



POLITIK UND WIRTSCHAFT

Versorgungssicherheit durch Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten

Interview mit Prof. Dr. Bernhard Cramer, BGR und Prof. Dr. Kurt M. Reinicke, TU Clausthal

Nachdem in den USA in nennenswertem Umfang Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten gefördert wird, haben verschiedene Unternehmen begonnen, auch in Deutschland unkonventionelle Lagerstätten zu erforschen. Dies hat WEG kompakt veranlasst, mit Experten die Hintergründe und den Stand der Wissenschaft zu erörtern. Den Fragen von WEG kompakt haben sich gestellt: Prof. Dr. Bernhard Cramer, Leiter des Fachbereichs Wirtschaftsgeologie der Energierohstoffe der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) sowie Prof. Dr. Kurt M. Reinicke, Ordinarius für Bohr- und Produktionstechnik und Direktor des Instituts für Erdöl- und Erdgastechnik der TU Clausthal.

WEG kompakt: Zur Zeit gibt es zahlreiche Medienberichte über die Suche nach unkonventionellem Gas. Brauchen wir unkonventionelles Gas?

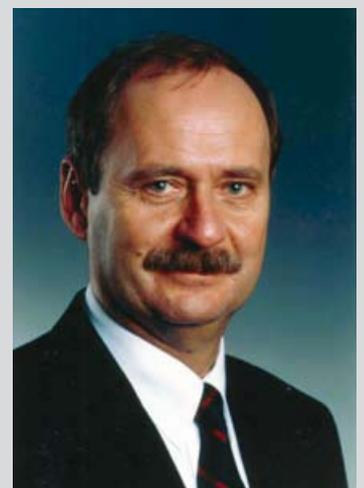
Prof. Cramer: Erdgas ist der fossile Energierohstoff mit dem höchsten Energieinhalt pro Einheit CO₂. Daher wird Erdgas auch auf dem Weg in eine Energiezukunft mit wachsenden Anteilen regenerativer Energie eine wichtige Rolle zugesprochen. In Deutschland deckt die Eigenproduktion von konventionellem Erdgas etwa 15 Prozent des Verbrauchs. Hier könnten heimisches Schiefergas und Kohleflözgas einen wichtigen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten.

WEG kompakt: Was ist unkonventionelles Gas überhaupt?

Prof. Reinicke: Unkonventionell ist nicht das Gas, sondern die Lagerstätte, in der es enthalten ist. Bei dem Gas handelt es sich um normales Erdgas wie aus jeder anderen Erdgaslagerstätte auch.



Prof. Dr. Bernhard Cramer leitet den Fachbereich „Wirtschaftsgeologie der Energierohstoffe“ der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover



Prof. Dr. Kurt M. Reinicke ist Ordinarius für Bohr- und Produktionstechnik sowie Direktor des Instituts für Erdöl- und Erdgastechnik der TU Clausthal

Prof. Cramer:
„Aus geologischer Sicht ist davon auszugehen, dass die Mengen an Kohleflözgas, Schiefergas und an Erdgas in Gashydrat die Menge an Erdgas in konventionellen Lagerstätten bei Weitem übersteigen.“



In Schiefersteinen (Bild oben) und in Kohleschichten (Bild unten) ist Erdgas überwiegend an den Oberflächen der Gesteinspartikel gebunden. Die Nutzung der vorhandenen großen Potenziale erfordert technische Maßnahmen zur Mobilisierung des Erdgases.



Prof. Cramer: Der Unterschied in den Lagerstätten ist folgender: Konventionelle Vorkommen enthalten Erdgas in gut durchlässigen Gesteinen. Dieses Gas kann erbohrt werden und strömt dann ohne weiteren technischen Aufwand zum Bohrloch. Bei den unkonventionellen Vorkommen ist das Erdgas im Untergrund gebunden; es ist entweder gelöst in Wasser, gebunden an Feststoffen oder befindet sich in gering durchlässigen Gesteinen. Daher muss Erdgas in unkonventionellen Vorkommen erst durch technische Maßnahmen mobilisiert werden.

WEG kompakt: Welche unterschiedlichen unkonventionellen Lagerstätten gibt es?

Prof. Cramer: Bei unkonventionellen Vorkommen werden Aquifergas, Schiefergas, Kohleflözgas, Erdgas in Gashydrat und in dichten Gesteinen (Tight Gas) unterschieden.

Aquifergas ist in größeren Tiefen im Porenwasser gelöst. Gashydrat ist eine feste, eisähnliche Verbindung aus Wasser und Methan, das im Gestein unter dem Meeresboden entlang der Kontinentränder und unter Permafrost der Polarregionen vorkommt.

Bei Tight Gas hat sich das Erdgas in Gesteinen angesammelt, in denen die Hohlräume nur sehr schlecht miteinander verbunden sind. Durch diese schlecht durchlässigen Gesteine kann das Erdgas nicht frei einer Bohrung zuströmen.

Als Kohleflözgas und Schiefergas bezeichnet man Erdgas, das nach seiner Bildung im sogenannten Muttergestein nicht in gut durchlässige Gesteine migriert ist. Dieses Gas ist am Ort seiner Entstehung in den Muttergesteinen Kohle und Tonstein („Schiefer“) verblieben. Es liegt dabei nur zum Teil gasförmig im Poren- und Kluftraum vor und ist überwiegend an den Oberflächen der Gesteinspartikel gebunden.

WEG kompakt: Wie groß sind weltweit die Vorräte an Erdgas in unkonventionellen Lagerstätten?

Prof. Cramer: Mit fortschreitender Erkundung von Lagerstätten wächst das Wissen um die Vorratslage der Rohstoffe. Die Exploration auf unkonventionelles Erdgas ist noch nicht so weit vorangeschritten, dass eine belastbare Aussage zu tatsächlichen Gasmengen weltweit möglich ist. Allerdings ist aus geologischer Sicht davon auszugehen, dass die Mengen an Kohleflözgas, Schiefergas und an Erdgas in Gashydrat die Menge an Erdgas in konventionellen Lagerstätten bei Weitem übersteigen.

WEG kompakt: Ist die Suche nach Erdgas in unkonventionellen Lagerstätten etwas Neues?

Prof. Cramer: Die Suche nach und die Förderung von unkonventionellem Erdgas ist nichts Neues. Insbesondere in China, Australien, Kanada und den USA werden seit vielen Jahren große Mengen an Kohleflözgas produziert. Seit etwa 10 Jahren entwickelt sich in den USA zudem die Produktion von Schiefergas mit rasanter Geschwindigkeit. Auch in Deutschland wird seit Mitte der 1990er Jahre Tight Gas gefördert. Seit 10 Jahren haben wir zudem einen deutlichen Anstieg der Nutzung von Grubengas zu verzeichnen. Grubengas ist eine Sonderform von Kohleflözgas und wird bei uns insbesondere im Ruhrgebiet für den Betrieb von Blockheizkraftwerken genutzt.

WEG kompakt: Was ist das Besondere an der Auffindung und Erschließung unkonventioneller Lagerstätten? Was ist der Unterschied zu konventionellen Lagerstätten?

Prof. Cramer: Anders als bei konventionellen Lagerstätten besteht bei Schiefergas und Kohleflözgas nur ein geringes Auffundungsrisiko. Die Vorkommen sind in ihrer Ausdehnung meist sehr groß. Da die Gasgehalte und die Eigenschaften der Gesteine in unkonventionellen Lagerstätten sehr variabel sein können, besteht aber die technische Herausforderung in einer erfolgreichen wirtschaftlichen Erschließung. Jede Bohrung, jede Stimulation durch Fracs muss für die jeweils angetroffenen geologischen Bedingungen optimiert werden.

WEG kompakt: Welche Technologien werden dafür benötigt?

Prof. Reinicke: Entscheidend sind derzeit die Horizontalbohrtechnik und hydraulisches Fracen.

WEG kompakt: Stehen diese Technologien zur Verfügung oder ist noch Forschungsaufwand notwendig?

Prof. Cramer: Das notwendige Handwerkszeug steht prinzipiell zur Verfügung. Dabei wird kontinuierlich geforscht, um die Techniken noch effizienter, sicherer und umweltverträglicher zu machen.

WEG kompakt: Wie funktioniert die Fracing-Methode?

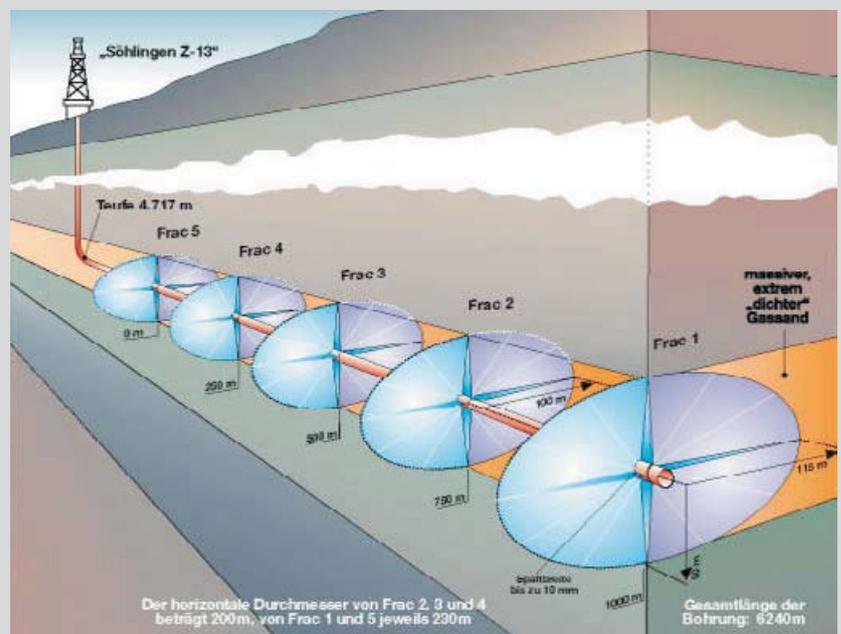
Prof. Reinicke: Eine Flüssigkeit wird unter hohem Druck in eine Bohrung verpresst, um das Gestein an einer vorher definierten Stelle aufzureißen und die erzeugten Risse auszubreiten. Durch Befüllen der Risse mit Sand oder anderen Stützmitteln werden hochdurchlässige Fließkanäle geschaffen, die in die Gesteinsformation hineinreichen. Die Methode wird angewendet, um die Produktivität wenig ergiebiger Bohrungen zu verbessern.

WEG kompakt: Ist die Fracing-Methode neu bzw. was ist daran neu mit Blick auf unkonventionelle Lagerstätten?

Prof. Reinicke: Die Fracing-Methode wird seit über 60 Jahren eingesetzt. Mehr als eine Million Bohrungen sind mit diesem Verfahren inzwischen „stimuliert“ worden. Bei den Bohrungen handelt es sich vor allem um Öl- und Gasbohrungen, Wasserbohrungen und in jüngster Zeit auch Bohrungen zur Gewinnung geothermischer Energie. Insbesondere für unkonventionelle Lagerstätten wird die Methode häufig angewendet als Multi-Frac-Verfahren im Zusammenhang mit Horizontalbohrungen. Abgesehen davon unterscheidet sich die Methode nicht von der, die für konventionelle Lagerstätten angewendet wird.

Prof. Reinicke:
„Die Konzentrationen von Chemikalen in der angemischten Frac-Flüssigkeit sind so gering, dass die Frac-Flüssigkeit als Ganzes nicht kennzeichnungspflichtig nach dem Chemikalienrecht ist.“

Erdgaslagerstätten in dichten Gesteinen (Tight Gas) werden mittels einer Kombination aus Horizontalbohrtechnik und Multi-Frac-Technik erschlossen. Dabei werden in der Horizontalbohrstrecke mehrere hydraulische Fracs hintereinander durchgeführt. Mit dieser Methode werden Fließwege für das in den Gesteinen eingeschlossene Erdgas geschaffen



WEG kompakt: Werden beim Fracing gefährliche Stoffe/Chemikalien eingesetzt ?

Prof. Reinicke: Der Flüssigkeit, mit der gefract wird, werden in geringem Umfang Begleitstoffe beigegeben. Ihr Anteil an der Gesamtflüssigkeitsmenge beträgt weniger als 0,1 Prozent. In hoher Konzentration sind einzelne der Begleitstoffe nach Chemikalienrecht einzustufen und entsprechend zu kennzeichnen. Mit dieser Einstufung werden Warnhinweise und Verhaltensregeln festgelegt, die zum Schutz von Mensch und Umwelt bei der Verwendung dieser Begleitstoffe zu beachten sind. Die Konzentrationen in der angemischten Frac-Flüssigkeit sind so gering, dass die Frac-Flüssigkeit als Ganzes nicht kennzeichnungspflichtig gem. Chemikalienrecht ist.

WEG kompakt: Wie werden die trinkwasserführenden Schichten vor der Frac-Flüssigkeit geschützt?

Prof. Reinicke: Barrieren zu den trinkwasserführenden Schichten sind die Bohrung und das Deckgebirge. Bohrungen werden hergestellt, um eine Verbindung zu einer ganz bestimmten geologischen Schicht sicherzustellen. Gegenüber allen anderen geologischen Schichten muss die Bohrung druckdicht und leakagefrei sein. Erreicht wird dies durch ein Verbundsystem aus Stahlrohren, die einzementiert werden. Das Deckgebirge besteht in der Regel aus Ton- oder Salzschiefern, die mehrere hundert Meter mächtig sein können und ihre abdichtende Wirkung über geologische Zeiträume unter Beweis gestellt haben.

WEG kompakt: Was geschieht mit der wiedergeforderten Frac-Flüssigkeit? Wie wird diese entsorgt?

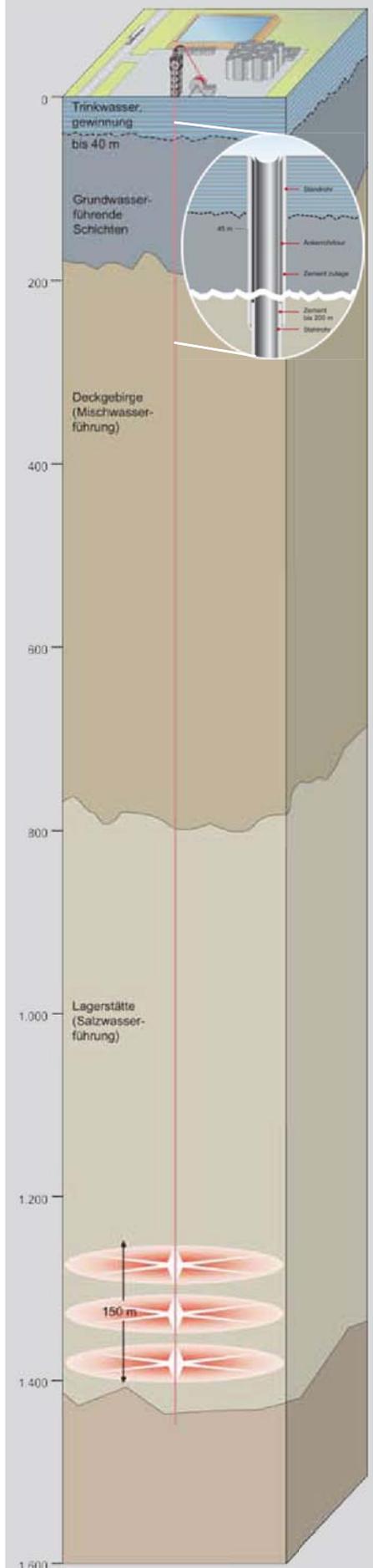
Prof. Reinicke: Zurückgeförderte Frac-Flüssigkeit, die Öl und oder Gas enthalten kann, wird in Tanks aufgefangen und in Einpressbohrungen im Randbereich von Erdgas- und Erdöllagerstätten verpresst.

WEG kompakt: Verbleibt auch Frac-Flüssigkeit im Untergrund? Was passiert damit? Kann die im Boden verbleibende Frac-Flüssigkeit mit nutzbarem Grundwasser in Berührung kommen?

Prof. Reinicke: Der ganz überwiegende Teil der Frac-Flüssigkeit wird zurückgefördert; ein Teil kann im Untergrund verbleiben. Sind die Barrieren, die aus Bohrung und Deckgebirge bestehen, dicht, kann Frac-Flüssigkeit mit nutzbarem Grundwasser nicht in Berührung kommen.

WEG kompakt: Warum erregt die Suche nach unkonventionellen Lagerstätten weltweit gerade jetzt ein so großes Interesse?

Prof. Cramer: Als in den USA die Förderung von konventionellem Erdgas deutlich zurückging, setzte zunächst ein Boom auf Kohleflözgas, vor einigen Jahren dann auch auf Schiefergas ein. Die USA konnten so eine drohende Importabhängigkeit verhindern. Heute wird etwa die Hälfte des Erdgases in den USA aus unkonventionellen Quellen gefördert. Jetzt wird nach dem Vorbild der USA in vielen Ländern versucht, durch die Nutzung heimischer unkonventioneller Erdgasvorkommen mehr Versorgungssicherheit zu erreichen.



Das nutzbare Grundwasser, z.B. Trinkwasser, wird bei Bohrungen durch Barrieren geschützt. Diese bestehen aus dem Deckgebirge sowie einem Verbundsystem von einzementierten Stahlrohren.

WEG kompakt: Können die in den USA eingesetzten Technologien im Bereich unkonventioneller Lagerstätten nach Deutschland übertragen werden?

Prof. Cramer: Die notwendigen Technologien sind hierzulande in Anwendungen wie Geothermie und Produktion von Erdgas vielfach bewährt, stehen also zur Verfügung und könnten wie in den USA auch für unkonventionelles Erdgas eingesetzt werden.

WEG kompakt: Ist in Deutschland überhaupt mit unkonventionellen Lagerstätten zu rechnen? Welche Potenziale gibt es?

Prof. Cramer: Tight Gas wird in Deutschland bereits erfolgreich gefördert, natürliche Vorkommen an Gashydrat gibt es bei uns nicht und Aquifergas wird absehbar keine Rolle spielen. Die Geologie lässt erwarten, dass wir über relevante Potenziale an Schiefergas und Kohleflözgas verfügen. Belastbare Zahlen liegen dafür aber noch nicht vor. Die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) ist daher von der Bundesregierung beauftragt worden, das Potenzial an Schiefergas abzuschätzen.

WEG kompakt: Wer profitiert von einer Förderung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten? Haben auch die Bundesländer, Kommunen und die Bürger einen Vorteil?

Prof. Reinicke: Die Bundesländer und Kommunen profitieren über die Förderabgabe an das Land und über die Gewerbesteuer an die Kommunen. Die Förderung schafft Arbeitsplätze – und das überwiegend in strukturschwachen Regionen – und ist ein Beitrag zur Sicherung der Versorgung mit Erdgas.

WEG kompakt: Welche Genehmigungen sind für Bohrungen erforderlich?

Prof. Reinicke: Für das Abteufen von Bohrungen sind Genehmigungen erforderlich, die durch die Bergbehörden nach dem sogenannten Be-

Prof. Reinicke:
„Die Bundesländer und Kommunen profitieren über die Förderabgabe an das Land und über die Gewerbesteuer an die Kommunen von der Erschließung unkonventioneller Lagerstätten.“

Bohrung auf eine unkonventionelle Erdgaslagerstätte



Prof. Cramer:
„Ob wir bei uns
einen Boom auf
unkonventionelles
Erdgas erleben werden,
hängt entscheidend
davon ab, ob eine
Nutzung wirtschaftlich
erfolgen kann und ob
sie von Politik und
Gesellschaft gewollt
ist.“

IMPRESSUM

WEG kompakt • Ausgabe 5/2010

Newsletter des Wirtschaftsverbandes
Erdöl- und Erdgasgewinnung e.V.,
Hannover

Herausgeber: WEG Wirtschaftsverband
Erdöl- und Erdgasgewinnung e. V.,
Brühlstraße 9, 30169 Hannover
Tel. 0511/12172-0
eMail: info@erdoel-erdgas.de

Redaktion: Dr. Hartmut Pick

Erscheinungsweise: Bei Bedarf

WEG kompakt ist auch als Online-
Version übers Internet zu beziehen:
www.erdoel-erdgas.de

Die Fotos wurden von den
Mitgliedsunternehmen des WEG
zur Verfügung gestellt.

triebsplanverfahren oder dort wo vorgeschrieben nach dem Planfeststellungsverfahren erteilt werden. Im Rahmen dieser Verfahren wird die Machbarkeit der Vorhaben an der vorgesehenen Lokation nachgewiesen. Dies geschieht unter Einschaltung aller Behörden, die von dem Vorhaben betroffen sind, im Falle des Planfeststellungsverfahrens auch unter Beteiligung der Öffentlichkeit.

WEG kompakt: Was wird in den Genehmigungsverfahren geprüft, z.B. Umweltauswirkungen, technische Sicherheit etc.?

Prof. Reinicke: Im Rahmen der Verfahren werden alle Auswirkungen, die von der Bohrung ausgehen, überprüft, um die Verträglichkeit sicherzustellen. Dazu gehören insbesondere die Auswirkungen auf die Umwelt, die nutzbaren Grundwasserleiter und der sichere Betrieb der Bohrung.

WEG kompakt: Werden auch die Interessen der Bürger vor Ort berücksichtigt?

Prof. Reinicke: Jedes Unternehmen tut gut daran, die Interessen der Bürgern vor Ort zu berücksichtigen. Außerdem wahren die gesetzlichen Vorschriften zu den Genehmigungsverfahren Bürgerinteressen, indem die Auswirkungen auf die Oberfläche, der Schutz von Gewässern, Lärm und stoffliche Emissionen bewertet werden müssen.

WEG kompakt: Ist das vorhandene Regelwerk (technisches Regelwerk, Genehmigungsrecht etc.) auch für die Erforschung und Erschließung unkonventioneller Lagerstätten ausreichend oder bedarf es hierfür einer Weiterentwicklung oder spezieller Regelungen?

Prof. Reinicke: Das Regelwerk ist meines Erachtens ausreichend. Die erforderlichen Technologien werden bereits seit Jahrzehnten eingesetzt und sind daher bereits in den technischen Vorschriften berücksichtigt.

WEG kompakt: Halten Sie die Erforschung und Erschließung von unkonventionellen Lagerstätten in Deutschland für machbar und vertretbar? Hat Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Deutschland eine Zukunft?

Prof. Reinicke: Die Antwort auf die Frage nach der Machbarkeit und Vertretbarkeit ist ja. Bei unserer Versorgung mit Energie sollten wir die hier vorhandenen Möglichkeiten ausnutzen, bevor wir uns in die Abhängigkeit anderer begeben. Ob Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Deutschland eine Zukunft hat, hängt entscheidend von der Wirtschaftlichkeit ab, und die ist wiederum abhängig von der Technologie, die benötigt wird, um unkonventionelle Lagerstätten zu erbohren und zu nutzen. Sie sollte weiterentwickelt werden.

Prof. Cramer: Die Nutzung heimischer Schiefer- und Kohleflözgas-Lagerstätten könnte einen wertvollen Beitrag zur Versorgungssicherheit leisten. Technisch machbar ist eine Nutzung heute schon. Ob wir bei uns eine Wiederholung des Booms auf unkonventionelles Erdgas wie in den USA erleben werden, hängt aber auch entscheidend davon ab, ob eine Nutzung wirtschaftlich erfolgen kann und ob sie von Politik und Gesellschaft gewollt ist.

WEG kompakt: Herzlichen Dank für das Gespräch.