

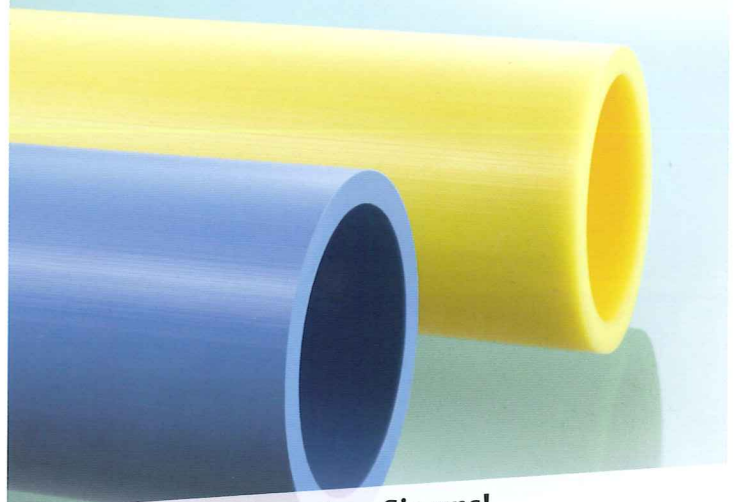
DVGW Jahresrevue

Sonderausgabe für das deutsche Gas- und Wasserfach 2007/2008

58. Jahrgang • Dezember 2007 • ISSN 1436-6134 • Nr. 12



Uponor
simply more



Besuchen Sie uns!
wat Augsburg, 22. – 23.01.2008,
Halle 7, Stand 19

Uponor Hausanschlussleitungen

Wo sind Sie wohl auf der sicheren Seite?

Natürlich bei unseren PE-Xa Hausanschlussleitungen für Gas- und Wassernetze. Die Rohrleitungen aus hochdruckvernetztem Polyethylen überzeugen mit Spitzenwerten bei mechanischen Belastungstests. Selbst Punktlasten, Kratzer und Kerbtiefen bis 20 % der Wanddicke mindern nicht die Zu-

verlässigkeit des Materials. Darum hat der DVGW unsere PE-Xa Rohre sogar für die sandbettfreie Verlegung zugelassen.

Entscheiden Sie sich für Versorgungssicherheit. Entscheiden Sie sich für die Uponor PE-Xa Hausanschlussleitungen.

Mehr Infos erhalten Sie unter www.rohrleitungssysteme.uponor.de

Uponor GmbH
Prof.-Katerkamp-Str. 5
48607 Ochtrup
T +49 (0)2553 725-77
F +49 (0)2553 725-78
W www.uponor.de

Grubengas – neue Energie aus alten Quellen

Die stetig steigenden Energiekosten führen dazu, auch bislang eher unbeachtete Rohstoffquellen neu zu bewerten. In den Fokus der wirtschaftlichen und wissenschaftlichen Interessen geraten daher immer mehr auch solche Energieträger, die in der Vergangenheit wenig Beachtung gefunden haben. Durch die Schaffung geeigneter politischer Rahmenbedingungen ist heute die energetische Nutzung von Stoffen wirtschaftlich darstellbar, die bisher vernachlässigt wurden. Einen solchen Energieträger stellt das Grubengas dar.

Bei der geologischen Entstehung von Steinkohle bilden sich gleichzeitig auch gasförmige Kohlenwasserstoffe. In Laborversuchen konnte nachgewiesen werden, dass bei der Entstehung von einer Tonne Fettkohle neben ca. 30 m³ Kohlenstoffdioxid und ca. 40 m³ Wasser bis zu 85 m³ Methan (CH₄) gebildet werden. Diese Gasbildung stellt keinen Sonderfall dar, sondern tritt in jeder Kohlenlagerstätte auf. Durch nachfolgende geochemische und physikalische Prozesse wandert ein Großteil des Wassers und des Kohlenstoffdioxids aus der Kohle heraus, wodurch die vom Bergbau unbeeinflusste Lagerstätte ein Gasgemisch mit etwa 90 bis 95 Prozent Methan enthält. Dieses Gemisch bezeichnet man als Flözgas. Da das Gas innerhalb geologischer Zeiträume zur Tagesoberfläche hin migrierte, variiert der heutige Methaninhalt in der Steinkohlenlagerstätte des Ruhrreviers zwischen 0 und 22 m³ je Tonne Kohle.

Im Zuge bergbaulicher Aktivitäten wird das Gas unter Tage freigesetzt und vermischt sich mit der Luft im Bergwerk. Man bezeichnet es nun als Grubengas, dessen Zusammensetzung je nach Lagerstätte sehr unterschiedlich sein kann (Tab. 1). Es stellt als explosives Gas (Explosionsbereich 4,8 bis 16 Volumenprozent) ein Sicherheitsrisiko im aktiven Bergbau dar und führt besonders im Ausland immer wieder zu schweren Grubenunfällen durch sogenannte Schlagwetterexplosionen. Die deutschen Sicherheitsbestimmungen schreiben unter Tage einen maximalen Methangehalt von 1 Volumenprozent vor, der durch permanente Zufuhr von Frischluft (Bewetterung) und Gasabsaugungen direkt aus Flözen unter Tage erreicht wird. Mit der Stilllegung von Bergwerken wird die Bewetterung einge-

Quelle: Minegas GmbH



Abb. 1: BHKW auf aktiver Schachthanlage

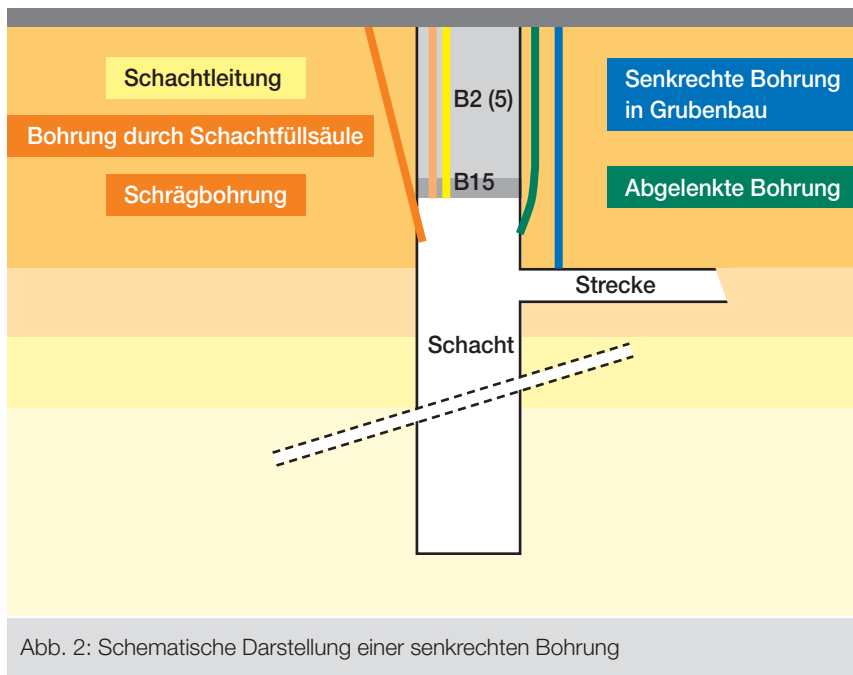


Abb. 2: Schematische Darstellung einer senkrechten Bohrung

Quelle: DMT GmbH

stellt, wodurch sich das weiterhin aus der Kohle austretende Methan aufkonzentrieren kann. Dadurch bilden sich in den verbliebenen Hohlräumen der Bergwerke nutzbare Gasvorkommen. Denn der Hauptbestandteil Methan im Grubengas ist ein energetischer Rohstoff. Der Energiegehalt von Methan liegt mit ca. 13 kWh/kg im Bereich von Superbenzin (12 kWh/kg) bzw. Diesel (11,8 kWh/kg) und deutlich höher als Steinkohle (7,5-9 kWh/kg) oder Holz (4-4,4 kWh/kg). Besonderes Gewicht bekommt die Nutzung von Methan durch den Umstand, dass es ein klimarelevantes Gas ist, das um den Faktor 21 stärker zum Treibhauseffekt beiträgt als Kohlenstoffdioxid. Dieser Tatsache ist es zu verdanken, dass Grubengas in die Liste der zu fördernden Energieträger nach dem Erneuerbare-Energien-Gesetz (EEG) aufgenommen wurde. Es stellt zwar keine wirklich „erneuerbare“ Energiequelle dar, seine energetische Verwertung trägt aber signifikant zur Entlastung der Atmosphäre bei.

Nutzung – national

Zur Gewährleistung der Sicherheit unter Tage wird durch untertägige Bohrungen in die zum Abbau anstehenden Flöze und deren Umgebung das Methan abgesaugt. Dieses Gas wird an die Tagesoberfläche geleitet und dort zu einem Großteil energetisch verwertet. Die so gewonnenen Gasmengen sind abhängig von der jeweiligen bergbaulichen Planung. Die Gasvorkommen in stillgelegten Bergbaubereichen können auf verschiedene Arten erschlossen werden. Naheliegender ist die Absaugung des Grubengases über die in

verfüllten Schächten installierten Entgasungsleitungen. Diese Leitungen dienen zunächst dazu, eine Ansammlung von Methan unter erhöhtem Druck zu verhindern, bieten aber andererseits einen ungehinderten Zugang zu den untertägigen Hohlräumen. Eine weitere Erschließungsmethode sind Bohrungen von der Tagesoberfläche aus, z. B. in offen gebliebene Teile des untertägigen Streckennetzes. Letztlich ist es auch möglich, direkt in die ehemaligen Abbaubereiche hinein zu bohren und dort das freiwerdende Gas abzusaugen. Unabhängig von der Erschließungsmethode ist das Verwertungsprinzip stets gleich. Das Grubengas wird aus der Lagerstätte abgesaugt, verdichtet und einem konventionellen Gasmotor in einem Blockheizkraftwerk (BHKW) zugeführt. Dieser treibt einen Generator an und der so produzierte Strom wird in das öffentliche Leitungsnetz eingespeist. Die Stromproduktion aus Grubengas ist daher nicht an einen lokalen Abnehmer gebunden. Über die Nutzung der Motorenabwärme kann der Wirkungsgrad der Anlage annähernd verdoppelt werden. Im Gegensatz zur Erzeugung elektrischer Energie muss jedoch ein Abnehmer für die thermische Energie in unmittelbarer Nähe vorhanden sein. Alternativ kann das Grubengas auch in Leitungsnetzen gesammelt und einer zentralen Verwertung zugeführt oder nach einer Vorbehandlung in Erdgasnetze eingespeist werden. Dies bedarf jedoch einer entsprechenden Infrastruktur sowie einer entsprechenden Aufbereitung, was diese Formen der Nutzung in den meisten Fällen unwirtschaftlich macht.

Bereits im Dezember 1999 wurde der Interessenverband Grubengas (IVG) gegründet. Durch die Initiative der Landesregierung Nordrhein-Westfalen, des Landesoberbergamtes NRW und des IVG wurde im Jahr 2000 auch die Stromproduktion aus Grubengas in das EEG aufgenommen. Das Gesetz unterstützt besonders kleindimensionierte Anlagen und bietet Planungssicherheit durch einen langjährigen Bestandsschutz. Es löste in der Folge die Gründung von Grubengasgesellschaften im Ruhrgebiet aus, die sich mittlerweile zu einigen Großunternehmen konsolidiert haben. Im September 2001 wurde die Grubengasverwertung in das Klimaschutzkonzept NRW aufgenommen. Im Oktober 2001 wurde unter dem Dach der Landesinitiative Zukunftsenergien NRW – 2007 umgestaltet in die EnergieAgentur.NRW – die Arbeitsgruppe Grubengas gegründet – mittlerweile besser bekannt unter dem Namen Grubengasinitiative NRW. Unter ihrem Dach werden seitdem die nationalen und internationalen Aktivitäten von Behörden, Unternehmen und Forschungseinrichtungen im Grubengassektor zusammengefasst und koordiniert.

Zurzeit berichtet die Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung 8 – Bergbau und Energie in NRW, als aufsichtführende Behörde bei der Gewinnung und Verwertung von Grubengas über insgesamt 124 BHKW im aktiven und stillgelegten Bergbaubereich in Nordrhein-Westfalen, die zusammen über eine installierte Leistung von 153 MW_{el} verfügen. Diese Anlagen produzierten im Jahr 2006 zusammen 880 Mio. kWh Strom und lieferten 95 Mio. kWh Wärme. Durch die damit erreichte Vermeidung von Methanausgasungen in die Atmosphäre und gleichzeitige Substitution fossiler Energieträger konnten so Treibhausgas-Emissionen in Höhe von 3,5 Mio. Tonnen CO₂-Äquivalent verhindert werden. Das Volumen der Energieproduktion und damit des Klimaschutzes ist in den Jahren seit dem Inkrafttreten des EEG stetig gestiegen und hat sich auf dem genannten hohen Niveau stabilisiert. Das konzertierte Zusammenwirken von Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft hat maßgeblich zu dieser Entwicklung beigetragen.

Nutzung – international

Aufgrund der Konzentration der Bergbauaktivitäten auf die profitabelsten Bereiche wurden auch in vielen anderen europäischen Ländern wie Großbritannien, der Tschechischen Republik, Polen, Russland und der Ukraine große Bereiche der Koh-

lagerstätten mit ehemals aktivem Bergbau aufgegeben. An andere Staaten, in denen früher Steinkohle abgebaut wurde, erinnert man sich heute kaum noch als Kohleförderländern. Dazu gehören u. a. die Niederlande, Belgien und Italien. Wieder andere, wie Frankreich und Japan sind erst vor kurzem aus dem Kohlebergbau ausgestiegen.

Während Gas aus der Vorabsaugung aktiver Bergwerke in zahlreichen Ländern verwertet wird, gibt es nach der Datenbank von *Methane to Markets* nur fünf Länder in denen Grubengas aus stillgelegten Bergwerken wirtschaftlich genutzt wird. Das sind neben Deutschland die USA, Großbritannien, Frankreich und die Tschechische Republik. Dabei handelt es sich in vielen Fällen um eine Fortsetzung der Absaugung aus dem aktiven Bergbau. Die Verwertung besteht überwiegend in der Gewinnung elektrischer Energie und als Brennstoff in der Industrie. Daneben wird teilweise auch die bei der Energiegewinnung anfallende thermische Energie genutzt oder – bei ausreichender Qualität und entsprechender Infrastruktur – das Gas in das Erdgasnetz eingespeist wie z. B. in den USA und Frankreich. In einer Reihe anderer Länder (Australien, Italien, Südafrika und Ukraine) laufen Pilot-Projekte oder sind in der Planung. Zwei Anlagen in Japan wurden kürzlich stillgelegt. Die noch geringe Zahl von internationalen Projekten (z. B. Großbritannien weniger als 10, USA ca. 20) hängt mit der fehlenden Wirtschaftlichkeit vieler Projekte zusammen. Auch in Deutschland stieg die Zahl der Anlagen erst durch die finanziellen Anreize des EEG. Auch in anderen Staaten sind ähnliche Regelungen in Vorbereitung. Viele Länder mit großem Potenzial (Russland, Kasachstan und China) dürften zunächst den Grad der Nutzung des Methans aus dem aktiven Bergbau erhöhen.

Die ersten Projekte zur Förderung von Flözgas (englisch Coalbed Methane oder CBM), z. B. in den Lagerstätten der Appalachen (USA) und im Saarland, sollten vorrangig der Vorabsaugung von zukünftigen untertägigen Abbaubereichen dienen. Als Antwort auf die Ölkrise in den 1970er-Jahren begann im Jahre 1981 in den Vereinigten Staaten mit einer steuerlichen Förderung die Entwicklung einer eigenständigen Flözgas-Industrie. Innerhalb eines Jahrzehnts stieg die Förderung rasant an. Tausende von Bohrungen, vor allem in den Kohlebecken San Juan, Powder River und Black Warrior

Tabelle 1: Zusammensetzung des Grubengases

Bestandteil	unverritzte Kohle	stillgelegte Schächte
Methan (CH ₄)	90-95 Vol.-%	30-95 Vol.-%
Kohlenstoffdioxid (CO ₂)	2-4 Vol.-%	1-15 Vol.-%
Kohlenstoffmonoxid (CO)	0 Vol.-%	0 Vol.-%
Sauerstoff (O ₂)	0 Vol.-%	0 Vol.-%
Stickstoff (N ₂)	1-8 %	5-32 %

Quelle: wikipedia.de

wurden niedergebracht ohne Verbindung zu aktivem Bergbau. CBM wurde zu einem wichtigen regionalen Energieträger, trug jedoch nicht unbeträchtlich zum Gesamt-Energiemix der Vereinigten Staaten bei. Der Anteil liegt seit Jahren bei etwa 7 Prozent. In der Folge wurden zahlreiche Steinkohlenlagerstätten mit höheren Methan-Inhalten in der 1990er-Jahren Ziel von Exploration vor allem auch in einer Reihe von europäischen Ländern. Leider war keins dieser Projekte nachhaltig erfolgreich. Das Hauptproblem war die geringe Permeabilität (Durchlässigkeit) der Kohle. Im Gegensatz zu den europäischen weisen amerikanische Lagerstätten wesentlich günstigere Voraussetzungen für die Flözgas-Produktion auf. Dazu gehören höhere Durchlässigkeiten, größere Flözmächtigkeiten, geringere Teufen und einfacher aufgebaute Lagerstätten. Für einige Jahre kam die Exploration in Europa praktisch zum Erliegen. In der Zwischenzeit haben sich andere Länder wie z. B. Australien eine Flözgas-Industrie etabliert. Nach weniger als zehn Jahren kommerzieller Förderung deckt CBM z. B. 44 Prozent des Energiebedarfs des Bundesstaats Queensland ab. Außer den USA und Australien gibt es wirtschaftliche Förderung in Kanada sowie – in kleinerem Umfang – in Kasachstan und China sowie seit kurzem in Indien. Selbst in Europa lassen technische Weiterentwicklungen wie Zielbohren und verbesserte Frac-Techniken hoffen, dass neue Explorationsprojekte z. B. in Frankreich zum Erfolg führen. In vielen anderen Ländern wurden und werden Studien durchgeführt, um das Potenzial abzuschätzen, oder es wurden bereits Bohrungen niedergebracht.

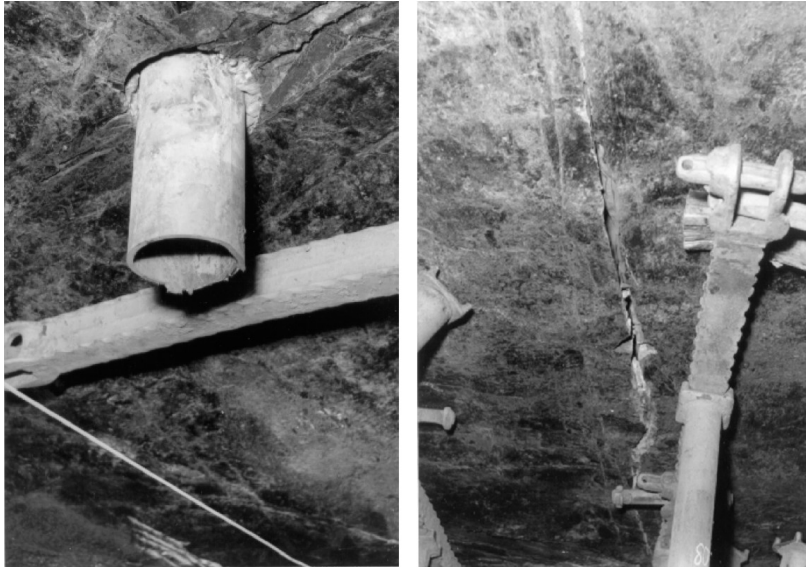
Bohrungen

Die verschiedenen Methoden der Produktion von Grubengas – aus aktiven und stillgelegten Bereichen – sowie für die Förderung von CBM (unverritzte Kohle) erfolgen normalerweise über Bohrungen (abgesehen von Projekten über vor der Stilllegung eingebaute Schachtleitungen). Aufgrund der unterschiedlichen An-

forderungen sind auch die anzuwendenden Bohrtechniken und -strategien unterschiedlich und mussten teilweise angepasst oder sogar völlig neu entwickelt werden. Bohrungen auf Grubengas aus stillgelegten Bergwerken müssen heute naturgemäß von der Tagesoberfläche aus durchgeführt werden. Dabei kommt es vor allem darauf an, mit der Bohrung noch vorhandene offene Grubenräume anzutreffen. Diese müssen eine ausreichende Verbindung zu den in nicht abgebauten Flözen verbliebenen Restgasen gewährleisten. Diese Bohrungen können in alte Grubenbaue wie Strecken oder Blindschächte oder durch eine Teilfüllsäule in den darunterliegenden Hohlraum eines Schachtes niedergebracht werden und zwar entweder senkrecht oder – wenn ein entsprechender Ansatzpunkt an der Oberfläche fehlt – abgelenkt. Bisher wurden in Deutschland alle Bohrungen senkrecht niedergebracht.

Erfahrungsgemäß kann allein die normale Abweichung von Bohrungen bis zu 5 Prozent betragen. Deshalb erfordern auch senkrechte Bohrungen häufig zusätzliche Maßnahmen wie z. B. den Einsatz von selbststeuernden Zielbohrstangen, um Zielräume von weniger als 3 Metern Breite in Teufen von mehreren 100 Metern zuverlässig zu treffen. Dabei sind oft geologische und bergbauliche Hindernisse zu überwinden. Auch kann vor allem bei sehr alten Grubenbauen nicht immer von einer ausreichenden Lagegenauigkeit und -stabilität ausgegangen werden. Natürlich nehmen mit zunehmender Teufe das Risiko und die Kosten der Bohrungen zu. Erfolgreiche Projekte wurden in Deutschland bereits bis zu einer Tiefe von etwa 600 Metern durchgeführt.

Völlig andere Anforderungen müssen Bohrungen auf Flözgas erfüllen. Zunächst dienen hier die Bohrungen der Exploration, d. h. der Untersuchung auf Höflichkeit und Eigenschaften der Lagerstätte. Für die Beurteilung einer Flözgaslagerstätte müssen vor allem der Gasin-



Ansicht eines Fracs in einer untertägigen Strecke

Quelle: DMT GmbH

halt und die Permeabilität bestimmt werden. Bei den Produktionsbohrungen ist die sogenannte Komplettierung entscheidend, mit der der Zustrom des Methangases zum Bohrloch ermöglicht und optimiert werden muss. Sie schließt sich an den eigentlichen Bohrvorgang an, dessen Durchführung jedoch bereits genau an die Eigenschaften der Lagerstätte angepasst sein muss, um die spätere Produktion nicht zu gefährden. Ziel ist es, die Permeabilität zu erhalten oder sogar zu verbessern. Eine gute Durchlässigkeit ist für den Gastransport von entscheidender Bedeutung, da in den meisten Lagerstätten das Gas nicht – wie beim Erdgas – frei in Poren oder Klüften ansteht, sondern an die innere Oberfläche eines sehr dichten Gestein, der Kohle, gebunden ist. Deshalb muss vermieden werden, dass durch die Bohraktivitäten, z. B. durch die Bohrspülung, der Übergang vom Gestein zum Bohrloch verstopft wird. Andere Zusätze können auch zu einem Schwellen der Kohlenmatrix führen, wodurch ebenfalls die Permeabilität unumkehrbar reduziert werden kann. Zudem muss das Bohrloch die Förderung größerer Mengen Wasser erlauben, die normalerweise der Gasförderung vorangeht. Die eigentliche Komplettierung kann auf unterschiedliche Weise erfolgen. Eine vergleichsweise einfache Methode, die jedoch weitgehend auf Bereiche mit ohnehin guter Permeabilität und natürlichem Überdruck in der Lagerstätte beschränkt ist, ist die „open hole cavity“-Methode. Dabei wird in Flözen mit brüchiger Kohle durch ab-

wechselnde Druckbe- und -entlastung durch Wasser und Luft ein Hohlraum geschaffen. Eine andere Methode, die auch in Probebohrungen in Deutschland angewandt wurde, ist das „hydraulic fracturing“. Dabei wird zunächst die Verrohrung des Bohrlochs in den Flözbereichen perforiert. Durch hohen Druck wird dadurch ein Riss im Gestein erzeugt. Dieser sogenannte „Frac“ soll die Bohrung mit dem natürlichen Kluftsystem verbinden und dabei eine mögliche Schädigung des unmittelbaren Umfelds der Bohrung überbrücken. Da wo auch das Fraccen nicht ausreicht, wird eine aus der untertägigen Entgasung bekannte Technik angewandt, das flözgängige Bohren. Die Technik des gerichteten Bohrens ist mittlerweile soweit fortgeschritten, dass auch von der Oberfläche sehr komplexe Ablenkungsmuster in Flözen möglich sind. Dadurch wird nicht die Oberfläche der Bohrung in der Kohle erhöht. Durch eine Bohrrichtung senkrecht zur Hauptklufttrichtung in der Kohle werden mehr dieser „Schlechten“ an das Bohrloch angeschlossen. Um die zwar reichen aber schwierigen Lagerstätten in Mitteleuropa zu erschließen, wird in Zukunft möglicherweise eine Kombination verschiedener Techniken erforderlich sein.

Forschung

In einem relativ neuen Bergbauzweig wie der Grubengasgewinnung in stillgelegten Steinkohlenrevieren ist selbstverständlich intensiver Forschungsbedarf vorhanden. Insbesondere die Entwicklung von Mo-

dellen zur exakten Quantifizierung der Grubengaslagerstätte in aufgegebenen Bergwerken stellt eine Notwendigkeit und Herausforderung dar. Darüber hinaus ist die motorentechnische Weiterentwicklung für den Einsatz von Grubengas mit CH_4 -Gehalten von unter 30 Prozent von großem Interesse, da an vielen Standorten solch geringe Methangehalte eine energetische Nutzung mit konventionellen Gasmotoren verhindern. Aufgrund der eingangs beschriebenen Vorgehensweisen bei der Erschließung der Lagerstätte stellen auch die Themengebiete Bohrungen von der Tagesoberfläche aus sowie Gewinnung von Gas aus bergbaulich unbeeinflussten Kohleflözen derzeit aktuelle Forschungsschwerpunkte in Deutschland dar.

Zusätzlich etablierten sich in der jüngsten Vergangenheit auch in den benachbarten Bereichen dieses neuen Bergbauzweiges intensive Forschungsaktivitäten. So werden zurzeit viele Forschungsprojekte im Zusammenhang mit der untertägigen Einlagerung des treibhausrelevanten Kohlenstoffdioxid, der sogenannten CO_2 -Sequestrierung, durchgeführt (zum Beispiel die F & E-Initiativen COURAGE und CO_2 -Trap der RWTH Aachen). Diese Nachbardisziplin ist vor allem daher interessant, weil die Injektion von Kohlendioxid die Abgabe von Methan aus der Kohle verstärken kann.

Daneben entsteht im Auftrag des Landes Nordrhein-Westfalen, der Minegas GmbH und der Mingas-Power GmbH innerhalb einer interdisziplinär besetzten Forschungsgemeinschaft an der RWTH Aachen eine Machbarkeitsstudie über die Durchführbarkeit eines CBM-Projektes im Münsterland. Begleitet wird dieses Forschungsvorhaben von der Forschungszentrum Jülich GmbH (PT ETN). Dabei handelt es sich bei diesem CBM-Vorhaben nicht um eine vorbereitende Maßnahme für den weiter nach Norden wandernden Steinkohlenbergbau, da im Bereich des Münsterländer Kreidebeckens die Deckgebirgsbasis bis zu einer Tiefe von maximal -2.600 m NN (Vorsningsenke) reicht. Erst darunter liegt das Steinkohlen führende Karbon-Grundgebirge. Es handelt sich vielmehr um eine neue eigenständige Bergbaudisziplin, die möglicherweise in naher Zukunft zusammen mit der Energiegewinnung aus Grubengas ihren Beitrag zur einer sichereren Energieversorgung der Bundesrepublik Deutschland aus heimischen Ressourcen beisteuern kann.

Um eine wirtschaftliche Machbarkeit der Flözgasproduktion zu gewährleisten, müssen offensichtliche Risikofaktoren minimiert werden. Auf Basis der Machbarkeitsstudie sollen die wirtschaftliche Durchführbarkeit evaluiert und mögliche Explorationsziele herausgearbeitet werden. Es ist zu erwarten, dass durch die Integration der Ergebnisse aus den geologischen und ingenieurwissenschaftlichen Fachgebieten, die Erkenntnisse der für die Gasproduktivität entscheidenden Parameter maßgeblich verbessert werden können. Diese Parameter sowie die Forschungsergebnisse der auf eineinhalb Jahre veranschlagten Machbarkeitsstudie sollen abschließend in einer Datenbank inklusive interaktiver Bewertungsmatrix dokumentiert werden.

Die geologischen Arbeiten im Rahmen des Gesamtprojekts sollen zum verbesserten Verständnis der sedimentären Faziesarchitektur, der petrophysikalischen Eigenschaften und der strukturellen Rahmenbedingungen beitragen. Das Ziel der ingenieurwissenschaftlichen Arbeiten besteht darin, Bohr-, Simulations- und Entwässerungstechnologien zu identifizieren, die den speziellen Gegebenheiten der nordrhein-westfälischen Steinkohlenlagerstätten (relativ große Teufe, geringe Permeabilitäten) Rechnung tragen.

Für die nachhaltige Produktion von Flözgas spielt die laterale bzw. 3-dimensionale Entwicklung bestimmter Flöze und Sandsteinserien eine besonders wichtige Rolle. Die

Ermittlung der Reservoirparameter trägt dabei fundamental zur Berechnung der Wirtschaftlichkeit im Erlaubnisfeld bei. Im Idealfall gelingt mit dem Ende der Phase I des Forschungsvorhabens (Machbarkeitsstudie) bereits die Identifikation von drei geeigneten Bohransatzpunkten unter optimalen Bedingungen.

Fazit

Besonders im Rahmen der Energie- und Klimaschutzdiskussion stellen das Gruben- und Flözgas neue und interessante Energiequellen dar, um die Nutzung konventioneller fossiler Energieträger zu entlasten und Treibhausgas-Emissionen zu minimieren. Welches Potenzial Grubengas hierzu tatsächlich hat, lässt sich dabei leider nicht wirklich abschätzen. Zu unterschiedlich sind Energiegehalt und Größe der Vorkommen, die zudem noch von Unwägbarkeiten unter Tage abhängig sind (z. B. durch Einbrechen von Stollen, Überflutung etc.). Die bisherige Entwicklung hat aber gezeigt, dass eine enge Zusammenarbeit von Vertretern aus Politik, Wirtschaft und Wissenschaft zumindest ein schnelles Anwachsen von Kapazitäten bestehender Quellen in diesem Bereich bewirken kann. Gleichzeitig zeigt sich aber auch, dass ein großer Bedarf an begleitender Forschung besteht. Hier gilt es, den bestehenden Stand der Technik weiterzuentwickeln sowie die existierende Wissensbasis auszubauen. Auf der Basis der momentanen Aktivitäten stellt die mögliche Gewinnung von Gas aus den Steinkohlenflözen des Münsterlan-

des nicht nur eine technische und wissenschaftliche Herausforderung dar, sondern hat auch das Potenzial signifikant zur Energieversorgung in Deutschland beizutragen.

Autoren:

Dipl.-Ing. Jörg Krämer
Institut für Markscheidewesen,
Bergschadenkunde und Geophysik
im Bergbau
RWTH Aachen
Wüllnerstr. 2
52062 Aachen
Tel.: 0241 80-95696
Fax: 0241 80-92150
E-Mail: kraemer@ifm.rwth-aachen.de
Internet: www.ifm.rwth-aachen.de

Dipl.-Geol. Ralph Schlüter
DMT GmbH
Exploration & Geosurvey
Am Technologiepark 1
45307 Essen
Tel.: 0201 172-1952
Fax: 0201 172-1971
E-Mail: ralph.schluter@dmtd.de
Internet: www.dmt.de

Dipl.-Ing. Stefan Fuchs
Ingenieurbüro FUMINCO®
Lagerhausstr. 3
52064 Aachen
Tel.: 0241 80-96422
Fax: 0241 80-92150
E-Mail: stefan.fuchs@fuminco.com
Internet: www.fuminco.com

1/3 Thielmann