

Definition „Fracking“ – Das Verfahren „Hydraulic Fracturing“ und seine Risiken

Fracking ist die Kurzform für das Verfahren „Hydraulic Fracturing“, bei dem Gestein mittels eingepresster Flüssigkeit aufgebrochen wird. Dieses Verfahren ist jedoch nicht exakt definiert. Abhängig von der konkreten Lagerstätte wird der aufgebrachte Druck, die Menge des verpressten Wassers, die Häufigkeit des Einsatzes der Maßnahme und die Art der Additive variiert. In Deutschland ist dieses Verfahren in letzter Zeit hauptsächlich in Verbindung mit der Gewinnung von Schiefergas bekannt geworden, es kommt aber auch in abgeschwächter Form beispielsweise bei der Erschließung tiefer Grundwasserleiter in Verbindung mit der Tiefengeothermie zur Anwendung. Im Unterschied zur Erschließung tiefer Grundwasserleiter wird beim Fracking zur Gewinnung von Schiefergas allerdings mit unterschiedlichen zusätzlichen wassergefährdenden Chemikalien gearbeitet, es werden erheblichen Mengen an Wasser verbraucht (ca. 40-mal mehr) und das Verfahren selber kommt hier wiederholt zur Anwendung. Bei der Tiefengeothermie wird in der Regel nur einmalig mit reinem Wasser gefracked, um den Grundwasserleiter zu erschließen. Fracking kann insofern nicht pauschal betrachtet werden. Im Folgenden soll nur auf das umstrittene Fracking in Verbindung mit der unkonventionellen Gewinnung von Gas aus Schiefergestein und Kohleflözen sowie Ton- und Mergelgestein eingegangen werden. Dazu folgt eine kurze Einordnung von konventionellen und unkonventionellen Lagerstätten sowie (dementsprechend) konventionellem und unkonventionellem Fracking.

Bei der Fracking-Technologie kann zwischen bereits langjährig erprobten Anwendungen in Deutschland („konventionelles Fracking“) und neuen Anwendungen („unkonventionelles Fracking“) unterschieden werden. Die beiden Arten werden am besten (dies ist nicht klar definiert) durch die jeweils betrachteten Lagerstättentypen voneinander abgegrenzt. Konventionelles Fracking erfolgt in Sandstein (meist auch in größerer Tiefe). Konventionelles Fracking schließt somit auch (entgegen anderslautender Definitionen) die Gewinnung des sogenannten Tight-Gases mit ein. Unkonventionelles Fracking umfasst die Gewinnung von Gas aus Schiefer-, Ton-, Mergel- und Kohleflözgestein. Im Gegensatz zu den bisher in Deutschland genutzten Sandsteinlagerstätten liegen für die Gewinnung von Erdgas aus Schiefer-, Ton-, Mergel- und Kohleflözlagerstätten hierzulande noch keine Erfahrungen und Kenntnisse vor. Das konventionelle Fracking wird in Deutschland bereits seit vielen Jahren angewendet.¹

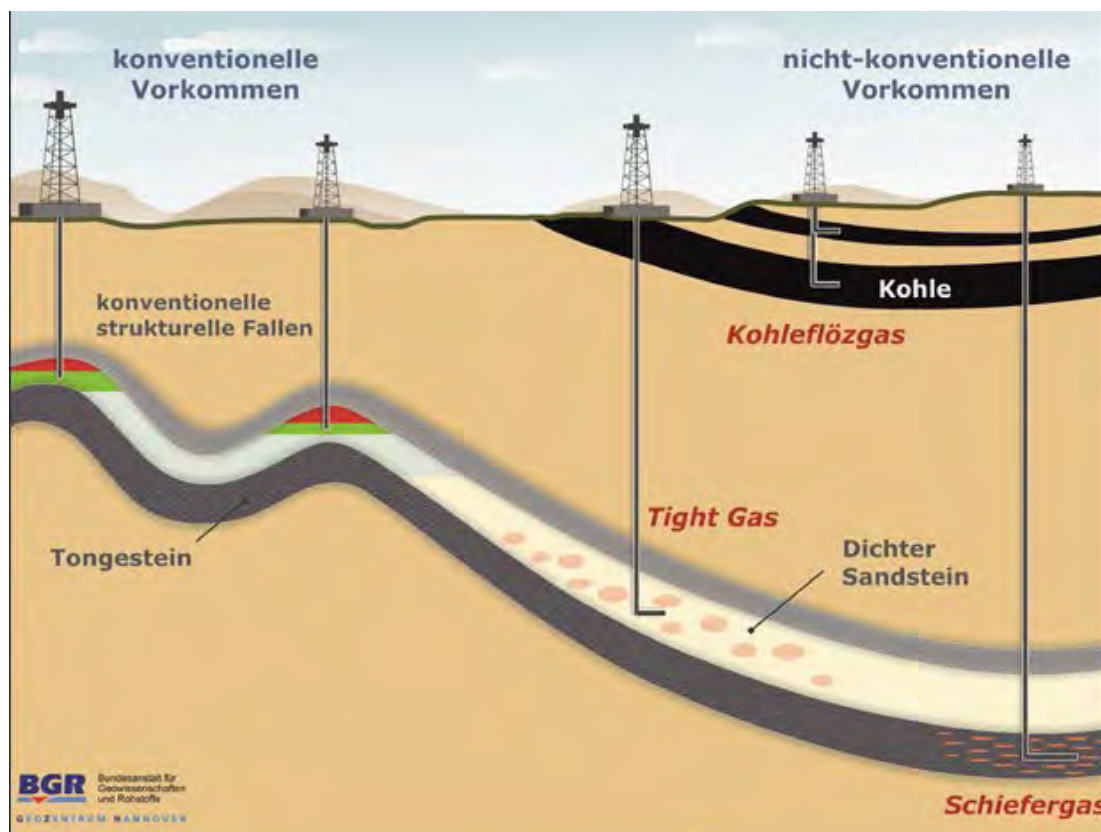
Die Bildung von Erdöl- oder Erdgas-Lagerstätten setzt voraus, dass Kohlenstoff aus organischer Substanz in maßgeblichem Umfang in einem Sediment (Muttergestein) eingeschlossen und dort im Lauf seiner geologischen Geschichte durch erhöhten Druck und Temperatur zu Erdöl oder Erdgas umgewandelt wird. Aufgrund ihrer geringeren Dichte als das umgebende Gebirge steigen Erdöl oder Erdgas über und in porösen und durchlässigen Gesteinen (Speichergestein) üblicherweise in Richtung der Erdoberfläche auf (Migration), bis ihr Weg durch geringdurchlässige Gesteine abgeschnitten wird. Sofern entsprechende geologische Strukturen (Erdöl- oder Erdgasfallen) vorhanden sind, können sich größere Vorkommen ansammeln, die wirtschaftlich nutzbar sind (Lagerstätten). Typisch für diese Erdöl- und Erdgaslagerstätten in geologischen Fallen ist, dass Öl und Gas zumindest zu einem bestimmten Anteil allein durch die Lagerstättenverhältnisse (Durchlässigkeit

¹ Vgl. Webseite des Bundesministeriums für Wirtschaft und Energie, abgerufen unter: <http://www.bmwi.de/DE/Themen/Industrie/Rohstoffe-und-Ressourcen/fracking.html> (14.07.2015).

des Speichergesteins und hydraulischer Druck in der Lagerstätte) den Erschließungsbohrungen zuströmen.²

In bestimmten Fällen wandert das Erdgas aus dem Muttergestein in ein darüber liegendes, poröses Speichergestein. Porenvolumen und Durchlässigkeit dieses Speichergesteins werden jedoch im Lauf seiner geologischen Entwicklung durch den zunehmenden Druck des überlagernden Gebirges vermindert. Fortschreitende Kompaktion und Verfestigung bzw. zusätzliches Wachstum von Mineralkörnern führt zu einer deutlichen Verringerung des Porenraumes im Speichergestein und einem weitgehenden Verlust seiner Durchlässigkeit. Das Erdgas ist gefangen und eine weitere Migration nahezu unterbunden. Solche Gasvorkommen werden aufgrund des verdichteten Speichergesteins als „Tight-Gas“ bezeichnet. Sie sind nicht zwingend an geologische Fallen gebunden. Sie liegen häufig in Tiefen größer als 3.000 Meter unter der Erdoberfläche. Aufgrund der geringen Durchlässigkeit der Speichergesteine strömt das Gas nicht frei oder nicht in wirtschaftlich gewinnbaren Mengen frei den Erschließungsbohrungen zu.³

Abb. 1: Gewinnung von Erdgas aus konventionellen und unkonventionellen Lagerstätten



Quelle: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, 2012.

Schiefergas (auch „Shale Gas“ genannt) ist gar nicht erst dazu gekommen in ein Speichergestein zu migrieren, sondern befindet sich noch in seinem Muttergestein, einem ursprünglich kohlenstoffreichen Tonstein oder sogenanntem Tonschiefer. Auch in Kohleflözgesteinen ist Erdgas gebunden. Es wird von Kohle in bedeutendem Umfang adsorbiert. Diese Art von Gasvorkommen wird auch als Gas aus Schiefer- und Kohleflözgestein bezeichnet. Aufgrund der im Lauf der geologischen Geschichte verminderten Durchlässigkeit der Muttergesteine strömt das Gas nicht frei oder nicht in wirtschaftlich gewinnbaren

² Vgl. Antrag der Abg. Rosa Grünstein u. a. SPD und Stellungnahme des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft, 2014, Drucksache 15/5583 Landtag von Baden-Württemberg.

³ Vgl. ebenda.

Mengen frei den Erschließungsbohrungen zu.⁴ Abbildung 1 veranschaulicht die unterschiedlichen Lagerstätten und die Gewinnung von Erdgas aus diesen Lagerstätten.

Die Fracking-Technologie in Bezug auf unkonventionelle Lagerstätten findet in einer Tiefe von 1000 bis 5000 m seine Anwendung und erzeugt in den hier befindlichen Gesteinsschichten Risse oder erweitert vorhandene Öffnungen. Die Risse werden je nach Anwendung mit Hilfe von Stützmitteln (z. B. Sand) offen gehalten, um das eingeschlossene Gas zu gewinnen. Zusätzlich verwendete Chemikalien – sogenannte Fracking-Fluide (alle zugemischten Stoffe neben Wasser und Stützmittel) bzw. Additive – dienen dem verbesserten Stützmitteltransport und zur Rückgewinnung der Fluide selbst.

Unterschiedliche Risikostudien zeigen, dass bei der Erschließung von Schiefergas mit Hilfe von Fracking unkalkulierbare Risiken für die Umwelt bestehen. Einige Umweltwirkfaktoren sind dabei in unterschiedlichem Ausmaß bereits aus der Erdgasförderung aus konventionellen Lagerstätten bekannt (z. B. die Entsorgung des radioaktiv belasteten Lagerstättenwassers). Folgende Risiken lassen sich zunächst anhand von Wirkungspfaden aus den weltweiten Erfahrungen mit Fracking für das Grundwasser benennen⁵:

- Stoffeinträge an der Erdoberfläche insbesondere beim Umgang mit Frack-Fluiden bzw. Lagerstättenwasser und bei der Entsorgung (z. B. beim Transport, der Lagerung, unsachgemäße Entsorgung)
- Stoffaufstiege entlang von Produktionsbohrungen (Undichtigkeiten während des Frack-Vorgangs sowie Langzeitintegrität der Bohrung) oder entlang von Altbohrungen (anderweitige Erkundungen bzw. Nutzungen)
- Aufstiege über tiefgreifende geologische Störungen (nicht durch den Menschen geschaffene Wegsamkeiten) sowie flächenhafte Aufstiege durch die geologischen Schichten von Gasen und Fluiden (auch in der Nachbetriebsphase)

Ferner sind Kombinationen der oben genannten Wirkungspfade und mögliche Langzeitwirkungen zu beachten, die selten den Vorhaben bzw. Fracking zuzuordnen sind (auch mit Blick auf Haftungsfragen). Nach Einschätzung des Umweltbundesamtes ist die zur Bewertung der Risiken notwendige Datenbasis über geologische und hydrologische Verhältnisse des tieferen Untergrundes bisher in keinem Geosystem in Deutschland vorhanden. Ein weiterer wichtiger Punkt der Besorgnis auslöst, ist die Entsorgung des Flowbacks (zurückgefördertes Frack- und Lagerstättenwasser) über Disposalbohrungen. Für die Wirtschaftlichkeit wird als Rahmenbedingung bei der Gewinnung unkonventioneller Gasvorkommen von den Betreibern die Möglichkeit einer Rückverpressung des Flowbacks jedoch als erforderlich angesehen. Dies führt zu weiteren Risiken.⁶

Neben den Gefahren der Verunreinigung von Grund- und Oberflächenwasser durch das Bohrwasser und den darin enthaltenen Chemikalien, können durch das Fracking bestehende Spannungen im Gestein gelöst und damit auch lokale Beben verursacht werden. Dieser Umstand ist vor allem im Oberrheingraben, einem Bereich mit erhöhter Erdbebenhäufigkeit, von besonderer Bedeutung. Sogar die dem Fracking eher aufgeschlossene Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe stellt dazu fest: „In Regionen mit höherer Erdbebengefährdung, wie dem Rheingraben, sind spürbare Erdbeben im Zusammenhang mit Fracking-Maßnahmen nicht auszuschließen.“⁷ Darüber hinaus werden bei der Gewinnung von Schiefergas erhebliche Flächen unter- und vor allem auch oberirdisch

⁴ Vgl. ebenda.

⁵ Vgl. Umweltbundesamt (Hrsg.) (2012): Fracking zur Schiefergasförderung - Eine Energie- und Umweltfachliche Einschätzung, Dessau-Roßlau.

⁶ Vgl. ebenda.

⁷ Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.) (2013): Abschätzung des Erdgaspotenzials aus dichten Tongesteinen (Schiefergas) in Deutschland, Hannover.

beansprucht. Im Ergebnis führt dies zu einem dichten Netz von mehreren Bohrplätzen (jeweils ca. 1 ha Flächenbedarf) und damit zu einer raumgreifenden Nutzung sowohl im Untergrund, als auch an der Oberfläche.⁸ Eine flächenhafte Erschließung der Schiefergasvorkommen würde bei einer möglichst wirtschaftlichen Gewinnung ein Vielfaches an Bohrplätzen und eine Vielzahl an Frackingmaßnahmen erfordern.⁹

Unter anderem in den USA hat das Fracking bereits in erheblichem Maße und langfristig zu regionalen Umwelt- und Gesundheitsproblemen geführt, da die toxischen (zumeist krebserregenden) Additive der Fracking-Fluide ins Grundwasser gelangen konnten. Die Betreiber waren nicht in der Lage, das in großen Mengen anfallende und kontaminierte Lagerstättenwasser adäquat zu entsorgen. Eine solche Technologie wird vor diesem Hintergrund von der überwiegenden Öffentlichkeit in Deutschland abgelehnt. Gegebenenfalls konkurrierende Nutzungen wie die Geothermie erscheinen in Bezug auf eine Energiegewinnung daher vorteilhafter.¹⁰

Anzumerken ist an dieser Stelle auch, dass bei der Gewinnung von Schiefergas in nicht unerheblichem Maße hochwirksame Treibhausgase freigesetzt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Betreiber mit ca. 10 % Verlusten durch unkontrollierten Gasanstieg rechnen. Dieser Umstand und die Tatsache, dass hier fossile Energieträger abgebaut werden, läuft den aktuellen Bestrebungen den Energiesektor nachhaltig umzugestalten entgegen.¹¹ Demgegenüber stehen jedoch die Befürworter und Argumente zugunsten einer Gewinnung von Schiefergas. Die Schiefergasreserven liegen in Deutschland deutlich über den konventionellen Erdgasressourcen und Erdgasreserven und Schiefergas könnte bei umfänglicher Nutzung signifikant zur Erdgasversorgung Deutschlands beitragen und den kontinuierlichen Rückgang aus konventionellen Lagerstätten ausgleichen, so die Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe.¹²

⁸ Vgl. Umweltbundesamt (Hrsg.) (2012): Fracking zur Schiefergasförderung - Eine Energie- und Umweltfachliche Einschätzung, Dessau-Roßlau.

⁹ Vgl. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.) (2013): Abschätzung des Erdgaspotenzials aus dichten Tongesteinen (Schiefergas) in Deutschland, Hannover.

¹⁰ Vgl. Antrag der Abg. Rosa Grünstein u. a. SPD und Stellungnahme des Wirtschaftsministeriums, 2011, Drucksache 14/7528 Landtag von Baden-Württemberg.

¹¹ Vgl. Wagner, Jörg (2015): „Fracking“ - der Regierungsentwurf, in: UPR 2015, S. 201-207.

¹² Vgl. Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (Hrsg.) (2013): Abschätzung des Erdgaspotenzials aus dichten Tongesteinen (Schiefergas) in Deutschland, Hannover.