

HESSSEN



Leitfaden Tiefengeothermie

Planung und Durchführung von Projekten

Bergrechtlicher Teil



Regierungspräsidium Darmstadt



Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Impressum

Herausgeber:

Regierungspräsidium Darmstadt

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie

Für den Inhalt verantwortlich sind die beteiligten Fachbereiche

Stand: Juli 2011

Grußworte

Sehr geehrte Leserinnen und Leser,

Sie sind Experten in Sachen Erdwärmegewinnung und -nutzung und wollen möglichst schnell mit den Bohrungen loslegen. Dabei wollen wir Sie unterstützen. Mit einem herzlichen Glückauf präsentieren wir Ihnen daher heute - gemeinsam mit unserer Fachbehörde HLUG - diesen Leitfaden zur Planung von Projekten der Tiefengeothermie. Er soll eine Handlungshilfe zur Abwicklung der Genehmigungsverfahren sein. Wir wollen, dass Ihnen von Anfang an klar ist, bei welchem Verfahrensschritt wir welche Informationen benötigen, um Ihre Anträge hinsichtlich der Auswirkungen auf Arbeitssicherheit, Umwelt und Allgemeinheit prüfen zu können. Ziel muss es sein, die Verfahren effektiv und zügig abzuwickeln, ohne bei der Sicherheit Abstriche machen zu müssen.

In den kommenden Jahren werden in Südhessen zahlreiche seismische Untersuchungen und Bohrungen durchgeführt, um in nicht allzu ferner Zukunft auch im hessischen Teil des Oberrheingrabens die ersten Geothermiekraftwerke zu errichten. Das ist eine erfreuliche Entwicklung in Richtung einer regenerativen und CO₂-neutralen Energieversorgung des Landes Hessen. Wenn Sie insoweit Anregungen oder Fragen haben, können Sie sich gerne an mich oder die Autoren dieses Leitfadens wenden.

Ihr

Johannes Baron
Regierungspräsident

Grußworte

Geothermische Energie ist einer der Bausteine für eine zukünftige Versorgung mit regenerativen Energien. In Hessen stehen erste Projekte zur Erschließung und Gewinnung tiefer Geothermie an der Schwelle zur Realisierung.

Der besondere Vorteil regenerativer Energie aus tiefer Geothermie ist ihre Grundlastfähigkeit und der geringe Platzbedarf der Anlagen. Allerdings sind vor und während der Erschließung einige Punkte zu beachten. Neben der Abschätzung des ökonomischen Fündigkeitsrisikos der tiefen Geothermie, sind auch verschiedene geowissenschaftliche Fragen zu klären: Diese betreffen das geothermische Potenzial und seine Nutzung sowie die Prognose von Risiken und Umweltbelastungen, die sich etwa durch die Bohrung, durch induzierte Seismizität oder durch möglich Mineralisationen im Kreislauf der geplanten Anlage ergeben können.

Um die Unternehmen und die von ihnen beauftragten Planer im Vorfeld und projektbegleitend über die bergrechtlichen und fachlichen Anforderungen bei den Genehmigungsverfahren zu informieren, haben die Genehmigungsbehörde und das HLUG gemeinsam den vorliegenden Leitfaden zusammengestellt.

Er bietet bereits zu Beginn der Projektplanung einen zusammenfassenden Überblick über alle erforderlichen Arbeiten. Außerdem dient die konsequente Abarbeitung der im Leitfaden transparent dargelegten, klar strukturierten Verfahrensschritte der Planungssicherheit sowie der Akzeptanz von Projekten der tiefen Geothermie in der Öffentlichkeit.

Dr. Thomas Schmid
Präsident des Hessischen Landesamtes für Umwelt und Geologie

Inhalt

Seite

0. Einführung	6
1. Antrag Erlaubnis	9
2. Hauptbetriebsplan für die Aufsuchung.....	14
3. Antrag Bewilligung	26
4. Hauptbetriebsplan für die Gewinnung und Aufbereitung	31
5. Abschlussbetriebsplan.....	41
6. Schriften und Regelwerke.....	47
7. Nützliche Websites	49
8. Adressen.....	50

Leitfaden Tiefengeothermie Planung und Durchführung von Projekten

0. Einführung

Ziel des vorliegenden Leitfadens ist, für Projekte im Bereich der gewerblichen Tiefengeothermie die derzeitigen Anforderungen bergrechtlicher Verfahren darzulegen. Die Tiefengeothermie beginnt nach Definition der VDI 4640 Teil 1 ab einer Teufe von 400 m und einer Temperatur von 20° C [1]. Der Leitfaden soll den Unternehmern als Orientierung zur Projektplanung und -durchführung im Sinne einer Checkliste zur Verfügung stehen. Gleichzeitig bietet er der Öffentlichkeit die notwendige Transparenz, um die Entscheidungsprozesse im Zusammenhang mit Anlagen der Nutzung der Tiefengeothermie nachvollziehen zu können. Der Leitfaden soll den interessierten Gruppen aus Bevölkerung, Wissenschaft, Landesregierung, Behörden und Industrie zugänglich gemacht werden und ihre Beteiligung in den Verfahren ermöglichen. Er wird je nach Erfordernis kontinuierlich fortgeschrieben und erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit.

Unternehmer sollten vor der ersten Antragstellung schon die Anforderungen der nächsten Verfahrensschritte im Blick haben. Dieses betrifft insbesondere die Berücksichtigung von Nutzungskonflikten und möglichen Risiken. Nutzungskonflikte können zum Beispiel mit benachbarten Anlagen zur Untergrundspeicherung, der Rohstoff- und Wassergewinnung sowie Bebauung und Infrastruktur entstehen. Im Zuge der eigentlichen bergmännischen Tätigkeiten Bohren, Stimulieren und Gewinnungsbetrieb müssen ggf. zudem Anforderungen des Natur- und Immissionsschutzes erfüllt werden. Mögliche Risiken ergeben sich durch eine nicht ausreichende/fachgerechte Erkundung und Planung, die bis zum Totalverlust der getätigten Investitionen (z. B. bei Tiefbohrungen) führen kann.

Von Beginn an sollte ein Konzept der geplanten Geothermie-Nutzung, wie z. B. Zielhorizont, Erschließungsart, Stromgewinnung, Wärme-/Kältegewinnung etc. einschließlich möglicher Abnehmer und der benötigten Infrastruktur bestehen und in der Antragsstellung erläutert werden.

Allgemeines

Der Leitfaden besteht entsprechend den bergrechtlichen Vorgaben für jede der unten genannten Projektphasen aus einer Einführung und einer nicht abschließenden Auflistung der erforderlichen Angaben in den jeweiligen vorzulegenden Antragsunterlagen:

1. **Antrag Erlaubnis**
2. **Hauptbetriebsplan für die Aufsuchung**
3. **Antrag Bewilligung**
4. **Hauptbetriebsplan für die Gewinnung und Aufbereitung**
5. **Abschlussbetriebsplan**

					
Projektphase	1	2	3	4	5
Erforderliche Antragsunterlagen	Antrag -Erlaubnis	Hauptbetriebsplan für die Aufsuchung	Antrag Bewilligung	Hauptbetriebsplan für die Gewinnung und Aufbereitung	Abschlussbetriebsplan
Tätigkeit des Unternehmers vor Ort		Erkundung		Betrieb	Stilllegung

Schritte dieser Projektphasen werden im Folgenden stichpunktartig aufgeführt und erläutert.

Bergrechtliche Aspekte:

Das Grundstückseigentum erstreckt sich nicht auf Erdwärme; sie gilt gemäß § 3 Abs. 3 Nr. 2 Buchstabe b) Bundesberggesetz (BBergG; [2]unten) als bergfreier Bodenschatz. Für Aufsuchung, Gewinnung und Aufbereitung sind neben der Bergbauberechtigung (Erlaubnis, Bewilligung oder Bergwerkseigentum) gemäß § 51 Abs. 1 BBergG vor Durchführung der Maßnahmen Betriebspläne zur Zulassung vorzulegen.

Ausnahme für Erdwärmesonden:

Sofern die Nutzung der Erdwärme im Zusammenhang mit der baulichen Nutzung des jeweiligen Grundstücks verbunden ist und die Auswirkungen des Wärmeentzugs innerhalb der Grundstücksgrenzen verbleibt, gelten die nachfolgenden Ausführungen nicht und es ist wie im Erlass „Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden“ [3]bzw. im dazugehörigen „Leitfaden für Erdwärmepumpen (Erdwärmesonden) mit einer Heizleistung < 30 kW“ [4]dargestellt zu verfahren. Es wird darauf hingewiesen, dass auch in diesem Fall Bohrungen, die mehr als 100 m in den Boden eindringen sollen, gemäß § 127 BBergG der Bergbehörde anzuzeigen sind und u. U. betriebsplanpflichtig sind.

Aufsuchung und Gewinnung

Unter **Aufsuchung** werden alle Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Untersuchung des Untergrundes auf das Vorhandensein oder die Feststellung der Erdwärmepotenziale verstanden. Alle Tätigkeiten im Zusammenhang mit der Förderung der Erdwärme gelten als **Gewinnung**. Die **Nutzung** ist als Weiterverarbeitung einzustufen und fällt daher nicht mehr unter das Bergrecht.

Sofern die Gewinnung von Erdwärme an ein in der Lagerstätte natürlich vorkommendes Trägermedium (Minerallösungen) gebunden ist, so ist für die Aufsuchung und Gewinnung dieses Trägermediums ebenfalls eine Bergbauberechtigung - für die Gewinnung von z.B. Sole (ab 1% NaCl-Gehalt) oder Kohlenwasserstoffen - erforderlich. Ggf. ist für dieses Trägermedium ebenfalls die Erteilung einer Erlaubnis/Bewilligung erforderlich, wenn nicht die bergbehördliche Entscheidung gemäß § 42 BBergG über die Mitgewinnung des Trägermediums rechtlich genügt.

Betriebsplanverfahren

Für die eigentlichen Tätigkeiten ist die Vorlage von **Betriebsplänen** erforderlich, die der Zulassung durch die Bergbehörde bedürfen. Eine Befreiung von der Betriebsplanpflicht gemäß § 51 Abs. 3 BBergG kommt in der Regel nicht in Frage (nicht betriebsplanpflichtig sind gemäß § 51 Abs. 2 BBergG Aufsuchungsbetriebe, bei denen weder Vertiefungen in der Oberfläche angelegt noch z. B. Verfahren unter Anwendung maschineller Kraft etc. durchgeführt werden).

Für die Errichtung und Führung des Betriebes ist ein zugelassener **Hauptbetriebsplan** erforderlich, der nach § 52 Abs. 1 BBergG in der Regel eine Geltungsdauer von 2 Jahren haben sollte. Dieser Hauptbetriebsplan muss einen **Überblick** über das Vorhaben geben und – soweit zutreffend – als Mindestanforderung die in Kap 2 und 4 geforderten Angaben enthalten, damit beurteilbar ist, ob das Vorhaben grundsätzlich durchgeführt werden kann. Je nach Vorhaben können auch weitere oder andere Angaben erforderlich sein.

Die eigentliche Durchführung der Maßnahmen (Errichtung Bohrplatz, Niederbringung der Bohrung einschließlich Ausbau, Stimulierung, Gewinnen der Erdwärme) kann ggf. in verschiedenen **Sonderbetriebsplänen** oder **Betriebsplanergänzungen** aufgeteilt werden. Bei größeren Projekten kann es sinnvoll oder erforderlich sein, einen übergreifenden Rahmenbetriebsplan bzw. bei Vorhaben verschiedener Unternehmer in einem engen räumlichen Zusammenhang gemeinsame Betriebspläne zu erstellen.

Insbesondere hinsichtlich der zu erwartenden Umweltauswirkungen und der naturschutzrechtlichen Anträge sind vor Einreichung des Hauptbetriebsplanes Erhebungen erforderlich, um die geforderten Prognosen treffen bzw. die Auswirkungen beschreiben zu können.

Bei Tiefbohrungen zur Gewinnung von Erdwärme ab 1000 m Teufe, die in einem ausgewiesenen Naturschutzgebiet oder in gemäß der Richtlinie des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutzrichtlinie, 79/409/EWG; [5]) oder Richtlinie des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie, 92/43/EWG; [6]) ausgewiesenen besonderen Schutzgebieten durchgeführt werden sollen, bedarf das Vorhaben der Durchführung eines **Planfeststellungsverfahrens mit Umweltverträglichkeitsprüfung (UVP)**.

In anderen Fällen kann der Plan gemäß § 48 Abs. 2 BBergG öffentlich ausgelegt werden. Hiervon ist auszugehen, wenn mehr als 300 Personen von dem Vorhaben z. B. durch erhebliche Erschütterungen betroffen sein können oder der Kreis der Betroffenen nicht abschließend bekannt ist.

Sofern für den Betrieb schon ein **Rahmenbetriebsplan** zugelassen wurde, ist grundsätzlich zu prüfen, ob der Hauptbetriebsplan den zugelassenen Rahmen (geometrisch, inhaltlich) einhält. Gleiches gilt für andere Genehmigungen, die gleichzeitig für das Vorhaben gelten.

Mit der Erstellung von Anträgen und Plänen sowie der Durchführung der Maßnahmen sollten ausschließlich fachkundige Personen oder Unternehmen beauftragt werden. Alle Anträge und Betriebspläne sind schriftlich bei der zuständigen Behörde (Regierungspräsidium (RP)) vorzulegen. Die Anzahl der vorzulegenden Ausfertigungen ist mit der zuständigen Behörde vor Antragseinreichung abzustimmen.

1. Antrag Erlaubnis

Die Erlaubnis gewährt das ausschließliche Recht in dem Erlaubnisfeld, nach den Vorschriften des Bundesberggesetzes u. a. die in der Erlaubnis bezeichneten Bodenschätze aufzusuchen, d. h. alle auf die Entdeckung oder Feststellung der Ausdehnung von Bodenschätzen gerichteten Tätigkeiten auszuüben (§ 7 BBergG). Der Antragsteller hat bei Vorliegen der gesetzlichen Voraussetzungen des § 11 BBergG einen Rechtsanspruch auf Erteilung der Erlaubnis; d. h. alle Versagungsgründe müssen ausgeräumt werden. Grundlage für die folgende Auflistung sind die Richtlinien im Erlass über das Verfahren zur Erteilung von Erlaubnissen und Bewilligungen nach dem Bundesberggesetz [7].

Die Vorgaben der Richtlinien werden im Folgenden kursiv wiedergegeben. Ergänzungen und Konkretisierungen zu Vorhaben der Tiefengeothermie im Sinne des vorliegenden Leitfadens sind in Normalschrift hinzugefügt.

1. Antragsteller/in, Firmenbezeichnung und -sitz, Geschäftsführung, Handelsregisterauszug.

Anzugeben sind außerdem:

Tätigkeitsprofil des Unternehmens

Gesellschaftsform

vertretungsberechtigte Personen

Organigramm

2. Genaue Bezeichnung der Bodenschätze, die aufgesucht werden sollen (§ 11 Nr. 1 Bundesberggesetz (BBergG) vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2833)).

Die aufzusuchenden Bodenschätze (z. B. Erdwärme, Sole) sowie die bei der Aufsuchung ggf. mit zu gewinnenden Bodenschätze (z. B. Kohlenwasserstoffe) sind gemäß den Vorgaben des § 3 BBergG genau zu bezeichnen.

*3. Darstellung des beantragten Erlaubnisfeldes (§ 4 Abs. 7 BBergG)
Die Art der Darstellung und Ausgestaltung der Karte ergibt sich aus der Bergverordnung über vermessungstechnische und sicherheitliche Unterlagen (UnterlagenBergV) vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553), zuletzt geändert durch Art. 4 der Verordnung vom 10.8.2005 (BGBl. I S. 2452).*

3 a. Angaben zur Lage des Erlaubnisfeldes

Das Erlaubnisfeld muss durch gradlinig verbundene Eckpunkte an der Oberfläche und von lotrechten Ebenen nach der Tiefe begrenzt werden, soweit nicht die Landesgrenze einen anderen Verlauf erfordert; d.h. eine teufenbezogene Begrenzung der Felder ist nicht möglich.

Muster-Beispiele enthält der Rissmusteratlas Bergmännisches Risswerk - Teil 1 Bergbauberechtigungen [8] (§ 11 Nr. 2 BBergG). Die Belange der Bergverordnung über vermessungstechnische und sicherheitliche Unterlagen (Unterlagen-BergV) [9] sind einzuhalten.

Auf Grundlage einer aktuellen amtlichen Karte der Landesvermessung oder des Liegenschaftskatasters ist das Erlaubnisfeld in einer Karte darzustellen. Die Wahl des Masstabes richtet sich nach der Größe des Feldes sowie nach der erforderlichen Genauigkeit, Übersichtlichkeit und Lesbarkeit der Darstellung. Die Karte sollte in den Maßstäben 1:25.000, 1:50.000 oder 1:100.000 gehalten sein. Im Textteil der Karte sind anzugeben: Bundesland, Regierungsbezirke, Landkreise, kreisfreie Städte, Gemeinden und Gemarkungen. Außerdem sind der Flächeninhalt des Feldes (Erdradius 6.381,4 km_{Hessen}) und die Feldeseckpunkte in Gauß-Krüger-Koordinaten (für Eckpunkte der Landesgrenze im Lagestatus 100 und 120) sowie in UTM-Koordinaten (Lagestatus 489) (fortlaufende Nummerierung im Uhrzeigersinn) anzugeben. Im Übrigen sind die Vorgaben des § 11 Nr. 2 BBergG zu beachten.

3 b. Angrenzende bzw. überlagernde Bergbauberechtigungen

Sofern das beantragte Erlaubnisfeld an bestehende Bergwerks-, Bewilligungs- oder Erlaubnisfelder angrenzt oder diese teilweise oder vollständig überdeckt, so sind die betroffenen Felder anzugeben. Dieses betrifft z. B. Berechtigungen für Kohlenwasserstoffe.

4. Der/die Antragsteller/in hat sich gegenüber der zuständigen Behörde zu verpflichten, auf Verlangen die Ergebnisse der Aufsuchung unverzüglich nach ihrem Abschluss spätestens beim Erlöschen der Erlaubnis der zuständigen Behörde bekannt zu geben (vgl. § 11 Nr. 4 BBergG).

Die Bergbehörde erhält damit die Gelegenheit, eine eigene Bewertung der Ergebnisse vornehmen zu können. Der geologische Landesdienst (HLUG) erhält damit die nach dem Lagerstättengesetz zu liefernden Unterlagen [10] zur Archivierung.

Wird eine Erlaubnis zu wissenschaftlichen Zwecken oder eine Erlaubnis zur großräumigen Aufsuchung beantragt, hat sich der/die Antragsteller/in zu verpflichten, auf Verlangen der zuständigen Behörde Inhaber von Bergbauberechtigungen nach Maßgabe des § 11 Nr. 5 BBergG an der Aufsuchung im beantragten Feld zu beteiligen.

Die Behörde kann verlangen, dass sich andere Erlaubnis-, Bewilligungs- oder Bergwerkseigentumsfeldesinhaber, deren Felder von dem beantragten Erlaubnisfeld ganz oder teilweise überdeckt sind, an der Aufsuchung beteiligen oder sich dabei bei Übernahme eines Teils der Kosten vertreten lassen können.

5. Arbeitsprogramm

Der/die Antragsteller/in hat nach § 11 Nr. 3 BBergG ein Arbeitsprogramm vorzulegen, in dem dargelegt ist, dass die vorgesehenen Aufsuchungsarbeiten hinsichtlich Art, Umfang und Zweck für die Erkundung der vermuteten Lagerstätten ausreichend sind und in einem angemessenen Zeitraum durchgeführt werden.

Das Arbeitsprogramm sollte der geplanten Feldesgröße Rechnung tragen und eine sinnvolle und planmäßige Aufsuchung möglichst im gesamten beantragten Feld beinhalten.

Es wird darauf hingewiesen, dass das vorgelegte Arbeitsprogramm ein wesentliches Kriterium für die Entscheidung der zuständigen Behörde darstellt und daher vom Antragsteller konkret und detailliert beschrieben werden muss. Auf die Vorrangregelung nach § 14 Abs. 2 BBergG wird hingewiesen.

In Abhängigkeit vom geplanten zeitlichen Ablauf der Aufsuchungsarbeiten ist der Zeitraum anzugeben, für den die Erlaubnis beantragt wird. Gemäß § 16 Abs. 4 BBergG darf ein Zeitraum von fünf Jahren nicht überschritten werden.

Sofern der/die Antragsteller/in in einem beantragten Feld bereits zu einem früheren Zeitpunkt Aufsuchungsarbeiten durchgeführt hat, sollte auf diese Arbeiten im Antrag Bezug genommen werden. Eine Beschreibung der früheren Arbeiten ist zweckmäßig. Der Nachweis der technischen Leistungsfähigkeit des/der Antragstellers/in kann beispielsweise wie folgt erbracht werden:

*Durch Beschreibung der bergbaulichen Tätigkeiten des/der Antragstellers/in in den letzten fünf Jahren,
durch eine Erklärung, aus der hervorgeht, über welche Geräte und welche technische Ausrüstung der/die Antragsteller/in für Ausführung des Vorhabens verfügen wird sowie durch Beschreibung der Maßnahmen des/der Antragstellers/in zur Gewährleistung der planmäßigen Aufsuchung im Erlaubnisfeld.*

Die geplanten Aufsuchungsarbeiten müssen hinsichtlich Art, Umfang und Zwecke geeignet sein, den Bodenschatz Erdwärme nachzuweisen und ein Bewilligungsfeld später abgrenzen zu können. Der Beginn der Maßnahmen muss so rechtzeitig geplant sein, dass vor Ablauf der Erlaubnis, also binnen längstens 5 Jahre nach Erlaubniserteilung, die o. a. Angaben vorliegen werden. Im Einzelnen sind darzustellen:

Vorgesehene Maßnahmen der Aufsuchung.

Zeitraum der jeweiligen Aufsuchungsarbeiten.

Nachweis der technischen Leistungsfähigkeit durch Angabe der eigenen zur Verfügung stehenden Geräte und des geeigneten Personals oder Darstellung, dass die Aufträge an kompetente und erfahrene Dritte vergeben werden.

Zur Bewertung muss das Programm eine Vorstudie mit folgenden Angaben enthalten:

Konzeptionelles Modell der Geologie, Hydrogeologie und Struktur mit Nachweis der verwendeten Literatur. Das Modell soll die wichtigsten Systeme, Prozesse und Zusammenhänge im gesamten vom Vorhaben betroffenen Raum beschreiben und je nach Anforderung auch quantifizieren.

Angaben zum natürlichen seismischen Gefährdungspotenzial: rezentes Spannungsfeld, Tektonik. Daten zur natürlichen Seismizität liegen beim Hessischen Erdbebendienst im Hessischen Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG) vor. Eine Beschreibung ist vorzulegen, welche Gemarkungen nach DIN 4149 [10] mit welcher Erdbebengefährdung und mit welcher Untergrundklasse belegt sind.

Einschub Konzeptionelles Modell

Ein konzeptionelles Modell beschreibt bzw. quantifiziert räumlich die relevanten geologischen Gegebenheiten, die hydraulischen Charakteristika der Grundwasserleiter, hydrochemische Prozesse, anthropogene Einflüsse und ihre Auswirkungen. Detaillierungsgrad und räumliche Größe hängen von den Phasen ab, in denen sich ein tiefengeothermisches Projekt befindet. In der Anfangsphase - der Beantragung einer Aufsuchungserlaubnis - ist oft ein deskriptives qualitatives Modell ausreichend, das geologische Einheiten räumlich in hydrogeologische Einheiten einstuft und somit das System in Grundwasserleiter und -nichtleiter mit ihren jeweils speziellen hydraulischen und hydrochemischen Eigenschaften gliedert. Für den Schritt „Hauptbetriebsplan zur Aufsuchung“ ist eine textliche und/oder auch bildliche, übersichtshafte Schilderung (Schnitte, Blockbilder, Isolinienpläne) der wichtigsten geologischen/hydrogeologischen Einheiten des Zielhorizonts sowie oberhalb und unterhalb, ihrer Lage im Raum und ihrer hydraulischen Eigenschaften (Porosität, Permeabilität, Klüftung, Temperaturen) aus den zum Zeitpunkt der Beantragung in der Literatur vorhandenen Angaben ausreichend. In jeder darauffolgenden Projektphase ist das konzeptionelle Modell anhand neu gewonnener Daten zu verfeinern. Dies reicht bis hin zu einer quantitativen rechnergestützten numerischen Modellierung der hydraulischen, hydrochemischen und thermischen Prozesse bei Betrieb einer geothermischen Anlage, z. B. wenn ein Hauptbetriebsplan für die Gewinnung und Aufbereitung zu Gewinnung eingereicht wird. Damit werden vor Inbetriebnahme einer Geothermieanlage die zeitlich-räumlichen Auswirkungen der Thermalwasserförderung und -rückförderung im Zielhorizont und in den angrenzenden hydrogeologischen Einheiten modelliert und für verschiedene Betriebszustände simuliert.

6. Finanzielle Leistungsfähigkeit

Die finanzielle Leistungsfähigkeit kann in der Regel durch Angaben darüber, inwieweit die Aufwendungen aus Eigenmitteln, aus Krediten oder Zuschüssen der öffentlichen Hand finanziert werden und mit einer Erklärung, dass auch für die Wiedernutzbar-machung der Oberfläche erforderliche Mittel verfügbar sind, nachgewiesen werden. Die Angaben sind glaubhaft zu machen. Gegebenenfalls können Bilanzen, Bankaus-künfte, Kreditzusagen und dgl. beigefügt werden (§ 11 Nr. 7 BBergG).

Es ist ein Finanzierungsplan mit verpflichtenden Zusagen von Banken oder anderen Geldgebern zum glaubhaften Nachweis, dass das Arbeitsprogramm finanziert werden wird, beizufügen.

7. Vermeidung einer Gefährdung einer sinnvollen und planmäßigen Aufsuchung und Gewinnung bergfreier oder grundeigener Bodenschätze

Darstellung, dass die Erteilung der Erlaubnis zu keiner Gefährdung einer sinnvollen und planmäßigen Aufsuchung und Gewinnung bergfreier oder grundeigener Bodenschätze führt (§ 11 Nr. 8 BBergG).

8. Vermeidung einer Beeinträchtigung von Bodenschätzen, deren Schutz im öffentli-chen Interesse liegt

Es soll vermieden werden, Bodenschätze zu beeinträchtigen, deren Schutz im öffentli-chen Interesse liegt (§ 11 Nr. 9 BBergG). Dies sind i. d. R. Bodenschätze, die für die Volkswirtschaft von besonderer Bedeutung sind, also beispielsweise für die Herstellung wichtiger Wirtschaftsgüter oder zur Sicherstellung der Energieversorgung erforderlich sind. Hierzu gehören z. B. Kohlenwasserstoffe.

9. Darstellung möglicherweise von der Aufsuchung betroffener öffentlicher Interessen im vorgesehen Erlaubnisfeld mit Angabe von möglichen Vermeidungsmaßnahmen

Die Aufsuchung im gesamten zuzuteilenden Feld darf überwiegende öffentliche Inte-ressen nicht ausschließen (§ 11 Nr. 10 BBergG). Es soll erreicht werden, dass bereits im Verfahren der Erteilung der Bergbauberechtigung eine Abwägung zwischen volkswirt-schaftlich-bergbaulichen Belangen und anderen öffentlichen Interessen vorgenommen wird, obwohl eine echte Interessenkollision nicht schon mit der Erteilung des Rechts, sondern allenfalls mit dessen Ausübung eintreten könnte. Die Ausübung selbst steht aber – im Gegensatz zu anderen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen – noch unter dem Vorbehalt weiterer gestattender Verwaltungsakte, z.B. einer erforderlichen Be-triebsplanzulassung. Es ist ein Übersichtsplan mit Angabe von Schutzgebieten (Wasser-schutzgebiete, Natura 2000-Schutzzonen etc.), schützenswerten bzw. sensiblen Objek-ten (z. B. Infrastrukturanlagen, Wohn- und sonstige Bebauung) dem Antrag beizufügen.

2. Hauptbetriebsplan für die Aufsuchung

Für die Errichtung und Führung eines Aufsuchungsbetriebes ist ein zugelassener Hauptbetriebsplan erforderlich, sofern die Ausnahmetatbestände des § 51 Abs. 2 BBergG nicht greifen. Ziel ist es, alle im Zusammenhang mit der Aufsuchung anfallenden Tätigkeiten, wie z.B. seismische Untersuchungen, Erkundungsbohrungen etc. gemeinsam darzustellen. Die Geltungsdauer des Hauptbetriebsplans beträgt nach § 52 Abs. 1 BBergG in der Regel 2 Jahre. Die Laufzeit des Hauptbetriebsplanes kann ggf. an die Laufzeit des Aufsuchungsprogramms angepasst werden. Eine Verlängerung der Laufzeit ist jeweils zu begründen.

In der Regel ist ein Hauptbetriebsplan vorzulegen, der den gesamten Aufsuchungsbetrieb umfasst. Dieser Hauptbetriebsplan muss einen Überblick über das Vorhaben geben und erkennen lassen, was geplant ist. Die in der nachfolgenden Gliederung geforderten Angaben müssen – soweit zutreffend – beigebracht werden. Ggf. können auch weitere oder andere Angaben erforderlich sein.

Je nach Erkenntnisstand des Unternehmers kann der Hauptbetriebsplan zunächst so aufgestellt werden, dass nur die für die Aufsuchung allgemein relevanten Sachverhalte und die erste Aufsuchungsmaßnahme detailliert dargestellt werden. Die Durchführung der weiteren Maßnahmen (Seismik, Errichtung Bohrplatz, Niederbringung der Bohrung einschließlich Ausbau) kann ggf. in verschiedenen Sonderbetriebsplänen oder Betriebsplanergänzungen abgeschichtet werden.

Im Folgenden ist die Gliederung eines typischen Hauptbetriebsplanes mit Erläuterungen und/oder Formulierungsvorschlägen zu den einzelnen Gliederungspunkten wiedergegeben:

(0) Inhalts- und Anlagenverzeichnis

1. Allgemeine Angaben

1 a. Angaben zum alten Hauptbetriebsplan (falls vorhanden)

„Die Geltungsdauer des Hauptbetriebsplans vom ..., zugelassen durch Bescheid vom ..., Az. ... endet am ...“

1 b. Laufzeit des neuen Hauptbetriebsplans

„Dieser Hauptbetriebsplan gilt für die Zeit vom ... bis ...“.

Die Regellaufzeit eines Hauptbetriebsplans beträgt 2 Jahre; längere Laufzeiten müssen besonders begründet werden.

2. Angaben zum Umfang und zur Belegschaft des Betriebes

„Der Hauptbetriebsplan wurde aufgestellt für das Tiefengeothermieprojekt „...“, bestehend aus folgenden Teilen/Abschnitten.

Zahl der gewerblichen Arbeitnehmer ..., davon männlich..., weiblich...“

3. Angaben zur Lage

Landkreis, kreisfreie Stadt, Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstücke, ggf. betroffenes Bundesland und Regierungsbezirke, wenn die Maßnahmen bis in die Nähe oder über die jeweiligen Grenzen hinaus reichen.

Es ist ein Plan beizufügen, aus dem die Grenzen des Hauptbetriebsplans und des Erlaubnisfeldes erkennbar sind. Die Grenzen der Flurstücke und Fluren müssen nur für die jeweiligen ortsfesten Betriebseinrichtungen dargestellt werden.

4. Angaben zum Unternehmer

Unternehmensnamen, Unternehmenssitz, Gesellschaftsform und vertretungsberechtigte Personen sind anzugeben. Beim ersten Hauptbetriebsplan und bei Änderungen ist ein Handelsregisterauszug beizufügen. Verantwortliche Personen für die Leitung des Betriebes und der jeweiligen Betriebsteile sowie für Maschinen und für elektrische Anlagen sind zu benennen. Ein Organigramm, aus der die Kette der Verantwortlichkeiten erkennbar ist, ist beizulegen.

5. Betriebsrat

Eine Beteiligung des Betriebsrates bei der Erstellung von Betriebsplänen ist hinsichtlich des Arbeitsschutzes erforderlich. Eine Stellungnahme des Betriebsrates ist dem Hauptbetriebsplan beizufügen.

6. Arbeitssicherheitlicher Dienst und betriebsärztlicher Dienst

„Folgende Fachkräfte/-kraft für Arbeitssicherheit / folgender Betriebsarzt/Betriebsärztin sind/ist berufen worden: ... (*Name/n*). Folgende Einsatzstunden sind jeweils vorgesehen: ...“ *oder* ...

„Mit der Wahrnehmung der Aufgaben des arbeitssicherheitlichen Dienstes/betriebsärztlichen Dienstes ist ... (*Name der Organisation*) beauftragt. Folgende Einsatzstunden sind jeweils vorgesehen: ...“ *oder* ...

„Die Teilnahme an dem sog. Unternehmermodell ist vorgesehen.“

7. Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument

„Für folgende Betriebsbereiche liegt ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument vor: Ein Inhaltsverzeichnis ist unter ... beigefügt.“

8 . Plan über die arbeitsmedizinischen Untersuchungen (§§ 2 und 3 Gesundheitsschutz-Bergverordnung vom 31. Juli 1991 (GesBergV; [20]))

„Die arbeitsmedizinischen Untersuchungen werden entsprechend dem Plan vom ... durchgeführt.“

Auf den Erlass „Ausführungsbestimmung zur Gesundheitsschutz-Bergverordnung (GesBergV)“ wird verwiesen [12].

9. Sicherheitsbeauftragte

10. Besonders bestätigte oder namhaft zu machende Personen und Institutionen

Sachverständige, zugelassene Überwachungsstellen etc., die beauftragt werden sollen, sind aufzuführen. Bei der Seismik sind hier insbesondere Angaben zur durchführenden Firma und deren verantwortlichen Personen und dem Permit (Gestattung) zu machen (ggf. Organigramme). Wenn gesprengt werden soll, sind Sprengberechtigte und Erlaubnisscheininhaber anzugeben und die entsprechenden Bescheinigungen vorzulegen.

11. Name und Anschrift der zuständigen Berufsgenossenschaft

12. Beantragte und vorhandene Zulassungen, Genehmigungen, Erlaubnisse etc.

Es ist anzugeben, welche Genehmigungen (z. B. Ausnahmen von Vorschriften der Bergverordnungen, Erlaubnisse nach dem Wasserhaushaltsgesetz, naturschutzrechtliche Eingriffsgenehmigungen) bereits vorliegen, im vorliegenden Hauptbetriebsplan beantragt werden oder später erwirkt werden sollen, um das Projekt durchführen zu können.

13 . Angaben über Versicherungen und Sicherheitsleistungen

Es ist auszuführen, welche Versicherungen (z. B. Umwelthaftpflichtversicherung) für das Vorhaben bestehen bzw. welche Sicherheitsleistungen bisher festgesetzt und hinterlegt wurden.

14. Aufsuchungs- und Nutzungsberechtigungen

14 a. Bergrechtliche Aufsuchungsberechtigung

„Die aufzusuchende Erdwärme gilt als bergfreier Bodenschatz. Sie wird nicht aus Anlass oder im Zusammenhang mit der baulichen Nutzung des betroffenen Grundstückes gelöst oder freigesetzt werden. Die Aufsuchungsberechtigung ((ggf. Übertragung, Überlassung der) Erlaubnis, ggf. Bewilligung, ggf. Bergwerkseigentum) wurde mit Bescheid vomAz.: ... erteilt und ist bis zum ... befristet.“

Ergänzend sind andere möglicherweise betroffene Erlaubnis-, Bewilligungs- oder Bergwerkseigentumsfelder anzugeben

14 b. Grundstücksbezogene Nutzungsberechtigung für den Bohrplatz

„Die vom Betrieb beanspruchten Flächen befinden sich mehrheitlich im Eigentum des Unternehmers bzw. wurden gepachtet von verschiedenen Grundeigentümern (siehe Anlage)“.

Pachtverträge über Nutzung von Grundstücken sollen eine Laufzeit bis zum Zeitpunkt der Beendigung der Wiedernutzbarmachung haben.

Grundbuchauszüge und ggf. Pachtverträge etc. sind dem ersten Hauptbetriebsplan beizufügen. Bei Veränderungen im Kataster (Flurbereinigung, Grundstücksteilungen) oder in den Eigentums-/Besitzverhältnissen sind diese Nachweise erneut vorzulegen.

14 c. Nutzungsberechtigungen Seismik

Die verschiedenen Betretungs- und Befahrungserlaubnisse sind dem Antrag nicht beizufügen. Sie müssen der Bergbehörde bei Nachfrage jedoch unverzüglich zur Verfügung gestellt werden.

15. Angaben zum Risswerk

Für die Seismik ist noch kein Risswerk vorzulegen.

Der Hauptbetriebsplan hat auf einer aktuellen Nachtragung zu beruhen (siehe auch Anlage 3 Teil 1 Nr. 1.3 der Verordnung über markscheiderische Arbeiten und Beobachtungen der Oberfläche (MarkschBergV, [13]) und Rissmusteratlas Bergmännisches Risswerk, Teil 4 Bohrlochbild [14].

„Das Risswerk wird/wurde erstellt von ... und wird in zeitlichen Abständen von ... Jahren nachgetragen. Die nächste Nachtragung wird vorgenommen am ... und unmittelbar danach eingereicht.“

Nach erfolgter Aufsuchung ist der geologische Riss im Sinne des § 9 MarkschBergV als Bestandteil des Risswerkes im Sinne des § 63 Bundesberggesetz (BBergG) mit der Nachtragung des Risswerkes bei der zuständigen Bergbehörde einzureichen. Darüber hinaus verpflichtet § 6 Lagerstättengesetz dazu, der zuständigen Behörde (Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie (HLUG)) eine Karte einzureichen, die den räumlichen Umfang der Lagerstätte und die Lage der darin vorhandenen Bohrungen und der bereits geophysikalisch untersuchten Flächen nachweist. Die Daten sind in sinngebender Anwendung des Leitfadens des Landesamtes für Bergbau, Energie und Geologie Niedersachsen „Übermittlung des Geologischen Risses von Kohlenwasserstoff-Lagerstätten an das LBEG“ [15] an das HLUG zu übermitteln.

16. Geologie, Nutzungen und Nutzungskonflikte

Geologische/hydrogeologische Verhältnisse (konzeptionelles (hydrogeologisches) Modell ähnlich der Vorstudie bzw. Hinweis auf bereits vorliegende Ausarbeitungen des Antragsstellers, z. B. aus dem Antrag zur Aufsuchungserlaubnis), bei Bohrungen Vorprofil; insbesondere Grundwasserstockwerksgliederung, zu erwartende Druckverhältnisse, chemische Beschaffenheit der anzutreffenden Fluide).

Lage in Schutzgebieten, Lage in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen mit Angabe der einzuhaltenden Immissionsrichtwerte, überdeckende bzw. angrenzende Erlaubnis-, Bewilligungs- und Bergwerksfelder, benachbarte bergbauliche Betriebe, Untergrundspeicher etc..

17 . Übersicht über die geplanten Aufsuchungsarbeiten

Hier ist eine Übersicht über die für die Durchführung des Projektes nach derzeitigem Stand beabsichtigten Arbeiten zu geben sowie zu beschreiben, welche Arbeiten während der Laufzeit des Hauptbetriebsplanes durchgeführt werden sollen.

18. Seismische Untersuchungen

18 a. Allgemeines

Die betroffenen Bürger der Städte und Gemeinden, in deren Nähe (< 500 m) Seismik zum Einsatz kommt, sind in geeigneter Form (Pressemitteilung, Bürgerversammlung etc.) rechtzeitig vorab zu informieren.

Die Seismikprofile oder Gitterlinien sind im Antrag mit dem aktuellen Bearbeitungsstand darzustellen, Änderungen im Laufe des Antragsverfahrens sind der Bergbehörde und den betroffenen Kommunen unverzüglich vorzulegen.

Die verwendeten Verfahren sind darzustellen. Wird Sprengseismik angewandt, gehört zu der Darstellung eine detaillierte Darstellung der Durchführung (Bohrverfahren, -anlage, Sprengmittel einschließlich Zünder etc.).

Die seismologischen Auswirkungen der geplanten Seismik sind darzustellen. Es ist zu beschreiben, wie die Erschütterungen auf bauliche Anlagen und sensible Einrichtungen überwacht bzw. gemessen werden. Die Anhaltswerte der DIN 4150-3 [16] sind für die Dauer der seismischen Untersuchungen einzuhalten. Die zu erwartenden Erschütterungen und die Maßnahmen der Beweissicherung sind anzugeben. Wird ein Sicherheitsabstand von 50 m zu nächstgelegenen baulichen Anlagen unterschritten, so ist eine begleitende Messung zur Beurteilung der Erschütterungen nach DIN 4150-3 durchzuführen. Dabei sind im Rahmen des Permits auch Erkenntnisse über erschütterungssensible Einrichtungen (z. B. Labors) oder denkmalgeschützte Gebäude zu erheben und im Betriebsplan darzustellen.

Ein Zeitplan, in dem die geplanten Abläufe und die Dauer von vorbereitenden rechtlichen Vereinbarungen, z. B. Betretungsrechte von Grundstücken (Prepermit -Öffentlich-rechtliche Genehmigung für Straßenbenutzungen und z. B. Querungen von Versorgungsleitungen etc.), Permit -privatrechtliche Zustimmungen/Verträge für die Betretung/Nutzung von Grundstücken etc.), Auslage, Messung, Abbau und ggf. Rekultivierungsarbeiten dargestellt werden, ist beizulegen und ggf. zu aktualisieren.

18 b. Durchführung

Die Bergverordnung des Hessischen Oberbergamtes für seismische Arbeiten (SeismikV) [17] ist zu beachten.

Die Bergbehörde ist mindestens arbeitstäglich über den Messfortschritt und die Position des Messtrupps zu informieren.

18 c. Nach der Durchführung

Über die Durchführung der Arbeiten ist nach Abschluss - innerhalb von 12 Wochen - dem Dezernat Bergaufsicht beim RP ein technischer Bericht vorzulegen. Der Bericht muss Angaben zu Zeit und Dauer der Arbeiten enthalten. In dem Bericht muss abschließend zum Ausdruck kommen, dass das beanspruchte Gelände nach Beendigung der Arbeiten ordnungsgemäß rekultiviert wurde. Eventuelle Schäden oder Zwischenfälle sind zu dokumentieren.

Nach Abschluss der Explorationstätigkeiten ist dem HLOG und dem Dezernat Bergaufsicht ein Abschlussbericht vorzulegen. Der Bericht umfasst in der Regel:

Überblick der Explorationsaktivitäten.

Textliche Beschreibung und bildliche Darstellung von Geologie und Stratigraphie.

Darstellung, inwieweit sich der neue gegenüber dem alten Kenntnisstand durch die Untersuchungen verändert hat.

Strukturelle Interpretation des Gebietes, Beschreibung von Lagerstätten.

Seismische Zeit- und Tiefenlinienpläne wesentlicher Schichten.

Repräsentative seismische Profile mit Interpretation.

Lagepläne der Felder mit Eintragung von Bohrungen und von Gebieten geophysikalischer Messungen oder anderer Explorationstätigkeit.

Nach der Durchführung sind dem HLUG folgende Daten seismischer Messungen zu übermitteln (Form und Formate sind mit dem HLUG abzustimmen, sofern im Folgenden nicht spezifiziert). Die übermittelten Daten sind für den internen Dienstgebrauch hessischer Behörden sowie für die Verwendung im Rahmen gemeinschaftlicher geowissenschaftlicher Projekte des Bundes und der Länder bestimmt. Eine weitergehende Verwendung bedarf der Zustimmung des Urhebers bzw. des Verfügungsberechtigten. Daten, die als Betriebs- bzw. Geschäftsgeheimnisse gelten, sind bei der Übermittlung an das HLUG unbedingt als solche zu kennzeichnen. Die Anforderung weitergehender Informationen bleibt vorbehalten:

Messpunktdaten (bspw. Im SPS-Format).

Koordinaten der CMP/CDP-Punkte (2D-Seismik) bzw. Koordinaten des processten Polygons (3D-Seismik) im UKOOA-Format und als Shapefiles für ArcView/ArcGis.

Berichte über Feldmessungen, Datenprocessing und Auswertungsergebnisse.

migrierte Zeit- und Tiefensektionen als 2D-Profil bzw. migrierte 3D-Volumen im SEG-Y-Format.

Processing-Parameter (Stapelgeschwindigkeiten, statische und dynamische Korrekturen).

Reprocessing-Daten: digitale Zeit- und Tiefensektionen sind in einem hochauflösenden Datenformat (mind. 300 dpi) zu übermitteln, um eine ausreichend gute Visualisierung zu gewährleisten. Eine vektorielle Datenausgabe sollte im eps- oder pdf-Format erfolgen.

19. Bohrungen

19 a. Allgemeine Angaben

Ziel, Begründung der Örtlichkeit (Auswahlgründe, -kriterien), Teufen, vorhandene Erkenntnisse, zu gewinnende Erkenntnisse unter Berücksichtigung der nachfolgenden Aspekte:

19 b. Sofern im Laufe der Bohrarbeiten Stimulationen geplant sind, ist ein Seismizitätsgutachten vorzulegen

Erstellung eines qualifizierten Gutachtens zum induzierten seismischen Potenzial und zum möglichen Risiko, das auf dem Stand der Wissenschaft sein soll. An den Gutachter sind folgende Anforderungen zu stellen:

Erfahrungen auf den Gebieten der Seismologie, der Paläoseismologie, der Geologie und Tektonik, der Geophysik, der Fels- und Hydromechanik sowie des Erdbebeningenieurwesens.

Beherrschung der Methoden zur systematischen Erfassung und Analyse der möglichen Ereignisabläufe und der mathematisch-statistischen Grundlagen der Risikoberechnung. Kenntnisse der Methode der probabilistischen seismischen Gefährdungsanalyse (Probabilistic Seismic Hazard Analysis).

Das Gutachten sollte insbesondere thematisieren:

Beschreibung der natürlichen Seismizität der Region mithilfe der Erdbebenkataloge der entsprechenden Institutionen (z. B. Erdbebendienste). Eine Differenzierung nach der Herdtiefe ist anzustreben. Eine Vollständigkeitsschwelle sowie die Ortungsgenauigkeit als Funktion der Zeit sollten auch vorhanden sein. Erdbeben geringer Herdtiefe besitzen eine hohe Relevanz für die Beurteilung der Erdbebengefährdung und sind bei Gutachten dieser Art zu berücksichtigen.

Die Darstellung der Risiken sollte im Hinblick auf eine quantitative Risikobeurteilung erfolgen.

Eine nachvollziehbare Darlegung der durchgeführten Analyse und eine allgemeinverständliche Aufbereitung der Ergebnisse sollte durchgeführt werden.

Es ist mit dem HLUG festzulegen, wie ein seismologisches Beobachtungsnetz aussehen soll (Anzahl der Stationen festlegen, bestimmen des Noise/Signal-Verhältnisses). Wegen der Störeinflüsse und zur Steigerung der Genauigkeit der räumlichen Auflösung der Herdtiefe können Seismometer in Bohrlöchern in Betracht gezogen werden. Es ist festzulegen, wie die gemessenen Werte dem HLUG zur Verfügung gestellt werden.

Außerdem ist anzugeben ob und wie diese veröffentlicht werden.

Die räumliche Ausdehnung der bei 2D- und 3D-Seismik ermittelten Störungszonen sollte ermittelt werden. Außerdem sollte beschrieben werden, ob diese Störungszonen um seismisch aktiv sind. Störungszonen bei tiefen geothermischen Projekten stellen nicht nur eine Zone mit potentiell erhöhter Wasserführung dar, sondern auch eine Struktur, entlang welcher die Erdkruste eine geringere Festigkeit aufweist. Das Gutachten sollte berücksichtigen, wie sich die Injektion von Wasser in eine solche Störungszone auf das Auftreten von induzierten bzw. getriggerten Beben auswirken könnte.

Die Wahl der Messstelle zur Ermittlung der Erschütterungseinwirkungen für die Beurteilung nach DIN 4150 ist mit dem HLUG abzustimmen. Es wird empfohlen, Messstellen nach § 26 BimSchG mit der Beweissicherung zu beauftragen. Die Darstellung der Ergebnisse ist in Messberichten gemäß den Angaben der DIN 4150 zu dokumentieren.

Festlegung eines Ampelschemas für den zeitlichen Verlauf und die maximalen Frac-Drücke (und welche Maßnahmen bei Überschreitung einer festzulegenden Seismizitätsmagnitude zu ergreifen sind). Beim Einsatz von Ampel-Systemen wie z. B. in Basel ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass in vielen Fällen (z. B. Soultz und Basel) die stärkeren und spürbaren Erdbeben erst mit einer zeitlichen Verzögerung nach den Stimulationsmaßnahmen stattgefunden haben, d. h. eine Verringerung des Injektionsdruckes bzw. der Fließrate wirkt erst nach einiger Zeit.

19 c. Erschließungsarbeiten

Beschreibung der Arbeiten mit Angaben zur Gewinnung, Lagerung bzw. Entsorgung des Oberbodens bzw. Aushubs, der ausreichend dimensionierten Zufahrt (Anfahrtskizze ist beizufügen) und der Darstellung der Ver- und Entsorgungsleitungen.

19 d. Errichtung Bohrplatz

Angaben zur Dimensionierung des Bohrplatzes unter Berücksichtigung nachfolgender Punkte

Angaben zur Erfüllung der Bestimmungen insbesondere des § 13 Allgemeine Bundesbergverordnung (ABergV, [18]),
Maschinenbereich (Bohrturmunterbau mit Bohrkeller, Spülungs- und Bohrgrube und Maschinenstellflächen, ggf. Wassertank für das Fraccen),
Gefahrenbereiche,
Lagerbereich (Gestängelager, Chemikalien-, Öl- und Dieselöllager, Silostellflächen),
Verkehrsbereiche,
Büros, Kauen, Unterkünfte, Aufenthaltsräume, Toiletten,
Gefahrenbereiche

sind vorzusehen.

Angaben zum Aufbau des Bohrplatzes.

Flächenbefestigung (z. B. Geotextil, Grobschotter, Splitt, Asphalt, Beton) und Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit.

Angaben zu den Maßnahmen zum Grundwasserschutz (z. B. Standrohr, Bohrlochkeller, Flächenbefestigung für den Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen) und zur Entwässerung mit ggf. Abscheider und Rückhaltebecken.

Entsorgung der Sanitärabwässer (z. B. Kanalanschluss, Abfuhr).

19 e. Bohrbetrieb

Allgemeines

Bohrunternehmer mit Referenzliste,
geplante Aufnahme der Bohrarbeiten und geschätzte Bohrdauer,
Aufschlussziel, geplante Endteufe sowie die Schichtenfolge, welche voraussichtlich durchteuft wird (Vorprofil).

Niederbringen der Bohrung

Bohrpunkt mit Koordinaten.

Zielpunkt mit Koordinaten, Bohrlochablenkung.

Standrohr mit Angabe der Ausmaße, der Art des Einbringens, z. B. Rammen, Drehen oder Eingraben sowie der zugeordneten Aufgaben wie z. B. Abdichtung der oberen Gebirgsschichten, Zurückhaltung flacher Grundwässer, Ermöglichung eines Spülungs-umlaufs.

Angaben zur Bohrspülung und Spülungskreislauf, Spülungssystem, Einsatz von Spülzusatzen,

Arbeitsprogramm.

Bohranlage.

Bohrverfahren (Rotary o. ä.).

Preventer.

Verrohrungs- und Verflanschungschema.

Zementation.

Maßnahmen nach Abschluss des Bohrbetriebs:

Bei Fündigkeit: Sicherungsmaßnahmen bis zur Komplettierung, Komplettierung, ggf. auch vorgesehene unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten, z. B. Beobachtungs-, später Förderbohrung, Rückbau des Bohrplatzes bis auf ein Mindestmaß.

Bei Nichtfündigkeit: Sicherung, Verfüllung, Rückbau.

19 f. Geplantes Untersuchungsprogramm

Das Programm muss die Phasen vor, während und nach den Bohrarbeiten berücksichtigen. Folgende Angaben sind erforderlich:

Darlegung ggf. geplanter Stimulationsmaßnahmen mit den vermuteten Auswirkungen (wird jeweils angepasst an den Stand der Wissenschaft). Die Anforderungen unter Punkt 19 b sind für das geplante Untersuchungsprogramm zu berücksichtigen und hier zu beschreiben.

Folgende Punkte sind im Detail mit dem HLOG abzustimmen:

Berechnung des Fracdruckes im Erschließungshorizont anhand Vorprofil.

Prognose der Rissausbreitung.

Geophysikalische Bohrlochmessungen.

Geplante Untersuchungen zum Spannungszustand in der Bohrung.

Geplante Untersuchungen zum Spannungszustand an Bohrproben.

Darlegung, ob es durch die Förderung bzw. Entnahme und Reinjektion zu großflächigen Bodenhebungen oder -senkungen kommen kann.

Ermittlung des Mineralbestandes und der Radioaktivitäten anhand von Bohrkernen aus dem Zielhorizont, Auswahl der Probenanzahl und des -abstandes anhand der ange-
troffenen geologischen Abfolgen und Abstimmung mit dem HLOG.

Gewinnung und chemische Komplettanalyse von Lagerstättenflüssigkeitsproben einschließlich Gasanalysen aus dem Zielhorizont sowie Isotopenanalysen und Messung der Radioaktivität vor und nach Ausbau der Bohrung.

20. Wiedernutzbarmachung

In der Seismik: Behebung von möglichen Fahr- oder Erschütterungsschäden, Verschießen von Bohrungen etc..

Rückbau und Herrichten des Bohrplatzes, Aufbringen von Böden, Bepflanzungsmaßnahmen in der wieder nutzbar zu machenden Fläche während der Laufzeit der Hauptbetriebsplans bzw. Vorsorgemaßnahmen.

21. Arbeitsstätten, Sozialeinrichtungen

Sanitäreinrichtungen, Reinigung der Sozialeinrichtungen, Heizungen etc.

22. Energie- und Wasserver- und -entsorgung

23. Hilfs- und Nebenanlagen

Angaben zu Werkstatt, Lager, Tankstelle, Lagerung von Gasen, brennbaren Stoffen, Sprengmittelaufbewahrung, Wasserspeicher.

24. Wasserhaltung, Wasserentnahmen, Einleitung in Gewässer oder in die Lagerstättenformation

Beschreibung der geplanten und absehbaren Maßnahmen.

25 . Geräte, Maschinen, maschinelle Anlagen, Fahrzeuge usw.

Angaben zu regelmäßige Prüfungen (Plan nach § 17 Abs. 3 ABergV[18]), Verkehrsregelung im Betriebsgelände: Im Allgemeinen gilt die StVO (s. a. § 34 Abs. 3 ABV). Auf diese Regelung ist an den Zugängen hinzuweisen, CE-Kennzeichnung etc..

26. Aufbereitungsanlage

Zum Beispiel zur Aufbereitung von anfallenden Fluiden.

27 . Beschreibung besonderer Gefahren aus der Sicht des Arbeitsschutzes und besonderer Arbeitsschutzmaßnahmen

Gefahrstoffe, Belehrungen/Schulung, Vorsorgeuntersuchungen, Lärm-, Staub-, Vibrations- und Erschütterungsmessungen, persönliche Schutzausrüstungen. Welche Unfallverhütungsvorschriften und Dienstanweisungen werden beachtet?

Der Alarmierungsplan mit den im Notfall wichtigsten Telefonnummern ist gut sichtbar bzw. am Telefon/Handy vorzuhalten.

Fluchtwege, Notausgänge/-stiege.

Für alle sicherheitsrelevanten Arbeiten (z. B. Fahren und Bedienen von Fahrzeugen und Geräten einschließlich Verkehrsordnung), Arbeiten an Anlagen (einschließlich Reinigen), sind schriftliche Anweisungen zu erlassen und gegen Unterschrift den mit diesen Arbeiten beauftragten Beschäftigten nach Unterweisung auszuhändigen.

28. Beschreibung der möglichen Einwirkungen auf die Umwelt und der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung derselben, sofern noch nicht behandelt

Prognose der Umweltauswirkungen anhand einer Zusammenstellung der geologischen und sonstigen Erkenntnisse insbesondere in Hinsicht auf Grundwasserschutz, Eruptionen, Brand- und Explosionsgefahr, Erderschütterungen/Seismizität, radioaktive Stoffe, Geräusche, Natur-, Landschafts- und Artenschutz, Rohstoffgewinnungen/Lagerstätten. Angaben zu Gewässerschutz bei Querungen von Gewässern oder Wasserschutzgebieten und Gefährdung des Grundwassers bei Betankungen und Havarien.

Naturschutzrechtlicher Fachbeitrag in Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde. Auswirkung auf Wassergewinnung, Rohstoffgewinnung, Naturschutz, Infrastrukturen, Siedlung.

Prognose der Luftverunreinigungen (auch unter Berücksichtigung von radioaktiven Stoffen).

Prognose der Geräuschemissionen und -immissionen, Gerüche, Beleuchtung.

Prognose der Erschütterungen mit Angabe der zu erwartenden Schäden an öffentlichen bzw. sensiblen Einrichtungen (Infrastrukturen einschließlich Kraftwerke, Schulen, Kindergärten, etc.), Gebäuden, baulichen Anlagen etc.; hierzu ist eine Bemusterung der möglicherweise betroffenen Objekte und die Ermittlung der erzeugten Frequenzen und der Eigenfrequenzen der jeweiligen Gebäude erforderlich.

Abfälle und Reststoffe, insbesondere Bohrspülung, Bohrklein (Art, Mengen, Entsorgung).

Radioaktive Stoffe (Art, Mengen, Entsorgung).

Abwasser (Art, Mengen, Entsorgung).

Umgang einschließlich Lagerung mit/von wassergefährdenden Stoffen (auch Betanken).

Sonstige erhebliche Einwirkungen.

Evtl. Verweis auf Sonderbetriebspläne (nur bei nicht vorhersehbaren Änderungen, die im Zuge der Bohrarbeiten bzw. bei Umsetzung des Betriebsplans notwendig werden).

Monitoringkonzept mit Angabe der Messpunkte für Seismizität, Radioaktivität, Grundwasser.

29. Erste-Hilfe-Einrichtungen, Brand- und Explosionsschutz

Brandschutzplan, ggf. Explosionsschutzplan, Einsatzleitung, Feuerwehr, Löscheinrichtungen, Feuerlöscher.

30. Verhalten bei besonderen Betriebsereignissen und nicht bestimmungsgemäßen Betrieb

Angaben zu dem Verfahren bei schweren Unfällen, Bränden, Grundwasserverunreinigung, Bohrlochausbrüchen, Spülungsverlusten, starken Erschütterungen.

Angabe zur Alarmierungskette einschließlich Benachrichtigung der zuständigen Behörden und Stellen.

31. Maßnahmen zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit und zur Information der Öffentlichkeit

Bei seismischen Untersuchungen

Angaben zu Kampfmitteln im Aufsuchungsbereich (frühzeitige Einbindung des Kampfmittelräumdienstes (beim RP Darmstadt)).

Maßnahmen, um die Sicherheit und Flüssigkeit des Verkehrs zu gewährleisten.

Maßnahmen zur Verhinderung von Beschädigungen an Ver- und Entsorgungsleitungen durch Erschütterungen.

Angaben zu Schutzmaßnahmen bei Betrieb und Betriebspausen.

Bei Bohrungen

Angaben zur Einfriedung, Beschilderung/Absperrung; Straßenreinigung, Sicherheitsabstände, Kontrollen usw. (s. a. § 15 BVT) [19]

Information der Öffentlichkeit

Angaben über die vorgesehenen Maßnahmen zur Information der Anwohner, Öffentlichkeit (z. B. Infostand, Flugblätter, Informationsveranstaltungen, WebCam, Homepage).

Anlagen

Übersichtspläne und Nachweise

Plan Ist-Zustand mit Darstellung der bisherigen Nutzung der beanspruchten Grundstücke.

Übersichtsplan mit Angabe von Schutzgebieten, Schutzzonen und Biotopen, schützenswerten bzw. sensiblen Objekten wie z. B. Infrastrukturanlagen, Wohn- und sonstige Bebauung.

Nachweis der Eigentumsverhältnisse (nur für Bergbehörde).

Technische Unterlagen

Lageplan für Betriebsanlagen und -einrichtungen einschließlich Wasserhaltung (mit Angaben über Flurstücksgrenzen).

Sonstige Anlagen mit Detaildarstellung für Einzelanlagen wie z. B. Schnitt Aufbau Bohrplatz, Bauzeichnungen.

Wiedernutzbarmachungsplan, ggf. mit Schnittdarstellungen.

Fließbilder

Ggf. wasserrechtlicher Erlaubnisanträge für Einleitung, Entnahme von Wasser (auch für Pumpversuche).

Eingriffs- und Ausgleichsplan für die naturschutzrechtliche Eingriffsgenehmigung, FFH-Verträglichkeitsprüfung.

Liste der zum Hauptbetriebsplan gehörenden Sonderbetriebspläne.

3. Antrag Bewilligung

Die Bewilligung gewährt u. a. das ausschließliche Recht in dem Bewilligungsfeld, nach den Vorschriften des Bundesberggesetzes die in der Bewilligung bezeichneten Bodenschätze aufzusuchen, zu gewinnen und andere Bodenschätze mitzugewinnen, d. h. alle auf die Entdeckung oder Feststellung der Ausdehnung von Bodenschätzen gerichteten Tätigkeiten auszuüben (§ 8 BBergG).

Der Antragsteller hat bei Vorliegen der gesetzlichen Voraussetzungen des § 12 BBergG einen Rechtsanspruch auf Erteilung der Bewilligung, d. h. alle Versagungsgründe müssen ausgeräumt werden.

Grundlage für die folgende Auflistung sind die Richtlinien im Erlass über das Verfahren zur Erteilung von Erlaubnissen und Bewilligungen nach dem Bundesberggesetz [7]. Die Vorgaben der Richtlinien werden im Folgenden kursiv wiedergegeben. Ergänzungen und Konkretisierungen zu Vorhaben der Tiefengeothermie im Sinne des vorliegenden Leitfadens sind in Normalschrift hinzugefügt.

1. *Antragsteller/in, Firmenbezeichnung und -sitz, Geschäftsführung, Handelsregisterauszug.*

Anzugeben sind ferner:

Tätigkeitsprofil des Unternehmens
Gesellschaftsform
vertretungsberechtigte Personen
Organigramm

2. *Genaue Bezeichnung der Bodenschätze, die gewonnen werden sollen (§ 11 Nr. 1 Bundesberggesetz (BBergG) vom 13. August 1980 (BGBl. I S. 1310), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I S. 2833)).*

Die aufzusuchenden Bodenschätze (z. B. Erdwärme, Sole) sowie die bei der Aufsuchung ggf. mit zu gewinnenden Bodenschätze (z. B. Kohlenwasserstoffe) sind gemäß den Vorgaben des § 3 BBergG genau zu bezeichnen.

3. *Darstellung des beantragten Bewilligungsfeldes (§ 4 Abs. 7 BBergG)
Die Art der Darstellung und Ausgestaltung des Lagerisses ergibt sich aus der Bergverordnung über vermessungstechnische und sicherheitliche Unterlagen (UnterlagenBergV) vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553), zuletzt geändert durch Art. 4 der Verordnung vom 10.8.2005 (BGBl. I S. 2452).*

Neben der Lage des Feldes in der Örtlichkeit (Bundesland, Regierungsbezirk, Landkreis, kreisfreie Stadt, Gemeinde, ggf. Gemarkung) ist gemäß Unterlagen-Bergverordnung die Lage unter Angabe der Feldeseckpunkte in Gauß-Krügerschen Koordinaten des Lagesystems RD 83 (Fortlaufende Nummerierung im Uhrzeigersinn) zu beschreiben. Das Bewilligungsfeld muss durch gradlinig verbundene Eckpunkte an der Oberfläche und von lotrechten Ebenen nach der Tiefe begrenzt werden, soweit nicht die Landesgrenze einen anderen Verlauf erfordert; d. h. eine tiefenbezogene Begrenzung der Felder ist nicht möglich. Weiterhin ist der Flächeninhalt des Feldes anzugeben. Die Vorgaben des § 11 Nr. 2 BBergG sind zu beachten.

Es ist ein gesonderter Plan beizufügen, in den auch deutlich sichtbar und nach ihrer Art unterscheidbar die betroffenen Schutzgebiete, Schutzzonen, schützenswerten bzw. sensiblen Objekte wie z. B. Infrastrukturanlagen, Wohn- und sonstige Bebauung gekennzeichnet sind.

Weiterhin ist auf Grundlage einer aktuellen amtlichen Karte der Landesvermessung oder des Liegenschaftskatasters das Bewilligungsfeld in einem Lageriss darzustellen. Die Wahl des Masstabes richtet sich nach der Größe des Feldes sowie nach der erforderlichen Genauigkeit, Übersichtlichkeit und Lesbarkeit der Darstellung. Der Lageriss sollte in den Maßstäben 1:5.000, 1:10.000 oder 1:25.000 gehalten sein. Im Textteil des Lagerisses sind anzugeben: Bundesland, Regierungsbezirke, Landkreise, kreisfreie Städte, Gemeinden und Gemarkungen. Ausserdem sind der Flächeninhalt des Feldes (Erdradius 6.381,4 km_{Hessen}) und die Feldeseckpunkte in Gauß-Krüger-Koordinaten (für Eckpunkte der Landesgrenze im Lagestatus 100 und 120) sowie in UTM-Koordinaten (Lagestatus 489) (fortlaufende Nummerierung im Uhrzeigersinn) anzugeben.

Angrenzende bzw. überlagernde Bergbauberechtigungen

Diese Bergwerks-, Bewilligungs-, und Erlaubnisfelder sind in einem gesonderten Lageplan einzuzeichnen und zu kennzeichnen.

4. *Angabe der Stellen nach Lage und Tiefe, an denen die Bodenschätze entdeckt worden sind (Fundstellen) als Sonderdarstellung im Lageriss.*

Die Fundstellen sind als Sonderdarstellung im Lageriss mit Tiefenangabe (siehe Vorgaben in der Unterlagen-Bergverordnung,[9]) einzuzeichnen. Abweichungen zwischen den Fundstellen und den Ansatzpunkten der Bohrungen sind zu bestimmen und, soweit möglich, in dem Lageriss darzustellen. Nach § 6 Abs. 1 Unterlagen-Bergverordnung ist die Lage der Stellen, an denen die Bodenschätze entdeckt worden sind (Fundstellen), durch Anschluss an Festpunkte der Landesvermessung zu bestimmen und koordinatenmäßig festzulegen. In der Regel ist das bei Tiefengeothermie der Landepunkt der jeweiligen Bohrung im Reservoir. Die zu den Fundstellen gehörende Geländehöhe kann einer amtlichen Karte entnommen werden, deren Maßstab nicht kleiner als 1:25.000 sein darf.

Muster-Beispiele enthält der Rissmusteratlas Bergmännisches Risswerk - Teil 1 Bergbauberechtigungen [8]. Die Belange der Unterlagen-Bergverordnung sind zu beachten.

Nachweis der Bemessung der Feldesgröße und Ausdehnung/Lage auf Grund der Aufsuchungsergebnisse

5. *Nachweis darüber, dass die entdeckten Bodenschätze nach ihrer Lage und Beschaffenheit gewinnbar sind.*

Hierzu sind Angaben über den Inhalt, die Beschaffenheit, die Tiefenlage der Lagerstätte und die technischen Gewinnungsmöglichkeiten erforderlich. Gegebenenfalls kommt auch die gutachtliche Stellungnahme eines/er Sachverständigen in Betracht (§ 12 Abs. 1 Nr. 3 BBergG).

Der Nachweis erfolgt über

die Darstellung eines detaillierten konzeptionellen hydrogeologischen Modells des gesamten Systems, einschließlich Gliederung von der Gewinnungstätigkeit betroffener

Grundwasserstockwerke, Grundwasserleitern und -nichtleitern im Hangenden und Liegenden, Störungen, Alter und ggf. Neubildungsrate des natürlichen Wärmeträgers (Wasser/Sole/Fluid), Durchlässigkeiten im unmittelbaren Entnahme- und Injektionsbereich,
die Modellierung der hydraulischen und thermischen Reichweite der Gewinnung, Erläuterung sämtlicher hydraulischer und geothermischer Parameter, die dabei verwendet werden,
die Modellierung der Temperaturentwicklung im Einflussbereich der Bohrung über den gesamten Antragszeitraum,
die Darlegung geplanter Stimulationsmaßnahmen.

6. Arbeitsprogramm

Der/die Antragsteller/in hat nach § 12 Abs. 1 Nr. 4 BBergG ein Arbeitsprogramm vorzulegen, aus dem insbesondere hervorgeht, dass die technische Durchführung der Gewinnung und die danach erforderlichen Einrichtungen unter und über Tage ausreichend sind und die Gewinnung in einer angemessenen Zeit erfolgt.

Das Arbeitsprogramm muss der geplanten Feldesgröße Rechnung tragen. Aus ihm muss erkennbar sein, dass eine Gewinnung im gesamten beantragten Feld angestrebt wird. Es wird darauf hingewiesen, dass das vorgelegte Arbeitsprogramm ein wesentliches Kriterium für die Entscheidung der zuständigen Behörde darstellt und daher vom/von der Antragsteller/in konkret und detailliert beschrieben werden muss. Auf die Vorrangregelung nach § 14 Abs. 2 BBergG wird hingewiesen.

In Abhängigkeit vom voraussichtlichen zeitlichen Ablauf der Gewinnung ist der Zeitraum anzugeben, für den die Bewilligung beantragt wird (Befristung). Gemäß § 16 Abs. 5 BBergG wird die Bewilligung für eine der Durchführung der Gewinnung im Einzelfall angemessene Frist erteilt. Dabei dürfen 50 Jahre nur überschritten werden, soweit dies mit Rücksicht auf die für die Gewinnung üblicherweise erforderlichen Investitionen notwendig ist. Eine Verlängerung bis zur voraussichtlichen Erschöpfung des Vorkommens bei ordnungs- und planmäßiger Gewinnung ist möglich.

Der Nachweis der technischen Leistungsfähigkeit des/der Antragstellers/in kann beispielsweise wie folgt erbracht werden:

- a) durch Beschreibung der bergbaulichen Tätigkeiten des/der Antragstellers/in in den letzten fünf Jahren,*
- b) durch eine Erklärung, aus der hervorgeht, über welche Ausstattung, welche Geräte und welche technische Ausrüstung der/die Antragsteller/in für die Ausführung des Vorhabens verfügen wird sowie*
- c) durch Beschreibung der Maßnahmen des/der Antragstellers/in zur Gewährleistung einer optimalen Nutzung der der Bewilligung zugrunde liegenden Lagerstätte.*

Das Arbeitsprogramm muss erkennen lassen, dass eine sinnvolle und planmäßige Gewinnung technisch im gesamten Feld durchführbar und die hierfür erforderlichen Einrichtungen ausreichend bemessen sind. Der Beginn der Maßnahmen muss so rechtzeitig geplant sein, dass vor Ablauf der Bewilligung, also binnen längstens 50 Jahren nach Bewilligungserteilung, die Gewinnung abgeschlossen sein wird. Im Einzelnen sind darzustellen:

Vorgesehene Maßnahmen der Gewinnung mit Auswirkung auf die in der Lagerstätte vorhandene Erdwärme über den gesamten Antragszeitraum
Zeitraum der jeweiligen Gewinnungsarbeiten

Nachweis der technischen Leistungsfähigkeit durch Angabe der eigenen zur Verfügung stehenden Geräte und des geeigneten Personals oder Darstellung, dass die Aufträge an kompetente und erfahrene Dritte vergeben werden.

Zur Bewertung muss das Programm folgende Angaben enthalten:

Die Erfahrungen aus der Aufsuchung in Hinblick auf induzierte Seismizität sind auf den Dauerbetrieb, aber auch auf Betriebsstörungen (Wechsel von Pumpen etc.) zu beschreiben. Das induzierte seismische Potenzial und das mögliche Risiko sind durch ein qualifiziertes Standortgutachten im Hinblick auf geplante weitere Stimulationsmaßnahmen, den Dauerbetrieb und mögliche Betriebsstörungen zu prognostizieren. Darstellung der Umpumptests, die zwischen Förder- und Reinjektionsbohrung stattgefunden haben.

Erläuterung der Förder- und Reinjektionsmengen.

Darlegung der Drücke (Sohldrücke, Kopfdrücke) in Förder- und Injektionsbohrung bei verschiedenen Betriebszuständen.

Berechnung des maximal zulässigen Frac-Drucks (kurzzeitig und dauerhaft während des Betriebes) aufgrund des erbohrten Profils.

Fluidchemie: Einschätzung des geogenen Potenzials anhand der bei der Bohrung und Literaturstudien gewonnenen Erkenntnisse zur Bildung von Scales in den Anlagenteilen. Abstimmung der kompletten Anlagentechnik und des Betriebs der Anlage auf die angetroffenen hydrochemischen Verhältnisse, um die Bildung von Scales so weit wie möglich von Anfang an zu verhindern. Dies schließt auch die mögliche Verwendung von Inhibitoren ein. Berechnung des Thermalwasserdurchsatzes bei verschiedenen Betriebszuständen und der voraussichtlichen Menge an Radionukliden, die die Anlage durchlaufen werden. Abschätzung der voraussichtlichen Mengen und Aktivität von Scales. Aufzeigen von Entsorgungsmöglichkeiten für die Scales und auszutauschende Anlagenteile.

7. Finanzielle Leistungsfähigkeit

Die finanzielle Leistungsfähigkeit kann in der Regel durch Angaben darüber, inwieweit die Aufwendungen aus Eigenmitteln, aus Krediten oder Zuschüssen der öffentlichen Hand finanziert werden und mit einer Erklärung, dass auch für die Wiedernutzbarmachung der Oberfläche erforderliche Mittel verfügbar sind, nachgewiesen werden. Die Angaben sind glaubhaft zu machen. Gegebenenfalls können Bilanzen, Bankauskünfte, Kreditzusagen und dgl. beigefügt werden (§ 11 Nr. 7 BBergG).

Ein Konzept der Geothermie-Nutzung (Stromgewinnung, Wärmegewinnung, Abnehmer, Infrastruktur) zur Beurteilung, ob die vorgesehenen Maßnahmen plausibel sind, ist zu erstellen. Ferner muss glaubhaft gemacht werden, dass die für alle Maßnahmen zur ordnungsgemäßen Gewinnung einschließlich Wiedernutzbarmachung und Entsorgung erforderlichen Mittel aufgebracht werden. Dazu ist ein Finanzierungsplan mit verpflichtenden Zusagen von Banken oder anderen Geldgebern, dass das Arbeitsprogramm finanziert werden wird, beizufügen.

8. Vermeidungsmaßnahmen zur Gefährdung einer sinnvollen und planmäßigen Aufsuchung und Gewinnung bergfreier oder grundeigener Bodenschätze

Es ist darzustellen, ob die Erteilung der Bewilligung zu keiner Gefährdung einer sinnvollen und planmäßigen Aufsuchung und Gewinnung bergfreier oder grundeigener Bodenschätze führt (§ 11 Nr. 8 BBergG).

9. Vermeidungsmaßnahmen zur Beeinträchtigung von Bodenschätzen, deren Schutz im öffentlichen Interesse liegt

Es soll vermieden werden, Bodenschätze zu beeinträchtigen, deren Schutz im öffentlichen Interesse liegt (§ 11 Nr. 9 BBergG). Dies sind i. d. R. Bodenschätze, die für die Volkswirtschaft von besonderer Bedeutung sind, also beispielsweise für die Herstellung wichtiger Wirtschaftsgüter oder zur Sicherstellung der Energieversorgung erforderlich sind

10. Darstellung möglicherweise von der Gewinnung betroffener öffentlicher Interessen im vorgesehen Bewilligungsfeld mit Angabe von möglichen Vermeidungsmaßnahmen

Die Gewinnung im gesamten zuzuteilenden Feld darf überwiegende öffentliche Interessen nicht ausschließen (§ 11 Nr. 10 BBergG). Damit soll erreicht werden, dass bereits im Verfahren der Erteilung der Bergbauberechtigung eine Abwägung zwischen volkswirtschaftlich-bergbaulichen Belangen und anderen öffentlichen Interessen vorgenommen wird, obwohl eine echte Interessenkollision nicht schon mit der Erteilung des Rechts, sondern allenfalls mit dessen Ausübung eintreten könnte. Die Ausübung selbst steht aber – im Gegensatz zu anderen öffentlich-rechtlichen Genehmigungen – noch unter dem Vorbehalt weiterer gestattender Verwaltungsakte, etwa einer erforderlichen Betriebsplanzulassung usw.

4. Hauptbetriebsplan für die Gewinnung und Aufbereitung

Für die Errichtung und Führung eines Gewinnungs- und Aufbereitungsbetriebes ist ein zugelassener Hauptbetriebsplan erforderlich. Die Geltungsdauer des Hauptbetriebsplans beträgt nach § 52 Abs. 1 BBergG in der Regel 2 Jahre. Die Laufzeit des Hauptbetriebsplanes kann ggf. länger gewählt werden. Die Verlängerung der Laufzeit ist jeweils zu begründen. Gründe sind z. B., wenn für den beantragten Zeitraum keine Änderungen zu erwarten sind.

In der Regel ist ein Hauptbetriebsplan vorzulegen, der den gesamten Gewinnungs- und - sofern vorhanden - Aufbereitungsbetrieb umfasst.

Sofern zur Erschließung der Lagerstätte weitere Bohrungen erforderlich sind, so ist dies in diesem Hauptbetriebsplan mit zu beschreiben. In diesem Fall müssen diesbezügliche Angaben, die bereits bei dem Hauptbetriebsplan für die Aufsuchung gemacht wurden, ergänzt werden

Alle Maßnahmen, die im Zusammenhang mit dem Betrieb eines Kraftwerks oder einer Fernwärmeversorgung stehen (Kraftwerkskühlung, Immissionen) sind in gesonderten Verfahren bei den zuständigen Behörden zu beantragen, sofern sie als Weiterverarbeitung im Sinne des BBergG einzustufen sind.

Die in der nachfolgenden Gliederung geforderten Angaben müssen - soweit zutreffend - beige-bracht werden. Ggf. können auch weitere oder andere Angaben erforderlich sein.

Im Folgenden ist die Gliederung eines typischen Hauptbetriebsplanes mit Erläuterungen und/oder Formulierungsvorschläge zu den einzelnen Gliederungspunkten wiedergegeben.

(0) Inhalts- und Anlagenverzeichnis

Allgemeine Angaben

1 a. Angaben zum alten Hauptbetriebsplan

„Die Geltungsdauer des Hauptbetriebsplans vom ..., zugelassen durch Bescheid vom ..., Az. ... endet am ...“

1 b. Laufzeit des neuen Hauptbetriebsplans

„Dieser Hauptbetriebsplan gilt für die Zeit vom ... bis ...“.

Die Regellaufzeit eines Hauptbetriebsplans beträgt 2 Jahre, längere Laufzeiten müssen besonders begründet werden.

2. Angaben zum Umfang und zur Belegschaft des Betriebes

„Der Hauptbetriebsplan wurde aufgestellt für das Tiefengeothermieprojekt „...“, bestehend aus folgenden Teilen/Abschnitten.

Zahl der gewerblichen Arbeitnehmer ..., davon männlich..., weiblich...“

3. Angaben zur Lage

Landkreis, kreisfreie Stadt, Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstücke ggf. betroffenes Bundesland und Regierungsbezirke, wenn die Maßnahmen bis in die Nähe oder über die jeweiligen Grenzen hinaus reichen.

Es ist ein Plan beizufügen, aus dem die Grenzen des Hauptbetriebsplans und des Bewilligungsfeldes erkennbar sind. Die Grenzen der Flurstücke und Fluren müssen nur für die jeweiligen ortsfesten Betriebseinrichtungen dargestellt werden.

4. Angaben zum Unternehmer

Unternehmensnamen, Unternehmenssitz, Gesellschaftsform und vertretungsberechtigte Personen sind anzugeben. Beim ersten Hauptbetriebsplan und bei Änderungen ist ein Handelsregisterauszug beizufügen. Verantwortliche Personen für die Leitung des Betriebes und der jeweiligen Betriebsteile sowie für Maschinen und für elektrische Anlagen sind zu benennen. Ein Organigramm, aus dem die Kette der Verantwortlichkeiten erkennbar ist, ist beizulegen.

5. Betriebsrat

Eine Beteiligung des Betriebsrates bei der Erstellung von Betriebsplänen ist hinsichtlich des Arbeitsschutzes erforderlich. Eine Stellungnahme des Betriebsrates ist dem Hauptbetriebsplan beizufügen.

6. Arbeitssicherheitlicher Dienst und betriebsärztlicher Dienst

„Folgende Fachkräfte/-kraft für Arbeitssicherheit folgender Betriebsarzt /Betriebsärztin sind/ist berufen worden: ... (*Name/n*). Folgende Einsatzstunden sind jeweils vorgesehen: ...“. *oder* ...

„Mit der Wahrnehmung der Aufgaben des arbeitssicherheitlichen Dienstes/betriebsärztlichen Dienstes ist ... (*Name der Organisation*) beauftragt. Folgende Einsatzstunden sind jeweils vorgesehen: ...“. *oder* ...

„Die Teilnahme an dem sog. Unternehmermodell ist vorgesehen.“

7. Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument

„Für folgende Betriebsbereiche liegt ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument vor: ... Ein Inhaltsverzeichnis ist unter ... beigefügt.“

8. Plan über die arbeitsmedizinischen Untersuchungen (§§ 2 und 3 Gesundheitsschutz-Bergverordnung vom 31. Juli 1991 (GesBergV[20]))

„Die arbeitsmedizinischen Untersuchungen werden entsprechend dem Plan vom ... durchgeführt.“

Auf den Erlass „Ausführungsbestimmung zur Gesundheitsschutz-Bergverordnung (GesBergV)“ [12] wird verwiesen.

9. Sicherheitsbeauftragte

10. Besonders bestätigte oder namhaft zu machende Personen und Institutionen

Sachverständige, zugelassene Überwachungsstellen etc., die beauftragt werden sollen, sind aufzuführen

11. Name und Anschrift der zuständigen Berufsgenossenschaft

12. Beantragte und vorhandene Zulassungen, Genehmigungen, Erlaubnisse etc.

Es ist anzugeben, welche Genehmigungen (z. B. Ausnahmen von Vorschriften der Bergverordnungen, Erlaubnisse nach dem Wasserhaushaltsgesetz, naturschutzrechtliche Eingriffsgenehmigungen) bereits vorliegen, im vorliegenden Hauptbetriebsplan beantragt werden oder später erwirkt werden sollen, um das Projekt durchführen zu können.

13. Angaben über Versicherungen und Sicherheitsleistungen

Es ist auszuführen, welche Versicherungen (z. B. Umwelthaftpflichtversicherung) für das Vorhaben bestehen bzw. welche Sicherheitsleistungen bisher festgesetzt und hinterlegt wurden.

14. Gewinnungs- und Nutzungsberechtigungen

14 a. Bergrechtliche Gewinnungsberechtigung

„Die aufzusuchende Erdwärme gilt als bergfreier Bodenschatz. Sie wird nicht aus Anlass oder im Zusammenhang mit der baulichen Nutzung des betroffenen Grundstückes gelöst oder freigesetzt werden. Die Gewinnungsberechtigung (Bewilligung, ggf. Bergwerkseigentum) wurde mit Bescheid vom ... Az.: ... erteilt und ist bis zum ... befristet.“ Es ist ein Nachweis beizufügen, aus dem hervorgeht, dass die Gewinnung der Erdwärme so erfolgt, dass die wärmetechnischen Auswirkungen (Absenkung der Temperaturen, hydraulischer Absenkungstrichter etc.) der Gewinnung die Grenzen des Bewilligungsfeldes nicht überschreiten.

Ergänzend sind andere möglicherweise betroffene Erlaubnis-, Bewilligungs- oder Bergwerksfelder anzugeben.

14 b. Grundstücksbezogene Nutzungsberechtigung

„Die vom Betrieb beanspruchten Flächen befinden sich mehrheitlich im Eigentum des Unternehmers bzw. wurden gepachtet von verschiedenen Grundeigentümern (siehe Anlage)“.

Pachtverträge über Nutzung von Grundstücken sollen eine Laufzeit bis zum Zeitpunkt der Beendigung der Wiedernutzbarmachung haben.

Grundbuchauszüge und ggf. Pachtverträge etc. sind dem ersten Hauptbetriebsplan beizufügen. Bei Veränderungen im Kataster (Flurbereinigung, Grundstücksteilungen) oder in den Eigentums-/Besitzverhältnissen sind diese Nachweise erneut vorzulegen.

15. Angaben zum Risswerk

„Das Risswerk wird/wurde erstellt von ... und wird in zeitlichen Abständen von ... Jahren nachgetragen. Die nächste Nachtragung wird vorgenommen am ... und unmittelbar danach eingereicht.“

Der Hauptbetriebsplan hat auf einer aktuellen Nachtragung zu beruhen (siehe auch Anlage 3 Teil 1 Nr. 1.3 MarkschBergV [13] und Rissmusteratlas bergmännisches Risswerk, Teil 4 - Bohrlochbild [14]). Die für die Bohrlochbilder erforderlichen Informationen sind kontinuierlich während des Niederbringens der Bohrung zusammenzustellen, so dass das Bohrlochbild alle 100 m nachgetragen werden kann. Die Informationen sind in deutscher Sprache zusammenzustellen und auf Deutsch in das Bohrlochbild einzutragen.

16. Geologie, Nutzungen und Nutzungskonflikte

Geologische Verhältnisse. Quantitative rechnergestützte numerische Modellierung der hydraulischen, hydrochemischen und thermischen Prozesse bei Betrieb der geothermischen Anlage. Modellierung vor Inbetriebnahme einer Geothermieanlage über die zeitlich-räumlichen Auswirkungen der Fluidförderung und -rückförderung im Zielhorizont und in den angrenzenden hydrogeologischen Einheiten und Simulation verschiedener Betriebszustände (s. a. 14 a) als Nachweis, dass die Erdwärmegewinnung innerhalb der Feldesgrenzen bleibt und als Bestimmung ihrer zeitlichen Entwicklung und Auswirkungen.

Lage in Schutzgebieten, Lage in Flächennutzungs- und Bebauungsplänen, überdeckende bzw. angrenzende Erlaubnis-, Bewilligungs- und Bergwerksfelder, benachbarte bergbauliche Betriebe, Unterspeicher etc..

17. Übersicht über die geplanten Gewinnungsarbeiten

Hier ist eine Übersicht über die für die Durchführung des Projektes nach derzeitigem Stand beabsichtigten Arbeiten zu geben sowie zu beschreiben, welche Arbeiten während der Laufzeit des Hauptbetriebsplanes durchgeführt werden sollen.

18. Seismische Überwachung

Hier ist zu beschreiben, wie sich im Rahmen der Gewinnungsarbeiten bei Aggregats- oder Gerätewechsel die Förder- und Injektionsmengen verändern. Betriebs- und Stillstandszeiten, Druckverhältnisse (Druckabsenkung/-erhöhung in den Bohrungen und im Zielhorizont), mögliche Auswirkungen auf andere Grundwasserstockwerke sind darzulegen.

Anpassung des qualifizierten Gutachtens zum induzierten seismischen Potenzial und zum möglichen Risiko (siehe Nr. 19 b) an die Lastfälle Betriebs- und Stillstandszeiten unter besonderer Berücksichtigung des Wiederanfahrens der Anlage nach Aggregats- oder Gerätewechsel. Es sind die Anforderungen aus Punkt 19 b zu beachten.

19. Bohrungen, Förder- und Injektionsbetrieb

19 a. Allgemeine Angaben

Lage von Förder- und Injektionsbohrungen, Ausbau, geplante Förder- und Injektionsmengen, Betriebs- und Stillstandszeiten, Druckverhältnisse (Druckabsenkung/-erhöhung in den Bohrungen und im Zielhorizont, Auswirkungen auf andere Grundwasserstockwerke, Grundwasserbeschaffenheit, Radioaktivität, Inspektionsintervalle der Anlage, Entsorgung von Rückständen bei Reinigung, Emissionen, Kühlung. Ziel, Begründung der Örtlichkeit (Auswahlgründe, -kriterien), Teufen, vorhandene Erkenntnisse und ggf. zu gewinnende Erkenntnisse unter Berücksichtigung der nachfolgenden Aspekte:

19 b. Sofern im Laufe der Bohrarbeiten Stimulationen geplant sind, ist ein Seismizitäts-gutachten vorzulegen

Anpassung des Gutachtens zum induzierten seismischen Potenzial und zum möglichen Risiko, das auf dem Stand der Wissenschaft sein soll. An den Gutachter sind folgende Anforderungen zu stellen:

Erfahrungen aus den Gebieten der Seismologie, der Paläoseismologie, der Geologie und Tektonik, der Geophysik, der Fels- und Hydromechanik sowie des Erdbebeningenieurwesens.

Beherrschung der Methoden zur systematischen Erfassung und Analyse der möglichen Ereignisabläufe und der mathematisch-statistischen Grundlagen der Risikoberechnung. Kenntnisse der Methode der probabilistischen seismischen Gefährdungsanalyse (Probabilistic Seismic Hazard Analysis).

Das Gutachten sollte insbesondere thematisieren:

Beschreibung der natürlichen Seismizität der Region mithilfe der Erdbebenkataloge der entsprechenden Institutionen (z. B. Erdbebendienste). Eine Differenzierung nach der Herdtiefe ist anzustreben. Eine Vollständigkeitsschwelle sowie die Ortungsgenauigkeit als Funktion der Zeit sollten auch vorhanden sein. Erdbeben geringer Herdtiefe besitzen eine hohe Relevanz für die Beurteilung der Erdbebengefährdung und sind bei Gutachten dieser Art zu berücksichtigen.

Die Darstellung der Risiken sollte im Hinblick auf eine quantitative Risikobeurteilung erfolgen.

Eine nachvollziehbare Darlegung der durchgeführten Analyse und eine allgemeinverständliche Aufbereitung der Ergebnisse sollte durchgeführt werden.

Es ist mit dem HLOG festzulegen, wie ein seismologisches Beobachtungsnetz aussehen soll (Anzahl der Stationen festlegen, bestimmen des Noise/Signal-Verhältnisses). Wegen der Störeinflüsse und zur Steigerung der Genauigkeit der räumlichen Auflösung der Herdtiefe können Seismometer in Bohrlöchern in Betracht gezogen werden. Festlegen, wie die gemessenen Werte dem HLOG zur Verfügung gestellt werden. Es ist anzugeben, ob und wie diese veröffentlicht werden.

Die räumliche Ausdehnung der bei 2D- und 3D-Seismik ermittelten Störungszonen sollten ermittelt werden. Außerdem sollte beschrieben werden, ob diese Störungszonen seismisch aktiv sind. Störungszonen bei tiefen geothermischen Projekten stellen nicht nur eine Zone mit potentiell erhöhter Wasserführung dar, sondern auch eine Struktur, entlang welcher die Erdkruste eine geringere Festigkeit aufweist. Das Gutachten sollte berücksichtigen, wie sich die Injektion von Wasser in eine solche Störungszone auf das Auftreten von induzierten bzw. getriggerten Beben auswirken könnte.

Die Wahl der Messstelle zur Ermittlung der Erschütterungseinwirkungen für die Beurteilung nach DIN 4150 ist mit dem HLUG abzustimmen. Es wird empfohlen, Messstellen nach § 26 BimSchG mit der Beweissicherung zu beauftragen. Die Darstellung der Ergebnisse ist in Messberichten gemäß den Angaben der DIN 4150 zu dokumentieren. Festlegung eines Ampelschemas für den zeitlichen Verlauf und die maximalen Frac-Drücke (und welche Maßnahmen bei Überschreitung einer festzulegenden Seismizitätsmagnitude zu ergreifen sind). Beim Einsatz von Ampel-Systemen wie z. B. in Basel ist der Tatsache Rechnung zu tragen, dass in vielen Fällen (z. B. Soultz und Basel) die stärkeren und spürbaren Erdbeben erst mit einer zeitlichen Verzögerung nach den Stimulationsmaßnahmen stattgefunden haben, d. h. eine Verringerung des Injektionsdruckes bzw. der Fließrate wirkt erst nach einiger Zeit.

19 c. Erschließungsarbeiten

Beschreibung der Arbeiten mit Angaben zur Gewinnung, Lagerung bzw. Entsorgung des Oberbodens bzw. Aushubs, der ausreichend dimensionierten Zufahrt (Anfahrtskizze ist beizufügen) und der Darstellung der Ver- und Entsorgungsleitungen.

19 d. Errichtung Bohrplatz

Angaben zur Dimensionierung des Bohrplatzes unter Berücksichtigung nachfolgender Punkte

Angaben zur Erfüllung der Bestimmungen insbesondere des § 13 ABergV.
Maschinenbereich (Bohrturmunterbau mit Bohrkeller, Spülungs- und Bohrgrube und Maschinenstellflächen, ggf. Wassertank für das Fraccen).
Gefahrenbereiche.
Lagerbereich (Gestängellager, Chemikalien-, Öl- und Dieselöllager, Silostellflächen).
Verkehrsbereiche.
Büros, Kauen, Unterkünfte, Aufenthaltsräume, Toiletten.
Gefahrenbereiche.

Angaben zum Aufbau des Bohrplatzes

Flächenbefestigung (z. B. Geotextil, Grobschotter, Splitt, Asphalt, Beton) und Nachweis der ausreichenden Tragfähigkeit.
Angaben zu den Maßnahmen zum Grundwasserschutz (z. B. Standrohr, Bohrlochkeller, Flächenbefestigung für den Umgang mit Wasser gefährdenden Stoffen) und zur Entwässerung mit ggf. Abscheider und Rückhaltebecken.
Entsorgung der Sanitärabwässer (z. B. Kanalanschluss, Abfuhr).

19 e. Bohrbetrieb

Allgemeines

Bohrunternehmer mit Referenzliste.
Geplante Aufnahme der Bohrarbeiten und geschätzte Bohrdauer.
Aufschlussziel, geplante Endteufe sowie die Schichtenfolge, welche voraussichtlich durchteuft wird.

Niederbringen der Bohrung

Bohrpunkt mit Koordinaten.

Zielpunkt mit Koordinaten, Bohrlochablenkung.

Standrohr mit Angabe der Ausmaße, der Art des Einbringens, z. B. Rammen, Drehen oder Eingraben sowie der zugeordneten Aufgaben wie z. B. Abdichtung der oberen Gebirgsschichten, Zurückhaltung flacher Grundwässer, Ermöglichung eines Spülungs-umlaufe.

Angaben zur Bohrspülung und Spülungskreislauf.

Arbeitsprogramm (siehe auch Buchstabe e).

Bohranlage.

Bohrverfahren (Rotary o. ä.).

Spülungssystem, Einsatz von Spülzusätzen.

Preventer.

Verrohrungs- und Verflanschungs-schema.

Zementation.

Maßnahmen nach Abschluss des Bohrbetriebs:

Bei Fündigkeit: Sicherungsmaßnahmen bis zur Komplettierung, Komplettierung, ggf. auch vorgesehene unterschiedliche Nutzungsmöglichkeiten, z. B. Beobachtungs-, später Förderbohrung, Rückbau des Bohrplatzes bis auf ein Mindestmaß.

Bei Nichtfündigkeit: Sicherung, Verfüllung, Rückbau.

19 f. Geplante Gewinnungsmaßnahmen

Darlegung ggf. geplanter weiterer Stimulationsmaßnahmen mit den vermuteten Auswirkungen (wird jeweils angepasst an den Stand der Wissenschaft). Die Anforderungen unter Punkt 19 b. sind für das geplante Untersuchungsprogramm zu berücksichtigen und hier zu beschreiben.

Folgende Punkte sind im Detail mit dem HLUG abzustimmen:

Berechnung des Fracdruckes im Erschließungshorizont anhand Vorprofil.

Prognose der Rissausbreitung.

Geophysikalische Bohrlochmessungen.

Geplante Untersuchungen zum Spannungszustand in der Bohrung.

Geplante Untersuchungen zum Spannungszustand an Bohrproben.

Darlegung, ob durch die Förderung bzw. Entnahme und Reinjektion es zu großflächigen Bodenhebungen oder -senkungen kommen kann.

Ermittlung des Mineralbestandes und der Radioaktivitäten anhand von Bohrkernen aus dem Zielhorizont, Auswahl der Probenanzahl und des -abstandes anhand der ange-troffenen geologischen Abfolgen und Abstimmung mit dem HLUG.

Gewinnung und chemische Komplettanalyse von Lagerstättenflüssigkeitsproben einschließlich Gasanalysen aus dem Zielhorizont sowie Isotopenanalysen und Messung der Radioaktivität vor und nach Ausbau der Bohrung.

20. Aufbereitungsanlage

Verfahrensbeschreibung, Aufzählung der wichtigsten Aggregate, Auslegung der Rohr-leitungen, Aggregate etc. (Drücke, Beständigkeiten, etc.), evtl. nur Verweis auf vorhan-

dene Genehmigungen und Zulassungen, Fließbild, Schnittstelle Weiterverarbeitung (Grenze Bergaufsicht); überwachungsbedürftige Anlagen nach Betriebssicherheitsverordnung (BetrSichV, [21]), informative Kurzbeschreibung der Art der Weiterverarbeitung.

21 . Wiedernutzbarmachung

Rückbau und Herrichten des Bohrplatzes, Aufbringen von Böden, Bepflanzungsmaßnahmen in der wiedernutzbar zu machenden Fläche während der Laufzeit der Hauptbetriebsplans bzw. Vorsorgemaßnahmen.

22. Arbeitsstätten, Sozialeinrichtungen

Sanitäreinrichtungen, Reinigung der Sozialeinrichtungen, Heizungen etc..

23. Energie- und Wasserver- und -entsorgung

24. Hilfs- und Nebenanlagen

Angaben zu Werkstatt, Lager, Tankstelle, Lagerung von Gasen, brennbaren Stoffen etc., Wasserspeicher.

25. Wasserhaltung, Wasserentnahmen, Einleitung in Gewässer oder in die Lagerstättenformation (Reinjektion)

Beschreibung der geplanten und absehbaren Maßnahmen.

26. Geräte, Maschinen, Anlagen, Fahrzeuge usw.

Angaben zu regelmäßige Prüfungen (Plan nach § 17 Abs. 3 ABergV), Verkehrsregelung im Betriebsgelände: Im Allgemeinen gilt die StVO (s. a. § 34 Abs. 3 ABV). Auf diese Regelung ist an den Zugängen hinzuweisen, CE-Kennzeichnung etc..

27. Beschreibung besonderer Gefahren aus der Sicht des Arbeitsschutzes und besonderer Arbeitsschutzmaßnahmen

Gefahrstoffe, Belehrungen/Schulung, Vorsorgeuntersuchungen, Unterweisungen, Lärm-, Staub-, Vibrations- und Erschütterungsmessungen, persönliche Schutzausrüstungen.

Schriftliche Anweisungen, zu beachtende berufsgenossenschaftliche Vorschriften, Arbeitsstättenrichtlinien, Fluchtwege, Notausgänge/stiege etc..

28. Beschreibung der möglichen Einwirkungen auf die Umwelt und der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung derselben, sofern noch nicht behandelt

Prognose der Umweltauswirkungen anhand einer Zusammenstellung der geologischen und sonstigen Erkenntnisse insbesondere in Hinsicht auf Grundwasserschutz, Bohrlochausbrüche, Gaskicks, Brand- und Explosionsgefahr, Erderschütterungen/Seismizität, radioaktive Stoffe, Geräusche, Natur-, Landschafts- und Artenschutz, Rohstoffgewinnungen/Lagerstätten mit Angaben z. B. zu:

Gewässerschutz bei Querungen von Gewässern oder Wasserschutzgebieten und Gefährdung des Grundwassers bei Betankungen und Havarien.

Naturschutzrechtlicher Fachbeitrag In Abstimmung mit der zuständigen Naturschutzbehörde (Naturschutz Eingriffe und Planung). Auswirkung auf Wassergewinnung, Rohstoffgewinnung, Naturschutz, Infrastrukturen, Siedlung.

Prognose der Luftverunreinigungen (auch unter Berücksichtigung von radioaktiven Stoffen).

Prognose Geräuschemissionen und -immissionen, Gerüche, Beleuchtung.

Prognose der Erschütterungen mit Angabe der zu erwartenden Schäden an öffentlichen bzw. sensiblen Einrichtungen (Infrastrukturen einschließlich Kraftwerke, Schulen, Kindergärten, etc.), Gebäuden, baulichen Anlagen etc.; hierzu ist eine Bemusterung der möglicherweise betroffenen Objekte und die Ermittlung der erzeugten Frequenzen und der Eigenfrequenzen der jeweiligen Gebäude erforderlich.

Abfälle und Reststoffe, insbesondere Bohrspülung, Bohrklein (Art, Mengen, Entsorgung).

Radioaktive Stoffe (Art, Mengen, Entsorgung).

Abwasser (Art, Mengen, Entsorgung).

Umgang einschließlich Lagerung mit/von wassergefährdenden Stoffen (auch Betanken).

Sonstige erhebliche Einwirkungen.

Evtl. Verweis auf Sonderbetriebspläne (nur bei nicht vorhersehbaren Änderungen, die im Zuge der Bohrarbeiten bzw. bei Umsetzung des Betriebsplans notwendig werden).

Monitoringkonzept mit Angabe der Messpunkte für Seismizität, Radioaktivität, Grundwasser.

29. Erste-Hilfe-Einrichtungen Brand- und Explosionsschutz

Brandschutzplan, ggf. Explosionsschutzplan vorhanden, Einsatzleitung, Feuerwehr, Löscheinrichtungen, Feuerlöscher.

30. Verhalten bei besonderen Betriebsereignissen und nicht bestimmungsgemäßen Betrieb

Angaben zu dem Verfahren bei schweren Unfällen, Bränden, Grundwasserverunreinigung, Bohrlochausbrüchen, Spülungsverlusten, starken Erschütterungen. Angabe zur Alarmierungskette einschließlich Benachrichtigung der zuständigen Behörden und Stellen, Notfallplan.

31. Maßnahmen zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit

Bei seismischen Untersuchungen

Angaben zu Kampfmitteln im Aufsuchungsbereich (frühzeitige Einbindung des Kampfmittelräumdienstes (beim RP Darmstadt)).

Maßnahmen, um die Sicherheit und Leichtigkeit des Verkehrs zu gewährleisten.

Maßnahmen zur Verhinderung von Beschädigungen an Versorgungsleitungen durch Erschütterungen.

Angaben zu Schutzmaßnahmen bei Betrieb und Betriebspausen.

Bei Bohrungen

Angaben zur Einfriedung, Beschilderung/Absperrung, Straßenreinigung, Sicherheitsabständen, Kontrollen usw. (s. a. § 15 BVT).

Information der Öffentlichkeit

Angaben über die vorgesehenen Maßnahmen zur Information der Anwohner, Öffentlichkeit (z.B. Infostand, Flugblätter, Informationsveranstaltungen, WebCam, Homepage).

Anlagen

Übersichtspläne und Nachweise

Plan Ist-Zustand mit Darstellung der bisherigen Nutzung der beanspruchten Grundstücke.

Übersichtsplan mit Angabe von Schutzgebieten, Schutzzonen und Biotopen, schützenswerten bzw. sensiblen Objekten wie z. B. Infrastrukturanlagen, Wohn- und sonstige Bebauung.

Nachweis der Eigentumsverhältnisse (nur für Bergbehörde).

Technische Unterlagen

Lageplan für Betriebsanlagen und -einrichtungen einschließlich Wasserhaltung (mit Angaben über Flurstücksgrenzen).

sonstige Anlagen mit Detaildarstellung für Einzelanlagen wie z. B. Schnitt Aufbau Bohrplatz, sonstige befestigte Flächen, Bauzeichnungen.

Wiedernutzbarmachungsplan, ggf. mit Schnittdarstellungen.

Fließbilder.

Ggf. wasserrechtlicher Erlaubnisansprüche für Einleitung, Entnahme von Wasser (auch für Pumpversuche).

Eingriffs- und Ausgleichsplan für die naturschutzrechtliche Eingriffsgenehmigung, FFH-Prüfung.

Liste der zum Hauptbetriebsplan gehörenden Sonderbetriebspläne

5. Abschlussbetriebsplan

Für die Einstellung eines Aufsuchungs-, Gewinnungs- und/oder Aufbereitungsbetriebes ist ein zugelassener Abschlussbetriebsplan erforderlich. Im Abschlussbetriebsplan sind die technische Durchführung und die Dauer der Betriebseinstellung anzugeben. Der Abschlussbetriebsplan kann auch für Teilbereiche des Betriebes (z. B. einzelne Bohrungen) aufgestellt werden.

Die Bergaufsicht endet nach Durchführung aller im Abschlussbetriebsplan bzw. in einer Anordnung vorgesehenen Maßnahmen **und** wenn nicht mehr damit gerechnet werden muss, dass durch den Betrieb Gefahren für Leben und Gesundheit Dritter, für andere Bergbaubetriebe und für Lagerstätten, deren Schutz im öffentlichen Interesse oder gemeinschädliche Einwirkungen eintreten werden.

Die in der nachfolgenden Gliederung geforderten Angaben müssen - soweit zutreffend - beigebracht werden. Ggf. können auch weitere oder andere Angaben erforderlich sein.

Im Folgenden ist die Gliederung eines typischen Abschlussbetriebsplanes mit Erläuterungen und/oder Formulierungsvorschläge zu den einzelnen Gliederungspunkten wiedergegeben.

(0) Inhalts- und Anlagenverzeichnis

1. Allgemeine Angaben

1 a. Angaben zum alten Hauptbetriebsplan

„Die Geltungsdauer des Hauptbetriebsplans vom ..., zugelassen durch Bescheid vom ..., Az. ... endet am ...“

1 b. Laufzeit des Abschlussbetriebsplanes

„Dieser Abschlussbetriebsplan gilt für die dauerhafte/ befristete Betriebseinstellung des gesamten Betriebes/ des Betriebsteils.... bis ..“.

Abschlussbetriebspläne können nur ergänzt und geändert, aber nicht verlängert werden. (§ 53 Abs. 1 BBergG)

2. Angaben zum Umfang und zur Belegschaft des Betriebes

„Der Abschlussbetriebsplan wurde aufgestellt für das Tiefengeothermieprojekt „...“, bestehend aus folgenden Teilen/Abschnitten.

Zahl der gewerblichen Arbeitnehmer ..., davon männlich..., weiblich...“

3. Angaben zur Lage

Landkreis, kreisfreie Stadt, Gemeinde, Gemarkung, Flur, Flurstücke ggf. betroffenes Bundesland und Regierungsbezirke, wenn die Maßnahmen bis in die Nähe oder über die jeweiligen Grenzen hinaus reichen. Es ist ein Plan beizufügen, aus dem die Grenzen des Abschlussbetriebsplans und der anderen weiter geltenden Betriebspläne erkennbar sind. Die Grenzen der Flurstücke und Fluren müssen nur für die jeweiligen ortsfesten Betriebseinrichtungen dargestellt werden.

4. Angaben zum Unternehmer

Unternehmensnamen, Unternehmenssitz, Gesellschaftsform und vertretungsberechtigte Personen sind anzugeben. Beim ersten Abschlussbetriebsplan und bei Änderungen ist ein Handelsregisterauszug beizufügen. Verantwortliche Personen für die Leitung des Betriebes und der jeweiligen Betriebsteile sowie für Maschinen und für elektrische Anlagen zu benennen. Ein Organigramm, aus dem die Kette der Verantwortlichkeiten erkennbar ist, ist beizulegen.

5. Betriebsrat

Eine Beteiligung des Betriebsrates bei der Erstellung von Betriebsplänen ist hinsichtlich des Arbeitsschutzes erforderlich. Eine Stellungnahme des Betriebsrates ist dem Abschlussbetriebsplan beizufügen.

6. Arbeitssicherheitlicher Dienst und betriebsärztlicher Dienst

„Folgende Fachkräfte/-kraft für Arbeitssicherheit folgender Betriebsarzt /Betriebsärztin sind/ist berufen worden: ...*(Name/n.)* Folgende Einsatzstunden sind jeweils vorgesehen: ...“ . *oder*

„Mit der Wahrnehmung der Aufgaben des arbeitssicherheitlichen Dienstes/betriebsärztlichen Dienstes ist ... *(Name der Organisation/en)* beauftragt. Folgende Einsatzstunden sind jeweils vorgesehen: ...“ . *oder*

„Die Teilnahme an dem sog. Unternehmermodell ist vorgesehen.“

7. Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument

„Für folgende Betriebsbereiche liegt ein Sicherheits- und Gesundheitsschutzdokument vor: Ein Inhaltsverzeichnis ist unter ... beigefügt.“

8. Plan über die arbeitsmedizinischen Untersuchungen (§§ 2 und 3 Gesundheitsschutz-Bergverordnung vom 31. Juli 1991 (GesBergV; [18]))

„Die arbeitsmedizinischen Untersuchungen werden entsprechend dem Plan vom ... durchgeführt.“

Auf den Erlass „Ausführungsbestimmung zur Gesundheitsschutz-Bergverordnung (GesBergV)“ wird verwiesen [12].

9. Sicherheitsbeauftragte

10. Besonders bestätigte oder namhaft zu machende Personen und Institutionen

Sachverständige, zugelassene Überwachungsstellen etc., die beauftragt werden sollen, sind aufzuführen.

11. Name und Anschrift der zuständigen Berufsgenossenschaft

12. Beantragte und vorhanden Zulassungen, Genehmigungen, Erlaubnisse etc.

Es ist anzugeben, welche Genehmigungen (z.B. Ausnahmen von Vorschriften der Bergverordnungen, Erlaubnisse nach dem Wasserhaushaltsgesetz, naturschutzrechtliche Eingriffsgenehmigungen) bereits vorliegen, im vorliegenden Abschlussbetriebsplan beantragt werden oder später erwirkt werden sollen, um das Projekt durchführen zu können.

13. Angaben über Versicherungen und Sicherheitsleistungen

Es ist auszuführen, welche Versicherungen (z. B. Umwelthaftpflichtversicherung) für das Vorhaben bestehen bzw. welche Sicherheitsleistungen bisher festgesetzt und hinterlegt wurden.

14. Grundstücksbezogene Nutzungsberechtigungen

„Die vom Betrieb beanspruchten Flächen befinden sich mehrheitlich im Eigentum des Unternehmers bzw. wurden gepachtet von verschiedenen Grundeigentümern (siehe Anlage)“.

Pachtverträge über Nutzung von Grundstücken sollen eine Laufzeit bis zum Zeitpunkt der Beendigung der Wiedernutzbarmachung haben.

Grundbuchauszüge und ggf. Pachtverträge etc. sind einfach dem ersten beizufügen, sofern sich etwas geändert hat. Die betroffenen Grundeigentümer sind zu benennen. Bei Veränderungen im Kataster (Flurbereinigung, Grundstücksteilungen) oder in den Eigentums-/Besitzverhältnissen sind diese Nachweise erneut vorzulegen.

15. Angaben zum Risswerk

„Das Risswerk wird/wurde erstellt von ... und wird in zeitlichen Abständen von ... Jahren bis zur Durchführung des Abschlussbetriebsplanes nachgetragen. Das Risswerk wird nach Durchführung der letzten Maßnahme für den betreffenden Bereich abgeschlossen und unmittelbar danach eingereicht.“

Der Abschlussbetriebsplan hat auf einer aktuellen Nachtragung zu beruhen (siehe auch Anlage 3 Teil 1 Nr. 1.3 MarkschBergV [13] und Rissmusteratlas bergmännisches Risswerk, Teil 4 - Bohrlochbild [14]. Ein Bohrlochbild der verfüllten Bohrung ist zusätzlich beim HLUG einzureichen.

16. Übersicht über die bisher durchgeführten und geplanten Abschlussarbeiten

16 a. Angabe und Beschreibung der von dem Betrieb in Anspruch genommenen Flächen.

16 b. Beschreibung der durchgeführten Arbeiten

16 c. Beschreibung der noch durchzuführenden Arbeiten.

16 d. Angabe der technischen Durchführung unter Berücksichtigung der aus Umweltschutz- und Sicherheit erforderlichen Aspekte und Maßnahmen

Verwahrung der Bohrlöcher unter Berücksichtigung einer dauerhaften und dauerhaft dichten Bohrsäule gemäß dem jeweiligen Stand der Technik; dauerhafter Abschluss der Lagerstättenformation, Trennung der verschiedenen Grundwasserstockwerke etc., Dekontamination der Anlagen und Anlagenteile, Weiterverwendung von Gebäuden etc..

16 e. Angabe der Maßnahmen zur Wiedernutzbarmachung

Rückbau und Herrichten des Bohrplatzes/Anlagenplatzes, von Leitungen etc., Aufbringen von Böden, Bepflanzungsmaßnahmen in der wiedernutzbar zu machenden Fläche bzw. Vorsorgemaßnahmen.

17. Arbeitsstätten, Sozialeinrichtungen

Sanitäreinrichtungen, Reinigung der Sozialeinrichtungen, Heizungen etc.

18. Energie- und Wasserver- und -entsorgung

19. Hilfs- und Nebenanlagen

Angaben zu Werkstatt, Lager, Tankstelle, Lagerung von Gasen, brennbaren Stoffen etc..

20. Wasserhaltung, Wasserentnahmen, Einleitung in Gewässer oder in die Lagerstättenformation

Beschreibung der geplanten und absehbaren Maßnahmen und Abschlussmaßnahmen.

21. Geräte, Maschinen, Anlagen, Fahrzeuge usw.

Angaben zu regelmäßige Prüfungen (Plan nach § 17 Abs. 3 ABergV), Verkehrsregelung im Betriebsgelände: Im Allgemeinen gilt die StVO (s. a. § 34 Abs. 3 ABV), auf diese Regelung ist an den Zugängen hinzuweisen, CE-Kennzeichnung etc..

22. Beschreibung besonderer Gefahren aus der Sicht des Arbeitsschutzes und besonderer Arbeitsschutzmaßnahmen

Gefahrstoffe, Belehrungen / Schulung, Vorsorgeuntersuchungen, Lärm-, Staub-, Vibrations- und Erschütterungsmessungen, persönliche Schutzausrüstungen; welche Unfallverhütungsvorschriften und Dienstanweisungen werden beachtet?

Der Alarmierungsplan mit den im Notfall wichtigsten Telefonnummern ist gut sichtbar bzw. am Telefon/Handy vorzuhalten.

Fluchtwege, Notausgänge/stiege.

Für alle sicherheitsrelevanten Arbeiten (z. B. Fahren und Bedienen von Fahrzeugen und Geräten einschließlich Verkehrsordnung, Arbeiten an Anlagen (einschließlich Reinigen), Rückbau- und Abbrucharbeiten sind schriftliche Anweisungen zu erlassen und

gegen Unterschrift den mit diesen Arbeiten beauftragten Beschäftigten nach Unterweisung auszuhändigen.

23. Beschreibung der möglichen Einwirkungen auf die Umwelt und der Maßnahmen zur Vermeidung und Verminderung derselben

Luftverunreinigungen (auch unter Berücksichtigung von radioaktiven Stoffen) bei den Rückbau- bzw. Abbrucharbeiten.

Prognose der Geräuschemissionen und -immissionen.

Abfälle und Reststoffe, radioaktive Stoffe (Art, Mengen, Entsorgung).

Abwasser (Art, Mengen, Entsorgung).

Umgang einschließlich Lagerung von wassergefährdenden Stoffen (auch Betanken).

Sonstige erhebliche Einwirkungen.

Evtl. Verweis auf Sonderbetriebspläne (nur bei nicht vorhersehbaren Änderungen, die im Zuge der Bohrarbeiten bzw. bei Umsetzung des Betriebsplans notwendig werden).

24. Erste-Hilfe-Einrichtungen, Brand- und Explosionsschutz

Brandschutzplan, ggf. Explosionsschutzplan vorhanden, Einsatzleitung, Feuerwehr, Löscheinrichtungen, Feuerlöscher.

25. Verhalten bei besonderen Betriebsereignissen und nicht bestimmungsgemäßen Betrieb

Angaben zu dem Verfahren bei schweren Unfällen, Bränden, Grundwasserverunreinigung, Bohrlochausbrüchen Spülungsverlusten, starken Erschütterungen. Angabe zur Alarmierungskette einschließlich Benachrichtigung der zuständigen Behörden und Stellen.

26. Maßnahmen zur Gewährleistung der öffentlichen Sicherheit

Einfriedung, Beschilderung / Absperrungen, ggf. Information der Anwohner, Sauber halten öffentlicher Straßen usw., Sicherheitsabstände.

Betriebsanlagen sind gegen unbefugtes Betreten abzusperren; d.h. dass das Gelände durch Zäune zu umfrieden ist und zusätzlich Warnschilder (Betreten verboten, Absturzgefahr oder Lebensgefahr) entlang von Wegen und an durchschnittenen Wegen etc. aufzustellen sind. Es müssen hierbei Piktogramme und Text verwendet werden (s. a. § 15 BVT). Grundsätzlich sind öffentliche Wege durch das Betriebsgelände zu vermeiden. Angemessene Kontrollen der Funktionsfähigkeit der Absperrungen sind erforderlich.

Anlagen

Übersichtspläne und Nachweise

Plan Ist-Zustand mit Darstellung der bisherigen Nutzung der beanspruchten Grundstücke.

Übersichtsplan (mit Angabe von Schutzgebieten, Schutzzonen und Biotopen, schützenswerten bzw. sensiblen Objekten, wie z. B. Infrastrukturanlagen, Wohn- und sonstige Bebauung).

Nachweis der Eigentumsverhältnisse (nur für Bergbehörde).

Bohrlochbild des aktuellen Zustandes

Wiedernutzbarmachungsplan

Betriebschronik (nur für den Gewinnungsbetrieb; die erforderlichen Angaben ergeben sich aus § 53 Abs. 2 BBergG).

6. Schriften und Regelwerke

- [1] VDI 4640, Thermische Nutzung des Untergrundes Blatt 1-4
Verein Deutscher Ingenieure, Düsseldorf (2001-2010)
- [2] Bundesberggesetz (BBergG) vom 13. August 1980.
(BGBl. I S. 1310), zuletzt geändert durch Artikel 11 des Gesetzes vom 9. Dezember 2006 (BGBl. I, S. 2833).
- [3] Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden“.
StAnz. 15/2010, S. 1150)
- [4] Leitfaden für Erdwärmepumpen (Erdwärmesonden) mit einer Heizleistung < 30 kW“.
<http://www.hlug.de/start/geologie/erdwaerme.html>.
- [5] Richtlinie des Rates vom 2. April 1979 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten.
Richtlinie 79/409/EWG – ABl. L 103 vom 25/04/1979 S. 1
- [6] Richtlinie des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen.
Richtlinie 92/43/EWG – ABl. L 206 vom 22.7.1992, S. 7
- [7] Erlass des Hessischen Ministeriums für Umwelt, ländlichen Raum und Verbraucherschutz über das Verfahren zur Erteilung von Erlaubnissen und Bewilligungen nach dem Bundesberggesetz.
StAnz. 41/2008, S. 2640.
- [8] Rissmusteratlas Bergmännisches Risswerk – Teil 1 Bergbauberechtigungen.
FABERG Normenausschuss für Bergbau, Bestell-Nr. 21 940-1. Herausgeber und Bezug: Horst Michaely, Goethestraße 58, 44623 Herne.
- [9] Bergverordnung über vermessungstechnische und sicherheitliche Unterlagen (UnterlagenBergV).
Unterlagen-Bergverordnung vom 11. November 1982 (BGBl. I S. 1553) zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 10. August 2005 (BGBl. I S. 2452).
- [10] Gesetz über die Durchforschung des Reichsgebietes nach nutzbaren Lagerstätten (Lagerstättengesetz) vom 04.12.1934 in der im Bundesgesetzblatt Teil III, Gliederungsnummer 750-1, veröffentlichten bereinigten Fassung, zuletzt geändert durch Art. 22 G v. 10.11.2001 I 2992
- [11] DIN 4149: 2005-04: Bauten in deutschen Erdbebengebieten. Lastannahmen, Bemessung und Ausführung üblicher Hochbauten.
Normenausschuss im Bauwesen (NABau) im DIN – April 2005, Berlin
- [12] Ausführungsbestimmung zur Gesundheitsschutz-Bergverordnung (GesBergV).
StAnz. 6/2011, S. 200

- [13] Verordnung über markscheiderische Arbeiten und Beobachtungen der Oberfläche - Markscheider-Bergverordnung vom 19. Dezember 1986.
BGBl. I S. 2631, zuletzt geändert durch Artikel 4 der Verordnung vom 10. August 1998 (BGBl. I S. 2093).
- [14] Rissmusteratlas Bergmännisches Risswerk, Teil 4: Bohrlochbild.
FABERG Normenausschuss für Bergbau. Herausgeber und Bezug: Horst Michaely, Goethestraße 58, 44623 Herne.
- [15] Übermittlung des Geologischen Risses von Kohlenwasserstoff-Lagerstätten an das LBEG, Stand 22.12.2010.
www.lbeg.niedersachsen.de
- [16] DIN 4150-3 Erschütterungen im Bauwesen - Teil 3: Einwirkungen auf bauliche Anlagen.
Normenausschuss im Bauwesen (NABau) im DIN - Ausgabe 1999-02, Berlin.
- [17] Bergverordnung des Hessischen Oberbergamtes für seismische Arbeiten (Seismik-Bergverordnung - SeismikV).
StAnz. 37/1986, S. 1788.
- [18] Allgemeine Bundesbergverordnung vom 23. Oktober 1995.
BGBl. I S. 1466, zuletzt geändert durch Artikel 22 des Gesetzes vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585).
- [19] Bergverordnung des Hessischen Oberbergamtes für Tiefbohrungen, Tiefspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen (Tiefbohrverordnung - BVT) vom 3. August 1981, zuletzt geändert durch Artikel 18 des Gesetzes vom 15. Juli 1997 (GVBl. I S. 232, 238)
- [20] Gesundheitsschutz-Bergverordnung vom 31. Juli 1991.
BGBl. I S. 1751, zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 6 der Verordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643).
- [21] Betriebssicherheitsverordnung vom 27. September 2002.
BGBl. I S. 3777, zuletzt geändert durch Artikel 5 Absatz 7 der Verordnung vom 26. November 2010 (BGBl. I S. 1643).

7. Nützliche Websites

Regierungspräsidium Darmstadt
www.rp-darmstadt.hessen.de

Hessisches Ministerium für Umwelt, Energie, Landwirtschaft und Verbraucherschutz
www.hmuelv.hessen.de

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie:
www.hlug.de

Planungsportal des Hessischen Ministeriums für Wirtschaft, Verkehr und Landesentwicklung (u.a. Regionalplan online)
www.landesplanung-hessen.de

Verbund Kohlenwasserstoffgeologie (Zusammenschluss von beteiligten Bundesländern auf dem Gebiet Erdöl und Erdgas)
http://www.lbeg.niedersachsen.de/live/live.php?navigation_id=654&article_id=690&psmand=4

8. Adressen

Regierungspräsidium Darmstadt
Abteilung Arbeitsschutz und Umwelt Wiesbaden
Lessingstr. 16-18
65189 Wiesbaden

Tel.: 0611 3309 0

Hessisches Landesamt für Umwelt und Geologie
Rheingastr. 186
65293 Wiesbaden

Tel.: 0611 6939 0