



in Zusammenarbeit mit dem Niedersächsischen Ministerium für
Wirtschaft, Arbeit und Verkehr

und



Geothermieforum Niedersachsen

Geothermische Nachnutzung von Bohrungen

Stand: 03. Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

1 Einführung.....	2
2 Rechtliche Voraussetzungen für die Nachnutzung von Bohrungen (Berg- und Privatrecht).....	5
2.1 Begriffe und Grundlagen	5
2.2 Konkrete Fragen zur praktischen Umsetzung	6
3 Richtlinien für einen Informationsaustausch zur Verfügbarkeit möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen	12
3.1 Motivation	12
3.2 Führung und Nutzung einer Liste möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen	12
3.3 Weitergabe weiterführender Daten zu den möglicherweise nachnutzbaren Bohrungen	13
4 Projektbeispiele	15
4.1 Niedersachsen	15
4.2 Außerhalb Niedersachsens.....	16
5 Zusammenfassung und Ausblick	18
6 Literatur	19
Anhang A1 – Liste frei verfügbarer Informationen für potenzielle Nachnutzer.....	20
Anhang A2 – Liste von Informationen zur Weitergabe in konkreten Verhandlungen zur Nachnutzung einer Bohrung bei Nachweis eines berechtigten Interesses	23
Anhang A3 – Liste von Informationen zur Weitergabe beim Wechsel des Bergbauunternehmers einer Bohrung.....	24

1 Einführung

Klimaschonend, regenerativ und im Land verfügbar gilt die tiefe Geothermie als ein Hoffnungsträger der Energiewende. Ihrem Ausbau stehen jedoch Hemmnisse entgegen, die dazu führen, dass sie bisher noch nicht in großem Stil genutzt wird. An vorderster Stelle werden in diesem Zusammenhang häufig die hohen Investitionskosten und das so genannte Fündigkeitsrisiko genannt. Beide können Investoren abschrecken und bewirken, dass tiefe Geothermieprojekte nicht realisiert werden. Für die hohen Investitionskosten sind zu einem großen Teil die Kosten für die erforderlichen Bohrungen verantwortlich. Das Fündigkeitsrisiko ist das Risiko eine Bohrung niederzubringen, bzw. im Falle einer Nachnutzung eine Bohrung wieder zu erschließen, aber z. B. aufgrund zu geringer Fördermenge, zu geringer Temperatur oder nicht handhabbarer Wasserqualität nicht den notwendigen Wärmegewinn daraus zu erzielen. Auch das technische Risiko beim Abteufen von Geothermiebohrungen, sprich das Risiko eine vorgegebene Zielteufe nicht im Plan und unter Einhaltung des vorgegebenen Kostenrahmens zu erreichen, birgt Herausforderungen, da es in der Praxis zu Verzögerungen und Havarien, verbunden mit Kostenüberschreitungen und technischen Einschränkungen für die spätere Nutzung kommen kann.

Der Gedanke liegt daher nahe, bereits bestehende Bohrungen geothermisch zu nutzen. Anstelle der hohen Bohrkosten würden in diesem Fall die in der Regel deutlich geringeren Kosten für eine Umrüstung der bestehenden Bohrung treten. Insofern eine solche Bohrung bzw. Sonde bereits hinsichtlich ihrer Eignung zur geothermischen Nachnutzung untersucht wurde und hierzu belastbare, quantitative Informationen vorliegen, würde außerdem das Fündigkeitsrisiko weitestgehend minimiert. Bei der geothermischen Nachnutzung ist dabei grundsätzlich zwischen geschlossenen und offenen Systemen zu unterscheiden (siehe Abbildung 1). Bei geschlossenen geothermischen Systemen – so genannten tiefen Erdwärmesonden – zirkuliert ein Wärmeträgermedium (z. B. Wasser) in einer verrohrten und ausgebauten Bohrung, ohne direkt mit dem Untergrundgestein in Kontakt zu kommen. In den hier betrachteten Tiefenbereichen handelt es sich dabei in der Regel um koaxiale Rohr-in-Rohr-Systeme. In diesen erfolgt die Förderung entweder über das innere Rohr und die Injektion über den Ringraum zwischen innerem und äußerem Rohr oder umgekehrt. Bei offenen geothermischen Systemen wird Wasser über mindestens eine Bohrung aus dem Untergrund gefördert und über mindestens eine Bohrung in den Untergrund zurückinjiziert, nachdem ihm Wärme entzogen wurde. In der Regel sind hierzu mindestens zwei Bohrungen – eine Förder- und eine Injektionsbohrung – erforderlich. Am Horstberg bei Dreilingen und im Stadtteil Groß-Buchholz von Hannover wurden von der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe (BGR) jedoch auch verschiedene so genannte Einbohrlochkonzepte erprobt, bei denen Förder- und Injektionsbohrung identisch sind. Geschlossene, d. h. tiefe Erdwärmesonden, und offene Systeme unterscheiden sich auch hinsichtlich des Fündigkeitsrisikos¹. Bei einer tiefen Erdwärmesonde ist das Risiko nicht den erhofften Wärmegewinn zu erzielen i. d. R. geringer, als bei einem offenen System.

Besonders attraktiv erscheint der Gedanke an die geothermische Nachnutzung von Bohrungen in Niedersachsen. Aufgrund der hier vorhandenen Erdgas- und Erdölvorkommen und der damit in Zusammenhang stehenden Aufsuchungs- und Gewinnungstätigkeiten fin-

¹ Wir wenden den Begriff Fündigkeitsrisiko auf alle tiefengeothermischen Systeme an. Andere Autoren beschränken die Verwendung auf offene oder offene, nicht hydraulisch stimulierte Systeme.

den hier seit Langem Bohrungsaktivitäten statt. Bisher wurden in Niedersachsen insgesamt etwa 10.000 Bohrungen mit Tiefen von mehr als 400 Metern niedergebracht (siehe Abb. 2). Es ist jedoch davon auszugehen, dass der Großteil davon nicht für eine geothermische Nutzung zur Verfügung steht. Nach § 11 Abs. 1 der Bergverordnung für Tiefbohrungen, Untergrundspeicher und für die Gewinnung von Bodenschätzen durch Bohrungen im Land Niedersachsen (Tiefbohrverordnung, BVOT) besteht für nicht mehr benötigte Bohrungen eine Verfüllungspflicht. Bestehende Bohrungen unterliegen somit in der Regel einer Nutzung oder sind bereits verfüllt. In beiden Fällen stehen sie nicht für eine geothermische Nutzung zur Verfügung. Eine weitere Einschränkung ergibt sich daraus, dass bestehende Bohrungen häufig grundsätzlich nicht für eine geothermische Nutzung geeignet sind, weil am Bohrungsstandort eine ausreichende Wärmeabnahme nicht möglich oder nicht gesichert ist.

Möglich ist die geothermische Nutzung von Bohrungen jedoch dann, wenn bereits vor der endgültigen Aufgabe der bisherigen Nutzung feststeht, dass die Bohrung nicht verfüllt oder anderweitig genutzt, sondern geothermisch nachgenutzt werden soll, und eine ausreichende Wärmeabnahme am Standort gesichert ist. Als möglicherweise praxisrelevante Szenarien erscheinen hierbei aufgegebene Produktionsbohrungen für die Gewinnung von Erdgas oder Erdöl und Explorationsbohrungen für die Aufsuchung von Erdgas oder Erdöl, die nicht fündig waren bzw. nicht für eine nachfolgende Produktion verwendet werden.

Bereits zwischen 2007 und 2009 beschäftigte sich eine Arbeitsgruppe des Geothermieforum Niedersachsen mit der Entwicklung von Kriterien für die Nutzung offener Bohrungen. In ihrem Endbericht [1] identifizierte die Arbeitsgruppe die folgenden vier offenen Fragen:

- 1) Wie kann ein geeigneter rechtlicher Rahmen für die Nachnutzung von Bohrungen geschaffen werden?
- 2) Wie kann die Umsetzung von Vorab-Absprachen über die Nachnutzung von Bohrungen mit den operativen Vorgehensweisen im Bohrgeschäft vereinbart werden, bei denen oft sehr schnell entschieden werden muss, ob verfüllt wird oder nicht, solange eine Bohranlage noch steht?
- 3) Wie kann eine effektive geothermische Nachnutzung von Bohrungen technisch umgesetzt werden?
- 4) Unter welchen Bedingungen ist eine geothermische Nachnutzung von Bohrungen finanzierbar und wirtschaftlich?

Der vorliegende Bericht schließt direkt an dieser Stelle an und entwickelt Lösungen für die beiden erstgenannten Fragen. Dazu werden in Kapitel 2 rechtliche Voraussetzungen für die geothermische Nachnutzung von Bohrungen dargestellt. Kapitel 3 entwirft ein Konzept für einen regelmäßigen Informationsaustausch, der die geforderten Vorab-Absprachen über die Nachnutzung von Bohrungen ermöglicht. Die oben genannten Fragen 3 und 4 sind im Rahmen konkreter Projekte im Einzelfall zu klären und werden hier nicht weiter behandelt. Kapitel 4 belegt die grundsätzliche Machbarkeit und Attraktivität des Nachnutzungskonzepts anhand mehrerer Praxisbeispiele. In Kapitel 5 werden die wichtigsten Ergebnisse zusammengefasst.

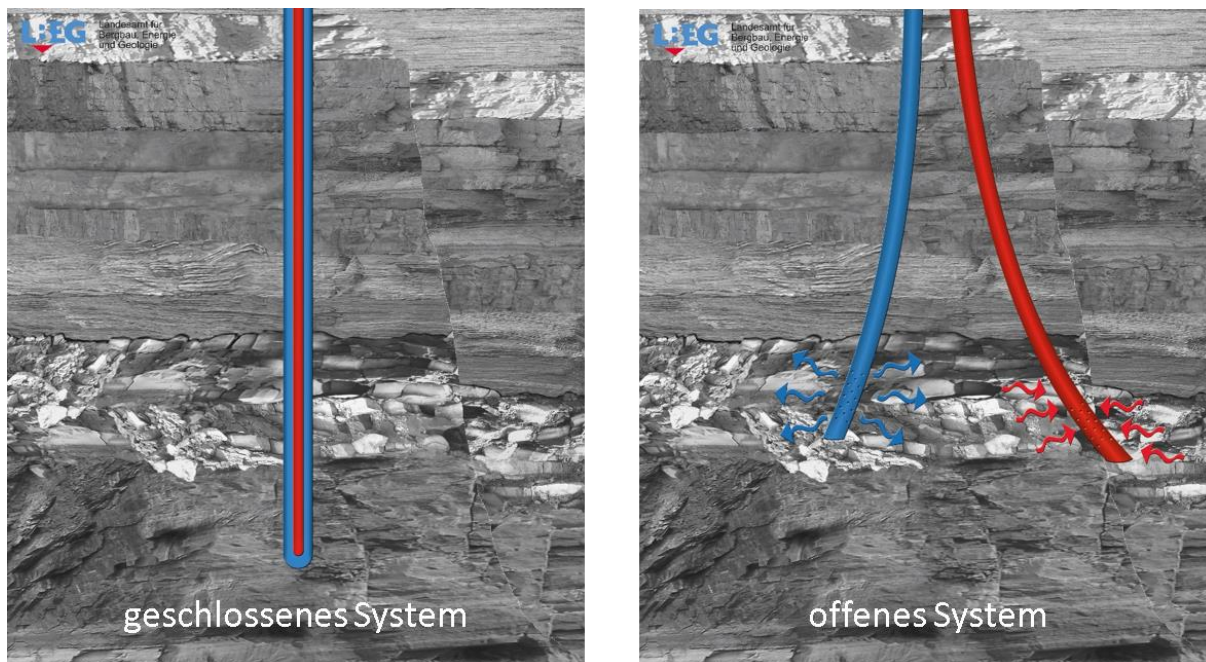


Abbildung 1: Schematische Darstellung eines geschlossenen und eines offenen tiefengeothermischen Systems. In dem dargestellten geschlossenen System fließt kaltes Wasser im Ringraum nach unten und erwärmt sich dabei. Das warme Wasser wird dann im Innenstrang nach oben gefördert. In der Praxis wird auch die umgekehrte Zirkulationsrichtung verwendet. In dem dargestellten offenen System wird Wasser über eine Bohrung gefördert und über eine zweite Bohrung in dieselbe geologische Einheit zurückinjiziert, nachdem ihm Wärme entzogen wurde.

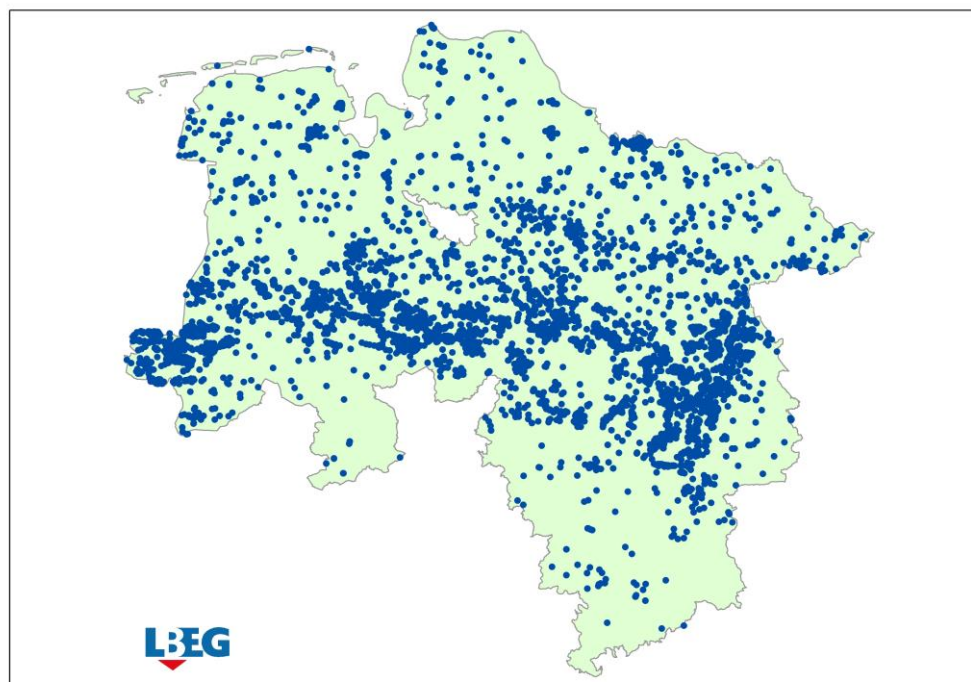


Abbildung 2: Bohrungen mit Endtiefen von mindestens 400 Metern in Niedersachsen, Stand: März 2021

2 Rechtliche Voraussetzungen für die Nachnutzung von Bohrungen (Berg- und Privatrecht)

2.1 Begriffe und Grundlagen

Im Folgenden werden erforderliche berg- und privatrechtliche Voraussetzungen für die geothermische Nachnutzung von Bohrungen erläutert. Die in diesem Bericht enthaltenen Ausführungen hierzu wurden nach bestem Wissen erarbeitet und sollen den Interessierten als Hilfsmittel dienen, sollen und dürfen jedoch keine Rechtsberatung ersetzen. Da rechtliche Fehleinschätzungen oder missverständliche Formulierungen nicht ausgeschlossen werden können, wird hiermit jedwede Haftung für daraus eventuell entstehende Schäden ausgeschlossen.

Nach §3 Abs. (3) Nr. 2b des Bundesberggesetzes (BBergG) gilt Erdwärme als bergfreier Bodenschatz. Damit gilt nach § 6 BBergG der Grundsatz: Wer Erdwärme aufsuchen will, bedarf der Erlaubnis, wer Erdwärme gewinnen will, der Bewilligung oder des Bergwerkeigentums. Die Erlaubnis zur Aufsuchung und die Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme werden als Bergbauberechtigungen bezeichnet.

Nach § 51 BBergG dürfen entsprechende Aufsuchungs- und Gewinnungsbetriebe, wie z. B. Bohrungen, nur aufgrund von Betriebsplänen errichtet, geführt und eingestellt werden, die vom Unternehmer aufgestellt und von der zuständigen Behörde zugelassen worden sind. Das Betriebsplanverfahren ist in den §§ 50 – 57 BBergG geregelt. Das Bergrecht kennt verschiedene Betriebsplanarten. Der wichtigste Betriebsplan ist der Hauptbetriebsplan für die Errichtung und Führung eines Betriebs. Auf Anforderung des LBEG können Sonderbetriebspläne gefordert werden. Die Einstellung eines Betriebes erfolgt auf der Grundlage eines Abschlussbetriebsplanes (§ 53 BBergG). Alle Betriebspläne werden gemäß den Prüfkriterien des § 55 BBergG zugelassen.

Bergbauunternehmer nach § 4 Abs. (5) BBergG ist eine natürliche oder juristische Person oder Personenhandelsgesellschaft, die Tätigkeiten zur Aufsuchung, Gewinnung oder Aufbereitung bergfreier oder grundeigener Bodenschätze oder zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche während und nach der Aufsuchung, Gewinnung oder Aufbereitung bergfreier oder grundeigener Bodenschätze auf eigene Rechnung durchführt oder durchführen lässt. Ist im Folgenden vom bisherigen Bergbauunternehmer die Rede, so ist damit, soweit nicht im Einzelfall anders beschrieben, der Unternehmer gemeint, der die betreffende Bohrung derzeit aufgrund eines von ihm erstellten, zugelassenen Betriebsplanes für Tätigkeiten der oben genannten Art nutzt. Der Geothermieunternehmer, der die Bohrung nachnutzen möchte, wird als potenzieller Nachnutzer oder Nachnutzer bezeichnet. Sofern es sich bei der geplanten Nachnutzung um eine nach BBergG bergbauberechtigungs- und betriebsplanpflichtige Erdwärmegewinnung und nicht um einen der in Kapitel 2.2 unter Frage 6 beschriebenen Sonderfälle handelt, wird es sich auch bei ihm um einen Bergbauunternehmer bzw. einen Unternehmer im Sinne des BBergG handeln.

Der ebenfalls häufig genutzte Begriff Bohrungseigentümer ist rechtlich nicht definiert und wird im Folgenden nicht verwendet, weil der Begriff Bohrung mehrere Dinge umfassen kann (insbesondere den Teil eines Grundstücks, den die Bohrung einnimmt, oder die untertägigen bergbaulichen Anlagen in der Bohrung), die i. d. R. nicht denselben Eigentümer haben. Er kann dazu dienen, einen ansonsten sehr komplexen juristischen Sachverhalt zu beschreiben.

Prinzipiell sind bei der Nachnutzung einer Bohrung i. d. R. berg- und privatrechtliche Aspekte zu beachten. Sofern bisheriger Bergbauunternehmer und Nachnutzer nicht identisch sind und keiner der in Kapitel 2.2 unter Frage 6 beschriebenen Sonderfälle vorliegt, bedeutet die Nachnutzung einer Bohrung bergrechtlich gesehen einen Wechsel des/der verantwortlichen Unternehmer(s) für Bohrung, Bohrplatz sowie eventuelle bergbauliche Anlagen über und unter Tage. Privatrechtlich gesehen kann sie mit Eigentumsübergängen oder Nutzungsüberlassungen für Bohrung, Bohrplatz, eventuelle bergbauliche Anlagen über und unter Tage sowie auch für Daten verbunden sein. Grundsätzlich sind der Unternehmerwechsel in Bergbauberechtigungen und Betriebsplänen, eventuelle Eigentumsübergänge und Nutzungsüberlassungen in privatrechtlichen Vereinbarungen zu regeln. In der Praxis wird es darüber hinaus häufig von besonderer Bedeutung sein, privatrechtliche Vereinbarungen zu Haftungsfragen (z. B. bezüglich Altlasten oder Bergschäden) zu treffen.

Sind bisheriger Bergbauunternehmer und Nachnutzer identisch, entfällt das Erfordernis für privatrechtliche Vereinbarungen. In den Bergbauberechtigungen und Betriebsplänen ist in diesem Fall die Änderung des zu gewinnenden Bodenschatzes auf Erdwärme zu regeln. Die in Kapitel 2.2 unter Frage 6 beschriebenen Sonderfälle können hier nicht pauschal beschrieben werden. Sie bedürfen einer jeweiligen Einzelfallregelung.

2.2 Konkrete Fragen zur praktischen Umsetzung

Die folgende Darstellung bezieht sich grundsätzlich auf die Nachnutzung aufgegebenener Erdgas- oder Erdölproduktionsbohrungen oder die Nachnutzung von Erdgas- oder Erdölexplorationsbohrungen, die nicht fündig waren bzw. nicht für eine nachfolgende Produktion verwendet werden. Eventuelle andere Nachnutzungsszenarien sind, soweit möglich, analog zu behandeln.

Abhängig davon, ob

- bisheriger Bergbauunternehmer und potenzieller Nachnutzer identisch sind oder nicht,
- die Bohrung in einem hydraulisch abgegrenzten Compartment einer Kohlenwasserstofflagerstätte liegt oder nicht,
- der bisherige Bergbauunternehmer oder Dritte (z. B. Konsortialpartner des bisherigen Bergbauunternehmers) über andere Bohrungen weiterhin Kohlenwasserstoffe aus dem Compartment bzw. aus der Lagerstätte gewinnen,
- der potenzielle Nachnutzer auch Kohlenwasserstoffe aus der nachgenutzten Bohrung gewinnt,
- im Falle einer Kohlenwasserstoffgewinnung durch den potenziellen Nachnutzer selbst, der bisherige Bergbauunternehmer oder ein Dritter die bergrechtliche Bewilligung hierfür innehat

und eventuell von weiteren fallspezifischen Besonderheiten sind im Einzelnen zahlreiche unterschiedliche Nachnutzungsszenarien denkbar. Es kann an dieser Stelle nicht für jedes denkbare Szenario dargestellt werden, wie die oben beschriebenen allgemeinen Grundsätze konkret darauf anzuwenden sind. Im Folgenden beantworten wir jedoch die wichtigsten allgemeinen Fragen für die praktische Umsetzung.

1. Welche Bergbauberechtigungen sind bei der Nachnutzung einer Bohrung erforderlich?

Falls der potenzielle Nachnutzer plant, zunächst Aufsuchungstätigkeiten in der Bohrung durchzuführen, um festzustellen, ob sich Erdwärme aus der Bohrung gewinnen lässt, benötigt er hierfür eine Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme gemäß § 7 BBergG.

Für die geothermische Nachnutzung einer Bohrung wird eine Bewilligung zur Gewinnung von Erdwärme gemäß § 8 BBergG benötigt. Falls in offenen geothermischen Systemen andere bergfreie Bodenschätze mitgewonnen werden, wie beispielsweise Kohlenwasserstoffe oder Sole (als Energieträger), bedarf es gesonderter Bewilligungen für Erdwärme, Kohlenwasserstoffe und Sole. Falls die Kohlenwasserstoffe an den aktuellen Inhaber der Bergbauberechtigung für Kohlenwasserstoffe abgegeben werden, reicht die bestehende Bergbauberechtigung hierfür aus.

Handelt es sich bei der Bohrung, die geothermisch nachgenutzt werden soll, um eine Erdgas- oder Erdölproduktionsbohrung, so liegt diese i. d. R. bereits innerhalb einer Bergbauberechtigung für die Gewinnung von Kohlenwasserstoffen. Sofern nicht ausgeschlossen werden kann, dass im Rahmen der geothermischen Nutzung Kohlenwasserstoffe mitgewonnen werden, ist eine Regelung bezüglich dieser bestehenden Bergbauberechtigung erforderlich. Grundsätzlich gibt es in diesem Fall zwei Möglichkeiten:

- Der potenzielle Nachnutzer übernimmt den betroffenen Bereich der Bewilligung. Dabei ist folgendes zu beachten: Sofern die Bohrung in einem hydraulisch abgegrenzten Compartment einer Kohlenwasserstofflagerstätte liegt, kann die Bewilligung für den betroffenen Teil des Bewilligungsfeldes u. U. gemäß § 22 BBergG mit Zustimmung des LBEG auf den potenziellen Nachnutzer übertragen werden. Gegen diesen Weg könnte sprechen, dass die teilweise Übertragung eines Bewilligungsfeldes (im Gegensatz zum Bergwerksfeld, für das §§ 28, 29 BBergG gelten) nicht explizit geregelt ist. Besser wäre daher zunächst eine Teil-Aufgabe der Bewilligung gemäß § 19 BBergG durch den ursprünglichen Bewilligungsinhaber zu beantragen und dann eine Neubeantragung über das bergfrei gewordene Gebiet durch den potenziellen Nachnutzer durchzuführen. Falls der restliche Bereich der ursprünglichen Bewilligung nicht weiter genutzt werden soll, kann in geeigneten Fällen auch zuerst die gesamte Bewilligung übertragen und dann eine Teilaufhebung durchgeführt werden.
- Der bisherige Inhaber behält die Bewilligung und regelt über einen privatrechtlichen Vertrag mit dem potenziellen Nachnutzer, wie mit eventuell bei der Erdwärmeergewinnung mitgewonnenen Kohlenwasserstoffen verfahren wird.

Falls die Erdwärme mit Hilfe eines geschlossenen Systems (tiefe Erdwärmesonde) gewonnen wird, kann in jedem Fall ausgeschlossen werden, dass im Rahmen der geothermischen Nutzung Kohlenwasserstoffe mitgewonnen werden und die Notwendigkeit für eine solche Regelung entfällt.

Als Voraussetzung für die Erteilung von Erlaubnissen und Bewilligungen hat der potenzielle Nachnutzer seine finanzielle Leistungsfähigkeit glaubhaft zu machen. Der Antragsteller muss dafür konkret darlegen, dass er die Finanzierung durch Eigenmittel oder Fremdkapital verlässlich gewährleisten kann. Dies kann z. B. geschehen durch die Vorlage von:

- Jahresbilanzen
- Bankbürgschaften,
- harten Patronatserklärungen oder
- Versicherungsbestätigungen.

2. Welche Betriebspläne sind für die Nachnutzung einer Bohrung erforderlich?

Ist die geothermische Nachnutzung einer Bohrung geplant, so wird es häufig zunächst erforderlich sein das Bohrloch aufzuwältigen und durch geeignete Messungen festzustellen, ob die Bohrung für das geplante Nutzungskonzept geeignet ist. Bei den Messungen kann es sich beispielsweise um geophysikalische Bohrlochmessungen oder hydraulische Tests handeln. Sie können z. B. dazu dienen die Temperatur des Untergrundes bzw. des gefördertem Fluids, die Wärmeleitfähigkeit, den geologischen Untergrundaufbau, den Zustand des Bohrlochs oder die erzielbare Förder- oder Injektionsrate zu bestimmen. Grundsätzlich sind die Aufwältigungs- und Messarbeiten in einem Betriebsplan darzustellen, der durch das LBEG zugelassen werden muss. Diesbezüglich sind zwei Fälle zu unterscheiden:

- Der bisherige Bergbauunternehmer hat die Arbeiten zur Untersuchung des Untergrundes in seinem Betriebsplan dargestellt, oder
- der potenzielle Nachnutzer hat bereits eine Bergbauberechtigung und stellt die Arbeiten zur Untersuchung des Untergrundes in einem eigenen Betriebsplan dar.

Der bisherige Bergbauunternehmer hat einen Abschlussbetriebsplan gemäß § 53 BBergG für den bisherigen Betrieb der Bohrung, der potenzielle Nachnutzer entsprechende Betriebspläne für die Nachnutzung der Bohrung zu erstellen und zur Zulassung einzureichen. Das Zulassungsverfahren richtet sich nach § 54 BBergG, die Zulassungsvoraussetzungen nach § 55 BBergG.

Als eine Voraussetzung für die Zulassung des Betriebsplans für die geothermische Nachnutzung sind in der Regel insolvenz sichere Sicherheitsleistungen für die Sicherstellung der Erfüllung der in § 55 BBergG genannten Voraussetzungen, z. B. der erforderlichen Vorsorge zur Wiedernutzbarmachung der Oberfläche in dem nach den Umständen gebotenen Ausmaß (siehe § 55 Abs. (1) Nr. 7 BBergG), nachzuweisen. Inwieweit die Rückbauverpflichtung dabei auf den Nachnutzer übergeht und ob sich dieser Übergang nur auf die Bohrung oder auch auf sonstige Anlagen bezieht, muss in den entsprechenden Betriebsplänen geregelt werden. In der Praxis wird eine geothermische Nachnutzung häufig nur möglich sein, wenn ein vollständiger Übergang der Rückbauverpflichtung auf den Nachnutzer erfolgt.

3. Welche privatrechtlichen Regelungen sind für die Nachnutzung einer Bohrung erforderlich?

Eventuelle Eigentumsübergänge oder Nutzungsüberlassungen für Bohrung, Bohrplatz, bergbauliche Anlagen über und unter Tage sowie Daten im Zusammenhang mit der Nachnutzung einer Bohrung sind privatrechtlich zu regeln. Welche dies konkret sind, ist von den Vertragsparteien im Einzelfall zu vereinbaren. Da die Frage nach dem Eigentum an einer Bohrung oft nicht eindeutig geklärt ist (siehe oben), ist es wichtig im Vertrag zu präzisieren, auf welche Dinge (z. B. die untertägigen bergbaulichen Anlagen in der Bohrung, obertägige bergbauliche Anlagen oder Daten) sich Eigentumsübergänge und Nutzungsüberlassungen beziehen. Auch die Nutzungsrechte für Bohrungsinformationen müssen bei der Übernahme einer Bohrung privatrechtlich geregelt werden.

Außerdem können bestimmte Haftungsfragen privatrechtlich geklärt werden. Dabei sind vor allem zwei Themen von Bedeutung:

a) Altlasten:

Der bisherige Bergbauunternehmer wird im Rahmen des Abschlussbetriebsplanes zu Maßnahmen der Altlastenerkundung und -beseitigung verpflichtet werden. Darüber

hinaus gilt grundsätzlich, dass der Verursacher einer schädlichen Bodenveränderung oder Altlast gemäß § 4 BBodschG zur Sanierung verpflichtet ist. Wenn der Verursacher nicht greifbar ist, kann unter Umständen auch der Oberflächeneigentümer zur Sanierung verpflichtet sein. Diese Verpflichtung besteht auch nach Übergabe des Betriebsplatzes weiter und kann nur privatrechtlich auf den potenziellen Nachnutzer im Rahmen einer Haftungsfreistellung im Innenverhältnis abgewälzt werden. Der bisherige Bergbauunternehmer wird daher ein gesteigertes Interesse an einer Absicherung dieser Haftungsübernahme haben.

b) Bergschaden:

Gemäß § 115 BBergG ist der bisherige Bergbauunternehmer auch weiterhin für die während seiner Betriebsführungszeit verursachte Bergschäden verantwortlich. Hieraus ergeben sich eine Reihe von Abgrenzungsproblemen, da der Grad der Verursachung oft nur schwer ermittelbar ist. Gemäß § 115 Abs. 2 BBergG ist daher im Zweifel von gleichen Verursachungsbeiträgen auszugehen. Die beteiligten Unternehmen haften als Gesamtschuldner, d. h. dass ein Geschädigter zunächst gegenüber einem der Unternehmen den vollen Schaden geltend machen kann und dieses Unternehmen sich dann den Verursachungsbeitrag des/der anderen Unternehmen im Nachhinein entschädigen lassen kann. Dadurch übernimmt das zunächst in Anspruch genommene Unternehmen das Insolvenzrisiko der anderen Unternehmen.

Diese Haftung kann ebenfalls nur privatrechtlich im Rahmen einer Freistellung im Innenverhältnis übertragen werden. Es besteht daher auch hierfür ein Bedürfnis der Absicherung dieser Freistellung.

Ein weiteres Problem besteht in der Schadensverursachung durch mehrere Bergwerksbetriebe nicht in zeitlicher Nachfolge, sondern in räumlicher Nähe. Dies kann vor allem bei ungeahnter Kommunikation der Lagerstätte, aber auch z. B. bei nicht zuortbaren Erschütterungen (und daraus resultierenden Schäden, z. B. Wandrissen an Häusern) der Fall sein. Auch hier würden im Zweifel gleiche Verursachungsbeiträge der in Frage kommenden Bergbauunternehmen angenommen werden.

Bei den Ausführungen unter a) und b) handelt es sich um rein zivilrechtliche Regelungen, die nicht in den Zuständigkeitsbereich der Bergbehörde fallen. Ob und wie entsprechende zivilrechtliche Verträge gestaltet werden, unterliegt der Privatautonomie der Vertragsparteien.

Auf Basis eines entsprechenden und sicherlich geforderten und vorhandenen Gutachtens, in dem Mängelfreiheit der Bohrung festgestellt wird, kann für den neuen Inhaber der Bohrung oder Anlage bzw. der Aufsuchungsgenehmigung Versicherungsschutz für Schäden gegenüber Dritten, insbesondere für Schäden auf Basis des BBergG, des Umwelthaftpflichtgesetzes und des Umweltschadengesetzes, angeboten und hergestellt werden.

4. Wie kann der Ablauf der berg- und privatrechtlichen Akte bei Nachnutzung einer Bohrung aussehen?

Falls es sich bei der geothermischen Nachnutzung um eine nach BBergG bergbauberechtigungs- und betriebsplanpflichtige Erdwärmegewinnung und nicht um einen der in Frage 6 behandelten Sonderfälle handelt, könnte der Ablauf wie folgt aussehen:

- Vertrag bzw. Verträge zwischen dem bisherigen Bergbauunternehmer und dem potenziellen Nachnutzer über privatrechtliche Regelungen im Zusammenhang mit der

geplanten Nachnutzung, unter dem Vorbehalt, dass unten genannte Bergbauberechtigungen erteilt und Betriebspläne zugelassen werden

- gegebenenfalls Beantragung einer Erlaubnis zur Aufsuchung von Erdwärme (und gegebenenfalls sonstigen Bodenschätzen) durch den potenziellen Nachnutzer
- gegebenenfalls Erstellen von Betriebsplänen für Aufwältigungs- und Messarbeiten zur Feststellung der Eignung der Bohrung für eine geothermische Nachnutzung durch den bisherigen Bergbauunternehmer oder - falls dieser über eine entsprechende Bergbauberechtigung verfügt - den potenziellen Nachnutzer
- gegebenenfalls geeignete Regelung bezüglich einer bestehenden Bergbauberechtigung zur Gewinnung von Kohlenwasserstoffen
- Beantragung einer Bergbauberechtigung zur Gewinnung von Erdwärme (und gegebenenfalls sonstigen Bodenschätzen) durch den potenziellen Nachnutzer
- Erstellen eines Abschlussbetriebsplanes für den bisherigen Betrieb der Bohrung durch den bisherigen Bergbauunternehmer
- Erstellen eines Hauptbetriebsplanes für die Nachnutzung der Bohrung durch den Nachnutzer

Nähere Informationen zu den einzelnen Punkten finden sich bei den Fragen 1 bis 3.

5. Wann endet für den bisherigen Bergbauunternehmer die Verantwortung für Rückbau und Wiedernutzbarmachung?

Grundsätzlich endet, wenn der zugelassene Abschlussbetriebsplan abgearbeitet ist, auch die Verantwortung des bisherigen Bergbauunternehmers für Rückbau und Wiedernutzbarmachung. Wird im Abschlussbetriebsplan eine geplante Nachnutzung als Wiedernutzbarmachung der Bohrung beschrieben und handelt es sich bei dieser Nachnutzung um eine nach BBergG bergbauberechtigungs- und betriebsplanpflichtige Erdwärmegewinnung und nicht um einen der in Frage 6 beschriebenen Sonderfälle, dann gilt der Abschlussbetriebsplan für den bisherigen Betrieb hinsichtlich der Wiedernutzbarmachung als abgearbeitet, sobald die erforderlichen Bergbauberechtigungen und Betriebspläne für die Nachnutzung verliehen bzw. zugelassen wurden.

6. Welchen Unterschied macht es hinsichtlich der erforderlichen berg- und privatrechtlichen Akte, ob die geothermische Nachnutzung mit einem offenen oder geschlossenen System bzw. mit oder ohne eine Wärmepumpe erfolgt? Gibt es Sonderfälle, die besonders zu beachten sind?

Die Darstellungen in diesem Kapitel gelten unabhängig davon, ob die geothermische Nachnutzung mit einem offenen oder geschlossenen System bzw. mit oder ohne eine Wärmepumpe erfolgt, immer dann wenn es sich bei der geplanten geothermischen Nachnutzung um eine nach BBergG bergbauberechtigungs- und betriebsplanpflichtige Erdwärmegewinnung handelt. Letzteres ist nicht der Fall, wenn belegt werden kann, dass

- Erdwärme nicht in einem Umfang genutzt werden kann, der von gesamtwirtschaftlicher Bedeutung ist ([2], Kommentar zu § 3 BBergG, Absatznummer 49) oder
- Erdwärme lediglich in einem Grundstück aus Anlass oder im Zusammenhang mit dessen baulicher oder sonstiger städtebaulicher Nutzung gewonnen wird (§ 4 Abs. (2) Nr. 1 BBergG).

In solchen Fällen einer nicht bergrechtlich bergbauberechtigungs- und betriebsplanpflichtigen Bohrungsnachnutzung ist anstelle von Bergbauberechtigung und Betriebsplan für die Nachnutzung i. d. R. eine andere Art der Genehmigung, z. B. eine wasserrechtliche Erlaubnis, erforderlich, für die dann meist nicht das LBEG zuständig sein wird. Liegt die entsprechende Genehmigung vor, ist unter Umständen ein analoges Verfahren möglich, wie oben beschrieben. Grundsätzlich gehen wir aber zunächst davon aus, dass bei der geothermischen Nachnutzung von Erdöl- oder Erdgasbohrungen die Wärmeengewinnung meist in einem Umfang erfolgt, der eine bergrechtliche Bergbauberechtigungs- und Betriebsplanpflicht bedingt, und damit die in diesem Kapitel beschriebenen pauschalen Grundsätze gelten.

3 Richtlinien für einen Informationsaustausch zur Verfügbarkeit möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen

3.1 Motivation

Der Entschluss zur geothermischen Nachnutzung einer Bohrung muss in der Regel in dem Zeitfenster zwischen der Entscheidung zur Aufgabe der bisherigen Nutzung und dem Entschluss zur Verfüllung oder anderweitigen Nutzung der Bohrung erfolgen. Voraussetzung hierfür ist, dass potenzielle Nachnutzer während dieses Zeitfensters Kenntnis von einer solchen Gelegenheit erhalten und Zugang zu entsprechenden Informationen haben. Derzeit sind dazu in der Praxis kaum Möglichkeiten gegeben. Um diese Lücke zu schließen, etabliert das Geothermieforum Niedersachsen einen Informationsaustausch zur Verfügbarkeit möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen. Dieser beinhaltet im Wesentlichen die Führung und Nutzung einer Liste möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen sowie Regelungen für die Weitergabe weiterführender Daten zu den möglicherweise nachnutzbaren Bohrungen. Die Richtlinien hierfür sind im Folgenden dargestellt.

3.2 Führung und Nutzung einer Liste möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen

Für die Führung und Nutzung der Liste möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen gelten folgende Richtlinien:

1. Firmen, die möglicherweise Bohrungen anzubieten haben und sich an der Führung der Liste beteiligen möchten, benennen einen zuständigen Ansprechpartner oder eine zuständige Ansprechpartnerin.
2. Die Liste wird mindestens halbjährlich aktualisiert. Dies erfolgt im Rahmen von E-Mail-Abfragen im Frühjahr und im Herbst jedes Jahres, die sich an die zuständigen Ansprechpartner und Ansprechpartnerinnen richten. Die Organisation der E-Mail-Abfragen erfolgt durch das LBEG in Absprache mit dem BVEG. Weitere Aktualisierungen der Liste sind bei Bedarf jederzeit möglich.
3. Die Aufnahme von Bohrungen und zugehörigen Inhalten in die Liste erfolgt ausschließlich auf Vorschlag oder mit Zustimmung der aktuellen Bergbauunternehmer der Bohrung. Sie ist unverbindlich und verpflichtet weder zur tatsächlichen Aufgabe der bisherigen Nutzung der Bohrung noch zu Verhandlungen über eine eventuelle Nachnutzung. Eine vorherige Bewertung der geothermischen Nutzbarkeit der Bohrungen durch den aktuellen Bergbauunternehmer ist dabei im Allgemeinen nicht vorgesehen. Bekannte bergrechtliche, lagerstättentechnische oder durch den Zustand der Bohrung bedingte Einschränkungen der Nutzbarkeit können im Bemerkungsfeld vermerkt werden. Bergbauunternehmer, die eine Bohrung in die Liste eintragen, setzen ihre Konsortialpartner bei der Bohrung darüber in Kenntnis.
4. Die Bergbauunternehmer von Bohrungen auf der Liste leisten keine Beratung zu Fragen der Erdwärmegewinnung und -nutzung. Informationen hierzu und über Beratungsmöglichkeiten in diesem Bereich finden sich in [3].
5. Das LBEG und die an der Führung der Liste beteiligten Firmen können in Eigeninitiative oder auf Anfrage Inhalte der Liste weitergeben. Z. B. kann das LBEG Kommunen im

Umfeld von aufzugebenden Bohrungen über entsprechende Intentionen des jeweiligen Unternehmens informieren. Darüber hinaus soll die Liste im Internet veröffentlicht werden.

3.3 Weitergabe weiterführender Daten zu den möglicherweise nachnutzbaren Bohrungen

Für die Weitergabe weiterführender Daten zu den möglicherweise nachnutzbaren Bohrungen gelten folgende Richtlinien:

1. Viele Informationen zu Bohrungen, die von allgemeinem Interesse für potenzielle Nachnutzer sind, sind frei verfügbar. Dazu zählen Informationen, die als Nachweisdaten nach §3 Abs. (3) GeolDG kategorisiert wurden und über den NIBIS® Kartenserver des LBEG im Internet oder auf entsprechende Anfrage beim LBEG verfügbar sind, Informationen, die als Fachdaten nach §3 Abs. (3) GeolDG kategorisiert wurden und auf Anfrage beim LBEG erhältlich sind und zusätzliche Informationen, die über die Liste möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen frei verfügbar gemacht werden. Eine Liste solcher frei verfügbaren Informationen findet sich in Anhang A1.
2. Folgende Institutionen gelten als Institutionen mit berechtigtem Interesse an weiteren Daten zu möglicherweise nachnutzbaren Bohrungen:
 - Inhaber einer Bergbauberechtigung zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdwärme am Bohrungsstandort bzw. Institutionen, die im Auftrag des Inhabers einer solchen Bergbauberechtigung am Bohrungsstandort handeln
 - Institutionen im Vorfeld der Erlangung einer Bergbauberechtigung zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdwärme am Bohrungsstandort, das sind:
 - Institutionen, die bereits andere Bergbauberechtigung zur Aufsuchung oder Gewinnung von Erdwärme besitzen
 - Ingenieurbüros, die einen Auftrag zur Erstellung einer Machbarkeitsstudie für ein Geothermieprojekt am Bohrungsstandort erhalten haben
 - Gemeinden und Institutionen, die eine Machbarkeitsstudie für ein Geothermieprojekt am Bohrungsstandort bei einem Ingenieurbüro in Auftrag gegeben haben

Als Machbarkeitsstudien gelten in diesem Zusammenhang Studien, die so umfangreich und ausführlich sind, dass ihre Kosten i. d. R. im sechsstelligen Euro-Bereich liegt (siehe [3])

- Universitäten, Hochschulen und Forschungseinrichtungen, die einen Projektantrag zur Nutzung der Bohrung gestellt haben oder die an einem Forschungsvorhaben im Zusammenhang mit der Nachnutzung von Bohrungen arbeiten

Solche Institutionen sollten im Rahmen konkreter Verhandlungen über die Nachnutzung einer Bohrung, z. B. im Rahmen einer eventuell vom Dateneigentümer angebotenen Dataroom-Session, weitere detaillierte Informationen zur entsprechenden Bohrung von den Dateneigentümern erhalten und gegebenenfalls entsprechende

Nutzungsrechte dafür erwerben. Welche Informationen hierzu zählen sollten, ist in Anhang A2 aufgelistet.

Entsprechende Datenanfragen von anderen Institutionen werden in der Regel nicht bearbeitet.

3. Einige Informationen zu einer Bohrung sollten, soweit vorhanden, sinnvollerweise erst beim Wechsel des Bergbauunternehmers an den neuen Unternehmer übergeben werden. Welche Informationen hierzu zählen, ist in Anhang A3 aufgelistet.

4 Projektbeispiele

4.1 Niedersachsen

Horstberg

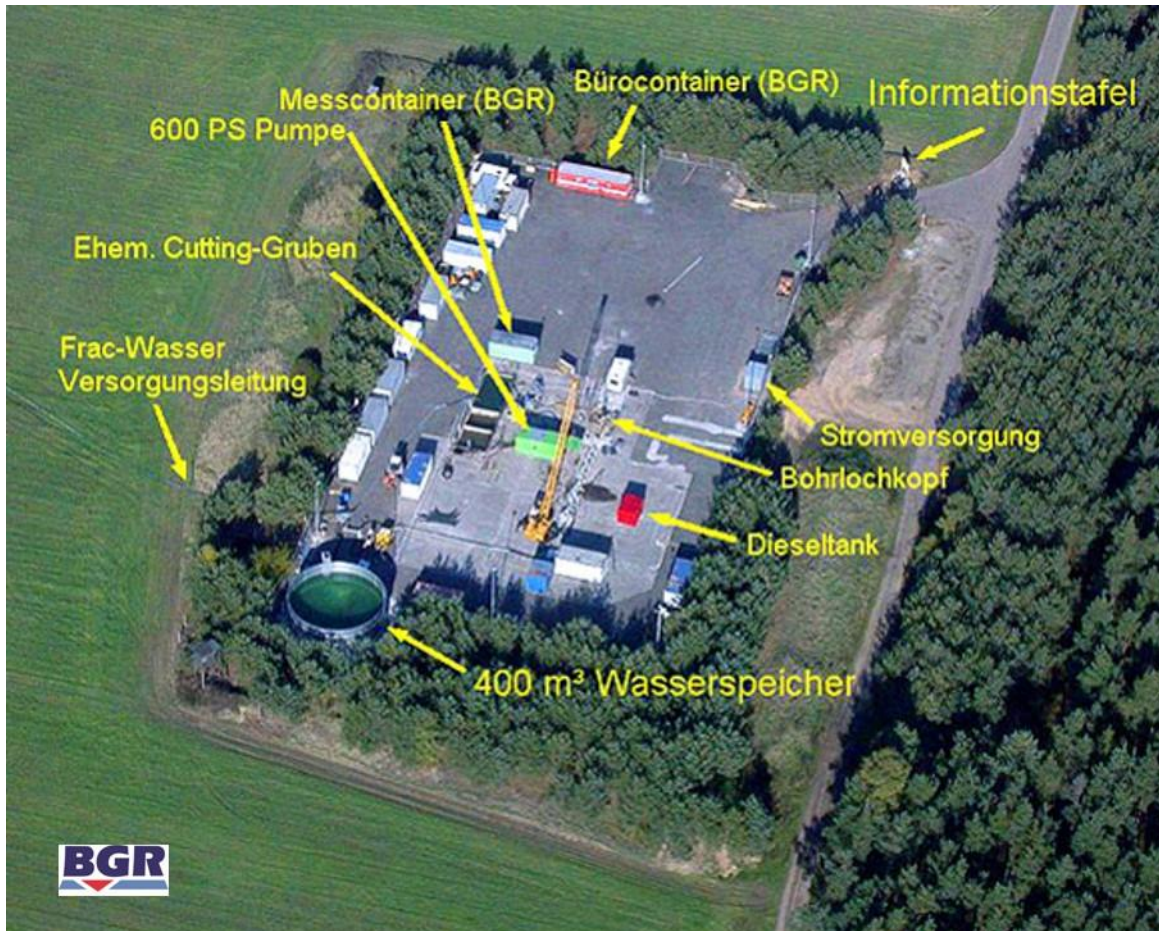


Abbildung 4: Luftbild des Bohrplatzes Horstberg Z1 während der Forschungsarbeiten der BGR im Rahmen von GeneSys

Am Horstberg bei Dreilingen im Landkreis Uelzen werden in der ehemaligen Erdgasexplorationsbohrung Horstberg Z1 Forschungstätigkeiten zur In-Situ-Erprobung von Methoden zur Erschließung von Erdwärme aus gering permeablen Sedimentgesteinen mit Hilfe der Wasserfrac-Technologie betrieben. Eine Erdwärmenutzung im eigentlichen Sinne findet hier nicht statt. Die Ergebnisse bisheriger gemeinsamer Forschungsprojekte der BGR und des LIAG liegen in Form dreier Abschlussberichte [4,5,6] vor. Ein Fokus dieser Arbeiten liegt auf der Entwicklung neuartiger Einbohrlochsysteme zur Gewinnung geothermischer Wärme. Im Zeitraum vom 01.01.2016 bis 30.06.2020 beschäftigte sich das „Forschungsprojekt Horstberg III“ der BGR mit dem Thema „Thermalwasserzirkulation in der Tiefbohrung Horstberg Z 1 – Charakterisierung eines künstlich geschaffenen Wärmetauschers und geochemische Untersuchungen“, gefördert durch das Bundesministerium für Wirtschaft und Energie. Die Bohrung soll auch weiterhin als Referenzstandort für geothermische Forschungsvorhaben im Norddeutschen Becken dienen.

Ursprünglicher Bergbauunternehmer der Bohrung war die BEB Erdgas und Erdöl GmbH (BEB). Die Bohrung diente als Aufschlussbohrung zur Erdgasexploration. Im Rotliegend wurden gasführende Horizonte angetroffen. Die Bohrung ging jedoch nicht in Produktion, weil dies angesichts des gegebenen Gaszuflusses zum damaligen Zeitpunkt wirtschaftlich nicht ausreichend attraktiv erschien. Im Rahmen eines Expertenkreises für die Konzipierung eines Demonstrationsprojektes zur geothermischen Wärmeversorgung des Geozentrums Hannover, an dem die BEB und die BGR beteiligt waren, wurde im Jahr 2002 beschlossen, die Bohrung Horstberg Z1 zur Erprobung der Wasserfrac-Technologie in gering permeablen Sedimentgesteinen zu nutzen. Die ursprünglich ca. 4.900 Meter tiefe Bohrung wurde bis oberhalb der gasführenden Horizonte rückzementiert. In 4.120 Metern Tiefe wurde zur Sicherung des Zementkopfes zusätzlich ein mechanischer Packer eingebracht. Mehrere Verrohrungsintervalle wurden für die geplanten Arbeiten perforiert. Im Rahmen der folgenden Forschungsprojekte wurden in der Bohrung Horstberg Z1 u. a. Wasserfrac-Operationen sowie verschiedene hydraulische Tests zur Charakterisierung der angeschlossenen Horizonte und zur Erprobung neuartiger Einbohrloch-Erschließungskonzepte im Mittleren Buntsandstein zwischen etwa 3650 und 3950 Metern Tiefe durchgeführt.

Die BGR wurde Bergbauunternehmer der Bohrung. Bezüglich des erforderlichen Nachweises der finanziellen Leistungsfähigkeit, der bei der Übertragung eines Bohrungsbetriebes an ein privatwirtschaftliches Unternehmen einen kritischen Punkt darstellen kann, konnte im Falle der BGR davon ausgegangen werden, dass diese gegeben ist.

Munster

Im niedersächsischen Munster plant die HeideGeo GmbH & Co. KG die Übernahme der ehemaligen Erdgasproduktionsbohrung Munster Südwest Z3 der BEB Erdgas und Erdöl GmbH für eine geothermische Nachnutzung. Zusammen mit einer zweiten Bohrung, die neu abgeteuft werden soll, soll die Bohrung Munster Südwest Z3 als geothermische Dublette zur Gewinnung von Wärme und Strom dienen. Die HeideGeo GmbH & Co. KG soll hierzu neuer Bergbauunternehmer der Bohrung werden. Ziel ist die Gewinnung von ca. 10 Megawatt thermischer Leistung.

4.2 Außerhalb Niedersachsens

Neukirchen an der Vöckla

Im oberösterreichischen Neukirchen an der Vöckla baute die Rohöl-Aufsuchungs Aktiengesellschaft (RAG) im Jahr 2012 ihre ehemalige Erdgasexplorationsbohrung Mühlleiten ML-002 als tiefe Erdwärmesonde aus. Das Projekt ist in einer Pressemitteilung der RAG vom 09.11.2012 [7] und in einem Vortrag, der von der RAG am 23.06.2014 im Rahmen eines Workshops des Ministeriums für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg über tiefe Erdwärmesonden und Energiespeicherung in Aquiferen in Stuttgart gehalten wurde [8], beschrieben. Die folgende Projektdarstellung bezieht sich auf den Zeitraum dieser Veröffentlichungen. Aktuelle Projektinformationen liegen nicht vor.

Die 2.875 Meter tiefe Bohrung Mühlleiten ML-002 diente der RAG 2009 als Kohlenwasserstoffexplorationsbohrung. Eine wirtschaftliche Erdöl- oder Erdgasförderung daraus erschien aus Sicht des Unternehmens jedoch nicht möglich. Daraufhin wurde die Bohrung zu einer geschlossenen, koaxialen tiefen Erdwärmesonde ausgebaut.

Das Wärmenutzungskonzept sah vor, dass die gewonnene Wärme an die Bioenergie Neukirchen geliefert wird und dieser unter Verwendung einer Wärmepumpe als Ergänzung für ein Biomasseheizwerk dient. Ziel war es mit der Kombination aus Biomasseheizwerk und tiefer Erdwärmesonde ein Nahwärmenetz für etwa 100 Haushalte mit Wärme zu versorgen. Nach [8] betrug die aus dem Bohrloch gewinnbare Wärmeleistung nach etwa zwei Jahren Betriebszeit ca. 200 bis 250 Kilowatt. Die besondere Bedeutung des Projektes könnte insbesondere darin liegen, dass die RAG darin ein Geschäftsmodell sieht, das Vorbild für eventuelle weitere Vorhaben ähnlicher Art sein könnte.

Die geothermische Nachnutzung erfolgte in diesem Fall durch das Unternehmen, das bereits Bergbauunternehmer der Bohrung war. Bezüglich des erforderlichen Verwaltungsaufwandes stellt dies einen günstigen Sonderfall dar.

Landau

In Landau wurden zwei ehemalige, nicht mehr ausreichend ergiebige Erdölproduktionsbohrungen in tiefe Erdwärmesonden umfunktioniert. Das Erdölfeld mit den beiden Bohrungen wurde zum Zeitpunkt dieser Umfunktionierung von der Wintershall Holding GmbH betrieben und später von der RDG GmbH übernommen. Beide Projekte wurden zunächst in einer Kooperation zwischen der EnergieSüdwest AG und der Wintershall Holding GmbH umgesetzt und sind in einer Veröffentlichung im bbr Sonderheft Geothermie 2015 [9] beschrieben. Die folgende Projektdarstellung bezieht sich im Wesentlichen auf den Zeitpunkt dieser Veröffentlichung. Aktuelle Projektinformationen liegen nicht vor.

Die 921 Meter tiefe Bohrung La044 wurde durch Einbau eines 909 Meter langen Innenrohres aus glasfaserverstärktem Kunststoff in eine geschlossene, koaxiale tiefe Erdwärmesonde umgerüstet, um mit Hilfe einer Wärmepumpe Erdwärme für die Beheizung eines Schwimmbeckens des Freizeitbades LaOla zu liefern. Die aus der Bohrung gewinnbare Wärmeleistung betrug dabei 88 Kilowatt.

Die Wintershall Holding GmbH blieb zunächst Bergbauunternehmer der Bohrung und lieferte die Wärme an die EnergieSüdwest AG. Bezüglich des erforderlichen Verwaltungsaufwandes lag somit ein ähnlich günstiger Fall vor, wie in Neukirchen an der Vöckla. Als die RDG GmbH das Erdölfeld übernahm, übernahm sie auch die Bergbauberechtigungen für dieses Geothermieprojekt.

Um die 797 Meter tiefe Bohrung La049 in eine geschlossene, koaxiale tiefe Erdwärmesonde umzufunktionieren, wurde ein 794 Meter langes Innenrohr aus PE-Xa eingebaut. Ziel war es, die Erdwärme aus dieser Sonde ohne Wärmepumpe direkt zu nutzen, um die Fußbodenheizung in einem Autohaus zu betreiben. Die dabei aus der Bohrung gewinnbare Wärmeleistung betrug 80 Kilowatt .

In diesem Fall wechselte die Rolle des Bergbauunternehmers der Bohrung von der Wintershall Holding AG auf die EnergieSüdwest AG. Kosten und Aufwand, die dabei insbesondere für die Anlagenüberwachung und die Versicherung gegen Bergschäden entstanden, führten das Projekt laut oben genannter Veröffentlichung an die Grenze der Wirtschaftlichkeit.

Auch die beiden Projekte in Landau sollen möglicherweise als Geschäftsmodell für weitere zukünftige Vorhaben dienen.

5 Zusammenfassung und Ausblick

Die geothermische Nachnutzung von Bohrungen bietet grundsätzlich eine attraktive Möglichkeit die hohen Investitionskosten und das Fündigkeitsrisiko bei Geothermieprojekten zu reduzieren. Voraussetzungen hierfür sind jedoch, dass der Entschluss hierzu in dem Zeitfenster zwischen der Entscheidung zur Aufgabe der bisherigen Nutzung der Bohrung und dem Zeitpunkt erfolgt, an dem der Entschluss für die Verfüllung oder eine andere Weaternutzung gefasst bzw. umgesetzt wurde, und eine ausreichende Wärmeabnahme am Standort gesichert ist.

Der rechtliche Rahmen für die geothermische Nachnutzung von Bohrungen ist grundsätzlich gegeben. Für die Übernahme des Betriebes einer Bohrung müssen jedoch entsprechende Voraussetzungen erfüllt sein. Dies betrifft insbesondere die finanzielle Leistungsfähigkeit des Nachnutzers. Die Praxis zeigt, dass dabei unter Umständen auch beträchtliche Kosten für Anlagenüberwachung, Instandhaltung der Bohrung und Versicherungen anfallen können.

Im Rahmen des Geothermieforum Niedersachsen wird es zukünftig einen Informationsaustausch zur Verfügbarkeit geeigneter Bohrungen für eine geothermische Nachnutzung geben. Damit ist eine wichtige Grundlage dafür geschaffen, dass Entscheidungen über die eventuelle Nachnutzung einer Bohrung überhaupt rechtzeitig in dem dafür zur Verfügung stehenden Zeitfenster getroffen werden können.

Fragen der Wirtschaftlichkeit und der technischen Umsetzung von Projekten zur geothermischen Nachnutzung von Bohrungen müssen jeweils im Einzelfall entschieden werden.

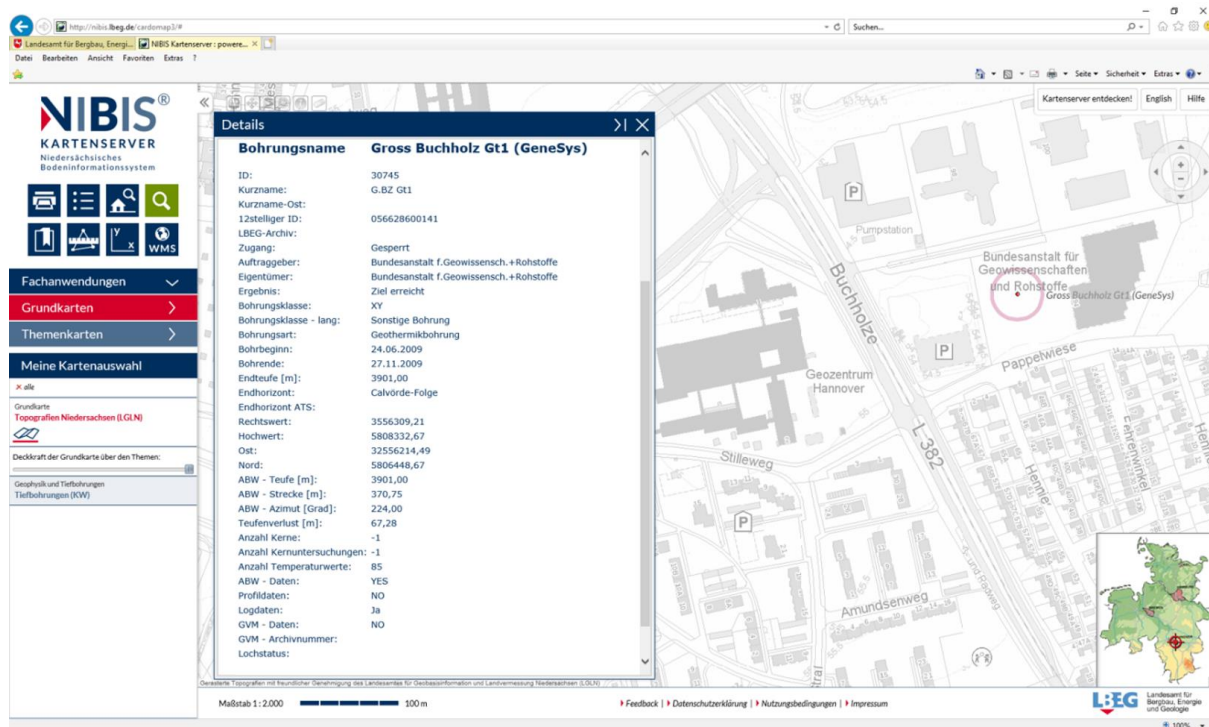
6 Literatur

- [1] WIRTH, W.; BRAUNER, D.; BÄRLE, C.; WEISS, G.-J.; TRAN-VIET, T.; SEDLACEK, R. & BRAUNER H.-J. (2009): Geothermieforum Niedersachsen - Arbeitsgruppe 3: Entwicklung von Kriterien für die Nutzung offener Bohrungen – Endbericht
- [2] BOLDT, G.; WELLER, H.; KÜHNE, G. & VON MÄßENHAUSEN, H.-U. (2016): Bundesberggesetz (BBergG) – Kommentar (2., vollständig neu bearbeitete Auflage) – De Gruyter, Berlin
- [3] LBEG (2018): Ihr Lotse für Tiefengeothermie-Projekte in Niedersachsen (2. Ausgabe) – https://www.lbeg.niedersachsen.de/ztg_download/veranstaltungskalender-121278.html
- [4] JUNG, R. ; ORZOL, J.; KEHRER, P. & JATHO, R. (2006): Verbundprojekt GeneSys: Vorstudie - Erprobung der Wasserfrac-Technik und des Einsonden-Zweischichtverfahrens für die Direktwärmenutzung aus gering permeablen Sedimentgesteinen – Abschlussbericht
- [5] HESSHAUS, A.; HAUSWIRTH, H.; JATHO, R.; TISCHNER, T.; JUNKER, R.; SCHELLSCHMIDT, R. & SULZBACHER, H. (2010): GeneSys Horstberg II – Methoden und Konzepte zur Erdwärmegewinnung aus gering permeablen Sedimentgesteinen – Abschlussbericht
- [6] TISCHNER, T.; KRUG, S.; DIEKMANN, R.; HASSANZADEGAN, A.; HEHN, V.; JATHO, R.; RÜHAAK, W.; STUMPF, R. & TZOUFKA, K. (2021): Thermalwasserzirkulation in der Tiefbohrung Horstberg Z1 – Charakterisierung eines künstlich geschaffenen Wärmetauschers und geochemische Untersuchungen, BGR-Abschlussbericht, Hannover, 108S.
- [7] ROHÖL-AUFSUCHUNGS AKTIENGESELLSCHAFT (RAG) (2012): 3. Platz beim Energy Globe Award Oberösterreich für das Projekt Tiefe Erdwärme, Pressemitteilung vom 09.11.2012
- [8] Doppelreiter, D. (2014): Tiefe Erdwärmesonde Mühlleiten 2 – Nachnutzung einer nichtfündigen Kohlenwasserstoffbohrung; Vortrag auf dem Workshop „Tiefe Erdwärmesonden und Energiespeicherung in Aquiferen“ des Ministerium für Umwelt, Klima und Energiewirtschaft Baden-Württemberg am 23.06.2014 in Stuttgart
- [9] MERTEL, B. & KÖRPER, D. (2015): Beyond Petroleum – Wärmenutzung aus stillgelegten Erdölbohrungen; bbr Leitungsbau|Brunnenbau|Geothermie, Sonderheft Geothermie 2015, S. 72 – 77.
- [10] LBEG (2015): Richtlinie zur Benennung und Zählung von Kohlenwasserstoff-Bohrungen (KW-Bohrungen) in der Bundesrepublik Deutschland – http://www.lbeg.niedersachsen.de/energie_rohstoffe/erdoel_und_erdgas/merkblaeter_und_richtlinien/merkblaetter-und-richtlinien-erdoel-erdgas-921.html
- [11] LBEG (1997 – 2017): Jahresbericht „Erdöl und Erdgas in der Bundesrepublik Deutschland“ – <http://www.lbeg.niedersachsen.de/erdoel-erdgas-jahresbericht/jahresbericht-erdoel-und-erdgas-in-der-bundesrepublik-deutschland-936.html>
- [12] LBEG (2017): Symbolschlüssel Geologie – https://www.lbeg.niedersachsen.de/karten_daten_publicationen/bohrdatenbank/symbolschluessel_geologie/symbolschluessel-geologie-769.html
- [13] BVEG (2017): Technische Regel Bohrungsintegrität – <https://www.bveg.de/News/Newsarchiv/Neue-Technische-Regel-des-BVEG>

Anhang A1 – Liste frei verfügbarer Informationen für potenzielle Nachnutzer

Informationen, die als Nachweisdaten nach §3 Abs. (3) GeoIDG kategorisiert wurden und über den NIBIS® Kartenserver des LBEG frei im Internet verfügbar sind:

Der folgende Screenshot zeigt am Beispiel der Bohrung Gross Buchholz Gt1 (GeneSys), welche Informationen über eine Bohrung, die von allgemeinem Interesse für potenzielle Nachnutzer sind, derzeit auf dem NIBIS® Kartenserver des LBEG frei im Internet verfügbar sind.



Dabei bedeuten die einzelnen Punkte:

Bohrungsname	Bohrungsname nach [10]
ID	datenbankinterne Schlüsselnummer
Kurzname	gebräuchlicher Kurzname der Bohrung
Kurzname-Ost	gebräuchlicher Kurzname von Bohrungen in der früheren DDR
12-stelliger ID	datenbankunabhängige 12-stellige Schlüsselnummer, die vom LBEG zur eindeutigen Kennzeichnung eines Bohrloches vergeben wird
LBEG-Archiv	Signatur der Bohrrakte im LBEG-Archiv
Zugang	Information über die Möglichkeit beim LBEG auf die Daten zuzugreifen
Auftraggeber	ursprünglicher Bergbauunternehmer der Bohrung
Eigentümer	(vermuteter) aktueller Eigentümer der Bohrungsdaten, d. h. aktueller Ansprechpartner für die Bohrung, z. B. aktueller Bergbauunternehmer der Bohrung

Ergebnis	Informationen zum geologischen Ergebnis der Bohrung
Bohrungsklasse	Bohrungsklasse nach [11] als Kürzel
Bohrungsklasse - lang	Bohrungsklasse nach [11] ausgeschrieben
Bohrungsart	Charakterisierung der Bohrung nach LBEG-interner Klassifikation
Bohrbeginn	Datum des Bohrbeginns
Bohrende	Datum des Bohrendes
Endteufe	Endteufe der Bohrung
Endhorizont	geologischer Endhorizont der Bohrung, bezeichnet nach dem so genannten Symbolschlüssel Geologie (siehe [12])
Endhorizont ATS	geologischer Endhorizont der Bohrung, bezeichnet nach dem so genannten ATS-Schlüssel, der im Rahmen des Erdöl-geologischen Austausches entwickelt wurde
Rechtswert, Hochwert	Gauß-Krüger-Koordinaten des Bohransatzpunktes (die Erläuterungen im NIBIS® Kartenserver enthalten nähere Informationen zum verwendeten Koordinatensystem)
Ost, West	UTM-Koordinaten des Bohransatzpunktes (die Erläuterungen im NIBIS® Kartenserver enthalten nähere Informationen zum verwendeten Koordinatensystem)
ABW-Teufe	Teufe, angegeben als Bohrlochlänge bzw. so genannte Bohrmeistertiefe, auf die sich die folgenden Abweichdaten beziehen
ABW-Strecke	horizontale Abweichstrecke bei ABW-Teufe
ABW-Azimut	Azimut/Richtung der Abweichung bei ABW-Teufe
Teufenverlust	Tiefenverlust auf Grund von Abweichungen aus der Senkrechten
Anzahl - Kerne	Anzahl der in der Datenbank des LBEG aufgeführten Kerne aus dem entsprechenden Bohrloch
Anzahl Kernuntersuchungen	Anzahl der in der Datenbank des LBEG aufgeführten Kernuntersuchungen aus dem entsprechenden Bohrloch
Anzahl Temperaturwerte	Anzahl der in der Datenbank des LBEG aufgeführten Temperaturangaben aus dem entsprechenden Bohrloch
ABW-Daten	Information über die Verfügbarkeit von Abweichdaten in der Datenbank des LBEG (ja/nein)
Profildaten	Information über die Verfügbarkeit von geologischen Profildaten in der Datenbank des LBEG (ja/nein)
Log-Daten	Information über die Verfügbarkeit von Daten geophysikalischer Bohrloch-Logs in der Datenbank des LBEG (ja/nein)
GVM-Daten	Information über die Verfügbarkeit von Daten aus Geophon-Versenk-Messungen in der Datenbank des LBEG (ja/nein)
GVM-Archivnummer	Signatur der Daten zur Geophon-Versenk-Messung im LBEG-Archiv
Lochstatus	Information, ob die Bohrung verfüllt, teilverfüllt oder offen ist

Außerdem über den NIBIS® Kartenserver frei zugänglich sind Informationen über aktuelle Bergbauberechtigung (Erlaubnis, Bewilligung, altes Recht oder keine), die die Bohrung betreffen.

Informationen, die als Fachdaten nach §3 Abs. (3) GeolDG kategorisiert wurden und auf Anfrage beim LBEG erhältlich sind

Die im folgenden aufgezählten Daten werden i. d. R. als Fachdaten nach §3 Abs. (3) GeolDG kategorisiert und sind, sofern vorhanden und nach Ablauf der entsprechenden Fristen, auf Anfrage gegen eine Bearbeitungsgebühr beim LBEG erhältlich.

- Schichtenverzeichnis bzw. geologische Aufnahme der Bohrung
- Daten aus geophysikalischen Bohrlochmessungen
- so genannte Bottom-Hole-Temperaturen, also im zum Messzeitpunkt Bohrlochtiefsten gemessene Temperaturen, mit Angabe der vorangegangenen Shut-in-Zeit, die für die rechnerische Korrektur des durch den Bohrvorgang gestörten Messwertes erforderlich ist
- weitere Temperaturdaten aus der Bohrung, wie z. B. (ungestörte) Temperatur-Logs
- Ergebnisse von Kernanalysen aus der Bohrung, insbesondere daraus ermittelte Porositäts- und Permeabilitätsangaben
- Beschreibungen und Ergebnisse von Fördertesten und transienten hydraulischen Testen in der Bohrung, insbesondere Aussagen zu Förderraten, Porositäten, Permeabilitäten, Transmissibilitäten, Produktivitätsindizes, Druck- und Temperaturverläufen, sofern diese nicht als Bewertungsdaten nach §3 Abs. (3) GeolDG kategorisiert wurden

Zusätzliche Informationen, die über die Liste möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen frei verfügbar gemacht werden

Über die Liste möglicherweise nachnutzbarer Bohrungen sollte, soweit bekannt, zusätzlich der vorgesehene Verfüllungstermin bekannt gegeben werden. Optional kann der aktuelle Bergbauunternehmer der Bohrung an dieser Stelle auch Bemerkungen jeglicher Art, z. B. zum aktuellen Zustand der Bohrung, insbesondere zu Befahrbarkeit, Integrität und (freien) Perforationsstrecken oder über bekannte Nutzbarkeitseinschränkungen (z. B. durch das Auftreten von Sauer gas), bekannt geben.

Anhang A2 – Liste von Informationen zur Weitergabe in konkreten Verhandlungen zur Nachnutzung einer Bohrung bei Nachweis eines berechtigten Interesses

Folgende Informationen zu einer Bohrung, sollten, soweit vorhanden, im Rahmen konkreter Verhandlungen zur Nachnutzung einer Bohrung, z. B. im Rahmen einer eventuell vom Dateneigentümer angebotenen Dataroom-Session, an Institutionen weitergegeben werden, die ein berechtigtes Interesse an den Daten nachweisen können:

- Sofern nicht beim LBEG frei erhältlich, da dort nicht vorhanden, Freigabefrist noch nicht abgelaufen oder nicht als Fachdaten nach §3 Abs. (3) GeolDG kategorisiert:
 - Schichtenverzeichnis bzw. geologische Aufnahme der Bohrung
 - Daten aus geophysikalischen Bohrlochmessungen
 - soweit vorhanden, so genannte Bottom-Hole-Temperaturen, also im zum Messzeitpunkt Bohrlochtiefsten gemessene Temperaturen, mit Angabe der vorangegangenen Shut-in-Zeit, die für die rechnerische Korrektur des durch den Bohrvorgang gestörten Messwertes erforderlich ist
 - weitere Temperaturdaten aus der Bohrung, wie z. B. (ungestörte) Temperatur-Logs, sofern vorhanden
 - verfügbare Ergebnisse von Kernanalysen aus der Bohrung, insbesondere daraus ermittelte Porositäts- und Permeabilitätsangaben
 - Beschreibungen und Ergebnisse von Fördertesten und transienten hydraulischen Testen in der Bohrung, insbesondere Aussagen zu Förderraten, Porositäten, Permeabilitäten, Transmissibilitäten, Produktivitätsindizes, Druck- und Temperaturverläufen
- Bohrlochbild mit Darstellung der Bohrlochkomplettierung
- verfügbare Informationen jeglicher Art zum aktuellem Zustand der Bohrung, insbesondere zu Befahrbarkeit, Integrität und (freien) Perforationsstrecken
- gegebenenfalls Berichte über erfolgte Stimulationsmaßnahmen, wie Frac-Operationen oder Säureinjektionen
- verfügbare Informationen jeglicher Art über Art und Umfang von Scaling in der Bohrung
- verfügbare Angaben zu aktuellen und historischen Reservoirdrücken
- gegebenenfalls verfügbare Informationen über Spülungsverluste in durchbohrten geologischen Horizonten

Anhang A3 – Liste von Informationen zur Weitergabe beim Wechsel des Bergbauunternehmers einer Bohrung

Folgende Informationen zu einer Bohrung, sollten, soweit vorhanden, sinnvollerweise beim Wechsel des Bergbauunternehmers an den neuen Unternehmer übergeben werden:

- Zechenbuch nach § 46 Allgemeine Bergverordnung über Untertagebetriebe, Tagebaue und Salinen (ABVO)
- vollständige Bohrakte, einschließlich Informationen zu allen durchgeführten bohrlochgeophysikalischen Messungen mit Teufenangaben
- Abweichdaten², Daten zur vollständigen Darstellung des Bohrlochverlaufs
- Rohrlisten und Zementationsberichte
- Auslegungsgrundlagen der Verrohrung der Bohrung, wie maximale Durchflussrate, minimaler und maximaler Druck, minimale und maximale Temperatur etc. sowie Sicherheitsnachweise der Barriereelemente in diesen Parameterbereichen, z. B. nach [13]
- Berichte über erfolgte Workover-Arbeiten
- Produktionsdaten und -historie
- verfügbare Informationen jeglicher Art zum aktuellen Zustand des Bohrplatzes, einschließlich Plandarstellung und gegebenenfalls Beschreibung bekannter Kontaminationen
- aktueller Druck am Bohrlochkopf
- Stand des Wasser-Druckspiegels
- Stand das Gas-Wasser- bzw. Öl-Wasser-Kontakts
- Gas- bzw. Ölanalysen, sofern vorhanden
- Formationswasseranalysen, sofern vorhanden
- Beschreibungen und Ergebnisse von Formation Integrity Tests, Leak-Off-Tests oder anderen Tests zur Bestimmung der Integrität geologischer Formationen in der Bohrung, sofern vorhanden
- Aussagen zur aktuellen Verfügbarkeit von Bohrkernen für weitere Messungen

² Es gibt Überlegungen, auch die Abweichdaten mittelfristig über den NIBIS® Kartenserver verfügbar zu machen.