

Kali und Steinsalz



Steinhage

Neue Entwicklungen in der Ressourcen- und Energiepolitik

Barnasch, Beer

Aerogeophysikalische Messungen im Werra-Kaligebiet

Florin

Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH

Holländer, Schröter, Wilke

Experiences with slim Solution Mining Caverns for ventilation purposes in a potash mine

Steinhage: New developments in the EU-Resources and Energy Policy

One of the most important issues currently discussed in Brussels pertains to the question of how to design the future of the European economy. In the framework of the Europe 2020 Strategy, the European Commission has published three roadmaps aiming at transforming our economy into a competitive low carbon and the most resource efficient economy in the world by 2050. From the Commission's point of view, this will "require a fundamental transformation within a generation – in energy, industry, agriculture, fisheries and transport systems, and in producer and consumer behavior". In order to achieve this "transition towards a green economy" an adequate policy framework should be established. While the objective of these strategies/roadmaps – to improve the competitiveness of the European economy – is acknowledged by both, the European Institutions and the European industry, the opinions on which measures are necessary differ widely between authorities and industry. A contraction of the industrial base in the EU-the strong and diversified economy in Europe and in different EU-countries- notably due to new regulatory burdens has to be prevented.

Barnasch, Beer: Helicopter-based electromagnetic measurements (HEM) in the Werra Potash district

In 2008 helicopter-based electromagnetic measurements (HEM) in the Werra Potash district were carried out by the Federal Institute for Geosciences and Natural Resources (BGR). Especially the electromagnetic results can be used to describe the electrical resistivity and conductivity of the underground which results from lithology, groundwater and groundwater mineralization.

The results of the HEM-survey of 2008 are described with examples comprising two profiles and two maps.

Florin: Portrait of GSES-Group

Since 1995 the GSES Group of companies is located in Thuringa. With its 236 employees the Group has its focus on underground backfill of waste, underground waste disposal as well as underground rock salt mining. In addition, the Group recultivates a former potash tailings heap at surface and benefits from its visitor mine with 30,000 visitors per annum.

Holländer, Schröter, Wilke: Erfahrungen mit der Erstellung von Wetterlöchern durch Solution Mining

Das Kaliwerk Sigmundshall (nahe Hannover) befindet sich auf dem Salzstock Bokeloh im zentralen Teil des ehemaligen Zechstein-Beckens. Nach über 100 Jahren Bergbau sylvanitischer und kieseritischer Rohsalze haben die tiefsten Abbausohlen eine Teufe von 1400 m erreicht. Die

ausreichende Bewetterung dieser Strecken bei zunehmenden Temperaturen und Entfernungen zum Frischwitterschacht ist dabei eine wichtige Grundlage. Bisher wurden die zum Frischwettertransport nötigen 250 m langen vertikalen Verbindungslöcher mit Hilfe von Kernring-Schräm-Maschinen in einem zeitaufwendigen Verfahren erstellt.

Um die Herstellung der Bewetterung und somit den Auffahrungsprozess im südöstlichen Ausrichtungsbereich zu beschleunigen, wurde das Verfahren vom aufwärts gerichteten Bohren mit Durchmesser von ca. 1,8–2,5 m, ausgehend von der unteren Hauptsohle, zum abwärts gerichteten Bohren eines 54-mm-Pilotlochs und anschließendem Solen auf 2,2 m Durchmesser umgestellt.

Die Erstellung des ersten Solwetterlochs begann im Juli 2007 und war mit zahlreichen Schwierigkeiten verbunden. Dies war insbesondere der Bohrlochabweichung aus der Vertikalen und den sich daraus ergebenden Schwierigkeiten geschuldet. Nach einigen Optimierungsschritten im Verfahren verläuft die Solung heute unproblematisch. Derzeit sind 3 Solwetterlöcher erstellt, drei weitere sind in Planung.

Titelbild: Kippstelle unter Tage, Foto GSES

Abstracts	Seite 3
Editorial	Seite 5
Steinhage Neue Entwicklungen in der Ressourcen- und Energiepolitik	Seite 6
Barnasch, Beer Aerogeophysikalische Messungen im Werra-Kaligebiet	Seite 12
Florin Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH	Seite 24
Holländer, Schröter, Wilke Experiences with slim Solution Mining Caverns for ventilation purposes in a potash mine	Seite 32
Nachrichten aus den Unternehmen	Seite 38
Brockhoff Walter Frenz, Handbuch Europarecht Band I: Europäische Grundfreiheiten	Seite 43
Impressum	Seite 11



Liebe Leserinnen und Leser,

Die Einstellung vieler Menschen zu Wissenschaft und Technik sowie zur Wirtschaft im Allgemeinen hat sich in den sogenannten Industrieländern und insbesondere in Deutschland grundlegend geändert. In der industriellen Tätigkeit und bei der Entwicklung neuer Technologien, die natürlich eines Tages zur Anwendung kommen sollen, werden heute bei uns eher die Gefahren gesehen oder Bedrohungen erkannt als ihre Potenziale und der beabsichtigte Nutzen. Dabei besteht doch politische Einigkeit, dass es im Wesentlichen der deutschen Industrie zu verdanken ist, dass hierzulande die Staatsverschuldungs-, Finanz- und Wirtschaftskrise vergleichbar glimpflicher abgelaufen und schneller überwunden worden ist als weltweit.

Die Fraktionen im Bundestag sind sich mit der Industrie einig: Wir brauchen stabile Rahmenbedingungen für die deutsche Industrie, für das produzierende Gewerbe. Und wir brauchen Akzeptanz und die Überwindung der weit verbreiteten Wirtschaftsskepsis.

Um Stabilität und Wettbewerbsfähigkeit zu gewährleisten, bedarf es auch einer intelligenten Energie-, Rohstoff- und Ressourcenpolitik, die zukünftig nicht nur in Deutschland isoliert betrachtet werden kann. Deutschland ist fest in der EU verankert und sollte Alleingänge wie bei der Energiewende unterlassen. Selbst Europa dürfte angesichts der globalen Machtverschiebungen nur als geschlossener Wirtschaftsraum eine Chance haben, seiner Stimme in der Welt auch in Zukunft Gehör zu verschaffen. So ist es nachvollziehbar, dass im Mittelpunkt der aktuellen Diskussionen in Brüssel nicht nur die Fragen stehen, wie die Schulden- und Finanzkrise in Europa nachhaltig überwunden, sondern auch wie unsere Wirtschaft in den nächsten Jahrzehnten im globalen Rahmen wettbewerbsfähig gestaltet werden kann. Die Ansichten dazu gehen je nach Betrachter weit auseinander. Über die aktuellen Entwicklungen in der Ressourcen- und Energiepolitik berichtet Manfred Steinhage in diesem Heft.

Neu „in unserer Runde“ begrüßen wir die GSES – Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH. Die GSES GmbH ist unserem Verband zum Jahresanfang als ordentliches Mitglied beigetreten und Dr. Jan-Henrich Florin stellt sein Unternehmen in einem Firmenporträt vor.

Auch die Beiträge zu den Aerogeophysikalischen Messungen im Werragebiet von Dr. Barnasch und Dr. Beer sowie zum solution mining von Dr. Holländer, Schröter und Dr. Wilke bieten sehr interessante technologische Weiterentwicklungen. Wir wünschen Ihnen mit dieser Ausgabe Kali und Steinsalz erneut eine anregende Lektüre.

Mit freundlichen Grüßen und Glückauf

Ihr

Hartmut Behnen

Neue Entwicklungen in der Ressourcen- und Energiepolitik



Manfred Steinhage,
Leiter des VKS-Büros in Brüssel

Im Mittelpunkt der Diskussionen in Brüssel stehen nicht nur die Fragen, wie die Schulden- und Finanzkrise in Europa nachhaltig überwunden, sondern auch wie unsere Wirtschaft in den nächsten Jahrzehnten im globalen Rahmen wettbewerbsfähig gestaltet werden kann. Die Ansichten hierzu differieren erheblich. Während die europäische Industrie dieses Thema im Wesentlichen dem Markt überlassen will, plädiert die Europäische Kommission dafür, Europa neben der CO₂-ärmsten auch zur ressourceneffizientesten Region der Welt zu machen, und zwar durch die Schaffung der dafür notwendigen Rahmenbedingungen. Europa soll dabei die Führungsrolle

in der Welt übernehmen. Ob die anderen Staaten diesem Modell folgen werden, kann stark bezweifelt werden, wenn man an die zähen Verhandlungen über ein Nachfolgeabkommen von Kyoto und die derzeitigen, im außereuropäischen Ausland stattfindenden Diskussionen über die Ausweitung des europäischen Emissionshandels auf den Flugverkehr denkt.

Die Europäische Kommission hat zur Erreichung des o. a. Ziels eine Reihe von sogenannten Roadmaps (Fahrplänen) und Initiativen veröffentlicht, die gegenwärtig in den Gremien des Europäischen Parlaments und im EU-Ministerrat sehr gegensätzlich diskutiert werden. Dazu gehören:

- der Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen Wirtschaft bis 2050 vom März 2011
- der Fahrplan für ein ressourcenschonendes Europa vom September 2011
- der Energiefahrplan 2050 vom Dezember 2011.

Im **Fahrplan für den Übergang zu einer wettbewerbsfähigen CO₂-armen EU-Wirtschaft bis 2050** (KOM [2011] 112 endg.) beschreibt die **Europäische Kommission** den ihrer Meinung nach kostengünstigsten

Weg zur Verwirklichung des EU-Ziels, die Treibhausgasemissionen bis 2050 um 80–95 % gegenüber 1990 zu reduzieren. Als kosteneffiziente, erreichbare Zwischenziele der angestrebten Dekarbonisierung der Wirtschaft nennt die Kommission Reduzierungen der Treibhausgasemissionen in Höhe von 40 % bis 2030, 60 % bis 2040 und 80–95 % bis 2050. Bereits bis 2020 sollen die Treibhausgasemissionen um 25 % verringert werden. Für die einzelnen Sektoren hat die Europäische Kommission unterschiedliche Dekarbonisierungsszenarien (siehe Tabelle) entwickelt.

Den Dekarbonisierungsüberlegungen der Europäischen Kommission liegen dabei allerdings folgende Annahmen zugrunde, deren Umsetzbarkeit stark bezweifelt werden muss:

- Die Kernenergie bleibt auch weiterhin elementarer Bestandteil des europäischen Energiemixes.
- Es erfolgt ein flächendeckender Einsatz der gesellschaftlich zumindest in Deutschland nicht akzeptierten und bisher allgemein nicht ausgereiften Carbon Capture and Storage (CCS)-Technologie in der gesamten Wirtschaft.
- Des Weiteren geht die Europäische Kommission fest davon aus,

dass sich in den nächsten Jahren ein belastbares internationales Klimaabkommen abschließen lässt.

- Die Europäische Kommission schätzt, dass zur Realisierung der oben genannten Ziele in den nächsten 40 Jahren durchschnittlich etwa 270 Milliarden Euro pro Jahr an zusätzlichen privaten und öffentlichen Investitionen notwendig sind. Das bedeutet zusätzliche Investitionen von rund 1,5 % des jährlichen EU-Bruttoinlandsproduktes. Demgegenüber sollen die Brennstoffausgaben im Durchschnitt jährlich um 175–320 Mrd. Euro zurückgehen, „sofern sich die Durchdringung des Verkehrssektors mit Elektrofahrzeugen nicht verzögert“.
- Bei allen Szenarien steigen die CO₂-Preise je nach den gewählten Parametern für Technologie und fossile Brennstoffe von etwa 50–60 Euro pro t im Jahr 2030 auf 100–370 Euro je t im Jahr 2050.

Mit der Frage, wie sie eine sich dekarbonisierende Europäische Union im Fall des großflächigen Carbon Leakage (Verlagerung von Produktion und damit verbunde-

nen Emissionen) verhindern will, befasst sich die Kommission jedoch nicht. Insgesamt besteht der Eindruck, dass wesentliche Fragestellungen im politischen Raum „übersehen“ und zu wenig diskutiert werden.

Das **Plenum des Europäischen Parlaments** (EP) hat über den Berichtsentwurf zum o. a. Fahrplan von Berichterstatter Chris Davies, Vereinigtes Königreich, Fraktion der Allianz der Liberalen und Demokraten für Europa (ALDE), am 15. März 2012 abgestimmt. Während die **Zwischenziele** für die Reduzierung der CO₂-Emissionen für die einzelnen Sektoren für die Jahre 2030 und 2040 vom EP nicht angenommen wurden, sprach sich das EP jedoch für eine Verschärfung des Emissionshandelssystems aus, um die Ziele der „Roadmap“ zu erreichen. U. a. sollen überschüssige Zertifikate aus dem Markt („set aside“) genommen und der jährliche Reduktionsfaktor von heute 1,74 % noch verschärft werden. Die Kommission wurde aufgefordert,

- „vor Beginn der dritten Phase ... geeignete Maßnahmen durchzuführen, die das Zurückhalten der erforderlichen Anzahl von Zerti-

fikaten einschließen können“;

- „zum frühesten geeigneten Zeitpunkt ... einen Vorschlag für Rechtsvorschriften, der eine Änderung des Erfordernisses einer jährlichen linearen Verringerung der Obergrenze um 1,74 % dahingehend vorsieht“, vorzulegen.

Mit Marktwirtschaft haben diese Forderungen nichts mehr zu tun. In den Emissionshandelmarkt soll eingegriffen werden, weil die Preise gegenwärtig zu niedrig sind. Damit wird das marktwirtschaftliche System des Emissionshandels ad absurdum geführt. Mit dem geplanten Eingriff entzieht die Politik der Wirtschaft die Mittel, die diese für Investitionen in klimaschonende Produkte und Prozesse braucht. Für die Wirtschaft gibt es keine Planungssicherheit mehr, wenn die Kommission je nach Zertifikatepreis die Rahmenbedingungen ändert.

Sehr scharf kommentiert wurde die EP-Abstimmung vom Europaabgeordneten Holger Kraemer, Deutschland, ALDE. Er lehnte die Vorschläge mit folgende Worten ab: „Es ist Unfug, heute die Welt von 2050 zu planen. Wir wissen nicht,

Verringerung der THG-Emissionen im Vergleich zu 1990

insgesamt

Stromerzeugung (CO₂)

Industrie (CO₂)

Verkehr (exkl. Seeverkehr)

Wohnen und Dienstleistungen

Landwirtschaft (nicht-CO₂)

Andere Nicht-CO₂-Emissionen

2005

2030

2050

–7 %

–40 bis –44 %

–79 bis –82 %

–7 %

–54 bis –68 %

–93 bis –99 %

–20 %

–34 bis –40 %

–83 bis –87 %

+30 %

+20 bis –9 %

–54 bis –67 %

–12 %

–37 bis –53 %

–88 bis –91 %

–20 %

–36 bis –37 %

–42 bis –49 %

–30 %

–72 bis –73 %

–70 bis –78 %

was bis dahin passiert, wir wissen nicht, wie die Welt dann aussieht. Entsprechend willkürlich sind die Jahreszahlen und Prozentzahlen, die wir hier festlegen, deren einziger Bezug zueinander darin besteht, dass hinten eine Null steht. Wir sollten einsehen, dass die EU-Klimapolitik weltweit gescheitert ist und unsere vermeintliche Vorreiterrolle von niemandem anerkannt wird.“ Dem ist aus Sicht des VKS nichts hinzuzufügen.

Der **Umweltministerrat der EU** hat sich am 9. März 2012 nicht auf gemeinsame Schlussfolgerungen zum Fahrplan für eine CO₂-arme Wirtschaft bis 2050 einigen können. Am Widerstand Polens sind diese gescheitert. Polen hat sich sowohl gegen eine Verringerung der CO₂-Emissionen bis 2020 um 25 % als auch gegen die von der Kommission vorgeschlagenen Etappenziele für die EU-interne Reduktion der Treibhausgasemissionen 2030–2050 sowie gegen die Steuerung des CO₂-Preises („set aside“ von Emissionszertifikaten) ausgesprochen.

Einen weiteren Blick in die Zukunft gestattete sich die **Europäische Kommission** am 20. September 2011 mit der Veröffentlichung ihres **„Fahrplans für ein ressourcenschonendes Europa“** (KOM[2011]571 endg.), der zur Förderung der effizienten Verwendung von Ressourcen im Rahmen der Europa-2020-Strategie beitragen soll.

Die wachsende Weltbevölkerung, die abnehmende Verfügbarkeit von Rohstoffen und Ressourcen und die Verschmutzung von Luft, Wasser und Boden sowie die Zerstörung

von Ökosystemen werden als Gründe angeführt, um eine **„grundlegende Umgestaltung unserer Wirtschaft innerhalb einer Generation“** in die Wege zu leiten. Alle Ressourcen – mineralische Rohstoffe, die Umweltmedien Wasser, Luft und Boden, Biodiversität und Meeresressourcen – sollen nachhaltig und effizient bewirtschaftet werden. Dadurch sollen nach Ansicht der Kommission die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie verbessert, zusätzliches Wachstum und Beschäftigung durch bessere Effizienz und Management von Ressourcen geschaffen und die negativen Auswirkungen der Ressourcennutzung verringert werden. Die Umgestaltung erfordert politische Rahmenbedingungen, die Innovation und Ressourceneffizienz sowie nachhaltiges Management fördern. Dabei sollen laut Kommission der „Binnenmarkt und marktorientierte Instrumente eine wichtige Rolle für die Festlegung eines Rahmens spielen, der den Märkten die Belohnung grünerer Erzeugnisse ermöglicht“.

Als mögliche Maßnahmen schlägt die Kommission u. a. vor,

- Verbesserung der Ressourceneffizienz von bestimmten Produkten über den gesamten Lebenszyklus – durch Marktanreize und politische Anreize
- Entwicklung eines gemeinsamen methodologischen Ansatzes zur Messung des ökologischen Fußabdrucks basierend auf dem Lebenszyklus-Ansatz (2012)
- Festlegung von Anforderungen im Rahmen der Öko-Design-

Richtlinie und Ausweitung des Geltungsbereichs der Öko-Design-Richtlinie auf nicht-energieverbrauchsrelevante Produkte nach eingehender Bewertung und Konsultation (2012)

- Ablehnung der freien Verfügbarkeit der Ressourcen Wasser, Luft, Boden, Ökosysteme und Meeresressourcen („Marktfehler“): Die Marktpreise spiegeln nach Auffassung der Kommission nicht die wahren Kosten der Ressourcennutzung und der Umweltauswirkungen wider. Daher ist daran gedacht, den Faktor Arbeit weniger und die Umweltbelastungen durch die Ressourcennutzung stärker zu besteuern.

Diese Verlagerung der Besteuerung ist auch Gegenstand der **Beratungen im Europäischen Parlament**. Der für diesen Fahrplan zuständige Berichtersteller im EP-Ausschuss für Umweltfragen, Volksgesundheit und Lebensmittelsicherheit (ENVI), Gerben-Jan Gerbrandy, niederländischer Liberaler, fordert in seinem Berichtsentwurf die Mitgliedstaaten u. a. auf, den Beitrag der Umweltsteuern zu den öffentlichen Einnahmen im EU-Durchschnitt auf über 10 % bis 2020 zu steigern. Gegenwärtig soll der EU-Durchschnitt bei 4–5 % liegen.

Die Aktivitäten des VKS sind in Kooperation mit dem BDI und Euromines vor allem darauf konzentriert, dass die Vorschläge, Steuern auf die Nutzung von Ressourcen, insbesondere auf mineralische Rohstoffe, zur Förderung der Ressourceneffizienz führen, vom ENVI bzw. von einem Plenum des EP nicht

angenommen werden. Auch die EU-Ministerräte nehmen zu diesem Thema unterschiedliche Positionen ein. Der **Ministerrat für Wettbewerbsfähigkeit** (Binnenmarkt, Industrie, Forschung und Raumfahrt) hebt hervor, dass

- eine starke, innovative, diversifizierte und moderne Industriestruktur die Grundlage für Wirtschaftswachstum und die Schaffung von Arbeitsplätzen in der EU bietet und
- eine der größten Herausforderungen für die politischen Maßnahmen der EU darin besteht, ein Schrumpfen der industriellen Basis in der EU insbesondere aufgrund neuer Belastungen zu vermeiden.

Der **Umweltministerrat** fordert

- geeignete Rahmenbedingungen festzulegen, sowohl in Form von Regelungsinstrumenten und marktorientierten Instrumenten als auch durch freiwillige Regelungen, um Anreize für Ressourceneffizienz zu schaffen und
- neu auftretende Auswirkungen der Verlagerung zu einer ressourcenschonenden Wirtschaft anzugehen, wie z. B. den möglichen Beschäftigungsrückgang in einigen Sektoren und die Notwendigkeit von Antizipierungs- und Abfederungsmaßnahmen während des Umstrukturierungsprozesses.

Dieser Fahrplan stellt einen ersten Schritt zu einem kohärenten Aktionsrahmen zur Umgestaltung der Wirtschaft in der EU (Paradigmenwechsel: „hin zu einer grünen Volkswirtschaft“) dar. Daher ist

davon auszugehen, dass die Europäische Kommission alles daransetzen wird, weitere Strategiepapiere und Legislativvorschläge zur Durchführung des Fahrplans auszuarbeiten. Die Kommission wird voraussichtlich weitere legislative/staatliche Interventionsmöglichkeiten entlang der gesamten Wertschöpfungskette vorschlagen, die durch Skepsis gegenüber der Marktwirtschaft geprägt sind. Die Industrie muss darauf achten, dass diese nicht zu Lasten ihrer Wettbewerbsfähigkeit führen. Alle zukünftigen Maßnahmen müssen daher intensiv auf die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie mit Hilfe des Wettbewerbschecks geprüft werden, der mit der Verabschiedung der industriepolitischen Mitteilung beschlossen worden ist.

Energiefahrplan 2050

Die dritte strategische Mitteilung wurde am 15. Dezember 2011 von der **Europäischen Kommission** mit dem Titel „**Energiefahrplan 2050**“ veröffentlicht (KOM[2011]885 endg.). Sie soll als Basis der Diskussionen zur Erreichung des Ziels der kohlenstoffarmen Wirtschaft bis 2050 (mehr als -80 % CO₂-Emissionen) „unter Gewährleistung der Energieversorgungssicherheit und der Wettbewerbsfähigkeit“ dienen. Ausgehend von der Analyse mehrerer Dekarbonisierungsszenarien werden die Auswirkungen eines CO₂-freien Energiesystems und des dafür notwendigen politischen Rahmens beschrieben.

Die Szenarien der Dekarbonisierung des Energiesystems beruhen auf den unterschiedlichen Kom-

binationen der folgenden Hauptdekarbonisierungswege:

- Hohe Energieeffizienz: Senkung der Energienachfrage um 41 % bis 2050 im Vergleich zu 2005/2006
- Diversifizierte Versorgungstechnologien ohne Fördermaßnahmen
-Wenn sich der Einsatz von Carbon Capture and Storage (CCS) verzögert, soll der Anteil von Kernenergie gesteigert werden.
-Wenn die Kernkraft nicht ausgebaut wird, muss CCS stärker/schneller vorangetrieben werden.
- Hoher Anteil erneuerbarer Energien: 75 % am Bruttoendenergieverbrauch bis 2050, 97 % am Gesamtstromverbrauch bis 2050.

Die Kommission zieht folgende **zehn Schlussfolgerungen** für den Umbau des Energiesystems:

- Eine Dekarbonisierung des Energiesystems ist möglich und kann langfristig kostengünstiger als die aktuellen politischen Konzepte sein.
- Es wird eine Kostenverschiebung weg von hohen Brennstoff- und Betriebskosten hin zu hohen Investitionsausgaben und niedrigeren Brennstoffkosten stattfinden (geschätzte kumulierte Netzinvestitionskosten im Zeitraum 2011–2050 ca. 1,5 bis 2,2 Billionen Euro). Die durchschnittlichen Kapitalkosten des Energiesystems werden signifikant steigen.
- Strom muss eine viel größere Rolle bei der Energieversorgung (Verkehr/Heizung) spielen. Dazu muss das Stromerzeugungssystem strukturell geändert werden.

- Die Strompreise steigen bis 2030 weiter an und sollen danach wieder fallen.
- Die Energieausgaben werden einen größeren Anteil an den Ausgaben von Privathaushalten haben (in 2030 ca. 16 % des durchschnittlichen Haushaltseinkommens).
- Ein signifikanter Rückgang des Energieverbrauchs ist unabdingbar. Die Primärenergienachfrage sinkt bis 2030 um 16 % und bis 2050 um 32–41 % gegenüber 2005–2006.
- Der Anteil erneuerbarer Energien steigt deutlich (auf mind. 55 % des Bruttoendenergieverbrauchs in 2050).
- Die CCS-Technologie wird kommerzialisiert und leistet einen erheblichen Beitrag.
- Die Kernenergie leistet einen wichtigen Beitrag zur CO₂-Reduzierung.
- Die Dezentralisierung der Energieerzeugung nimmt weiter zu. Eine stärkere Zusammenarbeit zwischen zentralisierten großen und dezentralisierten Systemen ist notwendig.

Alle Dekarbonisierungsszenarien gehen davon aus, dass **globale Klimaschutzmaßnahmen ergriffen** werden. Die Fortschritte und Maßnahmen in anderen Ländern müssen daher bei der Umsetzung des Fahrplans berücksichtigt werden. Beim Umbau des Energiesystems sollten Verzerrungen und Verluste in der europäischen Industrie vermieden werden. Schutzmaßnahmen gegen Carbon Leakage sollen genau verfolgt werden.

Die Kommission sieht folgende **Herausforderungen und Chancen** bei der Umsetzung des Fahrplans:

Umbau des Energiesystems

- Energieeinsparungen und Steuerung der Energienachfrage
- Umstieg auf erneuerbare Energien (ca. 30 % des Bruttoendenergieverbrauchs in 2030)
- Schlüsselrolle des Gases; „Für die fossilen Brennstoffe gilt, dass CO₂-Abtrennung und -speicherung ab ca. 2030 im Stromsektor eingesetzt werden muss“.
- Wandel bei anderen fossilen Brennstoffen: Mit CCS und anderen neuen umweltfreundlichen Technologien könnte Kohle weiterhin eine wichtige Rolle für eine nachhaltige und sichere Versorgung spielen.
- Kernenergie als wichtiger Faktor
- Intelligente Technologie, Speicherung und alternative Brennstoffe.

Die Energiemärkte neu denken

- Neue Wege des Strommanagements
- Integration lokaler Ressourcen und zentralisierter Systeme
- Mobilisierung von Investoren – Anreize im Energiesektor, u. a. Bepreisung von CO₂-Emissionen im Rahmen des Emissionshandelssystems
- Einbeziehung der Öffentlichkeit
- Förderung des Wandels auf internationaler Ebene.

Zur Verwirklichung des neuen Energiesystems müssen nach Ansicht der Kommission **zehn Bedingungen** erfüllt werden:

- Umsetzung der aktuellen politischen Initiativen, insbesondere zur Energieeffizienz und -infrastruktur.
- Weitere Verbesserung der Energieeffizienz.
- Ausbau der erneuerbaren Energien über 2020 hinaus.
- Große öffentliche und private Investitionen in Forschung, Innovation und Demonstration.
- Vollendung des Energiebinnenmarkts (Ziel: volle Marktintegration bis 2014).
- Energiepreise müssen auch die Investitionskosten besser widerspiegeln.
- Dringlichkeit des Ausbaus neuer Energieinfrastrukturen und Energiespeicherkapazitäten.
- Stärkung des EU-Rahmens für Sicherheit und Gefahrenabwehr.
- Verbessertes EU-Ansatz für die internationalen Energiebeziehungen.
- Konkrete Meilensteine für die EU-Mitgliedstaaten und Investoren: Festlegung des Politikrahmens bis 2030.

Mit der Vorlage des Energieplans hat die Europäische Kommission die Diskussion über die Zukunft der europäischen Energieversorgung gestartet. Bevor weitere Regulierungen bzw. Initiativen vorgeschlagen bzw. verabschiedet werden, ist sehr sorgfältig zu analysieren, **welche Kosten und Nutzen mit den einzelnen Szenarien und den daraus resultierenden Maßnahmen verbunden sind**, und zwingend zu berücksichtigen, **welche Auswirkungen diese auf die Wettbewerbsfähigkeit der europäischen Industrie haben**.

Impressum

Kali und Steinsalz

herausgegeben vom VKS e.V.

VKS e.V.:

Reinhardtstraße 18A

10117 Berlin

Tel. +49(0)30.8 47 10 69.0

Fax +49(0)30.8 47 10 69.21

E-Mail: info.berlin@vks-kalisalz.de

www.vks-kalisalz.de

Erscheinungsweise:

dreimal jährlich in loser Folge

ISSN 1614-1210

Redaktionsleitung:

Dieter Krüger, VKS e.V.

Tel. +49(0)30. 8 47 10 69 13

Redaktionsausschuss:

Dr. Wolfgang Beer, K+S Aktiengesellschaft

Hartmut Behnsen, VKS e.V.

Holger Bekemeier, esco GmbH & Co. KG

Uwe Handke, K+S KALI GmbH

Frank Hunstock, K+S Aktiengesellschaft

Dr. Volker Lukas, K+S Entsorgung GmbH

Dr. Ludger Waldmann, K+S Aktiengesellschaft

Herstellung und Layout:

diepiloten

Dirk Linnerz

Lausitzer Straße 31

10999 Berlin

Tel. (0 30) 81 79 74 80

Fax (0 30) 81 79 74 81

E-Mail: dirk.linnerz@diepiloten.de

www.diepiloten.de

Dieses Werk ist urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Grenzen des Urheberrechts ist ohne schriftliche Genehmigung des VKS e.V. unzulässig. Dies gilt auch für herkömmliche Vervielfältigungen (darunter Fotokopien, Nachdruck), Übersetzungen, Aufnahme in Mikrofilmarchive, elektronische Datenbanken und Mailboxes sowie für Vervielfältigungen auf CD-ROM oder anderen digitalen Datenträgern. Jede im Bereich eines gewerblichen Unternehmens zulässig hergestellte oder benutzte Kopie dient gewerblichen Zwecken gem. § 54 (2) UrhG und verpflichtet zur Gebührenzahlung an die VG Wort, Abteilung Wissenschaft, Goethestr. 49, D-80336 München.

Aerogeophysikalische Messungen im Werra-Kaligebiet



Dr. Jens Barnasch, Einheit
Geologie, K+S Aktiengesellschaft
Kassel



Dr. Wolfgang W. Beer, Einheit
Geologie, K+S Aktiengesellschaft
Kassel

Im Jahr 2008 wurden im Auftrag der K+S KALI GmbH durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) aerogeophysikalische Messungen im Werra-Kaligebiet durchgeführt. Insbesondere die Hubschrauber-Elektromagnetik (HEM) ermöglicht eine flächige Dokumentation der scheinbaren spezifischen Widerstände und damit auch der elektrischen Leitfähigkeit des Untergrundes, die einerseits durch die Lithologie, aber auch durch die Grundwasserführung und die Grundwasserbeschaffenheit beeinflusst werden.

Die Ergebnisse der HEM werden anhand von zwei Profilen und zwei Karten exemplarisch vorgestellt und ausgewertet.

Einleitung und Messmethodik

Im Zuge der durch die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) und im Auftrag der K+S KALI GmbH durchgeführten aerogeophysikalischen Vermessung des Werra-Kaligebietes im Jahr 2008 (Siemon et al., 2009a) wurden mehr als 200 Profile mit einem Hubschrauber befliegen, wobei der Sollabstand der N-S-orientierten Profile 200 m betrug, der der E-W-Profile 2000 m. Das beflogene Gebiet wird im Folgenden als Arbeitsgebiet aufgefasst. Das eingesetzte Hubschraubermesssystem der BGR umfasste verschiedene Messmethoden; vor allem die Elektromagnetik (HEM), die Magnetik (HMG) und die Radiometrie (HRD).

Im Folgenden wird sich auf die Auswertung der HEM-Daten beschränkt, da diese indirekt zur Charakterisierung des scheinbaren spezifischen Widerstandes und damit der elektrischen Leitfähigkeit des Untergrundes verwendet werden können. Die bei der Befliegung gewonnenen HEM-Daten wurden durch die BGR ausgewertet und zum einen flächig für verschiedene Tiefenschnitte (5–120 m) unter Flur (Geländeoberkante, GOK) dargestellt. Zusätzlich wurden entlang der Fluglinien auch Profile erstellt.

Da die HEM-Messungen bei hohen elektrischen Widerständen eine maximale Eindringtiefe bis etwa 150 m besitzen, wird sich in der folgenden Betrachtung auf diesen Abschnitt beschränkt.

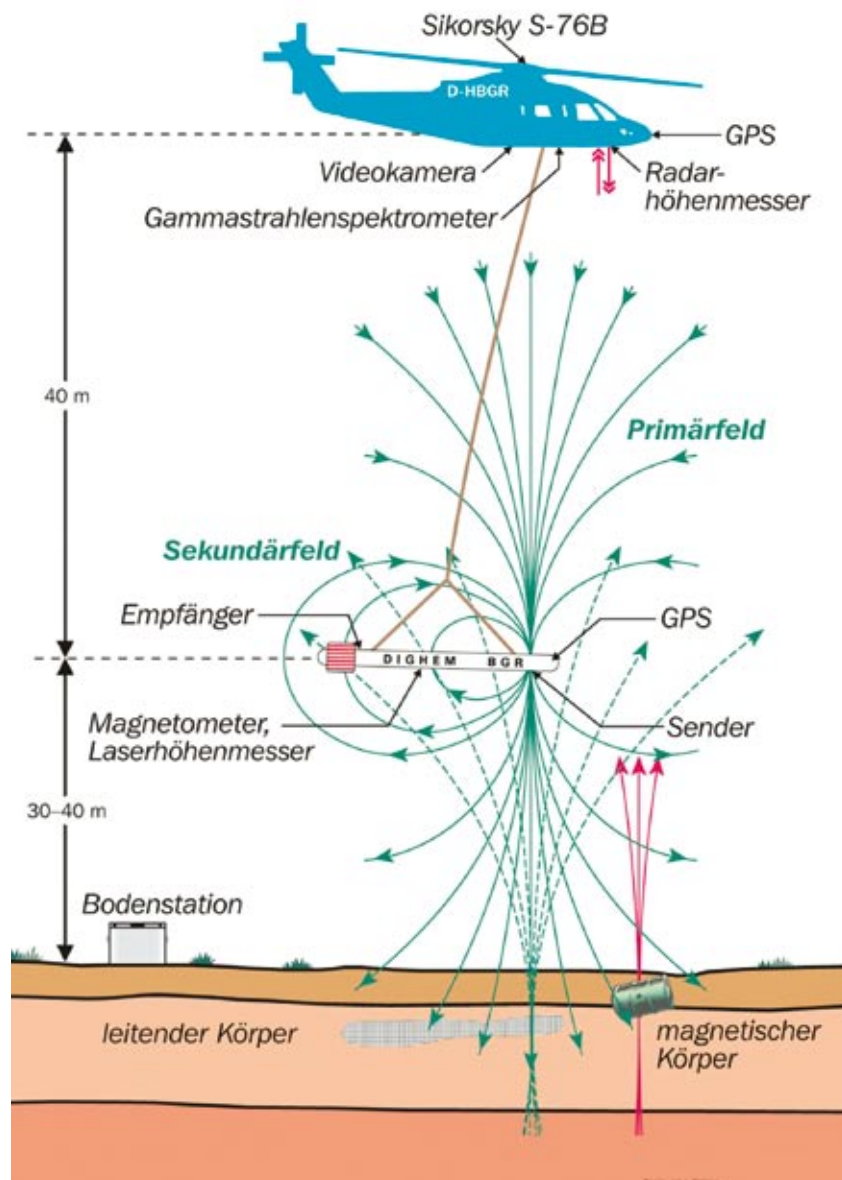


Abb. 1: Prinzipskizze des Hubschraubermesssystems (Siemon et al., 2009a) / Principle of the helicopter-based system (Siemon et al., 2009a)

Die im Text und in den Abbildungen verwendeten Grundwassermessstellen-Nummern stellen interne Objektnummern der K+S-Datenbank VUES dar.

Die Messmethode ist auf Abbildung 1 schematisch dargestellt.

Unterhalb eines Hubschraubers hängt an einem Stahlseil in etwa 40 m Abstand die Messsonde. Während des Fluges beträgt die Sollflughöhe des Hubschraubers etwa 70 m, wobei Ortschaften, Wälder und Hochspannungsleitun-

gen aus Sicherheitsgründen und zur Minimierung von störenden Einflüssen in größerer Höhe überflogen werden.

Die genannten anthropogenen Objekte wie auch Eisenbahngleise wirken insbesondere bei niedrigen Messfrequenzen störend, wodurch in diesen Gebieten eine Verschlechterung der Datenqualität vorliegt bzw. eine Datenkorrektur notwendig wird.

Bei dem elektromagnetischen Messverfahren werden von Messspulen, die sich im vorderen Teil der Messsonde befinden, zeitlich variierende magnetische Felder mit genau festgelegten Sendefrequenzen abgestrahlt (Primärfelder). Die

se dringen in den Erduntergrund ein und erzeugen dort elektrische Wirbelströme. Die Höhe dieser Wirbelströme ist dabei von der elektrischen Leitfähigkeit des Untergrundes abhängig. Diese Wirbelströme besitzen ebenfalls magnetische Felder (Sekundärfelder) und rufen ihrerseits schwache Spannungen in den Empfängerspulen im anderen Teil der Messsonde hervor, die registriert werden.

Dabei werden sowohl die Stärke der empfangenen Sekundärfelder als auch ihre zeitliche Verzögerung gegenüber dem Aufbau der Primärfelder erfasst. Diese beiden Größen der Amplitude und der Phasenverschiebung ermöglichen

die Berechnung der elektrischen Leitfähigkeit, wobei streng genommen der Kehrwert des spezifischen Widerstandes den elektrischen Leitwert darstellt. Die Eindringtiefe des Messverfahrens ist auch abhängig von der Frequenz – je niedriger die Frequenz, desto größer die Eindringtiefe. Zusätzlich wird die Eindringtiefe auch von der elektrischen Leitfähigkeit des Untergrundes beeinflusst. Ist diese erhöht, erniedrigt sich die Eindringtiefe (u. a. Siemon et al., 2009a).

Die graphische Umsetzung der gewonnenen Daten in den Profilen und Karten erfolgte aufgrund des spezifischen Widerstandes in Ωm . Niedrige Widerstände mit Werten $< 5 \Omega\text{m}$ werden in rötlichen Farben dargestellt, mittlere Widerstände ($5\text{--}40 \Omega\text{m}$) in gelben und grünlichen Farben und die höheren Widerstände ($> 40 \Omega\text{m}$) in blauen Farben (Abb. 2, Abb. 5 bis 8).

Das HEM-Messverfahren hat ein horizontales Auflösungsvermögen von etwa 200 m. Bei starken kleinräumigen Änderungen der Lithologie oder der Grundwassermineralisation führt das Verfahren zu „Verschmierungseffekten“. Als überzogenes Beispiel würde sich eine 1 m breite, vertikale Grundwasseraufstiegszone mit hohen Salzgehalten nicht in rötlichen Farben im Profil widerspiegeln. Durch den „Verschmierungseffekt“ würde diese Zone als eine breitere Zone grünlicher bis gelblicher Farbe angezeigt werden (frdl. mdl. Mitt. Dr. Siemon, BGR). Die vertikale Genauigkeit der HEM-Messungen und die damit verbundene Aussagekraft nehmen mit zunehmender Tiefe ab.

Die unterschiedlichen gemessenen Widerstände können auf ver-

HEM

Spez. Widerstand in $\Omega\text{m}^*\text{m}$

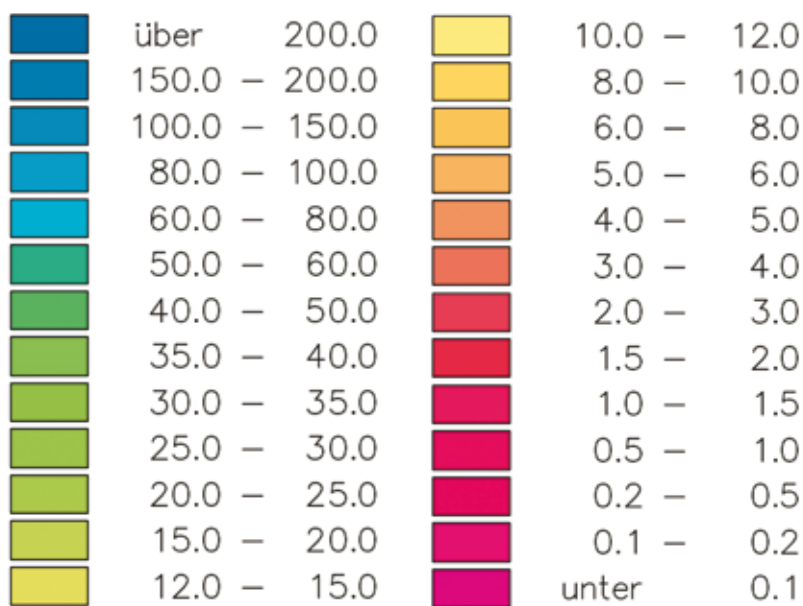


Abb. 2: Farbskala zu den HEM-Profilen und -Karten (nach Siemon et al., 2009a) / Colour scale of HEM-profiles and -maps (after Siemon et al., 2009a)

schiedene Faktoren zurückzuführen sein. Normalerweise hängt der elektrische Widerstand in erster Linie von der Gesteinsausbildung ab, da gemeinhin das Grundwasser geringe Mineralisationen aufweist. Der Widerstand ist abhängig von der Lithologie und dem Wassergehalt der Gesteine. Bei siliziklastischen Gesteinen (z. B. Sandstein) ist der Widerstand vor allem vom Tongehalt abhängig. Tongesteine besitzen immer geringere Widerstände als Sandsteine. Weiterhin kann der Widerstand durch evaporitische Bestandteile, beispielsweise Gipse verringert werden, da diese eine hohe Leitfähigkeit bewirken. Karbonate und Basalte weisen dahingegen zumeist höhere Widerstände auf.

Geologischer Aufbau im Untersuchungsgebiet

In dem durch die maximale Eindringtiefe der HEM-Messungen vorgegebenen Abschnitt (~ 150 m) treten im Werra-Kaligebiet überwiegend Ablagerungen der Unteren Trias (Buntsandstein), der Mittleren Trias (Muschelkalk), lokal der Oberen Trias (Keuper), des Tertiärs und des Quartärs auf. Entlang des Zechsteinausstrichs werden jedoch auch Ablagerungen des Zechsteins erreicht. Einen detaillierten Überblick zur Stratigraphie und zum geologischen Bau des Deckgebirges gibt Seidel (2003).

Bzgl. der HEM-Messungen sollten der Untere und der Mittlere Buntsandstein aufgrund der geringen lithologischen Variabilität (überwiegend Sandsteine, untergeordnet Ton- und Schluffsteine) hohe bis mittlere Widerstände (blaue bis grüne Farben) aufweisen. Der Obere Buntsandstein besteht über-

wiegend aus Tonsteinen und enthält evaporitische Bestandteile, die allerdings oberflächennah weitgehend abgelaugt sind. Er sollte daher überwiegend geringe Widerstände aufweisen (grün bis gelb-orange). Vom darüber folgenden Muschelkalk werden der untere und der obere Abschnitt überwiegend aus

Kalk- und Mergelsteinen aufgebaut, die hohe bis mittlere Widerstände besitzen. Der mittlere Abschnitt besteht aus Mergeln und kann wie der Obere Buntsandstein evaporitische Einschaltungen enthalten. Dementsprechend sind teilweise auch mittlere Widerstände zu erwarten. Keuperzeitliche Ablagerungen

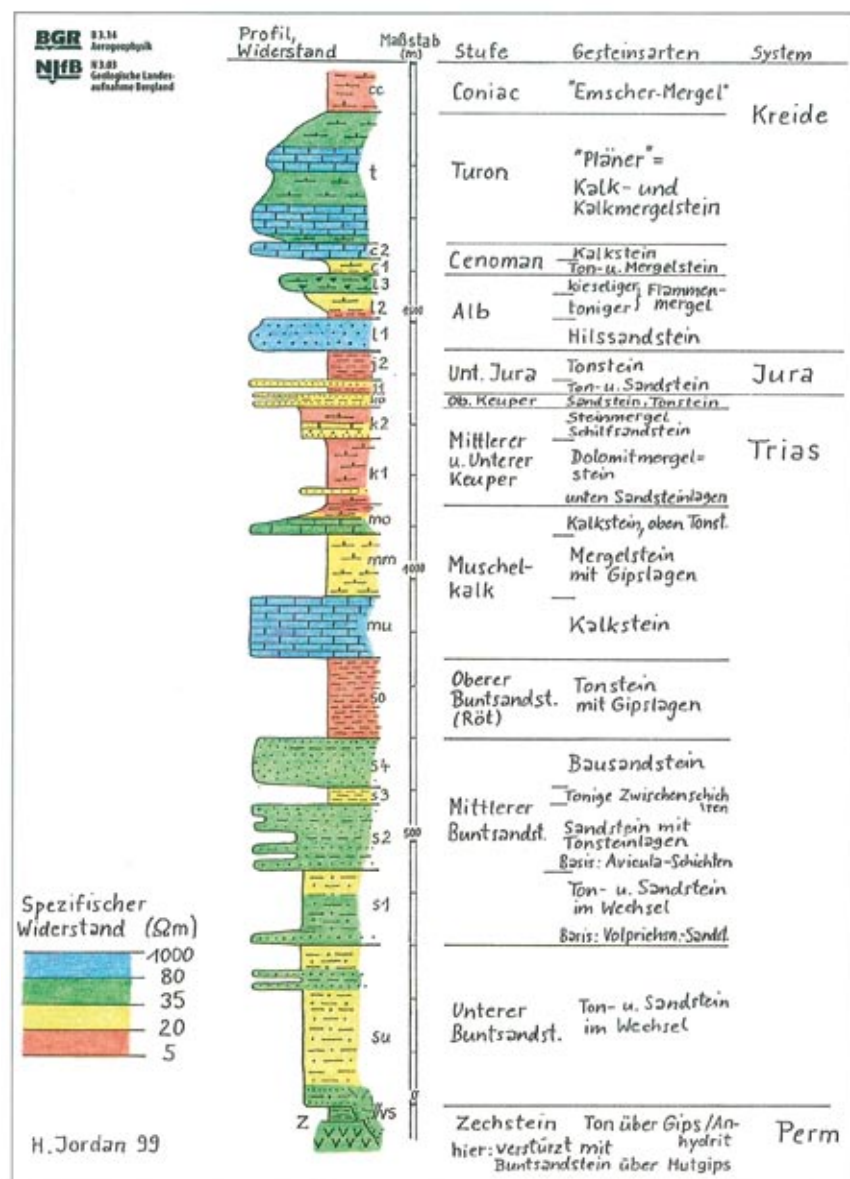


Abb. 3: Zuordnung von spezifischen Widerständen zur Lithologie der mesozoischen Schichten im nordwestlichen Harzvorland (Jordan 1999 in Jordan & Siemon 2002, farbig aus Kerner & Siemon, 2009) / Distribution of resistivity in the mesozoic strata in the northwestern foreland of the Harz Mts. (Jordan 1999 in Jordan & Siemon 2002, coloured from Kerner & Siemon, 2009)

gerungen treten innerhalb des Arbeitsgebietes nur untergeordnet im Südwesten auf. Häufig durchschlagen tertiäre vulkanische Bildungen, zumeist Basalte im weiteren Sinn die Schichtenfolge. Diese zeigen sich aufgrund ihrer Verwitterungsresistenz als Härtlinge und besitzen sehr hohe Widerstände. Weit verbreitet, häufig jedoch an die Niederungen und Talauen gebunden, sind quartäre Lockersedimente. Die überwiegend sandig-kiesigen Bildungen sollten hohe bis mittlere Widerstände besitzen (blaue bis grüne Farben). Bei tonigen Ablagerungen (Auenlehme, Seetone, Lößlehm etc.) sind mittlere bis niedrige Widerstände zu erwarten (grün bis orange).

Ähnliche Zusammenhänge zwischen der Lithologie und den auftretenden Widerständen beschreiben Jordan & Siemon (2002) aufgrund von HEM-Messungen im nördlichen Harzvorland (Abb. 3).

Deshalb werden diese Messungen auch zur Unterstützung der geologischen Kartierung von unterschiedlichen Gesteinsformationen durchgeführt (u. a. Kerner & Siemon, 2009). Diese Aussagen sind jedoch nicht absolut zu sehen, da der Widerstand neben der Lithologie auch von der Wasserführung abhängig ist. Sandsteine, die innerhalb der Grundwasserzone liegen, besitzen geringere Widerstände als die gleichen Sandsteine außerhalb der Grundwasserzone.

Zusätzlich kann auch eine Mineralisation des Grundwassers die Widerstände beeinflussen, da höhere Mineralisationen, ob geogen oder auch anthropogen verursacht, zu geringeren Widerständen führen.

Eine Unterscheidung der litho-

logischen Beeinflussung von einer sicher durch Salzwasser hervorgerufenen Erniedrigung der Widerstände allein aufgrund der HEM-Messungen und ohne zusätzliche hydrochemische Daten ist erst bei roten Farben möglich. Dann wird diese Färbung mit einiger Sicherheit durch mineralisierte Grundwässer und nicht durch die Lithologie hervorgerufen (frdl. mdl. Mitt. Dr. Siemon, BGR).

Die Mineralisation von Grundwässern ist gemeinhin geogen durch Lösung von Gesteinsbestandteilen entstanden. Insbesondere bei der Auflösung von Salzgesteinen im Untergrund kommt es zur Bildung salzhaltiger Grundwässer (Halit-Subrosionslösungen, Sole). Im Werra-Kaligebiet ist das vor allem entlang des Salzhangs erfolgt und durch salzhaltige Quellen sowie Solebäder (Bad Salzungen, Bad Hersfeld) belegt. Seit 1925 werden im Werra-Kaligebiet Salzabwässer aus der Kaliproduktion in den Plattendolomit, eine im Durchschnitt 20 m mächtige poröse Dolomit- und Kalksteinschicht oberhalb der Salzlagerstätte, eingeleitet (versenkt). Durch die Verdrängung der im Plattendolomit befindlichen mineralisierten Grundwässer, später auch von Wässern mit Salzabwasseranteilen, kam es vor allem im Werratal zu oberflächennahen Auswirkungen und Austritten.

Die HEM-Kampagne 2008 wurde von der K+S KALI GmbH beauftragt, um den Nachweis zu erbringen, dass sich gegenüber einer ersten, von den Geologischen Landesdiensten Thüringens und Hessens in einem kleineren Gebiet initiierten Messung im Zeitraum 1996/1997 keine Veränderungen ergeben haben, die Hinweise auf eine Ver-

größerung der von der Versenkung beeinflussten Areale geben. Dieses wurde durch einen entsprechenden Vergleich der Messergebnisse auch von den Experten der BGR bestätigt (Siemon et al., 2009b).

Beschreibung ausgewählter HEM-Profile und HEM-Karten

Bei der Auswahl der in diesem Artikel gezeigten HEM-Profile und -Karten (Abb. 5 bis 8) wurde darauf geachtet, dass, soweit in der Kürze möglich, ein exemplarischer Überblick über das Arbeitsgebiet gegeben wird. Diesem Artikel liegen Berichte zu den HEM-Messungen in dem Arbeitsgebiet, aber auch Detailstudien zu den Umgebungen der Rückstandshalden der Kaliproduktionsstandorte Hattorf und Wintershall zugrunde, in denen eine Anzahl weiterer HEM-Profile und auch HEM-Karten erläutert wurden. Bei der Auswahl der zwei Profile war von Bedeutung, dass sich entlang der ausgewählten Profile möglichst auch Grundwassermessstellen (GWM) befinden. Diese werden jeweils auf das Profil projiziert, wobei in der Regel nur GWM verwendet werden, die sich in einem Abstand von maximal 100 m befinden. Bei größerer Entfernung wird der Abstand zum Profil oberhalb des Bohrungsnamens durch Angabe der Distanz und der Lage im Vergleich zum Profil dargestellt (z. B. Messstelle 467 Stdr. B5 Stadt Heringen, Profil 8–9, Abb. 5).

In den Abbildungen 5 und 6 sind jeweils die Messstellen in Form einer vertikalen Linie mit den Chloridgehalten dargestellt. Dabei werden die aktuellsten Messdaten verwendet, die zur Zeit der Erstellung der Abbildungen vorlagen.

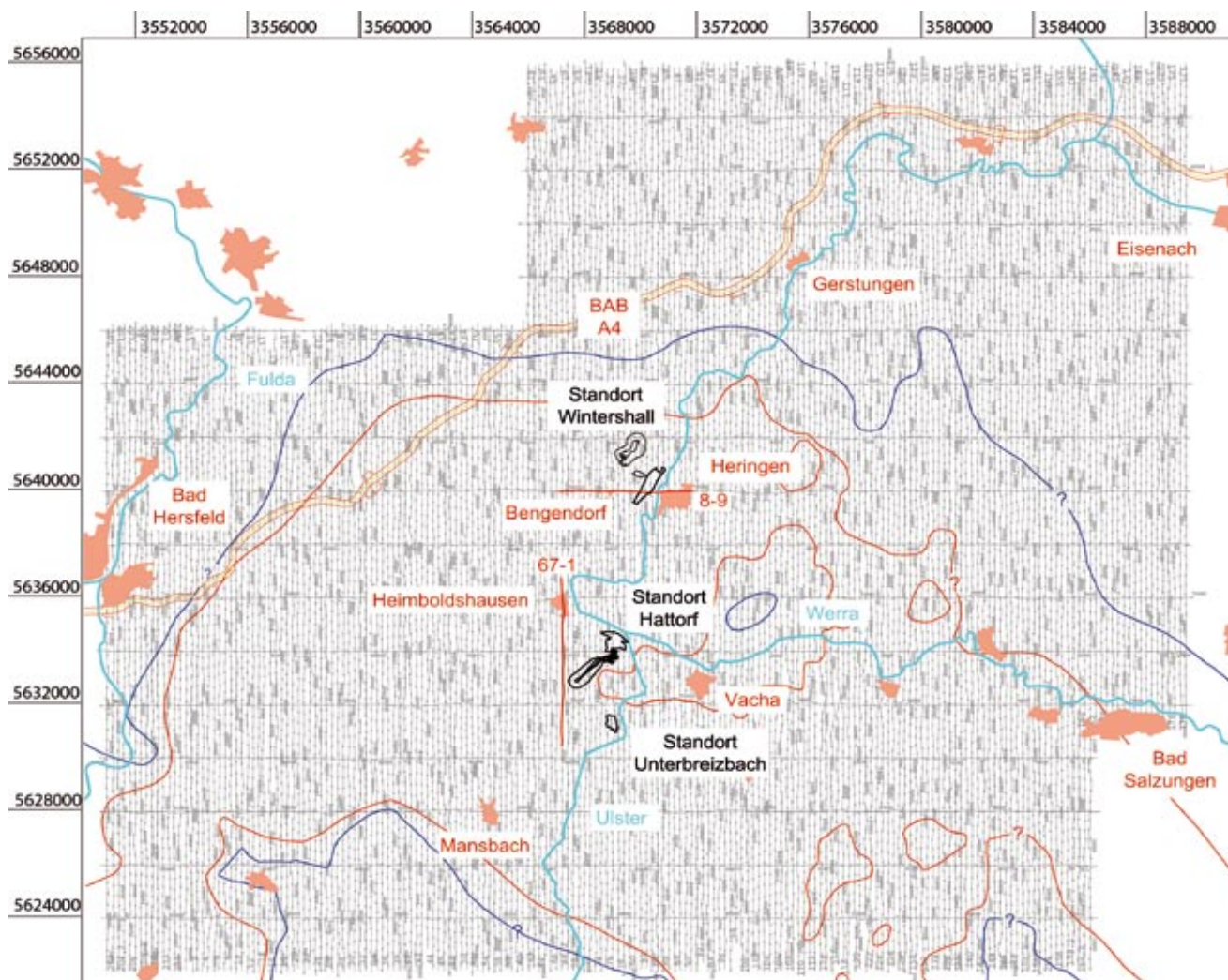


Abb. 4: HEM-Profile (grau), ausgewählte HEM-Profile (rot mit Nummerierung) und Salzhang (rote und blaue Linien) des Werra-Kaligebietes / HEM-profiles (grey), HEM-profiles used in publication (red with numbers) and salt table (red and blue lines) of the Werra Potash district

Wenn vorhanden, sind zusätzlich Grundwasserspiegelstände in Form schwarzer waagerechter Balken neben der Messstelle dargestellt (z. B. Messstelle 334 Brunnen V Först. Bengendorf im Profil 8–9, Abb. 5). Aufgrund der Projektion der Messstellen auf die Profile werden einige Messstellen (z. B. Messstelle 17 Brunnen Wintershall II im Profil 8–9, Abb. 5) höhenkorrigiert. Zur Charakterisierung der Chloridgehalte in den Messstellen werden folgende Farben verwendet. Punkte zur Untergliederung:

- (in etwa
- 0–250 mg/l schwarz (Grenzwert Chloridkonzentration)
- 251–2.500 mg/l grün
- >2.500 mg/l rot)

Bei vorhandenen Informationen bzgl. des Ausbaus ist jeweils nur der verfilterte Abschnitt der GWM in der jeweiligen Farbe dargestellt. Die beiden HEM-Profile besitzen unterschiedliche horizontale Maßstäbe, wobei ein Maßstabsbalken eingefügt wurde. Die Profile weisen eine fünffache Überhöhung auf.

Profil 8–9

Das West-Ost-Profil 8–9 beginnt im Westen der Ortschaft Bengendorf, quert dann ein Gebiet südlich der Halden III und IV Wintershall und verläuft dann bis zur Werra-Aue nach Heringen (Abb. 4 und 5).

Entlang des Profils befinden sich 8 Messstellen (Brunnen bzw. GWM [Standrohre = Stdr.]). Die tiefste Bohrung 334 Brunnen V Först. Bengendorf schließt Unteren Buntsandstein auf, über welchem sich geringmächtige Abschnitte der Volpriehausen-Folge und Quartär

befinden. Die flacheren Bohrungen in der Werra-Aue sind alle durch das Quartär bis in den Unteren Buntsandstein abgeteuft.

Die westliche Hälfte des Profils weist oberflächennah hohe Widerstände auf, die dann in erniedrigte Widerstände übergehen. Als Ursache wird die Lage des Grundwasserspiegels angesehen, was durch weitere betrachtete Profile belegt wird. Dies wird zudem durch die Messstelle 334 Brunnen V Först. Bengendorf bestätigt, in welcher der Grundwasserspiegel bei ~2 m unter Gelände liegt. In dieser Tiefe erfolgt auch der Übergang von blauen zu grünen Farben, der jedoch durch den Maßstab des Profils nicht genau aufzulösen ist. Die Analyse der Wasserprobe vom 08.06.2009 erbrachte für den Brunnen V Först. Bengendorf eine geringe Gesamtmineralisation und niedrige Chloridgehalte von 76 mg/l.

Mit der Annäherung an die Werra-Aue nimmt die Beeinflussung durch mineralisierte Grundwässer deutlich zu, was durch den farblichen Übergang von grün zu gelb-orange bis rot angezeigt wird. Beide Messstellen der westlichen Werra-Aue (17 Brunnen Wintershall II, 495 Stdr. B26 Stadt Heringen) besitzen hohe Mineralisationen und sind hinsichtlich ihres Chemismus entsprechend KoSaAb (1994) formal dem Typ 1a „stark durch Salzabwasser beeinflusst“ zuzuordnen. Aufgrund der hohen Magnesium- und Sulfatgehalte lassen sich die Messstellen aber auch als Typ 2 „stark durch Haldenwasser beeinflusst“ interpretieren. Die östlich daran anschließende Messstelle 479 Stdr. B17 Stadt Heringen fällt demgegenüber durch eine deutlich geringere

Gesamtkonzentration mit Chloridwerten von 642 mg/l auf, wobei diese Konzentrationsverringering nicht durch das im Mai-Juli 2008 gemessene HEM-Profil erkenntlich wird und möglicherweise durch Oberflächenwasser verursacht wurde.

In der zentralen Werra-Aue befinden sich 4 weitere Messstellen. Die Messstellen 476 Stdr. B14 Stadt Heringen und 469 Stdr. B7 Stadt Heringen sind durch stark erhöhte Gesamtmineralisationen und hohe Chloridgehalte von 13.040 mg/l (Analyse vom 03.07.2008) bzw. 9.415 mg/l (Analyse vom 12.11.2009) gekennzeichnet. Ab der Messstelle 469 Stdr. B7 Stadt Heringen beginnt nach Osten in der Nähe der Erdoberfläche die Herausbildung einer zunächst wenige Meter, dann aber in westliche Richtung auf mehrere Zehner-Meter zunehmenden Zone mit lediglich leicht erniedrigten Widerständen. Dies wird im HEM-Profil durch den Übergang hin zu grünlichen Farben verdeutlicht und lässt sich auch in den Messstellen 467 Stdr. B5 Stadt Heringen

und 471 Stdr. B9 Stadt Heringen mit Chloridgehalten unter 500 mg/l belegen (Abb. 5). Eine mögliche Erklärung ist die Verdünnung oder Überschichtung aufsteigender Salzwässer durch süßes Grundwasser, welches von dem östlich der Werra gelegenen Buntsandstein-Hügelland in Richtung Werra-Tal strömt.

Zusammenfassend belegt das Profil 8-9, dass im westlichen Teil des HEM-Profiles keine Beeinflussung durch Halden- oder andere Salzwässer nachweisbar ist. In Annäherung an die Werra-Aue setzt deutlich eine Beeinflussung durch Salzwässer ein und erreicht in Oberflächennähe entlang des Westrandes der Werra-Aue ihr Maximum. Zum Ostrand der Werra-Aue nimmt der scheinbare elektrische Widerstand im oberflächennahen Bereich dann wieder deutlich zu.

Profil 67-1

Das Nord-Süd-Profil 67-1 beginnt südlich des Breitzbaches, quert dann das westliche Vorfeld der Rückstandshalde des Standortes

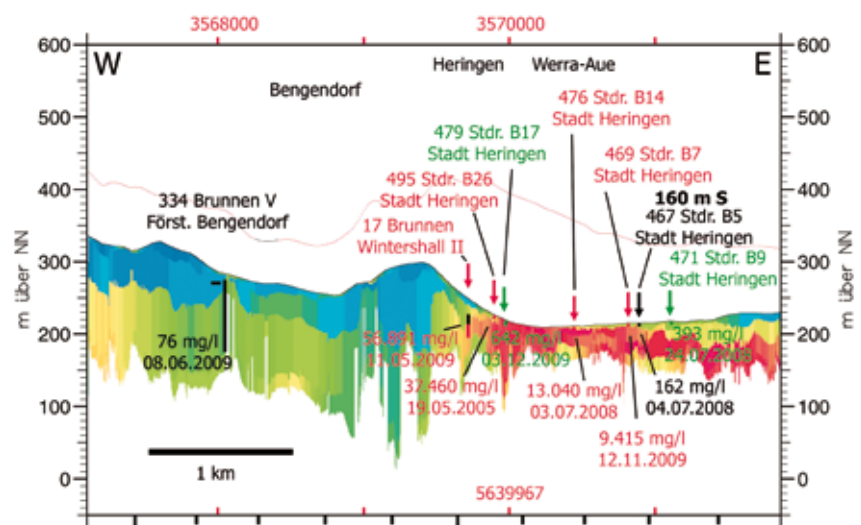


Abb. 5: HEM-Profil 8-9 (Messstellen mit Chloridgehalten) | HEM-profile 8-9 (Monitoring wells with Chloride contents)

Hattorf, die Nippe und schließlich Heiboldshausen sowie die westlichen Randbereiche der Werra-Aue (Abb. 4, 6).

Entlang des Profils befinden sich vier Messstellen (zwei Grundwassermessstellen, jeweils eine Quelle und ein Gewässer). Die GWM 8, Halde Hattorf ist bis in den Mittleren Buntsandstein abgeteuf, über welchem sich geringmächtiges Quartär befindet. Das Standrohr B1 Heiboldshausen dürfte aufgrund seiner geringen Endteufe (3,50 m) in Lockermassen des Quartärs bzw. im Verwitterungshorizont des Buntsandsteins stehen. Auffällig sind zum einen die in großen Teilen des Profils auftretenden hohen Widerstände in den obersten 70–100 m, die dann vor allem im mittleren Abschnitt des Profils mit scharfer Grenze in tiefere Bereiche mit leicht verringerten Widerständen übergehen. In der Werra-Aue weisen besonders die unterhalb 30 m u. Gel. liegenden Abschnitte geringe Widerstände auf, die durch gelbliche und rote Farben angezeigt werden.

Von den vier Messstellen repräsentieren die Messstellen 17 Nebental Glaamer Grund/Hobholz (Quelle) und 35 GWM 8, Halde Hattorf den schwebenden Grundwasserleiter, der im Mittleren Buntsandstein oberhalb des tiefer liegenden Hauptgrundwasserleiters (Unterer Buntsandstein) ausgebildet ist. Der schwebende Grundwasserleiter lässt sich auf der gesamten Hochfläche, auf der sich die Rückstandshalde Hattorf befindet, auch in benachbarten HEM-Profilen nachweisen. Das Grundwasserneubildungsgebiet des schwebenden Grundwasserleiters befindet sich vermutlich im Bereich Stöckig/

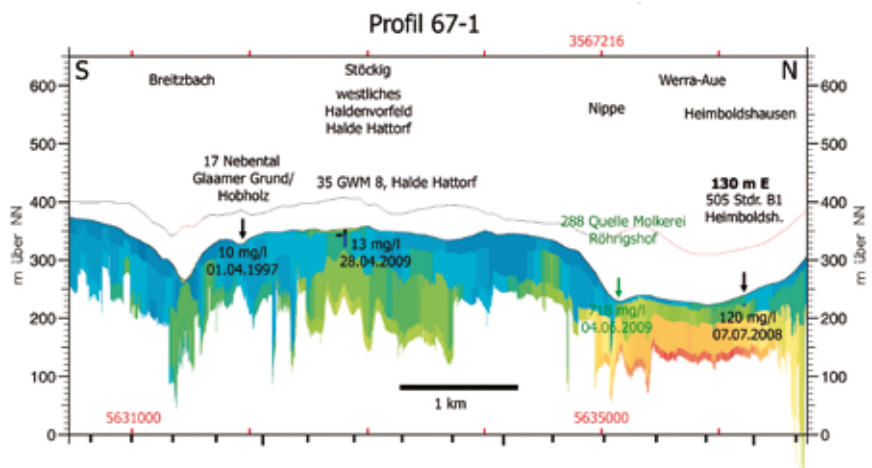


Abb. 6: HEM-Profil 67-1 (Messstellen mit Chloridgehalten) | HEM-profile 67-1 (Monitoring wells with Chloride contents)

Ruppertshöhe, unweit des Profils 67-1 in westlicher Richtung. Die hydrochemischen Verhältnisse im Bereich dieser beiden Messstellen deuten auf keinerlei Beeinflussung durch mineralisierte Wässer hin. Gestützt wird dies durch die HEM-Messung, welche aufgrund der überwiegend blauen, im Umfeld der GWM 8, Halde Hattorf auch dunkelgrünen Farben im Bereich des schwebenden Grundwasserleiters höhere Widerstände belegt. Der markante Sprung von den in den obersten 70–100 m ausgebildeten hohen Widerständen hin zu leicht verringerten Widerständen lässt sich aufgrund der weiter östlich liegenden Profile auf den Grundwasserstand des Hauptgrundwasserleiters zurückführen. Das Grundwasser ruft innerhalb der Sandsteine einen geringeren Widerstand hervor.

Die beiden nördlicheren Messstellen 288 Quelle Molkerei Röhriqshof und 505 Stdr. B1 Heiboldshausen befinden sich in der westlichen Werra-Aue, in welcher wahrscheinlich entlang von Störungen Salzwässer aufsteigen und als diffuse Einträge in der Werra weggeführt werden. Die damit einhergehende höhere Minerali-

sation wird im HEM-Profil durch rötliche Farben angezeigt. Auffällig ist, dass in den obersten ~30 m sowohl aufgrund der HEM-Messungen als auch aufgrund der hydrochemischen Daten der beiden Messstellen nur sehr geringe Mineralisationen auftreten. Möglicherweise führen in diesem Bereich die nachdrängenden Grundwässer von den Talflanken zu Verdünnungseffekten.

Zusammenfassend belegt das Profil 67-1 deutlich, dass es im westlichen Haldenvorfeld Hattorf entlang des Profils keine Beeinflussung des Hauptgrundwasserleiters und des schwebenden Grundwasserleiters durch mineralisierte Wässer gibt.

HEM-Karte 5 m unter GOK

Die Abbildungen 7 und 8 zeigen die horizontale Verteilung des spezifischen Widerstandes bei 5 bzw. 80 m unter GOK. Die graphische Darstellung lehnt sich an die Karten in Siemon et al. (2009a) an, wobei insbesondere in Abb. 7 zusätzlich folgende Daten in die Karten übernommen wurden:

- Ausstrich Oberer Buntsandstein (Röt, so) und Abschnitt von der Leine-bis-Fulda-Formation („Obe-

re Zechsteinletten und Bröckelschiefer“, z3 bis z7) aus Geologische Übersichtskarte 1:200.000 (GÜK 200)

- Salzhang und Auslaugungssenken
- Betriebsanlagen und Halden der Standorte Hattorf, Wintershall, Unterbreizbach (Werk Werra)
- Lithologische Deutung in Gebieten mit verringerten Widerständen.

Im Folgenden werden die Abbildungen kurz erläutert. Dabei erfolgt die Beschreibung regional getrennt für die Gebiete innerhalb der erweiterten Werra-Aue (jeweils etwa 5 km beiderseits der Werra) und die Region außerhalb der Werra-Aue.

Die Karte des spezifischen Widerstandes in 5 m unter GOK (Abb. 7) zeigt innerhalb der Werra-Aue weit verbreitet mittlere und erniedrigte bis stark erniedrigte Widerstände (grün, gelb und rot), die im Wesentlichen auf Salzwater mit Anteilen von Salzabwater zurückzuführen sind. Dies wird durch zahlreiche Messstellen in der Werra-Aue bestätigt, in denen oberflächennah eine hohe Gesamtmineralisation nachzuweisen ist.

Auffällig sind zwei größere Gebiete mit deutlich erniedrigten Widerständen < 5 Ω m (rote Farben) bei Tiefenort und zwischen den Ortschaften Heringen und Berka/Werra. Daneben gibt es mehrere kleinere, jedoch enger begrenzte Gebiete bei Dorndorf, Vacha, Heiboldshausen-Röhrigshof und südlich von Gerstungen, in denen gleichfalls stark verringerte Widerstände auftreten. Mit Annäherung von der Werra an das Buntsandstein-Hügelland nehmen die Widerstände auf kurze Distanz zu. Dies

liegt vor allem daran, dass mit zunehmender Entfernung von der Werra-Aue und damit einhergehender zunehmender Geländehöhe der Grundwasserspiegel tiefer als 5 m unter GOK liegt und somit hier nicht erfasst wird. Die höheren Widerstände repräsentieren demzufolge überwiegend grundwasserfreie quartäre und triassische Sedimente. Ausnahmen sind die Rückstandshalden der Standorte Hattorf und Wintershall und eine inzwischen abgetragene Kieserithalde des Standortes Unterbreizbach. Die beiden Rückstandshalden Hattorf und Wintershall weisen geringe Widerstände bis etwa 3 Ω m auf, die auf das Führen mineralisierter Porenwasser sowie kristallwasserhaltiger Minerale im Haldenmantel zurückgeführt werden können. Die dargestellte Haldenkontur passt nahezu deckungsgleich zu den erniedrigten Widerständen, was die Qualität und Verlässlichkeit der HEM-Messergebnisse unterstreicht (Abb. 7).

Die eng begrenzten geringen Widerstände am Standort Unterbreizbach sind auf die Lage der ehemaligen Kieserithalde zurückzuführen. Diese wurde, nachdem ein erster 1967 unternommener mechanischer Abtragungsversuch abgebrochen wurde, in den Jahren 1968–1980 z. T. abgespült. Dabei fiel jährlich etwa 1 Mio. m³ Salz-Lösung an. In den Jahren 1998–2007 erfolgte dann der vollständige Rückbau der Halde, deren Material zur Verarbeitung nach Hattorf transportiert wurde.

Außerhalb der Werra-Aue zeigt die Karte des spezifischen Widerstandes in 5 m unter GOK weit verbreitet sehr hohe (blau), lokal auch mittlere Widerstände (grün) an.

Die hohen Widerstände repräsentieren in Gebieten, wo der Grundwasserspiegel < 5 m unter GOK liegt, unmineralisiertes Grundwater. Außerhalb dieser Gebiete mit hoch liegendem Grundwasserspiegel repräsentieren die hohen Widerstände trockene quartäre und triassische Sedimente und Sedimentgesteine.

Südlich, südwestlich und westlich der Werra-Aue befinden sich zahlreiche zusammenhängende Gebiete mit mittleren Widerständen, die eindeutig auf die Lithologie der hier oberflächlich ausstreichenden Ablagerungen zurückgeführt werden können. In der Abb. 7 ist auch der Ausstrich des Oberen Buntsandsteins (Röt-Formation) dargestellt. Diese bestehen überwiegend aus Tonsteinen, die diese geringen bis mittleren Widerstände hervorrufen. Der Zusammenhang zwischen Lithologie und Widerständen in den HEM-Messungen wurde bereits oben beschrieben.

Die gute flächenhafte Übereinstimmung zwischen der Lithologie und den in der HEM-Messung ermittelten mittleren Widerständen unterstreicht gleichfalls die Verlässlichkeit der Messmethode. Innerhalb der Ausstrichgebiete fallen häufig hohe Widerstandswerte auf (blau), die zum einen für den Muschelkalk (u. a. Dreienberg, Landecker), aber auch für tertiäre Basalte (u. a. Soisberg, Öchsen, Arzberg) charakteristisch sind. Durch ihre Lithologie bilden diese Einheiten häufig Härtlinge, die morphologisch als Berge hervortreten. An den Bergen sind Hanglehmbildungen und tonige Rutschmassen verbreitet, die bspw. am Öchsen, aber auch am Rückersberg mittlere Widerstände (grün) hervorrufen.

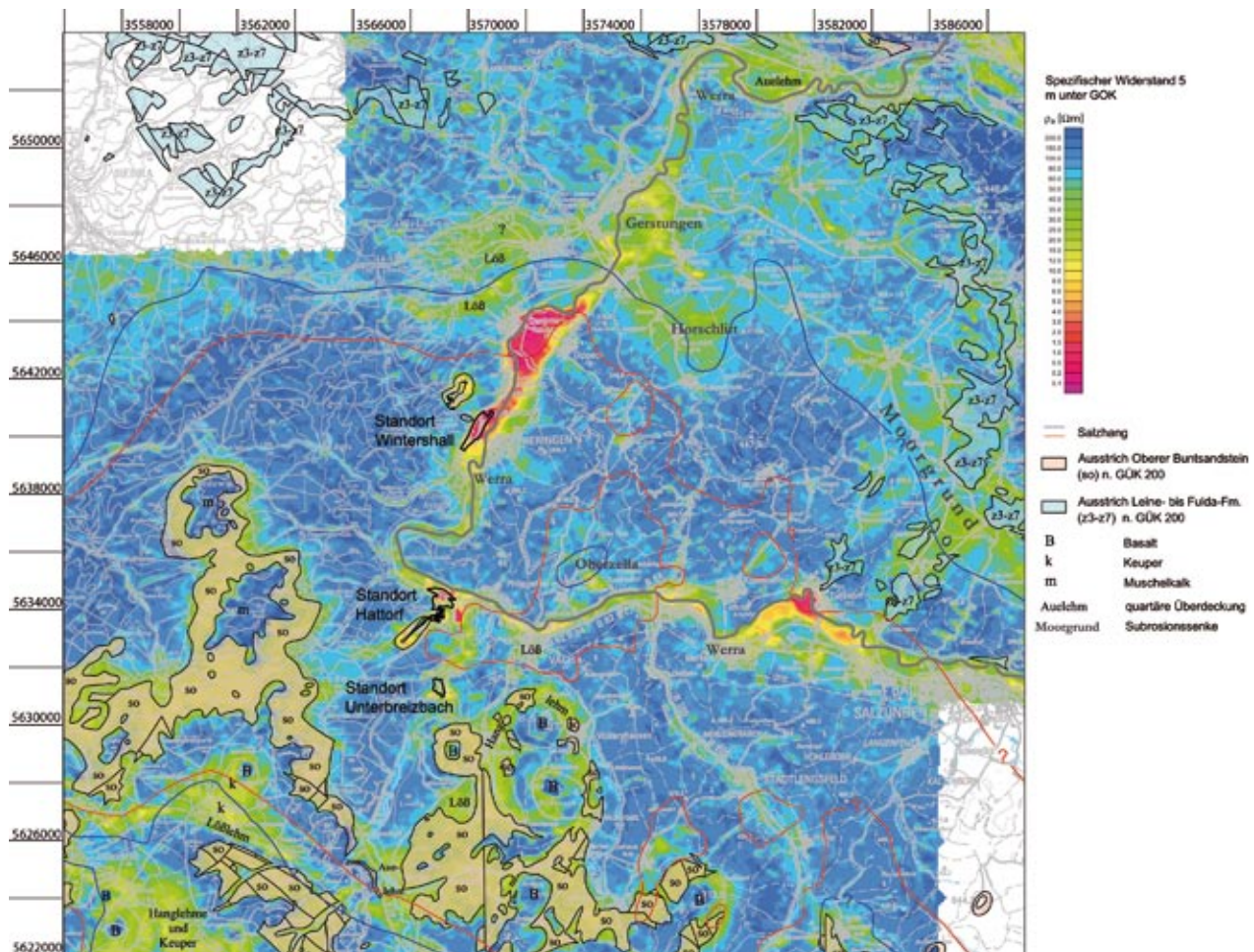


Abb. 7: HEM-Karte 5 m unter GOK. Ausstrich Oberer Buntsandstein (Röt, so) und Abschnitt von der Leine- bis Fulda-Formation (z3-z7) nach GÜK 200 | HEM-map 5 m under surface. Outcrop Upper Bunter (Röt, so) and outcrop Leine- to Fulda-Formation (z3-z7) after GÜK 200

Zwischen Eiterfeld und Großentaft streicht im südwestlichen Teil der Abb. 7 zwischen Hanglehmbildungen auch Keuper aus, der durch seinen hohen Tonanteil mittlere Widerstände (grün) hervorruft.

Nördlich von Dankmarshausen befindet sich zwischen Großensee und Obersuhl im Bereich des Salzhanes und nördlich von diesem ein Gebiet mit mittleren Widerständen, welche teilweise durch Lößlehm und limnische Tone hervorgerufen werden. Vereinzelt, besonders in den direkt südlich an die BAB A4 anschließenden Bereichen, lassen sich die mittleren Widerstände nicht durch hohe Tongehalte erklä-

ren. Da hier jedoch auch in den nahegelegenen Messstellen keine Grundwassermineralisation nachgewiesen wurde, lässt sich die Herkunft der gemessenen Widerstände von etwa $15 \Omega\text{m}$ nicht abschließend klären. Möglicherweise wurde ein Einfluss der nahegelegenen Autobahn A4 bei der durch die BGR durchgeführten Datenbearbeitung unterschätzt.

Östlich daran schließt sich das Gebiet der Gerstunger Werra-Aue an, in welcher mittlere bis leicht erniedrigte Widerstände nachweisbar sind ($> 5 \Omega\text{m}$). Diese werden entsprechend der vorgelegten Auswertungen als oberflächennah

auf tretende geogene Salzwässer interpretiert. Südöstlich von Gerstungen befindet sich die Subrosionssenke von Horschlitt, welche ebenfalls mineralisierte Grundwasser enthält, die sich oberflächennah in mittleren Widerständen widerspiegeln.

Nördlich und nordöstlich von Gerstungen treten in der Umgebung von Herleshausen erneut mittlere Widerstände auf, die hier lithologisch oder durch im Werra-Tal auftretendes mineralisiertes Grundwasser bedingt sind. Neben weit verbreiteten Auelehmbildungen streichen hier der Obere Buntsandstein und Teile des Zechsteins

(z3–z7) aus. Der Zechsteinausstrich umfasst neben zahlreichen tonigen Abschnitten auch den Plattendolomit, welcher wiederum geogen mineralisierte Grundwässer enthält, die ebenfalls verringerte Widerstände bewirken. Besonders in südsüdöstlich von Herleshausen in Richtung Bad Salzungen gelegenen Gebieten zeigt die Verbreitung der mittleren Widerstände eine sehr gute Übereinstimmung mit dem Zechsteinausbiss entlang des Thüringer Waldes. Teilweise können diese mittleren Widerstände jedoch auch Resultat der Salzablaugung sein, die vor dem Salzhang zur Bildung von geogen mineralisierten Grundwässern und quartärerfüllten Subrosions-senken, bspw. dem Moorgrund, führten (Abb. 7).

Zusammenfassend zeigt sich damit eine gute Übereinstimmung der HEM-Messergebnisse mit den oberflächennahen geologischen und hydrogeologischen Verhältnissen. Eine Beeinflussung durch Salzwasser mit Anteilen von Salzabwasser tritt ausweislich der Grundwasseranalysen im Bereich von 5 m unter GOK lediglich in der Werra-Aue zwischen Bad Salzungen und Dankmarshausen auf. Nördlich davon sind in der Gerstunger Werra-Aue und entlang des Salzhanges lokal geogen mineralisierte Wässer verbreitet, die mittlere bis geringe Widerstände hervorrufen. Außerhalb der Werra-Aue treten weit verbreitet hohe Widerstände auf.

Mittlere Widerstände in diesem Gebiet werden durch die Lithologie der hier auftretenden Ablagerungen des Oberen Buntsandsteins, Keupers und jüngerer Löß- und Auelehme sowie Hanglehme erklärt.

HEM-Karte 80 m unter GOK

Die Karte des spezifischen Widerstandes bei 80 m unter GOK (Abb. 8) zeigt innerhalb der Werra-Aue ähnlich zur Abb. 7 weit verbreitet mittlere, erniedrigte bis stark erniedrigte Widerstände (grün, gelb und rot), die im Wesentlichen auf Salzwasser mit Anteilen von Salzabwasser zurückzuführen sind. Dabei nimmt der Anteil an roten Farben, welche deutlich erniedrigte Widerstände $< 5 \Omega\text{m}$ anzeigen, deutlich zu. Messtechnisch bedingt können für die in der Abb. 7 genannten Gebiete bei Tiefenort und zwischen den Ortschaften Heringen und Berka für die Messtiefe von 80 m unter GOK keine Angaben bzgl. des Widerstandes gemacht werden. Weiterhin fällt auf, dass der Übergang von den deutlich erniedrigten Widerständen hin zu hohen Widerständen auf kurzer Distanz erfolgt, was auf einen, überwiegend auf die Werra-Aue beschränkten, Aufstieg von Salzwässern mit Anteilen von Salzabwässern hindeutet. Die Umgebung der Halde Hattorf zeigt bis auf eine eng begrenzte Ausnahme im nordwestlichen Bereich keine Beeinflussung durch Salzwasser.

Auffällig ist, dass sich vereinzelt Zonen mit erniedrigten Widerständen von der Werra-Aue in Nebentäler der Werra hineinziehen. Dies wird insbesondere im Ulstertal beim Standort Unterbreizbach und dem Stärkelsbachtal sowie Herfabachtal zwischen den Standorten Hattorf und Wintershall ersichtlich. Während die Zone im Bereich der Ulstermündung auffälligerweise mit der Auslaugungssenke Unterbreizbach zusammenfällt, die jedoch insgesamt nur untergeordnet niedrigere Widerstände aufweist, gilt dies für die beiden

anderen Täler nicht.

Die Widerstände nehmen im Gebiet der Einmündung des Stärkelsbachtals und des Herfabachtals in die Werra mit zunehmender Tiefe weiter ab, was auch durch die spätere Messung der Widerstände mittels SkyTEM (Hubschrauber-Transienten-Elektromagnetik) bestätigt wurde. In diesem Gebiet treffen möglicherweise zwei Störungszonen aufeinander, die sich auch im Verlauf der Werra (Werra-Raknie) widerspiegeln. Die WNW-ESE-streichende Störung besitzt möglicherweise eine Fortsetzung in Richtung des Stärkelsbachtals, womit vermutlich eine über die Werra-Aue hinausgehende Verbreitung von Salzwässern einhergeht.

Außerhalb der Werra-Aue zeigt die Karte des spezifischen Widerstandes in 80 m unter GOK weit verbreitet sehr hohe (blau) bis mittlere Widerstände (grün) an, wobei letztere überwiegend durch die Lithologie bzw. Grundwasserführung verursacht werden.

Im Bereich des nördlichen Salzhanges treten auch Widerstände bis etwa $8 \Omega\text{m}$ (gelb) auf, die auf eine in dieser Tiefe vorkommende, mögliche geogene Mineralisation hinweisen.

Im Gebiet des östlichen Salzhanges nördlich von Bad Salzungen tritt bei Oberrohn eine Fläche mit stark erniedrigten Widerständen hervor. Hier wird der Plattendolomit des Zechsteins in seiner oberflächennahen Lage durch die HEM-Messungen erfasst. Dieser führt mineralisierte Wässer, woraus diese erniedrigten Widerstände resultieren. Außerhalb der Salzverbreitung tritt die Gerstunger Werra-Aue deutlich durch stark verringerte Widerstände hervor, die durch

geogen mineralisierte Wässer verursacht werden. Gleiches ist auch für das Gebiet bei Herleshausen wahrscheinlich, in dem Widerstände bis 5 Ω m auftreten.

Zusammenfassend ist gegenüber der Karte der Widerstände in 5 m GOK (Abb. 7) festzustellen, dass innerhalb der Werra-Aue die Gebiete mit niedrigen Widerständen an Größe zunehmen, wobei vereinzelt auch über die Werra-Aue hinausgehend erniedrigte Widerstände nachgewiesen werden können. Dies trifft für die Mündungsgebiete der Ulster und des Stärkelsbaches in die Werra sowie für Teile des Herfabachtales zu.

Literatur

Jordan, H. & Siemon, B. (2002): Die Tektonik des nordwestlichen Harzrandes – Ergebnisse der Hubschrauber-Elektromagnetik. – Z. dt. geol. Ges., 153 (1): 31–50.

Kerner, T. & Siemon, B. (2009): Aero-geophysikalische Erkundung der elektrischen Leitfähigkeit (HEM – Hubschrauberelektromagnetik) im Bereich des Staßfurt-Egelner Sattels. – Exkursionsführer und Veröffentlichungen der Deutschen Gesellschaft für Geowissenschaften, 242: 9–19.

KoSaAb (1994): Sonderbericht „Diffuse Einträge von Salzwasser in die Werra“ – Koordinierungsausschuss

Salzabwasser Hessen/Thüringen (Kurzfassung).

Seidel, G. (2003): Geologie von Thüringen. – Schweizerbart-Verlag, 601 S.

Siemon, B., Ibs-von Seht, M., Vasterling, M., Ullmann, A., Voß, W. & Pielawa, J. (2009a): Technischer Bericht zur Befliegung Heringen (Werra). – Unveröff. Bericht BGR Hannover, 172 S.

Siemon, B., Ullmann, A., Vasterling, M. & Pielawa, J. (2009b): Vergleich der Befliegungsergebnisse von 1996/97 und 2008 in der Gerstunger Mulde. – Unveröff. Bericht BGR Hannover, 20 S.

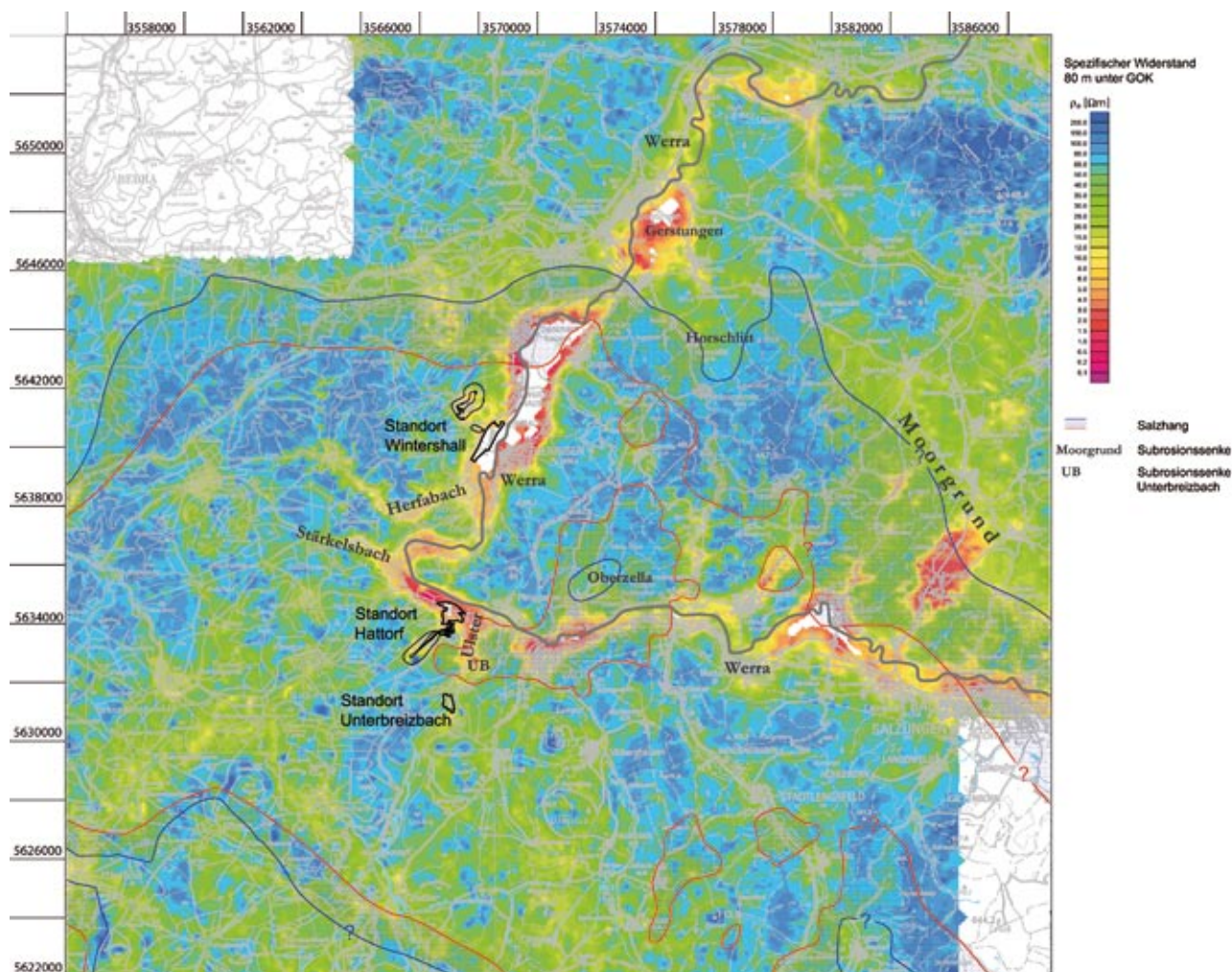


Abb. 8: HEM-Karte 80 m unter GOK / HEM-map 80 m under surface

Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungs- gesellschaft mbH



Dr.-Ing. Jan-Henrich Florin,
GSES GmbH, Sondershausen

Die GSES-Gruppe mit Sitz in Thüringen ist seit 1995 mit ihren derzeit 236 Mitarbeitern in der Verwertung und Beseitigung von Abfällen aktiv. Da sich die Schwerpunkte der Geschäftstätigkeit in unterschiedliche Bereiche ableiten und teilweise ineinandergreifen, möchten wir nachfolgend einige interessante Einblicke in die gesamte GSES-Gruppe geben. Fokus dabei sind die Verwertung und Beseitigung von Abfällen sowie die Bewirtschaftung einer Kalirückstandshalde. Diese Aktivitäten werden mit der Produktion von Steinsalz und dem Betrieb eines Besucherbergwerkes mit rund 30.000 Besuchern pro Jahr abgerundet.



GSES Schacht I / GSES Shaft I

Die Glückauf Sondershausen Entwicklungs- und Sicherungsgesellschaft mbH (GSES) hat ihren Ursprung in der Kali- und Salzindustrie, speziell im Salzbergbau in Mitteldeutschland. In Sondershausen blickt man auf eine 130jährige Bergbaugeschichte und -tradition zurück.

1892 bewarb sich der konzessionierte Markscheider und Direktor der Dortmunder Unionsbrauerei, Heinrich Leonard Brüggmann, bei der fürstlichen Landesregierung, unter Herrschaft Schwarzburg Sondershausen, um die Schürfrechte auf Kalisalze.

Nach Gründung der Gewerkschaft „Glückauf“ im Februar 1893 erfolgte der erste Spatenstich zum Abteufen des Brüggmannschachtes am 1. Mai des gleichen Jahres. 1896

konnte bereits der Betrieb aufgenommen werden. Eine weitsichtig getragene Unternehmenspolitik führte dazu, dass der Sondershäuser Kalibergbau eine bedeutende Rolle in der gesamten deutschen Kaliindustrie in den ersten 25 Jahren seines Bestehens spielte.

Die politischen und wirtschaftlichen Veränderungen ab Ende der 1980er Jahre im Osten Deutschlands und die allgemeine Situation des Salzmarktes in dieser Zeit führten zum Niedergang des Salzbergbaus in Thüringen. Aus dieser schwierigen Situation heraus wurde das Unternehmen zu einem der größten Arbeitgeber und zu einem wirtschaftlichen Zugpferd der Region.

Seit ihrer Privatisierung im Jahre 1995 entwickelte sich die



Heinrich Leonard Brüggmann
(1832-1893)

GSES GmbH zu einem erfolgreichen und modernen Dienstleister und Produzenten, der sich auf verschiedenen Geschäftsfeldern rund um den Bergbau bewegt und kon-



Entladung Fahrzeuge Schacht V / Cargo dispatch at Shaft 5

tinuierlich in seine Geschäftsentwicklung und in sein Wachstum investiert.

Im Jahre 2006 wurde die GSES Beteiligungs GmbH aus einem Konsortium von mehreren privaten Gesellschaftern gegründet. Die GSES GmbH als Betreiber des Bergwerkes und die HABES GmbH als Betreiber der Halde sind 100%ige Töchter der Beteiligungsgesellschaft. Weiterhin gehören zur GSES GmbH, die Kyffhäuser Bodensubstrat – Herstellungsgesellschaft mbH (KBH GmbH), die Erlebnisbergwerk-Betreibergesellschaft mbH (EBBG GmbH) und die Photovoltaikgesellschaft mbH (PV Sondershausen GmbH). Wesent-

liches Zugpferd ist die GSES GmbH mit dem Schwerpunkt aller Untertage-Aktivitäten. Dabei sind die Festigung und der Ausbau der derzeitigen Geschäftsfelder vordergründige Aufgaben. Am 01.01.2011 wurde Dr.-Ing. Jan-Henrich Florin die Übernahme der Geschäftsleitung der GSES-Gruppe anvertraut.

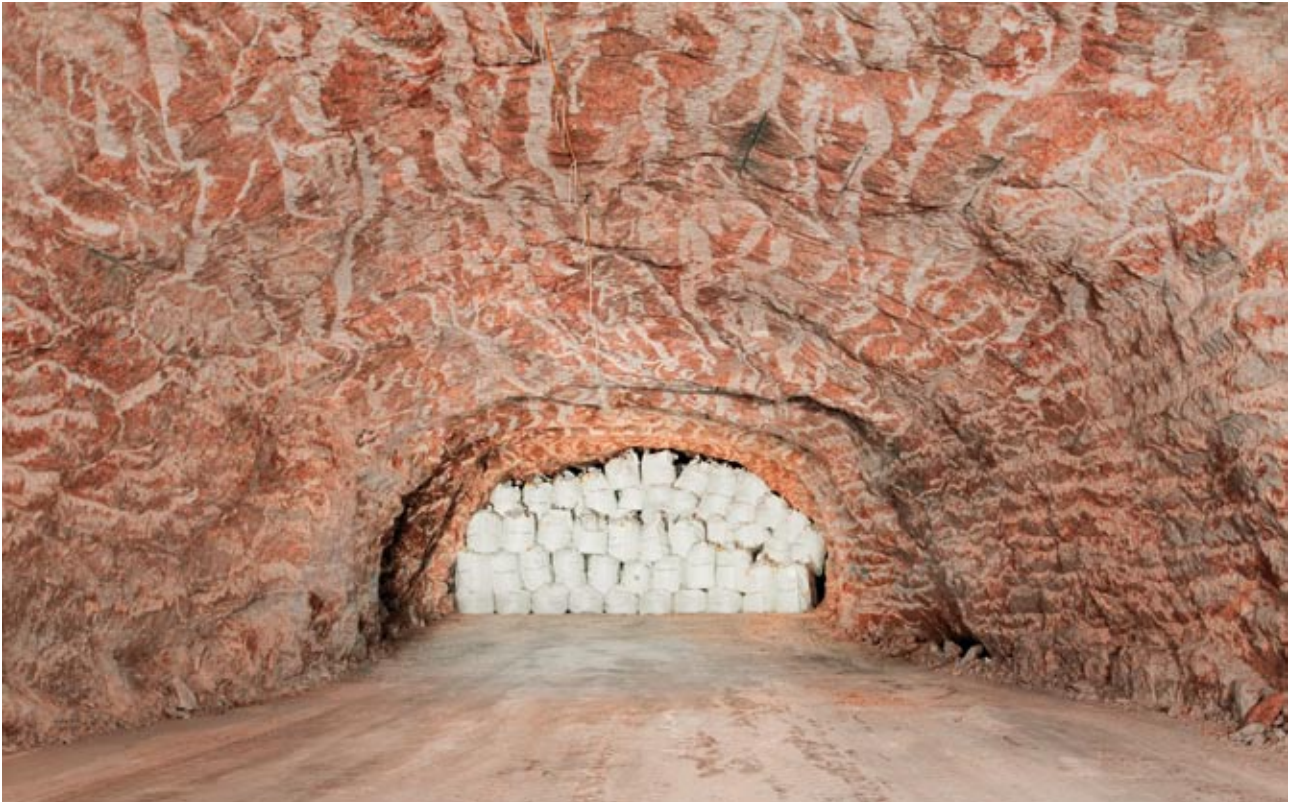
Die 6 Geschäftsfelder der GSES GmbH

Primäres Betätigungsfeld der GSES GmbH ist der **Untertage-Versatz (1)**, auch UTV genannt, wobei Grubenhohlräume mit dafür geeigneten und aufbereiteten, mineralischen Industrieabfällen verfüllt werden.

Hierbei kommen je nach Art der Stoffe 3 verschiedene Versatzverfahren zum Einsatz:

Hydraulischer Versatz

Für den Pumpversatz werden staubförmige, flüssige und pastöse Komponenten zu einem Versatzmörtel in einer nach Bundes-Immissionsschutz-Gesetz (BImSchG) zugelassenen Suspensionsanlage aufbereitet. Dieser Versatzbaustoff, für dessen Einsatz alle notwendigen Zulassungen vorliegen müssen, wird über Rohrleitungen nach Untertage gepumpt und in ca. 700 m Tiefe in die vorbereiteten Abbaukammern eingebracht. Nach Aushärtung des Versatzmörtels übernimmt er seine



Unter-Tage-Versatz mit Big Bags / *Underground Backfill with Big Bags*



Unter-Tage-Deponie mit Fassware / *Underground Waste Disposal in Barrels*



Kippstelle unter Tage | Underground Feeder Breaker

stützende Wirkung für das Deckgebirge.

Mechanischer Versatz

Bestimmte Abfälle werden in Big Bags, je nach ihren mechanischen Festigkeitseigenschaften, in unternehmenseigene Anlagen durch Zugabe von Bindemitteln und / oder Flüssigkeiten nach Vorliegen der entsprechenden Zulassungen konditioniert und zum Verfüllen von versatzpflichtigen Abbauen verwandt. Die Aushärtung dieser Produkte erfolgt über Tage.

Schüttgutversatz

Abfallarten, die auf Grund ihrer Eigenschaften wie Inhaltsstoffe,

Druckfestigkeit, Feuchtigkeitsgehalt u. a. m. für den Direktversatz ohne vorherige Aufbereitung geeignet sind, werden mit einem Containersystem in die jeweiligen Versatzreviere transportiert.

Die Kammern werden durch Radlader direkt mit dem Schüttgut verfüllt.

Die hervorragenden geologischen und hydro-geologischen Bedingungen des Bergwerkes Glückauf ermöglichten den Bau einer Deponie der Klasse IV, einer **Unter-Tage-Deponie (2)**, auch UTD genannt.

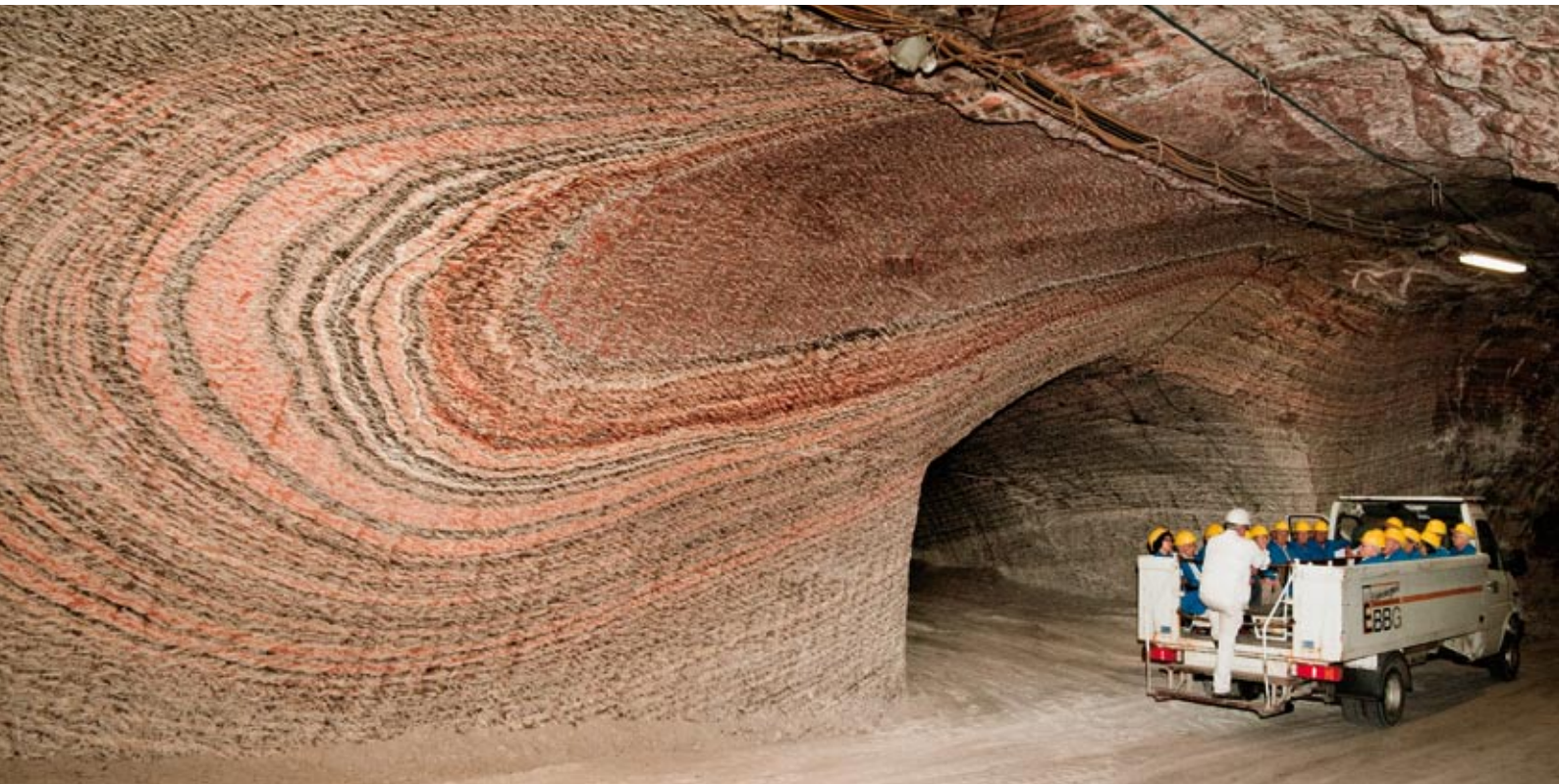
Die planfestgestellte Deponie der Klasse IV versetzt die GSES GmbH seit dem 01.01.2006 in die Lage,

parallel zum Versatzbetrieb Abfälle zur Beseitigung unter Tage langzeit-sicher abzulagern.

Die UTD ist durch unterschiedliche Barrieren vom übrigen Versatzfeld getrennt und stellt eine in sich geschlossene, separate Entsorgungsanlage innerhalb des Grubenfeldes dar. Gelagert werden hier vor allem Abfallstoffe aus anorganisch-chemischen wie thermischen Prozessen, Bau- und Abbruchabfälle und Abfälle aus Abfallbehandlungsanlagen.

Die Annahme der Stoffe erfolgt dabei in verpackter Form (Big Bag, Stahlblechfass, UTD-Container).

Nach weitgehendem Abschluss des Investitionsvorhabens zur



Touristische Bergwerkstour unter Tage / Mine Visitors

Steinsalzgewinnung (3) im Bereich des Schachtes I im Januar 2009 wurde die Produktion kontinuierlich gesteigert und stabilisiert.

Der Prozess umfasst dabei den Abbau und die anschließende Zerkleinerung und Klassierung Untertage, eine automatisierte Förderung und die abschließende silogestützte Verladung. Das Produktionsvolumen liegt bei ca. 250.000 Tonnen pro Jahr; Hauptprodukt ist dabei Streusalz für den Straßenwinterdienst. Eine weitere Produktlinie ist ein zertifiziertes Futtermittelsalz.

Die Salinity Deutschland GmbH vermarktet exklusiv das Steinsalz aus dem Bergwerk der GSES (www.salinity-salz.de; www.salinity.com).



Streusalz für den Straßenwinterdienst, hier: Korngröße 0-5 mm / De-icing Salt with a Particle Size of 0-5 mm



Blick auf die Halde / View on the Potash Tailings Heap

Salinity bringt dabei ihre globale Geschäftskompetenz sowie ihre jahrzehntelange Erfahrung in Vertrieb und Logistik von Streusalz und die GSES ihr langjähriges Produktions-Know-how mit höchstem Technologiestandard in die Zusammenarbeit ein.

Die Aktivitäten des Erlebnisbergwerkes sind in dem Tochterunternehmen, der **Erlebnisbergwerk-Betreibergesellschaft mbH (4)**, auch EBBG GmbH, gebündelt (www.erlebnisbergwerk.com).

Ganzjährige Führungen im aktiven Bergbau in 700 m Tiefe geben einen Einblick in eine fantastische Welt. Es erwartet den Besucher eine 2 1/2stündige Tour durch das unterirdische Labyrinth. Dabei werden die 52 m lange Salzrutsche besichtigt, eine Kahnfahrt auf dem Laugensee angeboten und das Bergwerksmuseum sowie der Fest- und Konzertsaal besucht. Regelmäßig

finden unter Tage Konzerte, Tagungen, Hochzeiten oder Familienfeiern statt. Für das leibliche Wohl ist mit einer Auswahl an kalten und warmen Speisen gesorgt. Auch Sportler kommen bei Mountainbike-Rennen, Marathonläufen oder einer Partie Kegeln ganz auf ihre Kosten.

Ein weiteres Geschäftsfeld ist die Verbringung von unbelasteten, mineralischen Abfällen auf der **Kalirückstandshalde (5)** des Bergwerkes, HABES GmbH. Die Abdeckung des Haldenkörpers mit diesen Abfallstoffen dient dabei der hydrologischen Sicherung und der Rekultivierung der Halde. Auf der stark salzhaltigen Rückstandshalde soll durch Überdeckung mit geeigneten Mineralien wie zum Beispiel Bauschutt und Erdaushub, das Eindringen von salzhaltigem Niederschlagswasser in den Vorfluter und das oberflächennahe

Grundwasser verhindert werden. Durch die Schaffung mehrerer Schichten wird der Haldenkörper kapillarbrechend von den konturgegebenen und substrathaltigen Ausbauschichten getrennt. Die aufgebrachte Begrünung sorgt für die nötige Aufnahme und Verdunstung der Niederschläge, bevor die Wässer mit dem salzhaltigen Haldenkörper in Kontakt kommen und sich aufsättigen können. Die Rekultivierung von Kalirückstandshalden hat der Freistaat Thüringen in der sogenannten Kalihalden-Richtlinie vom 18.04.2002 geregelt.

Mit dem Ziel, eine Anlage für den Betrieb und die Herstellung von Materialien für die Begrünung der Kalirückstandshalde Sondershausen und anderer devastierter Flächen zu betreiben, wurde die KBH GmbH, die Kyffhäuser Bodensubstrat-Herstellungs Gesellschaft gegründet.



Luftaufnahme der KBH-Anlage /
Aerial View of the KBH Plant



Lagerhalle der GSES GmbH mit Solarpanelen; am 15.10.2008 in Betrieb genommen /
GSES Storage Hall fitted with Solar Panels since 15.10.2008

Die geplanten Anlagen und Verfahren sind nach dem Bundes-Immissionsschutzgesetz genehmigt.

Die GSES GmbH betreibt mit den Stadtwerken Sondershausen im Rahmen eines Joint Venture eine gemeinsame Gesellschaft zum Bau, zur Errichtung und zum Betrieb von Photovoltaik- und Photothermieanlagen, kurz **PV Sondershausen GmbH (6)**. Als eines der ersten Projekte wurde eine annähernd 3.500 Quadratmeter große Lagerhalle der GSES mit Solarpanelen eingedeckt. Die Leistung der Anlage entspricht 465 kW_{peak}. Damit kann der Jahresstromverbrauch von ca. 140 Einfamilienhäusern komplett gedeckt werden. Die Stadtwerke Sondershausen tragen damit ihrer Verantwortung für die Region Rechnung und unternehmen somit einen weiteren wichtigen Schritt, die Umwelt über den Ausbau von klimafreundlicher Energieerzeugung zu schonen.

Die Berufsausbildung steht besonders im Fokus des Unternehmens. In einer strukturschwachen Region wie dem Kyffhäuserkreis ist dies von besonderer Bedeutung.

Die Alterspyramide der GSES

GmbH verlangt nach eigener Ausbildung. Daher hat man die Idee, den Beruf des Bergbautechnologen wieder neu zu beleben, voranzutreiben.

Die Schaffung eines ersten Ausbildungszentrums im Bereich Bergbau „unter Tage“ (ABZ) in Sondershausen wurde immer weiter verfolgt. Im vergangenen Jahr wurde die Eröffnung eines neuen Bergbau-Ausbildungszentrums im Bergwerk Sondershausen der GSES GmbH mit vielen Beteiligten aus Wirtschaft und Politik feierlich begangen.

Im Ergebnis dessen sind derzeit 55 Auszubildende in 3 Ausbildungsjahren verteilt als Bergbautechnologe im untertägigen Einsatz. 12 Auszubildende haben einen direkten Ausbildungsvertrag mit der GSES und 43 Auszubildende sind von 7 Fremdunternehmen über das ABZ bei der GSES GmbH in praktischer Ausbildung.

Die GSES GmbH fühlt sich auch ihren traditionellen Wurzeln verpflichtet und unterstützt den örtlichen Bergmannsverein „Glückauf e. V. Sondershausen“ wirtschaftlich und organisatorisch.



Auszeichnungsveranstaltung der IHK Erfurt „Hervorragender Ausbildungsbetrieb 2011“ / Appreciation of the Regional Chamber of Commerce for GSES being an extraordinary company for industrial training 2011

Kontaktdaten:

GSES GmbH
Glückauf Sondershausen
Entwicklungs- und Sicherheits-
gesellschaft mbH
Schachtstraße 20
99706 Sondershausen
Tel.: +49 3632 655-200
Fax: +49 3632 655-205
E-Mail: info@gses.de
Homepage: www.gses.de
Geschäftsführer:
Dr.-Ing. Jan-Henrich Florin

Experiences with slim Solution Mining Caverns for ventilation purposes in a potash mine



Dr. Ralf Holländer, Dipl.-Geologe,
Werksgeloge, K+S KALI GmbH,
Werk Sigmundshall,
Germany



Ulf-Carsten Schröter,
Ideenmanager / Koordinator
Solung, K+S KALI GmbH,
Werk Sigmundshall,
Germany



Dr. Fritz H. Wilke, Dipl.-Geologe,
DEEP. Underground Engineering,
Germany

The Sigmundshall potash mine (near Hannover, Northern Germany) is located in the Bokeloh salt dome, which is part of the Central European Zechstein Basin. As a result of more than 100 years of mining, the deepest mining level is now at a depth of 1400 m. During the development of this mining level towards the margins of the salt dome, it has been, and will be, necessary to build fresh air connections to the overlying fully developed level. In the past this has been established by conventional upwards drilling over a vertical distance of 250 m. Up to the completion of the ventilation shaft, all driving operations had to be stopped. To accelerate the driving process on the lowest level, the method of constructing the ventilation shafts between the two mining levels has been changed for the first time from conventional drilling upwards to slim-hole drilling downwards and subsequent enlargement of the hole by solution mining. Up to now, three holes with a diameter of about 2.2 m were finished by solution mining. Three additional holes are planned. The construction of the first ventilation hole by solution mining started in July 2007 and took unexpectedly long to be ready. Due to unintended deviation of the initial borehole from the vertical and because of irregularities of the 'cavern' shape development, several problems had to be solved. The completion of the following ventilation holes was less problematical. This paper gives a brief overview of the technical challenges in developing an alternative concept for the creation of ventilation shafts in a salt mine. Special focus is put on the development of these very slim caverns compared to conventional brine producing or hydrocarbon storage caverns.

Introduction

The Sigmundshall potash mine of K+S KALI GmbH is located in the Bokeloh salt dome near Hannover (Northern Germany), which is part of the Central European Zechstein Basin. Upon rise of the salt rocks into the salt dome, the strata were intensely folded and the dip became very steep (Fig. 1). Strata and fold axes preferably strike parallel to the longitudinal axis of the salt dome. The two potash beds 'Stassfurt' (K2H) and 'Ronneberg' (K3RoSy) occur in workable grade of mineralization.

The exploration began in 1896 and, after having constructed the shaft Sigmundshall in 1898, the first potash salt was produced by end of 1904. After having mined the 'Ronneberg' potash ore, which is mainly sylvinite, from the beginning, the 'Stassfurt', potash ore is also produced since 2001. The latter, the so-called 'Hartsalz' (hard salt), contains sylvine, kieserite and halite.

As a result of more than 100 years of mining and progressively following the steeply dipping potash seams to greater depth, the deepest mining level is now at a depth of 1400 m. On this level, initial rock temperatures are about 60°C.

Problem

Over the past years the sylvinite ore exploitation concentrated predominantly between the 1150 and 1400 m level. Owing to the increasing temperatures at these depths, ventilation became a key problem.

The mined areas are worked by sublevel stoping. All vertical connections for e.g. transport of rock salt, backfill from drifting as well

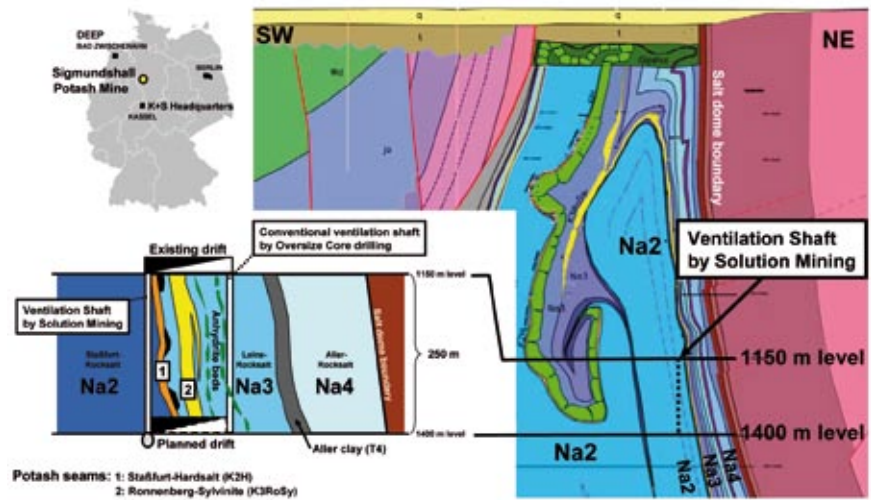


Figure 1: Geological cross section through the Bokeloh salt dome (Sigmundshall Potash Mine). | *Geologischer Schnitt durch den Salzstock Bokeloh (Kaliwerk Sigmundshall) mit schematisierter Darstellung des Bereichs zwischen der 1150- und der 1400-m-Sohle*

as for fresh air supply are created by conventional, oversized upwards core drilling (Fig. 2). These holes are drilled after the two main levels are developed at a vertical distance of 250 m. When the connections are installed, a spiral ramp is driven to reach the approximately 10 sub-levels between the two main levels. In those areas where potash salt is produced, many processes can

be run in parallel. In the development drifts, however, almost all activities take place in only one or two drifts. Therefore, all driving steps can only be carried out in succession.

In 2006 a development project was initiated to reach the margins of the salt dome on the deepest (1400 m) mining level. One of the main tasks was to cover a distance

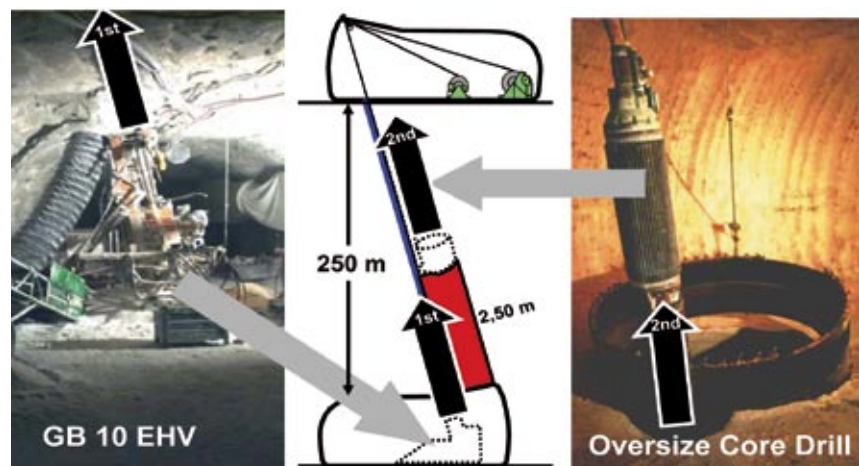


Figure 2: Conventional method to install vertical holes by Oversize Core drill / *Ablauf der konventionellen Erstellung einer vertikalen Wetterverbindung (Wetterloch) im Kernring-Schräm-Verfahren*

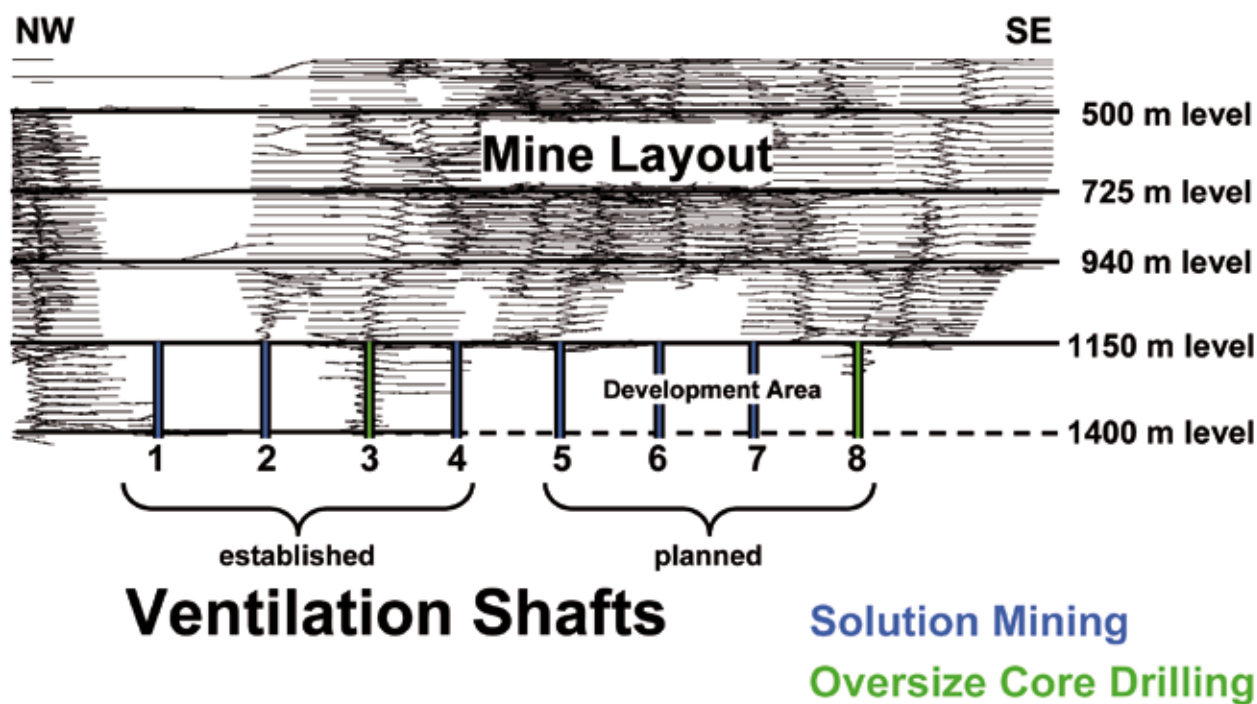


Figure 3: Cross section through the Sigmundshall Potash Mine with the position of the ventilation shafts (constructed/ to be constructed by solution mining) between the 1150 and the 1400 m level. The shafts no. 3 and 8 were constructed by oversize core drilling during the driving of spiral ramps / *Längsschnitt durch die Grube Sigmundshall mit der Lage der erstellten/ noch zu erstellenden Wetterlöcher zwischen der 1150- und der 1400-m-Sohle. Die Wetterlöcher 3 und 8 wurden konventionell im Zuge der Wendelauffahrung erstellt*

of nearly 4 km through barren salt as quickly as possible. A number of technical solutions were discussed to accelerate the driving process. The most promising method seemed to be the use of a continuous miner for drifting and in addition to avoid times of stand-still. However, a very time consuming step in the driving process was the oversize core drilling to build the necessary ventilation shafts. To complete such a conventional drilled hole with a diameter of 2.5 m takes about one month. All driving operations nearby had to be stopped during that period and hence the miner could not progress either.

Concept

The first idea of how to avoid stand-

stills on the driving level while installing the ventilation holes was oversized drilling down from the fully developed main level above. As drilling a hole of 250 m length with a diameter of about 2.5 m would have meant huge effort because of the necessary air lift of the cuttings, this idea was no longer pursued. However, to drill down from the overlying level was recognized as a key element of a feasible solution. A concept was developed to enlarge a vertical, 54 mm counter-flush drillhole to a diameter of 2.5 m by solution mining. The appealing aspect of this concept was that this 'cavern' could be prepared independently from any activities on the 1400 m level. In the driving process, the continuous miner on the 1400 m level would establish

the fresh air connection simply by cutting into the pre-developed cavity. Driving would then continue without delay until connection to the next ventilation hole 400 m apart is made (Fig. 3).

Conceptual design of the leaching process

At the very beginning of the planning phase, different elements were considered, which are part of every other leaching project, i.e. wellhead design, blanket type, blanket management, cavern geometry, leaching rates and timing.

Compared to standard caverns, the geometry of the ventilation shaft 'caverns' is very uncommon. The height-to-diameter ratio of a standard storage cavern of 200 to 400 m height and 60 to 80 m

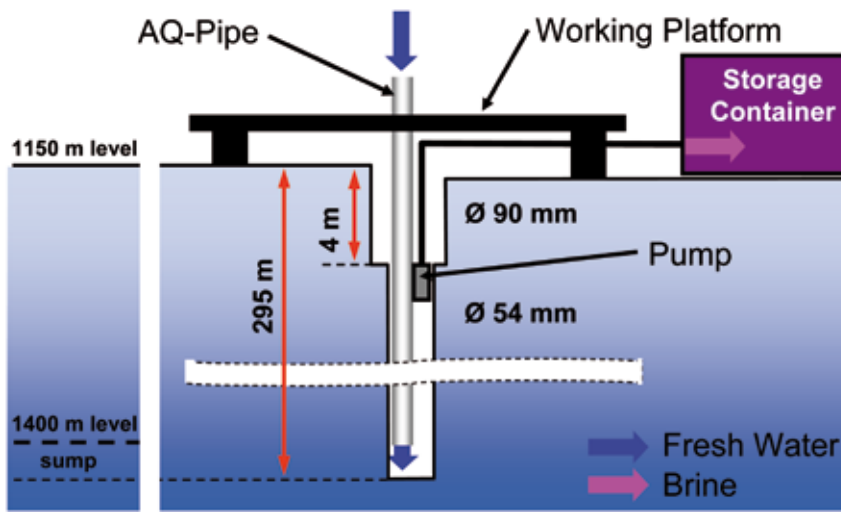


Figure 4: Simplified 'open well head' design (Cavern 2) / Schematische Darstellung der Situation im Solort des Wetterlochs 2

diameter is between 2.5 and 6.5. This ratio is around 10 to 12 for salt production caverns of up to 1,500 m height and diameters of around 125 m. In contrast, the height-to-

diameter ratio of the ventilation shaft cavern with a target height of 250 m and a planned diameter of 2.5 m is around 100. Besides the unusual geometry, further require-

ments needed to be considered:

- allowed time for construction was maximum 8 months,
- the diameter had to be as constant as possible over the whole height to minimize leaching time,
- the borehole (and the cavern) needed to be as vertical as possible to avoid technical problems,
- reliable and economical technology had to be applied.

Although preliminary design concepts included the construction of a proper 'christmas tree'-type wellhead with all ordinary functionalities, a technically much simpler 'open' setup was eventually designed (see Fig. 4). Also, the use of a blanket medium to control the upward leaching was considered not to be necessary.

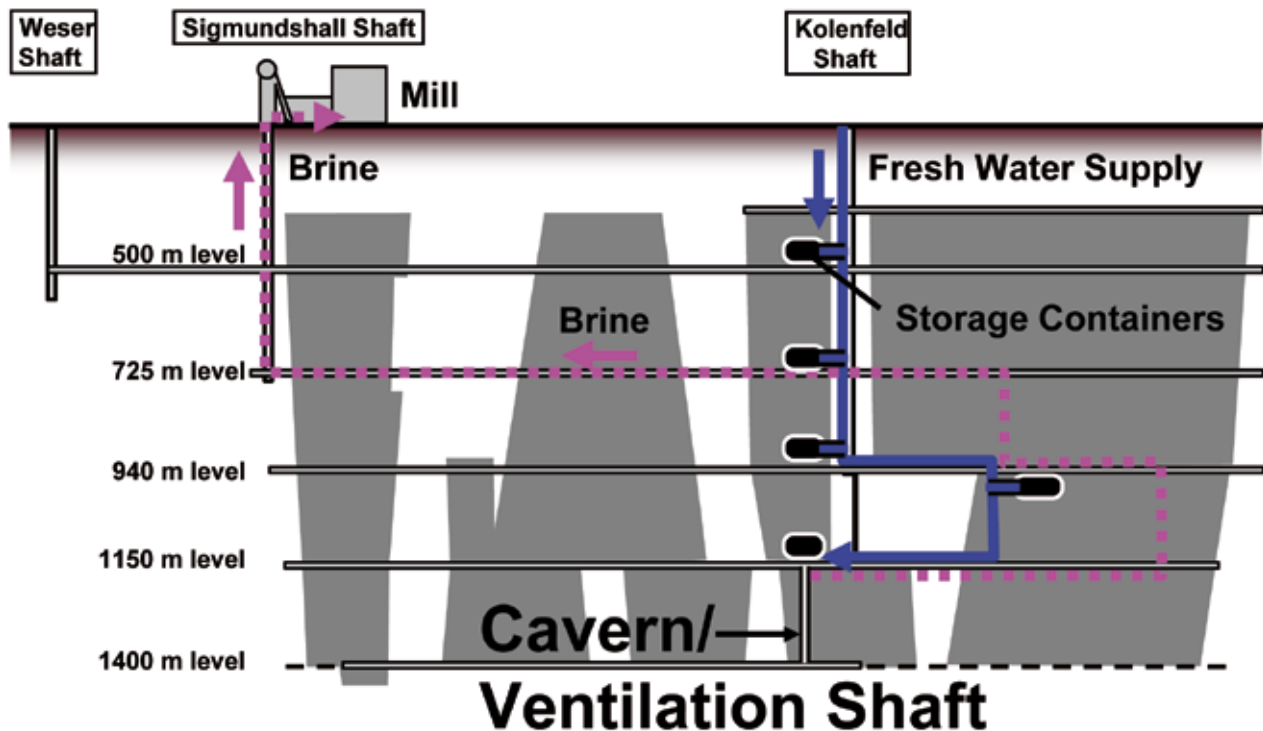


Figure 5: Infrastructure for the fresh water supply and the disposal of the brine / Übersicht der Wasser-Ver- und Entsorgung (Frischwasser: blau; Sole: magenta)

The consequences for the simplified design ('open well head') were:

- only one leaching string installed,
- only direct leaching (bottom injection) possible,
- atmospheric conditions at the wellhead,
- limited control of upwards leaching without blanket.

With the above described technical constraints and limitations, the main goal was to construct a cavity of uniform diameter over a height of 250 m. At an early stage of the project, it was uncertain how the cavern would develop and how the process could be steered to achieve the desired shape. From conventional cavern projects it is known that, among other things, after releasing the blanket from the borehole the resulting narrow cavity will be cone-shaped with a slope angle of approx. 2.0° from the vertical. In the case of the ventilation hole 'caverns', different to conventional leaching, the extraction point for the brine is at the very top which implies a different flow regime inside the small borehole/cavern. Due to the special geometry of the ventilation shafts and the simplified well head assembly, the injection rate of fresh water and the position of the injection point are the only remaining technical measures which allow controlling the process of leaching a uniform cavern. The available flow rate was limited to 4 to 6 m³/h due to technical constraints. The exact timing for removal of sections of the leaching string, if necessary

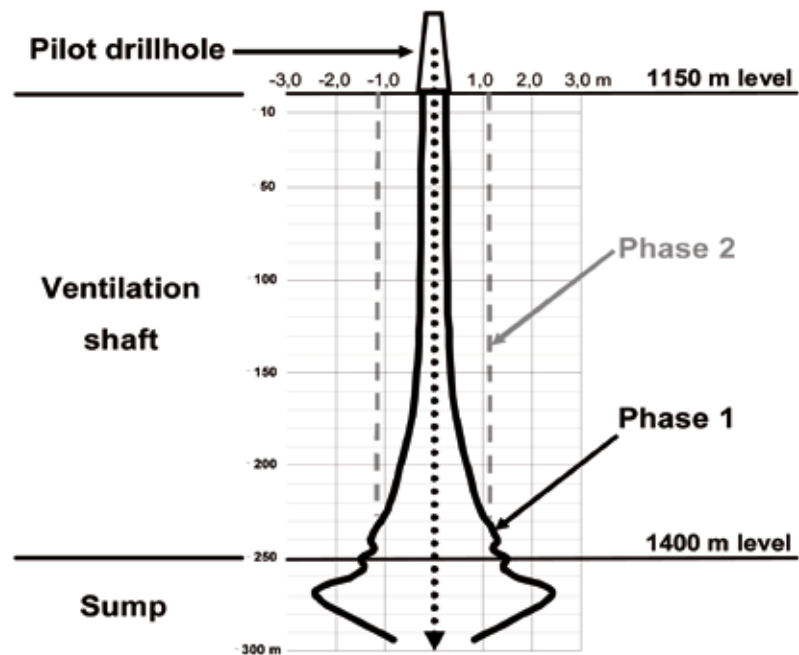


Figure 6: Cross section of cavern 2 after phase 1 (measured by sonar) and estimated diameter after phase 2. | Schnitt durch Solwetterloch 2 nach der Sumpfsol-Phase (Phase 1; nach Sonar-Vermessung) und erwarteter Durchmesser nach Phase 2 (Hochsolen; gestrichelt)

at all, was a matter of experience during the development of the first two caverns.

Realization

After the evaluation of the geological data, the positions of the ventilation holes were defined. In July 2007 the first borehole with a length of 275 m and a diameter of 54 mm was drilled by counter-flush drilling. After measurements of borehole direction and inclination, the geological conditions in the surrounding of the drill hole were evaluated in detail by a GPR (ground penetrating radar) survey to rule out any interference by anhydrite or clay beds during the leaching process.

The necessary infrastructure for the fresh water supply and the disposal of the brine is shown in Fig. 5. The fresh water was carried

to the respective cavern positions on the 1150 m level through the available infrastructure of the shaft Kolenfeld and through several storage containers. The fresh water was pumped into the borehole through the drill pipe at a rate of 6 m³/h. The extraction point of the brine was around 4 m below the bottom level of the drift. This brine level maintained by the suction pump was acting as a blanket level during the whole leaching time. After suction from the cavern the brine is then pumped from the well head into three storage containers of 4,5 m³ volume each to separate the insoluble components. After a residence time of 2 hours in these containers, the brine is pumped through the disposal pipe installed in shaft Sigmundshall directly to the surface where it is consumed in the factory.

The preparation of the ventilation hole 'caverns' is divided into three phases.

Phase 1: After dimensioning the volume of the sump considering the expected percentage of insoluble components which are released during the leaching process, the depth of the injection point and the required fresh water volume was calculated. Based on the experience gained from the first and second cavern, the fresh water volume could be reduced. After the removal of the leaching string, the cavern contour was measured by sonar (Fig. 6).

Phase 2: In the first cavern, the leaching process included weekly upwards leaching steps by shortening the injection pipe. Because of the deviation of the initial borehole these steps caused terraces at the cavern walls and created an oval shape. As a consequence,

it was impossible to run sonars or other measuring tools. Also the installation of the debrining pump into the sump of the cavern was not feasible. Furthermore, salt creep strongly deformed the hole into an elliptical shape (Fig. 7). To achieve a circular cross-section over the whole length of the second cavern, the leaching string was furnished with spacers to keep a fixed distance to the cavern wall. Therefore, the forming of a terraced contour, as experience in the first cavern, could be effectively avoided. The leaching steps in cavern 2 were determined in correspondence to the daily volume and the salt load of the brine, usually to 3 to 6 m³/h.

Phase 3: In the final construction stage, the cavern was drained by a submersible pump. The part of the sump below the 1400 m level remained filled with insolubles

and brine. After the complete draining of the cavern, the leaching string were taken out of the hole and the platform above (Fig. 4) has been dismantled.

The beam of salt (of approx. 4 m thickness) left between the cavern roof and the overlying 1150 m level was removed by drill and blast and the connection of the ventilation hole to the main drift on the 1400 m level established. The removal of the remaining few meters of salt has not been performed by the continuous miner for safety reasons.

Due to the larger diameter of the ventilation holes created by solution mining as compared to the conventional oversized core drill holes, larger volumes of fresh air can efficiently be conveyed to deeper levels. The effect is considerably better working conditions for drifting and stoping.

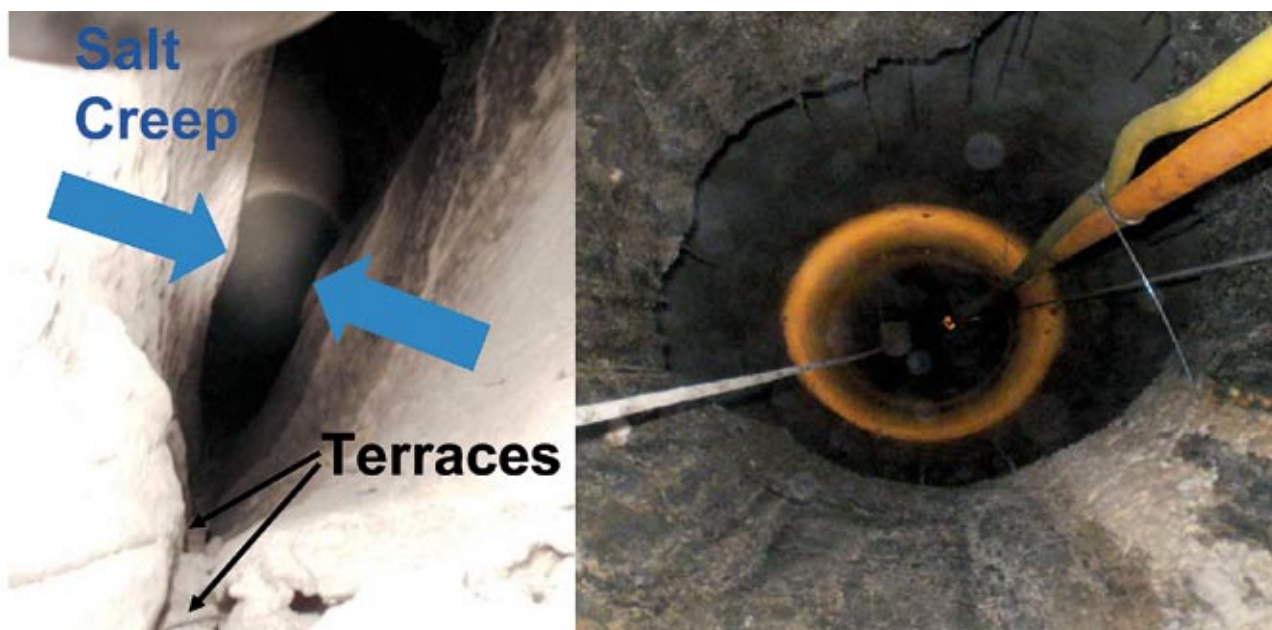


Figure 7: Comparison between the elliptical shape of ventilation cavern 1 (left) and the almost perfectly circular shape of cavern 2 (right); view from cavern roof after opening by drill and blast / Vergleich zwischen Solwetterloch 1 (links, mit elliptischer Form) im Bereich der 1400-m-Sohle und Solwetterloch 2 (rechts, mit nahezu kreisrundem Querschnitt; Blick vom Solort nach dem Entfernen der Schwebel) im Bereich der 1150-m-Sohle.

K+S Gruppe

Firmennachrichten

Die **K+S Gruppe** blickt auf ein sehr erfolgreiches Geschäftsjahr 2011 zurück. Die K+S Gruppe erzielte einen Umsatz von 5.150,9 Mio. €, dieser lag um 11% über dem Wert des Vorjahres. Während die Geschäftsbereiche Kali- und Magnesiumprodukte sowie Stickstoffdüngemittel deutliche Umsatzzuwächse verbuchten, konnte der Geschäftsbereich Salzen den Umsatz annähernd auf dem hohen Niveau des Vorjahres halten. In Europa wurde ein Umsatz von 2,6 Mrd. € (+11 %) erzielt. Damit wurde die Hälfte des Gesamtumsatzes in dieser Region erzielt. Nordamerika erreichte einen Umsatzanteil von 23 %, gefolgt von Südamerika mit 12 % und Asien mit 11 % des Gesamtumsatzes.

Das operative Ergebnis EBIT I stieg um 261,2 Mio. € bzw. 37 % auf 975,7 Mio. € (2010: 714,5 Mio. €). Die EBIT-Marge erreichte mit 18,9 % ebenfalls einen sehr guten Wert (2010: 15,4 %).

Mit 1.300,2 Mio. € lag der Umsatz der K+S Gruppe im vierten Quartal 2011 etwas über dem Vorjahreswert (1.285,3 Mio. €). Das operative Ergebnis EBIT I verbesserte sich im vierten Quartal um etwa 9 % auf 216,9 Mio. € (Vorjahr: 198,6 Mio. €).

K+S-Vorstandschef Norbert Steiner über den erwarteten Geschäftsverlauf: „Das Jahr 2012 sollte trotz aller makroökonomischen Unsicherheiten ein erneut gutes Jahr für die K+S Gruppe werden. (...) In Summe dürfte der Umsatz der K+S Gruppe im Geschäftsjahr 2012 stabil bleiben, das operative Ergebnis sowie das bereinigte Ergebnis nach Steuern jedoch vor allem wegen der geringeren Auftausalznachfrage moderat zurückgehen.“

Im Jahr 2013 dürfte sich der Umsatz der K+S Gruppe gegenüber 2012 leicht erhöhen. Aufgrund der hohen Profitabilität des Geschäftsbereichs Kali- und Magnesiumprodukte sowie auf Basis eines wieder unterstellten, normalen und dem langfristigen Mengendurchschnitt historischer Auftausalzmengen folgenden Wintergeschäfts bestehen beim operativen Ergebnis realistische Chancen für eine moderate Steigerung gegenüber dem Jahr 2012. Diese sollte sich auch entsprechend positiv auf das bereinigte Konzernergebnis nach Steuern auswirken.

100.000 **Verbesserungsvorschläge** haben die Mitarbeiter der K+S Gruppe in den vergangenen zehn Jahren im Rahmen des kontinuierlichen Verbesserungsprozesses (KVP) eingereicht. Andreas Wagner und Mathias Rost, Mitarbeiter des Werkes Werra der K+S KALI GmbH am Standort Unterbreizbach, haben mit ihrem Vorschlag die magische sechsstellige Zahl geknackt. Aus den Händen von K+S-Vorstandsmitglied Dr. Thomas Nöcker; Dr. Ralf Diekmann, Geschäftsführer der K+S KALI GmbH; dem Leiter Ideenmanagement/KVP der K+S, Markus Bock, und Werksleiter Dr. Rainer Gerling nahmen sie dafür in Kassel einen Pokal entgegen.

Seit seiner Einführung in der K+S Gruppe 2001 hat sich KVP zu einer Erfolgsgeschichte und als Führungsaufgabe zu einem wichtigen Teil der Unternehmenskultur entwickelt.

Bisher wurden hier 55.000 Mitarbeiterideen umgesetzt. Mit dem Ideenmanagement hat K+S einen Nutzen von mehr als 60 Millionen Euro erwirtschaftet. Insgesamt schüttete K+S 11,6 Millionen Euro an Prämien für gute Ideen an die Mitarbeiter aus. Im vergangenen

Jahr wurden auf den Standorten der K+S knapp 17.500 Vorschläge eingereicht. Im Vergleich zum Vorjahr ist das eine Steigerung um 5 Prozent und ein neuer Rekord. Mit 1,8 Vorschlägen je Mitarbeiter erreicht K+S eine Quote, die deutlich über dem Durchschnitt der Unternehmen in Deutschland liegt.

Mit 81.920 Besuchern registrierte das **Erlebnis Bergwerk Merkers (Thüringen)** im abgelaufenen Jahr einen neuen Besucherrekord. Erstmals seit 1991 lockte das Besucher- und Informationszentrum der K+S Gruppe mehr als 80.000 Menschen ins Werra-Kalirevier und bewies damit einmal mehr seine Attraktivität als einer der überregionalen touristischen Anziehungspunkte. Die Reise in die „Welt des weißen Goldes“ wird intensiv in Zusammenarbeit mit regionalen Tourismuseinrichtungen auf bundesweiten Reise- und Tourismusmessen beworben.

Personalien

Joachim Felker wird nach 38 Berufsjahren, davon in den vergangenen sieben Jahren im Vorstand der K+S Aktiengesellschaft, mit Ablauf seines Vertrags zum 30. September 2012 im Alter von 60 Jahren in den Ruhestand treten.

Der Aufsichtsrat der K+S Aktiengesellschaft hat **Dr. Burkhard Lohr** zum Mitglied des Vorstands der Gesellschaft bestellt. Seine Funktion als Finanzvorstand wird Lohr mit Wirkung zum 1. Juni 2012 übernehmen. Der 49-jährige war seit dem Jahr 2006 Finanzvorstand und seit Mai 2008 zusätzlich Arbeitsdirektor der Hochtief AG, Essen. Zuvor war er Finanzvorstand der Hochtief Construction AG, Essen, sowie mehrere Jahre Mitglied der Geschäftsleitung bei Hochtief in Essen und München.

esco – european salt company GmbH & Co. KG

Firmennachrichten

esco übernimmt das tschechische Salzverarbeitungsunternehmen **Solné Mlýny a.s. (SMO)**. Das Closing der Transaktion hat bereits stattgefunden. esco erwirbt SMO vom tschechischen Handelskonzern EQUUS, der sich seit Mitte 2010 in einem Insolvenzverfahren befindet. SMO ist ein großer Anbieter von Salzprodukten in der Tschechischen Republik und auch in anderen europäischen Märkten aktiv.

SMO betreibt den Salzverarbeitungsbetrieb im osttschechischen Olomouc (Olmütz) bereits seit 1921 und beschäftigt derzeit rund 70 Mitarbeiter. Das Unternehmen verfügt insbesondere im Tafelsalzsegment über eine landesweit bekannte Marke mit hohem Wiedererkennungswert und ist mit einer breiten Produktpalette an Speise-, Gewerbe- und Auftausalzen im Markt etabliert. In einem Normaljahr vertreibt SMO rund 100.000 Tonnen verschiedenster Salzprodukte und war bislang Kunde von esco im wichtigen tschechischen Markt.

Personalien

Reinhard Dust, Geschäftsführer der esco, ist zum 1. April 2012 in die Freistellungsphase der Alterszeit eingetreten. Seine Nachfolge hat **Matthias Mohr**, bisher CEO der SPL (Chile), angetreten. Die Funktion des CEO der SPL hat **Alexa Hergenröther**, bisher Leiterin Unternehmensentwicklung der K+S Aktiengesellschaft, übernommen.

K+S KALI GmbH

Firmennachrichten

Der Aufsichtsrat der K+S Aktiengesellschaft hat dem Vorhaben des Vorstands zugestimmt, das **Legacy Projekt** in der kanadischen Provinz Saskatchewan zu realisieren. Hierzu wurden Investitionen in Höhe von insgesamt 3,25 Mrd. kanadische Dollar (CAD, entspricht rund 2,4 Mrd. Euro) genehmigt.

K+S hatte die kanadische Explorations- und Entwicklungsgesellschaft Potash One (heute **K+S Potash Canada**) Anfang 2011 erworben und deren Machbarkeitsstudie für das Legacy Projekt in den vergangenen Monaten von Grund auf überarbeitet und optimiert. Im Jahr 2011 wurden erste Infrastrukturarbeiten in den Bereichen Wasserversorgung, Elektrizität und Straßenbau sowie erste Bohraktivitäten vorgenommen. Bis 2015 wird K+S im Süden Saskatchewan eine auf Solungsbergbau (Solution Mining) basierende Kaliproduktion aufbauen und erste Mengen produzieren können. Im Jahr 2017 soll die Zwei-Millionen-Tonnen-Marke erreicht werden. Danach erfolgt der sukzessive Ausbau der Produktionskapazität auf 2,86 Mio. Tonnen im Jahr 2023.

In einer weiteren Ausbauphase wäre dann etwa zehn Jahre später eine Gesamtproduktion von jährlich 4 Mio. Tonnen Kaliumchlorid möglich.

Das Legacy-Projektgebiet ist etwa 50 km nördlich der Stadt Moose Jaw (Saskatchewan) gelegen. Allein das Legacy Projekt, das nur einen Bruchteil der gesamten Lizenzfläche von K+S Potash Canada ausmacht, verfügt über nachgewiesene Reserven von 160 Mio. Tonnen Kaliumchlorid. Bei der angestreb-

ten Jahresproduktion ergibt sich einschließlich Anfahrkurve eine Lebensdauer von mehr als 55 Jahren. Die K₂O-Gehalte liegen mit etwa 18% deutlich über denen der deutschen Standorte und werden daher einen effizienteren und wirtschaftlicheren Abbau ermöglichen. Der Rest dieser einen Lizenzfläche hält beinahe eine weitere Milliarde Tonnen Kaliumchlorid an Ressourcen bereit.

Das Legacy Projekt ergänzt das bestehende deutsche Produktionsnetzwerk von K+S um einen bedeutenden nordamerikanischen Standort. Dies ermöglicht eine unter Kaliproduzenten einzigartige Diversifikation der Produktion. Der neue Standort wird zukünftig die Ausgangsbasis vor allem für den Absatz in den aufstrebenden Wachstumsmärkten Asien und Südamerika sowie auch in Nordamerika sein. Den Vertrieb wird K+S über die bewährte Infrastruktur abwickeln.

K+S wird neben dem Legacy Projekt auch die anderen von Potash One in Saskatchewan übernommenen Lizenzflächen in den nächsten Jahren genauer erkunden. Aufgrund begrenzter geologischer Daten können die dortigen Vorkommen bislang noch nicht in Ressourcen und Reserven eingeteilt werden. Allerdings liegen die Explorationsgenehmigungen im Gebiet der bekannten hochwertigen Kalivorkommen und sollten aus diesem Grund ein nicht zu unterschätzendes Zukunftspotential darstellen. Ein Projekt Legacy II oder III ist daher in der Zukunft nicht ausgeschlossen.

Das Regierungspräsidium Kassel hat die weitere Versenkung von Salzabwässern des **Werkes Werra** der K+S KALI GmbH in den Platten-

dolomit bis zum 30. November 2015 genehmigt. Gleichzeitig wurde die Gesamtmenge für diesen Zeitraum auf 18,4 Millionen Kubikmeter begrenzt.

Zum Hintergrund: Bis Ende 2015 wird mit Investitionen von rund 360 Millionen Euro eine weitere spürbare Entlastung der Umwelt erreicht werden. Ziel ist, durch Halbierung der Salzabwässer und Beendigung der bisherigen Versenkung in den Plattendolomit die Voraussetzungen für die langfristige Fortsetzung der Kaliproduktion im hessisch-thüringischen Werra-Revier zu schaffen.

Am 28. November 2011 begann der Erörterungstermin zum Planfeststellungsverfahren für den Bau und Betrieb einer Salzwasserleitung von **Neuhof** nach Philippsthal. Nach der weiträumigen öffentlichen Auslegung der Planungsunterlagen hat das Regierungspräsidium Kassel mit den Personen, die Einwendungen erhoben haben, den beteiligten Behörden sowie dem Unternehmen die vorgebrachten Einwendungen und Stellungnahmen erörtert. Auf der Grundlage des Verwaltungsvorfahrensgesetzes sollte damit die behördliche Entscheidung über den beantragten Bau und Betrieb einer Rohrleitung sowie die Einleitung salzhaltiger Wässer in die Werra vorbereitet werden.

Nach ausführlicher Prüfung aller technisch sinnvollen Entsorgungsalternativen durch Experten hatte K+S den Bau einer Rohrleitung von Neuhof nach Philippsthal beantragt, um so unter größtmöglicher Schonung der Umwelt das insbesondere an der Rückstandshalde entstehende Salzabwasser in der Werra entsorgen zu können.

Die Fachgutachten hatten nachgewiesen, dass die Alternativen zur Rohrleitung entweder keine nachhaltige Lösung darstellen, technisch nicht realisierbar sind oder mit schwerwiegenden ökologischen Nachteilen verbunden sind. Dies gilt insbesondere für die als Übergangslösung erforderlichen LKW-Transporte, die so schnell wie möglich durch den Bau der Leitung beendet werden sollen, aber auch für verschiedene Konzepte zur Eindampfung der Salzabwässer.

Seit mehr als zehn Jahren ist mit großem Aufwand hart daran gearbeitet worden, weitere biologische Verbesserungen im Gewässersystem Werra / Weser zu erreichen. Gegenüber 2006 – vor Beginn der Transporte von Salzwässern aus Neuhof an die Werra – ist die jährliche Gesamtmenge an Salzabwasser durch technische Maßnahmen um mehr als zwei Millionen Kubikmeter gesenkt worden. Die behördlich genehmigten Grenzwerte werden nach wie vor zuverlässig eingehalten und bieten gute Voraussetzungen für eine weitere Erholung des Flusses.

Das Kaliwerk **Zielitz** plant, zur langfristigen Fortsetzung der Kaliproduktion die Rückstandshalde zu erweitern, um weiterhin heimische Rohstoffe nachhaltig nutzen zu können. Die derzeit genehmigte Haldenfläche bietet nur bis längstens 2020 Raum zur Aufnahme der nicht vermeidbaren Rückstände aus der Produktion von Kalidüngemitteln und hochwertigen Industrietalzen, während die Lagerstätte noch Rohstoffe für mehrere Jahrzehnte bereithält.

Als Erweiterungsfläche wird ein Areal von insgesamt 210 Hektar

beantragt, das abschnittsweise ab 2020 in Anspruch genommen werden soll. Bei der Auswahl der Fläche, die sich an den nordöstlichen Rand der Halde 2 anschließen soll, wurde vor allem darauf geachtet, dass der Flächenbedarf durch unmittelbare Anschüttung an die Halde 2 reduziert und der Abstand zu Trinkwasserschutzgebieten durch eine westliche Begrenzung beibehalten werden. Für nicht vermeidbare Eingriffe werden Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen vorgenommen, die zum Teil jetzt schon bearbeitet werden.

Personalien

Der Aufsichtsrat der K+S KALI GmbH hat **Dr. Ulrich Lamp** mit Wirkung vom 1. April 2012 zum neuen Mitglied der Geschäftsführung der Gesellschaft bestellt. Sein Mandat läuft bis zum 31. März 2017. Dr. Lamp wird ab 1. Juli 2012 zusätzlich die Funktionen von **Richard L. Wilson** (64) als Präsident und Vorstandsvorsitzender der K+S Potash Canada GP in Saskatoon, Kanada, übernehmen. Bereits seit März 2011 leitet Lamp das Projekt Legacy-Integration bei K+S.

Für seine außerordentlichen Leistungen und seinen Beitrag zur Entwicklung der Agrarwissenschaften hat der Akademische Rat der University of Forestry in Sofia, Bulgarien, **Dr. Thomas Popp** die Ehrendoktorwürde verliehen. Dr. Popp zeichnet als Referent in der Abteilung Angewandte Forschung und Beratung Agro der K+S KALI GmbH in Kassel für die Region Zentral- und Osteuropa verantwortlich. Sein besonderes Engagement gilt praxisrelevanten Feldversuchen sowie dem Transfer von Forschungsergebnissen an die Landwirte.

Südwestdeutsche Salzwerke AG

Firmennachrichten

Am 1. Mai 2012 wird das Besucherbergwerk Bad Friedrichshall-Kochendorf der Südwestdeutsche

Salzwerke AG wieder für die Öffentlichkeit zugänglich gemacht. Der ca. 1,5 km lange untertägige Rundgang wurde für 1,5 Mio. Euro umfangreich modernisiert.

Das Besucherbergwerk ist vom 1. Mai bis 3. Oktober samstags, sonn-

tags und an Feiertagen und vom 1. Juni bis zum 20. Juli auch freitags jeweils von 9.30 bis 16.00 Uhr geöffnet. Gruppenanmeldungen sind erwünscht.

esco Standort: Salzmühle Olmütz (Solné Mlýny a.s. Olomouc)

Seit Anfang Januar 2012 gehört Solné Mlýny a.s. (SMO) zu der esco Familie. Somit ist der über ein- einhalb Jahre andauernde Insolvenzprozess der Muttergesellschaft EQUUS beendet. SMO ist einer der bedeutendsten Salzverarbeitungsunternehmen in Tschechien und blickt auf eine über 80 Jahre alte Geschichte zurück. Das Unternehmen vertreibt mit rund 70 Mitarbeitern über 100.000 t verschiedenster Speise-, Gewerbe- und Auftausalze und verfügt insbesondere im Tafelsalzsegment über eine landesweit bekannte Marke mit einem hohen Wiedererkennungswert. „Gemeinsam mit SMO können wir nun neben Tschechien auch die angrenzenden Exportmärkte wesentlich effizienter beliefern“, sagt Steffen Silvestry, Vertriebskoordinator Tschechien. „Darüber hinaus gibt es zwischen unseren beiden Unternehmen zahlreiche Synergien, die wir nutzen wollen. Zum Beispiel verfügt SMO über hervorragende Marktkenntnisse im Tafelsalzbereich und zusammen mit dem Marketing Know-how der esco sind wir in der Lage auf die Kundenbedürfnisse besser eingehen zu können“ – so Silvestry weiter.

Mit dem Kauf von SMO hat esco einen ersten wichtigen Schritt im Rahmen seiner Ost-Europa-Strate-

gie gemacht. „Mit dieser Akquisition erhalten wir Zugang zu einem regional bedeutenden und kostengünstigen Salzverarbeitungsbetrieb und sind damit in der Lage, unsere Marktposition in Osteuropa entscheidend zu stärken. Darüber hinaus bietet der Standort eine ideale Logistikplattform mit einem direkten Bahnanschluss und großen Lagerkapazitäten“, sagt Erich Krug, Geschäftsführer der esco.

Zur offiziellen Begrüßung fand am 10. Januar eine Betriebsversammlung (Day-One-Event) in Olmütz statt. Auf dieser Veranstaltung erhielten die SMO-Mitarbeiter kleine Begrüßungsgeschenke und wurden über die Tätigkeitsgebiete und die Geschichte der K+S Gruppe informiert. „Wir freuen uns sehr darüber, dass die langjährige Geschäftsbeziehung zwischen esco und Solné Mlýny in eine neue Phase tritt und wir ein Teil der großen Salzfamilie der K+S Gruppe geworden sind“, sagt Geschäftsführer von SMO Ing. Jiří Harenčák. „Ich schaue sehr optimistisch in die Zukunft und bin fest davon überzeugt, dass wir gemeinsam die vor uns liegenden Herausforderungen gut meistern werden“ – so Harenčák weiter.

Im Anschluss ergaben sich bei einem kleinen Snack und einem

Glas Sekt direkte Kontakte zwischen SMO- und esco-Mitarbeitern. „Mein Eindruck ist, dass die Mitarbeiter von SMO froh und erleichtert sind, mit K+S/esco nun einen langfristig orientierten Eigentümer zu haben“ – sagt Dr. Roland Rüniger, CFO der esco und Mitglied des Aufsichtsrates von SMO, der am dem Day-One-Event teilgenommen hat.

Nach einer erfolgreichen Akquisition steht schon eine nächste wichtige Aufgabe vor der Tür, denn SMO soll in die esco Familie integriert werden. Für die Erledigung dieser wichtigen Aufgabe wurde ein Integrationskonzept ausgearbeitet, dessen Umsetzung in den Händen von Herrn Holger Bekemeier liegt, Strategisches Business Development Manager. „Unmittelbar nach der Akquisition von SMO wurde mit den Integrationsarbeiten begonnen. Alle involvierten Parteien arbeiten mit einem großen Engagement und zielgerichtet“ – sagt Herr Bekemeier. „Trotz sprachlicher Barrieren und viel Abstimmungsbedarf verläuft die bisherige Integration reibungslos. Dies ist in erster Linie auf die gute und offene Kommunikation sowie Teamarbeit innerhalb der beiden Unternehmen zurückzuführen“ – so Bekemeier weiter.

Walter Frenz, Handbuch Europarecht Band I: Europäische Grundfreiheiten, 2. Auflage Springer-Verlag Berlin-Heidelberg 2012 – 1.432 Seiten, ISBN 978-3-642-24640-1, 159,95 Euro

In nur wenigen Jahren hat Frenz sein 6-bändiges, nahezu 8.000 Seiten umfassendes „Handbuch Europarecht“ erstellt. Diese Leistung verdient Anerkennung.

Gleichwohl ist nicht zu übersehen, dass der 1. Band nun auch schon 8 Jahre alt ist. In dieser Zeit ist in Europa politisch, aber auch rechtlich mit weiterführenden Rechtsnormen, vor allem aber mit der nie versiegenden Rechtsprechung des EuGH vieles geschehen.

Deshalb ist es gut, dass Frenz die Neuauflage seines Gesamtwerks in Angriff genommen und bereits den 1. Band über die EUROPÄISCHEN GRUNDFREIHEITEN in aktualisierter Fassung vorgelegt hat.

In dieser 2. Auflage ist die Rechtsentwicklung bis Mai 2011 berücksichtigt. Damit ist die für einen verlässlichen Ratgeber erforderliche Aktualität gegeben.

Von der einen oder anderen Modifizierung abgesehen werden in dieser Neuauflage der Aufbau und die Art der Darstellung aus der Erstauflage übernommen und fortgeschrieben (vgl. dazu die Besprechung zur 1. Auflage im Kali und Steinsalz-Heft 2/2004). Das ist zu begrüßen; denn die von Frenz gewählte Symbiose aus Lehrbuch und Kommentar, die angebotenen Prüfungsschemata, seine klare, die gewaltige Flut von Details zähmende Sprache und nicht zuletzt die Nähe zur Rechtsprechung des EuGH sind die qualifizierenden Merkmale dieser Arbeit von Frenz,

Erwähnenswert ist das gedul-

dige Bemühen von Frenz, deutscher Rechtstradition folgend in der Rechtsprechung des EuGH Dogmatisches bzw. Systematisches aufzuspüren. Es liegt nicht an ihm, sondern an der Eigentümlichkeit der Europäischen Rechtsprechung, dass dies nicht immer gelingt. Die zur Warenverkehrsfreiheit ergangenen Entscheidungen, von den Fällen Cassis-de-Dijon und Dassonville ausgehend bis hin zur jüngsten Keck-Entscheidung, zeigen dies deutlich. Wir werden uns daran gewöhnen müssen, dass das Europäische Recht inzwischen eine Eigenständigkeit entwickelt hat, die sich von dem uns vertrauten deutschen Recht durchaus unterscheidet.

Die Ausführungen von Frenz verdeutlichen im Übrigen noch ein anderes. Die Europäischen Grundfreiheiten (Warenverkehrsfreiheit, Personenfreizügigkeit sowie Dienstleistungs- und Kapitalverkehrsfreiheit) sind die Säulen des erstrebten und zu einem erheblichen Teil auch schon verwirklichten EU-Binnenmarktes. Dessen vollkommene und lückenlose Verwirklichung setzt im Grunde ein vollständig harmonisiertes Recht mit uneingeschränkter Geltung in der gesamten EU voraus. Daran fehlt es. Stattdessen haben wir ein Europäisches Recht, das sich in einem ständigen Spannungsverhältnis zu inzwischen 27 nationalen Rechtsordnungen mit anzuerkennenden eigenen Rechtsetzungskompetenzen befindet.

Der EuGH muss in jedem einzelnen Fall immer wieder versu-

chen, dieses Spannungsverhältnis zu lösen, also aufzuzeigen, wo die Grenzen des nationalen Gesetzgebers liegen, gestaltend, d. h. zumeist einschränkend auf die Europäischen Grundfreiheiten einzuwirken.

Frenz verdeutlicht diese Herausforderung der Rechtsanwendung immer wieder bei der Behandlung der einzelnen Grundfreiheiten mit ihren vielfältigen Fallgestaltungen. Dies beginnt schon bei der Grundfrage nach der Geltung des Herkunfts- oder Zielstaatsprinzips und reicht bis zu den feinsten Verästelungen der persönlichen und wirtschaftlichen Freiheiten bei der Wahl des Aufenthaltsortes, der Berufsausübung, dem Warenverkehr usw.

Ob diese nicht zu übersehende Schwierigkeit in der Europäischen Rechtsfindung nun auch eine ausreichende Begründung für die Forderung nach einem Europäischen Bundesstaat mit einer vollständig harmonisierten, die nationalen Gesetzgeber zurückdrängenden Rechtsordnung ist, kann hier nicht näher beleuchtet werden.

Frenz jedenfalls hat das Seine getan und leistet mit der nun aktualisierten Behandlung der Europäischen Grundfreiheiten einen wichtigen Beitrag zum Verständnis dieses zentralen Bereichs Europäischen Rechts. Wir dürfen schon jetzt gespannt sein auf die Neuauflage der weiteren Bände.

■ Dr. Arne Brockhoff

