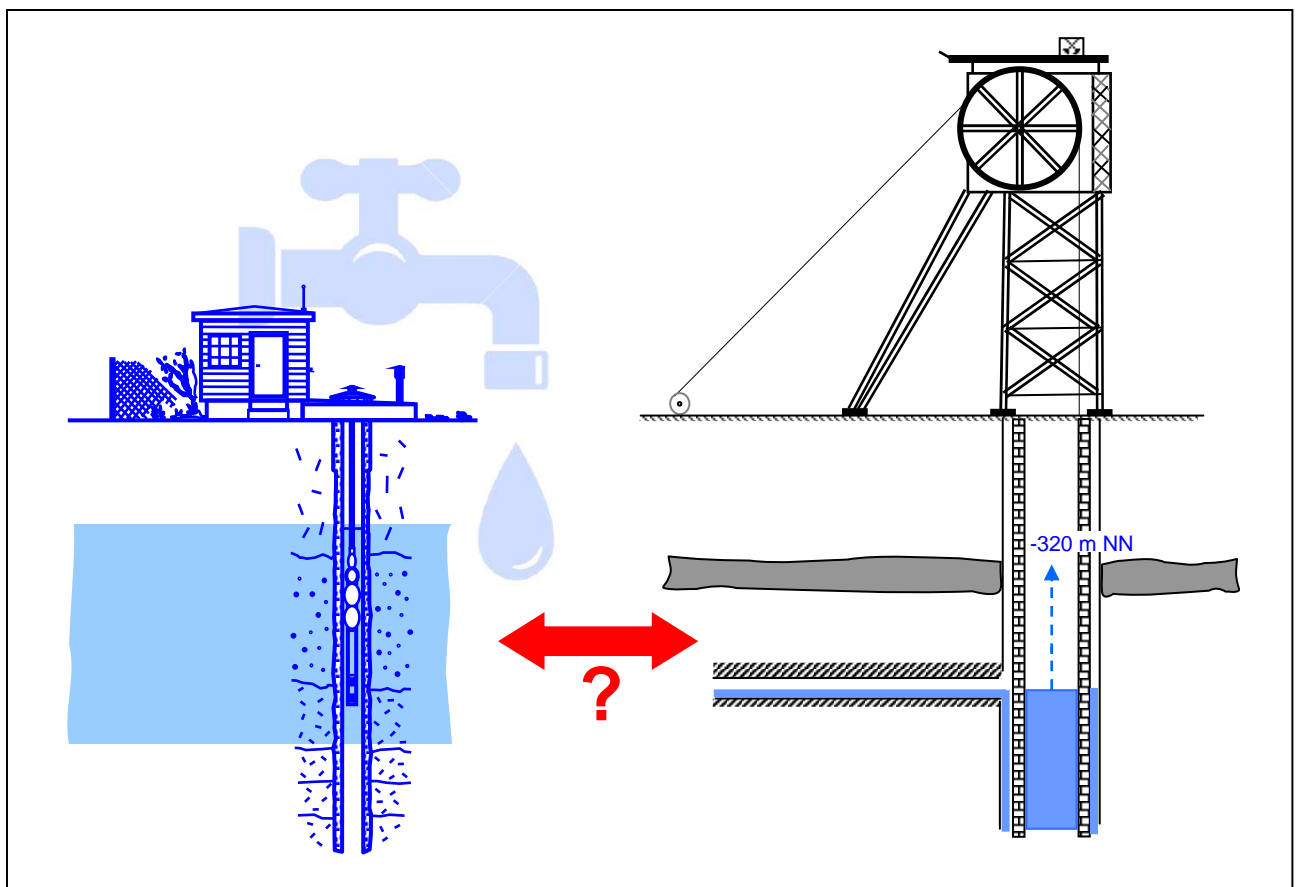


Fachgutachtliche hydrogeologische Beurteilung

des Grubenwasseranstiegs in bergbaubedingten untertägigen Hohlräumen nach Einstellen des Kohleabbaus im Saarkarbon

Projekt-Abschlussbericht
Projekt-Nr. LV 03 04 15



Auftraggeber:
Oberbergamt des Saarlandes

Auftragnehmer:
**GGF GRUNDWASSER- UND
GEO-FORSCHUNG GMBH**

Projektleitung:
Prof. Dr. rer. nat. J. Wagner

Ort, Datum:
Neunkirchen, 31. Juli 2017

Nichttechnische Zusammenfassung in Form einer stichwortartigen Auflistung der Kernergebnisse

- Die dauerhafte Wasserhaltung auf heutigen Niveaus der Grubenwasserspiegel ist keine Lösung, bei der Ereignisse, die auch beim Grubenwasseranstieg auf -320 m NN in Phase Eins auftreten können, nicht vorkommen können:
 - Dies gilt beispielsweise für Erschütterungen: Sie würden ohne Grubenwasseranstieg zwar seltener auftreten, aufgrund von Spannungsakkumulation aber stärker ausfallen und zeitlich nicht vorhersehbar sein. Beim Grubenwasseranstieg werden im Gegensatz dazu die Zeiten ihres Auftretens auf die Anfangsphase konzentriert sein und die Erschütterungen werden vorwiegend ausgeprägt sein in Form von an der Oberfläche kaum bis nicht merklichen mikro-seismischen Ereignissen. Auch in Phase Eins sind vereinzelt Ereignisse zu erwarten, die nicht nur mikro-seismischen Charakter haben und übertage gespürt werden. Sie werden mit allerhöchster Wahrscheinlichkeit aber bei weitem nicht die Intensität von Erschütterungen haben, die beim früheren Abbau auftraten.
 - Auch der ökologische Gesichtspunkt der dauerhaften Wasserhaltung hat in der Argumentation nicht nur Feigenblattcharakter: Der CO₂-Ausstoß für die Erzeugung der Energie zur Trockenhaltung der Saargruben mit leistungsstarken Pumpen kommt in einer Zeitspanne von 12 Jahren (angenommene Lebensdauer eines Pkw) etwa dem von 65.000 Pkw gleich, was ca. 10 % der Pkw im Saarland entspricht.
- Nicht nur unter diesen Blickwinkeln war die Realisierung des im vorliegenden Gutachten thematisierten Grubenwasseranstiegs bis -320 m NN in Phase Eins vorab grundsätzlich als wichtiger Schritt in die richtige Richtung zur langfristigen Minimierung der Problemlage angesehen worden, sofern die Fragen, die zur Beantwortung im Gutachten anstanden keine dazu widersprüchliche Einschätzung bedingten und insbesondere für die Trinkwassergewinnung keine nachteiligen Folgen erwachsen würden.

Ähnliche Situationen wie in der Altlastenthematik in der zweiten Hälfte des vergangenen Jahrhunderts, wo anfänglich Probleme einfach an die nachfolgende Generation weitergegeben wurden und aufgrund der dann häufig massiv verschlechterten Kenntnislage (immer weniger wertvolles Zeitzeugenwissen verfügbar) teilweise erhebliche Schwierigkeiten, Kosten, Unsicherheiten und Schädwirkungen entstanden, könnten bei der Grubenwasserhaltung durch verantwortungsvolles Portionieren des Restrisikos vermieden werden.

- Das vorliegende Gutachten basiert in wesentlichen Teilen auf dem erweiterten Grundwassermodell Saar, welches im Auftrag des saarländischen Ministeriums für Umwelt in den Jahren 2014 bis 2016 erstellt und im Dezember 2016 dort vorgelegt wurde. Nach intensiver, ca. halbjähriger Prüfung des Modells und der zugehörigen Dokumentation wurde die Leistung Ende Juni 2017

auch förmlich abgenommen. Die Freigabe zur Verwendung des Modells im Rahmen des Auftrages für das Oberbergamt des Saarlandes wurde bereits Ende Mai 2017 erteilt.

- Zwar war die eigentliche Aufgabe des vorliegenden Gutachtens die Abklärung der Grundwassersituation nach dem Grubenwasseranstieg auf -320 m NN in Phase Eins und der eventuellen Beeinträchtigungen der Trinkwassergewinnung. Auftraggeberseitig und seitens mehrerer potenziell betroffener Wasserversorgern war jedoch gewünscht, dass ein gesamtheitliches Gutachten unter dem Blickwinkel Grundwasser erarbeitet wird, da das Grundwasser auch ursächliche Wirkung im Zusammenhang mit den Themen Gebirgsspannungen, Gebirgserschütterungen, Zwei-Phasen-Fluss (Gas und Wasser), Auftrieb, Geländehebungen und Stofftransport hat. Deshalb sind diese Themen ebenfalls als ergänzende Beiträge zu bereits vorhandenen Gutachten behandelt worden. Wunschgemäß wurden einige wenige Berichtsteile auch mit hinführenden oder erläuternden Texten allgemeiner Zusammenhänge dokumentiert (z. B. zur Charakteristik von Abfällen, Reststoffen und einiger chemischer Substanzen in Kapitel 10), um eine bessere Lesbarkeit zu erhalten (Zitat eines WVU-Geschäftsführers: „... Gutachten hoffentlich ohne Heranziehen eines wissenschaftlichen Lexikons oder von Wikipedia zu lesen“).
- Das anfängliche Kapitel Drei im vorliegenden Gutachten dokumentiert, dass die allgemeine Wissensbasis zum Erarbeiten von Antworten auf viele solch offener Fragen im Zusammenhang mit dem Grubenwasseranstieg nach Auswertung der Literatur als breit und geeignet angesehen wird und dokumentiert zudem das erkennbare Bemühen und den Aufwand seitens des Antragstellers RAG, konkrete standortbezogene offene Fragen anhand zahlreicher Gutachten klären zu lassen.
- Kapitel Fünf behandelt wichtige grundsätzliche fachlich-kausale Zusammenhänge zum Verständnis der Gesamtgegebenheiten, wobei z. B. auch klargestellt wird, dass das saarländische Karbongebirge nach dem vieljährigen Kohleabbau nicht der oft zitierte klassische Grundwasser-nichtleiter ist. Beispielhafte Gründe zum Beweis seiner nicht zu vernachlässigenden Wasserleitfunktion sind u. a. Bäche im Karbon, die das ganze Jahr über Wasser führen (perennierende Gewässer), weil sie vom Grundwasser gespeist werden oder der Hinweis darauf, dass pro Jahr derzeit über 17 Mio. m³ Wasser abgepumpt werden, die aus dem Gebirge und über offene Zugänge in die Gruben gelangen.

Zur allgemeinen Klarstellung wird im genannten Kapitel auch erläutert, dass im Bereich der stillgelegten Saargruben meist drei Wasserspiegel vertikal übereinander existieren: der (Gruben-) Wasserspiegel in den untertägigen Hohlräumen, der Grundwasserspiegel am Rande der ungesättigten Gebirgszone über den noch luffterfüllten Grubenhohlräumen und der oberflächennahe freie Grundwasserspiegel.

- Verursacht durch den Grubenwasseranstieg bis -320 m NN werden gerade während der Phase Eins Gebirgserschütterungen eintreten, nicht nur weil dabei der beim Abbau sich früher schon als kritisch gezeigte Tiefenbereich um ca. -880 m oberhalb von Flöz Schwalbach betroffen sein wird. Die Ereignisse werden allerdings bei weitem nicht die Stärke früherer Erschütterungen erreichen, auch wenn sie vereinzelt deutlich an der Oberfläche zu spüren sein werden. Erkenntnis-

se Dritter werden im dortigen Kapitel ergänzt durch inhaltliche Anmerkungen mit stärkerem Bezug zur Thematik Grundwasser.

- Hinsichtlich der Kernfragen des vorliegenden Gutachtens zur eventuellen nachteiligen Beeinflussung von Wassergewinnungsgebieten und der Trinkwasserversorgung kann zusammengefasst werden:
 - Eine relevante Grundlage zur Einschätzung der Abläufe im Zuge des Grubenwasseranstiegs war eine Untersuchung der DMT im Jahr 2012 [6], welche die Vorgänge in den Gruben mit dem Boxmodell simulierte. Da mit der dortigen Arbeit gezeigt wurde, dass der Grubenwasseranstieg auf -320 m NN funktionieren wird, lag der Schwerpunkt im vorliegenden Gutachten nicht auf den Abläufen in den Gruben, sondern auf der Einschätzung der Veränderungen im Umfeld der Gruben, d. h. im Grundwasser des Gebirges und vor allem auf der Frage, inwieweit die Trinkwassergewinnung im Saarland betroffen sein könnte.

Dabei wurde den wiederholten Bedenken der dafür zuständigen saarländischen Fach- und Genehmigungsbehörden Rechnung getragen, die eine Bewertung für bewusst ungünstige Rahmenbedingungen beachtet wissen wollten und beispielsweise aufgrund von Teilversagen von Verbindungen nur suboptimal hydraulisch vernetzte Gruben nach langer Zeit annehmen. Diese Worst-Case-Annahmen wurden im vorliegenden Gutachten deshalb dort wo es möglich war durchgehalten und für einige Punkte (Parameterauswahl aus Bandbreitenbetrachtung, hydraulisches Verbundsystem der Gruben usw.) bis zur Grenze der fachlich noch vertretbaren Umsetzung im Modell aufgenommen.

Für weitere Planungsarbeiten ist das DMT-Boxmodell aus vorgenannten Gründen weiterhin das geeignete arbeitsmethodische Hilfsmittel, während die hier erarbeiteten Ergebnisse und das erweiterte Grundwassermodell Saar für die Einschätzung der Grundwassersituation im Umfeld der früheren Abbaubereiche dienen können.

- Anders als von vielen Stellen bisher geäußert, werden nach den Berechnungsergebnissen mit dem numerischen Bergbaumodell Veränderungen des freien Grundwasserspiegels in bestimmten Bereichen als Folge des Grubenwasseranstiegs auf -320 m NN vorkommen. Grund dafür ist die geringere Eintiefung der großflächigen Pumpmulde über den alten Abbaubereichen, die dazu führt, dass weniger Grundwasser versickert oder den Gruben lateral zuströmt.
- Diese Veränderungen werden sich erwartungsgemäß in Form eines Anstiegs der freien Grundwasseroberfläche in einigen recht eng begrenzten Gebieten zeigen.
- Die damit einhergehende Verringerung des Grundwasserflurabstandes ist mit weniger als einem Meter für den Großteil der betroffenen Gebiete jedoch als gering zu bezeichnen und kann nur in kleineren Zonen bis zu drei Meter betragen.

- Stoffliche Veränderungen in den wasserwirtschaftlich genutzten Gebieten wird es in dieser Grubenwasseranstiegs-Phase nicht geben, da das oberflächennähere Grundwasser keine Infiltrationen von tieferem Grubenwasser erfährt.
- Die Flächen, in denen der Grundwasserspiegel gemäß den Berechnungsergebnissen ansteigen kann, befinden sich im Bereich der Grundwasserneubildungszonen, d. h. der morphologischen Höhen, wo der Grundwasserflurabstand mehr als zehn, zwanzig oder noch mehr Meter beträgt.
- Von Interesse insbesondere für die Trinkwasserversorgung bzw. die Wasserversorgungsunternehmen wird sein, dass keine erkennbare nachteilige Beeinflussung für eines ihrer Gewinnungsgebiete durch den Grubenwasseranstieg auf -320 m NN zu erwarten ist.
- Frühere Untersuchungen der Fa. DMT zeigten, dass das Konzept der Phase Eins stimmig ist und funktionieren wird. Das vorliegenden Gutachten kommt ergänzend zu dem Ergebnis, dass auch dann, wenn nur noch Teile des Durchströmungsquerschnitts von Strecken nach deren Versagen offen bleiben, über diesen Restquerschnitt und das nach dem Abbau höher durchlässige Gebirge ein Potenzialabbau stattfinden kann, d. h. auch dann noch das Konzept funktionieren würde. Dieser Punkt wurde seitens des MUV des Saarlandes wiederholt zur Klärung angeregt.
- Eine Worst-Case-Betrachtung am Beispiel Camphausen zeigt, dass ein unbeabsichtigter Grubenwasseranstieg um weitere 100 m auf dann -220 m NN aufgrund der starken Zunahme der Grubenhohlräume in Oberflächennähe hinsichtlich der Geschwindigkeit des Anstiegs im Vergleich zu der beim Anstieg bis auf -320 m NN deutlich geringer wäre. Wenn sich bei angenommenem Grubenwasserstand -220 m NN eine konstante Zuflusssituation eingestellt hätte, wäre der Gesamtzufluss zu dieser isolierten Grube über das Gebirge nur so groß, dass der Wasserspiegel erforderlichenfalls über eine Wasserhaltung mittels Unterwassermotorpumpe/n an einem geeigneten Grubenzugang (Bohrung in Grubenstrecke oder Zugang über einen Schacht) niveaumäßig gehalten oder sogar wieder auf -320 m NN abgesenkt werden könnte. Veränderungen der freien Grundwasseroberfläche durch den Anstieg auf das Niveau von -220 m NN sind vernachlässigbar und liegen bezogen auf die Grundwasserspiegellage bei -320 m NN nach dem Berechnungen bei maximal 20 cm.
- An einigen Stellen im Bereich der Südlichen Hauptstörung kreuzen Querstörungen. Aus Vor-Ort-Untersuchungen ist bekannt, dass es sich dort um auch geohydraulisch relevante tektonische Lineamente handeln kann. Die nördliche Randstörung des Bischmisheimer Grabens wird in der Literatur mit über fünf Kilometer Tiefe angenommen. Da für eine sichere abschließende Beurteilung möglicher Beeinflussungen der Brunnenreihe im unteren Scheidertal mit dem Modell noch Daten fehlen und Resultate von Variantenrechnungen eventuelle Beeinträchtigungen nicht gänzlich ausschließen (wenngleich nicht als wahrscheinlich aufweisen), werden für einige Teilbereiche vorsorglich Handlungsempfehlungen in Form von

- Grundwasserspiegelmessungen, hydrochemischen Analysen oder geophysikalischen Messungen in Begleitung des späteren Monitorings empfohlen.
- Der Hochdruckdamm in ca. 1000 m Teufe zwischen den Gruben Geislautern und Luisenthal erfährt derzeit seine stärkste Beanspruchung aufgrund der bestehenden Druckdifferenz zwischen Hochdruck- und Niederdruckseite. Das Gutachten beleuchtet die Möglichkeit und versucht eine Quantifizierung eines Zustroms im Falle eintretender Alterungserscheinungen im Dammrandbereich und die Folgen von schleichender Steigerung des Zustroms durch feine Randfugen. Dort wäre angebracht, die Möglichkeit einer Überwachung auf der Luisenthal-Seite zu sichern und in Abstimmung mit der STEAG als Nutzer des Grubengases zu eruiieren, ob nicht eine Entspannung der dortigen Gegebenheiten durch Akzeptanz eines mäßigen Grubenwasseranstiegs auf der Luisenthal-Seite realisierbar ist.
 - Viele, im Saarland möglicherweise die meisten Brunnen zur Wassergewinnung haben keinen Ausbau im Bohrloch. Für die Wasserversorgungsunternehmen dürfte von Bedeutung sein, dass die Bewertung, ob es bei Erschütterungsereignissen im Gebirge durch den Grubenwasseranstieg zum Einsturz dieser offenen Bohrlöcher kommen kann, für sie positiv ausfällt: Erschütterungen infolge Grubenwasseranstiegs werden nicht Ursache solcher Schäden sein.
 - Durch die Wassersättigung von durchlässigeren Zwischenschichten im Karbongebirge und damit einhergehende gespannte Verhältnisse sind hydrogeologisch bedingt flächig-gleichmäßige Geländehebungen in der Größenordnung von 3 bis (Worst-Case-Fall) 11 cm ohne Annahme von Relativbewegungen an Störungen vorstellbar.
 - Selbstverständlich ist eine Überwachung des Grubenwasseranstiegs in einem zentralen Bereich an entsprechender Stelle vonnöten. Hierfür wäre bspw. zu überprüfen, ob der strömungsseitig geeignete Schacht Göttelborn 4 einen Zugang zum Grubenwasser nach eventuell erforderlichen technischen Vorarbeiten erlaubt.
- In Kapitel Neun werden Zusammenhänge zwischen Grundwasser/Grubenwasser und dem Gas im Gebirge hergestellt und erläutert, wie sich das Nebeneinander von Gas und Wasser auf die Fließvorgänge der Einzelkomponenten auswirkt. Unter anderem werden durch analytische Rechnungen auch die in mehreren öffentlichen Diskussionen nach Vorträgen zur Thematik Grubenwasseranstieg wiederholt geäußerten Bedenken zerstreut, dass nach dem Grubenwasseranstieg über lange Zeiträume noch Gasblasen bis zur Wasseroberfläche aufsteigen würden und nachhaltige qualitative Grundwasserveränderungen mit sich brächten.
 - Hinsichtlich der Stofftransport-Thematik wird aufgezeigt, dass im Alten Mann befindliche anthropogene Substanzen sehr lange Zeiträume (je nach Bedingungen hunderte Jahre oder über tausend Jahre) benötigen, bis sie in den schnellen Abstrom gelangen. Weitere ergänzende fachliche Bausteine werden erarbeitet, die aufzeigen, dass die Salzgehalte im Grundwasser des Karbongebirges von Natur aus u. a. wegen langer Aufenthaltszeiten deutlich über den Konzentratio-

nen im Grubenwasser liegen, welches hohe Anteile oberflächennahen Wassers beinhaltet. Ergänzend zu von Dritten bereits vorliegenden Einschätzungen wird aufgezeigt, warum die in der Öffentlichkeit stark beachtete Frage nach dem Vorkommen von PCB im Grubenwasser zukünftig wohl an Bedeutung verlieren wird.

- Eine Auswertung umfangreicher hydrochemischer Grubenwasserdaten zeigt, dass aufgrund verschiedener planungs- und ausführungsbedingter Faktoren ein stabiler Trend bezüglich wichtiger chemischer Parameter derzeit nur für wenige Gruben und Faktoren möglich ist, so dass die Beprobungen und Analysen fortgesetzt werden sollten und zudem die auf diesen Grundlagen aufbauende Entwicklungsprognosen nicht überbewertet werden sollten.
- Auch wenn die derzeitigen Konzentrationen nur in wenigen Fällen Überschreitungen von Grenz-, Richt-, Ziel- und/oder Orientierungswerten der Belastung des Vorfluters Saar bei Berechnungsansätzen ergeben, ist aufgrund der hohen Frachtbelastung von mehreren Zehnern Tonnen Salz pro Tag und dem Minimierungsgebot unter Beachtung der ökonomischen Verhältnismäßigkeit eine Behandlung des Einleitwassers hinsichtlich verschiedener Parameter zu empfehlen.

Neunkirchen, 31. Juli 2017



(Prof. Dr. rer. nat. J. Wagner)