

„Beim Fracking sollte Deutschland keine Zeit verlieren“

Deutschland ist bei Gas und Öl zu fast 90 bzw. 98 Prozent von Importen abhängig. Daher sollte das vor Ort technisch förderbare Potenzial nicht vernachlässigt werden, findet Mohammed Amro.

◆ Fracking bezeichnet eine in der Tiefbohr- und Fördertechnik genutzte Technik zur Stimulation und zur Produktivitätserhöhung von Öl-, Gas-, und Geothermie-Bohrungen, in denen künstlich geschaffene Risse die Zuflussbedingungen zu den Bohrungen wesentlich verbessern [s. *Nachr. Chem.* 2014, 62, 607].

Fracking wird in Öl- und Gaslagerstätten seit dem Jahr 1948 in den USA und seit 1961 in Deutschland praktiziert und hat sich wissenschaftlich-technisch zu einer Standardtechnik bei Tiefbohrungen entwickelt. Die Zusammensetzung der Frackfluide richtet sich nach der jeweiligen geologischen Formation, sowie nach den Eigenschaften der Lagerstättenfluide. Die einzelnen Stoffgruppen für die Frackfluide sind bekannt: Polymere, Tenside, Inhibitoren, Stützmittel (Sand, Korund) und Biozide. In Deutschland verlangen die Aufsichtsbehörden (Berg-, Wasserbehörde) genaue Angaben zur Zusammensetzung der Fluide, ansonsten erteilen sie keine Genehmigung.

Von der verpressten Flüssigkeit kommen zirka 40 bis 60 Prozent an die Erdoberfläche unmittelbar nach

Beendigung der Stimulation zurück. Sie lassen sich wiederverwenden (z.B. mit Membrantechnik), aufbereiten oder sachgemäß entsorgen. Für die Entsorgung von industriellen Abwässern gelten scharfe Vorschriften.

Das Frackfluid enthält in vielen Fällen toxische Zusätze wie Biozide, die durch umweltverträgliche Chemikalien ersetzt werden sollten. Hierzu gibt es viele Forschungsvorhaben. Es ist wichtig zu erwähnen, dass die bekannten Umweltprobleme wie Boden- und Grundwasserkontamination an Bohrungen mit Fracking-Anwendungen aus Unachtsamkeit oder Unfällen auf dem Bohrplatz resultieren.

Die deutschen Lagerstätten liegen in der Regel tiefer als 1000 Meter und somit weit weg von grundwasserführenden Schichten. Sie weisen mit 50 bis 300 Metern ausreichend mächtige Deckschichten auf. Diese Deckschichten bestehen aus Ton- oder Salzgestein und können als hermetisch dicht (Durchlässigkeit gegen Null) betrachtet werden. Wäre dies nicht so, wäre das darunterliegende Erdöl und Erdgas in den Jahrtausenden seit der Lagerstättenentstehung bereits entwichen. Während des Betriebens von Lagerstätten darf das Deckgebirge in keinem Fall geschädigt oder in Mitleidenschaft gezogen werden, denn wenn Frackfluid entweicht, entweichen auch die Kohlenwasserstoffkomponenten.

Die für die bergbehördliche Genehmigung notwendigen Vorun-

tersuchungen befassen sich mit der Gebirgsmechanik, das heißt mit den herrschenden In-situ-Spannungen sowie mit dem genauen Verlauf der beabsichtigten Fracks. Nicht überall, wo man Gas vermutet oder findet, darf auch gefrackt werden. Grundlage für die Suche und Gewinnung von Bodenschätzen in Deutschland ist das Bundesberggesetz (BBergG). Es hat sich seit Jahrzehnten für konventionelle Lagerstätten bewährt. Die vom Bundesberggesetz geforderte Betriebsplangenehmigung bietet bereits heute auch für Frackoperationen ein klar geregeltes Szenario. Berg- und Wasserhaltungsgesetz bedürfen somit keiner speziellen Frackingparagrafen. Zudem gibt es in Deutschland zum Fracking ein großes Potenzial an technischem Wissen, das dem internationalen Höchststand entspricht.

Deutschland ist bei Gas und Öl zu fast 90 bzw. 98 Prozent von Importen abhängig. Daher sollte das technisch förderbare Potenzial nicht vernachlässigt werden. Wir brauchen in der Regel zehn Jahre, um eine bestimmte Technik an die vorherrschende Lagerstättenstruktur anzupassen. Deswegen sollte man keine Zeit verlieren. Ich bin optimistisch, dass der wissenschaftlich-technische Fortschritt nicht aufzuhalten ist. Die USA zeigen der EU, dass man innerhalb von etwa zwanzig Jahren eine Technik entwickeln kann, welche die Energieversorgung eines Landes auf solide Füße stellt.

Mohammed Amro ist seit dem Jahr 2009 Professor für Geoströmungs-, Förder- und Fördertechnik und seit 2013 Direktor des Institutes für Bohrtechnik und Fluidbergbau an der TU Bergakademie Freiberg. Zuvor hat er unter anderem an der King Saud University in Riad gelehrt und als Erdöl-Ingenieur in Katar gearbeitet. Geboren wurde er im Jahr 1960 in Hebron. An der TU Clausthal hat er Tiefbohrtechnik, Erdöl- und Erdgasgewinnung studiert. mohd.amro@tbt.tu-freiberg.de



„Fracking im dicht besiedelten Deutschland wäre fatal“

Die Möglichkeiten der Prüfung und der Diskussion von Umweltfolgen hinken der technischen

Entwicklung des Frackings zu weit hinterher, um es bedenkenlos einzuführen, mahnt Karsten Runge.

◆ Die Reindustrialisierung der USA auf der Basis von Fracking wurde durch einschneidende Lockerungen im US-Umweltrecht erkaufte. Die Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung von Fracking-Maßnahmen wurde in den Jahren 2005 bis 2007 sukzessive aufgehoben. Defizitär wirken sich auch Novellierungen des Clean Air Act (1990), Clean Water Act (1987/2005) und Safe Drinking Water Act (2005) aus. Prüfung und Diskussion von Umweltfolgen bleiben weit hinter der technischen Entwicklung zurück – zu weit, um diese Technik in einem dicht bevölkerten Land wie Deutschland bedenkenlos einzuführen.

Die systematische Erschließung einer Gaslagerstätte durch Fracking kommt nicht ohne ausgreifende Raumbeanspruchung aus, denn die Förderrate der einzelnen Bohrungen sinkt vergleichsweise früh. Eine Reihe US-amerikanischer Angaben aus unterschiedlichsten Fördergebieten zeigt, dass der Ertrag der Einzelbohrungen in drei Jahren um 70 bis 95% sinkt. Dieser Entwicklung muss durch ein Refracken und insbesondere durch Neubohrungen entgegen gewirkt werden – was den Druck auf die Fläche erhöht. Die Möglichkeit wiederholter Frackingaktivitäten bewirkt, dass auch Altbohrplätze nicht zurückgebaut werden. Vielfältige kumulierende Wirkungen auf bestehende Nutzungen und die Umwelt durch Störung, Schadstoffeinträge, Fragmentierung usw. sind die Folge. Für die Erschließung des heute bekannten Schiefergas-Po-

tenzials in Deutschland rechnen wir mit zirka 48 000 Bohrungen auf 9300 km², das entspricht etwa der Hälfte der Fläche Sachsens.

Frackdurchgänge verbrauchen ein Vielfaches an Wasser gegenüber der konventionellen Förderung. Einige der eingesetzten Additive haben ein hohes human- und ökotoxikologisches Gefährdungspotenzial. Angeblich als ungiftig propagierte Frackflüssigkeiten sind in der Praxis noch nicht erprobt. Der Antransport und Umgang mit großen Mengen an Stützmitteln wie Quarzsand ist aus Sicht des Gesundheitsschutzes bedenklich. Zwischen 10 und 35 Prozent des zum Fracken eingepressten Fluids kommt mit Lagerstättenwasser vermischt als Flowback zurück an die Oberfläche. Es ist zumeist mit Salzen, Schwermetallen und Kohlenwasserstoffen aus dem Untergrund, vielfach auch radioaktiv belastet. Abwasserbehandlungsanlagen sind nicht in der Lage, entsprechende Abwässer zu reinigen. Heute erscheint allein die schon bei konventioneller Förderung stark umstrittene Rückverpressung in den Untergrund praktikabel. Alle genannten Stoffe müssen in großen Mengen transportiert werden. Dies belastet die ländliche Verkehrsstruktur erheblich – in einigen Regionen der USA bis zum zeitweiligen Kollaps.

Systematisches Fracking benötigt eine Vielzahl an Bohrungen; dadurch erhöht sich die Eintrittswahrscheinlichkeit für Defekte, auch für solche aus konventionel-

len Bohrungen. In zwei Förderregionen der USA in der Nähe von Bohrstandorten der unkonventionellen Gasförderung wurde eine deutliche Anreicherung von Methan und flüchtigen Kohlenwasserstoffen aus tiefen geologischen Schichten in Trinkwasserbrunnen nachgewiesen. Es handelt sich nicht um biogene Methangase, denn diese Gase sind versetzt mit Ethan- und Propankonzentrationen, die nur aus dem tiefen Untergrund kommen können. Zementierungs- und Casing-Defekte sind aus zahlreichen Öl- und Gasfeldern weltweit belegt. 100 Prozent Bohrlochintegrität erscheint naiv. Statistiken aus Pennsylvania zeigen für die Jahre 2010 bis 2012 ohne positiven Trend Bohrlochintegritätsdefizite von 6,6 bis 7,2 Prozent, darunter 1,2 bis 1,8 Prozent grundwasserkontaminierende Leckagen.

Bei unkonventioneller Erdgasförderung sind erhebliche Umweltwirkungen und Verdrängungseffekte nicht nur möglich sondern wahrscheinlich. Ein dem Explorationsglück und dem Markt überlassener Frackingboom würde sich in einem dicht besiedelten Land wie Deutschland fatal auswirken.

Karsten Runge ist apl. Professor an der Leuphana Universität Lüneburg und Geschäftsführer von OECOS, einem mit Umweltprüfungen befassten Planungsbüro in Hamburg. Er hat im Auftrag des Umweltbundesamts an einem F+E-Vorhaben zu den Umweltauswirkungen von Fracking (UBA-Frackingstudie II) mitgearbeitet. runge@oecos.com



Die Rubrik „Pro und Contra“ wird von der GDCh-Sektion Seniorexperten Chemie betreut. **Jörn Müller** koordiniert die Beiträge.