

Leistungsbeschreibung

Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten – Teil 2: Monitoring, Frackingchemikalien und Flowback, Klimabilanz, induzierte Seismizität, Flächenverbrauch, Auswirkungen auf die Natur

Forschungskennzahl 3712 23 220

1. Ausgangslage

Das Umweltbundesamt hat im Rahmen des UFOPLAN 2011 die Auswirkungen von Fracking auf den Wasserhaushalt untersuchen lassen¹. Die Risiken für Grund- und Trinkwasser sind klar benannt, ein vollständiges Frackingverbot wird von den Gutachtern jedoch nicht gefordert. Die Studie rät aber davon ab, Fracking derzeit im großtechnischen Maßstab in Deutschland einzusetzen. Zu ähnlichen Ergebnissen kommt das Gutachten im Auftrag des Landes Nordrhein-Westfalen zur Exploration und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten².

Im UFOPLAN 2012 sollen deshalb in einem Folgevorhaben insbesondere von den Gutachtern benannte offenen Fragen weiter untersucht werden, sowie weitere Gesichtspunkte wie induzierte Seismizität, Klimarelevanz und Auswirkungen auf andere Umweltgüter.

2. Zielstellung und Methodik

Die Analyse und Bewertung der gestellten Fragen sowie deren Beantwortung soll in mehreren Arbeitspaketen erfolgen. Zur Bearbeitung der unterschiedlichen Fragestellungen ist eine interdisziplinäre Herangehensweise verbunden mit einer breiten wissenschaftlichen Kompetenz erforderlich.

Arbeitspaket 1: Monitoringkonzept Grundwasser

Wegen der Bedeutung von Süßwasserträgern die für Trinkwasserzwecke geeignet sind, ist ein Konzept zur Überwachung der Auswirkungen der Tätigkeiten im Rahmen der Erkundung und Gewinnung unkonventioneller Erdgasvorkommen zu entwickeln. Zur Bewertung und Steuerung der Auswirkungen von Fracking (Rissbildung während des Frackings; Migration

¹ Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten; <http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4346.html>

² Fracking in unkonventionellen Erdgas-Lagerstätten in NRW; http://www.umwelt.nrw.de/ministerium/presse/presse_aktuell/presse120907_a.php

von Fracfluid- oder Sole entlang künstlicher bzw. natürlicher Wegsamkeiten) bedarf es eines geeigneten Konzepts. Dabei sind folgende Fragestellungen zu beantworten:

- Welche Strategie zur Erfassung der systemrelevanten Parameter und Veränderungen ist erforderlich („baseline“ Monitoring; Überwachungsmonitoring)?
- Welche Anforderungen sind an die Auswahl von Messnetzen, Parameter, und Auswertemethoden zu stellen?
- Was sind aussagekräftige Indikatoren für eine eindeutige Beurteilung und Steuerung des Prozesses?
- Wie sieht ein geeignetes Bewertungssystem für eine nachvollziehbare und schnelle Bewertungen aus (z.B. Ampelsystem)?
- Was sind geeignete Handlungsoptionen, die zur Steuerung unerwünschter Entwicklungen geeignet sind?

Arbeitspaket 2: Frackingchemikalien - Kataster

In diesem Arbeitspaket soll die Möglichkeit der Schaffung eines bundesweiten Katasters zur Erfassung und zur Offenlegung der verwendeten chemischen Additive untersucht werden. Dabei ist zu betrachten ob ein solches Kataster verpflichtend oder auf freiwilliger Basis (ggf. Selbstverpflichtung) eingerichtet werden sollte. Für eine verpflichtende Einrichtung sind Berührungspunkte mit bestehenden Regelungen zu betrachten. Bieten sich ggf. Regelungen an die hierfür genutzt werden könnten. Es ist zu betrachten, welche Informationen in ein solches Kataster aufzunehmen sind. Dabei ist zu prüfen, ob bestimmte Informationen ggf. als Betrieb- und Geschäftsgeheimnis nur für Behörden zugänglich sein sollten.

Arbeitspaket 3: Flowback – Stand der Technik bei der Entsorgung, Stoffstrombilanzen

Aufgrund des aus wasserwirtschaftlicher Sicht problematischen Flowbacks, insbesondere im Hinblick auf dessen Toxizität und Radioaktivität, ist zu prüfen, in wie weit die Entsorgung umweltverträglich und unter Berücksichtigung einschlägiger strahlenschutzrechtlicher Regelungen durchgeführt werden kann. Die Entsorgung von Flowback durch Verpressung stellt die derzeit in Deutschland praktizierte Lösung dar. Alternative verfahrenstechnische Lösungen zur Behandlung des Flowbacks sollen auf ihre Anwendbarkeit und Wirtschaftlichkeit untersucht und Vorschläge für einen Stand der Technik zur Behandlung und Entsorgung des Flowbacks bei der Gasgewinnung erarbeitet werden. Dies beinhaltet Vorschläge zur Erstellung umfassender Stoffstrombilanzen der eingesetzten Wassermengen, Chemikalien, des erzeugten Abwassers und dessen weiteren Verbleibs in der Umwelt sowie die Erarbeitung eines geeigneten Katasters zur Erfassung der Stoffströme.

Arbeitspaket 4: Aufbereitung des Forschungsstands zur Emissions-/Klimabilanz

Ziel des Arbeitspakets 4 ist es, die Energie- und Klimabilanz von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten im Vergleich zu anderen Energiequellen darzustellen. Im Hinblick auf die Treibhausgasbilanz sind insbesondere Kohlendioxid- und Methanemissionen über den gesamten Prozess der Erdgasgewinnung aus unkonventionellen Lagerstätten zu

betrachten. Kohlendioxidemissionen entstehen vor allem durch die mit der Förderung verbundenen Energieverbräuche. Eine mögliche Freisetzung von Methan ist durch

- künstliche Wegsamkeiten (z. B. nicht integere Bohrung),
- natürliche Wegsamkeiten (Störungszonen, diffuser Methanaufstieg) und
- Undichtigkeiten beim Transport von Erdgas durch Leckagen möglich.

Um die Auswirkungen von Kohlendioxid- und Methanemissionen auf die Klimabilanz zu zeigen, sind die oben genannten Pfade zu bilanzieren. Insbesondere sind folgende Gesichtspunkte von Interesse:

1. Quantifizierung der Kohlendioxidemissionen aufgrund des Mehraufwands an Bohrungen bei der Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten.
2. Identifizierung und Quantifizierung möglicher Methanleckagen (z.B. welche diffusen Methanemissionen entstehen durch das Fracking).
3. Auf Basis der existierenden Datengrundlage sollen die ermittelten Emissionen in einer vergleichenden Bilanz dargestellt werden. Dabei sollen die Klimarisiken (in Bezug auf Kohlendioxid- und Methanemissionen) bei der Förderung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten, insbesondere shale-gas, denen von Erdgas aus konventionellen Lagerstätten aber auch Erdöl und Kohle gegenüber gestellt werden (Energie-, Klimabilanzen). Diesbezüglich soll beurteilt werden, wie aussagekräftig die existierende Datengrundlage ist und inwiefern bisher publizierte Primärdaten aus den USA Rückschlüsse auf die Situation in Deutschland erlauben.

Arbeitspaket 5: „Scoping“ Untersuchung der Emissions-/Klimabilanz in Deutschland

1. Es soll dargestellt werden in welchem Rahmen eine wissenschaftlich fundierte Datenerhebung zur Einschätzung der Klimabilanz von unkonventionellem Erdgas unter deutschen Förderbedingungen erfolgen müsste. In diesem Zusammenhang soll eine Einschätzung abgegeben werden welche Anforderungen an ein derartiges Vorhaben gestellt werden müssten sowie welcher Mittelumfang benötigt würde.
2. Zudem sollte analysiert werden, ob die bestehenden Methoden des IPCC, die der nationalen und europäischen Emissionsberichterstattung zugrunde liegen, für die Berichterstattung über die Emissionen aus der Förderung unkonventionellen Erdgases ausreichen oder ob diese ggfs. weiterentwickelt werden müssen.

Arbeitspaket 6: Induzierte Seismizität

Vor dem Hintergrund einer potentiellen Gefährdung durch das Induzieren oder Triggern von seismischen Ereignissen ist ein Überblick zu erstellen, wie das Risiko einzuschätzen ist und zu untersuchen, ob mit dem gegenwärtigen Wissensstand Handlungsempfehlungen zu Vorbereitung, Durchführung und Beobachtung möglich sind. Dabei sollte u.a. auf folgende Fragestellungen eingegangen werden:

- Sind ggf. Risikofaktoren zu ermitteln, durch die sich das Gefährdungspotential an möglichen Fracking-Standorten in Deutschland bewerten lässt, d.h.:

- Kann abgeschätzt werden, welche Magnituden ggf. in Abhängigkeit der geologisch-tektonischen Situation für unterschiedliche Regionen bzw. an einzelnen Standorten zu erwarten sind?
- Kann sich durch wiederholtes Fracking an einem Standort das Risiko erhöhen?
- Ab wann wären Schäden u.a. in Abhängigkeit von der Herdtiefe oder den Dämpfungseigenschaften des Untergrundes zu erwarten? Welche Schadenshöhe wäre maximal zu erwarten?
- Können ertragbare Grenzwerte festgelegt werden?
- Können für die folgenden Aspekte Handlungsempfehlungen abgeleitet werden:
 - Sind über die übliche Standorterkundung für die konventionelle Produktion hinausreichende oder geänderte Voruntersuchungen nötig?
 - Welche Monitoringmethoden bestehen (mit und ohne Berücksichtigung von Nachbar- bzw. Beobachtungsbohrungen)? Welche Magnituden können mit marktüblichen Instrumenten aufgelöst werden?
 - Gibt es zuverlässige, erprobte Vermeidungsstrategien bzw. Steuerungsmöglichkeiten? Welche Online-Entscheidungsprozesse können entstehen?
 - Können Spätfolgen auftreten (durch Fracking oder anschließende Förderung)?
 - Wie eindeutig ist im Schadensfall eine Zuordnung zu vorausgegangenen Aktivitäten möglich und wie kann ggf. eine Verbesserung erreicht werden?
 - Wie ist die rechtliche Situation? Sind Haftungsfragen ausreichend geregelt? Welche neuen Anforderungen ergeben sich für die Aufsichtsfunktion der Genehmigungsbehörden?

Arbeitspaket 7: Weitere Gesichtspunkte des Umwelt- und Naturschutzes

Raum- und flächenrelevante Aspekte des Umweltschutzes

Für die Erschließung unkonventioneller Lagerstätten sind zahlreiche Bohrungen und Frack-Vorgänge erforderlich. Es werden mehr Flächen für die Bohrplätze und Zufahrtswege benötigt. Auch wenn die Flächeninanspruchnahme in Teilen auf die eigentliche Bohrphase begrenzt ist, muss sie für die Erschließung von Erdgasvorkommen aus unkonventionellen Lagerstätten insbesondere in dicht besiedelten Regionen, wie dies in Deutschland vielfach der Fall ist, kritisch geprüft werden. Anhand ausgewählter Vorkommensgebiete sollen das Ausmaß der Flächeninanspruchnahme und vorhandene Konkurrenzen/Konflikte mit anderen raumrelevanten Nutzungen an der Erdoberfläche und im Untergrund aufgezeigt und bewertet werden. Die (Zwischen-) Ergebnisse des laufenden UBA- Vorhabens 3711 16 103 „Unterirdische Raumplanung – Vorschläge des Umweltschutzes zur Verbesserung der über und untertägigen Informationsgrundlagen, zur Ausgestaltung des Planungsinstrumentariums und zur nachhaltigen Lösung von Nutzungskonflikten“ sind dabei zu berücksichtigen. Die Ergebnisse des Vorhabens sind auf der Internetseite des Umweltbundesamtes veröffentlicht (<http://www.umweltbundesamt.de/uba-info-medien/4346.html>).

Auswirkungen auf die Natur

Eine Vielzahl von Wirkungen und Wirkketten führen auch zu indirekten Auswirkungen mit mittelfristigem Zeithorizont. Diese sind teilweise schwer zu prognostizieren, es liegen bislang keine ausreichend wissenschaftlich fundierten Erkenntnisse vor. Dennoch verlangen die naturschutzfachlichen Anforderungen im Hinblick auf die Schutzgüter des Bundesnaturschutzgesetzes eine hinreichend sichere Auswirkungsprognose um erhebliche (nachteilige) Beeinträchtigungen mit der erforderlichen Sicherheit ausschließen zu können. Dies umfasst insbesondere die wichtigsten Wirkungspfade auf die Natur (Tiere und Pflanzen) sowohl für die einzelnen Bohrungen als auch für das vollständige Gewinnungsfeld. Angesichts des hohen Flächenbedarfs der Technologie und der möglichen Reichweite direkter oder indirekter Auswirkungen auf Naturhaushalt, Landschaftsbild und biologische Vielfalt sind einschlägige Wirkfaktor-Beeinträchtigungs-Ketten zu ermitteln und hinsichtlich ihrer Natur- und Landschaftsschutzrelevanz zu bewerten. Dabei sind Naturschutzstandards für die Erkundung möglicher Gebiete sowie die Förderung zu entwickeln. Auf etablierte naturschutzfachliche Standards und vorhandene Erfahrungen – z.B. bei dem Fracking ähnlichen bergbaulichen Vorhaben – ist soweit möglich zurückzugreifen.

Lärmszenarien

Sowohl durch den Betrieb der Bohrplätze selbst als auch durch den erforderlichen Zubringerverkehr durch LKW ist mit Lärmemissionen zu rechnen. Das Vorhaben soll hier erste Einschätzungen zu deren wahrscheinlichen Umfang vornehmen.

Arbeitspaket 8: Zusammenfassung und Handlungsempfehlungen

Eine Zusammenfassung der Ergebnisse sowie eine Bewertung der Risiken bei der Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten soll unter Berücksichtigung der Risikobewertung und Handlungsempfehlungen des UFOPLAN 2011 Vorhabens (FKZ 3711 23 299) abschließend erfolgen. Können auf dieser Grundlage Richtlinien entwickelt werden, die die sichere Anwendung der Fracktechnik gewährleisten? Was kann ggf. unternommen werden, um vorhandene Wissenslücken zu schließen?

3. Vorzulegendes Angebot

Der potentielle Auftragnehmer soll in seinem Angebot ein in sich schlüssiges Konzept vorlegen, aus dem erkennbar wird, wie er sich methodisch der Bearbeitung des Themas nähern und welche Schwerpunkte er bei der Bearbeitung setzen will.

4. Laufzeit und Projektorganisation

Das Projekt hat eine Laufzeit von 14 Monaten und kann sofort mit der Auftragserteilung beginnen.

Nach Auftragsvergabe soll zeitnah ein erstes Arbeitstreffen im BMU/UBA stattfinden. Während des Projektes berichtet der Auftragnehmer alle acht Wochen über den Fortgang der Recherche.

Sechs Wochen vor Ende des Vorhabens soll der Entwurf des Abschlussberichtes mit allen wesentlichen Aussagen des Gutachtens vorgelegt und in einer Besprechung präsentiert werden. Die vorläufigen Ergebnisse sollen im Rahmen eines Workshops mit ca. 50 Teilnehmern diskutiert werden. Der Auftragnehmer legt hierfür rechtzeitig ein inhaltliches Konzept vor (Liste möglicher Teilnehmer, Entwurf einer Tagesordnung, Vorschläge für Tagungsunterlagen).

Teilnehmerkreis und Termin des Workshops sind mit dem Auftraggeber abzustimmen. Räumlichkeiten werden kostenfrei vom Umweltbundesamt/Bundesumweltministerium zur Verfügung gestellt. Kosten für die Pausenbewirtung sind im Angebot zu kalkulieren. Nach den Grundsätzen des Umweltbundesamtes dürfen die Kosten bei maximal 6 Euro brutto pro Person und Tag liegen.

Änderungswünsche und Korrekturen sollen bis zum Ende der Laufzeit eingearbeitet werden. Zusätzlich zum Abschlussbericht ist eine 25-30 seitige erweiterte Zusammenfassung in deutscher und englischer Sprache zu erstellen. Vom Abschlussbericht in deutscher und englischer Sprache sowie der erweiterten Zusammenfassung in deutscher und englischer Sprache sind je 5 gedruckte Exemplare abzuliefern.

Der Abschlussbericht ist unter Verwendung der Formatvorlage des UBA als Word-Datei und unter Beachtung des „Merkblatts für Forschungsnehmer des Umweltbundesamtes: Erstellung von Forschungsberichten in Word“ zu erstellen. Vom Auftragnehmer ist für die Veröffentlichung im Internet eine gemäß Barrierefreie-Informationstechnik-Verordnung (BITV) barrierefreie und dem UBA-Corporate-Design entsprechende PDF-Datei zu erzeugen. Die Formatvorlagedatei wird mit Zuschlagerteilung elektronisch an den erfolgreichen Bieter übermittelt. Der Abschlussbericht ist als Dokument-Datei in einem Word 2007 kompatiblen Format (bevorzugt .DOCX, alternativ auch .DOC) zu erstellen. Beim Verfassen im Format .DOC ist mindestens Word für Windows Version 6.0 ohne interne Versionierungsfunktion zu verwenden. Für die Erstellung des Abschlussberichts kann eine vom Auftragnehmer zu tragende einmalige Lizenzgebühr für die vorgegebenen Schrifttypen (Demos EF und Interstate) gegenüber dem Bezugsunternehmen fällig werden („*Infoblatt für Forschungsnehmer des Umweltbundesamtes: Bezug Schriften*“).

5. Qualifikationen, Voraussetzungen

Die Ausrichtung des Vorhabens verlangt eine Vielzahl an wissenschaftlichen Kompetenzen. Das Umweltbundesamt ist deshalb offen für die Kooperation verschiedener Partner. Im Angebot ist darzulegen wie die interdisziplinäre Zusammenarbeit organisiert werden soll.

Die Eignungskriterien für die Teilnahme an der öffentlichen Ausschreibung lauten: Fachkunde, Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit. In Bezug auf die Fachkunde müssen folgende Kriterien vom Anbieter erfüllt werden:

Wissenschaftliche Kompetenz und einschlägige Kenntnisse

- der Klima-/Emissionsbilanzierung,
- der Raumplanung,
- der Abwasser-/Abfallbeseitigung sowie
- ein fundiertes Verständnis geologischer und hydrogeologischer Prozesse.

Leistungsfähigkeit und Zuverlässigkeit: Der Nachweis erfolgt mittels Eigenerklärung des Bieters. Ein Vordruck zur Eigenerklärung ist in den Vergabeunterlagen enthalten.

6. Zuschlagskriterien

Die an der Übernahme des Vorhabens interessierten Institutionen werden um die Abgabe eines Durchführungskonzeptes mit nachvollziehbarer Zeit- und Kostenplanung gebeten.

Die voraussichtlichen Kosten sind unter Darlegung eines Mengen- und Preisgerüsts für Personal-, Reise- und Sachkosten sowie Kosten für Projekttreffen, Workshop und die Herstellung der Barrierefreiheit des Abschlussberichts mit Zusammenfassung nachvollziehbar darzustellen. Alle Kostenarten und der Personalaufwand sind jeweils einzeln für die dargestellten Leistungspakete nachvollziehbar darzustellen. Die Angebotssumme ist für jedes Arbeitspaket einzeln anzugeben.

Desweiteren ist ein Nachweis über einschlägige Qualifikationen und Kompetenzen - z.B. durch Veröffentlichungslisten und Referenzprojekte - beizufügen.

Es wird gebeten, im Rahmen des Angebotes den Projektleiter, die vorgesehenen Mitarbeiter und die für sie vorgesehenen Aufgaben sowie einen jeweiligen Eignungsnachweis beizufügen.

Soweit mehrere Institutionen Kooperationen eingehen, bitten wir um Erläuterung der Aufgabenverteilung und Zuständigkeiten und die Benennung eines Projektverantwortlichen.

Die Angebote werden anhand folgender Kriterien bewertet:

1. Qualität (70 %-Gewichtung):

| | Zuschlagskriterien | Punkte |
|---|--|---------------|
| 1 | Inhaltliche Auseinandersetzung mit der Aufgabenstellung, Methodische Vorgehensweise | 30 |
| 2 | Übereinstimmung mit den Leistungskriterien, eigenständige Lösungsvorschläge | 20 |
| 3 | Qualität und Nachvollziehbarkeit von Zeitplanung, Projektmanagement und Organisation der interdisziplinären Zusammenarbeit | 20 |
| | Gesamt | 70 |

2. Preis (30 %-Gewichtung):

Der niedrigste Preis erhält 30 Punkte. Für jede Differenz in Höhe von 5.000,00 € wird im Vergleich bei den preislich höheren Angeboten 3 Punkte abgezogen.

3. Gesamtbewertung:

Die beiden ermittelten Punktwerte ergeben in ihrer Summe eine Gesamtpunktzahl. Das Angebot mit der höchsten Gesamtpunktzahl erhält den Zuschlag.

7. Nutzungsrechte

Dem UBA wird ein unwiderrufliches, unentgeltliches und nichtausschließliches Nutzungsrecht eingeräumt.