonatreiche Schichten aus der Oberkreidezeit) ohne effektiven Stauhorizont auf dem Flözführenden. Kalkreiche Grünsandsteine und klüftige Pläner-Kalke sind durchwegs keine Hindernisse für Wasserzirkulation, die hier relevant wären.

Es könnte daran gedacht werden, seismische Impulse aus der Bergsenkung mit den abrupten Wechseln in den NaCl-Gehalten der Grubenwässer und mit Laugenaustritten an der Oberfläche zeitlich zu korrelieren. Das würde vielleicht Zusammenhänge ergeben – aber man müsste mit Verzögerungen bei den hydraulischen Phänomenen rechnen: Man dürfte Zusammenhänge nicht ausschließen, wenn seismische und hydraulische Ereignisse zeitversetzt registriert werden.

Fazit:

Die Bruchhohlraumverfüllung mit chemisch belasteten Reststoffen war für den Ruhrkohlebergbau mit seinen vielen Mitarbeitern und seiner großräumigen wirtschaftlichen Bedeutung fraglos ein hoffiges Unterfangen. Dabei musste der Bergbau die wirtschaftlichen und technischen Aspekte in den Vordergrund stellen. Bei der nötigen Rücksichtnahme auf die Umwelt hatten Behörden, wie die Bergämter, Hilfestellung und Kontrolle zu leisten, wobei die Interessen der Wirtschaftsregion naturgemäß zu fördern waren, soweit vertretbar. Zur unparteiischen Kontrolle unter Tage hatten vor allem geologische Gutachter ein wichtiges Mandat.

Im Fall des Baufeldes E1 im Flöz Grimberg 2/3 des Bergwerks Haus Aden/Monopol haben Geologen der Universität Bonn begutachtet. In ihrem Institut sind sehr gute wissenschaftliche Darstellungen über das Oberkarbon des Ruhrgebietes entstanden.

Was die Gutachter von ihren einschlägigen Kenntnissen in ihre geologischen Stellungnahmen zu den Anträgen bei den Bergämtern haben einfließen lassen, ist aber äußerst wenig. Dennoch urteilte das Landesoberbergamt im April 1994 auf S. 28, in dem Gutachten werde „überzeugend herausgearbeitet“, dass „die natürlichen Verhältnisse der

Geologie, Hydrogeologie und Geochemie Für die Bruchhohlraumverfüllung...“
geeignet seien.

Da es für Nicht-Geologen schwierig sein kann, solchen Autoritäten zu widersprechen, hat der
Schreiber obiger Seiten, der zwar Geologe, aber kein Spezialist für das Ruhrkarbon ist, eine
Auswahl von geologischen Aspekten aufgeführt, die von den Bonner Gutachtern und von
den genehmigenden Ämtern durchaus zu erwägen und erwähnen gewesen wären.

**Mit obigen Hinweisen ausgerüstet, wird man klar erkennen, dass die Begutachtung
fahrlässig unzureichend ist. Das würde auch gelten, wenn noch keine Laugen über
Baufeld E1 zutage getreten wären.**

Wolfenbüttel, 24. August 2013

gez. Prof. i. R. Dr. [REDACTED]