

HENRY

Hydraulic Engineering Repository

Ein Service der Bundesanstalt für Wasserbau

Conference Paper, Published Version

Fischer, Karsten

Geothermie - geht das bei mir? Digitale Dienstleistungen des LBEG

Verfügbar unter/Available at: <https://hdl.handle.net/20.500.11970/101810>

Vorgeschlagene Zitierweise/Suggested citation:

Fischer, Karsten (2011): Geothermie - geht das bei mir? Digitale Dienstleistungen des LBEG. In: Bundesanstalt für Wasserbau (Hg.): Baugrundaufschlüsse: Planung, Ausschreibung, Durchführung, Überwachung und Interpretation. Karlsruhe: Bundesanstalt für Wasserbau.

Standardnutzungsbedingungen/Terms of Use:

Die Dokumente in HENRY stehen unter der Creative Commons Lizenz CC BY 4.0, sofern keine abweichenden Nutzungsbedingungen getroffen wurden. Damit ist sowohl die kommerzielle Nutzung als auch das Teilen, die Weiterbearbeitung und Speicherung erlaubt. Das Verwenden und das Bearbeiten stehen unter der Bedingung der Namensnennung. Im Einzelfall kann eine restriktivere Lizenz gelten; dann gelten abweichend von den obigen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Documents in HENRY are made available under the Creative Commons License CC BY 4.0, if no other license is applicable. Under CC BY 4.0 commercial use and sharing, remixing, transforming, and building upon the material of the work is permitted. In some cases a different, more restrictive license may apply; if applicable the terms of the restrictive license will be binding.





Geothermie - geht das bei mir? Digitale Dienstleistungen des LBEG

Dr. Jan Sbresny, Kerstin Fischer
Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie, Stilleweg 2, 30655 Hannover
jan.sbresny@lbeg.niedersachsen.de, 0511-6433509
kerstin.fischer@lbeg.niedersachsen.de, 0511-6432464

Zusammenfassung

In der Bohrdatenbank von Niedersachsen werden Bohrergebnisse aus 170 Jahren geologischer Erkundung vorgehalten. Sie liefert Informationen zu über 325 000 Bohrungen mit ca. 3 Millionen Datensätzen zu den einzelnen erbohrten Schichten. Der größte Teil wird durch Bohrungen hydrogeologischer und geotechnischer Erkundungen gestellt. Da alle mit Maschinenkraft abgeteufte Bohrungen dem LBEG angezeigt werden müssen, wächst der Bestand kontinuierlich.

Im Internet-Kartenserver des LBEG werden alle Bohrungen sowie Karten zu allen Bereichen der Bodenforschung dargestellt und bieten damit eine komfortable Möglichkeit, die Geologie für konkrete Planungen einzuschätzen. Zum Thema Geothermie gibt es die Karte der „*potentiellen Standorteignung von Erdwärmekollektoren*“ und eine Klassifikation der Bohrungen bezüglich ihrer Wärmeentzugsleistungen. Ein weiteres Highlight ist das interaktive 3D-Modell Niedersachsens, aus dem virtuelle Bohrsäulen und Profilschnitte abgeleitet werden können.

Neben den Geothermiekarten im Kartenserver bietet das LBEG eine eigene Anwendung „Geothermie, geht das bei mir?“ an. Hier kann völlig ohne Fachwissen zur Geologie und Heizanlagenbau eine grobe Einschätzung zur Dimensionierung der Anlage und der Kosten von Erdwärmekollektoren oder –sonden abgefragt werden. Weiterhin werden ggf. vorhandene Nutzungseinschränkungen für den Standort angegeben.

Für die gesetzlich vorgeschriebene Anzeige von Bohrungen bietet die Internetanwendung „Bohranzeigen online“ den Bohrfirmen eine komfortable und schnelle Möglichkeit. Durch automatisierte Emails werden die Bohrfirmen über den Bearbeitungsstand im LBEG informiert und auf die Recherchemöglichkeiten zu den Bohrungen im Kartenserver informiert.

Die Übernahme der Schichtenverzeichnisse von den Bohrfirmen soll in Zukunft bevorzugt digital geschehen. Für die Erfassung kann über die Homepage des LBEG ein kostenloses Programm heruntergeladen werden, das komfortable Unterstützung bietet und vielfältige Ausgabemöglichkeiten unterstützt.

1 Datenbereitstellung des LBEG

1.1 Bohrdatenbank Niedersachsen

Informationen über den Untergrund sind von großer Bedeutung für die Wirtschaft, den Umweltschutz und die Verwaltung. Deshalb wurde schon 1934 im LAGERSTÄTTENGESETZ (§4) (1934) geregelt, dass alle mit Maschinenkraft abgeteufte Bohrungen anzeigepflichtig sind. In Niedersachsen ist das Landesamt für Bergbau, Energie und Geologie (LBEG) als staatlicher Geologischer Dienst die zuständige Behörde, die Bohrungsdaten zu sammeln und zu bewerten. Darüber hinaus ist das LBEG als Bergbehörde (Bundesberggesetz 1980) auch für die Bundesländer Schleswig-Holstein, Hamburg und Bremen die Genehmigungsbehörde für alle Bohrungen mit einer Bohrstrecke ab 100m, die unter Bergrecht fallen.

Während die Bohrungsdaten klassisch in großen Ordnern in Archiven gesammelt wurden, werden sie am LBEG seit vielen Jahren systematisch in Datenbanken erfasst, um sie einem großen Nutzerkreis in vielfältiger Weise zur Verfügung zu stellen.

Die Grundlage der Bohrungsbeschreibung ist der Symbolschlüssel Geologie (PREUSS ET AL. 1991), der sowohl die zulässigen Kürzel, also die Semantik als auch ihre Kombinierbarkeit, die Syntax definiert.

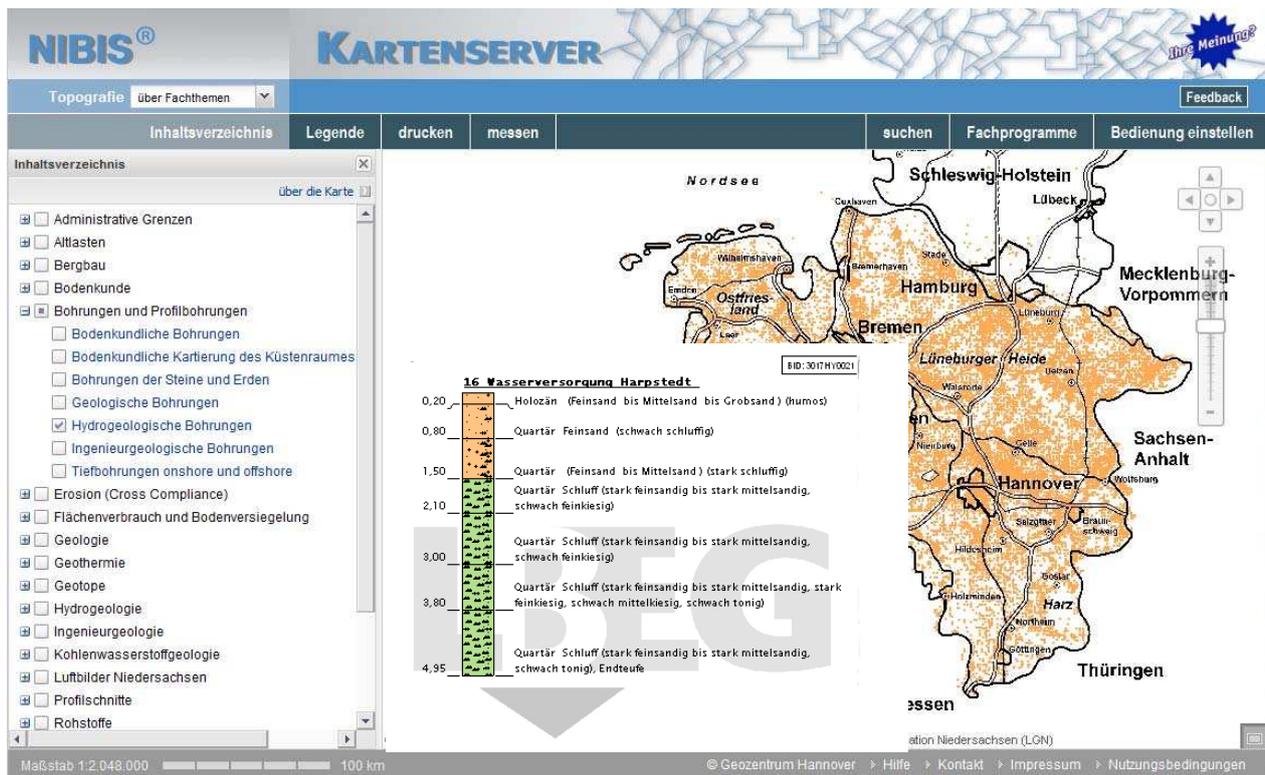
Aus dem Symbolschlüssel Geologie wurde in Zusammenarbeit der meisten Geologischen Dienste der Bun-

desrepublik das Datenmodell SEP3 zur Speicherung der Bohrbeschreibungen abgeleitet.

Am LBEG werden die Bohrungen in der Bohrdatenbank Niedersachsen (BDN) auf Basis des Microsoft SQL Servers gespeichert. Derzeit sind über 325.000 Bohrungen mit über 3 Millionen geologischen Schichten beschrieben. Pro Jahr werden ca. 2000-3000 Bohrungen beim LBEG angezeigt, der größte Teil davon für die Erdwärmegewinnung. Zusammen mit der Erfassung von Archivdaten und Nachfragen bei Bohrfirmen wächst der Datenbestand derzeit mit ca. 1500 Bohrungen pro Monat.

Da es am LBEG einen eigenen Bereich zur Kohlenwasserstoffgeologie gibt, der federführend für ungefähr die Hälfte aller Bundesländer die Bohrungsdaten der Erdgas- und Erdölindustrie – in deren Format, dem ATS-Schlüssel – führt, sind diese Bohrungen zum großen Teil nur mit ihren Stammdaten in der BDN nachgewiesen. Die Aufnahme der Schichtenverzeichnisse aus Archivunterlagen ist aber geplant.

Da Bohrfirmen für ihre Bohrungen Betriebs- und Geschäftsgeheimnisse geltend machen können, sind die Bohrungen nach ihrem Freigabestatus klassifiziert. Während die Stammdaten aller Bohrungen für die Öffentlichkeit frei sind, werden nur die freigegebenen Schichtenverzeichnisse im Internet präsentiert bzw. auf Anfrage herausgegeben.



1.2 LBEG Kartenserver

Über die Homepage (www.lbeg.niedersachsen.de) des LBEG ist das zentrale Werkzeug zur Datenrecherche und Auswertung, der LBEG Kartenserver, zu erreichen. Er bietet für alle Themen, mit denen sich das LBEG beschäftigt, digitale Karten des Zuständigkeitsbereichs in verschiedenen Maßstäben an. Dies sind die Bereiche Altlasten, Bergbau, Bodenkunde, Bohrungen, Erosion, Flächenverbrauch, Geologie, Geothermie, Geotope, Hydrogeologie, Ingenieurgeologie, Kohlenwasserstoffgeologie, Profilschnitte und Rohstoffe.

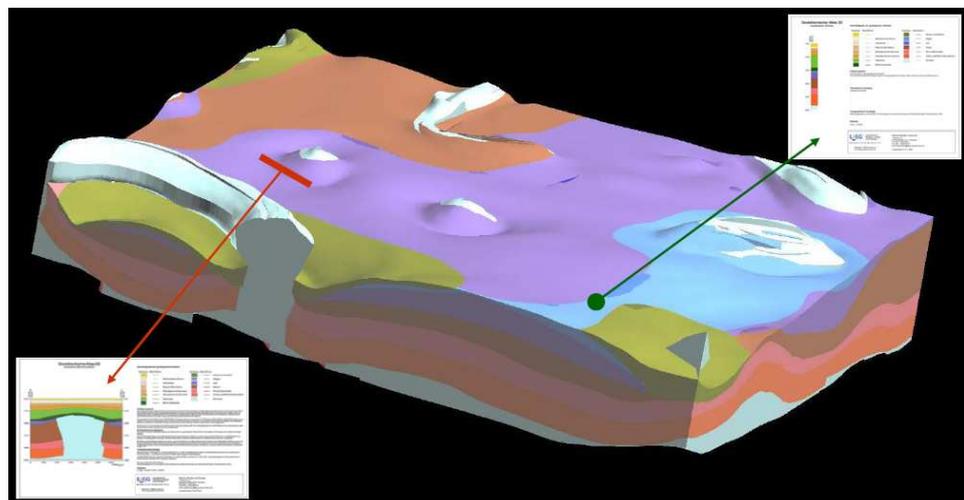
Mit diesen Karten ist eine Einschätzung der geologischen und hydrogeologischen Situation in Niedersachsen möglich.

Insbesondere ist die Lage – und wenn freigegeben auch die Schichtung – aller Bohrungen der Bohrdatenbank Niedersachsen, aufgeteilt nach den Fachbereichen am LBEG zu sehen.

1.3 Geologische Schnitte durch das 3D Modell

Ein technisches Highlight im Kartenserver ist das 3D-Modell Niedersachsens, das derzeit aus dem Geotektonischen Atlas

von Nordwest-Deutschland und dem deutschen Nordseesektor aufgebaut wird (BOMBIEN, 2010) Dieser Datenbestand gibt in einem Maßstab von 1:500.000 Auskunft über den geologischen Aufbau des Landes bis zu einer Tiefe von 5km auf dem Festland und 9km offshore. Da es sich um ein echtes 3D-Modell handelt, ermöglicht die Fachanwendung „Auswertung 3D-Modell“ im Kartenserver, an beliebigen Stellen einen Punkt zu setzen und ein virtuelles Profil des geologischen Aufbaus an diesem Ort zu erhalten. Durch Zeichnen einer Linie lässt sich ein geologischer Schnitt erzeugen, der zur Laufzeit berechnet wird und dem Nutzer als PDF-Datei mit Legende und Erläuterungen angeboten wird.





1.4 Standorteigenschaften Erdwärmekollektoren

Die Karte der potenziellen Standorteignung für den Einsatz von Erdwärmekollektoren mit einer Einbautiefe von 1,2 bis 1,5 Metern unter Gelände zur Beheizung von Gebäuden ist eine Bewertung des Bodens bezüglich der Wärmeleitfähigkeit und möglicher Wärmeentzugsleistung. Es werden die 3 Flächeneinheiten

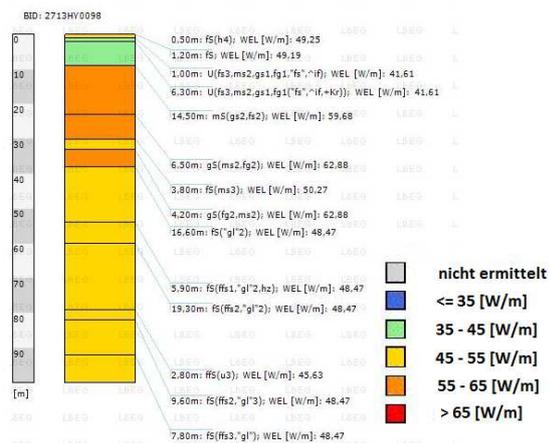
- gut geeignet
- geeignet
- wenig geeignet

ausgewiesen. Die Auswertung basiert auf den Daten der bodenkundlichen Übersichtskarte 1: 50.000, den zugehörigen Beschreibungen der Bodenprofile im Teufenabschnitt von 1,0 m bis 1,6 m, den Angaben zum Grundwassereinfluss der Böden sowie der Berücksichtigung der Bodenklassen 6 und 7 (Festgesteine) nach DIN 18300 im genannten Teufenbereich. Die Zuweisung der Bodeneigenschaften zu den 3 Kategorien beruht auf einer Auswertungsmethode, die das Verhältnis von Ton-/ Schluffgehalt und Sand, die Bodenfeuchteverhältnisse, den Abstand zur Grundwasser Oberfläche sowie Festgesteine berücksichtigt, die den Einbau des Erdwärmekollektors in der erforderlichen Tiefe erheblich erschweren oder unwirtschaftlich werden lassen.

1.5 Bohrungen mit Wärmeentzugsleistungen

Um Aussagen über die Potenziale von Erdwärmesonden machen zu können, reichen die geologischen und bodenkundlichen Karten, die nur die oberen Meter beschreiben nicht aus. Deshalb wurden aus den verfügbaren Bohrungen in der Bohrdatenbank Niedersachsen Karten der möglichen spezifischen Entzugsleistung für Erdwärmesondenanlagen bis 30 kW Leistung und Sondentiefen von 40 m, 60 m, 80 m und 100 m abgeleitet. Die Berechnung basiert auf der Abschätzung der Wärmeleitfähigkeit der einzelnen Schichteinheiten und der Umrechnung in die spezifische Entzugsleistung nach KALTSCHMITT ET AL. (1999) für 1800 Jahresbetriebsstunden, einem kleinsten Abstand zwischen zwei Erdwärmesonden von 5 m (bis 50 m Sondentiefe) bzw. 6 m (bis 100 m Sondentiefe) und Sondentiefenformen als

Durchschnittliche spezifische WEL der oberen 100m (Betrieb 1800 h/a)



Doppel-U-Sonden (25 oder 32 mm Durchmesser) oder Koaxialsonden (>60 mm Durchmesser). Der Grundwasserfluss, der insbesondere in gut wasserleitfähigen Kiesen und Sanden die Entzugsleistung nicht unerheblich steigert, konnte in der ersten Auswertungsstufe noch nicht voll berücksichtigt werden, ist jedoch in einer zweiten Bearbeitungsstufe vorgesehen.

Die zum geplanten Standort einer neuen Erdwärmesonde nächst gelegenen bewerteten Bohrungen geben eine Orientierung darüber, mit welcher Wärmeentzugsleistung bei einer Erdwärmesonde von 40 m, 60 m, 80 m oder 100 m Tiefe zu rechnen ist. Mit zunehmender Entfernung von einer dargestellten Bohrung können die gegebenen Informationen für die Anlagenplanung nicht ohne weiteres übertragen werden.

Alle hier vorgestellten Datengrundlagen dienen einer ersten Einschätzung möglicher spezifischer Entzugsleistungen und ersetzen nicht die konkrete Überprüfung im Rahmen des Anlagenbaus anhand der örtlich angetroffenen Verhältnisse. Die in den Karten abgebildeten Wärmeentzugsleistungen sind mit der vor Ort tatsächlich erbohrten Schichtabfolge und nach der mit der Richtlinie VDI 4640 ermittelten Wärmeentzugsleistung zu überprüfen und anzupassen.

2 Anwendung Geothermie, geht das bei mir?

2.1 Rahmenbedingungen

Die bisher vorgestellten Möglichkeiten sich über den geologischen Untergrund und die Potenziale der Geothermie zu informieren, setzen ein gewisses Maß an Fachwissen voraus, um tatsächlich zu entscheiden, ob sich eine Erdwärmeanlage an einem spezifischen Ort rechnet. Mit der Anwendung „Geothermie geht das bei mir?“ richtet sich das LBEG an Interessenten, die über eine geothermische Beheizung Ihres Eigenheimes nachdenken, aber über nicht über dieses Fachwissen verfügen. Hier spielt die Frage der Kosten die wesentliche Rolle.

Diese Anwendung soll eine orientierende Einschätzung des Standortes hinsichtlich der zu erwartenden rechtlichen Nutzungsbedingungen und der geothermischen Leistungsfähigkeit des Untergrundes bieten ersetzt aber nicht die Fachplanung.

Die berechneten Angaben gelten für kleine Anlagen (<30 kW) mit folgenden Randbedingungen:

- 1800 Volllaststunden der Wärmepumpe pro Jahr
- Jahresarbeitszahl der Wärmepumpe von 4
- Nur Wärmeentzug
- Länge bei Erdwärmesonden 100m
- Kleinster Abstand zwischen zwei Erdwärmesonden mindestens 6m
- Als Erdwärmesonden kommen Doppel-U-Sonden mit DN 20, DN 25 oder DN 32mm oder Koaxial-



sonden mit mindestens 60mm Durchmesser zum Einsatz

- Keine Berücksichtigung des Grundwasserflusses
- Flächenkollektoren (Rohrdurchmesser 25mm Verlegeabstand der Rohre 50-80cm)
- Kollektorfläche ist unbeschattet

2.2 Bedienung

Die Applikation ist sehr einfach in zwei Schritten zu bedienen. Zuerst ist der Ort der Anlage über die Eingabe einer Adresse zu bestimmen, die dann auf einer sehr genauen Karte angezeigt wird. Da in manchen Fällen, vor allem bei Neubaugebieten, die Adressen noch nicht in der zugrunde liegenden Datenbank vorhanden sind, kann alternativ auch über topographische Karten zum gewünschten Standort navigiert werden, der dann mit einem Mausklick markiert wird.

Im zweiten Schritt geht es darum, den Energiebedarf zu bestimmen. Sofern der Energieverbrauch bekannt ist, kann er einfach eingegeben werden. Andernfalls wird er nach Angabe des Haustyps und der zu beheizenden Wohnfläche geschätzt.

2.3 Ergebnis

Der vom Nutzer bestimmte Standort wird immer mit der

Karte der „Nutzungsbedingungen oberflächennaher Geothermie“ abgeglichen. Hier werden gemäß des im Leitfaden „Erdwärmennutzung in Niedersachsen“ (Niedersächsisches Umweltministerium, 2007, soll in 2011 aktualisiert werden) beschriebenen Zulassungsverfahren zur Errichtung und zum Betrieb von Erdwärmesonden drei Flächenkategorien ausgewiesen:

unzulässig:

- Schutzgebiete für die Trinkwasserversorgung Zone I und II,
- Heilquellenschutzgebiete Zone I und II,
- Trinkwassergewinnungsgebiete (wie z.B. in Schutzgebietsplanungsunterlagen beschrieben oder soweit nicht als Zone I oder II beschrieben in allen Gebieten mit weniger als 100 m Abstand zu entsprechenden Fassungsanlagen).

bedingt zulässig:

In Gebieten, in denen erhöhte Anforderungen an den Schutz des Grundwassers erforderlich sind, stellt die Untere Wasserbehörde in einer wasserrechtlichen Einzelfallprüfung fest, ob und unter welchen Voraussetzungen eine Erdwärmennutzung möglich ist. Zu den in der Karte dargestellten Gebieten dieser Flächenkategorie gehören:

- Schutzgebiete für die Trinkwasserversorgung Zone IIIa und IIIb,
- Heilquellenschutzgebiete Zone III/1 und III/2,
- Trinkwassergewinnungsgebiete (z.B. aus Schutzge-



- bietsplanungsunterlagen),
- Vorranggebiete für die Trinkwassergewinnung, in denen zur Zeit noch keine Grundwasserentnahme erfolgt,
- Gebiete mit starker Verkarstung,
- Gebiete mit ausgeprägter Grundwasser-Stockwerkstrennung,
- Gebiete mit häufig auftretendem artesischem Grundwasser,
- Gebiete mit hochliegenden Salzstrukturen (z.B. Salzstöcke),
- Gebiete mit versalzenem Grundwasser.

Weitere Gebiete, in denen die Beschaffenheit des Untergrundes zu Einschränkungen bei der Nutzung oberflächennaher Geothermie führen kann, sind z.B.

- Altbergbaugebiete,
- Gebiete mit Altlasten, schädlichen Bodenveränderungen und Grundwasserschäden,
- Sonstige Bereiche mit einem Abstand von 100 m bis 1000 m im Anstrom zu Fassungsanlagen für die Trinkwassergewinnung.

zulässig:

- Alle anderen Gebiete

Falls eine sichere Zuordnung eines Standortes auf der Basis der Übersichtskarte nicht möglich ist oder es lokal sonstige Hinweise auf Bedingungen gibt, die die Nutzung oberflächennaher Erdwärme beeinflussen (z.B.

Altlasten, wasserwirtschaftliche Nutzung), gibt die Untere Wasserbehörde oder ggf. das LBEG auf Anfrage Hilfestellung.

Sofern eine Erdwärmenutzung nicht oder nur bedingt zulässig ist, werden in der Ergebnisanzeige die Gründe ausgegeben. Wenn die Erdwärmenutzung nicht unzulässig ist, werden sowohl die Abschätzungen bezüglich Erdwärmekollektoren als auch Erdwärmesonden ausgegeben. Zu den Kollektoren wird die benötigte Fläche und zu den Sonden die benötigten Sondenmeter angegeben.

Auf Grund einer Preiserhebung bei niedersächsischen Unternehmen im Juni 2010 zu den Kosten pro Quadratmeter Kollektorfläche bzw. Sondenmeter wird zusätzlich ein ungefährender Gesamtpreis als Anhaltspunkt der zu erwartenden Kosten ausgegeben.

3 Bohranzeige Online

3.1 Recherche und Anzeigen der Bohrung

Die Anzeige von Bohrungen ist seit einigen Jahren am LBEG online möglich und wird sehr gut angenommen (Thiessen, 2007). Inzwischen kommen über 90% aller Bohranzeigen über diesen Weg in die Datenbank und ersparen so viel Arbeit und Fehler bei der Erfassung von Papierformularen. Die Webapplikation ist über die Ho-



Allgemeines | Hilfe

1. Adressen
2. Bohrungen
3. Absenden

Bohranzeigen online



Ganz einfach!

Angezeigt werden können:

- alle Bohrungen für Niedersachsen
- Bohrungen > 100m Bohrstrecke für Bremen, Hamburg und Schleswig-Holstein

Absender

Firmenname suchen und auswählen oder die Anschrift per Hand eingeben (! = Pflichtangaben)

! Name:

! Straße:

! Plz: **! Ort:**

Postfach-Plz: Postfach:

! E-mail:

Telefon:

Fax:

Internet:

Bohrfirma? ja nein

Auftraggeber und beratende Firma angeben, falls abweichend vom Absender

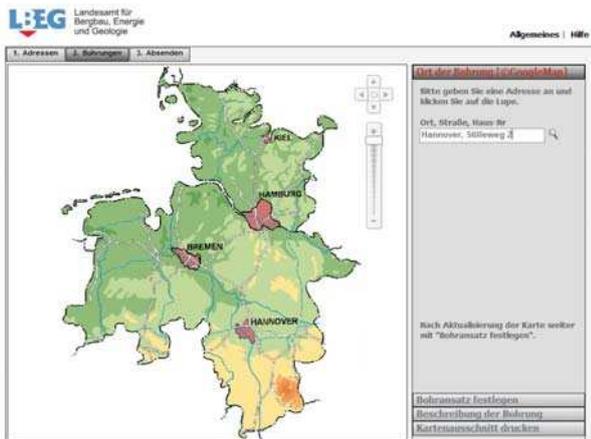
Auftraggeber

Beratende Firma



mepage des LBEG (www.lbeg.niedersachsen.de) zu erreichen.

Die Bohranzeigenerfassung umfasst drei einfache Schritte. Zuerst sind die Adressen des Absenders, in der Regel die Bohrfirma, des Auftraggebers und ggf. des Ingenieurbüros, das beratend tätig ist, zu erfassen. Die bekannten Bohrfirmen werden mit allen Adressangaben in einer Liste gepflegt und können darüber einfach ausgewählt werden. Eine Emailadresse des Absenders ist zwingend erforderlich, um weitere Dokumente per Email auszutauschen.



Danach ist die geplante Lage der Bohrung festzulegen. Hierzu wird über Karten verschiedener Maßstäbe von der Landesübersicht bis zu Grundstücken mit Hausnummern navigiert. Das Finden der richtigen Bohrlokation wird durch Adresssuche von Google Maps oder der Flurstücksnummer über einen Dienst der niedersächsischen Landesvermessung unterstützt. Durch Klick in die Karte wird die Bohrlokation letztlich bestimmt.

Weiter sind als Eigenschaften der Bohrung die geplante Endteufe, der Bohrzweck und das Bohrverfahren anzugeben. Für die eigenen Unterlagen kann eine Karte mit den angezeigten Bohrungen ausgedruckt werden.

3.2 Wasserrechtsantrag

Mit Absenden der Bohranzeige wird für den Nutzer eine PDF-Datei erzeugt, mit der er die zusätzlich notwendige Anzeige bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde nach (Wasserhaushaltsgesetz §49) stellen kann. Auf dem Blatt werden die Details der angezeigten Bohrungen dargestellt und für jede Bohrung aus den Karten des LBEG angegeben, ob die Bohrung in Schutzgebieten (Wasserschutz, Heilquellen, ...) oder Gefährdungsbereichen (Erdfallgefährdung, Salzstockhochlagen, Bergbau,...) liegt. Da Absender und die zuständige Untere Wasserbehörde als Empfänger schon eingetragen sind, braucht das Blatt nur unterschrieben und abgesendet werden. Derzeit gibt es Gespräche mit den Unteren Wasserbehörden und dem Umweltministerium, die Bohranzeigenapplikation zu ergänzen. Für Erdwärmanlagen sollen alle notwendigen Angaben zur Anlage hier erfasst werden, so dass gegenüber den Unteren

Wasserbehörden keine zusätzlichen Angaben mehr nötig sind.

3.3 Kommunikation zwischen LBEG und Kunden

Die angezeigten Bohrungen werden beim LBEG kontrolliert und dann in die BDN übernommen. Jeder Absender erhält aus der Datenbank eine automatisierte Email mit den wichtigsten Eigenschaften der angezeigten Bohrungen und dem eindeutigen Bohrungsidentifikator, der als Aktenzeichen im Briefverkehr dient. Weiterhin wird darum gebeten, nach dem Abteufen der Bohrung ein Schichtenverzeichnis an das LBEG zu übergeben.

Wenn innerhalb von 180 Tagen ein Schichtenverzeichnis in der Bohrdatenbank erfasst wurde, wird eine weitere Email an den Absender geschickt, in der für die Übersendung des Schichtenverzeichnisses gedankt wird. Hierin wird ihm ein Link zum Kartenserver des LBEG gesendet, in der die Bohrung und – sofern die Bohrung freigegeben ist – eine Profildarstellung der Bohrung zu sehen ist.

Sollte nach 180 Tagen kein Schichtenverzeichnis erfasst sein, wird der Absender von der Datenbank per Email an die Pflicht zur Übersendung eines Schichtenverzeichnisses erinnert.

4 Digitale Erfassung der Schichtenverzeichnisse

Die Übernahme in die Bohrdatenbank von Papierunterlagen stellt einen erheblichen Aufwand für das LBEG dar. In vielen Fällen werden die Bohrungen von den Bohrfirmen schon digital erfasst, dann wieder ausgedruckt an das LBEG gesendet. Um diesen Aufwand zu minimieren, bevorzugt das LBEG die digitale Übernahme von Schichtenverzeichnissen. In Zusammenarbeit aller geologischen Landesämter wurde dafür das SEP3-Format definiert. Da es von einigen Erfassungsprogrammen unterstützt wird, ist ein SEP3 Export in einer Microsoft Accessdatenbank die einfachste Möglichkeit des Datenaustausches. Falls nur andere Formate vorhanden sind, bittet das LBEG um eine Beschreibung der Programme und Formate, um die Übernahme, ggf. mit Kontakt zu den Softwarefirmen zu ermöglichen.

Neben den kommerziellen Programmen steht für die Erfassung von Schichtenverzeichnissen auch ein kostenloses Werkzeug zur Verfügung. Das, in Zusammenarbeit mit dem LBEG von der Firma Fugro entwickelte GeODin-Shuttle (FUGRO 2011) kann kostenlos von der Homepage des LBEG heruntergeladen werden. Mit diesem komfortablen Werkzeug wird der Nutzer durch Formulare mit Erläuterungstexten und Listen von erlaubten Feldern mit Klartexten unterstützt. Weiterhin bietet es die Überprüfung von Konsistenzbedingungen und Syntax der Schichtattribute. Durch verschiedene Ausgabeformate von Texten, Formularen und Ausbau-



zeichnungen erlaubt es gleichzeitig die Dokumentation für die Nutzer. Im Ergebnis entsteht eine SEP3 Datenbank, die leicht für die Datenübergabe genutzt werden kann.

Literatur

LAGERSTÄTTENGESETZ (1934): Gesetz über die Durchforschung des Reichsgebietes nach nutzbaren Lagerstätten. Reichsgesetzblatt RGBl. I, S. 1223 (1934), geändert für das Gebiet der Bundesrepublik durch Erlass im Bundesgesetzblatt BGBl. I, S. 469 (1974)

BOMBIEN, H. (2010): Geologische 3D- Modelle, <http://www.lbeg.niedersachsen.de>

BUNDESBERGGESETZ (1980): Bundesberggesetz vom 13. August 1980 zur Sicherung der Rohstoffversorgung sowie das Aufsuchen, Gewinnen und Aufbereiten von Bodenschätzen (BGBl. I S. 1310)

FUGRO (2011) Geodin Shuttle, http://www.geodin.com/de/software_shuttle.html

KALTSCHMITT, M., HUENGES, E. & WOLFF, H. (Hrsg.) (1999): Energie aus Erdwärme; Geologie, Technik und Energiewirtschaft, 265 S., 77Abb., 45 Tab., Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Stuttgart 1999

NIEDERSÄCHSISCHES UMWELTMINISTERIUM (2007): Leitfaden Erdwärmennutzung in Niedersachsen, www.umwelt.niedersachsen.de

PREUSS, H., VINKEN, R., VOSS, H.H (1991.): „Symbol-schlüssel Geologie“ - Symbole für die Dokumentation und automatische Datenverarbeitung geologischer Feld- und Aufschlußdaten . – Herausgegeben vom Niedersächsischen Landesamt für Bodenforschung und der Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe; Hannover (ISBN 3-9801097-2-0)

THIESEN, D. (2007): Erfassungsanleitung Bohranzeigen, NIBIS Dokumentation, unveröffentlicht, Hannover.

