

Anlage 2 zum Rd.Erl. d. MW u. .d. MU vom ... - Az.: ... -:
Erforderliche Angabe in der Umweltverträglichkeitsstudie

Rahmen- (oder Muster-)anforderungen an eine Umweltverträglichkeitsstudie für Vorhaben zur Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus konventionellen Lagerstätten mittels hydraulischer Bohrlochbehandlung zur Risserzeugung in einem Verfahren mit Umweltverträglichkeitsprüfung

- ENTWURF, Stand 24.02.2014 -

Vorbemerkungen:

- Aufgabe der Umweltverträglichkeitsprüfung ist es, die Projektauswirkungen auf die Umwelt zu ermitteln und zu bewerten. Diese Auswirkungen sind in vielfältigster Weise im Rahmen der Zulassungsentscheidung relevant.
Es wird folglich zwischen einer Phase der Informationsgewinnung (Umweltverträglichkeitsprüfung) und einer solchen der Informationsverarbeitung (Prüfung der Zulassungsvoraussetzungen anhand der Fachgesetze) unterschieden (GASSNER, WINKELBRANDT, BERNOTAT 2010).
- Die Umweltverträglichkeitsstudie stellt im Prinzip eine „Umweltverträglichkeitsprüfung aus Sicht des Vorhabensträgers“ dar. Die Genehmigungsbehörde vollzieht die Umweltverträglichkeitsstudie nach und berücksichtigt dabei die gesetzlichen und fachlichen Anforderungen, die Stellungnahmen von Behörden und Verbänden sowie die Einwendungen von Bürgern.
- Es kann nicht alles ermittelt und fachlich bewertet werden, was an Projektauswirkungen in Bezug auf die Schutzgüter des UVPG verursacht wird. Das wäre nicht nur faktisch unmöglich, sondern auch nicht sinnvoll. Da es auf die Frage ankommt, ob und ggf. wie, d.h. unter welchen Bedingungen und Auflagen das Vorhaben zugelassen werden kann, ergeben sich die relevanten Gesichtspunkte aus den materiellrechtlichen Anforderungen. Sie bestimmen daher die Raster oder Filter, mit deren Hilfe Sachverständige (für den Projektträger) die Stoffmasse sondieren, reduzieren und hinsichtlich der verbleibenden Fragenkomplexe analysieren sowie fachlich beurteilen (GASSNER, WINKELBRANDT, BERNOTAT 2010).
- Die nachfolgenden Anforderungen sind unterteilt in standardmäßig für eine Umweltverträglichkeitsstudie beizubringende Unterlagen sowie für den Fall von Vorhaben mit hydraulischer Bohrlochbehandlung zusätzlich erforderliche Angaben. Der Musterkatalog kann im Rahmen einer Antragskonferenz unter Berücksichtigung der Gegebenheiten des Einzelfalls angepasst werden.

INHALT

1.	Rechtliche Grundlagen	3
2.	Standardmäßig beizubringende Unterlagen bei Vorhaben mit zu erwartenden erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen der Funktions- und Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes oder des Landschaftsbildes	4
3.	Besondere beizubringende Unterlagen/Angaben für Vorhaben mit hydraulischer Bohrlochbehandlung	6
3.1.	Vorbemerkung	6
3.2.	Besondere Angaben	6
3.2.1.	Beschreibung des Ist-Zustandes	6
3.2.1.1.	Räumliche Gegebenheiten und infrastrukturelle Anbindung	6
3.2.1.2.	Angaben zu Gewässern	6
3.2.1.3.	Angaben zum Boden	6
3.2.1.4.	Angaben zur Lagerstätte	6
3.2.1.5.	Angaben zum Deckgebirge	7
3.2.1.6.	Angaben zur Hydrogeologie im Deckgebirge	8
3.2.2.	Beschreibung des Vorhabens und der von ihm ausgehenden Wirkfaktoren	8
3.2.2.1.	Angaben zum Bohr- bzw. Sondenplatz	9
3.2.2.2.	Angaben zu technischen Anlagen	9
3.2.2.3.	Angaben zur Integrität der Bohrung	9
3.2.2.4.	Angaben zu allen in das Bohrloch einzubringenden Stoffen (incl. Bohrspülung und Stützmittel)	9
3.2.2.5.	Angaben zu möglicherweise im Bohrloch oder in der Lagerstätte vorhandenen Ablagerungen (z.B. Pyrit)	9
3.2.2.6.	Angaben zum Frac-Prozess I (Einpressen der Frac-Fluide)	9
3.2.2.7.	Angaben zu potenziellen geologisch begründeten Umstiegsmöglichkeiten von Fluiden	10
3.2.2.8.	Angaben zum Frac-Prozess II (Rückfluss Frac-Fluide, Lagerstättenwasser, ggfs. gelöste Ablagerungen)	10
3.2.2.9.	Organisation	11
3.2.2.10.	Zeitplan	11
3.2.2.11.	Beschaffenheit und Prüfungen der über Tage eingesetzten Ausrüstung	11
3.2.2.12.	Verfüllung der Bohrung nach Förderung	11
3.2.3.	Wirkfaktorenanalyse	11
3.2.4.	Prognose über die Auswirkungen der Wirkfaktoren auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG	12
3.2.4.1.	Risikobetrachtung: Unkontrollierte Stoffausbreitung über verschiedene Wirkungspfade	12
3.2.4.2.	Sicherheit bereits geführter Betriebe	14
3.2.4.3.	Beeinträchtigung von Bodenschätzen	14
3.2.4.4.	Beeinträchtigung der Oberfläche (Senkungen, seismische Erschütterungen)	14
3.2.4.5.	Nachweis, dass keine gemeinschädlichen Einwirkungen zu erwarten sind	14
3.2.5.	Beschreibung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen	14
3.2.6.	Prognose über die verbleibenden Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG	15
3.2.7.	Bewertung der verbleibenden Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG	15

1. Rechtliche Grundlagen

Die gesetzlichen Anforderungen an eine Umweltverträglichkeitsstudie (UVS) finden sich im UVPG, in § 57a Abs. 2 BBergG¹ und § 2 UVP-V Bergbau². Gem. § 18 UVPG finden die §§ 5 bis 14 UVPG keine Anwendung.

Weiter sind in einer UVS die Regelungen der Fachgesetze zu berücksichtigen, anhand derer über die Zulässigkeit des Vorhabens entschieden wird.

¹ § 57a Abs. 2 BBergG: Planfeststellungsverfahren, Umweltverträglichkeitsprüfung

(2) Der Rahmenbetriebsplan muß den Anforderungen genügen, die sich aus den Voraussetzungen für die Durchführung des Planfeststellungsverfahrens unter Berücksichtigung der Antragserfordernisse für die vom Planfeststellungsbeschluß eingeschlossenen behördlichen Entscheidungen ergeben. Der Rahmenbetriebsplan muß alle für die Umweltverträglichkeitsprüfung bedeutsamen Angaben enthalten, soweit sie nicht schon nach Satz 1 zu machen sind, insbesondere

1. eine Beschreibung der zu erwartenden erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf die Umwelt unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden,
2. alle sonstigen Angaben, um solche Auswirkungen feststellen und beurteilen zu können, sowie
3. eine Beschreibung der Maßnahmen, mit denen erhebliche Beeinträchtigungen der Umwelt vermieden, vermindert oder soweit möglich ausgeglichen werden, sowie der Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft.

Weitere Angaben zur Umwelt und ihren Bestandteilen, Angaben zu geprüften Vorhabenalternativen und über etwaige Schwierigkeiten bei der Angabenzusammenstellung sind erforderlich, soweit

1. sie in Anbetracht der besonderen Merkmale des Vorhabens und der möglichen Auswirkungen auf die Umwelt von Bedeutung sind und
2. ihre Zusammenstellung für den Unternehmer unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden zumutbar ist.

[...]

² § 2 UVP-V Bergbau: Angaben

(1) Entscheidungserhebliche Angaben im Sinne des § 57a Abs. 2 Satz 2 des Bundesberggesetzes sind insbesondere

1. eine Beschreibung von Art und Menge der zu erwartenden Emissionen und Reststoffe, vor allem der Luftverunreinigungen, der Abfälle und des Anfalls von Abwasser, sowie Angaben über alle sonstigen erheblichen Auswirkungen des Vorhabens auf Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Boden, Wasser, Luft, Klima und Landschaft, und Kultur- und sonstige Sachgüter, einschließlich der jeweiligen Wechselwirkungen
2. Angaben über den Bedarf an Grund und Boden während der Errichtung und des Betriebes des Vorhabens sowie über andere Kriterien, die für die Umweltverträglichkeitsprüfung eines Vorhabens maßgebend sind.

(2) Die Angaben müssen in jedem Fall eine Übersicht über die wichtigsten vom Unternehmer geprüften Vorhabenalternativen und die Angabe der wesentlichen Auswahlgründe unter besonderer Berücksichtigung der Umweltauswirkungen enthalten. [...]

2. Standardmäßig beizubringende Unterlagen bei Vorhaben mit zu erwartenden erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen der Funktions- und Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes oder des Landschaftsbildes

(Quelle: Anhang 2 der UVPVwV³)

- 3.1 Beschreibung von Natur und Landschaft unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden, soweit diese Beschreibung für die im Rahmen des § 8 BNatSchG_{alt} (§ 15 BNatSchG_{neu}) zu treffenden Entscheidungen erforderlich ist und die Behörden über diese Informationen nicht bereits verfügen, insbesondere
- Angaben über die Gestalt und Nutzung von Grundflächen, insbesondere über
 - Biotope (Typen und deren Ausprägung),
 - Bestand und Bestandsentwicklung gefährdeter und bedeutsamer Tier- und Pflanzenarten und -gesellschaften,
 - Oberflächengewässer und Gewässersysteme,
 - Grundwasservorkommen, Grundwasserneubildungsgebiete und Deckschichten,
 - Bodenarten, Bodentypen, Bodenfunktionen
 - Geologische Ausgangssituation,
 - Geländeklima,
 - strukturbildende Landschaftsbestandteile und Einzelelemente,
 - Geländemorphologie,
 - Nutzungsarten und -intensitäten in den Bereichen Landwirtschaft, Forstwirtschaft, Fischwirtschaft, Erholung, Wasserwirtschaft,
 - Nutzungen für Zwecke des Natur- und Landschaftsschutzes einschließlich kulturhistorischer Nutzungsformen.
- 3.2 Beschreibung der mit dem Vorhaben verbundenen Auswirkungen auf Natur und Landschaft sowie Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft unter Berücksichtigung des allgemeinen Kenntnisstandes und der allgemein anerkannten Prüfungsmethoden, insbesondere:
- Angaben über Veränderungen der Gestalt oder der Nutzung von Grundflächen durch das Vorhaben,
 - Angaben über die durch die Veränderungen beeinträchtigte Funktions- und Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes durch Störungen der belebten und unbelebten Faktoren des Naturhaushaltes und deren Wirkungsgefüge (z.B. Lebensraum für Tiere und Pflanzen, Wasser, Klima/Luft und Boden) in dem betroffenen Landschaftsraum,
 - Angaben über das durch die Veränderungen beeinträchtigte Landschaftsbild durch Störungen der sinnlich wahrnehmbaren, die Landschaft prägenden und sie charakterisierenden Formen und Strukturen (z. B. Geländegestalt, Gewässer, Pflanzen und Tiere, Nutzungen, Luft/Klima),
 - Angaben über die Erheblichkeit oder Nachhaltigkeit der Beeinträchtigungen der

³ UVPVwV: Allgemeine Verwaltungsvorschrift zur Ausführung des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung vom 18.09.1995, Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit, Aktenzeichen Z II 4-42112-1/3

Flächen, Objekte und Strukturen für die Funktions- und Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und für das Landschaftsbild,

- Angaben über die Dauer der Beeinträchtigungen.

3.3 Beschreibung von Maßnahmen zur Vermeidung oder Verminderung der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, insbesondere:

- Angaben, ob und wann der Eingriff in Natur und Landschaft objektiv für die Verwirklichung des Vorhabens erforderlich ist,
- Angaben, ob und ggf. durch welche Maßnahmen das Maß der Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft gemindert werden kann.

3.4 Beschreibung von Maßnahmen zum Ausgleich von unvermeidbaren Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft, insbesondere:

- Angaben zu Maßnahmen im räumlich-funktionalen Zusammenhang des Eingriffes, die geeignet sind, die gestörten Funktionen des Naturhaushaltes gleichartig und gleichwertig wiederherzustellen,
- Angaben zu Maßnahmen, die zur Wiederherstellung oder landschaftsgerechten Neugestaltung des Landschaftsbildes führen,
- Angaben zum voraussichtlichen Zeitpunkt, in dem Ausgleichsmaßnahmen wirksam werden,
- Angaben zum voraussichtlichen Zeitpunkt, in dem auf Grund von Ausgleichsmaßnahmen keine erheblichen oder nachhaltigen Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes mehr gegeben sind bzw. das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neu gestaltet ist.

Zu der Beschreibung gehören auch Angaben, inwieweit die gestörten Funktionen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes nicht im erforderlichen Maße und in überschaubaren und damit kontrollierbaren Zeiträumen wiederherstellbar sind. Dabei sind die im Anhang 1.1 der UVPVwV genannten Funktionsstörungen von Natur und Landschaft zu berücksichtigen.

3.5 Beschreibung der Ersatzmaßnahmen bei nicht ausgleichbaren aber vorrangigen Eingriffen in Natur und Landschaft, insbesondere:

- Angaben zu Maßnahmen in dem vom Eingriff betroffenen Landschaftsraum, die die beeinträchtigten Funktionen möglichst ähnlich und im angemessenen Zeitraum zu den Beeinträchtigungen wiederherstellen,
- Angaben zum erweiterten Landschaftsraum, der in der Gesamtheit seiner belebten und unbelebten Bestandteile einschließlich ihrer Wechselwirkungen eine landschaftsökologische Einheit mit typischen Standortverhältnissen bildet,
- Angaben zu Maßnahmen im erweiterten Landschaftsraum, die ähnliche Funktionen haben wie Ausgleichsmaßnahmen und zu einer Verbesserung der Funktionen des Naturhaushalts- und des Landschaftsbildes beitragen,
- Angaben zum voraussichtlichen Zeitpunkt, in dem die Ersatzmaßnahmen wirksam werden.

Für den Abbau von Bodenschätzen beschreibt der Runderlass des Niedersächsischen Umweltministeriums vom 03.01.2011 — 54-22442/1/1 — (Nds. MBl. 2011 Nr. 3, S. 41) in Anlage 2b den erforderlichen Inhalt des Erläuterungstextes sowie des Karten- und Planwerkes sowie weitergehende Anforderungen zur Umweltverträglichkeitsprüfung und FFH-Verträglichkeitsprüfung. Bergrechtliche Betriebspläne gem. § 52 Abs. 2a BBergG (Rahmenbetriebspläne mit Umweltverträglichkeitsstudie) können sich an diesem Runderlass orientieren

3. Besondere beizubringende Unterlagen/Angaben für Vorhaben mit hydraulischer Bohrlochbehandlung

3.1. Vorbemerkung

Eine Umweltverträglichkeitsstudie kann in folgende Abschnitte gegliedert werden:

1. Beschreibung des Ist-Zustandes
2. Beschreibung des Vorhabens und der von ihm ausgehenden Wirkfaktoren
3. Prognose über die Auswirkungen der Wirkfaktoren auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG
4. Beschreibung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen
5. Prognose über die verbleibenden Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG
6. Bewertung der verbleibenden Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG

3.2. Besondere Angaben

3.2.1. Beschreibung des Ist-Zustandes

3.2.1.1. Räumliche Gegebenheiten und infrastrukturelle Anbindung

- Schutzgebiete⁴, besonders gewidmete Grundstücke (u. a. Wasserschutzgebiete (Zone I bis III), Heilquellenschutzgebiete),
- Gebiete⁴ für die Gewinnung von Trinkwasser oder Mineralwasser
- Wohnbebauung
- besondere Sach- und Kulturgüter
- sonst. landesplanerische Festlegungen
- Verkehrsanschluss
- vorhandene Anschlussleitungen

3.2.1.2. Angaben zu Gewässern

3.2.1.3. Angaben zum Boden

3.2.1.4. Angaben zur Lagerstätte

- Kurze geologisch-lagerstättentechnische Charakterisierung der Lagerstätte, regional-geologische und struktureologische Situation, Kenndaten, Frac-Horizont, Salinität, Vorgänger-Frac-Behandlungen im Feld und Frac-Erfahrungen in diesem Gebiet.
- Strukturkarte (Tiefenlinienplan), Top Förder(Frac)-Horizont mit Ausschnitt (Rahmen) des Zoombereichs (siehe nächster Absatz), ggf. mit topographischen Orientierungspunkten. Der Kartenausschnitt sollte den bekannten gasführenden bzw. den vermuteten gasführenden Bereich plus Saum von einigen Kilometern umfassen. Im Falle der Nähe von Frac-Behandlungen zu Störungen oder prominenten Klufsys-

⁴ Hinweis: In folgenden Gebieten sind Frac-Behandlungen nicht zulässig:

- Ausgewiesene Erdbebenzonen nach DIN EN 1998-1/NA, 2011-01: Nationaler Anhang (Zone 1 bis 3)
- Wasserschutzgebiete (Zone I bis III),
- Heilquellenschutzgebiete,
- Gebiete für die Gewinnung von Trinkwasser oder Mineralwasser

temen, die vom Träger ins Deckgebirge reichen, sind diese in der Strukturkarte farblich hervorzuheben.

- Zoombereich in der Strukturkarte in größerem Maßstab mit Lage der Hauptspannungsrichtungen im Gebirge („Windrose“) sowie prominenter Störungen und Klufsysteme, die für die Ausbreitung des Fracs maßgeblich sind (siehe auch vorhergehender Absatz) und räumlichem Verlauf des Fracs in der Draufsicht. Der Kartenausschnitt sollte ca. das 5- bis 10-fache der geplanten Frac-Länge umfassen.
- Zwei nicht überhöht dargestellte geologische Profilschnitte parallel und senkrecht zur maximalen horizontalen Hauptspannung im Gebirge bis Zutage mit Angaben der Seigerteufen der relevanten Horizonte mit Ausschnitt (Rahmen) der zwei „gezoomten“, nicht überhöhten Profilschnitte (siehe übernächster Absatz). Stehen keine 3D-seismischen Daten für die geologische Interpretation zur Verfügung, sondern nur 2D-seismische Daten, so sind die geologischen Profilschnitte entlang zweier, sich möglichst orthogonal kreuzender seismischer Profile zu legen. Der Schnittpunkt der Profillinien soll möglichst nahe an der betreffenden Bohrung liegen.
- Ergänzend zwei seismische Profilschnitte (identische Lage wie die geologische Profilschnitte entsprechend dem vorhergehenden Absatz) mit mehreren Kilometern Länge und den Haupthorizonten sowie den relevanten Barrierehorizonten, allen in der Nähe des/der Fracs vorhandenen aktiven und verfüllten Bohrungen (ggf. Projektionen) mit ihren Bohrlochverläufen, Störungen, Salzstöcken, etc. in der Zeit- oder Teufendomäne in Abhängigkeit, welche Domäne die bessere Korrelation zwischen Seismik und Bohrung erlaubt. In der Teufendomäne ist das Profil ohne Überhöhung darzustellen.
- Darstellung der Frac-Höhe in zwei „gezoomten“, nicht überhöhten Profilschnitten (Ausschnitt, siehe oben „geologische Profilschnitte“) mit Teufenangaben parallel und senkrecht zum Frac. Der dargestellte Teufenbereich der Profilschnitte sollte ein Mehrfaches der prognostizierten Frac-Höhe umfassen, um Trägermächtigkeit, Lage der Perforationsstrecke, Frac-Länge und Frac-Höhe detaillierter darzustellen als im Gesamtprofil.
- Die Zielsetzung der grafischen Darstellung liegt darin, aufzuzeigen, wie weit der Frac reicht und ob die erste Barriere (Ton, Salz) oder andere potenzielle Umstiegswege wie Altbohrungen, Störungen usw. erreicht werden. Auf diesen wesentlichen Punkt ist zusätzlich auch im Rahmen einer detaillierten textlichen geologisch-lagerstätten-technischen Beschreibung des Frac-Horizonts besonders ausführlich einzugehen.
- Initialer Lagerstättendruck im Bereich der Bohrung sowie aktueller Lagerstättendruck vor der hydraulischen Bohrlochbehandlung in Bezugsteufe.
- Lagerstättentemperatur in Bezugsteufe vor der hydraulischen Bohrlochbehandlung
- Chemische Zusammensetzung des Erdgases

3.2.1.5. Angaben zum Deckgebirge

- Umfangreiche textliche Beschreibung der Geologie des Deckgebirges und der ersten wirksamen Barriere
- Einordnung in regionales Geosystem (Seismizität, tektonische Störungen, Spannungsfeld)
- Geologische Beschreibung von Porosität und Permeabilität des ersten wirksamen Barrierehorizonts (Top Seal) und seiner dauerhaften Dichtheit gegenüber Gas und Frac-Fluiden.
- Bewertung aller Barrieregesteine mit Angabe der Teufen und minimalen Mächtigkeiten sowie Mächtigkeitskarten prominenter Barrieren (Salz- und/ oder Ton-Horizonte).
- Angabe der k_f -Werte für Süßwasser und Permeabilitäten in mD für alle lithologischen Einheiten.

- Ausbildung und Wirksamkeit der geologischen Barrieren und der Abdichtung der Lagerstätte
- Altbohrungen oder andere Bohrungen mit Lage, Tiefe sowie Art und Zustand
- Förderung von Rohstoffen im Umfeld

Weitere Details:

- Detaillierte textliche Beschreibung von Stratigraphie und Lithologie des Deckgebirges im Umkreis der Bohrung bis Zutage.
- Lithologisches Profil (Litholog) des Deckgebirges bis Zutage auf Basis von Spülprobenbeschreibungen mit geeigneter Auflösung und Angabe der k_f -Werte für Süßwasser und Permeabilitäten in mD für alle lithologischen Einheiten.
- Wenn kein Litholog verfügbar sein sollte, wäre die Spülprobenbeschreibung des Schichtenverzeichnisses zu dokumentieren und mit Angaben der Durchlässigkeiten (k_f -Werte und Permeabilitäten in mD) der lithologischen Einheiten zu versehen. Wenn die zu bewertende Bohrung noch nicht abgeteuft wurde, sind die lithologischen Daten einer nahegelegenen Referenzbohrung zu verwenden. Ergänzend ist eine Grafik beizufügen, in der die Durchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) und die Durchlässigkeiten in mD der unterschiedlichen Lithologien, d.h. bei den Barrieren Ton und Salz, gegenübergestellt werden und die Gesamtmächtigkeit (Summe) aller im Deckgebirge vorhandenen Barrieren in Metern aufgeführt wird.

3.2.1.6. Angaben zur Hydrogeologie im Deckgebirge⁵

- Beschreibung der grundwasserführenden Schichten (Lockergestein, ggf. auch Festgestein). Als Grundwasserleiter sind insbesondere die nutzbaren Grundwasservorkommen bis zu ihrer Basis⁶ zu beschreiben.
- Aufbau, Verbreitungen, Mächtigkeiten, hydrogeologische Eigenschaften/Parameter der grundwasserleitenden und -stauenden Schichten (Permeabilitäten, Porositäten, etc.),
- Stratigraphie, Petrographie,
- Profilschnitte,
- Geologisches 3D-Modell im Einzelfall erforderlich bei komplexen Verhältnissen,
- Nutzungen des Grundwassers,
- Fließrichtungen⁷ (als Gleichenplan des oberflächennahen Hauptgrundwasserleiters),
- Geogene Hintergrundwerte für oberflächennahes Grundwasser

Die vorstehenden Angaben finden Eingang in die Auflistung der Schutzgüter und deren Empfindlichkeit.

3.2.2. Beschreibung des Vorhabens und der von ihm ausgehenden Wirkfaktoren

Hinweis:

⁵ Erforderlich sein können Angaben zu Methangehalten sowie deren $^{13}\text{C}/^{12}\text{C}$ -Gehalte (thermogenen bzw. biogenen Ursprungs) im Grundwasser.

⁶ Im nordwestdeutschen Lockergestein wird das im Allgemeinen die Quartärbasis sein. Stehen die genutzten Einheiten mit tieferliegenden Einheiten (z.B. tertiären Sanden) in hydraulischer Verbindung, ist die grundwasserhemmende Basis dieser Einheiten zu beschreiben.

⁷ Die Darstellung der oberflächennahen Grundwasserverhältnisse dient auch der Abschätzung, ob durch bei einem Unfall auf dem Bohrplatz austretende grundwassergefährdende Stoffe, andere Grundwassernutzungen oder Schutzgüter wie grundwasserabhängige Ökosysteme gefährdet werden können. Als Grundwasserleiter sind die genutzten Grundwasservorkommen bis zu ihrer Basis zu beschreiben.

Die Arbeiten sind so zu planen und durchzuführen, dass dadurch keine gemeinschädlichen Einwirkungen hervorgerufen werden können. Grundsätzlich sind daher für hydraulische Behandlungen Abstände von mehr als 1000 m zwischen der Obergrenze des hydraulisch erzeugten Risses (Frack) und der Untergrenze des tiefsten nutzbaren Grundwasserleiters zu wählen.

Bei geringeren Abständen kommt dem Nachweis, dass keine gemeinschädlichen Einwirkungen zu erwarten sind, besondere Bedeutung zu.

3.2.2.1. Angaben zum Bohr- bzw. Sondenplatz

- Gestaltung und Ausführung des Bohr- bzw. Sondenplatzes
- Rückhaltevermögen, Beständigkeit und Gefälle
- Bereiche für den Umgang mit Wasser gefährdenden Flüssigkeiten und sonstigen gefährlichen Stoffen
- Lagerung Wasser gefährdender Flüssigkeiten und sonstiger gefährlicher Stoffe

3.2.2.2. Angaben zu technischen Anlagen

- Beschreibung
- Aufstellung
- Auslegungsnachweise

3.2.2.3. Angaben zur Integrität der Bohrung

- Verrohrung
- Zementierung
- Druckbeständigkeit
- Dichtigkeitstests

3.2.2.4. Angaben zu allen in das Bohrloch einzubringenden Stoffen (incl. Bohrspülung und Stützmittel)

- Benennung der Einsatzstoffe
Hinweis: Einsatzstoffe müssen nach der Verordnung (EG) Nr. 1907/2006 vom 18.12.2006 (sog. REACH-Verordnung) registriert sein
- Einsatzzweck gemäß REACH-Verordnung
- Identifikationsnummern (CAS-, EN-, UN-, Registrierungsnummer gemäß REACH bzw. Zulassungsnummer gemäß Biozid-VO (EU) 528/2012
- nach der europäischen CLP-Verordnung (EG) 1272/2008 vorgeschriebene Kennzeichnung
- Wassergefährdungsklasse
- Sicherheitsdatenblätter
- Gesamtmengen
- effektive Konzentration im Frac-Fluid
- Transport und Bereitstellung

Hinweis: Es sind grundsätzlich nur Frac-Fluide einzusetzen, die als „schwach wassergefährdend“ (Wassergefährdungsklasse WGK 1) einzustufen sind.

3.2.2.5. Angaben zu möglicherweise im Bohrloch oder in der Lagerstätte vorhandenen Ablagerungen (z.B. Pyrit)

3.2.2.6. Angaben zum Frac-Prozess I (Einpressen der Frac-Fluide)

- Perforationsstrecke

- Pumpraten
- Pumpdrücke
- erwarteter Frac-Druck (closure pressure und break down pressure)
- erwarteter Frac-Druckverlauf (calculated bottom hole flowing pressure vs. Behandlungszeitraum)
- Aussage, ob der Frac-Druck errechnet oder aus Analogien geschlossen wurde.
- Fluidmengen
- Mögliche Veränderungen der Fluide aufgrund von Temperatur, Druck und chemischer Umgebung im Bohrloch und in der Lagerstätte, mögliche Reaktionen zwischen den Fluiden unter Lagerstättenbedingungen (bes. Gasentwicklung) und mögliche Wechselwirkungen zwischen Frac-Fluid und Lagerstätten-/Formationswasser sowie Trägergestein und Deckgebirge hinsichtlich Lagerstättenschutz und Deckgebirgsintegrität
- Beschreibung der Frac-Geometrie mit Angabe der Frac-Höhe, -Länge und -Breite, vertikaler Abstand in Metern zur ersten wirksamen geologischen Barriere
- Benennung des verwendeten Rechenmodells für die Rissvorhersage und Aussage über dessen Reputation. Exakte Aussage über Bandbreite der Modellierungsergebnisse hinsichtlich Rissausbreitung, mit besonderem Interesse auf dem „Maximum-Frac“-Szenario. Aussage, wie sicher die Rissvorhersage mit dem Modell ist, dabei Erfahrungen aus anderen Frac-Behandlungen aufzeigen (getroffene Modellannahmen und Frac-Monitoring aus Mikroseismik oder Tiltmeter-Messungen, etc. bzw. Frac-Review).

3.2.2.7. Angaben zu potenziellen geologisch begründeten Umstiegsmöglichkeiten von Fluiden

- Textliche Beschreibung der strukturgeologischen Situation im Hinblick auf potenzielle Umstiege von Fluiden mit Beschreibung des natürlich wirkenden Gebirgsspannungsfeldes und des Abstands des geplanten Fracs zu benachbarten Störungen. Aussage, ob es Störungen gibt, die zu beachten sind, aber die Ebenen von Strukturkarte und Profilschnitten (s. Angaben zur Lagerstätte) nicht schneiden und damit nicht dargestellt sind.
- Im Falle von Störungen oder prominenten Kluftsystemen, die eine oder mehrere geologische Barrieren durchschlagen, ist eine Aussage erforderlich, dass keine nachteilige Auswirkung auf Schutzgüter durch Umstiege von Fluiden zu erwarten ist (siehe z.B. Helmig, 2012). In besonderen Fällen (z.B. Störungen schlagen bis nahe an die Oberfläche durch) ist eine gebirgsmechanische Betrachtung mit der Aussage erforderlich, dass die Dichtheit der Störung trotz Frac-Behandlung gewährleistet ist (ggf. gesondertes Expertengutachten).
- Integritätsbetrachtung bei Existenz von Salzstockflanken in der näheren Umgebung des geplanten Fracs: Fachlich begründete Aussage, dass ein ausreichender Abstand zwischen geplantem Frac und Salzstockflanke unter Berücksichtigung der Unsicherheiten bei der Bestimmung der Lage von Salzstockflanken und der Riss-Vorhersage existiert.

3.2.2.8. Angaben zum Frac-Prozess II (Rückfluss Frac-Fluide, Lagerstättenwasser, ggfs. gelöste Ablagerungen)

- Raten
- Drücke
- Mengen
- Genaue chemische Zusammensetzung des Flowbacks

- Mögliche Veränderungen des Rückflusses aufgrund geänderter Temperatur und Entspannung
- Gasförmige Emissionen
- Auffang- und Lagerungsvorrichtungen
- Abfallentsorgung (Ausführliche Beschreibung des anfallenden Abfalls, der Entsorgungswege und der Entsorger)

3.2.2.9. Organisation

- Qualifikation des eingesetzten Personals

3.2.2.10. Zeitplan

3.2.2.11. Beschaffenheit und Prüfungen der über Tage eingesetzten Ausrüstung

3.2.2.12. Verfüllung der Bohrung nach Förderung

Die vorstehenden Angaben finden Eingang in die Auflistung der Wirkfaktoren und der von ihnen möglicherweise beeinflussten Schutzgüter

3.2.3. Wirkfaktorenanalyse

Im Rahmen der Wirkfaktorenanalyse sind zunächst die möglichen Wirkfaktoren zu ermitteln, die sich auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG auswirken können.

Die Wirkfaktorenanalyse soll folgende Phasen unterscheiden:

- Bauphase (Errichtung des Bohrplatzes, Abteufen der Bohrung)
- Betriebsphase I (Frac-Prozess I: Einpressen der Frac-Fluide)
- Betriebsphase II (Frac-Prozess II (Freifördern, Rückfluss der Frac-Fluide, Lagerstättenwasser, ggfs. gelöste Ablagerungen)
- Betriebsphase III (Regelförderbetrieb)
- Rückbauphase (Rückbau, ggfs. Rekultivierung)

Die Schützgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG sind:

- Menschen, einschließlich der menschlichen Gesundheit,
- Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt,
- Boden,
- Wasser,
- Luft, Klima,
- Landschaft,
- Kulturgüter und sonstige Sachgüter sowie
- Wechselwirkungen zwischen den vorgenannten Schutzgütern.

Als Wirkfaktoren kommen insbesondere in Frage (siehe auch nähere Beschreibung Frac-spezifischer Wirkfaktoren unter 3.2.4):

- Potenzielle Wirkfaktoren im Rahmen des Regelbetriebs
 - o Temporäre und dauerhafte Flächeninanspruchnahme/-versiegelungen
 - o Bodenverdichtungen
 - o Optische Beeinträchtigung
 - o Emissionen von Luftschadstoffen

- o Lärmemissionen
- o Stör- und Verdrängungswirkung für Tiere und Pflanzen
- o Grundwasserentnahmen und –einleitungen (Oberflächengewässer und nutzbare Grundwasserleiter)
- Potenzielle Wirkfaktoren im Rahmen der Störfallbetrachtung
 - o Gasförmige Emissionen
 - o Einträge an der Geländeoberfläche
 - o Einträge in Oberflächengewässer und nutzbare Grundwasserschichten
 - o Aufstieg von Flüssigkeiten und Gasen über künstliche Wegsamkeiten (entlang von Bohrungen)
 - o Aufstieg von Flüssigkeiten und Gasen über natürliche Wegsamkeiten
 - o Aufstieg von Flüssigkeiten und Gasen ohne besondere Wegsamkeiten
 - o Seismische Erschütterungen

3.2.4. Prognose über die Auswirkungen der Wirkfaktoren auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG

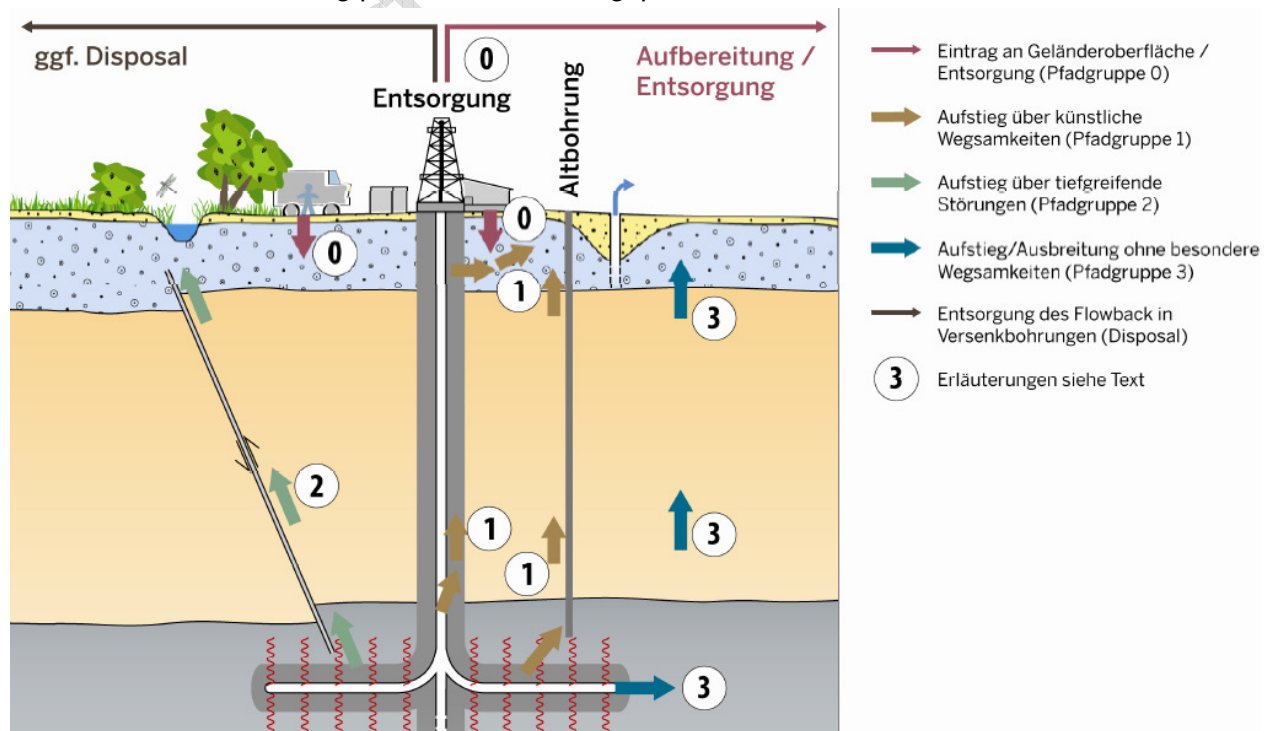
Im Anschluss an die Wirkfaktorenanalyse (vgl. 3.2.3) werden die möglichen Auswirkungen der einzelnen Wirkfaktoren auf die einzelnen Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG abgeschätzt. Dabei können bereits Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (vgl. 3.2.5) berücksichtigt werden.

Zu den spezifisch mit Frac-Bohrungen verbundenen möglichen Auswirkungen sind die nachstehenden Anforderungen an die UVS Hinweise zu beachten.

3.2.4.1. Risikobetrachtung: Unkontrollierte Stoffausbreitung über verschiedene Wirkungspfade

Beschreibung der Wirkungspfade in Anlehnung an Umweltbundesamt (UBA) 2012: Umweltauswirkungen von Fracking bei der Aufsuchung und Gewinnung von Erdgas aus unkonventionellen Lagerstätten

Schematische Darstellung potenzieller Wirkungspfade nach Umweltbundesamt 2012:



Erfordernis einer vertiefenden Prüfung der Wirkungspfade abhängig vom geologischen System, ggf. können Wirkungspfade frühzeitig ausgeschlossen werden.

A.: Einträge an der Geländeoberfläche (0)

Auslöser:

- Unkontrolliertes Verlassen des versiegelten Bohrplatzgeländes und Eintrag in die Umwelt (Betrifft: Frac-Fluid, Lagerstättenwasser, Flowback, Betriebsstoffe)

Zu berücksichtigende Schutzgüter:

- Mensch und menschliche Gesundheit
- Wasser
- Boden

Grundlagen:

- Bestandserhebung Wasser/Boden (z.B. Grundwassermonitoring)
- Beschreibung der technischen Sicherheiten unter Berücksichtigung technischer Normen

Auswirkungsprognose durch Fachgutachter

- Ermittlung von Ausbreitungswegen, Austrittszeiten und –mengen
- Toxikologische Bewertung der austretenden Stoffe
- Berücksichtigung der Empfindlichkeit von Süßwasser führenden Schichten (Schutzfunktion der Deckschichten) und Boden

Bewertung der möglichen Schadenshöhe für die Schutzgüter

B.: - Aufstieg über künstliche Wegsamkeiten (1) und

- Aufstieg über natürliche Wegsamkeiten (2)

Auslöser

- Undichtigkeit des Bohrlochs, Versagen der Bohrlochsicherung
- Anschluss von Frac-Rissen an bestehende Altbohrung oder geologische Störung
Betrifft: Frac-Fluid, Lagerstättenwasser, Flowback, Gase

Zu berücksichtigende Schutzgüter

- Mensch und menschliche Gesundheit
- Wasser
- Boden
- Klima/Luft
- Kultur- und Sachgüter (Bodenschätze)

Grundlagen

- Geologische Basisdaten, Rechenmodell zur Rissausbreitung
- Grundwasser-Monitoring
- Beschreibung der technischen Sicherheiten unter Berücksichtigung technischer Normen

Auswirkungsprognose durch Fachgutachter

- Ermittlung von Ausbreitungswegen, Austrittszeiten und –mengen
- Toxikologische Bewertung der austretenden Stoffe
- Bewertung der möglichen Schadenshöhe für die Schutzgüter

Auswahl von Risikoszenarien

- Auswahl auf Grundlage möglicher technischer Schwachstellen und Prognoseunsicherheiten. Dabei soll noch eine mindestens geringe Eintrittswahrscheinlichkeit gegeben sein.

Darstellung der Eintrittswahrscheinlichkeit untertägiger Leckagen und der Erschließung künstlicher Wegsamkeiten

3.2.4.2. Sicherheit bereits geführter Betriebe

Beschreibung von ggfs. im Einflussbereich des Vorhabens vorhandener Bergbaubetriebe und Prognose möglicher Beeinträchtigungen. (Bergbaubetriebe sind auch Sachgüter i.S.d. § 2 Abs. 1 UVPG)

3.2.4.3. Beeinträchtigung von Bodenschätzen

Beschreibung von ggfs. im Einflussbereich des Vorhabens vorhandener Bodenschätze und Prognose möglicher Beeinträchtigungen (Bodenschätze sind auch Sachgüter i.S.d. § 2 Abs. 1 UVPG)

3.2.4.4. Beeinträchtigung der Oberfläche (Senkungen, seismische Erschütterungen)

Risikobetrachtung: Seismische Erschütterungen (Frac-Behandlung)

Auslöser:

- Frac

Zu berücksichtigende Schutzgüter

- Mensch und menschliche Gesundheit → Wohlbefinden
- Kultur- und Sachgüter → bauliche Schäden

Grundlagen, z.B.

- Betriebsdaten aus vorhergehenden Fracs, Geophysikalische Basisdaten, Konstruktion regionales Spannungsfeld

Auswirkungsprognose durch Fachgutachter

Darstellung der Eintrittswahrscheinlichkeit schadensrelevanter seismischer Ereignisse

3.2.4.5. Nachweis, dass keine gemeinschädlichen Einwirkungen zu erwarten sind

Als gemeinschädliche Einwirkungen (§ 55 Abs. 1 Nr. 5 BBergG) können gelten:

- Gleichartige Schädigung an mehreren Gebäuden,
- Schädigung von Bau- und Bodendenkmalen,
- Schädigung von öffentlichen Verkehrswegen,
- Nachteilige Veränderung von Gewässereigenschaften,
- Nachteilige Bodenveränderungen.

Im Hinblick auf seismische Erschütterungen sind potenzielle Bebenherde, Veränderungen des lokalen Spannungszustandes im Behandlungshorizont und seismische Ereignisse in der Vergangenheit und deren Auswirkungen zu berücksichtigen. Neben der Argumentation hinsichtlich der Verursachung sind auch die möglicherweise geplanten Monitoring-Maßnahmen zu beschreiben (lokale Seismometer bzw. vorhandene Messnetze, Messung der Schwinggeschwindigkeit).

Die vorstehenden Angaben finden Eingang in die Darstellung der Überlagerung von Wirkfaktoren und Schutzgütern (= mögliche Auswirkungen)

3.2.5. Beschreibung der Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen

- Gefahrgut- und Gefahrstoffmanagement
- Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument
- Organisatorische Maßnahmen

- Einsatz weniger schädlicher / gefährlicher Stoffe bzw. Nachweis, dass deren Einsatz nicht möglich ist
- Vermeidung des Einsatzes von Gefahrstoffen, die als giftig, sehr giftig, krebserzeugend, erbgutverändernd, fortpflanzungsgefährdend oder umweltgefährlich gekennzeichnet sind bzw. Nachweis, dass deren Einsatz unverzichtbar ist
- Schutz-/Sicherungsmaßnahmen im Hinblick auf mögliche Schadensszenarien (z.B. unbeabsichtigtes Freisetzen von Einsatzstoffen)
 - Monitoring / Grundwasserüberwachung

Hinweis: Als Zulassungsvoraussetzung darf eine nachteilige Veränderung der Gewässer, insbesondere des Grundwassers, bereits im Vorfeld eines Vorhabens nicht zu besorgen sein (wasserrechtlicher Besorgnisgrundsatz):

- Für eine Beeinträchtigung des Grundwassers im Bereich der Tagesoberfläche durch wassergefährdende Stoffe ist ein Grundwassermonitoring geeignet, Veränderungen rechtzeitig zu erkennen und Maßnahmen ergreifen zu können.
- Monitoring / Fracüberwachung

Für hydraulische Stimulationen in Zielformationen, bei denen keine ausreichenden Erfahrungen vorliegen oder keine eindeutig nachvollziehbaren gutachterlichen Nachweise vorgelegt werden können, sind die Frac-Ausbreitung und -Größe zu überwachen.

 - Bodenkundliche Beweissicherung

Die sachgerechte Inanspruchnahme von Böden ist vorgängig im Rahmenbetriebsplan bzw. in der Umweltverträglichkeitsstudie darzustellen. Ebenso geeignete Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.

Die vorstehenden Angaben finden Eingang in die Auflistung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen.

3.2.6. Prognose über die verbleibenden Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG

Darstellung der Überlagerung von Wirkfaktoren und Schutzgütern unter Berücksichtigung der Vermeidungs- und Minderungsmaßnahmen (= verbleibende zu erwartende Auswirkungen)

3.2.7. Bewertung der verbleibenden Auswirkungen auf die Schutzgüter gem. § 2 Abs. 1 UVPG

Die verbleibenden Auswirkungen sind in der UVS hinsichtlich ihrer Erheblichkeit zu bewerten.

Die Bewertung der Umweltauswirkungen (§§ 1, 2 Absatz 1 Satz 2 und 4 UVPG) ist die Auslegung und Anwendung der umweltbezogenen Tatbestandsmerkmale der einschlägigen Bundes- und Landesfachgesetze (gesetzliche Umweltaanforderungen) auf den entscheidungserheblichen Sachverhalt.