

Gutachten zur Abwasserentsorgung und Stoffstrombilanz des Institutes für Siedlungswasserwirtschaft und Abfall ISAH an der Leibniz Universität Hannover

Vorgehensweise und erste Zwischenergebnisse – Abstract zum Vortrag am 09.12.11

Das Gutachten des Institutes für Siedlungswasserwirtschaft und Abfalltechnik trifft Aussagen darüber, welche Umweltbelastungen mit Lagerung, Transport und Entsorgung von Abfällen und Abwässern aus dem Tiefbohrbetrieb, einschließlich Fracking verbunden sind. Dabei werden die aktuell von ExxonMobil bzw. dessen Unterauftragnehmern angewendeten Verfahren erfasst, dokumentiert und hinsichtlich des Standes der Technik bewertet werden.

Die bisherigen Arbeiten haben folgenden Stand:

1. Definitionen zum Differenzieren der verschiedenen Wässer

- a) **Frac Fluid:** Flüssigkeit, die in den Untergrund eingebracht wird, um Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten zu fördern
- b) **Lagerstättenwasser:** Wasser, dass im Untergrund in seiner ursprünglichen Zusammensetzung vorliegt
- c) **Flowback:** Flüssigkeit, die nach einem Frack-Vorgang an die Oberfläche gelangt. Es sind sowohl Frac Fluid als auch Lagerstättenwasser und Wasserdampf mit Anteilen von Frac Fluid und Lagerstättenwasser enthalten, die an der Oberfläche kondensieren.

2. Auswahl repräsentativer Bohrstellen

Um die zu entsorgenden Stoffströme in ihrer Bandbreite zu bilanzieren, ist eine Auswahl repräsentativer Bohrungen (Damme 3, Buchhorst T12, Cappeln Z3a, Goldenstedt Z7a, Hengstlage) erfolgt. Damit sind maßgebende Parameter für den Wasserhaushalt beim Bohr- und Frac-Prozess aufgrund von Tiefe, Lagerstättengeologie, Lagerstättenbedingungen (Druck, Temperatur) sowie spezifischer eingesetzter Frac-Flüssigkeit berücksichtigt. Die Gliederung, Auswahl und Aufbereitung der Ergebnisse erfolgt nach den Gesteinsarten Bundsandstein, Schiefergestein und Carbongestein.

Gesteinsart	Tiefe [m]	Druck unten [bar]	Druck am Kopf [bar]	Temperatur [°C]
Bundsandstein <i>Buchhorst T12</i>	2430 – 2450	50*	20 - 25	120
Schiefergestein <i>Damme 3</i>	1045 – 1530	110 - 150	< 5	80
Carbongestein <i>Cappeln Z3a</i>	3860 – 4120	510	60 - 70	145 - 155

*) ursprünglich 300 bis 350 bar

3. Mengenbilanzen

Bilanziert werden Wassermenge, Inhaltsstoffe im Input (Frac Fluid), im Output (Flowback) sowie in den abtransportierten, behandelten und verpressten Flüssigkeiten.

4. Wasserqualität und Vergleichswerte

Für die unterschiedlichen Gesteinsarten werden verschiedene Rezepturen für das Frac Fluid eingesetzt. Die Zusammensetzungen der Mischungen werden zum Vergleich gegenüber gestellt. Liegt Carbongestein vor, wird zum Beispiel mit CO₂ gefrackt. Der größte Einsatz von Propants erfolgt bei Fracks im Bundsandstein, wo ebenfalls KCl-Salze zugegeben

werden. Der höchste Einsatz von Tensiden erfolgt bei Carbongestein, der von Lösungsmitteln im Bundsandstein.

Die Trägerflüssigkeit der Frac Fluide ist Wasser mit Trinkwasserqualität bzw. Brunnenwasserqualität.

Für Lagerstättenwasser werden am Beispiel Hengstlage vorliegende Untersuchungen mit geltenden Werten der Trinkwasserverordnung sowie Anhang 40 und 41 der Abwasserverordnung gegenüber gestellt. Diese Gegenüberstellung soll weiterhin auch für Flowback-Flüssigkeiten durchgeführt werden.

Für die Bohrung in Hengstlage wurden Median-, Minimal- und Maximalwerte zusammengestellt. Bei der Bohrung Hengstlage fällt auf, dass die zunächst hohen Konzentrationen im Lagerstättenwasser nach kurzer Zeit bei den nicht flüchtigen Stoffen auf geringe Konzentrationen abfallen, wobei hingegen die leichtflüchtigen sowie die flüchtigen Stoffe auch nach längerer Betriebszeit weiterhin hohe Konzentrationen aufweisen. Dieser Zusammenhang ist nur mit dem Vorliegen des Wassers in unterschiedlichen Phasen (Flüssigkeit/ Dampf) zu erklären.

Für eine detaillierte Bilanzierung von Mengen und Frachten fehlen noch maßgebende Werte und Zuordnungen. Daran wird derzeit gearbeitet.

Eine Mengenbilanzierung z. B. für Damme 3 ergibt eine Einsatzmenge von $12,7 \cdot 10^6$ kg und einen Flowback (Produktion bis zum 12.1.2009) von ca. $2,742 \cdot 10^6$ kg. Dabei ist nicht zu klären, wie viel vom Frac Fluid im Flowback enthalten ist. Aus den Analysen – insbesondere der hohen Salzgehalte – des Flowbacks geht hervor, dass die Flüssigphase nicht aus Kondensat besteht (völlig andere Daten als z. B. Hengstlage) und dass ein großer Teil der Konzentrationen auch nicht aus dem eingebrachten Material des Frac Fluids besteht. Außerdem ist hier die Frage der Repräsentativität zu stellen, da die Frac-Flüssigkeitsmenge nach Aussage von ExxonMobil viel zu hoch gewesen sein soll.

5. Behandlung des Flowbacks

Der gesamte Ablauf der Behandlung des Flowbacks wird schematisch dargestellt. Die zugehörigen Mengen- und Frachtenbilanzen werden für die verschiedenen Gesteinsarten erarbeitet.

6. Stand der Technik der Flowback-Behandlung

Für das weitere Vorgehen ist eine detaillierte Auswertung aller Daten geplant. Weiterhin wird der Stand der Technik für die Entsorgung und Behandlung des Flowback aufgezeigt (Verpressen, Wiedereinsatz zur Verdrängung von Öl aus Lagerstätten, Mitbehandeln in kommunalen Kläranlagen, weitgehende Aufbereitung zum Beispiel für den Wiedereinsatz als Frac Fluid). Dabei wird neben den Literatúrauswertungen auch auf die technischen Behandlungsmöglichkeiten für vergleichbare Inhaltsstoffe zurückgegriffen.

Ggf. sind weitere Untersuchungen zur Bilanzierung notwendig und ggf. auch Labor- und halbtechnische Untersuchungen zu Behandlungsverfahren erforderlich.