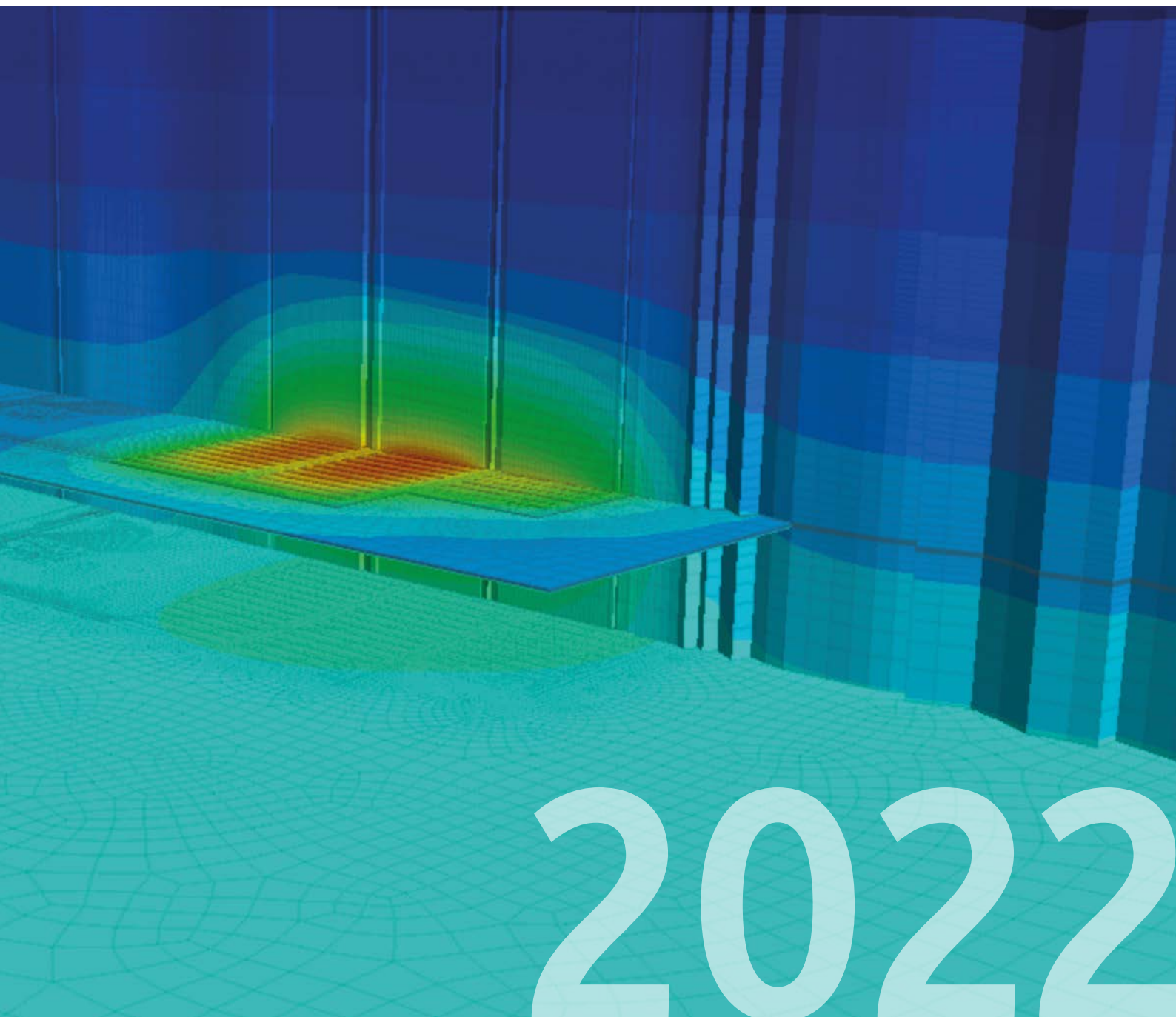




BGE TECHNOLOGY GmbH

GESCHÄFTSBERICHT



2022

Gewinn- und Verlustrechnung

für die Zeit vom 1. Januar bis 31. Dezember 2022

Alle Zahlen in T€	2022	2021
1. Umsatzerlöse	5.675	6.158
2. Erhöhung (Vj. Verminderung) des Bestands an unfertigen Leistungen	229	-103
3. Sonstige betriebliche Erträge	77	42
	5.981	6.097
4. Materialaufwand		
a) Aufwendungen für Roh-, Hilfs- und Betriebsstoffe und für bezogene Waren	57	15
b) Aufwendungen für bezogene Leistungen	1.024	1.648
	1.081	1.663
5. Personalaufwand		
a) Löhne und Gehälter	3.373	3.172
b) Soziale Abgaben und Aufwendungen für Altersversorgung und für Unterstützung	832	814
	4.205	3.986
6. Abschreibungen auf immaterielle Vermögensgegenstände des Anlagevermögens und Sachanlagen	26	29
7. Sonstige betriebliche Aufwendungen	443	327
	226	92
8. Zinsen und ähnliche Aufwendungen	11	16
9. Steuern vom Einkommen und vom Ertrag	78	36
	89	52
10. Ergebnis nach Steuern	137	40
11. Sonstige Steuern	1	6
12. Jahresüberschuss	136	34

Inhalt

Editorial	2	Ein neuer Ansatz zur Nutzung von Stoffmodellen in Rechenmodellen	33
Unser Team	4	Verminderung potentieller Fluidwegsamkeiten in Kristallingesteinen	34
Unsere Neuen	6	Entwicklung und Erprobung eines Stoffmodells für Kristallingestein	37
Neue Organisation	8	LAGEBERICHT	
Geschäftsbereiche	10	Grundlagen der Gesellschaft	40
Fachbereiche	12	Forschung und Entwicklung	40
NATIONALE PROJEKTE		Wirtschaftsbericht	40
Verschluss der Einlagerungskammern im Endlager Konrad	14	Personal- und Sozialbericht	43
Entwicklung von nachhaltigen Verfüllmaßnahmen	17	Prognose-, Risiko- und Chancenbericht	43
Entwicklung von Endlagerbehältern für die Endlagerung im Kristallingestein	18	JAHRESABSCHLUSS DER GESELLSCHAFT / ANHANG	
Versuchsbegleitende Modellierung: Demonstrationsbauwerk im Hauptanhydrit	21	Gewinn- und Verlustrechnung	Umschlag
Standortsicherheitsbewertung des Füllortes Schacht Marie	22	Allgemeine Angaben	44
INTERNATIONALE PROJEKTE		Angaben zu den Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden	44
Unterstützung der norwegischen Pläne für die HAW-Endlagerung	25	Bilanz	46
Behälterentwicklung für die HAW-Endlagerung in den Niederlanden	26	Angaben zur Bilanz	48
BGE und BGE TECHNOLOGY GmbH intensivieren ihre Zusammenarbeit mit NUMO	29	Angaben zur Gewinn- und Verlustrechnung	50
FORSCHUNG UND ENTWICKLUNG		Haftungsverhältnisse und sonstige finanzielle Verpflichtungen	51
Endlagerforschung im Tongestein	30	Sonstige Angaben	51
		Anlagenspiegel.....	52
		Impressum	54



Liebe Leserin, lieber Leser,

einfach mal machen! Häufig ist es nicht möglich, den Verlauf eines neuen Weges bis zum Ende zu überblicken. Einen neuen Weg einzuschlagen, ist allerdings wider unsere Natur. Insbesondere in diesem Land wollen wir alles im Griff, vorher bis ins kleinste Detail durchgeplant haben, wobei wir uns gerne an Altbewährtem orientieren. Allein, das Altbewährte hat nur selten lange Bestand. Das mussten wir gerade in den letzten Jahren teilweise schmerzhaft lernen. Alle, von der Politik über die Unternehmen zum privaten Umfeld, mussten umdenken und wurden zu zuvor unvorstellbaren Wegen gedrängt. Aber es wurde der Kopf nicht in den Sand gesteckt, sondern es wurden neue Wege beschritten und einfach mal gemacht.

Im Nachhinein ist sicherlich nicht jeder Abzweig der neuen Wege richtig gewesen: zu extrem, zu kostspielig, zum falschen Zeitpunkt, oder es war einfach der falsche Abzweig. Aber es musste etwas gemacht werden, und am Ende ist alles besser als die ursprüngliche Situation.

So war zum Beispiel in Deutschland Anfang dieses Jahrtausends das Programm zur Entsorgung hochradioaktiver Abfälle an einem Punkt angelangt, an dem sich zwei Positionen diametral gegenüberstanden und das gesamte Programm zum Erliegen brachten. Der ehemalige Bundesumweltminister, Peter Altmaier, erkannte die verfahrenere Situation und setzte das Programm komplett neu auf. War es falsch, was vorher gemacht wurde? Nein! Aber es mussten neue Wege beschritten werden, um in der Entsorgungsfrage wieder vorangehen zu können.

Einige Festlegungen wurden von Beginn an kritisiert, und diese Kritik fand im Nachhinein teilweise Bestätigung. Aktuelles Beispiel ist die frühe gesetzliche Festlegung auf ein Ende der Endlagersuche auf das Jahr 2031. Dieses Datum wurde auf Basis der Erfahrungen aus den ersten Jahren der Endlagersuche sowie den Erkenntnissen aus internationalen Endlagerprogrammen von der BGE überprüft, mit dem Ergebnis, dass es praktisch nicht zu halten ist. Es war aber richtig, erst einmal mit dem neuen Programm

anzufangen, denn sonst wäre die BGE wahrscheinlich noch nicht einmal in der Lage, eine solche Überprüfung überhaupt durchzuführen, geschweige denn, den bisher erreichten Fortschritt realisieren zu können.

Das neue Entsorgungsprogramm stellt auch die BGE TECHNOLOGY GmbH vor neue Herausforderungen. Neben dem allseits zu beachtenden Generationswechsel gesellten sich jetzt neue Anforderungen an die Geschäftsprozesse der BGE TECHNOLOGY GmbH als Bundesunternehmen. Als eigenständig operierendes Unternehmen ohne direkte Finanzierung mussten in der Folge neue Strukturen geschaffen und Prozesse implementiert werden, die nicht uneingeschränkt mit den altbewährten Prozessen in Einklang zu bringen waren. Aber auch da galt: einfach mal machen! Mit dem Motto konnten wir auch in 2022 unsere Projekte erfolgreich bearbeiten und damit die Wünsche und Bedarfe unser Kunden umsetzen. Wie das gelang, möchten wir Ihnen in altbewährter Form anhand ausgesuchter Projekte in diesem Geschäftsbericht nahebringen.

Aber natürlich hängt der Erfolg nur zu einem Teil an formalen Strukturen und Prozessen. Essentiell ist das in uns gesetzte Vertrauen unserer Partner und Kunden im In- und Ausland. Insbesondere die Zusammenarbeit sowie der Austausch mit unserer Mutter, der BGE, bilden ein wichtiges Rückgrat unserer Aktivitäten. Daher möchte ich mich im Namen der BGE TECHNOLOGY GmbH bei allen Partnern und Kunden sowie bei unserer Mutter herzlich bedanken! Mein persönlicher und besonderer Dank gilt der Mannschaft der BGE TECHNOLOGY GmbH, die trotz aller Hürden und Herausforderungen wieder hervorragende Arbeit geleistet und „einfach mal gemacht“ hat!

Nun wünsche ich aber allen Leserinnen und Lesern viel Vergnügen beim Lesen des Geschäftsberichts und verbleibe mit herzlichen Grüßen

Ihr
Thilo v. Berlepsch
Geschäftsführer

2022

Unser Team





Willkommen im Team

Kerim Reddigk

Maschinenbauingenieur
Fachbereich Geotechnische
Bauwerke

»Durch die BGE TECHNOLOGY GmbH habe ich die Möglichkeit, beim Umweltschutz mitzuarbeiten und meine bisherigen Erfahrungen aus Beruf und Studium bei den Sicherungsmaßnahmen auf der Schachanlage Asse einzubringen. Fachübergreifende, abwechslungsreiche Aufgaben ermöglichen mir eine ständige Weiterbildung, sowohl fachlich als auch persönlich. Ich danke meinen neuen Kollegen der BGE TECHNOLOGY GmbH und den Kollegen der BGE für die Unterstützung während meiner Eingangsphase und blicke dabei positiv in die Zukunft.«

Dr. Martin Neuhaus

Physiker
Fachbereich Endlagertechnik

»Die BGE TECHNOLOGY GmbH bietet mir die Möglichkeit, meine beruflichen Erfahrungen als Entwicklungsingenieur im Projektgeschäft und auch die Inhalte meines universitären Werdegangs als Geo- und Astrophysiker zusammenzuführen. Der angebotene Mix aus nationalen und internationalen Projekten sowie eine vielfältige Aufgabenstellung reizen mich sehr, und ich freue mich darauf, mit den Kolleginnen und Kollegen Lösungen zu den hochaktuellen Fragen der Endlagersuche und -sicherheit zu finden.«

Dr. Wolf Andreas Schmidt

Physikochemiker und
Ingenieur der Elektrotechnik
Fachbereich Endlagertechnik

»Die BGE TECHNOLOGY GmbH ist für mich ein Unternehmen, in dem aus Wissen kontinuierlich neue Lösungsansätze für aktuelle Fragen der Endlagerung von radioaktiven Abfällen entwickelt werden. Als neuer Kollege kann man sich dabei immer auf die Kompetenz und Expertise seiner Teammitglieder verlassen. Aus diesem Grund ist die persönliche und fachliche Weiterentwicklung ein wichtiges Ziel der eigenen Tätigkeit in den nationalen und internationalen Projekten.«

Elzbieta Schmeidel

Physikerin
Fachbereich Geotechnische
Bauwerke

»Als Mitglied des Teams Geotechnische Bauwerke habe ich die Möglichkeit, meine Erfahrung im Bereich Forschung und Entwicklung von Baustoffen zu erweitern. Ich finde die abwechslungsreiche und fordernde Arbeit sehr spannend und interessant. Seit meinem ersten Tag schätze ich den kollegialen und freundschaftlichen Umgang im Unternehmen. Wir arbeiten eng zusammen und profitieren sehr von unserem jeweiligen Fachwissen innerhalb des Teams.«

Torsten Reißland

Technischer Assistent für Informatik (Systemadministrator)

»Die BGE TECHNOLOGY GmbH ist für mich keine „Unbekannte“. Lange Zeit habe ich sie von der BGE aus EDV-technisch betreut und beraten. Dabei sind auch einige Computerprogramme wie z. B. Datenbanken für die Forschungsprojekte ANSICHT, ISIBEL und CHRISTA entstanden. Nun freue ich mich auf die neuen und spannenden Aufgaben, die mich im IT-Umfeld der BGE TECHNOLOGY GmbH erwarten werden.«

Dr. Ajmal Gafoor

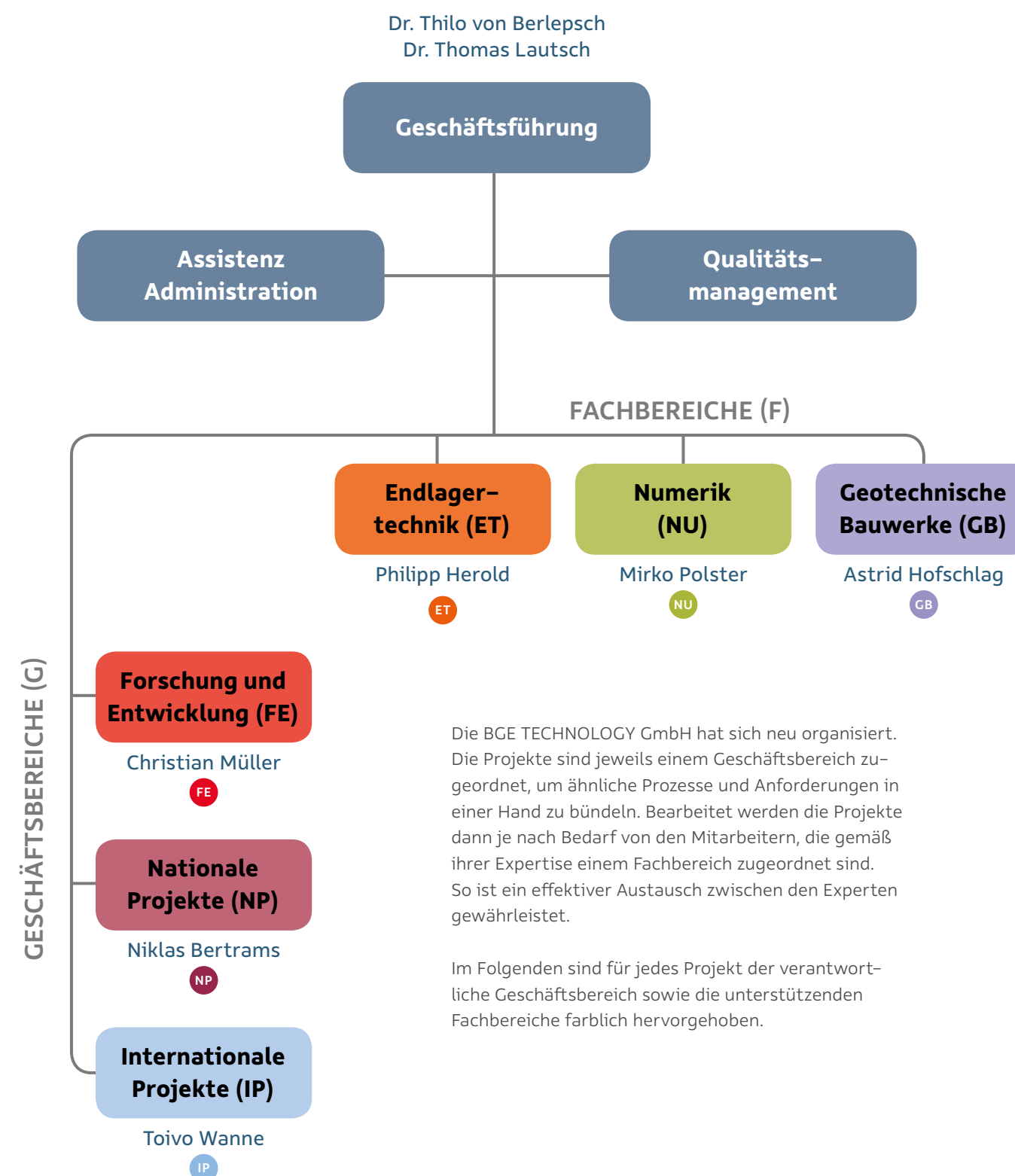
Bauingenieur
Fachbereich Numerik

»Die BGE TECHNOLOGY GmbH bietet ein modernes Arbeitsumfeld sowie interessante und herausfordernde Aufgabengebiete im Bereich der sicheren Endlagerung radioaktiver Abfälle. Ich freue mich sehr über die Möglichkeit, als Bauingenieur in diesem spannenden Tätigkeitsbereich mitwirken zu dürfen und dabei meine bisherigen Erfahrungen in der numerischen Modellierung und in der Analyse gekoppelter Prozesse einbringen zu können. Mich faszinieren die Vielfalt in den Aufgabenstellungen sowie die persönlichen und fachlichen Entwicklungsmöglichkeiten.«



Geschäftsführer der BGE TECHNOLOGY GmbH: Dr. Thilo von Berlepsch, Dr. Thomas Lautsch

Neue Organisation



Geschäftsbereiche



Forschung und Entwicklung

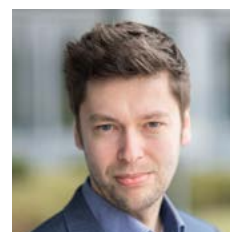


Nationale Projekte



Internationale Projekte

Forschung und Entwicklung



Christian Müller

Der Geschäftsbereich „Forschung und Entwicklung“ ist ein integraler Bestandteil unserer Unternehmenskultur, dessen Hauptaufgabe die Initiierung, Realisierung und Durchführung von Forschungs- und Entwicklungsprojekten ist. Unser Ziel ist

es, den aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik im Hinblick auf unsere Geschäftstätigkeiten zu erfassen, anzuwenden und weiterzuentwickeln. Wir leisten damit einen wichtigen Beitrag zum nationalen Entsorgungsprogramm der Bundesregierung, indem wir das Wissen über endlagerspezifische Themen erhalten und weiterentwickeln. In Zusammenarbeit mit den Fachbereichen Endlagertechnik, Numerik und Geotechnische Bauwerke koordiniert der Geschäftsbereich die Forschungsprojekte im Unternehmen.

Im Rahmen unserer Forschungstätigkeiten spielt die enge Kooperation und Kommunikation mit anderen Unternehmen, Forschungseinrichtungen und unserer Muttergesellschaft BGE eine wichtige Rolle, da wir davon überzeugt sind, dass gemeinsames Handeln zu effizienteren und erfolgreicherer Projekten und einem besseren Wissenstransfer führen kann. Flexibilität und Anpassungsfähigkeit sind ebenfalls wichtige Faktoren, da sich die Anforderungen oder aber auch der Wissensstand im Bereich der Endlagerforschung stetig ändern können. Deshalb ist es für uns wichtig, schnell auf neue Herausforderung zu reagieren und uns anpassen zu können. Transparente Kommunikation und die Veröffentlichung unserer Forschungsergebnisse sind für uns von großer Bedeutung, um das Vertrauen in unsere Forschungs- und Entwicklungsprojekte im Bereich der Endlagerforschung zu stärken.

Nationale Projekte



Niklas Bertrams

Ein wichtiges Ziel der BGE TECHNOLOGY GmbH (BGE TEC) ist der Erwerb und Erhalt endlagerspezifischen Wissens, um dieses Dritten zur Verfügung zu stellen. Das durch den Public Corporate Governance Kodex des Bundes (PCGK) geforderte Bundespolitische

Interesse an der BGE TEC wird gewahrt, indem die BGE TEC ihr generiertes endlagerspezifisches Wissen der BGE zur Verfügung stellt. Dies ist eine zentrale Aufgabe des Geschäftsbereichs Nationale Projekte (NP). Dabei ist insbesondere die Einhaltung der hohen Qualitätsstandards der BGE zu überwachen.

Die Umsetzung dieser Aufgabe des Geschäftsbereichs NP erfolgt durch die Akquise und Bearbeitung von Projekten der BGE und kontinuierliche Mitarbeit in allen Großprojekten. Entsprechend den fachlichen Anforderungen der Aufgaben werden die Projektteams aus erfahrenen Mitarbeitern der verschiedenen Fachbereiche der BGE TEC zusammengestellt. So arbeitet z. B. ein Team aus den Fachbereichen Endlagertechnik und Numerik der BGE TEC gemeinsam für die Standortauswahl der BGE an der Entwicklung von Endlagerbehältern im kristallinen Wirtsgestein. Mit den Fachbereichen und den anderen Geschäftsbereichen zusammen wird das Wissensmanagement der BGE TEC koordiniert, so dass die Kernkompetenzen der BGE TEC dauerhaft und in ausreichendem Umfang zur Verfügung stehen. Die Projekte des Geschäftsbereichs NP profitieren hier stark von dem gewonnenen Know-how aus den nationalen Forschungsprojekten und aus internationalen Projekten.

Als neu eingesetzter Leiter des ebenfalls neuen Geschäftsbereichs Nationale Projekte freue ich mich sehr darauf, diese Rolle im Tagesgeschäft wirksam mit Leben zu füllen.

Internationale Projekte



Toivo Wanne

Der Geschäftsbereich Internationale Projekte der BGE TECHNOLOGY GmbH (BGE TEC) ist für das Marketing, die Akquise sowie die vertragliche Abwicklung der internationalen Vorhaben des Unternehmens zuständig. Die Abteilung ist in den techni-

schen Austausch mit internationalen Partnern und Kunden involviert, um die weltweite Etablierung der BGE TEC weiter zu fördern. Von unseren durch internationale Projekte und Kooperationen gewonnenen Kenntnissen der international bewährten Praktiken profitiert auch unsere Muttergesellschaft BGE.

Darüber hinaus sichern wir die internationale Sichtbarkeit der Firma für bestehende Kunden und Partner und vernetzen uns aktiv mit potentiellen neuen Kunden und Partnern. Das Hauptziel besteht darin, den Ruf der BGE TEC als renommierten, hochqualifizierten Ansprechpartner auf dem Gebiet der Entsorgung radioaktiver Abfälle weiter auszubauen. Zu den alltäglichen Aufgaben der Abteilung gehören das Vertragsmanagement, der Überblick über den Stand aller internationalen Projekte, die Funktion als zentrale Anlaufstelle für Kunden in Vertragsangelegenheiten, die Pflege der Beziehungen zu bestehenden Kunden und Partnern, der Aufbau von Kontakten zu neuen Kunden und Partnern sowie die Verantwortung für die Erstellung von Angeboten.

Fachbereiche



Endlagertechnik

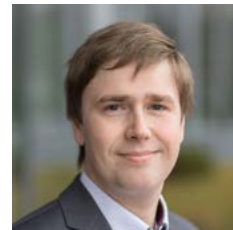


Numerik



Geotechnische Bauwerke

Endlagertechnik



Philipp Herold

Die Aufgaben des Fachbereichs Endlagertechnik generieren sich aus den Gebieten Konzeption, Planung, Bau, Betrieb, Stilllegung und Verschluss von Endlagern für radioaktive Abfälle und können ebenso auf vergleichbare Aufgabenstellungen im konventionellen Bergbau erweitert werden. Der geforderte Planungs- und Detaillierungsgrad kann sich deutlich unterscheiden. Mit der Entwicklung eines Endlagerprojektes ist zumeist auch die Entwicklung von Einlagerungskonzepten verbunden.

Weitere Themen sind u. a. Rückholbarkeit und Bergung oder die Transport- und Einlagerungstechnik. Wie es für Entwicklungsprojekte typisch ist, steigt dabei mit jeder Planungsphase auch der Detaillierungsgrad. Weitere Aufgaben des Fachbereiches sind beispielsweise die Entwicklung und Erprobung von Technologien zur Erstellung von Ausbauten, zur Verfüllung und zum Verschluss von untertägigen Hohlräumen, Tageszugängen, die Durchführung und Überprüfung von Kostenschätzungen, die Konzeption und Entwicklung von Endlagerbehältern, die Erstellung, Bearbeitung und Pflege von FEP-Katalogen sowie die Szenarientwicklung im Rahmen der Langzeitsicherheitsbetrachtung.

Aus den genannten Aufgaben wird schnell deutlich, wie wichtig die interdisziplinäre Arbeit im Team für den Fachbereich ist. Eine breite fachliche Aufstellung und die Teamfähigkeit der einzelnen Mitarbeitenden sind entscheidend für den Erfolg des Fachbereichs. Zugleich ist aber auch der Übergang zwischen den Gebieten und damit der Wissenserhalt und Wissenstransfer innerhalb des Fachbereiches entscheidend. Dazu zählt auch die Förderung der wissenschaftlich/technischen Entwicklung der Mitarbeitenden. Die Durchführung unserer Forschungsvorhaben bietet uns die Möglichkeit, den Stand von Wissenschaft und Technik im Bereich der Endlagertechnik stetig weiterzuentwickeln.

Numerik



Mirko Polster

Der Fachbereich Numerik wird zukünftig die fachtechnischen Kompetenzen im Bereich der Berechnungsleistungen und gebirgsmechanischen Bewertungen bündeln. In ihm finden dann sowohl die Unterstützung von Forschungsvorhaben des Bundes (BMUV) oder der EU statt als auch die Bearbeitung von Berechnungsaufgaben für konkrete internationale und nationale Projekte. Dies schließt die Standorte der Muttergesellschaft BGE ein.

Der Aufgabenumfang reicht von „klassischen“ gebirgsmechanischen Analysen, wie z. B. Stand sicherheitsnachweisen für untertägige Hohlräume und Ausbausysteme, über die Bewertung der Stand sicherheit und Integrität von geotechnischen und geologischen Barrieren bis hin zu Prognosen der langfristigen Entwicklung eines Endlagers. Neben den Arbeiten für konkrete Standorte werden auch für generische Endlager in allen Wirtsgesteinstypen Auslegungsberechnungen und Sicherheitsuntersuchungen durchgeführt. Je nach Aufgabenstellung werden in den numerischen Berechnungen die thermischen, hydraulischen und mechanischen Einwirkungen und Prozesse und deren Kopplungen abgebildet. Hierfür werden diverse, den jeweiligen Problemstellungen angepasste Software-Tools genutzt. Neben kommerziellen Codes kommen auch Open-Source-Lösungen zum Einsatz, die nach entsprechender Validierung und Verifizierung gezielt an die Fragestellungen angepasst werden können. Einen zukünftigen Schwerpunkt bildet hierbei beispielsweise die Programmierung von Schnittstellen, um die jeweiligen Vorteile der numerischen Codes durch deren Kopplung nutzen zu können oder Materialmodelle („Stoffgesetze“) in andere Codes zu implementieren.

Der Fachbereich Numerik unterstützt die Muttergesellschaft BGE weiterhin durch Zuarbeit bei Planungsleistungen, die Erstellung sicherheitstechnischer Nachweise für Genehmigungsverfahren, die fachliche Begleitung von externen Auftragnehmern sowie die Prüfung und QS von BGE-intern oder fremderstellten Berechnungsergebnissen und Unterlagen.

Geotechnische Bauwerke



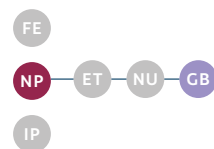
Astrid Hofschlag

Im Fachbereich Geotechnische Bauwerke werden Abdichtsysteme entwickelt, optimiert und bautechnisch ausgeführt. Diese Anwendungen werden für unsere Auftraggeber sowohl auf nationalen als auch internationalen Gebieten der Endlagerung und Entsorgung von radioaktiven Abfällen sowie im konventionellen Bergbau eingesetzt. Die Aufgabenbereiche erstrecken sich von der Entwicklung und der Planung von Verfüll- und Verschlusskonzepten über die Entwicklung spezieller Baustoffe und Materialien bzw. der entsprechenden Herstellungs- und Verarbeitungstechniken bis hin zur praktischen Ausführung.

Ein Schwerpunkt liegt in der Vergütung von hydraulischen Wegsamkeiten, d. h. der Verringerung von Permeabilitäten, durch Injektionen. Hierbei werden Misch-, Pump- und Injektionstechnik eingesetzt und stetig weiterentwickelt. Mittels eines in unserem Fachbereich entwickelten geotechnischen Messverfahrens kann eine quantitative Bewertung der hydraulischen Dichtigkeit vorgenommen werden. Durch die ständige Präsenz in der Fachbauüberwachung geotechnischer Bauwerke und des damit verbundene Informations- und Erkenntnisgewinns ist eine kontinuierliche Evaluation und Anpassung der einzelnen Prozessketten möglich.

Des Weiteren bedingen die immer spezifischeren Anforderungen an die einzusetzenden Baustoffe eine Weiterentwicklung standardisierter und normierter Versuchsverfahren, deren Planung, Durchführung sowie auch deren Auswertung. Dies bildet eine wesentliche Grundlage für die im Fachbereich Numerik umzusetzenden Sicherheitsanalysen.

Die wesentlichen Herausforderungen in der Zukunft sehe ich im Wissenserhalt sowie in der fachbereichsübergreifenden Vernetzung. Die entstehenden Synergieeffekte ermöglichen den Ausbau bestehender Kompetenzen und die Anpassung angewandter und bewährter Verfahren auf zukünftige Fragestellungen.



Verschluss der Einlagerungskammern im Endlager Konrad

Endlager Konrad

In der Schachtanlage Konrad entsteht das erste nach Atomrecht genehmigte Endlager für schwach- und mittelradioaktive Abfälle in Deutschland. Die Einlagerungskammern sind in Feldern angeordnet. Sie sind bis zu 1.000 m lang, etwa 7 m breit und 6 m hoch. Die Abfallgebinde werden abschnittsweise eingestapelt. Nach dem Ende einer Einlagerungskampagne ist eine Versatzwand aus Spritzbeton zu erstellen, damit die Resthohlräume mit einem fließfähigen Baustoff verfüllt werden können. Die verbleibenden Kammerabschnitte bis zu den Transportstrecken sowie die Wetterbohrlöcher zu den Abwettersammelstrecken sind ebenso zu verfüllen. In diesem Fall kann der Spritzbeton jedoch nicht auf die Abfallgebinde aufgetragen werden, sondern es war eine stabile Stützkonstruktion zu entwickeln, die das Herstellen von Spritzbetonwänden ermöglicht.

Basierend auf einer Zusammenstellung potentiell geeigneter Materialien und einer Bewertungsmatrix wurde von BGE entschieden, schnell und einfach stapelbare Betonzylinder als Anspritzfläche zu verwenden.

Darüber hinaus haben die Mitarbeiter der BGE TECHNOLOGY GmbH eine Spritzbetonrezeptur entsprechend dem Stand der Technik und den Erfahrungen zum Einsatz von Spritzbeton bei der BGE entwickelt. Weitere Arbeiten der Mitarbeiter befassen sich mit der Optimierung des Verfüllmaterials, da zusätzlich zur ursprünglichen Planung nicht nur Eisenerz, sondern auch ton- und kalkhaltige Gesteine als Gesteinskörnung zu verwenden sind. Die Herstellung eines stets anforderungskonformen Verfüllmaterials bei variabler Zusammensetzung erfordert auch eine entsprechende Steuerung der untertägigen Versatzaufbereitungsanlage.

Die BGE TECHNOLOGY GmbH arbeitet dabei in enger Kooperation mit den Kollegen der BGE auf der Schachtanlage Konrad und den Mitarbeitern der DMT GmbH & Co. KG, Abteilung Industrial Engineering. Aufgrund der Bündelung von umfassendem Know-how, praktischen Erfahrungen und detaillierter Kenntnisse zum Endlagerdesign konnten wesentliche Voraussetzungen für den reibungslosen Einlagebetrieb im Endlager Konrad geschaffen werden.



Versuche mit Rohrviskosimeter



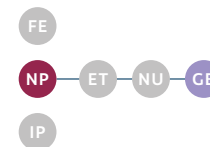
»Der sichere Betrieb eines Endlagers umfasst auch einen reibungslosen und sicheren Ablauf sämtlicher Arbeiten. Es müssen geeignete Materialien und technische Ausrüstungen zur Verfügung stehen. In das Projekt floss fundiertes Know-how zahlreicher Fachrichtungen ein, so dass für die Zukunft gut vorgesorgt ist.«

DR. HANS-JOACHIM ENGELHARDT, GEOWISSENSCHAFTLER



»Die von uns eingesetzten Baustoffe kommen nicht von der „Stange“. Sie werden entsprechend der jeweiligen Anforderung von uns entwickelt bzw. angepasst. Das schließt eine intensive Vorbereitung für die spätere Qualitätssicherung beim Durchführen der Baumaßnahmen, Bohrlochverfüllungen und Injektionen ein.«

DR. LIESELOTTE VON BORSTEL, MINERALOGIN



Entwicklung von nachhaltigen Verfüllmaßnahmen

Die Bundesgesellschaft für Endlagerung (BGE) betreibt Endlagerbergwerke in tiefen geologischen Formationen in Deutschland. Die Bergwerke und die damit verbundenen, teilweise großen, untertägigen Hohlräume befinden sich in unterschiedlichen Tiefen. Die Stabilität dieser Hohlräume ist zeitlich begrenzt, was bedeutet, dass sie, um die Gebirgsstabilität aufrecht zu erhalten, verfüllt werden müssen. An diesem Punkt kommt das Bestreben der BGE hinzu, ihre Einrichtungen klimaneutral zu betreiben. Dieses Bestreben hat einen entscheidenden Einfluss auf die Verfüllmaßnahmen, da große Mengen Verfüllbaustoff benötigt werden und während des Verfüllprozesses große Mengen Treibhausgas freigesetzt werden. Ein Treiber hier ist der reine Materialtransport, allerdings wird auch während der gesamten Materialproduktion Treibhausgas freigesetzt.

Prinzipiell haben Schüttmaterialien, welche aus dem Abraum des jeweiligen Bergwerks stammen, den geringsten CO₂-Fußabdruck. So ist es naheliegend, dass z. B. auf der Schachanlage Konrad beim Umbau vom Eisenerz- zum Endlagerbergwerk untertägige Hohlräume mit gebirgs eigenem Material verfüllt werden. Da ein solches Vorgehen nicht in allen Bereichen möglich ist, sondern viele Hohlräume auch noch mit fließendem und selbstaushärtendem Material verfüllt werden, werden auch andere Optionen geprüft. Ein wichtiger Punkt hierbei ist, dass das Material eine ausreichende Festigkeit erreichen muss. Dies wird mit Hilfe von Bindemitteln im Verfüllbaustoff erreicht. Verallgemeinernd kann hier zwischen zementbasierten Materialien und sogenannten Magnesiabindern unterschieden werden. Da bei der BGE TECHNOLOGY GmbH umfangreiche Erfahrungen zur Entwicklung von Verfüllmaterialien sowie den zugehörigen Einbringtechnologien vorliegen, hat die BGE die BGE TECHNOLOGY GmbH mit der Optimierung der Verfüllverfahren sowie mit der Entwicklung von Verfüllmaterialien mit möglichst geringem CO₂-Fußabdruck betraut. So wurden im ersten Schritt einzelne Rohstoffe und Lieferketten



Untertägiges Baustofflabor im Endlager Morsleben

untersucht. Hierbei wurden sämtliche Transport- und Logistikaspekte auf ihre Umweltverträglichkeit hin überprüft und verbessert. In Bezug auf zementbasierte Baustoffe spielt vor allem der Anteil an Portlandzementklinker eine entscheidende Rolle für den CO₂-Fußabdruck. Um diesen zu reduzieren, wurden neue Rezepturen entwickelt, bei denen die zementhaltigen Zusatzstoffe wie Puzzolan und latent hydraulische Additive enthalten sind. Bei Magnesiabindern wird grundsätzlich Magnesiumoxid als Bindemittel verwendet, welches aus MgCO₃ gewonnen wird. Da für diesen Prozess eine Menge Energie aufgebracht werden muss und das im Magnesit enthaltene Kohlendioxid freigesetzt wird, ist hier der Punkt, an dem angesetzt wurde. Aktuell liegt der Fokus also darauf, einen Magnesiabaustoff mit natürlichem Brucit zu entwickeln, um so den CO₂-Fußabdruck zu reduzieren. Die bisher ergriffenen Maßnahmen und Ansätze zeigen, dass die BGE und BGE TECHNOLOGY GmbH auf dem richtigen Weg sind, Mensch und Umwelt durch die sichere Entsorgung von Radionukliden sowie die Realisierung nachhaltiger und zukunftsorientierter Technologien zu schützen.



Entwicklung von Endlagerbehältern für die Endlagerung im Kristallingestein

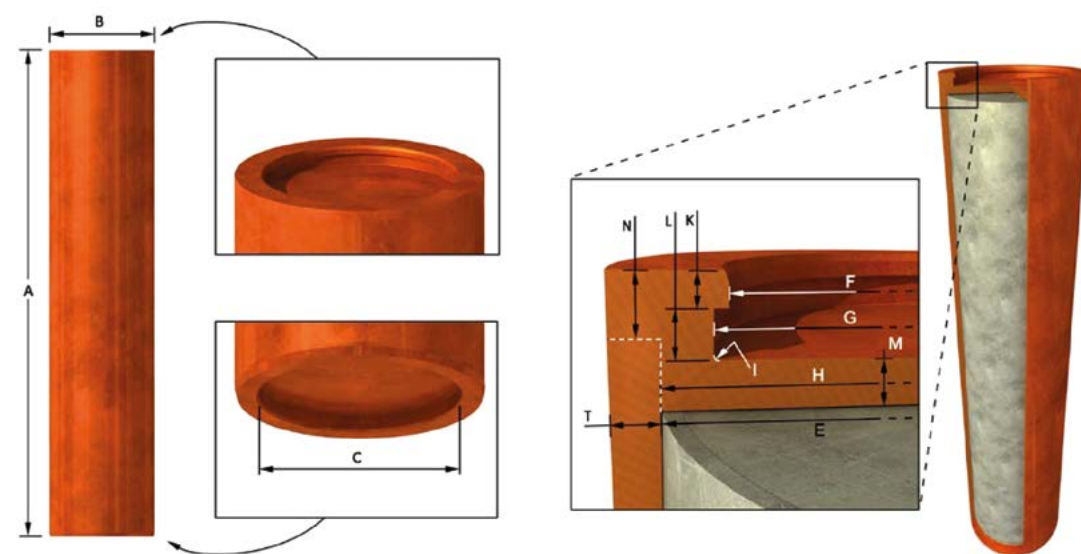
Projekt ELBRock

Im Frühjahr 2022 ist das Projekt „Entwicklung von Endlagerbehälterkonzepten für die geologische Tiefenlagerung von hochradioaktiven Abfällen in kristallinem Wirtsgestein (ELBRock)“ von der BGE beauftragt worden. BGE TECHNOLOGY GmbH bearbeitet dieses Vorhaben in einem Konsortium unter Führung der GNS Gesellschaft für Nuklear-Service mbH. Im Rahmen dieses Vorhabens sollen bis zu drei Endlagerbehälterkonzepte für kristallines Wirtsgestein entwickelt werden.

Der erste Schritt im Vorhaben ELBRock ist die Zusammenstellung der notwendigen Randbedingungen und Einflussgrößen für die spätere Entwicklung der Endlagerbehälterkonzepte. Dazu wurden zunächst die geologischen Eigenschaften des kristallinen Wirtsgesteins ermittelt und eine Übersicht des in Deutschland zu entsorgenden Abfallinventars erstellt. Anschließend ist der internationale Stand von Wissenschaft und Technik zur Endlagerung im

kristallinen Wirtsgestein zusammengefasst worden. Dabei sind unter anderem bestehende Behälter- und Endlagerkonzepte, Einlagerungstechniken, Konditionierungsverfahren und mögliche Endlagerbehältermaterialien beschrieben worden. Anschließend werden darauf aufbauend die Anforderungen an und Einwirkungen auf Endlagerbehälter bestimmt.

Für die nachvollziehbare Bewertung von bereits bestehenden und neuen Behälterkonzepten wird ein Kriterienkatalog erstellt. Anschließend kann die Bewertung bestehender Behälterkonzepte für die deutschen Randbedingungen und Anforderungen, sowie die Entwicklung neuer Ideen für Endlagerbehälterkonzepte begonnen werden. Daraus sollen dann bis zu drei Behälterkonzepte ausgewählt und weiter ausgestaltet werden. Parallel dazu sollen die Grundzüge einer Prüfung von Betriebs- und Langzeitsicherheit im Rahmen eines Sicherheits- und Nachweiskonzepts erarbeitet werden.



Ein Beispiel für ein Konzept für Kokillen zur Bohrlochlagerung in Kristallingestein (Quelle: SKB)



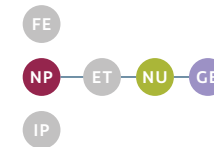
»In kristallinen Wirtsgesteinen zählt der Endlagerbehälter zu den Schlüsselkomponenten des Endlagers. Nachdem in Deutschland Behälterkonzepte bislang nur für das Wirtsgestein Steinsalz vorlagen, schreitet die Entwicklung auch für die weiteren Wirtsgesteine voran. Ich freue mich über die produktive Zusammenarbeit mit unseren Projektpartnern aus der Industrie und mit der BGE als Auftraggeber.«

ANSGAR WUNDERLICH, MASCHINENBAUINGENIEUR



»Durch Abdichtbauwerke, Hohlraumverfüllungen und geologische Barrieren soll die Rückhaltung der radioaktiven Abfälle gewährleistet werden, um den Schutz der Umwelt und der Bevölkerung sicherzustellen. Die anforderungsgerechte Errichtung der Abdichtbauwerke wird durch Versuche erprobt, die in Kooperation mit den Fachabteilungen der BGE durchgeführt werden.«

DR. ALI HUSSEIN, MASCHINENBAUINGENIEUR



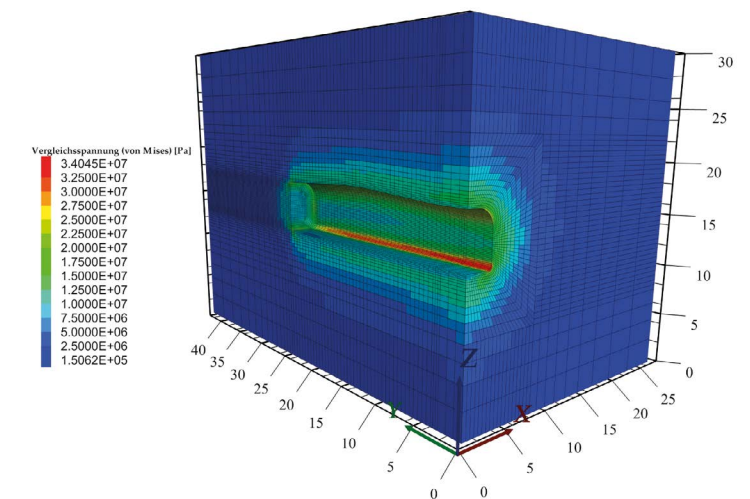
Versuchsbegleitende Modellierung: Demonstrationsbauwerk im Hauptanhydrit

Endlager Morsleben, ERAM

Abdichtbauwerke sind ein wichtiger Baustein, um radioaktive Abfälle langfristig von der Biosphäre abzuschirmen. Die Stilllegungsplanungen des ERAM sehen den Bau von 25 Streckenabdichtungen vor – eine davon im Hauptanhydrit. BGE TECHNOLOGY GmbH unterstützt die BGE bei den Planungen für ein Demonstrationsbauwerk, welches die technische Machbarkeit belegen soll.

Um die Funktionsfähigkeit von Streckenabdichtungen systematisch bewerten zu können, sind mechanische und hydraulische Kennwerte notwendig, die in situ durch Versuche an Demonstrationsbauwerken gewonnen werden können. Ein derartiges Demonstrationsbauwerk plant die BGE im Hauptanhydrit zu errichten. Das Abdichtsystem besteht aus einer 20 m langen Kernbarriere, die zwischen einem Widerlager und dem Streckenende angeordnet ist. Als Baustoff wird ein an die Anforderungen angepasster Magnesiumoxidbasierter Beton verwendet. Im Vergleich zu anderen Betonsorten zeichnet sich der MgO-Beton durch eine hohe Wärmefreisetzung während des Abbindeprozesses aus.

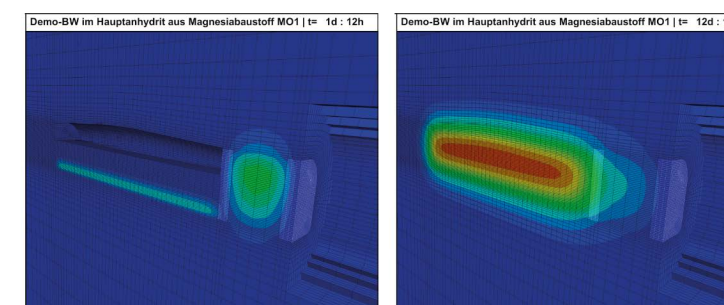
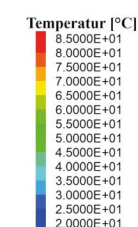
Für die Planung des Versuchs und die Auswahl der geotechnischen Messsysteme ist die Kenntnis der freigesetzten Wärmemenge und der Temperaturen erforderlich. Die Temperaturen im Bauwerk wurden im Vorfeld durch thermische Analysen prognostiziert. Da die Materialparameter der neuen Rezeptur zu Beginn noch nicht vollständig bekannt waren, wurde



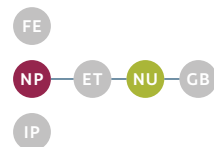
Demonstrationsbauwerk im Hauptanhydrit:
Beanspruchungszustand des Gebirges (Modellausschnitt)

die thermische Prognose auf Basis des Kenntnisstandes zu vergleichbaren MgO-Rezepturen, wie dem Sorelbeton A1, durchgeführt.

Neben den Temperaturfeldberechnungen wird auch geprüft, ob Festigkeitsüberschreitung im Gebirge durch die Auffahrung, den Nachschnitt oder durch die thermomechanischen Zwangsspannungen aus der Betonage auftreten können. Auf Basis der Analysen kann dann beurteilt werden, ob es zu einer möglichen Schädigung (und Zunahme der Permeabilität) des kompakten Anhydrits kommen kann. Später ist ein Modellabgleich mit den Ergebnissen der geotechnischen Messungen am Demonstrationsbauwerk vorgesehen.



Demonstrationsbauwerk im Hauptanhydrit:
Temperaturentwicklung während des Abbindeprozesses von MgO-Beton an zwei verschiedenen Zeitpunkten, nach 1,5 Tagen (links) und nach 12,5 Tagen (rechts).



Standortsicherheitsbewertung des Füllortes Schacht Marie

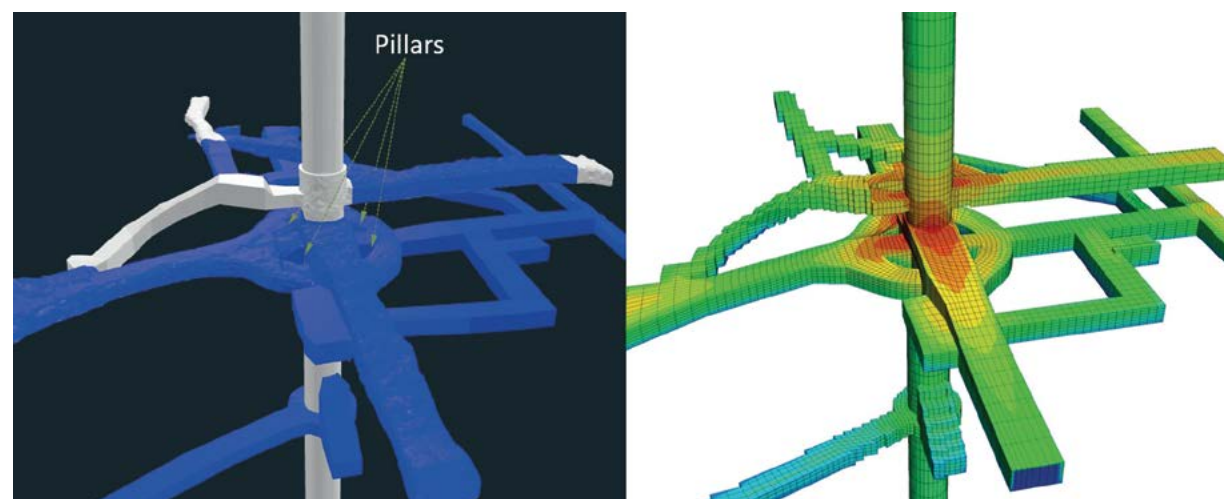
Endlager Morsleben, ERAM

Der Schacht „Marie“ dient als Wetterschacht und Fluchtweg im Endlager für radioaktive Abfälle Morsleben ERAM. Der nach der Ehefrau des Bergwerksbesitzers benannte Schacht wurde vor 125 Jahren mit einem Durchmesser von 5,8 m abgeteuft. Auf der Suche nach Kalisalzen wurde ein Füllort 90 m unterhalb des Salzspiegels in einer Teufe von 360 m ausgesetzt. Im Vorfeld einer geplanten Sanierung ist die gebirgsmechanische Situation am Standort zu bewerten.

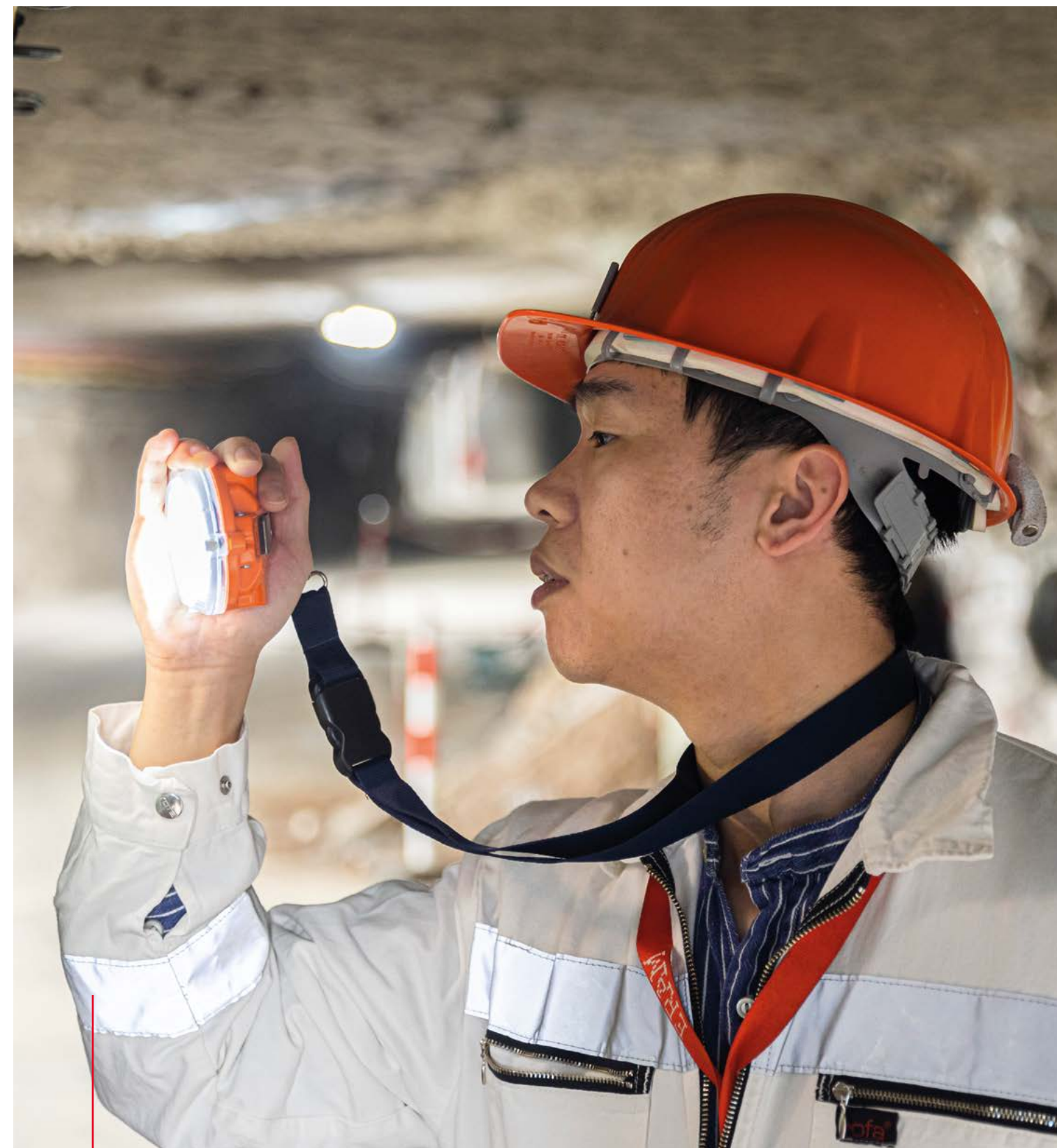
Das Füllort befindet sich im Hauptsalz der Staßfurt-Serie. Es ist über vier Strecken an die Grube angeschlossen. Durch zusätzliche Schachtumfahrungen entstanden Pfeiler mit geringer Stärke, welche teilweise mit Mauerwerk gesichert sind. In jüngerer Zeit wurden Bewegungen des zum Teil bereits gerissenen Mauerwerks festgestellt. Im Vorfeld der geplanten Sanierung des Füllortes gilt es, die Ursache

dieser Bewegungen und den gebirgsmechanischen Zustand im Bereich des Füllortes zu ermitteln. Hierfür werden geotechnische Messverfahren mit numerischen Berechnungen kombiniert, um die Standsicherheit zu bewerten. In Zusammenarbeit mit der Fachgruppe Geotechnik der BGE haben die Mitarbeiter der BGE TECHNOLOGY GmbH ein geotechnisches Messkonzept bestehend aus Konvergenzstationen und langen Extensometern entwickelt. Es ist als durchgängige Messkette konzipiert und kann das Tragverhalten der kritischen Bereiche erfassen.

Die hochgenauen magnetostriktiven Extensometer erfassen die Verschiebungen an jeweils 20 Messpunkten entlang der Bohrung mit einer Auflösung von 70 µm. Neben der geotechnischen Überwachung dienen die auflaufenden Messdaten der Verifizierung des 3D-Rechenmodells.



Füllort im Schacht Marie auf der 360-m-Sohle und angrenzende Strecken (links) und berechnete Verschiebungen (rechts)



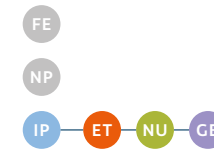
»Das Füllort im Schacht Marie mit seinem hohen Durchbauungsgrad und der komplexen Struktur ist ein sehr wichtiger Bestandteil des Endlagers Morsleben. Es ist herausfordernd, das Füllort eins zu eins in der numerischen Welt nachzubilden. Ich freue mich sehr, dass ich es geschafft habe. Die Umsetzung macht mir viel Spaß.«

GANG LI, GEOTECHNIKER



»Norwegen weiter bei der Suche nach einer Endlagerlösung für das vorhandene radioaktive Inventar unterstützen zu können, ist eine spannende Herausforderung. Der internationale Austausch und die vielen offenen Punkte machen dieses Projekt besonders abwechslungsreich und interessant. Dass sich noch auf kein Konzept festgelegt wurde, zeigt wieder einmal, dass viele Wege nach Rom führen, wenn es darum geht, eine sichere Lösung für die Endlagerung zu finden.«

TILMAN FISCHER, TIEFBOHRINGENIEUR



Unterstützung der norwegischen Pläne für die HAW-Endlagerung

Endlagerkonzept NND

Das norwegische Unternehmen Norwegian Nuclear Decommissioning (NND) ist verantwortlich für die Endlagerung des radioaktiven Inventars des skandinavischen Staates. Seit 2020 unterstützt die BGE TECHNOLOGY GmbH (BGE TEC) bei dieser Aufgabe als Teil eines Konsortiums, zu welchem auch die Finnischen Unternehmen A-Insinöör Oy (AINS Group), Mitta Oy und VTT Technical Research gehörten.

In den letzten Jahren wurden technische Beratungsleistungen durchgeführt und grundlegende Konzepte entwickelt. Um diese Arbeiten fortzuführen und zu vertiefen, hat NND im Oktober 2022 einen bedeutenden Rahmenvertrag mit dem neuen Konsortium GeoRen (Geological Repositories for Norway) unterzeichnet. Zum Konsortium gehören neben der BGE TEC auch die finnischen Unternehmen AINS Group, Mitta Oy, VTT, Geological Survey of Finland (GTK) und Posiva Solutions Oy (PSOY) sowie das norwegische Unternehmen Rambøll.

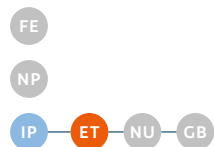
Das Konsortium verfügt über mehr als 40 Jahre Erfahrung im Bereich der Endlagerung radioaktiver Abfälle und der Entwicklung geologischer Endlager. Diese Erfahrung beinhaltet eine umfassende inter-

ationale Expertise, welche NND hilft, ein Konzept für eine langfristige, sichere, zuverlässige und kosteneffiziente Lösung für die Entsorgung der radioaktiven Abfälle in Norwegen zu finden. Außerdem können, dank der breit gefächerten Erfahrungen der beteiligten Unternehmen, verschiedene Endlagerkonzepte und Lösungen in Betracht gezogen und weiterentwickelt werden. Hier kommt das Wissen sowie die praktische Erfahrung aus den laufenden und im Bau befindlichen Endlagerlösungen in den verschiedenen Wirtsgesteinen und geologischen Gegebenheiten zum Tragen. So kann das Konsortium Lösungen für alle Abfallarten und -ströme, inklusive der Abfälle aus dem Betrieb und der Stilllegung von Forschungsreaktoren sowie der abgebrannten Brennelemente, aufzeigen und entwickeln.

Die BGE TEC wird GeoRen insbesondere durch die Bereitstellung und Entwicklung geologischer Entsorgungslösungen unterstützen. Das Fachwissen der BGE TEC kann so in den nächsten vier Jahren in allen Bereichen, von bohrtechnischen Fragestellungen für die tiefe Bohrlochlagerung, der Entwicklungen von Abfallbehältern, bis zur Modellierung thermischer Prozesse im Endlager unterstützen.



Konzept für die Übertage-Anlagen des norwegischen Endlagers



Behälterentwicklung für die HAW-Endlagerung in den Niederlanden

Behälterkonzept COVRA



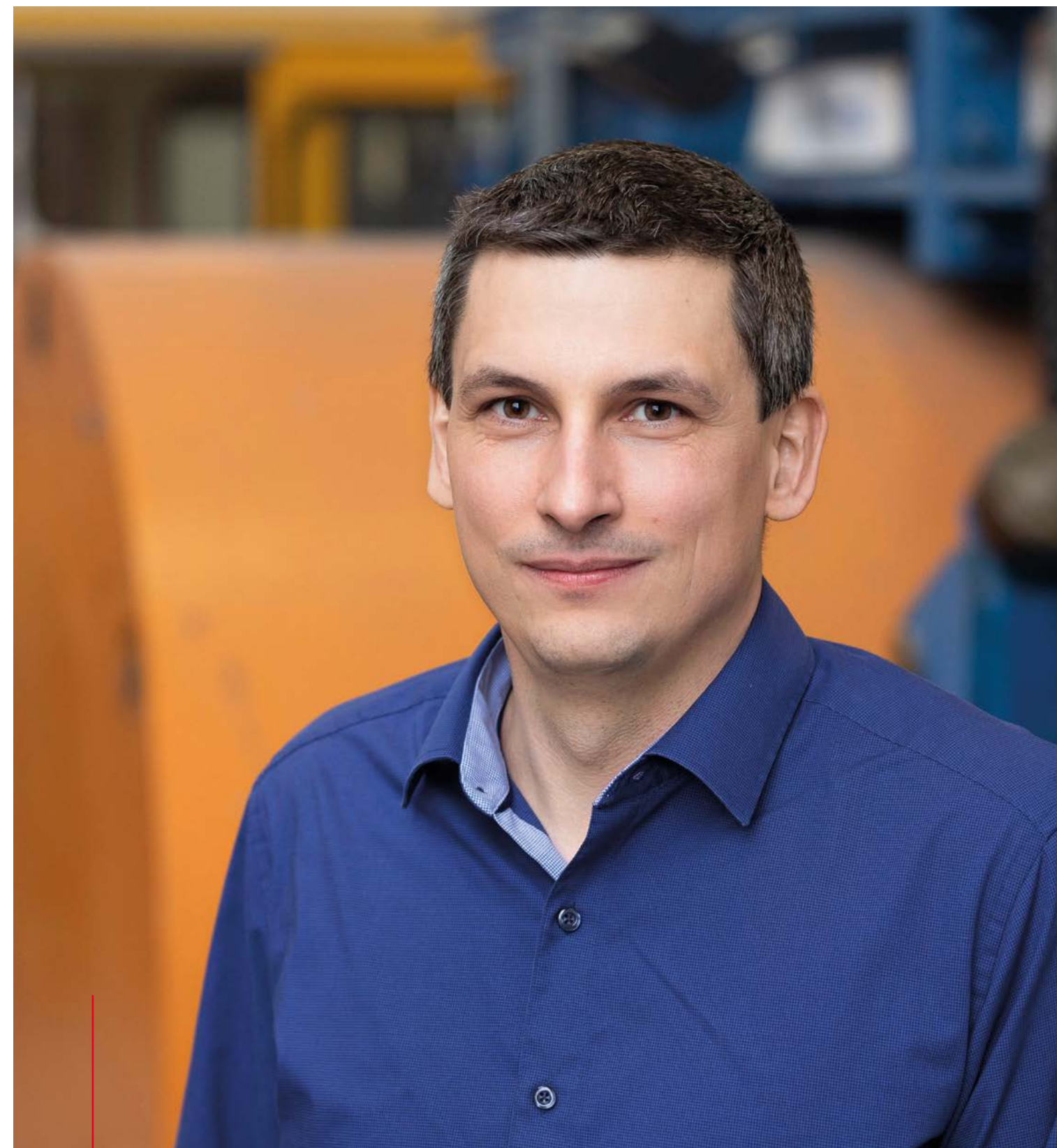
POLLUX®-Behälter für die Endlagerung im Salz

Die „Central Organisation for Radioactive Waste (COVRA)“ ist verantwortlich für die Sammlung, Behandlung und Lagerung aller Arten von radioaktiven Abfällen, die in den Niederlanden anfallen. Die COVRA betreibt bereits ein Langzeit-Zwischenlager und eine Wiederaufarbeitungsanlage.

Ein multinationales Endlager oder zwei nationale Endlager werden von COVRA als Entsorgungsoptionen betrachtet, wobei zwei Wirtsgesteinstypen für die Endlagerung hochradioaktiver Abfälle berücksichtigt werden: Steinsalz in flacher oder steiler Lagerung sowie Tongestein. Für die Endlagerung in Tongestein ist bereits ein Supercontainer als Behälterkonzept entwickelt worden, für das Wirtsgestein Steinsalz lag bisher noch kein Referenzkonzept vor. Daher hat COVRA die BGE TECHNOLOGY GmbH mit der Entwicklung eines Behälterkonzeptes für das Wirtsgestein Steinsalz beauftragt.

In der ersten Phase des Projektes sind zunächst die Anforderungen und Randbedingungen für das Behälterkonzept in Abstimmung mit COVRA definiert worden. Zusätzlich wurde über eine Literaturrecherche der internationale Stand von Behälterkonzepten aufgearbeitet. Dabei lag ein besonderer Fokus auf selbstabschirmenden Endlagerbehältern. Anschließend hat die Entwicklung eines eigenen Behälterkonzeptes speziell für die Anforderungen der COVRA begonnen. Neben diesen Arbeiten ist auch das aus dem Tongestein bekannte Supercontainerkonzept für einen möglichen Einsatz auch im Wirtsgestein Steinsalz bewertet worden.

In der zweiten Phase des Projektes ist das Behälterkonzept zusammen mit der GNS, Essen, weiter detailliert und ausgearbeitet worden. Dabei wurden eine mechanische Auslegung des Behälterkonzeptes durchgeführt sowie das Abschirm- und Korrosionsverhalten bewertet. Zusätzlich wurde überlegt, wie das Langzeitverhalten des Behälterkonzeptes in einem Safety-Case berücksichtigt werden kann.



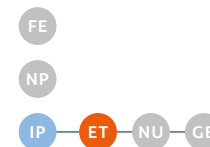
»Das Know-how der BGE TECHNOLOGY GmbH ist in internationalen Endlagerprojekten gefragt. Es war sehr interessant, für die COVRA ein Behälterkonzept zu entwickeln, das an die niederländischen Anforderungen angepasst wurde. Diese Arbeit wurde in Teamwork von den BGE TEC-Kollegen mit den Kollegen der COVRA durchgeführt.«

DAVID SEIDEL, MASCHINENBAUINGENIEUR



»Internationale Projekte sind häufig auch deswegen hochinteressant, weil sich Arbeitskulturen und -weisen von den uns bekannten deutlich unterscheiden können. Deutsche Sachlichkeit und japanische Höflichkeit haben in diesem Fall sehr gut harmoniert, und wir freuen uns auf weitere Aufgaben mit NUMO.«

DR. BERNT HAVERKAMP, GEOPHYSIKER (Links im Bild)



BGE und BGE TECHNOLOGY GmbH intensivieren ihre Zusammenarbeit mit NUMO

NUMO

Seit 2018 unterhält die BGE mit der „Nuclear Waste Management Organization of Japan (NUMO)“ ein bilaterales Kooperationsabkommen, das die BGE TECHNOLOGY GmbH mit einschließt. Die NUMO ist das japanische Pendant zur BGE. Ziel der Kooperation ist es, einen effektiven und strukturierten Erfahrungsaustausch auf dem Gebiet der Entsorgung radioaktiver Abfälle zwischen den Organisationen zu etablieren.

Im Mittelpunkt der Vereinbarung steht unter anderem die Ingenieurtechnik für Endlager. In diesem Zusammenhang wurde im Jahr 2022 ein gemeinsames Projekt zum Austausch von Informationen über den Stand von Wissenschaft und Technik beim untertägigen Transport von Abfallbehältern für hochradioaktive Abfälle durchgeführt. Die Arbeiten gliederten sich in drei Arbeitspakete. Im ersten hat die BGE TECHNOLOGY GmbH den Stand der Technik bei der Schachtfördertechnik für hochradioaktive Abfallbe-

hälter und schwere Nutzlasten dokumentiert. Neben der technischen Beschreibung eines solchen Fördersystems wurden die Konzepte zum Nachweis der Betriebssicherheit dargestellt. Das zweite Arbeitspaket beinhaltete ein Review durch die BGE TECHNOLOGY GmbH von Konzepten zu Schacht- und Rampentransporttechnik, die von einem Auftragnehmer der NUMO entwickelt wurden. Im dritten Arbeitspaket wurden die neuesten Entwicklungen bei den Einlagerungsvorrichtungen für Behälter für schwach- und mittelaktive Abfälle ausgetauscht. Hier hat die Abteilung zur Endlagervorbereitung der Schachanlage Konrad dankenswerterweise mitgewirkt und Hintergrundinformationen sowie Abbildungen zur Verfügung gestellt. Die Kooperation hat somit einen Einblick in den jeweiligen Planungsstand und die technischen Lösungen für die einzelnen technischen Herausforderungen in beiden Ländern gegeben. Im Jahr 2024 ist geplant, ein weiteres gemeinsames Projekt zur Fördertechnik auf den Weg zu bringen.

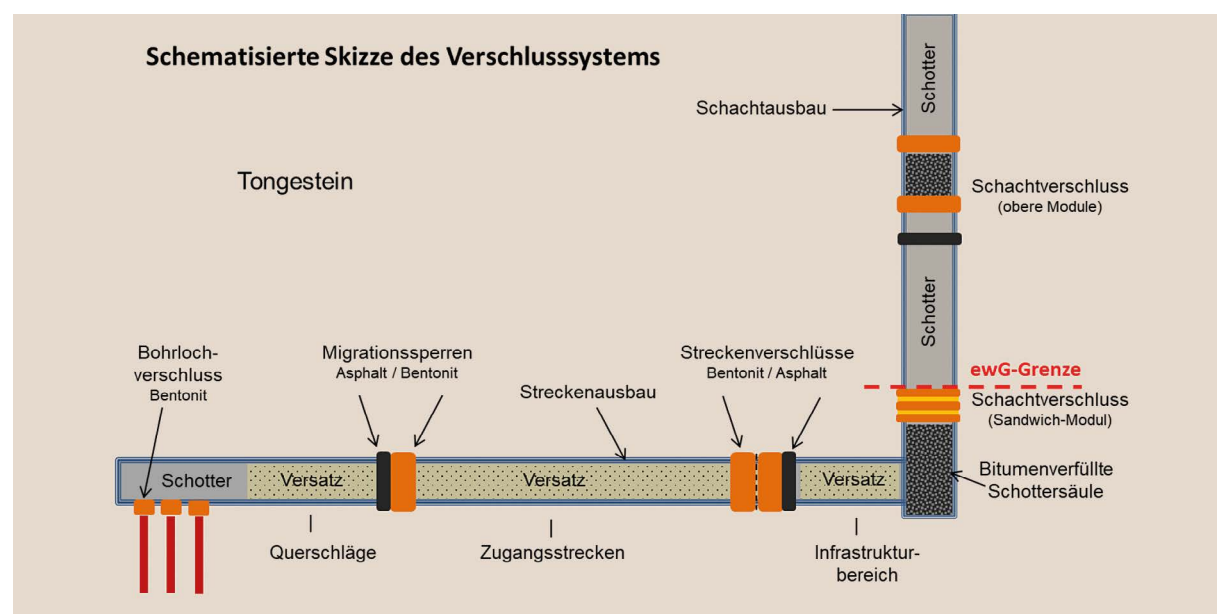


Demonstrationsversuch für den Schachttransport von Endlagerbehältern



Endlagerforschung im Tongestein

Projekt ANSICHT-II



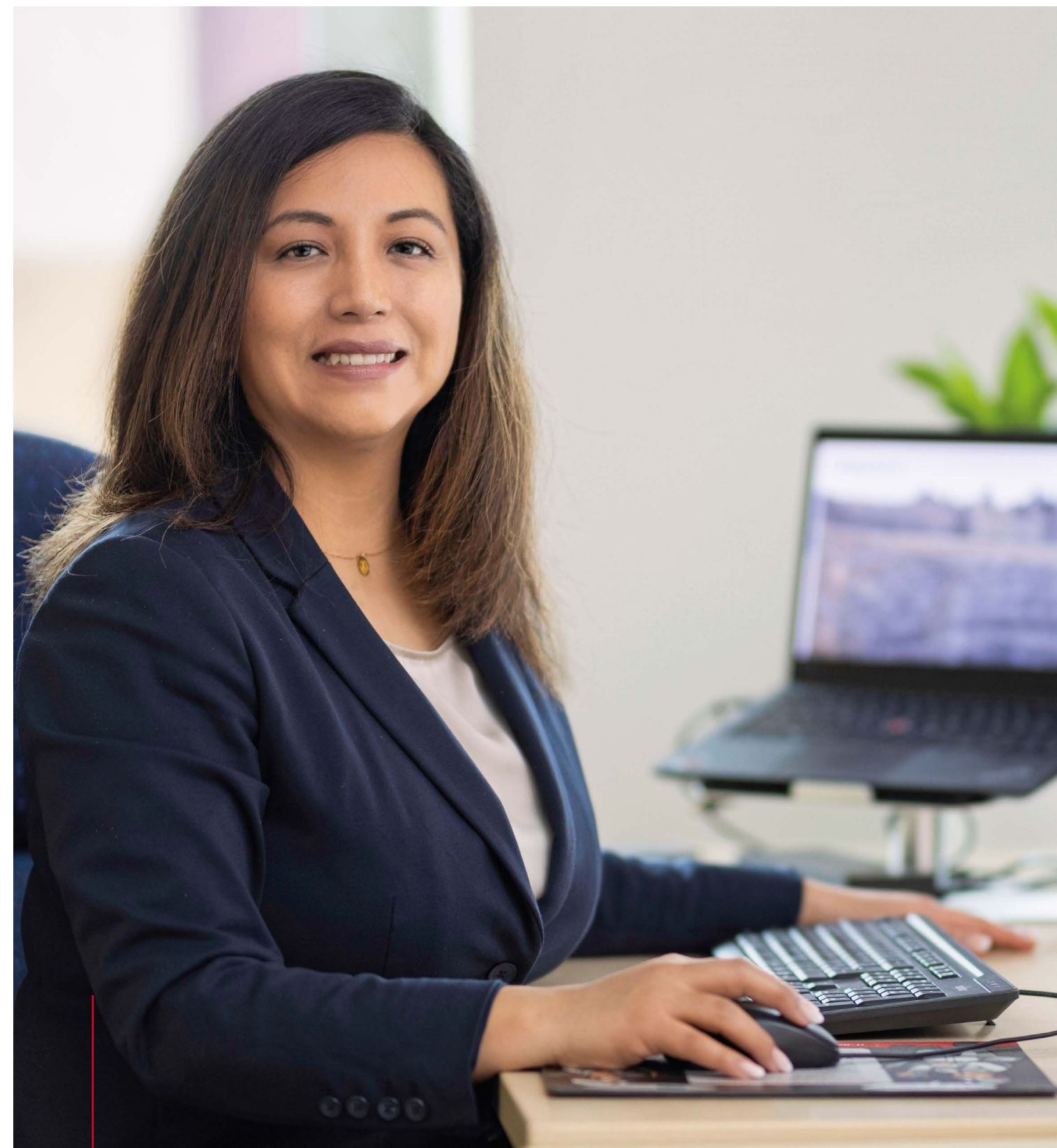
Schematische Skizze der wesentlichen Barrieren zur Gewährleistung des sicheren Einschlusses im Rahmen des Forschungsprojekts ANSICHT-II

Im vorangegangenen Forschungsprojekt AnSicht wurde ein Entwurf für das methodische Vorgehen zur sicherheitlichen Bewertung von Endlagersystemen in Tongesteinen in Deutschland erarbeitet. Um die vorgeschlagene Methodik detailliert zu prüfen und weiterzuentwickeln, hat der Projektträger Karlsruhe (PTKA) im Auftrag des BMWi (heute BMWK) die BGE TECHNOLOGY GmbH, die BGR und die GRS gGmbH mit dem Verbundprojekt ANSICHT-II beauftragt. Unter Berücksichtigung der Endlagersicherheitsanforderungsverordnung (EndLSiAnfV) wurden gezielt Einzelbewertungen erarbeitet und dargestellt und damit die Art der Sicherheitsbewertung illustriert. Es galt, offene Fragen, die für die Durchführung einer Sicherheitsbewertung erforderlich sind, zu identifizieren und klar darzulegen.

Ziel des Forschungsprojektes ANSICHT-II war es, durch verschiedene Einzelbewertungen die entwickelte Methodik zu evaluieren, etwaige Schwachstellen aufzuzeigen und Verbesserungsansätze zu liefern. Dabei

wurde durch die Projektgruppe das vorhandene Modellierungskonzept angewendet, geprüft und überarbeitet. Weiterhin erfolgte eine Analyse von Ungewissheiten sowie eine Analyse des Einflusses von Heterogenität innerhalb des Wirtsgesteins auf die Einhaltung der Kriterien zur Bewertung des einschlusswirksamen Gebirgsbereiches (ewG).

Ein Standort mit einem geeigneten ewG kann nur dann ein sicherer Endlager beherbergen, wenn es gelingt, die notwendigen Durchörterungen des ewG nach Abschluss der Einlagerung langzeitsicher zu verschließen. Im Zuge der Überarbeitung des Verschlusskonzeptes wurden durch die BGE TECHNOLOGY GmbH die wesentlichen Barrieren bewertet, um den sicheren Einschluss zu gewährleisten. Die Arbeiten wurden ergänzt durch eine Analyse der Robustheit des geotechnischen Barrierensystems. Zum Schluss wurde gezeigt, in welcher Form eine Bewertung der radiologischen Sicherheit auf Basis der in der EndLSiAnfV spezifizierten Indikatoren erfolgen kann.



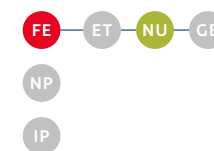
»Tongesteine werden aufgrund ihrer günstigen Barriereigenschaften in vielen Ländern zur Endlagerung radioaktiver Abfälle untersucht. Tongesteine sind aufgrund ihrer gekoppelten thermischen, hydraulischen und mechanischen Eigenschaften aus geotechnischer und geomechanischer Sicht herausfordernd. Die Prozesse und ihre Wechselwirkungen können nur durch eine umfangreiche Forschung verstanden werden.«

PAOLA ROCIO LEÓN-VARGAS, BAUINGENIEURIN UND GEOTECHNIKERIN



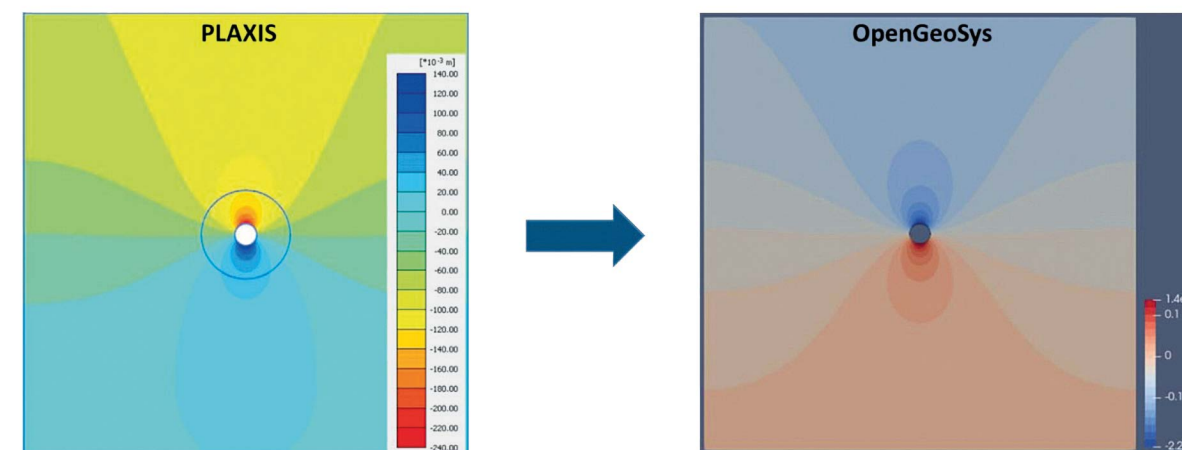
»Bei Sicherheitsuntersuchungen beschreiben Materialmodelle das Verhalten des Wirtsgesteins und der geotechnischen Barrieren. Diese Modelle basieren auf jahrzehntelangen Forschungen und sind nur schwer reproduzierbar. Dennoch ist es erforderlich, bestehende Materialmodelle in gängige numerische Codes zu implementieren. Hierfür hat die BGE TEC mit ihren Partnern Lösungen entwickelt.«

ERIC SIMO, BAUINGENIEUR (Rechts im Bild)



Ein neuer Ansatz zur Nutzung von Stoffmodellen in Rechenmodellen

Projekt PIONIER



Geomechanische Spannungen und Verformungen nach Auffahrung einer Einlagerungsstrecke in Tongestein berechnet mit Hilfe des hypoplastischen Modells für Tongestein mit den Programmen PLAXIS und OpenGeoSys

Die Umsetzung von Sicherheitsuntersuchungen als Grundlage für den Nachweis des sicheren Einschusses von radioaktiven Abfällen erfordert eine vertiefte Kenntnis über das Materialverhalten der Wirts- und Nebengesteine im Endlagersystem sowie über die Baumaterialien der geotechnischen Barrieren. Das Verhalten dieser Materialien wird mathematisch in Stoffmodellen formuliert und kommt in numerischen Sicherheitsuntersuchungen zum Einsatz. Die Implementierung eines konstitutiven Stoffmodells ist ein langer, mühsamer und fehleranfälliger Prozess. Dies gilt insbesondere bei Geomaterialien, wo eine Vielzahl von Modellen berücksichtigt werden muss.

Im Rahmen des Projekts PIONIER wurde die BGE TECHNOLOGY GmbH von der BGE beauftragt, Stoffmodelle für Tongesteine und Bentonit zu entwickeln. Gemeinsam mit dem Geotechnischen Institut der TU Bergakademie Freiberg, der Karls-Universität Prag und der französischen Atomenergiebehörde CEA entwickelte die BGE TECHNOLOGY GmbH einen neuen Ansatz zur Weiterverwendung vor-

handener Implementierungen von Stoffmodellen, die dadurch in anderen numerischen Codes verfügbar werden.

Der entwickelte Ansatz wurde im Code-Generator MFront implementiert. MFront ist ein Code-Generator auf C++-Basis, der von der CEA entwickelt wurde und über MGIS Schnittstellen für viele akademische und industrielle Solver zur Verfügung steht. Der neue Ansatz basiert darauf, MFront als Schnittstelle für vorhandene Stoffmodell-Implementierungen zu verwenden. Bisher wurde dieser Ansatz für Stoffmodelle getestet, die für die Finite Element-Codes Abaqus und PLAXIS implementiert wurden. Diese Modelle konnten erfolgreich in OpenGeoSys genutzt werden. Damit war es z. B. möglich, ein fortgeschrittenes Stoffmodell für tertiäre Tone, das sich seit mehr als einem Jahrzehnt an der Karls-Universität Prag in der Entwicklung befindet, für die Sicherheitsuntersuchungen im deutschen Endlagerprogramm anzuwenden. Gegenwärtig wird der Ansatz für Stoffmodelle getestet und weiterentwickelt, die in anderen Finite Elemente-Codes implementiert wurden.



Verminderung potentieller Fluidwegsamkeiten in Kristallingesteinen

Projekt PRECODE

Das von der Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) finanzierte Verbundprojekt PRECODE erforscht für den Bereich Standortauswahl „Auswirkungen bergbaulicher Aktivitäten in großen Tiefen auf die Integrität von Kristallingestein im Kontext der Endlagerung hochradioaktiver Abfälle“. Während sich die RWTH Aachen in diesem Rahmen der Entstehung der Auflockerungszone bei der Streckenaufahrung widmet, entwickelt die BGE TECHNOLOGY GmbH Injektionsdesigns zur Qualifizierung bzw. zum Verschluss von gestörten Festgesteinsbereichen sowie eine Methode zur Quantifizierung des Dilatanz- und Fluiddruckkriteriums in kristallinen Wirtsgesteinen. Als kristalline Versuchsumgebung dient jeweils der Rotondo-Granit des von der ETH Zürich betriebenen Bedretto Untergrundlabors für Geowissenschaften und Geoenergien (BULGG) in der Schweiz.

Die Permeabilität intakter kristalliner Gesteine ist generell gering. Im Gebirgsverband kann sie jedoch erhöht sein, wenn z. B. natürliche Klüfte oder aufahrungsbedingte Risse vorhanden sind. Kristalline Gesteine selbst sind nicht in der Lage, diese potentiellen Fluidwegsamkeiten zu verheilen.



Versuche im Untergrundlabor Bedretto (Schweiz)

Um transportwirksame Auflockerungszonen in der Nähe von Einlagerungsbereichen zu verschließen und somit die Einschlusswirksamkeit des kristallinen Wirtsgesteins für Radionuklide zu verbessern, erprobt die BGE TECHNOLOGY GmbH die Herstellung langzeitstabiler Injektionen. Als Grundlage dienen Injektionsmittel auf silikatischer Basis. Sie sind den silikatisch dominierten Kristallingesteinen arteigen, was in der vorhandenen Umgebung auf ähnlich lange Haltbarkeit schließen lässt. Im ersten Schritt wurde eine breite Palette von Referenzrezepturen partikel-freier und partikelgestützter Injektionsmittel im Labormaßstab entwickelt. Sie unterscheiden sich insbesondere hinsichtlich ihrer Suspensionseigenschaften (Fließfähigkeit, Abbindezeit) und ihrer Festkörpereigenschaften (Permeabilität, Festigkeit). Im nächsten Schritt werden diese Referenzrezepturen im Technikußmaßstab unter definierten Einsatzbedingungen geprüft, wobei ihre Herstellung und Verarbeitung im Fokus liegen. Der Einsatz unter In-situ-Bedingungen erfolgt anschließend exemplarisch an Klüften des Rotondo-Granites im BULGG. Bereits in der ersten Jahreshälfte 2022 konnte die BGE TECHNOLOGY GmbH dort die lokalen Eigenschaften eines Tunnelabschnittes untersuchen. Anhand von Kluftkartierungen und Kernbohruntersuchungen wurden verschiedene Fließwege von Wässern im Fels identifiziert und, mit Hilfe von Wasserdrucktests, ihre hydraulischen Eigenschaften vor den Injektionen ermittelt.

Als Ergebnis der mehrstufigen Erprobung durch die BGE TECHNOLOGY GmbH soll eine Bandbreite von Injektionsmitteln zur Verfügung stehen, die die Abdichtung unterschiedlicher Wegsamkeiten in kristallinen Gesteinen gewährleisten. Dazu gehört auch die Übertragbarkeit der Injektionsdesigns auf andere kristalline Standorte.



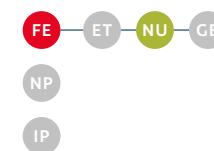
»Mit Freude beobachte ich in PRECODE, wie aus Planungen und Annahmen Fakten und neue Erkenntnisse werden. Letztere werden uns bei der Endlagerplanung im Kristallingestein sehr hilfreich sein. Dass die Teamarbeit neben theoretischen Aufgaben auch große praktische Anteile hat, sorgt aus meiner Sicht für eine noch bessere Qualität der Zusammenarbeit«

DR. ANDREAS KELLER, BERGBAUINGENIEUR



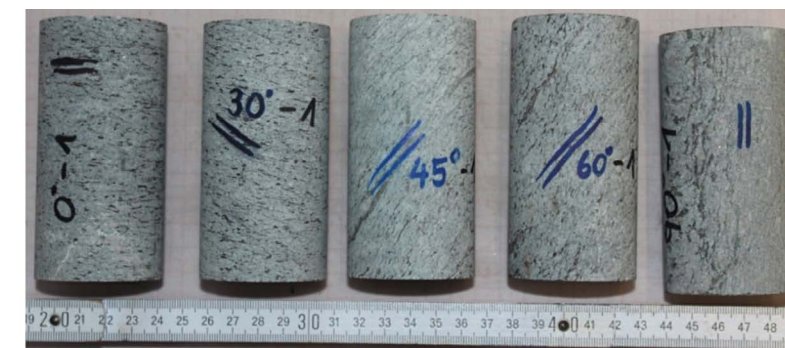
»Die gesteinsmechanischen Eigenschaften kristalliner Gesteine sind recht komplex. Es ist eine interessante Herausforderung, dies numerisch abzubilden. Im Projekt BARIK wird das Hoek-Brown Kriterium implementiert, um elastoplastisches Verhalten und Versagen von geklüftetem kristallinen Hartgestein vorherzusagen.«

DR.-ING. ALIREZA HASSANZADEGAN, GEOMECHANIKER



Entwicklung und Erprobung eines Stoffmodells für Kristallingestein

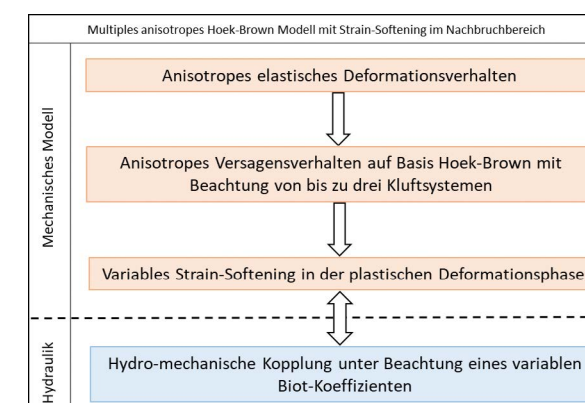
Projekt BARIK



Freiberger Gneis (metamorph überprägter Granit mit ausgeprägter Anisotropie) als Gesteinsmaterial zur Eigenschaftsbestimmung

Als Grundlage für den Integritätsnachweis der geologischen Barriere eines Endlagers dienen Modellberechnungen, die auf Stoffmodellen und den dafür notwendigen Gesteinsparametern basieren. Beim Integritätsnachweis für kristallines Wirtsgestein sind die in den Sicherheitsanforderungen genannten Integritätskriterien anzuwenden, u. a. das Dilatanzkriterium. Im Rahmen des durch den Projektträger Karlsruhe im Auftrag des BMUV geförderten Forschungsvorhabens CHRISTA-II hat die BGE TECHNOLOGY GmbH das GSI-System, das die Klüftigkeit in die Bewertung der Festigkeit eines Hartgesteins einbezieht, zur Sicherheitsbewertung genutzt und dabei das Versagenskriterium von Hoek & Brown als Dilatanzkriterium verwendet.

Ziel des Forschungsvorhabens BARIK sind die Entwicklung und der Test eines erweiterten Hoek & Brown Stoffmodells, das ein anisotropes Festigkeitsverhalten sowohl innerhalb der Gesteinsmatrix als auch in einem geklüfteten Gebirgskörper berücksichtigen kann. Mit dem BARIK-Stoffmodell soll geprüft werden, ob die Formulierung und Quantifizierung des Dilatanzkriteriums im Falle kristalliner Wirtsgesteine ausreichend ist, oder ob Änderungen bzw. Konkretisierungen mit Blick auf die Berücksichtigung anisotropen Festigkeitsverhaltens notwendig sind. Die Berechnung des effektiven Spannungszustandes erfordert auch die Berücksichtigung des Biot-Koeffizienten als hydromechanischen Kopplungsparameter im geklüfteten Gestein. Im BARIK-Stoffmodell wird das Verhalten von Gesteinsmatrix und Klüften separat betrachtet und beiden Bestandteilen ein eigenes Versagenskriterium mit Festigkeitseigenschaften zugewiesen. Aus der Überlagerung ergibt sich dann das Gesamtgesteinsverhalten mit Berücksichtigung der geringsten bzw. der wirksamen Festigkeit. Dieser Ansatz ermöglicht die Bestimmung des Einflusses der Lage und der Orientierung von Klüften auf das Festigkeitsverhalten eines kristallinen Gesteins. Dadurch ist eine detailliertere Analyse zum mechanischen Verhalten geklüfteter Gesteine möglich. Das Forschungsprojekt wird gemeinsam mit der TU Bergakademie Freiberg durchgeführt, und Ergebnisse werden Mitte 2023 erwartet.



Prinzipielle Strukturierung des Stoffmodells

Lagebericht



Lagebericht für das Geschäftsjahr 2022

Grundlagen der Gesellschaft

Die BGE TECHNOLOGY GmbH (BGE TEC), Peine, ist eine 100%ige Tochtergesellschaft der Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE). Gegenstand des Unternehmens ist der Aufbau und der Erhalt von speziellem endlagerrelevanten Wissen sowie dessen bedarfsgerechte Zurverfügungstellung für die BGE.

Die Hauptgeschäftsfelder der BGE TEC als eine hochspezialisierte national und international tätige Ingenieurgesellschaft liegen unverändert im Bereich der Ingenieur- und Beratungsdienstleistungen zur Entsorgung radioaktiver Abfälle. Hierzu zählen auch nationale und internationale Forschungs- und Entwicklungsvorhaben zur sicheren Endlagerung, insbesondere hochradioaktiver Abfälle und ausgedienter Brennelemente.

Die Geschäftstätigkeit finanziert BGE TEC durch im Wettbewerb akquirierte Leistungen. Zu unterscheiden sind dabei Direktvergaben durch öffentliche Auftraggeber für im Wesentlichen Forschungsprojekte, die grundsätzlich nach den Leitsätzen für die Preisermittlung auf Grund von Selbstkosten (LSP) abgerechnet werden. Mittel des Bundes erhält das Unternehmen nur mittelbar über Verträge mit dem Bund unterstellten Organisationen oder Bundesministerien, die ausschließlich unter den Maßgaben des Vergaberechts vergeben werden. Des Weiteren werden Projekte über Ausschreibungen oder Angebote akquiriert, bei denen die Preisbildung im Wettbewerb geschieht. Darüber hinaus werden Leistungen für die BGE im Rahmen eines Geschäftsbesorgungsvertrages erbracht.

Den Anforderungen umweltgerechten Handelns wird insbesondere durch die auf den Schutz der Umwelt ausgerichtete Tätigkeit der Gesellschaft Rechnung getragen.

STEUERUNG

Zur Steuerung des Unternehmens verwendet die Gesellschaft als wesentlichen finanziellen Leistungsindikator das Jahresergebnis. Weitere Leistungsindikatoren sind im Geschäftsverlauf sowie in der Ertrags-, Finanz- und Vermögenslage erläutert.

Forschung und Entwicklung

Einen hohen Stellenwert nimmt die Bearbeitung von Aufträgen für Forschung- und Entwicklung (F&E) ein. Besondere Bedeutung für die Know-how-Erweiterung und die zukünftigen Aufgaben in Deutschland hat die Leitung und Mitwirkung in Verbundvorhaben mit anderen Forschungseinrichtungen auf dem Gebiet der Endlagerung radioaktiver Abfälle, insbesondere zu Sicherheits- und Nachweiskonzepten für Endlager in verschiedenen tiefen Gesteinsformationen und zum Verschluss von Endlagern sowie zur Entwicklung von Stoffmodellen in den relevanten Wirtsgesteinen Kristallin, Salz und Ton. Die von der Gesellschaft im Auftrag durchgeführten F&E-Projekte teilen sich in standortunabhängige Arbeiten, die vor allem im Rahmen des über den Haushalt des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie (BMWi) beziehungsweise seit der Bundestagswahl des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz, nukleare Sicherheit und Verbraucherschutz (BMUV) geförderten Forschungsrahmenprogramms finanziert werden, und in F&E Projekte der BGE auf. Damit wird gewährleistet, dass im Verbund mit der BGE zukunftsgerichtet die Kompetenz für die Planung, die Errichtung, den Betrieb und den Verschluss von Endlagern für radioaktive Abfälle auf der Grundlage des aktuellen Standes von Wissenschaft und Technik erhalten bleibt und zielgerichtet fortentwickelt wird. Insgesamt war die Gesellschaft im Berichtszeitraum an 12 eigenen nationalen und internationalen Forschungs- und Entwicklungsvorhaben beteiligt. Hierfür wurden T€ 882 ohne die durch die BGE vergebenen F&E-Vorhaben (Vorjahr T€ 1.090) aufgewendet.

Wirtschaftsbericht

GESCHÄFTSVERLAUF

Einen besonderen Stellenwert nahmen unverändert internationale Projekte zu verschiedenen Aspekten der Endlagerung radioaktiver Abfälle, insbesondere in tiefen geologischen Formationen sowie in unterschiedlichen Wirtsgesteinen (Tongestein in Belgien und Schweiz, Salzgestein in den Niederlanden und Großbritannien sowie magmatische Wirtsgesteine in Deutschland, Norwegen, Kanada und Südkorea) ein.

Die Gesellschaft unterstützte ihre Auftraggeber in dem speziellen Feld der Entsorgung radioaktiver Abfälle bei Aufgaben in diversen endlagerspezifischen Bereichen. Die Aufgaben reichten von der Identifikation von Abfallklassen und deren Entsorgungspfaden über die Entwicklung von Endlagerkonzepten für verschiedene Wirtsgesteine im Allgemeinen und im Speziellen von Technologien und Einrichtungen, zum Beispiel Behälter zur Endlagerung von radioaktivem Abfall in Salzgestein oder kristallinem Gestein oder zur Vergütung des Wirtsgesteins bis zur Durchführung bergmännischer Tätigkeiten wie bei der routinemäßigen Errichtung von Strömungsbarrieren auf der Asse. Sie führte Sicherheitsbewertungen durch, entwickelte dafür nötige einfache und gekoppelte Stoffmodelle und implementierte diese in bestehende Simulationswerkzeuge zur Durchführung von Sicherheitsbewertungen.

Weiterhin unterstützt die Gesellschaft insbesondere internationale Auftraggeber bei Aktivitäten zu deren Endlagerprojekten, in denen neue Technologien nach internationalen Sicherheitsstandards umgesetzt werden sollen. In diesem Zusammenhang sind vor allem Projekte und Aktivitäten für Kunden in Australien und Norwegen sowie für die Internationale Atomenergie-Organisation (International Atomic Energy Agency (IAEA)) zu nennen, in denen Konzepte und Technologien zur Endlagerung radioaktiver Abfälle in tiefen Bohrlöchern entwickelt werden.

Die in F&E-Vorhaben, aber auch im sonstigen Austausch mit anderen Endlagerorganisationen erworbenen Kenntnisse und Erfahrungen werden der BGE direkt zur Verfügung gestellt, z. B. im Rahmen von Arbeiten zur Endlagerauslegung und bei der Durchführung von Forschungsvorhaben für die Standortauswahl. Des Weiteren unterstützte die BGE TEC die BGE bei der Bearbeitung von Auflagen aus dem Verfahren zur Stilllegung des Endlagers Morsleben, einschließlich der Entwicklung von speziellen Baustoffen für den sicheren Verschluss des Bergwerks. So wurden, in Ergänzung zu den durchgeführten Integritätsanalysen zur geologischen Barriere, die mit ihr verbundenen

Ungewissheiten analysiert und bewertet. Im Rahmen der Errichtung des Endlagers Konrad bearbeitete die BGE TEC gebirgsmechanische Aufgaben. Die BGE TEC führte numerische Berechnungen zur Bewertung der Standsicherheit der Grubenräume und ihrer Ausbauten durch. Darüber hinaus nahm die BGE TEC Aufgaben im Zusammenhang mit der Entwicklung von Baustoffen für den Einsatz unter Tage wahr. Für die Schachtanlage Asse II wurden Leistungen zu mehreren grundlegenden Aufgaben bei der Notfallplanung erbracht. Hervorzuheben ist die Einbindung der BGE TEC in den Prozess der Planung und Erstellung von Abdichtbauwerken und die Bewertung ihrer Funktionsfähigkeit.

Das Wissen und die Erfahrung der BGE TEC, die in den nationalen und internationalen Tätigkeiten gewonnen wurden, werden international auch außerhalb konkreter Projekte nachgefragt. So sind Expertinnen und Experten der Gesellschaft in Beratungsgremien der niederländischen sowie der norwegischen Endlagerorganisationen, in Arbeits- und Beratungsgremien der IAEA und der Organisation for Economic Cooperation and Development / Nuclear Energy Agency (OECD/NEA) sowie in Programmausschüssen internationaler Konferenzen vertreten.

Laut Statistischem Bundesamt (Destatis) ist das Bruttoinlandsprodukt (BIP) in Höhe von 3,86 Bio. € in 2022 gegenüber 2021 in Höhe von 3,61 Bio. € gestiegen. Preis- und kalenderbereinigt ergibt sich eine Änderung von +2,0 %. Im europäischen Vergleich ist das Bruttoinlandsprodukt unterdurchschnittlich gewachsen, was aber darauf zurückzuführen ist, dass Deutschlands Wirtschaft im ersten Jahr der Corona-Pandemie verhältnismäßig gering eingebrochen ist. Für die BGE TEC hat die gesamtwirtschaftliche Entwicklung Deutschlands aufgrund des Geschäftsmodells der Firma weder einen kurzfristigen noch einen unmittelbaren entscheidenden Einfluss. National und international ist die BGE TEC in sehr langläufigen, teilweise unabhängig finanzierten Programmen mit großen Planungshorizonten aktiv. Zusätzlich werden F&E-Projekte über den Bundeshaushalt im Rahmen mehrjähriger Förderprogramme finanziert. Das min-

dert das Risiko, das einer Gesellschaft durch konjunkturelle Schwankungen drohen kann, erheblich.

Auch im Geschäftsjahr 2022 wurden in der BGE TEC die jeweiligen Maßnahmen des bei der BGE eingesetzten Krisenstabs umgesetzt, die Beeinträchtigungen der durch Covid 19 verursachten Pandemie nahmen aber kontinuierlich ab. Dies wird unter anderem in der Intensivierung der persönlichen Akquisetätigkeiten und Zusammentreffen mit Auftragnehmern deutlich.

Insgesamt setzte die Gesellschaft ihre stabile Entwicklung auch im vergangenen Geschäftsjahr fort. Der Umsatz beträgt T€ 5.675 (Vorjahr T€ 6.158), und es wurde ein Jahresergebnis von T€ 136 (Vorjahr T€ 34) erwirtschaftet. Die Gesellschaft verfügt zum 31. Dezember 2022 über einen Auftragsbestand in Höhe von T€ 6.572.

ERTRAGSLAGE

Die Umsatzerlöse haben sich gegenüber dem Vorjahr um T€ 483 auf T€ 5.675 verringert.

Die sonstigen betrieblichen Erträge sind auf T€ 77 (Vorjahr T€ 42) gestiegen. Als wesentliche Positionen beinhalten die sonstigen betrieblichen Erträge die Beitragerstattung für 2021 aus der Architektenhaftpflichtversicherung T€ 32 (Vorjahr, T€ 0), Teilnahmegebühren aus einem Workshop T€ 19, verrechnete Sachbezüge T€ 11 (Vorjahr T€ 10), sowie die Erstattung für die Nebenkostenabrechnung 2021 der angemieteten Büroräume T€ 4 (Vorjahr T€ 8).

Innerhalb des Materialaufwands sind die Aufwendungen im Wesentlichen für bezogene Projektarbeiten Dritter und der Muttergesellschaft BGE gesunken. Des Weiteren beinhaltet die Position Aufwendungen für Reparaturen und Wartung sowie Energie- und Treibstoffkosten.

Der Personalaufwand hat sich im Vergleich zum Vorjahr um T€ 219 auf T€ 4.205 erhöht und ist auf die reguläre Gehaltserhöhung zurückzuführen.

Die sonstigen betrieblichen Aufwendungen in Höhe von T€ 443 (Vorjahr T€ 327) beinhalten hauptsächlich Mietaufwendungen für Büroräume, Versicherungs-kosten, Reisekosten, Personalnebenkosten sowie Post- und Transportkosten.

Die Ertragsteuern verteilen sich mit T€ 38 auf Gewerbe- und mit T€ 40 auf Körperschaftsteuer (inkl. Solidaritätszuschlag).

VERMÖGENS- UND FINANZLAGE

Die Bilanzsumme hat sich im Vergleich zum Vorjahr um T€ 204 erhöht und beträgt T€ 4.233.

Auf der Aktivseite haben sich die Vorräte insbesondere durch die Zunahme der unfertigen Leistungen für laufende Projekte um insgesamt T€ 229 auf T€ 589 erhöht.

Die Forderungen und sonstigen Vermögensgegenstände sind gegenüber dem Vorjahr aufgrund niedrigerer Forderungen aus Lieferungen und Leistungen sowie gegen verbundene Unternehmen um T€ 821 auf T€ 1.524 gesunken. Die Forderungen enthalten insbesondere Ansprüche aus der konzerninternen Leistungsabrechnung gegenüber der BGE für Projekt-zuarbeiten.

Die Guthaben bei Kreditinstituten haben sich im Vergleich zum Vorjahresstichtag um T€ 733 auf T€ 2.019 erhöht.

Auf der Passivseite erhöhte sich das Eigenkapital auf T€ 2.783.

Der Jahresüberschuss für 2022 beträgt T€ 136. Vorbehaltlich der Zustimmung der Alleingesellschafterin soll dieser Betrag sowie der Gewinnvortrag in Höhe von T€ 34 an diese ausgeschüttet werden.

Die Rückstellungen beinhalten überwiegend Pensionsverpflichtungen (T€ 490; Vorjahr T€ 443) und sonstige Rückstellungen in Höhe von T€ 349 (Vorjahr T€ 299). Die sonstigen Rückstellungen wurden insbesondere für Personalaufwendungen gebildet. Insgesamt hat sich der Bestand an Rückstellungen von T€ 742 auf T€ 841 erhöht.

Die Verbindlichkeiten sind um T€ 31 auf T€ 609 gesunken. Die größte Einzelposition betrifft mit T€ 243 die sonstigen Verbindlichkeiten für Verpflichtungen aus noch abzuführender Umsatz- und Lohnsteuer in Höhe von T€ 218.

Die Eigenkapitalquote ist gegenüber dem Vorjahr konstant bei 65,7% geblieben. Das Eigenkapital

finanziert weiterhin komplett das Anlage- und Vorratsvermögen.

Die Liquidität der Gesellschaft ist jederzeit gesichert, da die kurzfristigen Verbindlichkeiten vollständig durch flüssige Mittel gedeckt sind.

Personal- und Sozialbericht

Der Personalstand der Gesellschaft per 31. Dezember 2022 beträgt 39 Mitarbeitende. Der Frauenanteil in den Fachbereichsleitungen beträgt 33%. Die Aufgabenabwicklung der Gesellschaft wird von Mitarbeitenden der BGE im Rahmen eines mit der BGE bestehenden Geschäftsbesorgungs- und Servicevertrages unterstützt. Hierbei handelt es sich vor allem um die Wahrnehmung kaufmännischer Dienstleistungen. Die Gesellschaft ist in das Arbeitssicherheitskonzept und in die Compliance-Organisation der BGE eingebunden.

Prognose-, Risiko- und Chancenbericht

Risiken aus der Auftragsabwicklung werden im Wege auftragsbegleitender Kontrollen zeitnah beherrscht. Es besteht angemessener Versicherungsschutz für die üblicherweise zu deckenden Risiken der Gesellschaft. Bestandsgefährdende Risiken bestehen nicht.

Obwohl die BGE TEC in Geschäftsverbindung zu Russland und Ukraine steht, hat der Ukraine-Krieg derzeit keine unmittelbaren Auswirkungen. In der bestehenden, aber ruhenden wissenschaftlich-technischen Kooperation der Russischen Föderation und der Bundesrepublik Deutschland auf den Gebieten der Reaktorsicherheitsforschung und der Entsorgungs- und Endlagerforschung beteiligt sich die BGE TEC an Verbundvorhaben mit eigenständigen Arbeitspaketen und damit nur in mittelbarem Bezug zu russischen Partnern. Angebote für Projekte in Russland oder in der Ukraine bestehen nicht. Gemäß aktuellem Stand der Akquisetätigkeiten sind auch keine kurzfristigen Aufträge aus diesen Ländern zu erwarten. Damit resultieren keine unmittelbaren Auswirkungen auf geplante Umsätze und Ergebnisse.

Durch die Preissteigerungen einschließlich der erhöhten Energiekosten lag die Inflationsrate in Deutschland im Januar 2023 gegenüber dem Vorjahr bei +8,7%. Die insgesamt zu beobachtenden steigenden Preise haben ebenfalls keinen wesentlichen unmittelbaren Einfluss. Einige Kosten wie Reisekosten und Labormaterialien können über Auftraggeber abgerechnet werden. Insgesamt können so durch eine geeignete Kostenkontrolle die Auswirkungen für die BGE TEC minimiert werden.

Mittelbar leiten allerdings die Arbeitnehmervertretungen Forderungen zu Gehaltsanpassungen in der gleichen Größenordnung der Inflationsrate ab. Gehaltsanpassungen können nur teilweise an Auftraggeber weitergereicht werden, da insbesondere in den gewinnbringenden internationalen Projekten fixe Stundensätze vereinbart wurden. Zu diesen Entwicklungen besteht ein enger Austausch zwischen der BGE TEC und ihrer Gesellschafterin mit dem Ziel, Auswirkungen rechtzeitig begegnen zu können.

Das Auftragsvolumen hat weiterhin ein hohes Niveau. Die Auslastung der Gesellschaft ist für 2023 bereits jetzt vollständig sowie für 2024 teilweise gesichert.

Schwerpunkt der Aktivitäten der Gesellschaft bleibt weiterhin, die Kernkompetenz im Verbund mit der BGE auszubauen und zu vertiefen, um national und international entsprechend kompetente Dienstleistungen anbieten zu können. Für 2023 ist darüber hinaus vorgesehen, die Erweiterung entsprechen der Aktivitäten auf attraktiven und interessanten Märkten fortzusetzen. Außerdem soll der Wissenstransfer zur und als Unterstützung für die BGE mit wissenschaftlich-technischem Fachpersonal bei der Standortauswahl für ein Endlager für wärmeentwickelnde Abfälle und bei der Nachweisführung mittels numerischer Berechnungen sowie der Baustoffweiterentwicklung für die bestehenden Endlagerprojekte fortgeführt werden.

Bei gleichbleibendem Auftragsbestand wird für 2023 ohne Berücksichtigung von Sondereffekten mit einem positiven Ergebnisniveau von ca. T€ 125 gerechnet. Dieses ist Ausdruck wirtschaftlicher Stabilität der BGE TEC.

Anhang für das Geschäftsjahr 2022

Allgemeine Angaben

Die BGE TECHNOLOGY GmbH (BGE TEC) hat ihren Sitz in 31224 Peine, Eschenstr. 55 und ist eingetragen beim Registergericht / Amtsgericht Hildesheim unter der Handelsregister-Nummer HRB 101385.

Die Gesellschaft ist eine kleine Kapitalgesellschaft im Sinne des § 267 Abs. 1 HGB. Der Jahresabschluss der BGE TEC wird freiwillig nach den Vorschriften für große Kapitalgesellschaften aufgestellt.

Zur Verbesserung der Klarheit der Darstellung sind in der Bilanz sowie der Gewinn- und Verlustrechnung einzelne Posten zusammengefasst und im Anhang gesondert ausgewiesen.

Die Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden werden gegenüber dem Vorjahr beibehalten.

Die Gewinn- und Verlustrechnung ist nach dem Gesamtkostenverfahren aufgestellt.

Angaben zu den Bilanzierungs- und Bewertungsmethoden

Die Bilanzwerte der immateriellen Vermögensgegenstände und der Sachanlagen basieren auf Anschaffungskosten. Die immateriellen Vermögensgegenstände – ausschließlich Software – werden über einen Zeitraum von drei bis fünf Jahren, die Sachanlagen entsprechend ihrer voraussichtlichen Nutzungsdauer (zwischen drei bis fünfzehn Jahren), linear abgeschrieben. Geringwertige Vermögensgegenstände, deren Anschaffungs- und Herstellungskosten mehr als € 250 und bis zu € 1.000 betragen, sind zu einem jahresbezogenen Sammelposten zusammengefasst und werden einheitlich über fünf Jahre abgeschrieben.

Die unfertigen Leistungen sind mit den direkt zu-rechenbaren Herstellungskosten im Sinne der handelsrechtlichen Bewertungsuntergrenze bewertet.

Geleistete Anzahlungen stehen mit Nominalwerten zu Buche.

Forderungen, sonstige Vermögensgegenstände und Guthaben bei Kreditinstituten werden jeweils mit ihrem Nennwert bilanziert.

Bei den Forderungen werden erkennbare Einzelrisiken durch Wertberichtigungen berücksichtigt. Die sonstigen Vermögensgegenstände sind zum Nennwert angesetzt.

Als aktiver Rechnungsabgrenzungsposten sind Auszahlungen vor dem Abschlussstichtag angesetzt, soweit sie Aufwand für einen bestimmten Zeitraum nach diesem Zeitpunkt darstellen.

Das gezeichnete Kapital wird mit dem Nennwert bilanziert.

Die Rückstellungen werden in Höhe des nach vernünftiger kaufmännischer Beurteilung notwendigen Erfüllungsbetrages angesetzt.

Die Rückstellungen für Pensionen werden auf der Grundlage versicherungsmathematischer Berechnungen nach dem Anwartschaftsbarwertverfahren (sogenannte „Projected Unit Credit Method“) unter Berücksichtigung der „Richttafeln 2018 G“ von Prof. Dr. Klaus Heubeck, Köln, bewertet. Die passivierten Pensionsverpflichtungen richten sich ausschließlich für Einzelzusagen nach der Leistungsordnung und der beitragsorientierten Versorgungsregelung des Bochumer Verbandes. Die Bewertung der Rückstellungen für Pensionen erfolgt mit dem von der Deutschen Bundesbank veröffentlichten durchschnittlichen Marktzinssatz der letzten zehn Jahre (§ 253 Abs. 2 HGB) und entspricht 1,78 % (Vorjahr 1,87 %). Die Gehaltsdynamik wird mit 2,75 % (Vorjahr 2,5 %) p.a., die Rendendynamik weiterhin mit 1,0 % p.a. berücksichtigt.

Der Unterschiedsbetrag, der sich aus der Bewertung der Pensionsrückstellungen zum 7- bzw. 10-jährigen Diskontierungssatz ergibt, beträgt T€ 33. Aufgrund ausreichender freier Rücklagen gem. § 272 Abs. 2 Nr. 4 HGB ist der Betrag nicht mit einer Ausschüttungssperre belegt.

Die Bewertung der Jubiläums- und Sterbegeldverpflichtungen innerhalb der sonstigen Vorsorgen erfolgt ebenfalls auf der Grundlage der versicherungsmathematischen Berechnungen mittels der sog. „Projected Unit Credit Method“, unter Berücksichtigung der „Richttafeln 2018 G“ von Prof. Dr. Klaus Heubeck, Köln. Der aktuelle Rechnungszinssatz beträgt 1,44 % (Vorjahr 1,35 %).

Sonstige Rückstellungen mit einer Laufzeit von mehr als einem Jahr sind mit dem ihrer Restlaufzeit entsprechenden durchschnittlichen Marktzinssatz der vergangenen sieben Geschäftsjahre abgezinst.

Die Rückstellungen für Archivierungskosten dienen zur Erfüllung rechtlicher und vertraglicher Aufbewahrungsverpflichtungen von Geschäftsunterlagen. Bei der Ermittlung der Rückstellungen werden eine durchschnittliche Restaufbewahrungszeit von zehn Jahren und eine voraussichtliche Kostensteigerung von unverändert 2,5 % p.a. zugrunde gelegt. Die Rückstellung wird mit dem entsprechenden durchschnittlichen Marktzinssatz von 1,17 % (Vorjahr 1,04 %) abgezinst.

Die übrigen Rückstellungen berücksichtigen alle erkennbaren Risiken und ungewissen Verpflichtungen.

Verbindlichkeiten werden mit dem Erfüllungsbetrag angesetzt.

Auf den Ausweis des Aktivüberhangs an latenten Steuern wurde verzichtet. Der Bewertung von latenten Steuern liegt ein Steuersatz von 29,3 % zugrunde (15,82 % für die Körperschaftsteuer einschließlich Solidaritätszuschlag und 13,48 % für die Gewerbesteuer). Differenzen zwischen Handels- und Steuerrecht ergeben sich insbesondere bei den Pensionsrückstellungen.

Forderungen und Verbindlichkeiten in Fremdwährung werden mit dem zum Zeitpunkt des Geschäftsvorfalles gültigen Mittelkurs umgerechnet. Die Bewertung am Abschlussstichtag erfolgt zum Devisenkassamittelkurs. Bei einer Restlaufzeit von einem Jahr oder weniger werden § 253 Abs. 1 Satz 1 und § 252 Abs. 1 Nr. 4 Halbsatz 2 HGB nicht angewendet.



Geotechnische Untersuchungen
im Endlager Morsleben (ERAM)

Bilanz zum 31. Dezember 2022

Aktiva

alle Zahlen in T€	Stand 31. 12.2022	Stand 31. 12.2021
A. Anlagevermögen		
I. Immaterielle Vermögensgegenstände Entgeltlich erworbene gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte und Werte	14	14
II. Sachanlagen Andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	54	24
	68	38
B. Umlaufvermögen		
I. Vorräte		
1. Unfertige Leistungen	589	360
	589	360
II. Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände		
1. Forderungen aus Lieferungen und Leistungen	336	732
2. Forderungen gegen verbundene Unternehmen	908	1.419
3. Sonstige Vermögensgegenstände	280	194
	1.524	2.345
III. Guthaben bei Kreditinstituten	2.019	1.286
C. Rechnungsabgrenzungsposten		
Aktive Rechnungsabgrenzung	33	0
	4.233	4.029

Passiva

alle Zahlen in T€	Stand 31. 12.2022	Stand 31. 12.2021
A. Eigenkapital		
I. Gezeichnetes Kapital	511	511
II. Kapitalrücklage	179	179
III. Gewinnrücklagen Andere Gewinnrücklagen	1.923	1.923
IV. Gewinnvortrag	34	0
V. Jahresüberschuss	136	34
	2.783	2.647
B. Rückstellungen		
1. Rückstellungen für Pensionen und ähnliche Verpflichtungen	490	443
2. Steuerrückstellungen	2	0
3. Sonstige Rückstellungen	349	299
	841	742
C. Verbindlichkeiten		
1. Erhaltene Anzahlungen auf Bestellungen	46	119
2. Verbindlichkeiten aus Lieferungen und Leistungen	159	267
3. Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen	161	173
4. Sonstige Verbindlichkeiten	243	81
	609	640
	4.233	4.029

Angaben zur Bilanz

Aktiva

Anlagevermögen

Die Entwicklung der einzelnen Posten des Anlagevermögens ist im Anlagenspiegel dargestellt.

Bei den Finanzanlagen handelt es sich um einen in 2012 erworbenen Genossenschaftsanteil der Volksbank BraWo eG.

Forderungen und sonstige Vermögensgegenstände

Sämtliche Forderungen und sonstigen Vermögensgegenstände haben analog dem Vorjahr eine Restlaufzeit von unter einem Jahr.

Die Forderungen und sonstigen Vermögensgegenstände beinhalten Forderungen gegen verbundene Unternehmen (T€ 908; Vorjahr T€ 1.419) aus Ansprüchen für Projektzuarbeiten sowie gegenüber Dritten aus Abrechnungen von Aufträgen mit ausländischen Auftraggebern. Weiterhin sind innerhalb der sonstigen Vermögensgegenstände Steuererstattungsansprüche ausgewiesen.

Passiva

Gezeichnetes Kapital

Das gezeichnete Kapital beträgt unverändert T€ 511. Es ist voll eingezahlt und wird zu 100 % von der Bundesgesellschaft für Endlagerung mbH (BGE) gehalten.

Kapitalrücklage

Die Kapitalrücklage in Höhe von T€ 179 stammt aus anderen Zuzahlungen nach § 272 Abs. 2 Nr. 4 HGB.

Gewinnrücklagen

Die Gewinnrücklagen betragen T€ 1.923. Davon resultieren T€ 1.794 aus einbehaltenen Gewinnen früherer Geschäftsjahre sowie T€ 129 aus der Umstellung der Bilanzierung infolge des Bilanzrechtsmodernisierungsgesetzes (BilMoG) zum 1. Januar 2010.

Sonstige Rückstellungen

Alle Zahlen in T€	31.12.2022	31.12.2021
Personenbezogene Rückstellungen	319	270
Archivierungskosten	22	22
Übrige Verpflichtungen	8	7
	349	299

Die personalbezogenen Rückstellungen in Höhe von T€ 319 beinhalten insbesondere Sondervergütungen und Urlaubsverpflichtungen.

Verbindlichkeiten

Die Endabrechnung von Aufträgen mit ausländischen Vertragspartnern führte zum Abbau der erhaltenen Anzahlungen auf T€ 46 (Vorjahr T€ 119).

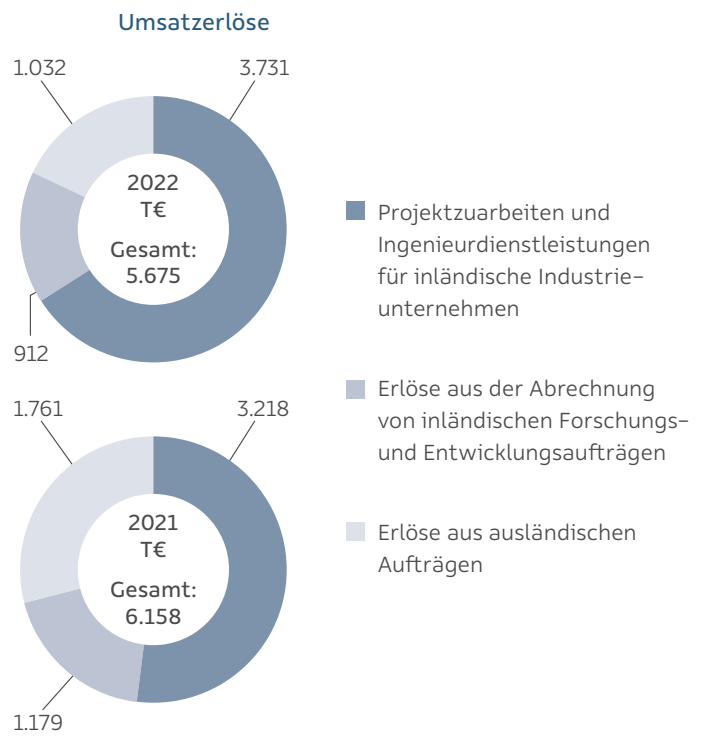
Die Verbindlichkeiten gegenüber verbundenen Unternehmen entfallen in voller Höhe mit T€ 161 (Vorjahr T€ 173) auf die Alleingesellschafterin und resultieren aus dem Liefer- und Leistungsverkehr.

Unter den sonstigen Verbindlichkeiten (T€ 243; Vorjahr T€ 81) sind hauptsächlich Verpflichtungen aus noch abzuführender Umsatz- und Lohnsteuer in Höhe von T€ 218 (Vorjahr T€ 79) passiviert.

Sämtliche Verbindlichkeiten in Höhe von T€ 609 haben analog dem Vorjahr eine Restlaufzeit von unter einem Jahr und sind unbesichert.



Angaben zur Gewinn- und Verlustrechnung



Die Erlöse aus Projektarbeiten und Ingenieurdienstleistungen für Industrieunternehmen wurden ausschließlich im Inland erzielt. Die Erlöse aus ausländischen Aufträgen wurden durch Ingenieurdienstleistungen erwirtschaftet.

Erhöhung des Bestands an unfertigen Leistungen

Die Bestandserhöhung in Höhe von T€ 229 resultiert aus noch nicht schlussgerechneten Aufträgen zum Bilanzstichtag.

Sonstige betriebliche Erträge

Die sonstigen betrieblichen Erträge sind gegenüber dem Vorjahr gestiegen und beinhalten periodenfremde Erträge in Höhe von T€ 37 (Vorjahr T€ 23). Diese resultieren vornehmlich aus der Beitragsgutschrift für eine Architektenhaftpflichtversicherung (T€ 32; Vorjahr T€ 0) sowie der Gutschrift für die Nebenkostenabrechnung 2021 angemieteter Büroräume (T€ 4; Vorjahr T€ 8). Des Weiteren beinhaltet die Position verrechnete Sachbezüge (T€ 11; Vorjahr T€ 10).

Materialaufwand

Der Materialaufwand beinhaltet Aufwendungen für bezogene Leistungen aus Projektarbeiten Dritter sowie der Muttergesellschaft BGE (T€ 1.005; Vorjahr T€ 1.629), Aufwendungen für Reparaturen und Wartung (T€ 14; Vorjahr T€ 16) sowie Energie- und Treibstoffkosten (T€ 5; Vorjahr T€ 3).

Personalaufwand

Die Erhöhung des Personalaufwandes um T€ 219 auf T€ 4.205 ist insbesondere auf die reguläre Gehaltserhöhung zurückzuführen.

Sonstige betriebliche Aufwendungen

Die sonstigen betrieblichen Aufwendungen (T€ 443; Vorjahr T€ 327) entfallen auf Mieten (T€ 131; Vorjahr T€ 133), Versicherungsaufwendungen (T€ 113; Vorjahr T€ 90), Reisekosten (T€ 98, Vorjahr T€ 18), Personalnebenkosten (T€ 34; Vorjahr T€ 16), Post- und Transportkosten (T€ 22; Vorjahr T€ 21) sowie weiteren allgemeinen Verwaltungsaufwendungen in Höhe von T€ 45 (Vorjahr T€ 49). Sie enthalten wie im Vorjahr keine periodenfremden Aufwendungen.

Zinsen und ähnliche Aufwendungen

alle Zahlen in T€	2022	2021
Zinsen aus der Aufzinsung der Pensions- und anderer Verpflichtungen	8	9
Zinsen Drittaufträge und ähnliche Aufwendungen	3	7
	11	16

Steuern vom Einkommen und vom Ertrag

Die Steuern vom Einkommen und vom Ertrag entfallen mit T€ 38 auf Gewerbesteuer sowie mit T€ 40 auf Körperschaftsteuer (einschließlich Solidaritätszuschlag) für das laufende Geschäftsjahr.

Haftungsverhältnisse und sonstige finanzielle Verpflichtungen

Die Gesellschaft führt ihren Geschäftsbetrieb in angemieteten Büroräumen. Daraus resultieren der Gesellschaft Zahlungsverpflichtungen in Höhe von T€ 37.

Zum Bilanzstichtag bestehen keine weiteren wesentlichen Haftungsverhältnisse sowie sonstige finanzielle Verpflichtungen.

Sonstige Angaben

Organe

- Die Gesellschaft wurde 2022 von folgenden Geschäftsführern geführt:
- Dr. Thilo von Berlepsch, Niedernwöhren, Geschäftsführer
 - Dr. Thomas Lautsch, Peine, technischer Geschäftsführer der Bundes-Gesellschaft für Endlagerung mbH (BGE), Peine

Abweichend von Ziff. 5.2.5 Public Corporate Governance Kodex (PCGK) des Bundes wurde für die BGE TEC Geschäftsführung bislang keine Altersgrenze zur Ausübung der Tätigkeiten festgelegt. Die Verträge der aktuellen Geschäftsführung sind so befristet, dass kein Mitglied der Geschäftsführung vor Ablauf der Frist die gesetzliche Altersgrenze erreichen wird.

Die Bezüge der Geschäftsführung im Berichtsjahr 2022 umfassen die festen Gehaltszahlungen einschließlich der Nebenleistungen. Erfolgsabhängige Vergütungsbestandteile werden gezahlt.

Geschäftsführer					
	Grundvergütung	Nebenleistungen	Sonstige Leistungen	Summe Bezüge gem. § 285 HGB	Altersvorsorge Rückstellungen gem. § 249 HGB
alle Zahlen in T€					
Dr. Thilo von Berlepsch	165	13	0	178	14
Dr. Thomas Lautsch	0	0	0	0	0
Gesamtbetrag	165	13	0	178	14

Die Pensionsverpflichtungen gegenüber ehemaligen Mitgliedern der Geschäftsführung sind mit insgesamt T€ 216 zurückgestellt, deren laufende Bezüge betrugen 2022 T€ 10.

Honorar des Abschlussprüfers

Das für das Geschäftsjahr berechnete Gesamthonorar für den Abschlussprüfer wird im Konzernabschluss der BGE dargestellt.

Mitarbeiter im Jahresdurchschnitt

Nach § 267 Abs. 5 HGB waren in der Gesellschaft im Durchschnitt 37 Arbeitnehmer (Vorjahr 34) beschäftigt. Davon waren 10 weiblich und 27 männlich.

Ergebnisverwendung

Der Jahresüberschuss in Höhe von T€ 136 soll – vorbehaltlich der Zustimmung durch die Alleingesellschafterin – ausgeschüttet werden.

Konzernzugehörigkeit

Die BGE TEC ist 100%ige Tochtergesellschaft der BGE. Diese erstellt als Mutterunternehmen einen Konzernabschluss für den kleinsten und den größten Kreis von Unternehmen, in den der Jahresabschluss der Gesellschaft einbezogen wird. Der Konzernabschluss wird beim Betreiber des elektronischen Bundesanzeigers eingereicht und im Bundesanzeiger bekannt gemacht.

Public Corporate Governance Kodex

Die Gesellschaft hat die Entsprechungserklärung nach dem PCGK des Bundes für 2021 am 20. Juli 2022 abgegeben und veröffentlicht. Die Entsprechungserklärung für 2022 wird im Juni 2023 auf der Homepage der Gesellschaft veröffentlicht.

Peine, den 31. März 2023

Dr. Thilo von Berlepsch Geschäftsführung	Dr. Thomas Lautsch Geschäftsführung
---	--

Anlagenspiegel

Anschaffungs- und Herstellungskosten					
alle Zahlen in T€	Stand 01.01.2022	Zugänge	Abgänge	Um- buchungen	Stand 31.12.2022
I. Immaterielle Vermögensgegenstände					
1. entgeltlich erworbene Konzessionen, gewerbliche Schutzrechte und ähnliche Rechte und Werte sowie Lizenzen an solchen Rechten und Werten	157	7	2	0	162
	157	7	2	0	162
II. Sachanlagen					
1. andere Anlagen, Betriebs- und Geschäftsausstattung	263	48	37	0	274
	263	48	37	0	274
Zwischensumme	420	55	39	0	436
III. Finanzanlagen					
1. sonstige Ausleihungen	(250 €)	0	0	0	(250 €)
	(250 €)	0	0	0	(250 €)
Summe Anlagevermögen	420	55	39	0	436

Wertberichtigungen					Buchwerte	
kumulierte Abschreibungen 01.01.2022	Zugänge	Abgänge	Um- buchungen	kumulierte Abschreibungen 31.12.2022	Stand 31.12.2022	Stand 31.12.2021
143	7	2	0	148	14	14
143	7	2	0	148	14	14
239	19	37	0	221	53	24
239	19	37	0	221	53	24
382	26	39	0	369	67	38
0	0	0	0	0	(250 €)	(250 €)
0	0	0	0	0	(250 €)	(250 €)
382	26	39	0	369	67	38

IMPRESSUM

Herausgeber:

BGE TECHNOLOGY GmbH
Eschenstraße 55
31224 Peine
T +49 5171 43-1520
info@bge-technology.de
www.bge-technology.de

Redaktion:

Dr. Andree Lommerzheim, Endlagertechnik,
BGE TECHNOLOGY GmbH
Martina Schwaldat,
Ursula Ahlers
BGE, Interne Kommunikation

Design und Konzept:

Agentur Spezial, Braunschweig
www.spezial-kommunikation.de

Fotos:

Christian Bierwagen, Peine, u. a.

Druck:

Druckhaus Giese & Seif oHG



Endlager Morsleben, Werkstatt: Mirko Polster, Dr. Ali Hussein und Gang Li von der BGE TEC mit roten Helmen und Hagen Beiler vom Betrieb Morsleben

www.bge-technology.de

Modellrechnung RANGERS

