GEORESOURCES

Zeitschrift

Fachzeitschrift für Ressourcen, Bergbau, Geotechnik, Tunnelbau und Equipment 03 | 2016

Rohstoffwirtschaft
Ankertechnik
Monitoring
Tunnelfluchttüren

Tunnelabdichtung
Baubetrieb
Solution mining
Energiewirtschaft

Big data
Filtertechnik
Networking
Chile

GeoResources Verlag
ISSN | Digital 2364-0278 • Druck 2364-8414
www.georesources.net

Inhaltsverzeichnis

4 **Impressum**

Auf ein Wort

5 **Rohstoffsicherheit und Energiewende – Paradoxon oder Symbiose?**

Helmut Mischo

Rohstoffsicherheit • Energiewende • Vorwort • Gesellschaftspolitik • Bergbau Keyword

Geotechnik

7 **Innovative berührungslose Ankerkraftmessung mit elastomagnetischen Sensoren**

Damir Dedic und Patrick Wörle

Die Dywidag-Systems International GmbH hat sich maßgebend an der Entwicklung eines innovativen Messprinzips für geotechnische Verpressanker beteiligt. Die Kraftmessung mit sogenannten Dyna Force®-Sensoren basiert auf den elasto-magnetischen Eigenschaften ferromagnetischer Materialien. Die Sensoren können im Bereich der freien Länge und der Verbundlänge auf die Stahltragglieder montiert werden. Sie messen die Kräfte in den Stahltraggliedern berührungslos.

Geotechnik • Ankertechnik • Messtechnik • Monitoring • Zulieferer

14 **GEC Geotechnik-Kongress in Offenburg mit hoher Aktualität**

Am 15. und 16. November 2016 greift die GEC Geotechnik – expo & congress in Offenburg, Deutschland, aktuelle Fragestellungen der Geotechnikbranche auf. Namhafte Experten referieren über die Entwicklung und neue Verfahrenstechniken mit hoher Verantwortung für die öffentliche Sicherheit.

Geotechnik • Veranstaltung • Naturgefahren • Forschung • Praxisbeispiele • Fachausstellung

Tunnelbau

15 **Tunnelfluchttüren – Erfahrungen und Erkenntnisse aus 20 Jahren Tunnelbau**

Michael Lierau und Marcus Römer

Fluchttüren nehmen bei der Planung der Tunnelausrüstung eine zentrale Rolle ein. Neben Funktionalität und Sicherheit müssen dabei auch Wartung, Unterhalt und Lebenszykluskosten über meist 50 Jahre in Betracht gezogen werden. Eine frühzeitige Berücksichtigung dieser Aspekte in der Planung durch die Bauherren und Unternehmen trägt maßgeblich zu sicheren, funktionalen und wirtschaftlichen Lösungen bei.

Tunnelbau • Tunnelausrüstung • Sicherheit • Funktionalität • Nachhaltigkeit • Wartung

Tunnelbau

21 **NBS Ebensfeld-Erfurt in Thüringen – innovativer mechanisierter Einbau der KDB-Abdichtung im Tunnel Silberberg**

Krahberg und de Vries

Der 7.391 m lange Tunnel Silberberg der NBS Ebensfeld-Erfurt in Thüringen in Deutschland wurde bergmännisch aufgefahren und mit Kunststoffdichtungsbahnen (KDB) abgedichtet. Variiert wurde zwischen Regenschirmabdichtung, einlagiger und doppellagiger Rundumabdichtung. Dieser Artikel berichtet über die mechanisierte Verlegung der KDB-Abdichtungen mit einem innovativen Verlegegerüst.

Tunnelbau • Abdichtung • Geokunststoffe • Produkte • Innovation • Effizienz

Ideenwerkstatt

26 **Innovative Zubehörteile für Tunnelausrüstung und KDB-Abdichtungen in bergmännischen Tunneln**

Ludwig und Felix Meese

Angeregt durch Anfragen aus der Baupraxis hat die Meese GmbH innovative Zubehörteile für KDB-Abdichtungen in bergmännischen Tunneln entwickelt. Die Zubehörteile vermeiden Durchdringungen der KDB-Abdichtung und erleichtern die Befestigung von Lasten und den Einbau.

Tunnelbau • Abdichtung • Geokunststoffe • Befestigungstechnik • Innovation • Effizienz

Tunnelbau

30 **Großprojekt Crossrail in London – Betonlogistik mit innovativem Betonzug**

Paul Zeder

Für das Jahrhundertprojekt Crossrail in London werden 42 km Tunnel gebaut. Zur Bewältigung der anspruchsvollen Betonlogistik für den Gleisbau in diesem Großprojekt trägt ein von der Karl-H. Mühlhäuser GmbH & Co. KG entwickelter innovativer Betonzug bei. Der Betonzug und seine Funktionsweise im Durchlaufbetrieb sowie die Erfahrungen der Anwendung werden erläutert.

Tunnelbau • Baumaschinen • Betontechnik • Baubetrieb • Großprojekt • Innovation • Zulieferer

Bergbau

34 **Biobasierte In-situ-Gewinnung von Industriemetallen aus unzugänglichen Lagerstätten zur EU-Rohstoffsicherung**

Romy Matthies, Horst Hejny, Knut Hirsch, René Kahnt, Horst Märten und David Barrie Johnson

Das Forschungsprojekt BIOMOre vereinigt 22 europäische und außereuropäische Partner aus Industrie und Forschung mit dem Ziel der Entwicklung einer umweltschonenden Methode zur Gewinnung und Aufbereitung von Technologiemetallen aus schlecht zugänglichen Lagerstätten. Dabei werden die Metalle mittels Tiefbohrung, Fracturing und anschließender In-situ-Biolaugung extrahiert. In einem anschließenden Interview hat GeoResources einige wichtige Fragen zum Projekt gestellt.

Bergbau • Rohstoffe • Forschung • In-situ-Gewinnung • Biolaugung • Umwelt

Energie

39 **Zwei Stromerzeugungssysteme kollidieren**

Erneuerbare und konventionelle Energien im Zusammenspiel von Netzstabilität und Stromexport

Detlef Ahlborn und Hans Jacobi

Das Jahr 2015 war ein Rekordjahr für die Produzenten von Solar- und Windstrom, vor allem, weil das Jahr ein „gutes Windjahr" war. Nie zuvor wurde in Deutschland so viel Strom aus Wind und Sonne erzeugt. Dies wurde von der Presse und der EE-Lobby gefeiert und der Eindruck erweckt, die erneuerbaren Energien (Wind, Sonne, Biogas, Wasserkraft, Hausmüll und Sonstige) hätten damit tatsächlich 30 % zur Versorgung in Deutschland beigetragen. Genau das ist nicht der Fall.

Energie • Erneuerbare Energien • Energiewende • Wirtschaft • Versorgungssicherheit

Biobasierte In-situ-Gewinnung von Industriemetallen aus unzugänglichen Lagerstätten zur EU-Rohstoffsicherung

Dr. Romy Matthies, Leiterin des Fachbereichs Forschung & Entwicklung, G.U.B. Ingenieur AG, Dresden,
Dr. Horst Hejny, Geschäftsführer, Dr. Horst Hejny Consulting, Hünxe,
Knut Hirsch, Head of Technical Marketing, DMT GmbH & Co. KG, Essen,
Co-Autoren:
Dr. René Kahnt, G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Freiberg,
Dr. Horst Märten, Geschäftsführer, Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden (UIT), Dresden,
Professor Dr. David Barrie Johnson, Bangor University, UK

Das Forschungsprojekt BIOMOre vereinigt 22 europäische und außereuropäische Partner aus Industrie und Forschung mit dem Ziel der Entwicklung einer umweltschonenden Methode zur Gewinnung und Aufbereitung von Technologiemetallen aus schlecht zugänglichen – insbesondere tiefen – Lagerstätten. Dabei werden die Metalle mittels Tiefbohrung, Fracturing und anschließender In-situ-Biolaugung extrahiert. Die metallhaltigen Laugungslösungen werden anschließend auf der Oberfläche weiter prozessiert. In einem anschließenden Interview hat GeoResources einige wichtige Fragen zu Projekt gestellt.

Bergbau • Rohstoffe • Forschung • In-situ-Gewinnung • Biolaugung • Umwelt

Wachsende Rohstoffnachfrage weltweit

Wirtschaftliches Wachstum ist verbunden mit einer steigenden Nachfrage nach mineralischen Rohstoffen. Allein die Europäische Union (EU) hat einen Anteil von 20 bis 35 % am weltweiten Bedarf an den wichtigsten Industriemetallen, deckt gleichzeitig aber nur 3 % ihres Rohstoffbedarfs durch Eigenproduktion ab. Zudem sind in der EU mehr als 30 Millionen Menschen in den rohstoffintensiven Industrien Bau, Chemie, Automobilindustrie, Maschinenbau und Luftfahrt tätig. Der Abhängigkeit der europäischen Wirtschaft von ausländischen Rohstoffimporten und -preisen soll daher aktiv entgegengewirkt werden.

Es gibt zwar signifikante Vorkommen strategischer Rohstoffe in Europa [1] , sie liegen aber oft unterhalb der gegenwärtigen Grenze von etwa 1.000 m Teufe für wirtschaftlichen konventionellen Bergbau und sind damit nicht gewinnbringend extrahierbar. Deshalb sind Geowissenschaftler und Bergbauexperten zunehmend gefordert, neue Lagerstätten zu erschließen und dafür kostengünstigere Gewinnungs- und Aufbereitungsmethoden zu entwickeln.

Laugungsverfahren finden bereits seit langem vielfältigen Einsatz in der Bergbautechnik. Als physikalisches Verfahren ist die Salzlaugung seit Jahrhunderten bekannt und für die menschliche Entwicklung in manchen Regionen nicht wegzudenken. Darüber hinaus werden Laugungsverfahren beispielsweise für Erze und Bergbauabfälle mit erhöhten Metallkonzentrationen durch Aufhaldung und Säureberegnung angewendet (i. e. in-situ heap leaching). Ebenso wird beispielsweise Uran aus permeablem Sedimentgestein durch Brunnenfeldtechnologie in situ gewonnen. Während diese Laugungsmethoden auf rein chemischen Prozessen basieren, werden, abhängig von der aufzuschließenden Mineralogie, zunehmend Mikroorganismen eingesetzt, um den Laugungsprozess zu unterstützen und gleichzeitig die Mengen an Laugungslösung zu reduzieren.

Zur Anwendung dieser biobasierten Methoden in gering durchlässigen Gesteinen müssen allerdings zunächst hydraulische Wegsamkeiten geschaffen werden, damit die Laugungsflüssigkeit in den Erzkörper eindringen und sich dort verteilen kann. Es ist weiterhin dafür zu sorgen, dass die Laugungsflüssigkeit optimal mit dem zu gewinnenden Material in Kontakt kommt. Es muss also eine möglichst hohe reaktive Oberfläche im Erzkörper geschaffen werden.

Das Forschungsprojekt

Im Februar 2015 wurde das mit 8,6 Mio. € von der EU geförderte Forschungsprojekt BIOMOre gestartet [2]. Über drei Jahre arbeiten 22 europäische und außereuropäische Partner aus Industrie und Forschung an der Entwicklung einer In-situ-Biolaugungstechnologie zur Extraktion von Kupfer aus tiefen Lagerstätten. Das Kupfer wird dabei durch eine saure Lösung zur Absenkung des pH-Werts und anschließend durch Oxidation mit dreiwertigem Eisen aus Kupfersulfidmineralen aufgeschlossen (**Bild 1 im separaten Kasten**).

Das Verfahren wird zunächst im Labormaßstab erprobt. Danach sind Versuche an einem kupferhaltigen 100-m^3-Erzblock unter Tage in der Grube Rudna der KGHM Polska Miedź S.A. geplant, um das entwickelte Verfahren in situ zu testen.

Die Zielsetzung umfasst des Weiteren die Reduzierung der Auswirkungen von Bergbauaktivitäten an der Erdoberfläche und die Grundlagenforschung zur grundsätzlichen Machbarkeit und Optimierung der Technologie. Es soll am Ende bewertet werden, ob eine Machbarkeit auch im großtechnischen Maßstab prinzipiell möglich ist.

Bei der Extraktion des Kupfers aus der Lagerstätte und der weiteren Aufbereitung ist die Einhaltung der

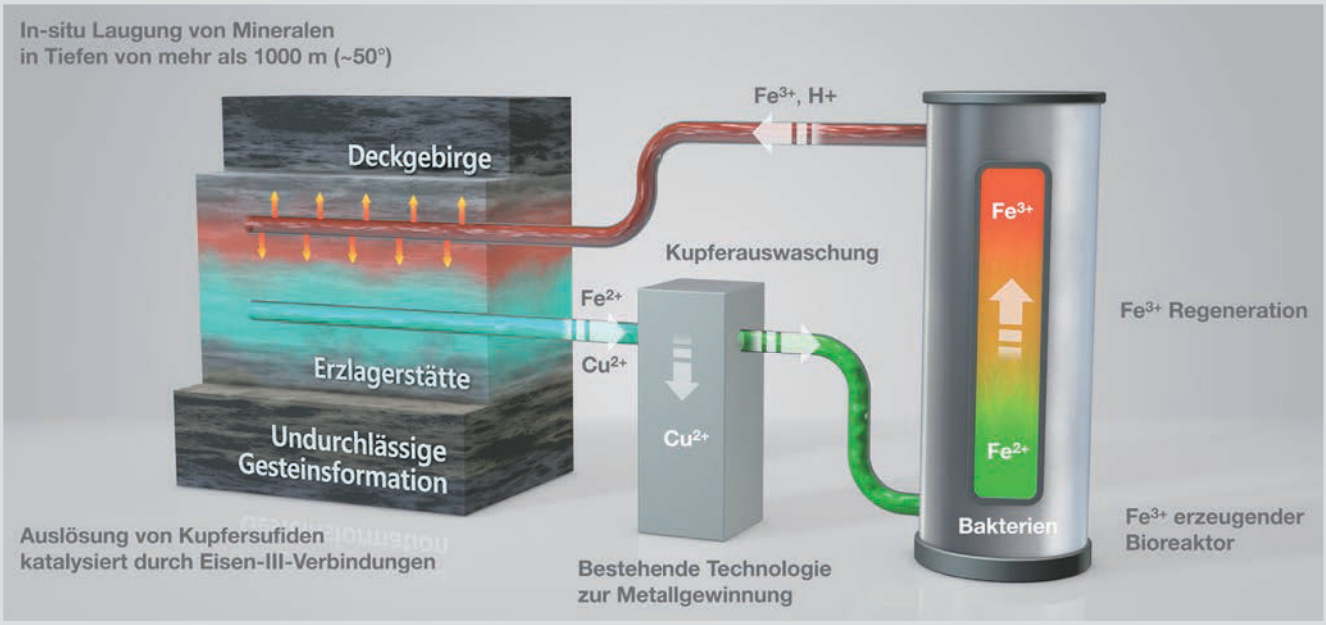

Bild 1: Schematische Darstellung des indirekten in-situ Biolaugungsverfahrens einer tiefen Lagerstätte zur Extraktion von Kupfersulfid-Erzen

In einem an der Tagesoberfläche befindlichen Bioreaktor mit Mikroorganismen, die in einem Medium mit sehr niedrigem pH-Wert die Eisenoxidation katalysieren, wird eine saure, eisenreiche Laugungsflüssigkeit erzeugt. Diese Lösung wird im Anschluss – ohne Mikroorganismen – durch Bohrlöcher in einen 1 bis 1,5 km tiefen Erzkörper injiziert, der zuvor durch „Fracturing" derart aufbereitet wurde, dass durch die Erzeugung von Wegsamkeiten dessen Durchlässigkeit für die Laugungsflüssigkeit erhöht wurde. Das durch die Lösung eingeleitete Eisen Fe3+ oxidiert in situ die Sulfidminerale des Erzkörpers, wodurch das darin enthaltene Kupfer freigesetzt wird und sich in der flüssigen Phase zusammen mit dem Eisen anreichert. Die kupferhaltige Lösung wird anschließend an die Oberfläche gepumpt, wo das Kupfer mittels eines mehrerer möglicher Verfahren abgetrennt wird (z. B. Solvent-Extraktion). Die eisenreiche Raffinatlösung wird zur erneuten Oxidation dem Bioreaktor zugeleitet und anschließend wieder als Laugungsflüssigkeit verwendet.

Standards im Bereich Umweltschutz und Risikovermeidung zu gewährleisten. Außerdem werden Prognosetools entwickelt, um mittels numerischer Modelle die Versuchsergebnisse zu reproduzieren und die künftige Anwendung des Verfahrens im Industriemaßstab zu prognostizieren. Das mittelfristige Ziel ist, diese Technologie bei Eignung auch auf Lagerstätten anderer kritischer Technologiemetalle (3) wie zum Beispiel Seltene Erden, Kobalt, Germanium und Gallium anzuwenden.

Literaturverzeichnis

[1] //promine.gtk.fi/
[2] www.biomore.info
[3] Europäische Kommission 2014. Communication from the Commission to the European Parliament, the Council, the European Economic and Social Committee and the Committee of the Regions: On the review of the list of critical raw materials for the EU and the implementation of the Raw Materials Initiative. SWD(2014) 171.

Interview mit dem Projektleiter Dr. Horst Hejny

GeoResources befragte den Projektmanager von BIOMOre Dr. Horst Hejny zu einigen interessanten Fragestellungen des Projekts.

GeoResources: Herr Dr. Hejny, welche maßgebenden ökonomischen Vorteile bietet aus Ihrer Einschätzung die biobasierte in-situ-Extraktion?

Horst Hejny: Das Projekt hat den Anspruch, mittelfristig die Abhängigkeit der europäischen Wirtschaft von nicht-europäischen Rohstofflieferanten zu reduzieren. Gleichzeitig werden durch die neuartige Technologie Extraktionskosten vermindert, zum Beispiel durch die geringere Oberflächeninfrastruktur bei Wegfall der Auffahrung und des Betriebs eines konventionellen Bergwerks, durch stark gesenkten Energiebedarf, durch den reduzierten Anfall und damit geringeren Aufwand zur notwendigen Behandlung von Bergbauabfällen. Durch die Verringerung des anfallenden Hohlraums unter Tage, werden gegenüber traditionellem Abbau Spannungen und in der Folge Gebirgsentlastungen stark verringert oder vermieden, die im schlimmsten Fall zu Gebirgsschlägen führen können. Darüber hinaus ermöglicht uns die neue Technologie, bisher unzugängliche Lagerstätten effektiv auszubeuten und damit Europas Importabhängigkeit für mineralische Rohstoffe zu verringern. Des Weiteren werden dadurch natürlich neue Arbeitsstellen in den Bereichen Bergbau, Logistik, Maschinenbau, IT und Umwelttechnologien nachhaltig geschaffen.

GeoResources: Wie wollen Sie mit Ihren Projektpartnern negative Umwelteinflüsse vermeiden?

Horst Hejny: Wir gehen davon aus, dass die BIOMOre-Technologie einen geringeren Umwelteinfluss als konventionelle Bergbaumethoden hat, da kaum Bergbauabfälle wie Tailings und Abraum anfallen und sich somit Fragen über deren sichere Verbringung und potenzielle Einflüsse auf Umweltrezeptoren, wie Ober- und Grundwässer, weitestgehend erübrigen. Für das BIOMOre-Verfahren besteht keine Notwendigkeit für eine untertägige Infrastruktur. Auch an der Tagesoberfläche werden nur wenige bauliche Anlagen stehen. Dies führt sowohl zu einer Verringerung von Staubaustrag als auch zu einer Verringerung von Energieverbrauch und damit verbunden zu weniger CO_2-Emissionen. Darüber hinaus wird die Entwicklung der In-situ-Biolaugungsanlage von einer umfangreichen Risikoanalyse begleitet. Ein weiterer wesentlicher Teil der Projektarbeit ist die Analyse der Umweltverträglichkeit des Verfahrens, einmal während der Entwicklungsphase und dann auch in einer Anwendung im Industriemaßstab. Natürlich überwachen wir die Testanlage im Detail während des Projekts kontinuierlich. Die für die Biolaugung benötigten Mikroorganismen werden zum Abschluss des Projekts sterilisiert.

GeoResources: Worin liegt der Unterschied zwischen den Forschungsaktivitäten, die derzeit im BIOMOre-Projekt ablaufen, und einer Pilotanlage?

Horst Hejny: Im jetzt laufenden BIOMOre-Projekt wird der Biolaugungsprozess an sich entwickelt und ökonomisch wie ökologisch hinsichtlich seiner Machbarkeit und Erfolgsaussichten bewertet. Das laufende Projekt wird mit einer Aussage enden, ob und unter welchen Bedingungen eine Anwendung des Prozesses unter ökonomischen und ökologischen Gesichtspunkten zu erwarten ist. Kommen wir dabei zu einer positiven Aussage, können wir weitere Entwicklungsschritte wie zum Beispiel den Bau einer Pilotanlage planen. Dazu müsste dann zunächst eine geeignete Lagerstätte gefunden werden. Nach Durchlaufen aller erforderlichen genehmigungsrechtlichen Schritte soll eine Lagerstätte von über Tage durch mehrere Bohrlöcher erschlossen und der entwickelte Prozess angewendet werden. Alle Installationen einschließlich des Bioreaktors sind über Tage zu errichten. Lediglich die Laugungsflüssigkeit wird im Kreislaufverfahren über die Bohrlöcher in den Erzkörper geleitet und nach der Laugung wieder nach über Tage befördert.

GeoResources: Sehen Sie auch Nachteile und Risiken der vorgeschlagenen Technologie? Wie bewerten Sie die Technologie im Vergleich zur Anwendung von Fracking in der Öl- und Gasindustrie?

Horst Hejny: Biolaugung ist eine weit verbreitete Methode, wie sie bereits in vielen Ländern, zum Beispiel in großem Maßstab in Chile, zur Extraktion von Kupfer aus Kupfersulfidmineralen angewendet wird. Dabei werden Technologiemetalle aus vererztem Gestein oder Bergbauabfällen gewonnen, die meist nach deren Aufschichten zu Halden mit Laugungslösungen beaufschlagt werden (sogenannte Haufenlaugung bzw. heap leaching).

Die Unterschiede bei BIOMOre sind, dass sich die Mikroorganismen beim BIOMOre-Konzept ausschließlich im Bioreaktor an der Erdoberfläche befinden und dabei helfen, die Laugungslösung zu regenerieren. Außerdem versuchen wir, die Laugung in situ anzuwenden, um Technologiemetalle direkt aus Erzkörpern in über 1.000 m Teufe zu extrahieren. Somit entfielen u. a. die Extraktion und der Transport riesiger Mengen Gesteins, deren Aufbereitung in großen Anlagen an der Oberfläche und die Entstehung großer Mengen von Bergbauabfällen.

Schon allein dadurch wird der „environmental footprint“ unserer Bergbaumethode weit unter dem traditioneller Methoden liegen. Um ein Laugungsverfahren überhaupt in situ anwenden zu können, muss der untertägige Erzkörper allerdings eine Mindestpermeabilität aufweisen. In den meisten Fällen wird diese Durchlässigkeit durch eine Auflockerung erreicht, damit sowohl die Permeabilität als auch die reaktiven Oberflächen geschaffen werden, um eine größtmögliche Menge an Technologiemetall extrahieren zu können. Der Begriff „Fracking“ kommt vom englischen „to fracture“ = aufbrechen, aufweiten. Was bei dieser Aufweitung allerdings im Einzelnen gemacht wird, ist höchst unterschiedlich – je nach Anwendungsfall.

Wenn man heute von „Fracking“ spricht, so ist dies eigentlich ein Spezialbegriff für das Verfahren, das in der Öl- und Gasindustrie angewendet wird. Dort werden dem Frackingfluid (i. d. R. Wasser) verschiedenste Substanzen (Schaumbildner, Stabilisatoren, Sand etc.) zugesetzt, um eine bestimmte Konsistenz des Frackfluides zu erzielen und die untertägigen Fließwege zu stabilisieren. Diese Zusätze, zusammen mit den dann im Frackingfluid vorhandenen Kohlenwasserstoffen sind in Verruf geraten und stehen unter dem Verdacht, bei unsachgemäßem Einsatz das Grundwasser zu verunreinigen und Folgeschäden zu verursachen.

Wenn beim BIOMOre-Verfahren Zusätze verwendet werden, dann nur solche, die vollständig abbaubar sind und keine Umweltgefährdung verursachen. Gegenwärtig gehen wir sogar davon aus, dass keine Zusatzstoffe notwendig sind. Es soll lediglich Hochdruckwasser verwendet werden, was das Gefahrenpotenzial der Methode gering hält. Deshalb sprechen wir in BIOMOre auch von ‚Fracturing‘ oder ‚Channelling‘, um die genannten Unterschiede auch begrifflich klarzumachen.

Zudem wird das Risiko der durch das Fracturing stimulierten seismischen Ereignisse detailliert über Spannungsfeldanalysen und geomechanische Modelle bewertet. Sollte in Abhängigkeit vom lokalen Spannungszustand des Gebirges das Risiko von seismischen

Ereignissen vorhanden sein, ist geplant, die Technologie nicht zum Einsatz zu bringen. Wie zuvor bereits kurz angerissen wird durch die wesentlich geringere Schaffung von Hohlräumen die Gefahr von Spannungen und Gebirgsschlägen im Betrieb gegenüber allen herkömmlichen Bergbauverfahren drastisch verringert.

GeoResources: Herr Dr. Heijni, wir bedanken uns für das interessante Interview und die offene Beantwortung unserer Fragen. Ihnen und Ihren Projektpartnern wünschen wir viel Erfolg bei der Durchführung dieses gesellschaftlich wichtigen Forschungsvorhabens. Wir würden uns freuen, über den Fortgang der Arbeiten und die Ergebnisse zu gegebener Zeit in GeoResources berichten zu dürfen.

Kontakt
E-Mail: info@biomore.info
Webseite: www.biomore.info
Twitter: twitter.com/BIOMOre_EU

Dr. Romy Matthies

Die an der Universität Newcastle (GB) promovierte Geochemikerin und Project Management Professional (PMI) Romy Matthies arbeitet seit mehr als 10 Jahren in Bergbauforschungs- und Industrieprojekten. Nach mehr als 12 Jahren Auslandstätigkeit (u.a. in Chile, Kanada, Japan und Großbritannien) leitet Dr. Matthies seit 2015 die F&E Abteilung der GUB Ingenieur AG..

Kontakt: romy.matthies@gub-ing.de

Dr. Horst Hejny

promovierte im Bereich Chemietechnik und ist mit seiner mehr als 30-jährigen Berufserfahrung im Bergbau und Mineralienmanagement-Sektor ein erfahrener Projektmanager. Vor BIOMOre koordinierte er in den letzten Jahren diverse Forschungs- und Entwicklungsprojekte. Seit 2015 ist er Adjunct Professor an der Technischen Universität Lulea in Schweden..

Kontakt: hejny@hejny-consulting.de

Knut Ansgar Hirsch

ist Leiter des Profit Centers DMT Marketing & Communications Consulting. Seit mehr als 10 Jahren entwickelt und leitet er große internationale Marketing- und Kommunikations-Projekte. Neben dem BIOMOre Projekt führte er Arbeitspakete und Aufgaben in den Projekten wie NESMI, IAMTECH, IMPACTMIN, MERIDA oder iDeepMon. Seine Schwerpunkte liegen auf der Markenentwicklung, Marketing- und Kommunikationsstrategien, Öffentlichkeitsarbeit sowie Business Development.

Kontakt: knut.hirsch@dmt-group.com

Dr. René Kahnt

Nach seiner Promotion im Bereich theoretische Physik hat Dr. Kahnt zunächst im Rahmen der Uranbergbausanierung bei der Wismut GmbH als Gruppenleiter Systemanalyse / Modellierung gearbeitet. Seit 2006 ist er für die G.E.O.S. Ingenieurgesellschaft mbH, Freiberg, tätig und leitet dort neben seiner Tätigkeit als Prokurist den Fachbereich Modellierung / Risikoanalyse mit den Schwerpunkten: 3D- und Lagerstättenmodellierung, Hydrogeologische Modellierung, Prozessmodellierung, Risiko- und Entscheidungsanalyse, Tiefe Geothermie sowie Erdöl- und Erdgas. Im Projekt BIOMOre koordiniert er das WP 2 – Modellierung.

Kontakt: r.kahnt@geosfreiberg.de

Dr. Horst Märten

Als promovierter Physiker arbeitete Horst Märten zunächst in der Grundlagenforschung an mehreren internationalen Einrichtungen. Seit 1995 spezialisierte er sich auf verschiedenen Gebieten der angewandten Forschung und Entwicklung und des Engineerings wie geophysikalische Erkundung, Bergbau (vorrangig In-situ-Abbau), Erzaufbereitung und Metallgewinnung, Umwelttechnologie und -monitoring. Seit 2002 ist Dr. Märten Geschäftsführer der UIT Umwelt- und Ingenieurtechnik GmbH Dresden (Partner im BIOMOre-Projekt) und arbeitet parallel seit 2004 in der Geschäftsführung des australischen Bergbau- und Erkundungsunternehmens Heathgate Resources (Vice President Technology).

Kontakt: h.maerten@uit-gmbh.de

Professor Dr. Barrie Johnson

Professor für Umweltbiotechnologie (Bangor Universität, GB), Titel: BSc, PhD, DSc von der Universität von Wales, Mitglied der Learned Society of Wales und der Royal Society (GB), akademische Laufbahn an der Bangor Universität, GB, Lecturer, Senior Lecturer, Reader und Professor. Im BIOMOre Projekt leitet er das Arbeitspaket 1, Biotechnologie und Prozess Modellierung.

Kontakt: d.b.johnson@bangor.ac.uk