

Fracking – vorwärts mit Mut zum Risiko ?

EINE ABWÄGUNG AUS UMWELT-
WISSENSCHAFTLICHER SICHT

■ Fracking im Kern County in Kalifornien: Mit einer
Tiefpumpe wird das Erdöl, wenn der natürliche
Lagerstättendruck nicht ausreicht, zutage gefördert
(Foto: Christopher Halloran / Shutterstock.com).



„Fracking“, ein Begriff mit hohem emotionalen Inhalt, vergleichbar mit Hochspannungs-Gleichstrom-Übertragung (HGÜ) oder Atomkraft, der in der Bevölkerung in höchstem Maße Unruhe erzeugt. Im Raum Bayreuth hat dieses Schlagwort noch dazu eine regionale Komponente, seit eine britische Firma beim Bayerischen Wirtschaftsministerium den Antrag gestellt hat, den Untergrund der nördlichen Oberpfalz im Hinblick auf die Gewinnung von Öl und Gas zu erkunden. Da eine herkömmliche Förderung im Raum Weiden nicht möglich ist, liegt der Schluss nahe, dass es sich um eine Exploration in Bezug auf eine sogenannte unkonventionelle Nutzung von Schiefergas und Erdöl handelt. Diese Nutzung wird in der Regel durch ein hydraulisches Aufbrechen des gas- und ölführenden Gesteins ermöglicht – also durch das *hydraulic fracturing* oder kurz *fracking*.

EINE BOOMENDE TECHNOLOGIE MIT ÖKOLOGISCHEN RISIKEN

Über den technischen Ablauf des Frackings kann man sich mittlerweile im Internet einen vorzüglichen Überblick verschaffen.¹ Die Technologie wird seit Ende der 1940er Jahre, auch in Deutschland, in unterschiedlichen Zusammenhängen eingesetzt:

- bei der Erschließung tiefer Grundwasserleiter für die Wassergewinnung
- bei der Verbesserung des Wärmetransports bei der tiefen Geothermie
- vor allem bei der Erdöl- und Erdgasförderung

Und dennoch scheiden sich die Geister, wenn es um dieses Thema geht. Warum ist das so?

Die öffentliche Diskussion hat zunächst einmal mit dem Boom zu tun, den die Fracking-Technik in den letzten Jahren insbesondere in den USA, aber auch in anderen Ländern ausgelöst hat. Dieser Boom hat die USA nach 40 Jahren wieder zum Ölexporteur gemacht und lässt die Energiepreise in den USA deutlich sinken. Naturgemäß entsteht daraus ein großes Interesse, diese Technik auch in Deutschland zur Anwendung zu bringen. Denn es sind auch hier Lagerstätten von Erdöl und Schiefergas vorhanden, die mit der Fracking-Technologie ausgebeutet werden könnten. Der katastrophale Umgang mit dieser Technik in den USA, was Umweltschäden betrifft, lässt jedoch die Bevölkerung entsprechend argwöhnisch darauf blicken. Dies wiederum ruft

das notorische Beschwichtigen seitens interessierter Kreise auf den Plan, wonach die Einwände schon bekannt und das Fracking mittlerweile eine bereits eingespielte Technik sei, die sich aus Sicht des Umweltschutzes gut beherrschen lasse.

Doch auch wenn tatsächliche oder potenzielle ökologische Folgen im einzelnen hochumstritten sind, gibt es jedoch keinen Zweifel: Fracking beinhaltet eine Vielzahl von Umweltrisiken, die Experten aus den USA in einem hervorragenden Überblicksaufsatz² ausführlich zusammengefasst haben. Daher soll es im folgenden darum gehen, das Fracking aus der Sicht eines „Umweltnaturwissenschaftlers mit hydrologischer Brille“ kritisch zu erörtern.

EINPRESSEN VON CHEMIKALIEN IN TIEFE GESTEINSSCHICHTEN

Bei der sogenannten unkonventionellen Gas- und Ölförderung durch Fracking werden spezielle Flüssigkeiten (Fracfluide) entlang von zementierten Bohrlöchern in die Lagerstätten gepumpt. Sie enthalten Stützmittel und/oder chemische Zusätze, die benötigt werden, um den Untergrund „aufzubrechen“ und die entstandenen Risse zu stabilisieren.³ Aus dem aufgebrochenen Gestein kann darin eingepresstes Gas entweichen und gefördert werden. Die Lagerstätten befinden sich in Europa bzw. in Deutschland in einer Tiefe zwischen 3.000 und 4.000 Metern. In den USA hingegen liegen sie sehr viel näher an der Oberfläche und daher in unmittelbarer Nähe von Grundwasserleitern, die in einer Tiefe zwischen 500 und 600 Metern verlaufen und für die Trinkwassernutzung bedeutsam sind. Nach Beenden des Fracking-Vorgangs fließt das unter Druck stehende Öl-Wasser-Gas-Gemisch als sogenannter „Flowback“ wieder zurück.

UNDICHTHE BOHRLÖCHER

3.000 bis 4.000 Meter tief unter dem Erdboden: Eine solche Entfernung klingt beruhigend, und in der Tat scheint es unwahrscheinlich, dass Verunreinigungen in dieser Tiefe (häufig handelt es sich um salziges tiefes Grundwasser) eine nennenswerte Rolle spielen. Doch die Musik spielt natürlich in den kilometerlangen Bohrlöchern und Transportwegen, die von der Erdoberfläche nach unten und wieder zurück nach oben führen. Welche Umweltrisiken bestehen hier? Infolge von Fracking wurden in einigen Fällen Verunreinigungen des Trinkwas-

„FRACKING BEINHÄLTET
EINE VIELZAHL VON
UMWELTRISIKEN.“

AUTOR



Prof. Dr. Stefan Peiffer ist Inhaber des Lehrstuhls für Hydrologie und Geschäftsführender Direktor des Bayreuther Zentrums für Ökologie und Umweltforschung (BayCEER) an der Universität Bayreuth.

Abb. 1: Fracking in der Bakken Formation in North Dakota/USA (Foto: Joshua Doubek, CC-BY-SA-3.0).

sers mit Kohlenwasserstoffen beobachtet. Diese Kontaminationen sind offenbar meist auf undichte Bohrlöcher zurückzuführen. Eine kürzlich erschienene Studie in den USA vermutet, dass in der Regel nicht das Aufsprengen des Gesteins in der Tiefe für Verschmutzungen des Grund- und Trinkwassers verantwortlich sei, die in der Tat in Zusammenhang mit Fracking aufgetreten sind. Vielmehr seien die Kontaminationen durch Undichtigkeiten entlang von Bohrlöchern^{4,5} entstanden, die durch Grundwasserschichten hindurchstoßen, die für die Trinkwassergewinnung genutzt werden. Von daher liegt die Argumentation nahe, dass Umweltrisiken eine Frage der Technik und minimierbar seien, wenn man nur einen entsprechenden Ausbaustandard verwendet. Doch es gibt auch weitere Bedenken.



„WOLLEN WIR EIN (NOCH) UNBEKANNTES RESTRISIKO TRAGEN, UM EINE TECHNOLOGIE ZU FÖRDERN, DIE FOSSILE ROHSTOFFE PRODUZIERT, BEI DEREN VERBRENNUNG TREIBHAUSGASE ENTSTEHEN?“

HOHER WASSERVERBRAUCH, STARKE VERUNREINIGUNGEN

Insgesamt werden pro Fracking-Vorgang rund 10.000 m³ Wasser verbraucht. Bei einem durchschnittlichen Wasserverbrauch pro Kopf und Tag

von 120 Litern in Deutschland entspricht diese Wassermenge in etwa dem täglichen Wasserverbrauch der Stadt Bayreuth. Die Bereitstellung einer derart hohen Wassermenge hat nicht unerhebliche Auswirkungen auf den Wasserhaushalt. Dies ist insbesondere in trockenen Gebieten des mittleren Westens der USA ein Problem, kann aber auch in trockenen Gebieten Deutschlands Konsequenzen haben. In den USA wird das Wasser häufig in Tankwagen angeliefert, mit entsprechenden Risiken von Unfällen und Ölverschmutzungen in Böden und Oberflächengewässern.

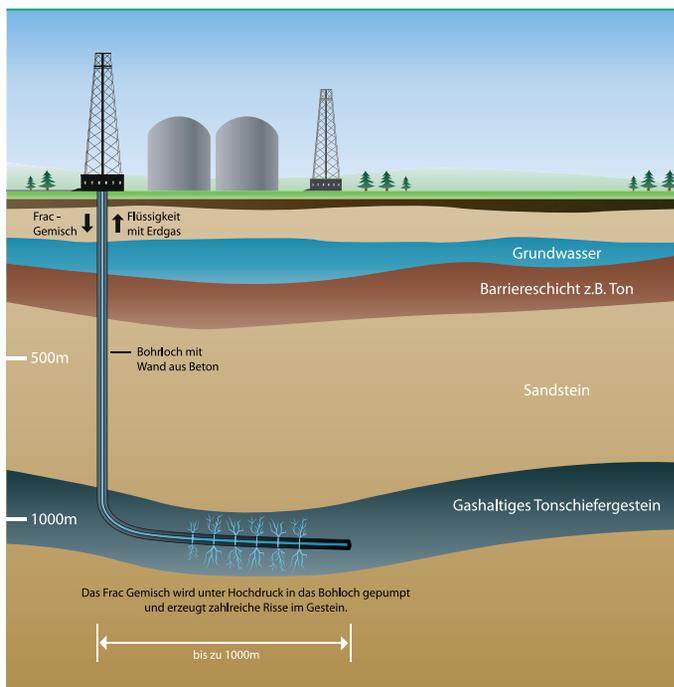


Abb. 2: Prinzip der Erdgasgewinnung durch Fracking (Grafik: Bilderzweig / fotolia.com).

Die verschiedenen Chemikalien (u. a. Biozide, Tenside, Gele und Säuren), die in den für das Fracking verwendeten Flüssigkeiten enthalten sind, haben darin einen Gesamtanteil von 0,5 bis 2 Volumenprozent. Es fallen daher als Flowback erhebliche Wassermengen an (4.000 bis 5.000 m³ pro Bohrung), die verunreinigt sind. Zu dieser Verschmutzung tragen auch Inhaltsstoffe des tiefen Grundwassers bei, wie etwa Salz, aber auch Erdöl und Kohlenwasserstoffe. Bevor das Wasser entweder endgültig entsorgt oder für den Frackingprozess wiederverwendet wird, muss es behandelt und aufbereitet werden. In den USA lagert man das kontaminierte Wasser in großen Becken, was jedoch in Deutschland rechtlich nicht möglich ist.

Insgesamt handelt es sich bei einer Fracking-Bohrung um einen mittelgroßen Industriekomplex, der im Hinblick auf Technik und Verkehr von einer leistungsstarken Infrastruktur abhängt. Diese wiederum zieht das Risiko einer Kontamination von Böden und Oberflächenwasser sowie einen nicht unerheblichen Landverbrauch nach sich.



HOHE KOSTEN

Sichere Bohrungen, nachhaltiges Wassermanagement und Aufbereitung des Flowbacks sind Faktoren, die das Fracking teuer machen. Sie wurden deswegen in den USA bisher lax gehandhabt, und erst vor kurzem hat eine sehr kontrovers geführte Diskussion darüber begonnen. Nicht umsonst hat die Interessenvertretung der öffentlichen Wasserwirtschaft in Deutschland bereits 2012 baldige schärfere gesetzliche Regelungen zum Grundwasser- und Umweltschutz beim Fracking angemahnt, die nun auch tatsächlich von der Bundesumweltministerin angekündigt sind.⁶

Die ökonomische Rentabilität des Fracking steht und fällt also mit der Einbeziehung der externen Kosten – also der Umweltkosten – in den Frackingprozess. Der Aufwand für entsprechende Maßnahmen verringert dann auch das entsprechende Risiko für Umweltschäden.

LOHNT SICH DIE INKAUFNAHME VON UMWELTRISIKEN?

Insgesamt ist man sich inzwischen über die möglichen Risiken der Fracking-Technologien im klaren, doch man kann sie (noch) nicht quantifizieren. Und damit kommt der wohl wichtigste Aspekt der Anwendung der Fracking-Technologie in den Blick. Wollen wir ein (noch) unbekanntes Restrisiko tragen, um eine Technologie zu fördern, die fossile Rohstoffe produziert, bei deren Verbrennung Treibhausgase entstehen? Die Frage ist provokativ gestellt. Sie ist aber durchaus ernsthaft zu disku-

tieren, wenn man fossile Kohlenwasserstoffe als Vorprodukte für eine entsprechende Kunststoffindustrie sieht, die nicht notwendigerweise eine Verbrennung ihrer Produkte zum Ziel haben muss, und wenn man sich als Staat unabhängig von Importen machen will.

In Deutschland muss diese Frage jedoch vor dem Hintergrund diskutiert werden, dass einem jährlichen Verbrauch (2010) von 95 Milliarden m³ Erdgas lediglich eine technisch gewinnbare Menge an Schiefergas von 1,3 Billionen m³ gegenüber steht, wie die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) in einer Studie für die Bundesregierung ermittelt hat⁷. Das entspricht einer Reichweite von 14 Jahren. Soll man dafür Umweltrisiken mit einer wesentlich längeren Schadensreichweite in Kauf nehmen? Konterkariert solch ein Ansatz nicht die Energiewende hin zu erneuerbaren Energien?

Die Antwort auf diese Frage ist eine politische. In welche Richtung der „Umweltnaturwissenschaftler mit hydrologischer Brille“ tendiert, dürften die bisherigen Ausführungen deutlich gemacht haben. Allerdings enden geologische Formationen nicht an Landesgrenzen, und in den Nachbarländern Polen und den Niederlanden wird gefracked. Die Risiken sollten aber wissenschaftlich aufgeklärt werden – nicht zuletzt vor dem Hintergrund, dass nur bei Kenntnis der Risiken auch die Fracking-Technik verbessert werden kann. Forschung zu dieser Thematik muss daher auch in Deutschland erfolgen, zumal die Nutzung des unterirdischen Raums im Bereich der Geothermie in Zukunft an Bedeutung gewinnen wird und mit ganz ähnlichen Risikoabschätzungen konfrontiert ist. Das Thema Fracking darf also nicht tabuisiert werden. Die Wissenschaft und die Universitäten müssen es offensiv angehen, um dem Gesetzgeber Entscheidungsgrundlagen an die Hand zu geben.



Abb. 3: Fracking-Proteste in North Carolina, USA (Foto: EPG_EuroPhotographics / shutterstock.com).

- zum Beispiel hier: http://de.wikipedia.org/wiki/Hydraulic_Fracturing
- Avner Vengosh, Robert B. Jackson, Nathaniel Warner, Thomas H. Darrah, Andrew Kondash (2014), A Critical Review of the Risks to Water Resources from Unconventional Shale Gas Development and Hydraulic Fracturing in the United States. *Environ. Sci. Technol.*, 2014, 48 (15), 8334–8348, DOI: 10.1021/es405118y
- Eine gute Übersicht über die Art der Chemikalien und ihren Einsatzzweck findet sich in einem Beitrag des Arbeitskreises Fracking der Wasserchemischen Gesellschaft in der Gesellschaft Deutscher Chemiker (GDCh): www.aktuelle-wochenschau.de/main-navi/aktuelle-wochenschau-2014/kw16-chemikalien-beim-fracking-zur-gewinnung-unkonventioneller-erdgasressourcen.html
- Thomas H. Darrah, Avner Vengosh, Robert B. Jackson, Nathaniel R. Warner and Robert J. Poreda (2014), Noble Gases Identify the Mechanisms of Fugitive Gas Contamination in Drinking-Water Wells Overlying the Marcellus and Barnett Shales. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, 2014, DOI: 10.1073/pnas.1322107111
- www.spiegel.de/wissenschaft/technik/fracking-gase-durch-unkonventionelle-gasfoerderung-ins-trinkwasser-a-991817.html
- Auch das Umweltbundesamt (UBA) fordert derzeit eine rasche Regulierung der Fracking-Technologie, siehe: www.umweltbundesamt.de/presse/presseinformationen/fracking-jetzt-regulieren - Im Juli 2014 wurde vom UBA ein neues, mehr als 600 Seiten umfassendes Gutachten zu den „Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas insbesondere aus Schiefergaslagerstätten“ veröffentlicht: www.umweltbundesamt.de/publikationen/
- www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Oeffentlichkeitsarbeit/Pressemitteilungen/BGR/bgr-120625.html