

Handlungsempfehlung zur Behandlung von Förderbohrungen

Inhalt:

1.	Allgemeines	2
1.1	Anwendungsbereich	2
1.2	Ziel.....	2
1.3	Rechtsgrundlagen	2
2.	Stoffe zur Bohrlochbehandlung.....	3
2.1	Gefahrenpotential	3
2.2	Gefährdungsbeurteilung	4
3.	Genehmigung von Bohrlochbehandlungsarbeiten	5
3.1	Chemikalienrecht.....	5
3.2	Bergrecht	5
Anhang 1		7
1.	Chemikalien zur Lösung von Schwefel.....	7
2.	Chemikalien zur Auflösung von Ablagerungen	7
3.	Chemikalien zur Unterstützung der hydraulischen Rissbildung	7
4.	Chemikalien zur Vermeidung von Korrosion und Ablagerungen.....	7
5.	Chemikalien zur Unterstützung des Wasseraustrages oder Absperrung des Wasserzuflusses.....	8
6.	Chemikalien zur Vermeidung von Hydratbildung	8
7.	Markierstoffe (Tracer).....	8
8.	Chemikalien zur Bakterienbekämpfung	8
9.	Sonstiges.....	8
Anhang 2		9

1. Allgemeines

Unfälle bei der Behandlung von Förderbohrungen können durch die Freisetzung von gefährlichen Stoffen, durch Brände und durch Explosionen zu erheblichen materiellen und immateriellen Schäden führen. Der Unternehmer ist deshalb verpflichtet vor dem Einsatz von festen, flüssigen oder gasförmigen Stoffen¹ in Förderbohrungen die damit verbundenen Gefährdungen zu beurteilen und ggf. Maßnahmen festzulegen.

1.1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Handlungsempfehlung kann bei der Entscheidung über die Verwendung von Stoffen in Förderbohrungen herangezogen werden. Beim Einsatz von Stoffen im Bohrbetrieb bietet sich eine sinngemäße Anwendung an.

1.2 Ziel

Ziel dieser Handlungsempfehlung ist es Wege aufzuzeigen, wie bei Behandlung von Förderbohrungen die Freisetzung von gefährlichen Stoffen sowie das Entstehen von Explosionen und Brände verhindert und damit die Sicherheit von Beschäftigten und Dritten verbessert werden kann.

1.3 Rechtsgrundlagen

Der Einsatz von Stoffen in Förderbohrungen berührt eine Vielzahl von Rechtsvorschriften. Hier ist zunächst das Chemikalienrecht zu nennen. Dieser Begriff beinhaltet alle nationalen und internationalen Gesetze, Verordnungen und technischen Regeln, die in Verbindung mit Stoffen Arbeits-, Gesundheits- und Umweltschutzzwecke verfolgen.

Die maßgebliche Rechtsquelle im deutschen Rechtssystem ist das Chemikaliengesetz. Wird der Begriff des Chemikalienrechtes weiter eingegrenzt so spricht man vom Gefahrstoffrecht mit der Gefahrstoffverordnung als maßgebliche Rechtsquelle. Während das Chemikaliengesetz vor allem die Anmeldung neuer Stoffe, und zwar unabhängig davon, ob sie gefährlich oder nicht gefährlich sind, regelt, konzentriert sich die Gefahrstoffverordnung auf gefährliche Stoffe und Zubereitungen.

Aus bergrechtlicher Sicht ist zunächst das Bundesberggesetz als maßgebliche Rechtsquelle zu nennen. Hier wird der Unternehmer dazu verpflichtet, die erforderliche Vorsorge gegen Gefahren für Leben, Gesundheit und zum Schutz von Sachgütern, Beschäftigter und Dritter im Betrieb, insbesondere durch die den allgemein anerkannten Regeln der Sicherheitstechnik entsprechenden Maßnahmen, sowie dafür zu treffen, dass die für die Errichtung und Durchführung eines Betriebes auf Grund dieses Gesetzes erlassenen oder geltenden Vorschriften und die sonstigen Arbeitsschutzvorschriften eingehalten werden.

Die Vorgaben des Bundesberggesetzes werden durch die Allgemeine Bundesbergverordnung und die Tiefbohrverordnung weiter konkretisiert. So muss der Unternehmer die Gefährdungen, denen die Beschäftigten an den jeweiligen Arbeitsstätten ausgesetzt sind, ermitteln und beurteilen. Es müssen angemessene

¹

Stoff: chemische Elemente oder chemische Verbindungen, wie sie natürlich vorkommen oder hergestellt werden, einschließlich der zur Wahrung der Stabilität notwendigen Hilfsstoffe und der durch das Herstellungsverfahren bedingten Verunreinigungen, mit Ausnahme von Lösungsmitteln, die von dem Stoff ohne Beeinträchtigung seiner Stabilität und ohne Änderung seiner Zusammensetzung abgetrennt werden können

Maßnahmen in technischer, organisatorischer und personeller Hinsicht für die Sicherheit und den Gesundheitsschutz der Beschäftigten getroffen werden und die Arbeitsstätten, und die Ausrüstung müssen sicher gestaltet, betrieben und instand gehalten werden. Konkret hat der Unternehmer vor dem Einleiten von Stoffen in Förderbohrungen eine Gefährdungsbeurteilung durchzuführen und gegebenenfalls Sicherheitsmaßnahmen festzulegen.

2. Stoffe zur Bohrlochbehandlung

Die Behandlung von Förderbohrungen mit Stoffen dient in der Regel dem Erhalt, der Herstellung oder der Steigerung der Förderkapazität. Damit verbunden sind Inhibierungsmaßnahmen, die die im Bohrloch befindlichen Einbauten vor Korrosion schützen und der Entstehung von Ablagerungen im Bohrloch vorbeugen. Diese Behandlungsmaßnahmen können kontinuierlich oder diskontinuierlich durchgeführt werden.

Die in der Praxis eingesetzten Stoffe lassen sich wie folgt kategorisieren (siehe auch Anhang 1):

- a. Stoffe zur Lösung von Schwefel,
- b. Stoffe zur Auflösung von Ablagerungen,
- c. Stoffe zur hydraulischen Rissbildung,
- d. Stoffe zur Vermeidung von Korrosion und Ablagerungen,
- e. Stoffe zur Unterstützung des Wasseraustrages oder Absperrung des Wasserzuflusses,
- f. Stoffe zur Vermeidung von Hydratbildung
- g. Stoffe zur Markierung (Tracer) und
- h. Stoffe zur Bakterienbekämpfung.

2.1 Gefahrenpotential

Bei der Behandlung von Förderbohrungen können Gefährdungen durch das Freisetzen von gefährlichen Stoffen, durch Brände und/oder Explosionen entstehen. Das Gefährdungspotential wird beeinflusst von:

- a. Art und Menge der verwendeten Stoffe,
- b. Behandlungsverfahren und eingesetzten technischen Arbeitsmitteln,
- c. Charakteristiken der Bohrung (z.B.: Lagerstätteninhalt, Medien im Bohrloch, Druckverhältnisse, Temperatur),
- d. Situation an der Tagesoberfläche.

Bei der Beurteilung des Gefahrenpotentials sind die vorgenannten Faktoren nicht nur einzeln sondern auch in ihrem Zusammenwirken zu betrachten.

zu a: Das Gefahrenpotential der verwendeten Stoffe wird primär durch die Gefährlichkeitsmerkmale und die verwendete Menge bestimmt. Das Gefährdungspotential kann aber auch noch von weiteren, bei der Einstufung nach Gefahrstoffverordnung nicht berücksichtigten chemischen und physikalischen Eigenschaften beeinflusst werden (z.B.: Dampfdruck, Verhältnis Oberfläche zu Volumen). Bei der Beurteilung des Gefahrenpotentials ist das Behandlungsmedium

in seiner Gesamtheit, d.h. einschließlich aller Roh-, Hilfs- und Reststoffe sowie Zwischen-, Neben und Endprodukte zu betrachten. Hier empfiehlt sich innerhalb der Unternehmen die Hinzuziehung von fachkundigen Beschäftigten, d.h. des Personenkreises der die Gefährdungsmerkmale der verwendeten Stoffe in Verbindung mit den lagerstätten- und bohrungsspezifischen Parametern beurteilen kann.

- zu b: In die sicherheitstechnische Betrachtung sind die einzelnen technischen Funktionseinheiten (wie z.B.: Pumpen, Rohrleitungen, Dichtungen, Fackel/Ausbläser, Absperreinrichtungen) und deren Zusammenwirken einzubeziehen. Darüber hinaus ist das gewählte Behandlungsverfahren (z.B.: kontinuierlich oder diskontinuierlich) von besonderer Bedeutung. Ein diskontinuierliches Behandlungsverfahren kann bedingt durch größere Reaktionsvolumina zu einer erhöhten Gefährdung führen. Auch Entspannungsvorgänge im Bohrloch oder an der Tagesoberfläche können zu Gefährdungen führen.
- zu c: Die im Bohrloch vorhandenen Medien (wie z.B. Bohrspülung) sind in der Gesamtbetrachtung ebenso zu berücksichtigen wie die Druck- und Temperaturverhältnisse im Bohrloch. Auch der Lagerstätteninhalt oder Ablagerungsprodukte (z.B.: Pyrit) in der Förderbohrung können in Zusammenwirken mit dem Behandlungsmedium das Gefährdungspotential beeinflussen.
- zu d: Bei der Situation an der Tagesoberfläche ist die Aufstellung der einzelnen technischen Arbeitsmittel in Verbindung mit dort schon vorhandenen Betriebseinrichtungen zu betrachten. Auch die Art der Aufstellung (Einhausung oder Aufstellung im Freien) sind bei der Beurteilung des Gefahrenpotentials zu prüfen.

2.2 Gefährdungsbeurteilung

Der Unternehmer hat auf der Grundlage einer systematischen Gefährdungsbeurteilung das Gefahrenpotential zu ermitteln und die Maßnahmen zu ergreifen, die ein Freisetzen von gefährlichen Stoffen und das Entstehen von Explosionen und Bränden verhindern.

Bei der Ermittlung des Gefahrenpotentials sollten die im Abschnitt 2.1 genannten Gesichtspunkte berücksichtigt werden. Die zu ergreifenden Maßnahmen können aus:

- Allgemein anerkannten Regeln der Technik (z.B.: TRGS², DIN-Normen, berufsgenossenschaftlichem Regelwerk, VDI-Richtlinien, VDE-Bestimmungen),
 - Werknormen,
 - Fachliteratur und
 - spezifischen, verfahrensbedingten sicherheitstechnischen Erkenntnissen
- abgeleitet werden.

Es ist darauf zu achten, dass die Gefährdungsbeurteilung eine Gesamtbetrachtung des Vorhabens „Bohrlochbehandlung“ darstellt, d.h. dass auch das Zusammenwirken aller stoffbezogenen sowie bohrungs- und anlagenspezifischen Gefährdungen bewertet wird.

²

TRGS: werden vom Ausschuss für Gefahrstoffe aufgestellt, weiter entwickelt und vom Bundesministerium für Wirtschaft und Arbeit im Bundesarbeitsblatt bekannt gegeben.

Bei der Auswahl der Maßnahmen zur Reduzierung des Gefahrenpotentials sollte den technischen Maßnahmen der Vorzug vor organisatorischen Maßnahmen gegeben werden. Auch sollte solchen Maßnahmen der Vorzug gegeben werden, die unabhängig vom Verhalten der Beschäftigten das Gefahrenpotential verringern.

Die Gefährdungsbeurteilung ist vor der Durchführung der Behandlungsarbeiten durchzuführen, schriftlich festzuhalten, das Ergebnis dem betroffenen Personenkreis bekannt zu geben und im Betrieb zur Einsichtnahme durch Beschäftigte der Bergbehörde verfügbar zu halten. Eine Genehmigung der Gefährdungsbeurteilung durch die Bergbehörde erfolgt nicht.

Bei wesentlichen Änderungen am Behandlungsverfahren (z.B.: verwendete Stoffe, eingesetzte Arbeitsmittel, Einbringverfahren) ist eine erneute Gefährdungsbeurteilung durchzuführen.

3. Genehmigung von Bohrlochbehandlungsarbeiten

3.1 Chemikalienrecht

Auf der Grundlage des Chemikalienrechtes müssen neue und ggf. auch alte Stoffe, die bei der Bohrlochbehandlung eingesetzt werden, unabhängig davon ob sie gefährlich sind oder nicht, angemeldet werden. Die Pflicht zur Anmeldung obliegt im Wesentlichen dem Hersteller oder - unter besonderen Voraussetzungen - dem Einführer. Abweichend davon dürfen Biozidprodukte³ nur in den Verkehr gebracht und verwendet werden, wenn sie zugelassen wurden.

Werden bei der Bohrlochbehandlung Gefahrstoffe im Sinne der Gefahrstoffverordnung eingesetzt, so sind Maßnahmen nach dem Stand der Sicherheitstechnik zu ergreifen.

Die Einstufung und Kennzeichnung der eingesetzten Stoffe und Stoffgemische hat nach den Richtlinien 67/548/EWG und 1999/45/EG (beide über gleitenden Verweis in der GefStoffV in deutsches Recht umgesetzt) zu erfolgen.

3.2 Bergrecht

Beim Einsatz von Chemikalien zur Bohrlochbehandlung sind Maßnahmen nach dem Stand der Sicherheitstechnik zu treffen. Die technischen Regeln für Gefahrstoffe und hier insbesondere die TRGS 300 können als Anhalt zum Stand der Sicherheitstechnik genommen werden (siehe auch Abschnitt 2.2).

Die Durchführung von Bohrlochbehandlungsarbeiten bedarf generell der Betriebsplanzulassung. Im Regelfall ist eine Beschreibung der Arbeiten/Verfahren verbunden mit einer Benennung der eingesetzten Stoffe und der zu ergreifenden Sicherheitsmaßnahmen im Hauptbetriebsplan ausreichend. Damit sind diese Arbeiten/Verfahren in allgemeiner Form genehmigt und es ist keine weitere Anzeige bei der Bergbehörde notwendig.

3

Biozid-Produkte: Biozid-Wirkstoffe und Zubereitungen, die einen oder mehrere Biozid-Wirkstoffe enthalten, in der Form, in welcher sie zum Verwender gelangen, die dazu bestimmt sind, auf chemischem oder biologischem Wege Schadorganismen zu zerstören, abzuschrecken, unschädlich zu machen, Schädigungen durch sie zu verhindern oder sie in anderer Weise zu bekämpfen, und die

a. einer Produktart zugehören, die in Anhang V der Richtlinie 98/8/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 16. Februar 1998 über das Inverkehrbringen von Biozid-Produkten (ABl. EG Nr. L 123 S. 1) in der jeweils geltenden Fassung aufgeführt ist, und

b. nicht einem der in Artikel 1 Abs. 2 der Richtlinie 98/8/EG aufgeführten Ausnahmehereiche unterfallen;

Abweichend hiervon ist die Verwendung folgender Stoffe bzw. Stoffgruppen in den Förderbohrungen als kritisch anzusehen und bedarf daher der gesonderten Betriebsplanzulassung durch die zuständige Bergbehörde:

- anorganischen Säuren (Ausnahme: Salzsäuren und Phosphonsäuren) wie z.B.:
 - o Flusssäure,
 - o Fluoride,
 - o Hypochlorit,
 - o Persäuren,
- anorganische Breaker wie z.B.:
 - o Hypochlorit / Chlorite,
 - o Peroxyde,
 - o Persulfate,
 - o Perborate,
 - o Bromate,
- Gasolin-Kondensate,
- Radioaktive Stoffe,
- Biogene Stoffe.

Der vorgenannte Betriebsplan muss mindestens die im Anhang 2 aufgeführten Angaben beinhalten.

In der Vergangenheit ist es wiederholt vorgekommen, dass der Hersteller oder der Einführer bestimmter Stoffe – aus patenschutzrechtlichen Gründen - nicht bereit ist, dem Unternehmer die Inhaltsstoffe der Behandlungsflüssigkeiten mitzuteilen. In diesen Fällen ist seitens der Bergbehörde – ggf. mit dem Hinweis auf die Verschwiegenheitspflicht der Behörde – auf den Hersteller/Einführer dahingehend einzuwirken, dass der Bergbehörde die Inhaltsstoffe bekannt gegeben werden.

Anhang 1

1. Chemikalien zur Lösung von Schwefel

- Aminbasiische Lösemittel,
- Lösemittel auf Kohlenwasserstoff-Basis

2. Chemikalien zur Auflösung von Ablagerungen

- Organische Säuren, außer oxidativen Säuren,
- Anorganische Säuren, außer oxidativen Säuren und Flußsäure,
- Komplexbildner,
- Organische Inhibitoren und Zusatzstoffe,
- Anorganische Inhibitoren und Zusatzstoffe,
- Grenzflächenaktive Stoffe,
- O₂-Scavenger,
- H₂S-Scavenger,
- Salze der zugelassenen Säuren,
- Entschäumer,
- Polysaccharide,
- Polyacrylate,
- Tensidbasiische Gele,
- Kohlenwasserstoffbasiische Gele,
- Hilfsstoffe zur Gelbildung und Gelstabilisierung,

3. Chemikalien zur Unterstützung der hydraulischen Rissbildung

- Polysaccharide,
- Polyacrylate,
- Tensidbasiische Gele,
- Kohlenwasserstoffbasiische Gele,
- Crosslinker-Vergelungsmittel,
- pH-Regulatoren,
- Biozide,
- Organische und anorganische Gelbreaker, außer oxidative Breaker,
- Hilfsstoffe,

4. Chemikalien zur Vermeidung von Korrosion und Ablagerungen

- Amine und Amide,
- Phosphonate,
- Polycarboxylate,
- Polymere,

- Kohlenwasserstoffgemische außer Gasolin-Kondensat,
- Alkohole,
- Grenzflächenaktive Stoffe,
- Emulsionsspalter,

5. Chemikalien zur Unterstützung des Wasseraustrages oder Absperrung des Wasserzuflusses

- Alkohole,
- Grenzflächenaktive Stoffe,
- Silikate,
- Emulsionsspalter,
- Crosslinker-Vergelungsmittel,
- pH-Regulatoren,
- Polyacrylate,
- Co-Polymere,

6. Chemikalien zur Vermeidung von Hydratbildung

- Alkohole,
- Kinetische Hydratinhibitoren,

7. Markierstoffe (Tracer)

- Farbstoffe,
- Radioaktive Stoffe,
- Biogene Stoffe (Pollen, Sporen, Stoffe pflanzlicher oder tierischer Herkunft, die keine Farbstoffe sind),
- Salze,

8. Chemikalien zur Bakterienbekämpfung

- Biozide,

9. Sonstiges

- Technische Gase

Anhang 2

Mindestangaben für eingesetzte Stoffe bei Bohrlochbehandlungen

1. Grund und Ziel der Behandlung:

--

2. Vorgesehener Stoffeinsatz:

Bezeichnung des Stoffes	Menge	Konz. in der Mischung	Konz. des Einzelstoffes	Aufgabe

3. Geprüfte Alternativen:

--

4. Zusammensetzung und Datum der letzten Behandlung:

--

5. Theoretische Gasentwicklung:

Wenn ja, wie viel pro o. g. kum. Einsatzmenge?

Chlor :

Sauerstoff :

Wasserstoff :

Schwefelwasserstoff :

Andere Gase :

6. Ergebnisse durchgeführter Bohrlochprobeanalysen:

--

Name:

Abteilung:

Telefon:

Email: