



# Fracking

**Umstrittenes Verfahren  
zur Gewinnung  
von Erdgas**

**Was man darüber wissen sollte –  
Eine Bestandsaufnahme**

Informationsbroschüre des  
Arbeitskreises Fracking  
Braunschweiger Land  
[www.ak-fracking.de](http://www.ak-fracking.de)

Stand: November 2013

## Vorwort

In den letzten Monaten ist das Fracking als Verfahren zur Erdgasgewinnung zunehmend in den Fokus der Öffentlichkeit gelangt. Von den Befürwortern aus Industrie, Bergämtern und Politik als wichtiger Eckpfeiler für Energieversorgung und Klimaschutz gepriesen, stellen sich wichtige Fragen dazu: Wollen wir Fracking überhaupt? Was haben wir davon zu erwarten? Sind die Aussagen und Argumente der Fracking-Befürworter stichhaltig? Sind die Risiken vertretbar? Mit diesen Fragen setzt sich der Arbeitskreis Fracking Braunschweiger Land eingehend auseinander. Der parteiunabhängige Arbeitskreis hat sich Anfang März 2012 gegründet, nachdem bekannt geworden war, dass die Fa. BNK Deutschland GmbH im Großraum Braunschweig Erdgas durch Fracking fördern möchte und ihr eine entsprechende Konzession vom niedersächsischen Landesbergamt erteilt wurde.

Die Recherchen des Arbeitskreises zeigen eindeutig: Die Fracking-Technologie ist nicht sicher beherrschbar, von ihr geht ein sehr großes, nicht akzeptables Risiko für Mensch und Umwelt aus. Dies gilt insbesondere für das Fracking-Verfahren mit horizontal abgelenkten Bohrungen, das sich in Deutschland noch im Anfangsstadium befindet, in den USA aber bereits zu verheerenden Schäden geführt hat. Der Erhalt unserer Lebensgrundlagen, speziell unserer Wasservorräte, soll für den Profit einiger weniger Unternehmen aufs Spiel gesetzt werden. Dies dürfen wir nicht zulassen. Alle legalen Mittel sollten genutzt werden, um die Anwendung von Fracking zu verhindern. Leider unterliegt die Genehmigung dem veralteten Bergrecht, das weder geeignete ökologische noch demokratische Standards vorsieht und dringend reformbedürftig ist. Obwohl sich im Großraum Braunschweig alle Gebietskörperschaften und der Zweckverband Großraum Braunschweig (ZGB) in ihren Resolutionen gegen Fracking ausgesprochen haben, in der Regel einstimmig, wird dieses klare Votum auch von der neuen niedersächsischen Landesregierung ignoriert, die weiter an Fracking-Plänen festhält, wenn auch unter Anwendung schärferer Randbedingungen. Im Großraum Braunschweig hat zwar BNK Deutschland GmbH Anfang 2013 die erteilte Aufsuchungserlaubnis zurückgegeben, aber gänzlich vom Tisch ist das Thema keinesfalls. Es sind durch Aufsuchungen auch viele weitere Regionen in Niedersachsen und anderen Bundesländern bedroht.

Diese Broschüre soll Ihnen wesentliche Kenntnisse und Hintergründe zum Fracking vermitteln und die damit verbundenen Probleme aufzeigen. Wenn Sie sich noch eingehender mit der Thematik auseinandersetzen möchten, finden Sie detaillierte Informationen dazu auch auf der Webseite des Arbeitskreises: [www.ak-fracking.de](http://www.ak-fracking.de). Nutzen Sie ggf. auch die angegebenen Kontaktmöglichkeiten, bei Fragen stehen wir Ihnen jederzeit gern zur Verfügung.

Arbeitskreis Fracking Braunschweiger Land

November 2013

# Inhaltsverzeichnis

1. Fracking: Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten.....	4
1.1. Prinzip und Vorgehensweise.....	4
1.2. Ausführungsdetails.....	5
2. Umweltrisiken und praktische Erfahrungen.....	8
2.1. Gefährdung durch Chemikalien.....	8
2.2. Kontaminationspfade.....	9
2.3. Entsorgung durch „Verpressen“.....	10
2.4. Fracking-Flüssigkeit und Wasservernichtung.....	10
2.5. Geologisches Gefüge.....	10
2.6. Oberflächennahe Bereiche und Umgebungsluft.....	11
2.7. Praktische Erfahrungen.....	13
3. Fracking: Pro und Contra.....	14
3.1. Sicherung der Gasversorgung und -preise.....	14
3.2. Arbeitsplätze.....	15
3.3. Unkonventionelles Erdgas als klimaschonende „Brückentechnologie“?.....	16
3.4. Sicherheit für die Umwelt.....	16
3.5. Sanfter Tourismus im ländlichen Raum .....	17
3.6. Bewertung aus Sicht des AK Fracking Braunschweiger Land.....	18
4. Einflussmöglichkeiten zur Verhinderung von Fracking .....	19
Anhang.....	22
Anhang I – Initiativen gegen Fracking.....	22
Anhang II – Resolutionen gegen Fracking.....	24

# 1. Fracking: Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten

## 1.1. Prinzip und Vorgehensweise

Fracking, auch als „Hydraulic Fracturing“ bezeichnet, ist ein physikalisch-chemisches Verfahren zur Freisetzung und Förderung von Erdgas, das in Speichergestein gebunden vorliegt (sog. unkonventionelle Vorräte) und durch herkömmliche Bohrungen nicht zugänglich ist. Fracking erfolgt unter Zugabe großer Mengen von Wasser, Chemikalien und Stützmitteln. Diese Fracking-Flüssigkeit (auch als Frac-Fluid oder Frac-Flüssigkeit bezeichnet) wird unter extrem hohem Druck in den Untergrund gepresst, um künstliche Risse im Gestein zu erzeugen und dadurch das Gas zu mobilisieren und förderbar zu machen. Mit Hilfe der Stützmittel (z.B. Sand) werden die Risse offengehalten, während die Chemikalien u.a. die Gasfreisetzung beschleunigen sollen.

Bei dem Speichergestein unkonventioneller Lagerstätten handelt es sich vor allem um undurchlässigen (Öl-)Schiefer, etwas poröseren Sand- bzw. Kalkstein oder um Kohleflöze. Bei dem geförderten Gas spricht man dann von Schiefergas („Shale Gas“), „Tight Gas“ bzw. Kohleflözgas (coal bed methane, abgekürzt CBM).

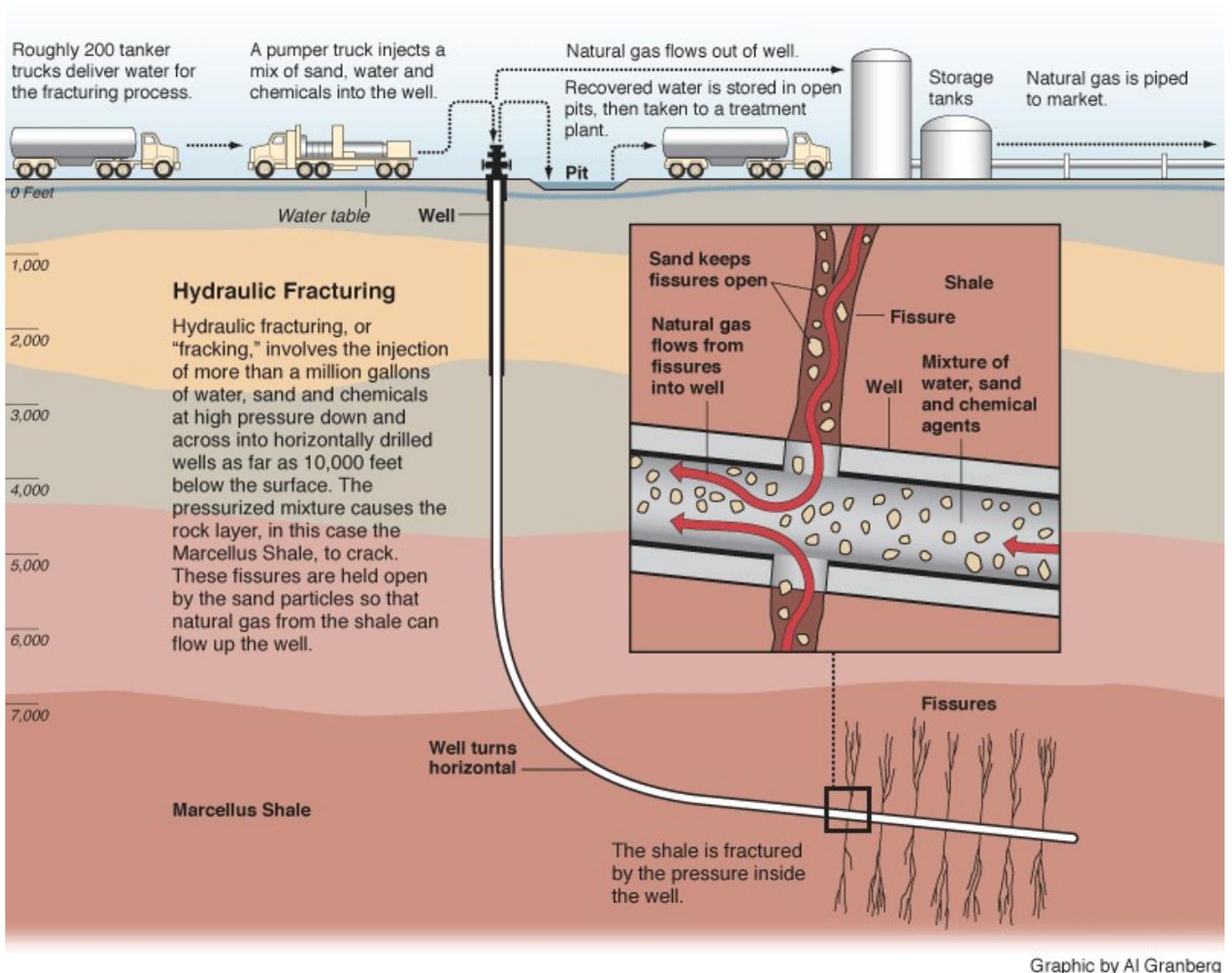


Abb. 1: Verfahrensdarstellung horizontal abgelenkter Erdgasbohrungen (Mit freundlicher Genehmigung von Al Granberg und ProPublica – [www.propublica.org/fracking](http://www.propublica.org/fracking))

Eine relativ junge Errungenschaft der Bergbautechnik ist die Fähigkeit, einst nur vertikal ausführbare Bohrungen in die Horizontale ablenken zu können. Dadurch kann ein großflächiger Bereich im Untergrund mit einer einzigen Bohrung bearbeitet werden. Die horizontalen Bohrungen können sich dabei über eine Länge von mehreren Kilometern erstrecken. Erst durch diese Vorgehensweise wird gebundenes Erdgas aus Ölschiefer und anderen Speichergesteinen förderbar (s. Abb. 1). Oftmals werden Fracking-Vorgänge (Fracs) an bestehenden Bohrungen wiederholt, um erneut Gestein aufzubrechen und die weitere Gasförderung zu stimulieren.

Bereits seit 1961 werden in Deutschland sogenannte Bohrlochbehandlungen mit Wasser und Chemikalien bei konventionellen Gas- und Ölbohrungen durchgeführt.<sup>1</sup> Diese Stimulierungen erfolgten zunächst ausschließlich an vertikalen Bohrungen, um deren Förderraten und -dauer zu erhöhen. Die hierbei eingesetzten Chemikalien und Flüssigkeitsmengen erzielen ihre Wirkung auf gasführende Schichten nach Druckbeaufschlagung – aber nur relativ nah an der Bohrung. 1995 wurde dann in Deutschland erstmals die Stimulierung mit horizontal um wenige hundert Meter abgelenkter Bohrung und Mehrfach-Druckbeaufschlagung im Gasfeld Söhlingen durchgeführt.<sup>2</sup> Auch in den Folgejahren bis 2008 wurden im Gasfeld Söhlingen Bohrungen dieser Form durchgeführt.

Bei dem derzeit angedachten Fracking-Verfahren hat man es wegen der mehrfach horizontal abgelenkten Bohrungen (s. Abb. 2, nächste Seite) jedoch mit einer deutlich erweiterten Technologie und Wirkungsweise zu tun. Durch das Einpressen von riesigen Flüssigkeitsmengen in jedes horizontal abgelenkte Bohrloch unter extrem hohen Drücken bis ca. 1.500 bar herrschen in der unterirdischen Lagerstätte gewaltige Kräfte, die zum großflächigen Aufbrechen des Gesteins führen. Laut Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG Niedersachsen), zitiert in einem Presseartikel<sup>3</sup>, wurde dieses Verfahren des flächigen Aufbruchs in Niedersachsen bis dato noch nicht praktiziert. Es wurden lediglich Aufsuchungsgenehmigungen erteilt und einzelne Probebohrungen durchgeführt.

Einzelne Fracking-Anwendungen lassen sich nur sehr eingeschränkt vergleichen, da die geologischen Rahmenbedingungen der jeweiligen Lagerstätten wie z.B. Tiefe, Formation, Speichergestein oder Lokalisation stets variieren und im Detail unterschiedliche Maßnahmen erfordern, z.B. hinsichtlich der Auslegung der Bohrungen oder der Chemikalienzugabe.

Das Umweltgefährdungspotenzial ergibt sich neben der Zusammensetzung der Frac-Flüssigkeit vor allem durch den Abstand des Fracking-Bereiches zu den grundwasserführenden Schichten und seine horizontale Ausdehnung. Zu dem Gefährdungspotenzial trägt aber auch die große Menge des anfallenden toxischen Lagerstättenwassers bei, das von den Gasförderunternehmen mit Einverständnis der Bergämter im Untergrund entsorgt wird.

## **1.2. Ausführungsdetails**

### **Bohrplatz und Bohrungen**

Ist eine für das Fracking erfolversprechende Stelle festgelegt, so wird dort ein Bohrplatz in Form einer etwa 1 ha (10.000 m<sup>2</sup>) großen, üblicherweise betonierten industriellen Anlage errichtet. Ausgehend von einem bis zu 60 m hohen Bohrturm wird dort die Bohrung vertikal niedergebracht und dann so umgelenkt, dass sie horizontal in dem Speichergestein verläuft. Auf einem Bohrplatz werden 4 bis 10, maximal bis zu 20 Bohrungen eingebracht (sog. „Clus-

terbohrplatz“) In den Fördergebieten wird mit einer maximalen Belegungsdichte von einem Bohrplatz pro 2-4 Quadratkilometer gerechnet.<sup>4</sup>

Die Bohrungen werden durch einen Mantel aus einzementierten Stahlrohren stabilisiert. Dadurch soll der unkontrollierte Austritt von Frac-Flüssigkeit und Förderemulsion verhindert werden, vor allem im oberen, vertikal verlaufenden Abschnitt, wo die Bohrungen den Bereich der Grundwasserschichten durchstoßen. Deshalb werden die Mantelrohre im oberen Abschnitt gerammt, statt gebohrt, bis die Grundwasser führende Schicht durchstoßen ist, um Beeinträchtigen durch den Bohrprozeß in diesem Abschnitt zu vermeiden.<sup>5</sup> Der Mantel hat an der Oberfläche einen Durchmesser von ca. 70 cm und verjüngt sich in mehreren Sprüngen bis auf ca. 12,5 cm. Das Endrohr hat einen Innendurchmesser von etwa 10 cm. In diesem Rohr läuft das Bohrgestänge dann zum Vortrieb der Horizontalstrecke. Die Bohrung wird über den Bohrkopf aus der Leitstelle des Bohrstandes gesteuert und überwacht (sog. Richtbohrtechnik).

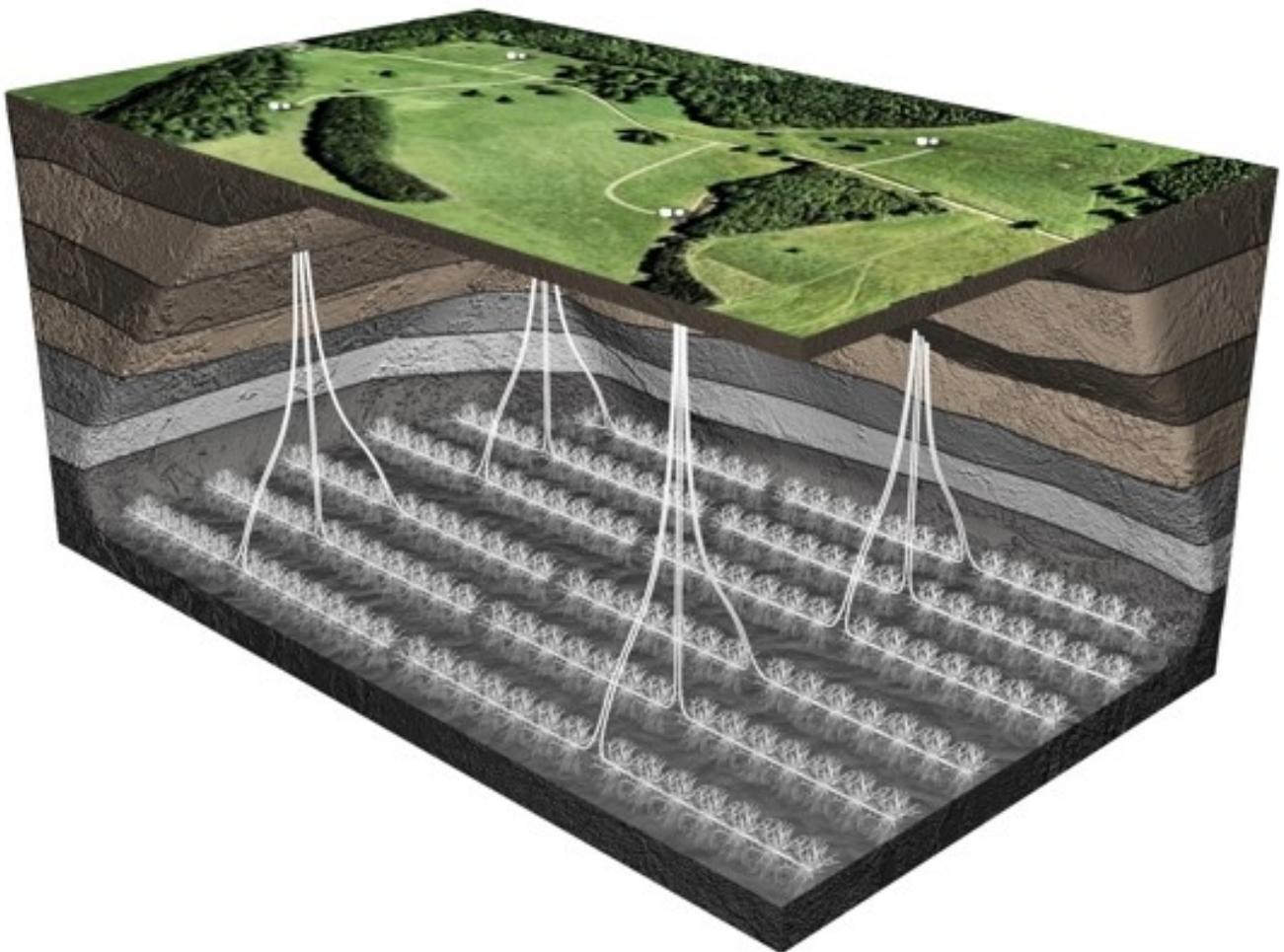


Abb. 2: Anordnung von Cluster-Bohrplätzen beim horizontalen Fracking (Foto: Chesapeake/Statoil)

### Durchführung

Die Bohrung wird im Bereich der Lagerstätte mit einem Hüllrohr ausgestattet. Dieses Hüllrohr wird in regelmäßigen Abständen gezielt mit kleinen Sprengladungen perforiert. Anschließend wird die Bohrung mit der Frac-Flüssigkeit vollgepumpt, bestehend aus einem Gemisch von Wasser, Chemikalien, Detergentien (sind z.B. auch in Reinigungsmitteln enthalten) und Stützmitteln. Um die Bohrung unter extrem hohen hydraulischen Druck zu setzen, werden Hochleistungsdruckpumpen an der Oberfläche eingesetzt. Bei Drücken bis 1.500 bar und mehr

dringt das Gemisch in die natürlich vorhandenen Mikrorisse des Gesteins ein und treibt diese auseinander. Das Stützmittel (z.B. Quarzsand) setzt sich dabei in die entstehenden Risse und sorgt dafür, dass sich diese bei der späteren Druckentlastung nicht wieder schließen können. Das in den Gesteinsporen haftende Gas tritt nun in die Suspension über und wird mit dieser durch die Verrohrung nach oben gefördert, sobald die Bohrung druckentlastet wird. Nach Austritt aus dem Steigrohr wird die Emulsion in einer Gastrennungsanlage vom Gas separiert. Das Gas wird anschließend einem Trocknungsprozess unterzogen und seiner Verwendung zugeführt.

### **Zusatzstoffe**

Diverse Chemikalien und Detergentien werden der Fracking-Flüssigkeit für verschiedene Zwecke beigemischt: Korrosionsschutz, Viskositätsänderungen für Stofftransportvorgänge, Auflösung von Mineralien, Reibungsminimierung, Vermeidung von mikrobiellem Wachstum. Insgesamt sollen sie eine Beschleunigung der Gasgewinnung und eine Stabilisierung des Frac- und Förderprozesses bewirken. Eine breite Palette von organischen und anorganischen Gefahrstoffen, teils giftige, krebserzeugende und fortpflanzungsgefährdende Verbindungen, kommt dabei zum Einsatz. Die verwendeten Konzentrationen liegen üblicherweise im Bereich von 1-10%, teilweise auch darüber. In Anbetracht der immensen Wassermengen werden so meist viele Tonnen an Chemikalien in die einzelnen Bohrlöcher eingebracht. Der Transport der einzelnen Komponenten zu den Bohrplätzen per LKW, die dortige Handhabung und die Vermischung mit Wasser zur Herstellung der Fracking-Suspension bergen ein hohes Gefährdungspotenzial und erfordern aufwendige sicherheitstechnische Standards. Weiterhin werden der Frac-Flüssigkeit erhebliche Mengen an Stützmitteln (z.B. Quarzsand, Keramikkügelchen) beigemischt, die die künstlichen Risse im Speichergestein offenhalten sollen.<sup>6 7</sup>

### **Aufbereitung der Frac-Flüssigkeit**

Die Emulsion wird im Bereich des Bohrplatzes unter Berücksichtigung der standortspezifischen Gegebenheiten in Mischern unter Zugabe der einzelnen Komponenten hergestellt. Nach dem Gebrauch wird der rückgeförderte Teil wieder aufbereitet und anschließend für weitere Fracking-Durchläufe verwendet. Dieser Vorgang wird in der Regel mehrere Male wiederholt, in Einzelfällen werden Bohrlöcher mehr als zehnmals hintereinander „gefrackt“. Die Rückförderquote der Fracking-Flüssigkeit liegt bei 30-60%, die restlichen Mengen verbleiben im Untergrund. Bei der Zwischenlagerung und Aufbereitung der Emulsion, die z.B. das Abscheiden von Schlämmen beinhaltet, kann eine unkontrollierte Freisetzung von leichtflüchtigen Stoffen wie z.B. Benzol oder radioaktivem Radon in die Umgebungsluft nicht ausgeschlossen werden. Dies gilt vor allem für die Verwendung von offenen Becken, was in den USA gängige Praxis ist, in Deutschland nach aktuellem Stand aber nicht genehmigungsfähig ist.

### **Lagerstättenwasser**

In der Lagerstätte befindet sich, natürlich eingebettet, Flüssigkeit, das sogenannte Lagerstättenwasser. Zusammen mit der Frac-Flüssigkeit wird es mit nach oben gefördert. Auch während der späteren Gasförderung kommt es ständig mit nach oben. Seine Beimengungen sind in der Regel äußerst problematische Stoffe, die teils auch beim Fracking in der Lagerstätte freigespült werden. Dazu zählen u.a. die krebserzeugenden Stoffe Benzol oder Ethylbenzol sowie weitere giftige aromatische Verbindungen, aber auch hochtoxisches Quecksilber und andere Schwermetalle. Darüber hinaus beinhaltet das Lagerstättenwasser meist auch radioaktive Stoffe wie z.B. das ebenfalls kanzerogene Radium 226. Diese Stoffe bergen ein besonders

hohes Gefährdungspotenzial für Mensch und Umwelt. Im Marcellus Shale in den USA zum Beispiel mit sehr hohen Gehalten an Radium 226 wurden unter den Kleinkindern der Anwohner viele Erkrankungen festgestellt.

### **Entsorgung**

Nicht mehr benötigte Frac-Flüssigkeit und Lagerstättenwässer werden üblicherweise ohne weitere Aufbereitung oder Sanierung unter Hochdruck in den Untergrund entsorgt („verpresst“). Dazu werden spezielle „Disposal- oder Verpressbohrungen“ angelegt, die in poröses Gestein führen. Alternativ werden ältere stillgelegte Förderbohrungen zur Entsorgung benutzt.

## **2. Umweltrisiken und praktische Erfahrungen**

### **2.1. Gefährdung durch Chemikalien**

#### **Beimengungen**

Für die Herstellung der Fracking-Flüssigkeiten sind bereits mehr als 600 verschiedene Chemikalien von den einzelnen Anwendern eingesetzt worden. Viele dieser organischen und anorganischen Stoffe bzw. Stoffgemische sind als Gefahrstoffe ausgewiesen. Von ihnen geht eine relevante Umweltgefährdung aus. Die Konzentrationen bewegen sich je nach Anwenderbedarf im Bereich von 1-10% oder sogar darüber. Bereits verwendete Stoffe waren hochgiftig oder gesundheitsschädlich, krebserzeugend oder fruchtbarkeitsgefährdend. Beispielfähig seien hier nur Methanol, Tetramethylammoniumchlorid, Octylphenol oder Natriumborat genannt. Selbst Stoffgemische wie die benzintypischen, krebserzeugenden BTEX-Aromaten (BTEX steht als Abkürzung für Benzol, Toluol, Ethylbenzol, Xylol) oder Mitteldestillate (z.B. Diesel), deren Zusammensetzungen nicht in allen Details bekannt sind, werden der Fracking-Flüssigkeit bisweilen zugesetzt.<sup>8</sup> Durch die chemischen Beimengungen sind Grundwasser und Böden in hohem Maße bedroht. Toxische Wirkungen sind selbst bei hoher Verdünnung noch gegeben. Die erforderliche Registrierung der Zusatzstoffe für die Verwendung beim Fracking gemäß der EU-Chemikalienverordnung REACH ist bis dato nicht erfolgt.

Bekanntermaßen kann auch das Förderprodukt Erdgas mit der Hauptkomponente Methan – ein explosiver Gefahrstoff – in das Grundwasser diffundieren und zu dessen Kontamination beitragen.

#### **Rückstände**

Das Grundwasser stellt in Deutschland die bei weitem wichtigste Trinkwasserquelle dar (in Niedersachsen zu etwa 90%). Es verbietet sich insofern generell, Grundwasser mit organischen und anorganischen Stoffen jedweder Art zu belasten. Da ein großer Teil der Frac-Flüssigkeit nicht aus der Lagerstätte zurückgefördert werden kann und folglich im Untergrund verbleibt, geht von den betreffenden Stoffen eine sehr hohe, langfristige bis dauerhafte Gefährdung des Grundwassers aus.

## 2.2. Kontaminationspfade

### Unkontrollierte Ausbreitung aus der Lagerstätte

Durch die gewaltigen Drücke wird das Gestein der Lagerschicht regelrecht aufgesprengt und bildet danach keinen festen Verbund mehr. Trifft die Fracking-Flüssigkeit in ihrem Wirkungsbereich entlang der Horizontalbohrungen (Längen bis zu 5 km und mehr)<sup>9</sup> auf eine „Wegsamkeit“, so kann sie aus der Lagerstätte entweichen und sich in alle Richtungen unkontrolliert ausbreiten. Neben dem Wirken von Kapillarkräften im Gefüge wird die Ausbreitung in höherliegende Horizonte auch dadurch begünstigt, dass sich die mitgeführten Kohlenwasserstoffe in der Regel nicht vollständig lösen und sich wegen ihrer geringeren Dichte in der oberen Schicht der Fracking-Flüssigkeit konzentrieren. Auch der Transport durch Tiefenwasserströme kann zur Verbreitung beitragen. Eine vollständige Erkundung der Verhältnisse unter Tage zum Ausschluss solcher Szenarien ist generell nicht möglich.<sup>10 11 12</sup>

Gleiches gilt für das freigesetzte Erdgas. Das Erdgas wird dann nicht mehr ausschließlich über die Bohrung mit der Emulsion an die Oberfläche gefördert, sondern diffundiert ebenfalls unkontrolliert nach oben und kann so auch das Grundwasser kontaminieren. Beispiele aus den USA mit vergifteten Brunnen oder methanhaltigem („brennendem“) Leitungswasser belegen diesen Kontaminationspfad nachhaltig.

### Bohrungen

Als mögliche Kontaminationsquelle erweisen sich auch die Bohrungen, in denen die Fracking-Flüssigkeiten die Grundwasserleiter passieren. Durch die wiederholte Druckbeaufschlagung werden die Steigrohre außerordentlichen Belastungen ausgesetzt. Als Schwachstellen gelten vor allem die technisch anspruchsvollen Verbindungsteile im Bereich der Verjüngungen. Ein prinzipielles Problem stellt die Kopplung der unterschiedlichen Werkstoffe Stahl und Zement dar, die unter den extremen verfahrenstechnischen Bedingungen nicht das gleiche Verhalten zeigen. Als problematisch erweist sich auch die Abdichtung zwischen dem Außenmantel und dem umgebenden geologischen Gefüge. Sie wird durch Ausgießen mit Zement hergestellt. Verfahrensbedingt gibt es dabei eine hohe Fehlerrate. Es können sich Wegsamkeiten bilden, durch die das Gas außerhalb des Steigrohres gelangt und somit nach oben entweichen kann. Eine dauerhaft sichere Auslegung der Bohrungen ist somit nach dem heutigen technischen Stand nicht gegeben. Auch wenn hier noch Untersuchungsbedarf besteht, gehen Experten davon aus, dass bis zu 20% aller Bohrungen langfristig nicht sicher sind.<sup>13</sup> Einzelne Untersuchungen auf internationaler Ebene weisen sogar auf deutlich höhere Anteile zu erwartender defekter Bohrungen hin. Vor allem über die Langzeitstabilität der Zementierungen lassen sich keine Aussagen treffen. Es ist auch belegt, dass horizontale Bohrungen im Untergrund bisweilen aufeinandertreffen, wodurch Fracking-Chemikalien und Druck von einer Bohrung zur anderen wandern können (sog. „kommunizierende Bohrungen“).

Inzwischen haben US-Unternehmen wie Halliburton, BakerHughes und Schlumberger die horizontale Fracking-Technik mit ihren Produkten „frac of the future“, „Direct Connect“, „Super Cracks“ oder „HiWay“ weiterentwickelt.<sup>14</sup> Unter noch höheren Drücken – bis zu 1.500 bar – soll die Gasförderung durch diese Techniken ergiebiger werden. Es ist sicher davon auszugehen, dass dadurch auch die Umweltschäden noch einmal zunehmen werden.

### **2.3. Entsorgung durch „Verpressen“**

Die gewaltigen Mengen an flüssigen Abfällen, die sich aus der gebrauchten Frac-Flüssigkeit und dem Lagerstättenwasser zusammensetzen und große Schadstofffrachten enthalten, werden in der Regel weder aufbereitet oder saniert noch einer adäquaten Entsorgungsanlage zugeführt. Man umgeht die Sanierungskosten, indem diese flüssigen Abfälle einfach mit Hochdruck in poröse, tief gelegene Gesteinsformationen oder in alte Bohrungen gepumpt („verpresst“) werden. Auf dem Weg in den Untergrund kann es, wie zuvor beschrieben, zu unkontrollierten Ausbreitungen und in der Folge zu Kontaminationen kommen. Von den entsorgten Schadstoffen geht ein langfristiges oder dauerhaftes Gefährdungspotenzial aus. In mehreren Fällen wurde selbst in Trinkwasserschutzgebieten so vorgegangen. Die Entsorgung durch „Verpressen“ ist auch bei der konventionellen Öl- und Gasförderung in Deutschland gängige Praxis. Gemäß Auskunft des niedersächsischen Wirtschaftsministers Bode vom 17.10.2011 wurden allein in Niedersachsen im Jahr 2010 insgesamt rund 760.000 Kubikmeter Lagerstättenwasser – eine gigantische Menge – von der Erdöl- und Erdgasindustrie über Bohrungen ohne weitere Überprüfungen in ausgeförderte Erdöl- und Erdgaslagerstätten oder in tiefe geologische Formationen versenkt.<sup>15</sup>

Bereits der bisweilen kilometerlange Transport der Abfälle zu den betreffenden Verpressbohrstellen ist mit erheblichen Risiken behaftet. So sind in Niedersachsen gravierende Schäden in Verantwortung von RWE Dea und ExxonMobil bekannt geworden, bei denen bedeutende Mengen von krebserzeugendem Benzol und hochgiftigem Quecksilber aus ungeeigneten PE-Rohren diffundiert sind und zu gravierenden Verseuchungen von Erdreich und Grundwasser geführt haben (Söhlingen, Hengstlage, Völkersen). In Völkersen wurden auf einer Leitungstrecke von ca. 13 km Boden und Grundwasser mit extrem hohen Benzolkonzentrationen bis zu 39.000 Mikrogramm/Liter verseucht (ca. 4.000fach über dem Sanierungszielwert von 10 Mikrogramm/Liter).

### **2.4. Fracking-Flüssigkeit und Wasservernichtung**

Durch die Zusätze (s. u.a. 2.1. Beimengungen) wird das verwendete Wasser, in der Regel Trinkwasser, irreversibel bzw. nahezu irreversibel kontaminiert und insofern dauerhaft dem verfügbaren Wasserhaushalt entzogen. Der Wasserverbrauch für die Herstellung der Fracking-Flüssigkeit ist als außerordentlich hoch einzustufen. Selbst bei herkömmlichen „Bohrlochstimulierungen“ wurden bis zu 4.000 Kubikmeter pro Frac-Vorgang benötigt.<sup>16</sup> Bei horizontalem Fracking dürften die erforderlichen Mengen noch weitaus größer sein. Bekanntermaßen sind unsere Wasservorräte nicht unbegrenzt.

Der extrem hohe Wasserverbrauch für das Fracking kann durchaus auch zu kurzfristigen Wassermangelsituationen vor Ort führen, die sowohl private als auch gewerbliche Nutzer treffen können (siehe hierzu das Beispiel Südwest-Texas im Permian Basin)<sup>17</sup>.

### **2.5. Geologisches Gefüge**

Der Gesamtkomplex aus Fracking, Fördern und dem Verpressen großer Volumina an hochgiftigen Abfallflüssigkeiten in den tiefen Untergrund löst Veränderungen der Spannungsverhältnisse im Untergrund aus. Seismische Ereignisse sind in vielen Fällen die Folge. Die Industrie versucht diese Gefahr kleinzureden und zur Bedeutungslosigkeit herabzustufen. Schon bei der konventionellen Erdgasförderung und dem regelmäßigen Verpressen von Abfallflüssig-

keiten in den Untergrund entstehen Spannungen im geologischen Gefüge, die zu Erdbeben führen können und auch schon geführt haben, siehe Groningen.<sup>18</sup> Bei der Anwendung von Fracking-Verfahren wird das Risiko entsprechend größer.<sup>19 20</sup> Das Aufsprengen der Lagerstätten durch die hohen Drücke, mit denen die Flüssigkeits- und Stützmittelmengen in den Untergrund gepresst werden, bewirken eine Zerstörung des geologischen Gefüges mit nicht vorhersehbaren langfristigen Folgen hinsichtlich Wasserhaushalt und Formationsstabilität. Darüber hinausgehend können auch durch Fracking auch Erdbeben ausgelöst werden, mit Konsequenzen nicht nur für den tieferen Untergrund, sondern auch für die oberflächennahen Bereiche. In mehreren Fällen aus den USA und England sind entsprechende Zusammenhänge belegt.<sup>21</sup>

In Niedersachsen wurden von 2008 – 2012 mehrere Erdbeben im Bereich von 2,5-3 auf der Richterskala registriert, in 2004 wurde sogar ein Wert von 4,5 erreicht. Die Epizentren befanden sich jeweils im Bereich bzw. in unmittelbarer Nachbarschaft der Erdgasfelder Völkersen, Söhlingen und Neuenkirchen-Tewel. Ein Zusammenhang mit den Frack- und Förderaktivitäten ist bei Söhlingen als sehr wahrscheinlich anzusehen. Auch die Beben in Nordost-Holland im Erdgasfördergebiet Groningen Anfang 2013 erreichten Stärken von über 3,0 nach Richter. Wissenschaftler sagen für dieses Gebiet bei weiterer Erdgasförderung Beben mit Stärken von 4,0 bis 5,0 nach Richter voraus.<sup>22</sup> Erst am 22.11.2012 hat ein Erdbeben der Stärke 2,9 die Bewohner von Langwedel (Landkreis Verden) aufgeschreckt und offenbar auch zu Gebäudeschäden geführt. Bei der flächigen Zerstörung des geologischen Gefüges durch Fracking in horizontal abgelenkten Bohrungen können deutlich stärkere Erdbeben nicht ausgeschlossen werden.

Wie schwierig die Verhältnisse im Untergrund bisweilen zu beurteilen sind, zeigt das Beispiel einer Geothermiebohrung in der baden-württembergischen Kleinstadt Staufen. Hier ist eine Gips-Keuper-Schicht mit Grundwasser in Kontakt gekommen und dadurch erheblich aufgequollen. Infolgedessen hebt sich der Boden im Bereich der historischen Altstadt kontinuierlich an, ca. 300 Gebäude sind bereits – teilweise gravierend – beschädigt. Die Langzeitwirkungen dieser hydrogeologischen Reaktion sind nicht absehbar.

## **2.6. Oberflächennahe Bereiche und Umgebungsluft**

### **Schäden an Gebäuden und Verkehrsflächen**

Die seismischen Erschütterungen (s. 2.2. und 2.5) können auch zu gravierenden Schäden an Gebäuden und Verkehrsflächen in Form von Rissen oder Versatz führen. Auch starr im Boden verlegte Systeme kommunaler Infrastrukturen sind gefährdet. Für die Sanierung solcher Schäden sind in der Regel hohe Kosten zu veranschlagen.

### **Freisetzung von Erdgas und Fracking-Flüssigkeit**

Die hohe Druckbeaufschlagung beim Fracking erfordert eine technisch aufwendige Auslegung der Bohrplätze. Es besteht ein hohes Gefährdungspotenzial für die oberirdischen Bereiche hinsichtlich der Freisetzung von Erdgas, Fracking-Flüssigkeit bzw. Rückflussemulsion. Der „Worst Case“ ist ein sogenannter „Blow-Out“ einer Bohrung unter dem Druck des hochexplosiven Erdgases. Ein „Blow-Out“ ist eine plötzliche Freisetzung, ein Ausblasen sehr großer Erdgasmengen aufgrund mangelnder Sicherung der Bohrung bzw. Fördervorrichtung. Die Freisetzung kann mit verheerenden Methanexplosionen einhergehen. Ursache dafür ist in der Regel ein fehlerhaftes Sicherungsventil am oberen Ende des Steigrohres. Hier kommt üblicherweise ein Doppelkammer-Sicherheitsabschlussventil („Preventer“) zum Einsatz, das das

ungewollte Austreten von Flüssigkeiten und Gasen bei den extrem hohen Drücken verhindern soll. Unabhängige Prüfungen ergaben, dass die Ventile in vielen Fällen nicht adäquat funktionierten, weil sie nicht vorschriftsgemäß installiert und angeschlossen waren.

Bedeutende Freisetzungsriskien ergeben sich auch bei fehlerhaften Bohrköpfen, Pumpen, Hochdruckleitungen und Verbindungsteilen. Das Entweichen von Erdgas im Bereich des oberen Bohrungsabschlusses und aus dem System von Rohrleitungen und Ventilen am Gastrenn- und Aufbereitungsplatz stellt eine Gesundheitsgefährdung der Arbeiter und ggf. auch der Anwohner dar.<sup>23</sup>

### **Weitere Betriebsbedingte Emissionen und Risiken**

Von Bohrstellen gehen eine Reihe von Emissionen und potentiellen Gefahren aus. Zu den systembedingten Emissionen zählen Lärm- und Abgasbelastungen, welche von dieselbetriebenen Gerätschaften (Pumpen, Generatoren) ausgehen.

Aber auch von den eingesetzten Additiven und dem Flowback gehen Risiken aus. Anders als in den USA, wo offene Becken zur Zwischenlagerung des Flowbacks üblich sind, müssen in Deutschland aufgrund rechtlicher Vorschriften – u.a. das Wasserhaushaltsgesetz (WHG)<sup>24</sup> und das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG)<sup>25</sup> – geschlossene Behältersysteme zum Einsatz kommen. Dennoch sind gesundheitsgefährdende Emissionen möglich, wenn technische Sicherungssysteme – beispielsweise aufgrund mangelhafter Wartung – versagen. Besonders leichtflüchtige Stoffe wie das giftige Benzol können aus Leitungen und Behältersystemen entweichen. Laut einem Bericht des NDR-Magazins „Markt“ beschwerten sich Anwohner in Söhlingen bereits über unangenehmen Geruch, der von der dortigen Förderanlagen ausgeht.<sup>26</sup> Dort war Benzol über ungeeignete Leitungen in Boden und Grundwasser entwichen. Blutuntersuchungen zweier Anwohner zeigten deutlich erhöhte Quecksilber- und Benzolwerte.

Eine häufig unterschätzte Gefahr stellt der Umgang mit dem feinen Quarzsand dar, der der Fracking-Flüssigkeit beigemischt wird. Abhängig von der Beschaffenheit und der Körnung können von diesem Material erhebliche Emissionen von Quarzfeinstaub ausgehen. Das Einatmen von alveolengängigem Quarzfeinstaub kann zu bleibenden Gesundheitsschäden wie Silikose (Staublunge), Lungenfibrose und chronisch obstruktiver Lungenerkrankung (COPD) oder gar zu Lungenkrebs führen.<sup>27</sup> Vor allem die Arbeiter auf dem Bohrplatz können bei unsachgemäßer Handhabung betroffen sein, aber auch für Anwohner kann eine Gefahr bestehen.

Der Transport der Gefahrstoffkonzentrate und Zusatzstoffe zu den Bohrplätzen, die dortige Handhabung und die Vermischung mit der Fracking-Flüssigkeit stellen hohe Anforderungen an den Arbeitsschutz und sind für das beschäftigte Personal mit erheblichen Risiken verbunden. Auch hierbei kann es leicht zur Freisetzung von Schadstoffen kommen.

Die umfangreichen Verkehrsbewegungen, z.B. die erforderlichen Gefahrstofftransporte, sorgen ebenfalls für relevante Emissionen und bilden zudem ein erhebliches Gefährdungspotenzial im Falle von Unfällen. Weiterhin ist von relevanten Lärmbelastungen auszugehen.

Bereits jetzt kommt es in konventionellen Erdgas- und Erdölförderstätten immer wieder zu Zwischenfällen, bei denen gefährliche Stoffe entweichen. Zur wirtschaftlichen Förderung unkonventioneller Gasvorkommen sind jedoch um ein vielfaches mehr Bohrplätze notwendig - das Gefahrenpotential für Menschen und Umwelt vervielfacht sich entsprechend.

## 2.7. Praktische Erfahrungen

Wie dargelegt befindet sich das Fracking mit horizontal abgelenkten, flächig gefächerten Bohrungen (siehe Abbildung 2) in Deutschland weitgehend im Anfangsstadium, so dass hier noch keine belastbaren Aussagen zu dem Auftreten von Umweltschäden möglich sind. Auch die Auswirkungen von stimulierenden Frac-Prozessen über reine Vertikalbohrungen und über die frühen Tight-Sand-Bohrungen mit Horizontalablenkung entziehen sich der Bewertung, da nur in äußerst wenigen Fällen überhaupt begleitende Untersuchungen durchgeführt wurden. Klar belegt sind hingegen gravierende Umweltschäden in Verbindung mit der nicht-fachgerechten Weiterleitung von Lagerstättenwasser aus dem Gasförderbetrieb zu den Verpressbohrstellen (s. auch Kap. 2.3.).

In den USA und in Kanada liegen hingegen umfangreiche Erfahrungen mit horizontal abgelenkten Bohrungen vor. Dort wird diese Technik (Hochdruckverfahren nach Halliburton) schon seit 2000 im industriellen Großmaßstab eingesetzt. Bereits mehr als 300.000 Bohrungen wurden dazu niedergebracht. Für die billige Entsorgung giftiger Abwässer existieren mehr als 680.000 Verpressbohrungen, davon ein Großteil zur Beseitigung der Abfallflüssigkeiten aus der Öl- und Gasindustrie. Ganze Landstriche haben durch die Aktivitäten der Gasbohr- und Förderunternehmen ihr Gesicht verändert, angefangen vom gering besiedelten Südwesten bis hin zu den nordöstlichen Gebieten der USA und den in Kanada anschließenden Flächen. Ganz überwiegend wurden dabei Ölschieferlagerstätten in relativ geringen Tiefen „gefrackt“, d.h. im Bereich von 300-1.000 m Tiefe.

Die damit einhergehende Umweltproblematik und die katastrophalen Folgen wurden einer breiteren Öffentlichkeit erst durch den vielfach ausgezeichneten und für den Oscar-Filmpreis nominierten Dokumentarfilm „Gasland“ von Josh Fox (2010) bekannt.<sup>28</sup>

Inzwischen ist es in den USA, wo im Gegensatz zu Deutschland in weiten Teilen eine kommunale Wasserversorgung fehlt, zu Tausenden von Beschwerden gekommen, weil Hausbrunnen und Viehtränken der Grundbesitzer nach der Durchführung von Fracking mit aufsteigendem Methan und anderen Schadstoffen kontaminiert wurden. In vielen Fällen wurden Brunnen auch durch aufsteigende Frac-Flüssigkeiten vergiftet. Die Dunkelziffer dürfte weitaus höher liegen, da in den Nutzungsverträgen generell Stillschweigen vereinbart wird und bei Publikmachen auch noch Regressforderungen seitens der Förderunternehmen zu befürchten sind. In vielen Fällen versorgen die Unternehmen die betroffenen Bürger dann mit Vorrattanks, die regelmäßig mit Frischwasser befüllt werden.

Viele Personen erlitten bereits schwere gesundheitliche Schäden, die durch den Betrieb der Fracking-Anlagen und durch Radium 226-Freisetzungen verursacht wurden.<sup>29</sup> Häufig finden sich im Blut der Betroffenen krebserzeugende Stoffe wie z.B. Benzol oder Ethylbenzol. Bis 2011 wurden von Umweltinspektoren 150 sehr schwere Fälle von Wasserverunreinigungen durch Fracking und Verpressen festgestellt. Siehe auch die „List of the Harmed“ mit inzwischen über 2.000 US-Bürgern die durch Fracking-Aktivitäten und deren Rand- und/oder Folgererscheinungen gesundheitliche Schäden erlitten haben, die dokumentiert sind.<sup>30</sup> Verschiedene Bundesstaaten der USA haben inzwischen die Anwendung von Fracking verboten. Siehe den Brief geschädigter Bürger von Pennsylvania vom 28.05.2013 an den Gouverneur von Illinois<sup>31</sup> und vorläufige Untersuchungsergebnisse zur Gesundheit von Anwohnern unter Langzeitbedingungen.<sup>32</sup>

Die Gasförderer in den USA haben dabei stets bestritten, dass ihre Fracking- und Verpressaktivitäten mit diesen Schäden in Zusammenhang stehen. Eine erdrückende Beweislast widerspricht jedoch den Behauptungen der Fracking-Unternehmen. Hierzu finden sich verschiedene Veröffentlichungen aus den Jahren 2011 und 2012 von Abraham Lustgarten.<sup>33</sup>

### 3. Fracking: Pro und Contra

Im Folgenden sollen die wichtigsten und am häufigsten vorgetragenen Argumente in der Diskussion um das „Für“ und „Wider“ zum Fracking gegenübergestellt werden, gefolgt von einer Bewertung durch den Arbeitskreis Fracking Braunschweiger Land.

#### 3.1. Sicherung der Gasversorgung und -preise

**Position Befürworter:** Deutschland als einer der größten Erdgasverbraucher kann durch eigene unkonventionelle Erdgasförderung die Importabhängigkeit merklich reduzieren. Dadurch würden letztendlich auch die Gaspreise für Wirtschaft und private Verbraucher spürbar sinken.

**Position Kritiker:** Über den Umfang des deutschen Gasvorkommens in unkonventionellen Lagerstätten kann bisher nur spekuliert werden. So weisen verschiedene Studien auch sehr große Schwankungsbreiten in ihren Schätzungen auf. Hinsichtlich der förderbaren Erdgasressourcen an unkonventionellem Schiefergas hat die Deutsche Rohstoffagentur DERA 2011 eine geschätzte Menge von 226 Milliarden Kubikmeter genannt.<sup>34</sup> Im Jahr 2012 wurden in Deutschland noch insgesamt 12,5 Milliarden Kubikmeter produziert, bei einem Gesamtverbrauch von ca. 95 Milliarden Kubikmeter. Zugleich erfolgten Importe in Höhe des Gesamtverbrauchs und Exporte etwa in Höhe der in Deutschland gewonnenen Gasmenge. Diese Zahlen deuten schon darauf hin, dass die in Deutschland produzierte Gasmenge ohne Einfluss bleibt. Auch die mögliche förderbare Menge wird übertrieben dargestellt. Beispielhaft sei hier die von der Arbeitsgemeinschaft Wasserwerke Ruhr (AWWR) bei dem Fachinstitut IWW in Auftrag gegebene „wasserwirtschaftliche Prüfung“ der Erlaubnisfelder „Ruhr“ und „Falke South“ auf Tauglichkeit zur Anwendung „unkonventioneller Fördermethoden“ erwähnt, die im September 2013 veröffentlicht wurde. Weniger als 3% der Gesamtfläche beider Erlaubnisfelder sind nach der Prüfung des IWW geeignet.<sup>35</sup>

Im Vergleich zur konventionellen Förderung ist die Erdgasgewinnung durch Fracking wesentlich aufwändiger und unwirtschaftlicher. Die mit dieser Technik förderbaren Mengen sind kleiner und die Förderraten sinken deutlich schneller. Rückgangsraten von deutlich über 50% pro Jahr sind nicht ungewöhnlich.<sup>36</sup>

Die betreffenden Förderkonzessionen befinden sich überwiegend im Besitz von Tochterfirmen großer Energiekonzerne amerikanischer, kanadischer und britischer Herkunft, die global agieren und in deren Besitz das geförderte Gas letztendlich übergeht. Sie verkaufen das Erdgas dort, wo sie die größten Gewinne erzielen können – auch unter Einbeziehung von Transport- und Prozesskosten für die erforderliche Gasverflüssigung (LNG – Liquefied Natural Gas).

Die Fördergebühren der Betreiber, die den betreffenden Länderhaushalten zugute kommen, werden üblicherweise nicht zur Senkung von Erdgas- oder Mineralölsteuer verwendet. Eine senkende Auswirkung auf die Verbraucherpreise erscheint somit sehr fraglich, zumal die Gas-

lieferpreise an die Endverbraucher künstlich an den Ölpreis gekoppelt werden, um dem deutschen Fiskus höhere Steuereinnahmen zu sichern und den Mineralöl- und Benzinabsatzmarkt in Deutschland zu stabilisieren.

In der Betrachtung der Befürworter wird gänzlich außer Acht gelassen, dass Deutschland bereits auf dem Weg in eine regenerative Zukunft seiner Energieversorgung ist und bereits Erfolge erzielt hat. Seit Jahren schon sinkt der Gasverbrauch in Deutschland. Prognosen des Institutes IE der Universität Leipzig von 2012 sagen auch weiterhin einen sinkenden Gasverbrauch mit einem Rückgang von ca. 1,9% pro Jahr (bis 2020) voraus, da die regenerative Energieerzeugung immer leistungsfähiger wird und energieeffizienter Wohnbau auch zu verringertem Gasbedarf führt.<sup>37</sup> Eine neue umfassende Studie aus den USA, von der Universität Stanford vom September 2013 beleuchtet die wahrscheinlichen Entwicklungen bis 2050 in den USA. Es wird ein stetiger Preisanstieg für Shale Gas prognostiziert. Daraus lässt sich ableiten, dass „billiges Shale Gas“ bald der Vergangenheit angehören wird; was sich schließlich auch weltweit auswirken wird.<sup>38 39</sup>

### 3.2. Arbeitsplätze

**Position Befürworter:** Der umfangreiche Einsatz von Fracking führt zur Entstehung vieler neuer Arbeitsplätze und sichert die Beschäftigung hochqualifizierter Ingenieure. Dies kommt vor allem auch den strukturell schwächeren ländlichen Gebieten im Norden von Niedersachsen und Nordrhein-Westfalen zugute und trägt so zur Stärkung der Finanzkraft der Gemeinden in den Fördergebieten bei.

**Position Kritiker:** Da Fracking ein stark technikbasiertes Verfahren ist, wird zur Durchführung auch nur relativ wenig Personal benötigt, das zudem mit der Handhabung der Geräte und Apparaturen einschlägig vertraut sein muss. Die Beschäftigung ortsansässiger Personen, die diese Erfahrungen nicht haben, wird – wenn überhaupt – nur in sehr geringem Umfang erfolgen und den regionalen Arbeitsmarkt allenfalls unwesentlich beeinflussen. Lediglich Arbeitsplätze bei den bisherigen Förderunternehmen und ihren Zulieferern werden für einige Jahre länger erhalten bleiben, da der Rückgang der konventionellen Förderung kompensiert würde.

Die in Celle (Niedersachsen) angesiedelten Service-Unternehmen für die internationale Öl- und Gasindustrie, die Fördertechnologien und -produkte entwickeln und herstellen, sind deutsche Tochterunternehmen internationaler Konzerne (z.B. Halliburton, Schlumberger, Baker Hughes). Sie liefern weltweit. Ihre Arbeitsplätze dürften daher von der unkonventionellen Förderung in Deutschland kaum abhängig sein.

Hingegen würden in großem Umfang Arbeitsplätze in den Wirtschaftsbereichen gefährdet, die auf die Verfügbarkeit ausreichender Mengen sauberen Grundwassers angewiesen sind, um ihre Produktionen und ihre Prozesse abwickeln zu können. Grob abgeschätzt nach den Brancheninformationen sind ca. 700.000 Arbeitsplätze bedroht mit einem Gesamtumsatzvolumen von mindestens ca. 100 Milliarden Euro pro Jahr.<sup>40</sup> Große Teile der betroffenen Wirtschaft haben sich bereits ablehnend gegen den Einsatz von Fracking erklärt – u.a. in der „Gelsenkirchener Erklärung“ vom 22. November 2013.<sup>41</sup>

### **3.3. Unkonventionelles Erdgas als klimaschonende „Brückentechnologie“?**

**Position Befürworter:** Von den fossilen Brennstoffen ist Erdgas der umweltfreundlichste Energieträger hinsichtlich Schadstoffemissionen und Klimabilanz. Bis zur vollständigen Umstellung der Energieversorgung in der EU auf regenerative Energien kann Erdgas durch vermehrte Nutzung einen wichtigen Beitrag zur Reduzierung des Kohlenstoffdioxid-Ausstoßes und zur Deckung des Energiebedarfes leisten.

**Position Kritiker:** Die Klimabilanz von Erdgas aus Fracking-Prozessen ist umstritten und Gegenstand aktueller Untersuchungen. Unabhängige Studien belegen, dass sie zweifelsfrei schlechter ist als die von Erdgas aus konventionellen Förderungen. Gemäß Untersuchungen fällt die Klimabilanz von „gefracktem“ Erdgas bei der Stromerzeugung nicht besser aus als die von Kohle, eher sogar noch schlechter.<sup>42</sup> Grund für die Klimaschädlichkeit sind vor allem die Methanemissionen, die beim Rückführen der Fracking-Flüssigkeit aus dem Bohrloch in die offenen Absetzbecken und bei der Produktion im Bereich des oberen Steigleitungsabschlusses freigesetzt werden oder aus Pipeline- und anderen Leckagen stammen. Methan ist als klimaschädigendes Treibhausgas etwa 21-mal wirksamer als Kohlenstoffdioxid. Durchgeführte Messungen in den US-Shalegebieten Kalifornien, Colorado und Utah ergaben Methan-Emissionen in einer großen Schwankungsbreite von 2,3% bis 17%.<sup>43 44</sup> Untersuchungen in den USA ergaben, dass mit umfangreicher Verwendung von Shale Gas die eigene Klimabilanz nicht zu verbessern wäre. Daher wird in der Untersuchung eine Kohlenstoffabgabe zur Verringerung der Atmosphärenbelastung empfohlen, als einzig erfolgversprechende Methode.<sup>45</sup>

Übrigens werden weltweit jedes Jahr ca. 150 Milliarden m<sup>3</sup> Erdgas abgefackelt. Das Meiste davon fällt als Begleitprodukt bei der Ölproduktion an und wird in der Regel vor Ort einfach verbrannt. Die abgefackelte Menge würde den Verbrauch in der gesamten EU für etwa 4 Monate abdecken.

### **3.4. Sicherheit für die Umwelt**

**Position Befürworter:** Trotz gewisser Risiken ist Fracking bei sorgfältiger Anwendung beherrschbar und kann ohne gravierende Umweltbeeinträchtigungen sicher ausgeführt werden. Durch hinreichend mächtige Schichten zwischen der Frackingzone in der Lagerstätte und dem darüber befindlichen Grundwasserbereich wird der Zutritt von Methan zum Grundwasser sicher verhindert. Fracking wird in Deutschland seit 1961 praktiziert, ohne dass Umweltschäden bekannt geworden wären.

**Position Kritiker:** In Kapitel 1 wird erläutert, dass unter der Bezeichnung „Fracking“ von den Befürwortern Inhalte gleichgesetzt werden, die sich in der Realität ganz erheblich unterscheiden. Dies wurde sogar durch das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG Niedersachsen) in dem bereits erwähnten Presseartikel (Kap 1.1.) der Braunschweiger Zeitung vom 15.09.2012 bestätigt. Behauptungen, denen zufolge Fracking seit mehr als 30 Jahren gängige Praxis in Deutschland sei und noch zu keinen relevanten Umweltschäden geführt habe, sind somit irreführend, zumal in den Jahren von 1995 bis 2008 nur relativ wenige Bohrungen horizontal abgelenkt und intensiv stimuliert wurden. Zudem kann über umweltproblematische Konsequenzen aus früheren „Bohrlochbehandlungen“ ohnehin nur spekuliert werden, da offenbar nur in den wenigsten Fällen begleitende Untersuchungen durchgeführt wurden. So musste die niedersächsische Landesregierung nach einer Anfrage der NRW-Landesregierung

eingestehen, dass von 300 vertikalen Bohrungen mit durchgeführter "Bohrlochbehandlung" überhaupt nur zwei auf mögliche Kontaminationen untersucht worden sind. Da weitere Umweltdaten und Analysenwerte nicht verfügbar sind, können Schäden, vor allem solche mit Langzeitwirkung, auch nicht ausgeschlossen werden.

Die Risiken bei der unkonventionellen Erdgasförderung mit horizontal in die Lagerstätte abgelenkten und gefrackten Bohrungen, die sich in Deutschland noch im Anfangsstadium befindet, sind ungleich größer als bei reinen Vertikalbohrungen und betreffen sowohl Grundwasser, Böden und geologisches Gefüge als auch die oberflächennahen Bereiche und die Umgebungsluft (s. ausführliche Erläuterungen in Kap. 2.). Dies wird durch zwei aktuelle und umfassende Gutachten bestätigt, die vom Umweltbundesamt bzw. im Auftrag des Umweltministeriums Nordrhein-Westfalen in Abstimmung mit dem Wirtschaftsministerium erstellt worden sind.<sup>46</sup> Als besonders kritisch werden hier der Chemikalieneinsatz und die Entsorgung der anfallenden Abwässer mit Hinblick auf den Schutz von Grundwasser und Böden angesehen. Vor einem großtechnischen Einsatz wird ausdrücklich gewarnt. Darüber hinaus sollte für sensible Gebiete wie Trinkwasserschutzzonen ein generelles Verbot für Fracking gelten. Für sonstige Anwendungen müssten ggf. sehr strenge Auflagen und Umweltstandards eingehalten werden, so die betreffenden Empfehlungen. Dem bisher nicht besonders beachteten Schutz der Mineralquellen, die durchweg in größere Tiefen reichen, müsste unbedingt Rechnung getragen werden, zum Beispiel durch Einrichtung entsprechend großer Schutzzonen um die Quellen.

Die vermeintlichen Lagerstätten, insbesondere solche mit Ölschiefer, weisen in Niedersachsen zum großen Teil Abstände zur Oberfläche von deutlich unter 1.000 m auf, teils sogar unter 500 m. Die Distanz zu den Grundwasserleitern ist hier viel zu gering, um die Migration von Methan, anderen Kohlenwasserstoffe und Fracking-Chemikalien in die grundwasserführenden Schichten sicher auszuschließen. Diverse Beispiele aus den USA und Kanada mit vergleichbar lokalisierten Lagerstätten belegen dies in erschreckender Weise (s. Kap. 2.7.).<sup>47</sup>

Selbst bei der Anwendung des Fracking-Verfahrens mit horizontal abgelenkten Bohrungen in "Tight Gas"-Lagerstätten, die häufig 3.000 bis 5.000 m tief liegen, können Kontaminationen der deutlich höher liegenden Grundwasserleiter grundsätzlich nicht ausgeschlossen werden. Wenngleich die unmittelbare Gefährdung hier geringer erscheint, belegen praktische Erfahrungen aus den USA, dass die vermeintliche Dichtheit geologischer Strukturen durchaus nicht immer gegeben ist und prinzipiell in Frage gestellt werden muss – vor allem unter den extremen Verfahrensbedingungen.

Besonders hohe Risiken für Böden und Grundwasser sind auch mit der unterirdischen Entsorgung der großen Mengen von Prozess-Abwässern über sog. Disposalbohrungen verbunden (s. auch Kap. 2.3.: Entsorgung durch „Verpressen“). In diesem Kapitel wird auch über Schäden berichtet, zu denen es bei dem Transport der Abwässer aus der Gasförderung durch undichte Leitungen gekommen ist.

### **3.5. Sanfter Tourismus im ländlichen Raum**

**Position Befürworter:** Durch die Einrichtung von Mehrfachbohrplätzen wird insgesamt dafür gesorgt, dass sich im ländlichen Erscheinungsbild nur relativ wenige Veränderungen zeigen. Sobald die eigentlichen Förderbohrungen erstellt sind, werden die optisch auffälligen Bohrtürme abgebaut und abtransportiert. Durch den zukünftig geplanten Einsatz von elektrischer

Energieversorgung werden an den Bohrplätzen auch die Emissionen und die Geräuschbildung reduziert. Nach Abschluss der Förderung werden die Bohrplätze vollständig renaturiert und die Bohrungsenden tief genug unter die Bodenebene abgesenkt und verschlossen.

**Position Kritiker:** Der „sanfte“ Tourismus als signifikanter Wirtschaftssektor im ländlichen Raum wurde von familiären Betrieben, vornehmlich aus dem Agrarbereich, über Jahre mit großer Mühe und viel Geduld aufgebaut. Heute ist er für viele Betriebe ein wichtiges Standbein, um wirtschaftlich zu bestehen. Gerade für Familien mit Kindern bieten sich auf dem Lande ausgezeichnete Möglichkeiten, unbeschwert Ferien zu machen. Gute Rahmenbedingungen wie geringer Verkehrsfluss, frische Luft oder die Präsenz von Tieren auf Weiden und Höfen ziehen gerade Familien mit Kindern aus städtischen Ballungsgebieten an.

Durch die unvermeidbare Industrialisierung der Landschaft – enormer Flächenverbrauch; aufwendige Bautätigkeiten zur Errichtung der Bohrplätze, Aufbereitungs- und Abscheideanlagen, Verkehrswege, Sammel- und Transportleitungen; sehr hohes Schwerlastverkehrsaufkommen zur Ver- und Entsorgung der Bohrplätze – würde die Attraktivität der betroffenen Regionen für den „sanften“ Tourismus radikal abnehmen und die Betriebe wären in ihrer Existenz gefährdet.

### **3.6. Bewertung aus Sicht des AK Fracking Braunschweiger Land**

Unter Berücksichtigung der dargelegten Positionen und Argumente wird Fracking zur Ausbeutung unkonventionellen Erdgases in Deutschland mit Nachdruck abgelehnt. Die aufgeführten Risiken überwiegen gegenüber möglichen Vorteilen aus der Gasförderung eindeutig.

Als Beweggründe der Befürworter werden vor allem Profitbestrebungen (Gasunternehmen) und interne Interessen (Administration) vermutet, die – gestützt durch ein nicht zeitgemäßes Bergrecht – weder ökologische Standards noch demokratische Aspekte berücksichtigen müssen. Unabhängige Wasserbehörden haben in der Regel keine Einflussmöglichkeiten, Umweltverträglichkeitsprüfungen sind nur unter unrealistischen Bedingungen für die Gasunternehmen verpflichtend, so dass sie beispielsweise für unkonventionelle Förderungen generell nicht anfallen, das Votum von Parlamenten und Gebietskörperschaften vor Ort wird schlichtweg ignoriert. Bisherige Gesetzesentwürfe der Regierung zur Änderung des WHG und der UVP-V Bergbau, einschließlich der Ergänzung „Lex Bodensee“, haben die rechtliche Ausgangslage nicht entscheidend geändert.<sup>48 49 50</sup>

Kurzfristige Gewinn- und Versorgungsmöglichkeiten durch die Erdgasförderung können niemals Schäden kompensieren, die die kontinuierliche Wasserversorgung betreffen. Denn die Verfügbarkeit von (sauberem) Wasser ist bekanntermaßen eine unabdingbare Voraussetzung für (menschliches) Leben und durch nichts ersetzbar.

Fracking und die damit verbundene Entsorgung großer Mengen giftiger Flüssigkeiten bedeutet – neben anderen relevanten Risiken – vor allem eine sehr große und langfristige Gefährdung für die Grundwasservorräte und ist insofern nicht akzeptabel. Das Grundwasser bildet in Deutschland die wesentliche Quelle für das Trinkwasser. Einzelne Grundwasserleiter sind in der Regel keine isolierten, statischen Systeme, sondern stehen miteinander in Verbindung.

Eingetretene Schäden können, wenn überhaupt, nur mit extrem hohem Aufwand saniert werden. Die Gefährdung für das Grundwasser besteht nach Prozessende fort und ist in Abhängigkeit von den hydrogeologischen Rahmenbedingungen langfristig bis dauerhaft vorhanden.

Die Gefahren aus radioaktiven Belastungen werden bisher kleingeredet, bilden aber eine Quelle steter Gefahr für uns und nachfolgende Generationen, wie auch die Messungen an mehreren Stellen in der Altmark und die Erkrankungen im Marcellus Shale Gebiet der USA gezeigt haben.<sup>51</sup>

Wegen der Nutzung des Grundwassers für die Landwirtschaft, die Ernährungsindustrie und andere Gewerbezweige bestehen auch erhebliche volkswirtschaftliche Risiken. Gerade in Norddeutschland, im Bereich der vermuteten Lagerstätten, haben Tiermast, Fleischproduktion und Fleischverarbeitung ihren Schwerpunkt. Viele Tausend Arbeitsplätze in der sonst strukturell schwachen Region wären gefährdet, wenn sauberes Grundwasser nicht mehr in ausreichender Qualität zur Verfügung stünde.

## 4. Einflussmöglichkeiten zur Verhinderung von Fracking

### Rechtliche Grundlagen

Die Genehmigung der unkonventionellen Erdgasförderung durch Fracking unterliegt dem Bergrecht. Die gesamtrechtliche Situation basiert auf dem Bundesberggesetz (BBergG)<sup>52</sup> und einer Reihe weiterer Gesetze, u.a. bereits erwähnte wie das Wasserhaushaltsgesetz (WHG) und das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) sowie verschiedenen Bergverordnungen, die in den einzelnen Bundesländern zur Anwendung kommen und das BBergG ergänzen. In Niedersachsen fallen die Genehmigungsverfahren in den Zuständigkeitsbereich des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG), welches dem Wirtschaftsministerium des Landes Niedersachsen untersteht.

Im BBergG ist eine Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP) für Fördermengen von mehr als 500.000 Kubikmeter/Tag u. Bohrung verpflichtend. Bei der unkonventionellen Förderung greift diese Vorschrift jedoch nicht, da solche Fördermengen in der Praxis nie erreicht werden.

Laut BBergG muss das Genehmigungsverfahren die Beteiligung von Behörden und Gebietskörperschaften beinhalten. Die Pflicht zur Beteiligung der Kommunen hatte das Bundesverwaltungsgericht im Urteil 4 B 94/98 klargestellt. Nach Auffassung des LBEG besteht für diese aber kein Widerspruchsrecht - sie können lediglich rechtlich nicht bindende Stellungnahmen abgeben. Lediglich mit der Unteren Wasserbehörde muss Einvernehmen hergestellt werden.

Verschiedene Rechtsgutachten kommen jedoch mittlerweile zu dem Ergebnis, dass den Kommunen auch nach aktueller Rechtslage deutlich mehr Widerspruchsrechte zustehen.

Detaillierte Informationen zu den rechtlichen Grundlagen finden sich z.B. im Gutachten „Rechtliche Rahmenbedingungen der unkonventionellen Erdgasförderung mittels Fracking“,<sup>53</sup> im bereits zitierten Gutachten des Umweltbundesamtes und im „Informations- und Dialogprozess zum Aufsuchen und Fördern von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten“.<sup>54</sup>

### Rechtliche Möglichkeiten

Trotz des primär geltenden Bergrechtes sehen Rechtsexperten wie Dr. Michael Terwiesche (Kanzlei GTW, Düsseldorf) oder Dirk Teßmer (Kanzlei Philipp-Gerlach & Teßmer, Frankfurt) für die betroffenen Gebietskörperschaften aktuell gute Möglichkeiten, Fracking-Vorhaben verwaltungsrechtlich zu stoppen. Einspruchsmöglichkeiten können z.B. aus dem Bergrecht selbst,

dem Wasserrecht, insbesondere dem WHG, oder dem Bauverwaltungsrecht abgeleitet werden. Das Bergrecht sieht immer noch keine Umweltverträglichkeitsprüfungen vor, die jedem geologischen/ hydrogeologischen Eingriff vorgeschaltet sein sollten. Nach WHG können Behörden ein Bewirtschaftungsermessen ausüben und die für den Bergbau notwendige wasserrechtliche Erlaubnis mit Hinweis auf das Gefährdungspotenzial der Fracking-Methode versagen. Auch das Bauverwaltungsrecht und das Raumordnungsrecht können dem Fracking entgegenstehen. Fracking ist mit einem enormen Flächenverbrauch verbunden und setzt die Errichtung von Industrieanlagen voraus. Insofern sind bauplanungsrechtliche Aspekte zu berücksichtigen. Und sollte Fracking in größerem Maßstab praktiziert werden, muss es mit den Zielen der Raumordnung in Einklang stehen. Zudem sind Schäden an Gebäuden und Verkehrswegen nicht auszuschließen. Die Gebietskörperschaften sollten sich diesbezüglich mit den Wasser- und Baubehörden abstimmen und die betreffenden Möglichkeiten ausloten, auch unter Zuhilfenahme rechtlicher Expertise. Das Beispiel der abgelehnten Aufsuchungsanfrage der Firma BNK Deutschland GmbH für das Aufsuchungsgebiet „Adler South“ in Nordhessen, wegen „überwiegender öffentlicher Interessen“, ist Beleg dafür, dass das Ablehnen durchaus möglich ist.<sup>55</sup> Der Antragsteller versucht die Aufsuchungserlaubnis nunmehr gerichtlich durchzusetzen, ob BNK damit Erfolg haben wird, bleibt abzuwarten.

### **Bürgerinitiativen und Resolutionen**

Seit Ende 2011 haben sich auch diverse Bürgerinitiativen, Interessengemeinschaften und Arbeitskreise gegründet, um Fracking mit allen legalen Mitteln zu verhindern. Im Bereich Braunschweig sind dies der Arbeitskreis Fracking Braunschweiger Land als Verfasser dieser Broschüre und die Bürgerinitiative Kein-Frack-in-WF. Eine Zusammenstellung der Initiativen findet sich im Anhang I.

Die Bevölkerung und die Gebietskörperschaften der betroffenen Gebiete stehen der unkonventionellen Erdgasförderung in Deutschland ganz überwiegend ablehnend gegenüber. So haben sich z.B. im Großraum Braunschweig – nach Kenntnis über die Konzessionsvergabe an die Fa. BNK Deutschland GmbH – alle Gebietskörperschaften in diversen Resolutionen an die Landesregierung bzw. an das Wirtschaftsministerium gegen die Durchführung von Fracking in ihren Bereichen ausgesprochen, so auch der Zweckverband Großraum Braunschweig (ZGB). In aller Regel erfolgte das Votum einstimmig. Eine umfassende Auflistung der Gebietskörperschaften und Verbände in Niedersachsen, die Resolutionen gegen Fracking verfasst haben, finden Sie im Anhang II dieser Informationsbroschüre.

Die beiden Anhänge erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit, da jederzeit neue Initiativen sowie Resolutionen von Gebietskörperschaften und Verbänden hinzukommen. Auf der Webseite des Arbeitskreises [www.ak-fracking.de](http://www.ak-fracking.de) werden die Listen aktualisiert.

Auf dem Bundestreffen der unter „Gegen Gasbohren“ gemeinsam agierenden Bürgerinitiativen und Vereine am 05.05.2013 in Korbach wurde eine gemeinsame Erklärung gegen die Anwendung von Fracking in Deutschland verabschiedet, die „Korbacher Resolution“. Sie wurde als bundesweite Resolution ausgeschrieben, um weiteren Gruppen, Verbänden, Parteien und auch Kommunen die Möglichkeit der direkten Unterstützung anzubieten. In den ersten fünf Monaten haben sich fast 180 Unterstützer eingetragen.<sup>56</sup>

### **Weitere Einflussmöglichkeiten**

Die betroffenen Gebietskörperschaften sollten – über ihre Resolutionen hinausgehend – ihre Bürger eingehend informieren und auf die möglichen Gefahren aufmerksam machen.

Betroffene Gebietskörperschaften und Privatpersonen können ihr Eigentumsrecht in Anspruch nehmen und den Zugriff der Gasunternehmen auf eigene Flächen und Verkehrswege verweigern. Dies betrifft die Einrichtung der Bohrplätze, die Verlegung von Rohrleitungen und sonstige infrastrukturelle Maßnahmen. Eine Enteignung ist zwar prinzipiell möglich, stellt aber durchaus eine relevante Hürde für die Interessenten dar.

Die Bereitstellung der benötigten Wassermengen aus dem kommunalen Wassernetz oder die Einrichtung von Brunnenanlagen kann durch die zuständigen Stellen verweigert werden.

### **Kritische Öffentlichkeit**

Wenngleich rechtlich nicht bindend, ist die kritische Meinungsäußerung, sei es in Form von Resolutionen der Gebietskörperschaften oder persönlichen Stellungnahmen und Anfragen in Richtung der Entscheidungsträger (Ministerpräsident, Minister/Ministerien, Abgeordnete) ein ganz wichtiges Instrument, um auf die Probleme aufmerksam zu machen und die eigene Position darzulegen. Je mehr die Öffentlichkeit in die Korrespondenzen einbezogen und mit den Hintergründen vertraut gemacht wird, desto größer ist letztendlich auch der Druck, der auf die verantwortlichen Personen ausgeübt wird. Jeder kann sich hier einbringen und informieren. Die Einbeziehung von Presse, Internet und sonstigen Medien ist immer hilfreich. Diese Meinungsäußerung stellt auch einen wichtigen Gegenpol dar zu der umfangreichen Lobbyarbeit, die von den Gasunternehmen und ihren Verbänden zur Durchsetzung ihrer Interessen erfolgt. Einen Eindruck dazu vermittelt z.B. die Veröffentlichung *Foot on the Gas – Shale Gas Lobby* von L. Weis.<sup>57</sup>

## Anhang I – Initiativen gegen Fracking

An dieser Stelle möchte wir auf die Initiativen in Deutschland hinweisen, damit Sie Kontakt mit den Initiativen vor Ort aufnehmen können.

<b>Baden-Württemberg</b>	
IG „No Fracking“ Bodensee-Oberschwaben	Seite: <a href="http://pfullendorf.bund.net/">http://pfullendorf.bund.net/</a>
BUND Bodensee-Oberschwaben	Seite: <a href="http://www.bund-bodensee-oberschwaben.net">http://www.bund-bodensee-oberschwaben.net</a>
IG Elsass - Baden Württemberg	Mail: <a href="mailto:info@elsass-bw.gegen-gasbohren.de">info (at) elsass-bw.gegen-gasbohren (dot) de</a>
<b>Bayern</b>	
IG Breitbrunn gegen Gasbohren	Seite: <a href="http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/breitbrunn/">http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/breitbrunn/</a>
BI „LangBÜRGNERsee“, (Chiemgau)	-
BI Fracking-Forum Hohenfels	-
<b>Berlin</b>	
Berliner Wassertisch c/o GRÜNE LIGA	Mail: <a href="mailto:webmaster@berliner-wassertisch.info">webmaster(at) berliner-wassertisch(dot) info</a>
<b>Hamburg</b>	
BI FrackingFreies Hamburg	Seite: <a href="http://bi-ffh.de">http://bi-ffh.de</a>
BI Kein Fracking in Harburg und anderswo	Seite: <a href="http://www.bi-ffh-harburg.de/">http://www.bi-ffh-harburg.de/</a>
<b>Hessen</b>	
BI für ein lebenswertes Korbach	Seite: <a href="http://www.muellverbrennung-korbach.de">www.muellverbrennung-korbach.de</a>
BI „Fracking freies Hessen“	Seite: <a href="http://www.frackingfreieshessen.de/">http://www.frackingfreieshessen.de/</a>
BI „Pro Lebensraum Großenlüder e.V.“	Seite: <a href="http://www.pro-grossenlueder.de/">http://www.pro-grossenlueder.de/</a>
BUND Hessen	Seite: <a href="http://www.bund-hessen.de/">http://www.bund-hessen.de/</a>
BUND Kassel	Mail: <a href="mailto:stopptfracking@gmail.com">stopptfracking(at) gmail(dot) com</a>
BUND KV Schwalm-Eder	Seite: <a href="http://vorort.bund.net/schwalm-eder/">http://vorort.bund.net/schwalm-eder/</a>
Post Fossil – AG Kassel	Mail: <a href="mailto:post-fossil@gmx.net">post-fossil(at)gmx (dot) net</a>
<b>Mecklenburg-Vorpommern</b>	
BI „Lebensraum Vorpommern“	Seite: <a href="http://www.lebensraum-vorpommern.de/index.html">http://www.lebensraum-vorpommern.de/index.html</a>
<b>Niedersachsen</b>	
AK Fracking Braunschweiger Land	Mail: <a href="mailto:info@ak-fracking.de">info (at) ak-fracking (dot) de</a>
Aktionsbündnis No Moor Fracking (Diepholz)	Seite: <a href="http://www.no-moor-fracking.de/">http://www.no-moor-fracking.de/</a>
BI Intschede - Wesermarsch ohne Bohrtürme	Seite: <a href="http://bi-intschede.de/">http://bi-intschede.de/</a>
BI „Kein Frack in WF“	Seite: <a href="http://kein-frack-in-wf.blogspot.de/">http://kein-frack-in-wf.blogspot.de/</a>
BI Kein Fracking in der Heide (Harburg)	Seite: <a href="http://www.kein-fracking-in-der-heide.de/">http://www.kein-fracking-in-der-heide.de/</a>
BI Leese – Gemeinsam gegen Fracking	Seite: <a href="http://www.gegen-fracking.de/index.php?id=2">http://www.gegen-fracking.de/index.php?id=2</a>
BI „Frackingfreie Zukunft“ im Kreis Herzogtum Lauenburg	Seite: <a href="http://www.rackingfreie-Zukunft(dot)de">http://www.rackingfreie-Zukunft (dot) de</a>
BI Umweltschutz Lüchow-Dannenberg, AG Fracking	Seite: <a href="http://no-fracking-wendland.de/">http://no-fracking-wendland.de/</a>
BI „No Fracking“ Völkersen	Mail: <a href="mailto:no-fracking@hotmail.de">no-fracking (at) hotmail (dot) de</a>
BI Frac-Freies Bissendorf	Seite: <a href="http://www.fracfreiesbissendorf.de/">http://www.fracfreiesbissendorf.de/</a>
BUND AG „wir gegen Fracking“, Lüneburg	Seite: <a href="http://www.wir-gegen-fracking.de">http://www.wir-gegen-fracking.de</a>
IG „Gegen Gasbohrungen“ Bad Laer	Mail: <a href="mailto:info@bad-laer.gegen-gasbohren.de">info (at) bad-laer.gegen-gasbohren (dot) de</a>

IG Fracking freies Bad Rothenfelde	Seite: <a href="http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/ig-fracking-freies-bad-rothenfelde/">http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/ig-fracking-freies-bad-rothenfelde/</a>
IG Fracking-freies Artland	Seite: <a href="http://www.fracking-freies-artland.de/">http://www.fracking-freies-artland.de/</a>
IG „FRACK-loses Gasbohren“	Seite: <a href="http://www.frack-loses-gasbohren.de/">http://www.frack-loses-gasbohren.de/</a>
IG Neustadt am Rügenberge gegen Fracking	Seite: <a href="http://www.gegen-fracking.de/">http://www.gegen-fracking.de/</a>
IG „NRÜ gegen Fracking e.V.“	-
IG Schönes Lünne	Mail: schoeneslunne (at) web (dot) de
<b>Nordrhein-Westfalen</b>	
Aktionsbündnis „No Fracking“ (Ruhrgebiet)	Seite: <a href="http://www.buendnis-no-fracking.de/">http://www.buendnis-no-fracking.de/</a>
AK-Zukunft Bergkamen	Seite: <a href="http://www.aktionskreis-bgk.de/">http://www.aktionskreis-bgk.de/</a>
BI für Sauberes Trinkwasser e.V. (Herbern)	Seite: <a href="http://www.bist-ev.de/">http://www.bist-ev.de/</a>
BI gegen Gasbohren Kleve	Seite: <a href="http://www.bi-gegen-gasbohren-kleve.de/">http://www.bi-gegen-gasbohren-kleve.de/</a>
BI „Gemeinsam gegen Gas- und Probebohren am Niederrhein“, Rees	-
BI Isselburg21 e.V.	Seite: <a href="http://www.isselburg21.de/">http://www.isselburg21.de/</a>
BI Stoppt Fracking, Witten	Mailingliste: <a href="http://listi.jpberlin.de/mailman/listinfo/stoppt-fracking-bi-witten">http://listi.jpberlin.de/mailman/listinfo/stoppt-fracking-bi-witten</a>
BIB Bönen/ Kamen, Kreis Unna	Seite: <a href="http://bib-boenen-kamen.de/cms/front_content.php">http://bib-boenen-kamen.de/cms/front_content.php</a>
BIGG Drensteinfurt	Seite: <a href="http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/ig-drensteinfurt/">http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/ig-drensteinfurt/</a>
BIGG Hamm	Seite: <a href="http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/bigg-hamm/">http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/bigg-hamm/</a>
BIGG Hochsauerland	Seite: <a href="http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/bigg-hochsauerland/">http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/bigg-hochsauerland/</a>
BIGG Werne	Seite: <a href="http://www.big-g-werne.de">http://www.big-g-werne.de</a>
BIST Witten	Seite: <a href="http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/bi-witten/">http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/bi-witten/</a>
BUND NRW	Seite: <a href="http://www.bund-nrw.de/">http://www.bund-nrw.de/</a>
IG Borken	Seite: <a href="http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/ig-borken/">http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/ig-borken/</a>
IG „Gegen Gasbohren“ Nordwalde	info (at) gegen-gasbohren (dot) de
IG Hamminkeln (Niederrhein)	Mail: info (at) hamminkeln.gegen-gasbohren (dot) de
IG Märkischer Kreis	Seite: <a href="http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/ig-maerki-scher-kreis/">http://www.gegen-gasbohren.de/initiativen/ig-maerki-scher-kreis/</a>
IG Rees gegen Gasbohren e.V.	Seite: <a href="https://de-de.facebook.com/IgReesGegenGasbohren">https://de-de.facebook.com/IgReesGegenGasbohren</a>
Initiative No Fracking - Aachen, Heinsberg, Jülich	Mail: jungblut-gegen-gasbohren(at) gmx(dot)de
Initiative No Fracking "Inofrack" (Inde-Rur-Wurm)	<a href="http://www.inofra.de/">http://www.inofra.de/</a>
<b>Schleswig-Holstein</b>	
BI „Kein CO2-Endlager und Stop Fracking e.V. , Nordfriesland	Mail: info(at) kein-co2-endlager (dot) de
IG gegen Fracking in SH	Mail: info(at) Stopp-fracking-sh (dot) de
<b>Thüringen</b>	
BI „Fahner Höhe“	Seite: <a href="http://www.bi-fahner-hoehe.de/">http://www.bi-fahner-hoehe.de/</a>
BI „Kein Fracking“ (Unstrut-Hainich)	Seite: <a href="http://www.kein-fracking.de/">http://www.kein-fracking.de/</a>
BI „Kein Fracking in Mittel- und Nordthüringen“, Sömmerla	-

AK = Arbeitskreis; BI = Bürgerinitiative; IG = Interessengemeinschaft;

BIGG = Bürgerinitiative gegen Gasbohren; BIST = Bürgerinitiative für sauberes Trinkwasser

## Anhang II – Resolutionen gegen Fracking

Folgende Gremien und Institutionen haben in Niedersachsen Resolutionen gegen die Förderung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten verabschiedet:

Kreistag Osnabrück – Kreistag Wolfenbüttel – Rat der Stadt Braunschweig – Rat von Abbenrode in der Gemeinde Cremlingen – Rat von Schöppenstedt – Rat der Stadt Wolfenbüttel – Samtgemeindeausschuss Velpke – Kreis-Umweltausschuss Peine – Rat der Stadt Wolfsburg – Kreistag Gifhorn – Wendeburg – Samtgemeinde Nord-Elm – Kreistag Helmstedt – Deutscher Städte- und Gemeindebund – Zweckverband Großraum Braunschweig (ZGB) mit den Landkreisen Gifhorn, Peine, Goslar, Wolfenbüttel und Helmstedt und den drei kreisfreien Städten Salzgitter, Braunschweig und Wolfsburg – Landkreis Rotenburg – Landkreis Verden – Landkreis Lüneburg – Landkreis Nienburg – Gemeinde Langwedel – Völkersen – Böttersen – Bomlitz – Waffensen – Wasserwerke Vechta – VILSA-Brunnen Diepholz – Hilter a.TW – Bad Laer a.TW – Bad Iburg a.TW – Kurverein Bad Rothenfelde – Heilbäderverband Niedersachsen, Wiehengebirgsverband Weser-Ems in Voltlage – Stadt Hildesheim

Folgende Gremien und Institutionen haben im übrigen Deutschland Resolutionen gegen die Förderung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten verabschiedet:

Deutscher Bauernverband (DBV) – Bundesverband Kommunalen Unternehmen – Berlin für die kommunale Wasserwirtschaft – Gewerkschaft VERDI: „Trinkwasserversorgung hat Vorrang vor Rohstoffgewinnung“ – Landkreis Wesel – Landkreis Mettmann – Landkreis Borken – Landkreis Paderborn – Landkreis Soest – Kreis Schwarzenbek – Hochsauerlandkreis – Regionalrat Münsterland – Samtgemeinde Artland – Drensteinfurt – Heiligenhaus – Nordwalde – Rietberg – Olsberg – Easfeld – Salzkotten – Samtgemeinde Lippetal – Hamminkeln – Bergkamen – Mönchengladbach – Emmerich a. Rhein – Jülich – Raes – Straelen – Geldern – Weeze – Gemeinde Kralenberg – Uedem u. Rheudt im Kreis Kleve – VSR Gewässerschutz e.V. am Niederrhein – Die Wasserversorger des Münsterlandes – Stadtwerke Erkrath – Konstanz am Bodensee – Überlingen am Bodensee – Gemeinde Hohenfels am Bodensee – Gemeinde Wald Hohenzollern – Gemeinde Pfullendorf (Bodenseeraum) – Regionalverband Bodensee-Oberschwaben – Zweckverband Bodensee-Wasserversorgung – Regionalversammlung Nordhessen – Landkreis Kassel (mit 29 Städten und Gemeinden) – Kommunaler Service-Verband Eisenberg (Nordhessen) mit Korbach – Diemelsee – Lichtenfels – Medebach – Vöhl – Waldeck-Frankenberg und Willingen – Söhre /Kaufungen – Ilmkreis/Thüringen – Landkreis Nordhausen/Thüringen – Mülhausen/Thüringen – Stadt Bocholt

- 1 Wikipedia: Hydraulic Fracturing. <[http://de.wikipedia.org/wiki/Hydraulic\\_Fracturing](http://de.wikipedia.org/wiki/Hydraulic_Fracturing)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 2 Exxon Mobil: Ein Weltrekord wird volljährig - Multi-Frac-Projekt Söhlingen Z 10 produziert bis heute Erdgas. <<http://newsroom.erdgassuche-in-deutschland.de/presseinformationen/ein-weltrekord-wird-volljaehrig/>>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 3 Hildebrandt, U.: Keine Erfahrungen mit Schiefergas-Förderung. In: Braunschweiger Zeitung, 15.09.2013, S. 42.
- 4 Schneble H. et al.: Informations- und Dialogprozess zum Aufsuchen und Fördern von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten. Fachbeitrag zum Themenkreis Landschaft, Flächeninanspruchnahme, (oberirdische) Infrastruktur, Betrieb. <[http://dialog-erdgasundfrac.de/sites/dialog-erdgasundfrac.de/files/120329\\_Bericht\\_Rev\\_2.pdf](http://dialog-erdgasundfrac.de/sites/dialog-erdgasundfrac.de/files/120329_Bericht_Rev_2.pdf)> zuletzt eingesehen November 2013.
- 5 Exxon Mobil: Trinkwassersicherheit. <[http://www.erdgassuche-in-deutschland.de/sicherheit\\_umwelt/trinkwasserschutz/](http://www.erdgassuche-in-deutschland.de/sicherheit_umwelt/trinkwasserschutz/)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 6 Berufsgenossenschaft Rohstoffe und Chemische Industrie (BG-RCI) (Hrsg.): Datenblatt „Quarz“. <[http://www.gischem.de/download/01\\_0-014808-60-7-000000\\_1\\_1\\_1.PDF](http://www.gischem.de/download/01_0-014808-60-7-000000_1_1_1.PDF)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 7 Bloomberg BNA: Workers' Silica Exposure at Fracking Sites Far Exceeds OSHA Limit, NIOSH Study Finds. <<http://www.bna.com/workers-silica-exposure-n17179875594/>>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 8 Drucksache 16/3591 des Niedersächsischen Landtages, ausgegeben am 20.07.2011: Unterrichtung: „Spielt Exxon-Mobil mit der Volksgesundheit? - Was weiß die Landesregierung über den Chemieunfall in Visselhövede?“ und „Spielt ExxonMobil mit der Volksgesundheit (2)? - Ist das Bergrecht veraltet?“ <[http://www.landtag-niedersachsen.de/Drucksachen/Drucksachen\\_16\\_5000/3501-4000/16-3591.pdf](http://www.landtag-niedersachsen.de/Drucksachen/Drucksachen_16_5000/3501-4000/16-3591.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 9 „In der Verantwortung von ExxonMobil wurde auf der russischen Insel Sakhalin im Jahr 2012 der Reichweiten-Weltrekord mit einer Bohrstrecke von 12.376 Metern aufgestellt.“ Exxon Mobil: Perspektive Erdgas, Seite 8. <[http://newsroom.erdgassuche-in-deutschland.de/wp-content/uploads/ExxonMobil\\_Perspektive-Erdgas\\_07-2013.pdf](http://newsroom.erdgassuche-in-deutschland.de/wp-content/uploads/ExxonMobil_Perspektive-Erdgas_07-2013.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 10 Exxon Mobil: Expertendialog, Arbeitsgruppe 6, Ergebnisprotokoll 6./7.3. 2012. <[http://dialog-erdgasundfrac.de/sites/dialog-erdgasundfrac.de/files/2012-03-07\\_final\\_AG-6\\_Seismische%20Ereignisse.pdf](http://dialog-erdgasundfrac.de/sites/dialog-erdgasundfrac.de/files/2012-03-07_final_AG-6_Seismische%20Ereignisse.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 11 Rissbildung beim Fracken ist schwierig vorherzusagen. DeSmogBlog Society of British Columbia: „Fracking The Future. How Unconventional Gas Threatens our Water, Health and Climate“, Seite 18. <<http://www.desmogblog.com/fracking-the-future/danger.html>>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 12 Siehe hierzu auch: Dr. H. G. Meiners et al.: Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten Risikobewertung, Handlungsempfehlungen und Evaluierung bestehender rechtlicher Regelungen und Verwaltungsstrukturen. Erarbeitet im Auftrag des Umweltbundesamtes. August 2012. <[http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/gutachten\\_fracking\\_2012.pdf](http://www.bmu.de/fileadmin/bmu-import/files/pdfs/allgemein/application/pdf/gutachten_fracking_2012.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 13 Archer präsentiert in einer Broschüre häufige Fehler an Bohrungen. Archer: „Better well integrity“, Seite 3f. <[http://www.naturalgaswatch.org/wp-content/uploads/2011/09/well\\_integrity\\_failure\\_presentation.pdf](http://www.naturalgaswatch.org/wp-content/uploads/2011/09/well_integrity_failure_presentation.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 14 Linnit, Carol: „Theoretically, Super Fracking Would Be Super Bad': Gas Industry Touts Even More Extreme Drilling“. <<http://www.desmogblog.com/theoretically-super-fracking-would-be-super-bad-gas-industry-touts-even-more-extreme-drilling>>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 15 Drucksache 16/4112 des Niedersächsischen Landtages, ausgegeben am 21.10.2011: Kleine Anfrage mit Antwort: „elche Gefahren gehen von Fracking aus?“. <[http://www.landtag-niedersachsen.de/Drucksachen/Drucksachen\\_16\\_5000/4001-4500/16-4112.pdf](http://www.landtag-niedersachsen.de/Drucksachen/Drucksachen_16_5000/4001-4500/16-4112.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 16 Siehe Endnote 15.
- 17 30 Gemeinden in Texas könnten bis Jahresende ihre Wasserversorgung verlieren, 15 Mio. Menschen in Texas leben bereits mit Wasser-Rationierung. Goldenberg, Suzanne: „A Texan tragedy: ample oil, no water. Fracking boom sucks away precious water from beneath the ground, leaving cattle dead, farms

- bone-dry and people thirsty“. <[www.theguardian.com/environment/2013/aug/11/texas-tragedy-ample-oil-no-water](http://www.theguardian.com/environment/2013/aug/11/texas-tragedy-ample-oil-no-water)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 18 NiederlandeNet, Nachrichten Februar 2013: „In Groningen wackelt vermehrt die Erde“. <<http://www.uni-muenster.de/NiederlandeNet/aktuelles/archiv/2013/februar/0213erdgas.shtml>>, zuletzt eingesehen November 2013.
  - 19 WA Today: Oklahoma's biggest quake tied to fracking, March 27, 2013: <[www.watoday.com.au/world/oklahomas-biggest-quake-tied-to-fracking-20130327-2gu2u.html#ixzzjexL8TS](http://www.watoday.com.au/world/oklahomas-biggest-quake-tied-to-fracking-20130327-2gu2u.html#ixzzjexL8TS)>, zuletzt eingesehen November 2013.
  - 20 Green, Dr. Christopher A. et al.: Presse Hall shale gas fracturing. Review & Recommendations for induced seismic mitigation, April 2012. <[https://www.gov.uk/government/uploads/attachment\\_data/file/15745/5075-preese-hall-shale-gas](https://www.gov.uk/government/uploads/attachment_data/file/15745/5075-preese-hall-shale-gas)>, zuletzt eingesehen November 2013.
  - 21 Ernst Environmental Services: „Brief Review of Threats to Canada's Groundwater from Oil & Gas Industry's Methane Migration and Hydraulic Fracturing“, 16. Juni 2013. In Alberta waren 60% aller abgelenkten Bohrungen undicht. Seite 61 Abbildung 1 Liste von Methan-Konzentrationen in Brunnenanlagen, die in diesem kurzen Bericht erwähnt werden (USA, Kanada und England). Diese Brunnenanlagen befanden sich alle in der Nähe von Öl- und Gas-Förderbohrungen. British Columbia Oil & Gas Commission konstatiert, dass eine ungenügende Bohrungsintegrität ein weltweites Problem der Öl- und Gasförderung sei. In British Columbia habe es innerhalb eines 3-Jahreszeitraumes 272 Erdbeben im Rahmen von Fracking-Aktivitäten gegeben. Vgl. ebd., Seite 18. (Siehe auch: BC Oil and Gas Commission: Investigation of Observed Seismicity in the Horn River Basin. August 2012. <<http://www.bcogc.ca/node/8046/download?documentID=1270&type=.pdf>>, zuletzt eingesehen November 2013.)
  - 22 Siehe Endnote 18.
  - 23 Siehe Endnote 21.
  - 24 Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das durch Artikel 6 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95) geändert worden ist. <[http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/whg\\_2009/gesamt.pdf](http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/whg_2009/gesamt.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013.
  - 25 Bundes-Immissionsschutzgesetz in der Fassung der Bekanntmachung vom 26. September 2002 (BGBl. I S. 3830), das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 27. Juni 2012 (BGBl. I S. 1421) geändert worden ist. <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bimsg/gesamt.pdf>>, zuletzt eingesehen November 2013.
  - 26 NDR, Sendung „Markt“: Benzol im Boden. Ausgestrahlt am 21.02.2011.
  - 27 Siehe Endnote 6.
  - 28 Wikipedia: Gasland. <<http://de.wikipedia.org/wiki/Gasland>>, zuletzt eingesehen November 2013.
  - 29 Radium 226-Belastung im Marcellus Shale führt zu Erkrankungen bei Kleinkindern, Gehalte bis zu 267 mal höher als gesetzliche Grenzwerte. Link TV: „Fracking Hell: The Untold Story“. <<http://www.linktv.org/video/6258/fracking-hell-the-untold-story>>, zuletzt eingesehen November.
  - 30 Zur Zeit – Stand 24.11.2013 – führt die Liste der Fracking-Geschädigten aus mehreren Bundesstaaten der USA über 2.480 Personen. Pennsylvania Alliance for Clean Water and Air: „List of the Harmed“. <<http://pennsylvaniaallianceforcleanwaterandair.wordpress.com/the-list/>>, zuletzt eingesehen November 2013.
  - 31 In einem offenen Brief fordern Fracking-Geschädigte aus Pennsylvania den Gouverneur und das Parlament von Illinois auf, in ihrem Staat Fracking nicht zuzulassen, sondern noch zu prüfen. Siehe hierzu einen Artikel (inkl. Brief): Jeff Biggers: „Liability Bombshell: Must-Read Letters From PA and WI Fracking Victims to Illinois Lawmakers“. <[http://www.huffingtonpost.com/jeff-biggers/liability-bombshell-must\\_b\\_3346204.html](http://www.huffingtonpost.com/jeff-biggers/liability-bombshell-must_b_3346204.html)>, zuletzt eingesehen November 2013.
  - 32 Vorläufiger Bericht über Ergebnisse aus den Langzeituntersuchungen – über 6 Jahre – in Shale-Gebieten Pennsylvanias: Larysa Dyrszka et al.: „Statement on Preliminary Findings from the Southwest Pennsylvania Environmental Health Project Study“, April 2013. <<http://concernedhealthny.org/statement-on-preliminary-findings-from-the-southwest-pennsylvania-environmental-health-project-study/>>, zuletzt eingesehen November 2013.
  - 33 Auf einige seiner Texte sei hier besonders hingewiesen:

Abraham Lustgarten: Scientific Study Links Flammable Drinking Water to Fracking. Veröffentlicht am 09.05.2011. <<http://www.propublica.org/article/scientific-study-links-flammable-drinking-water-to-fracking>> zuletzt eingesehen November 2013.

Abraham Lustgarten: New Study Predicts Frack Fluids Can Migrate to Aquifers Within Years. Veröffentlicht am 01.05.2012. <<http://www.propublica.org/article/new-study-predicts-frack-fluids-can-migrate-to-aquifers-within-years>> zuletzt eingesehen November 2013.

Abraham Lustgarten: EPA Finds Compound Used in Fracking in Wyoming Aquifer. Veröffentlicht am 10.11.2011. <<http://www.propublica.org/article/epa-finds-fracking-compound-in-wyoming-aquifer>> zuletzt eingesehen November 2013.

Abraham Lustgarten: Injection Wells: The Poison Beneath Us. Veröffentlicht am 21.06.2012. <<http://www.propublica.org/article/injection-wells-the-poison-beneath-us>> zuletzt eingesehen November 2013.

Abraham Lustgarten: New Study: Fluids From Marcellus Shale Likely Seeping Into PA Drinking Water. Veröffentlicht am 09.07.2012. <<http://www.propublica.org/article/new-study-fluids-from-marcellus-shale-likely-seeping-into-pa-drinking-water>> zuletzt eingesehen November 2013.

- 34 Deutsche Rohstoffagentur (Hrsg.): DERA Rohstoffinformationen. Energiestudie 2012. Reserven, Ressourcen und Verfügbarkeit von Energierohstoffen. 2011. <[http://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA\\_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-15.pdf?\\_\\_blob=publicationFile&v=6](http://www.bgr.bund.de/DE/Gemeinsames/Produkte/Downloads/DERA_Rohstoffinformationen/rohstoffinformationen-15.pdf?__blob=publicationFile&v=6)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 35 IWW Rheinisch-Westfälisches Institut für Wasser Beratungs- und Entwicklungsgesellschaft mbH: Wasserwirtschaftliche Risiken bei Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten im Einzugsgebiet der Ruhr. Gutachten zum Angebot 10335/2013/22617, September 2013. <[http://www.awwr.de/fileadmin/download/download\\_2013/studie\\_fracking\\_einzugsgebiet\\_ruhr.pdf](http://www.awwr.de/fileadmin/download/download_2013/studie_fracking_einzugsgebiet_ruhr.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 36 Hierzu äußerte sich Dr. Anthony Ingraffea (Cornell University, Kalifornien, USA) in einem Vortrag im Dezember 2010. Eine deutschsprachige Zusammenfassung findet sich hier: Christoph Senz: „Facts on ‚Fracking‘ – eine deutsche Zusammenfassung“, März 2013. <[www.peak-oil.com/2013/03/facts-on-fracking-eine-deutsche-zusammenfassung/](http://www.peak-oil.com/2013/03/facts-on-fracking-eine-deutsche-zusammenfassung/)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 37 Leipziger Institut für Energie: „Bericht über den Strom- und Gasmarkt in Baden-Württemberg“, Dezember 2012. <[http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/103563/Bericht\\_%20Strom-Gasmarkt\\_2011-2012.pdf](http://www.um.baden-wuerttemberg.de/servlet/is/103563/Bericht_%20Strom-Gasmarkt_2011-2012.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013. Der Bericht enthält u.a. Prognosen bis 2020, vgl. Seiten 40ff.
- 38 Energie Modelling Forum: „EMF 26: Changing the Game? Emissions and Market Implications of New Natural Gas Supplies“, September 2013. <[emf.stanford.edu/publication/emf\\_26\\_changing\\_the\\_game\\_emissions\\_and\\_market\\_implications\\_of\\_new\\_natural\\_gas\\_supplies](http://emf.stanford.edu/publication/emf_26_changing_the_game_emissions_and_market_implications_of_new_natural_gas_supplies)>, zuletzt eingesehen November 2013. Dieses Papier enthält einen Ausblick bis 2050.
- 39 Joe Romm: Major Study Projects No Long-Term Climate Benefit From Shale Gas Revolution, 18.10.2013. <<http://thinkprogress.org/climate/2013/10/18/2800751/Climate-benefit-shale/>>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 40 Verbandsinformationen zu den wasserabhängigen Branchen von: Milchindustrie Bundesverband e.V. MIV, Bundesverband Mineralwasserhersteller, Deutscher Bauernverband DBV, Brauerbund e.V., Verband der Getränkehersteller -nichtalkoholisch, Fruchtsaft und Fruchtnektare, Verband der Lebensmittelhersteller, Bundesverband der Fleischerzeugung und- Verarbeitung, Verband der Babynahrungshersteller, Bundesverband Deutscher Milchviehhalter BDM, Zentralverband deutscher Schweineproduzenten ZDS, Bundesvereinigung der Deutschen Ernährungsindustrie BVE.
- 41 Der Deutsche Bauernverband im April 2012, der Milchindustrie-Verband und der Verband der deutschen Milchwirtschaft im Mai 2013 und die GELSENWASSER AG, die Arbeitsgemeinschaft der Wasserwerke an der Ruhr e.V.(AWWR), der Deutsche Brauer-Bund e.V., der Verband Deutscher Mineralbrunnen e.V. (VDM) und die Wirtschaftsvereinigung Alkoholfreie Getränke e.V. in der „Gelsenkirchener Erklärung“ vom 22.11.2013.
- 42 R. W. Howarth, R. Santoro und A. Ingraffea: Methane and the greenhouse-gas footprint of natural gas from shale formations. In: Climatic Change Letters, Juni 2011, Volume 106, Issue 4, S. 679-690. <<http://link.springer.com/article/10.1007%2Fs10584-011-0061-5>>, zuletzt eingesehen November 2013.

- 43 Dr. H. G. Meiners et al.: Fracking in unkonventionellen Erdgas-Lagerstätten in NRW. Kurzfassung zum Gutachten. „Gutachten mit Risikostudie zur Exploration von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten in Nordrhein-Westfalen (NRW) und deren Auswirkungen auf den Naturhaushalt insbesondere die öffentliche Trinkwasserversorgung“. Erarbeitet im Auftrag des Ministeriums für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz des Landes Nordrhein-Westfalen. 07.09.2012. <[http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/gutachten\\_fracking\\_nrw\\_2012.pdf](http://www.umwelt.nrw.de/umwelt/pdf/gutachten_fracking_nrw_2012.pdf)> zuletzt eingesehen November 2013.
- 44 Siehe hierzu die Angaben von Ingraffea mit Methan-Leckagen von 2,3-17% (Anthony R. Ingraffea: Gangplank to a Warm Future. In: The New York Times, 28.07.2013. <[http://www.nytimes.com/2013/07/29/opinion/gangplank-to-a-warm-future.html?\\_r=0](http://www.nytimes.com/2013/07/29/opinion/gangplank-to-a-warm-future.html?_r=0)>, zuletzt eingesehen November 2013.) und die Angaben der National Oceanic and Atmosphere Administration (NOAA), deren Messungen im Uinta Basin Methangehalte von 6 -12% der Gesamtproduktion (gemessen in einem Feld von insgesamt 6.000 Bohrungen) ergaben. (Brian Maffly: Uinta Basin gas leakage far worse than most believe. In: The Salt Lake Tribune, 05.08.2013. <<http://www.sltrib.com/entertainment/nightlife/sltrib/news/56692751-78/basin-carbon-emissions-gas.html.csp>>, zuletzt eingesehen November 2013.)
- 45 Siehe Endnote 39 und 35.
- 46 Siehe Endnote 12 und 43.
- 47 Siehe Endnote 21.
- 48 SpiegelOnline: „Neuer Gesetzentwurf: FDP akzeptiert verschärfte Fracking-Auflagen“, 02.05.2013. Verfasst durch fab/flo/Reuters, Mitarbeit: Gerald Traufetter. <[www.spiegel.de/politik/deutschland/kompromiss-beim-fracking-gesetz-fdp-akzeptiert-verschaerfte-auflagen-a-897778.html](http://www.spiegel.de/politik/deutschland/kompromiss-beim-fracking-gesetz-fdp-akzeptiert-verschaerfte-auflagen-a-897778.html)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 49 SpiegelOnline: Fracking: „Union und FDP einigen sich auf Kompromiss“, 17.05.2013. Verfasst durch ler/dpa/Reuters. <[www.spiegel.de/politik/deutschland/fracking-union-und-fdp-einigen-sich-auf-kompromiss-a-900524.html](http://www.spiegel.de/politik/deutschland/fracking-union-und-fdp-einigen-sich-auf-kompromiss-a-900524.html)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 50 SpiegelOnline: „Gasförderung: Umweltrat warnt vor Fracking“, 31.05.2013. Verfasst durch boj/dpa/AFP. <[www.spiegel.de/wissenschaft/technik/sru-gutachten-umweltrat-warnt-vor-fracking-in-deutschland-a-903050.html](http://www.spiegel.de/wissenschaft/technik/sru-gutachten-umweltrat-warnt-vor-fracking-in-deutschland-a-903050.html)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 51 Siehe Endnote 29.
- 52 Bundesberggesetz vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), das zuletzt durch Artikel 15a des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585) geändert worden ist. <<http://www.gesetze-im-internet.de/bundesrecht/bbergg/gesamt.pdf>> zuletzt eingesehen November 2013.
- 53 A. Roßnagel, A. Hentschel und A. Polzer: Rechtliche Rahmenbedingungen der unkonventionellen Erdgasförderung mittels Fracking. Kassel 2012. <<http://www.uni-kassel.de/upress/online/frei/978-3-86219-350-9.volltext.frei.pdf>> zuletzt eingesehen November 2013.
- 54 H. Schneble et al.: Informations- und Dialogprozess zum Aufsuchen und Fördern von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten. Fachbeitrag zum Themenkreis Landschaft, Flächeninanspruchnahme, (oberirdische) Infrastruktur, Betrieb. <[http://dialog-erdgasundfrac.de/sites/dialog-erdgasundfrac.de/files/120329\\_Bericht\\_Rev\\_2.pdf](http://dialog-erdgasundfrac.de/sites/dialog-erdgasundfrac.de/files/120329_Bericht_Rev_2.pdf)>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 55 Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz: Fracking: Regierungspräsidium hat Genehmigung zum Fracking in Nordhessen abgelehnt. Pressemitteilung vom 06.06.2013. <<https://hmuenv.hessen.de/presse/pressemitteilung/regierungspraesidium-hat-genehmigung-zum-fracking-nordhessen-abgelehnt>>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 56 Korbacher Resolution gegen Fracking, vom 5.5.2013. Anzahl unterstützender Organisationen per 30.10.2013: 178. <<http://www.resolution-korbach.org/project/unterst-aus-de.php>>, zuletzt eingesehen November 2013.
- 57 L. Weis (Corporate Europe Observatory): „Foot on the gas“. Lobbyists push for unregulated shale gas in Europe. November 2012. <<http://corporateeurope.org/publications/foot-gas-lobbyists-push-unregulated-shale-gas>> zuletzt eingesehen November 2013.