

Kurzmitteilung

Karten zum geothermischen Potenzial in Berlin

Maps of geothermal potential in Berlin

Um die Energiegewinnung aus regenerativen Quellen zu unterstützen, hat die Arbeitsgruppe Geologie und Grundwassermanagement der Senatsverwaltung für Stadtentwicklung und Umwelt eine Potenzialstudie zur Nutzung der geothermischen Ressourcen des Landes Berlin initiiert und fachlich begleitet. Ergebnis sind u. a. Karten zur spezifischen Entzugsleistung für verschiedene Nutzungsszenarien eines durchschnittlichen Einfamilienhauses sowie zur spezifischen Wärmeleitfähigkeit für geplante Erdwärmesondenanlagen mit den Bohrtiefen von 0 – 40 m, 0 – 60 m, 0 – 80 m und 0 – 100 m unter Geländeoberkante.

Wesentliche Datengrundlage für die Karten zum geothermischen Potenzial sind ca. 9000 Bohrungen der geologischen Landesdatenbank mit einer Tiefe von 40 m und mehr. Für die insgesamt ca. 152 000 auszuwertenden Schichten wurden ihre petrographischen Beschreibungen zunächst in zehn Gesteinsklassen zusammengefasst. Unter Berücksichtigung der Lage der Grundwasserdruckfläche im Mai 2009 wurden den Klassen die Werte der VDI 4640 (2010) für die Wärmeleitfähigkeit, die durch Messungen typischer Gesteine des Landes Berlin ergänzt wurden, sowie für die spezifische Wärmekapazität zugeordnet.

Für die zehn Gesteinsklassen wurde die spezifische Entzugsleistung für einen anwendungsnahen energetischen Lastfall eines Einfamilienhauses mit Earth Energy Designer (EED, Version 3.16) mit identischen Randbedingungen berechnet. Lediglich die gesteinspezifischen Parameter Wärmeleitfähigkeit und spezifische Wärmekapazität wurden hierbei entsprechend variiert. Die Bestimmung der spezifischen Entzugsleistung erfolgte für jede Gesteinsklasse in zwei Szenarien – die reine Heizarbeit ohne Warmwasserbereitung mit 1 800 Volllaststunden der Wärmepumpe pro Jahr und die Heizarbeit mit Warmwasserbereitung mit 2 400 Volllaststunden der Wärmepumpe pro Jahr.

Für jede Bohrung wurde anschließend die mittlere spezifische Wärmeleitfähigkeit und die mittlere spezifische Entzugsleistung durch gewichtete Mittelung der einzelnen, schichtbezogenen Wärmeleitfähigkeiten bzw. Entzugsleistungen für die ausgewählten Tiefenabschnitte der Karten zum geothermischen Potenzial in Berlin berechnet.

In Bereichen geringer Aufschlussdichte – für die Erstellung der Karten mit der Tiefe von 100 m standen nur noch ca.

1 100 Bohrungen zur Verfügung – wurden als ergänzende Stützstellen virtuelle Bohrungen entlang der geologischen Schnitte in einem Abstand von 500 m generiert. Anhand gemittelter Werte der petrographischen Eigenschaften des umliegenden Gesteins erfolgte für diese Stützstellen eine entsprechende Zuordnung der Wärmeleitfähigkeiten und der zugehörigen Entzugsleistungen. Insgesamt wurden zusätzlich ca. 3 900 virtuelle Bohrungen verwendet und bei der Berechnung der Karten berücksichtigt.

Für die Erstellung der Karten der verschiedenen Tiefenklassen wurden die für alle jeweils relevanten Bohrungen und Stützstellen berechneten Werte der spezifischen Wärmeleitfähigkeit und spezifischen Entzugsleistung anschließend auf die Fläche des Landes Berlin interpoliert (s. Abb. 1 und 2).

Da die geothermische Nutzung in ausgewiesenen Wasserschutzgebieten grundsätzlich verboten ist und die Erdwärmenutzung in Gebieten mit artesisch gespanntem Grundwasser, erhöhtem Salzwassergehalt im Grundwasser oder Hochlagen des Rupeltons aus Gründen des Grundwasserschutzes nur eingeschränkt möglich ist, sind in den Karten zum geothermischen Potenzial des Landes Berlin entsprechende Restriktionsflächen gekennzeichnet.

Neben den regionalisierten Informationen der teufenbezogenen geothermischen Parameter sind die Karten mit den Sachdaten der einzelnen Bohrungen verknüpft. Für die jeweilige Datenbasis können vereinfachte und zusammengefasste geologische Profildarstellungen sowie Angaben zur mittleren spezifischen Wärmeleitfähigkeit oder Entzugsleistung des jeweiligen Nutzungsszenarios und der verschiedenen Teufenklassen standortkonkret abgerufen werden (s. Abb. 3).

Die 12 Karten zum geothermischen Potenzial im Land Berlin sind im Umweltatlas (www.stadtentwicklung.berlin.de/umwelt/umweltatlas/i218.htm) mit entsprechenden Erläuterungen verfügbar. Sie bieten Orientierungshilfen zur Bemessung von Erdwärmesondenanlagen für Planer, Bauherren und interessierte Bürger, die gebührenfrei online nutzbar sind. In Abhängigkeit der weiteren, in der Landesgeologie aufzunehmenden Bohrungsinformationen ist eine regelmäßige Überarbeitung der Karten geplant, um aktualisierte Fachinformationen zum geothermischen Potenzial als Service für die Öffentlichkeit im Internet bereitzustellen.

Das Projekt wurde im Rahmen des Umweltentlastungsprogramms II aus Mitteln des Europäischen Fonds für Regionale Entwicklung (EFRE) und dem Land Berlin (Projektnr. 11203 UEPII / 3) gefördert.

ULRIKE HÖRMANN

Kurzmitteilung

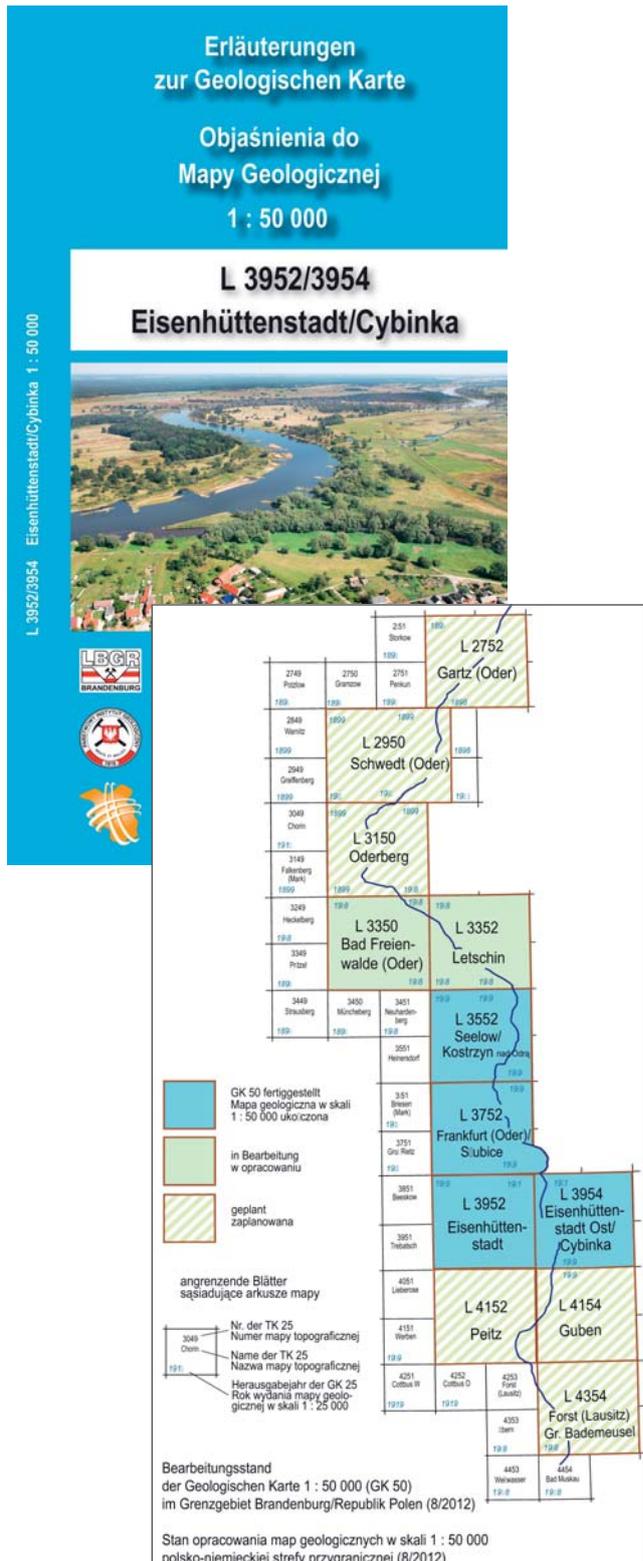
Die geologische Karte 1 : 50 000

Als Ergebnis der mehrjährigen Zusammenarbeit zwischen dem Landesamt für Bergbau, Geologie und Rohstoffe (LBGR) Brandenburg und dem Staatlichen Geologischen Institut Polens (PIG) wurde 2007 vom Autorenkollektiv SCHULZ, PIOTROWSKI & URBAŃSKI eine erste, grenzübergreifende geologische Spezialkarte des Blattes Frankfurt(Oder)/Ślubice L 3752 im Maßstab 1 : 50 000 erarbeitet. Im Jahre 2008 folgte das von denselben Autoren erstellte Blatt Seelow/Kostrzyn L 3552. Das Doppelblatt Eisenhüttenstadt L 3952 – Eisenhüttenstadt Ost/Cybinka L 3954 (siehe Abbildung) war die dritte Gemeinschaftsausgabe der Bundesrepublik Deutschland und der Republik Polen und stand unter der Autorenschaft von SCHULZ & URBAŃSKI; die Fertigstellung wurde 2012 unter URBAŃSKI, SCHLAAK und KOWALSKI realisiert. Die kartographische Umsetzung auf Basis der aktuellen topographischen Daten und der Druck erfolgten durch die Landesvermessung und Geobasisinformation Brandenburg (LGB).

Bei den Karten handelt es sich um Zweischicht-Darstellungen, wobei die angestrebte Abbildungstiefe 5 m beträgt. Basierend auf ausgewählten tiefreichenden Bohrungen wurde für jedes Kartenblatt ein geologischer Schichtenschnitt konstruiert, der auf der Kartenrückseite abgebildet ist.

Während zahlreicher Arbeitstreffen und Geländefahrten gelang es den Bearbeitern, die känozoischen Bildungen auf beiden Seiten der Grenze lithostratigraphisch zu korrelieren. Die gemeinsame geologische Untersuchung der Grenzregion führte zu neuen, interessanten Erkenntnissen. Als Beispiele sind hier das Erkunden der tiefen quartären Rinnen und der glazitektonischen Störungszonen beiderseits der Grenze zu nennen, des Weiteren die Rekonstruktion der Vorstoßrichtungen der nordischen Inlandgletscher sowie des Verlaufs von Schmelzwasserabflüssen.

Die Zusammenarbeit der Geologen unterschiedlicher Fachgebiete aus vielen Forschungseinrichtungen auf Grundlage verschiedenartiger Forschungstradition, ermöglichte den gegenseitigen Austausch von Erfahrungen. Die Ergebnisse der deutsch-polnischen Kooperation wurden während vieler nationaler und internationaler Tagungen vorgestellt. So konnte das Doppelblatt Eisenhüttenstadt-Eisenhüttenstadt Ost/Cybinka im September 2012 auf der XIX. Konferenz der Pleistozänstratigraphie Polens, die erstmals unter Mitwirkung des LBGR durchgeführt wurde, präsentiert werden. Zu jeder geologischen Karte/Doppelblatt gehört ein umfangreiches Erläuterungsheft (142 bzw. 188 Seiten), wobei die Texte aller Autoren sowohl in deutscher als auch in polnischer Sprache verfasst sind. Neben den Darstellungen zu den oberflächennah anstehenden känozoischen Bildungen, existieren Kapitel zur tiefegeologischen Situation, zum Paläozoikum und dem Mesozoikum. Weitere Abschnitte be-



trachten die Hydrogeologie, die Böden sowie die Ingenieurgeologie, den Altbergbau und die Rohstoffe im jeweiligen Untersuchungsgebiet. Informationen zu Geotopen, ur- und frühgeschichtlichen Befunden sowie zu möglichen Exkursionen ergänzen die umfassende und interessante Materialsammlung.

Norbert Schlaak

Geothermisches Potenzial - spezifische Entzugsleistung bis 100 m, für 2400 h/a

spezifische Entzugsleistung in W/m

- ≤ 25
- > 25 - 30
- > 30 - 35
- > 35 - 40
- > 40 - 45
- > 45

verwendete Bohrung

Erwärmung nicht erlaubt (Wasserschutzgebiet, Details siehe Karte 2.11 in folgenden Umweltatlas-Berichten)

Erwärmung nur mit Einschränkungen erlaubt (z. B. Gebiete mit artenschutzgesichertem Grundwasser, Bereiche mit erhöhtem Salzwassergehalt, Hochlage, etc.)

Bauflächen

Seen und Flüsse

Bäche und Gräben

1. Dieser Atlas stellt die spezifische Entzugsleistung bis 100 m Tiefe für 2400 Betriebsstunden pro Jahr dar. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

2. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

3. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

4. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

5. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

6. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

7. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

8. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

9. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

10. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben. Die spezifische Entzugsleistung ist ein Maß für die geothermische Leistung, die aus einem bestimmten Volumen Grundwasser entzogen werden kann. Sie wird in W/m angegeben.

Datenerhebung: Geothermisches Potenzial (Wasserschutzgebiete, Details siehe Karte 2.11 in folgenden Umweltatlas-Berichten)

Erwärmung nur mit Einschränkungen erlaubt (z. B. Gebiete mit artenschutzgesichertem Grundwasser, Bereiche mit erhöhtem Salzwassergehalt, Hochlage, etc.)

Bauflächen

Seen und Flüsse

Bäche und Gräben

Maßstab: 1 : 50.000



Herstellung:

- Konzeption: ...
- Erstellung: ...
- Redaktion: ...
- Druck: ...
- Vertrieb: ...

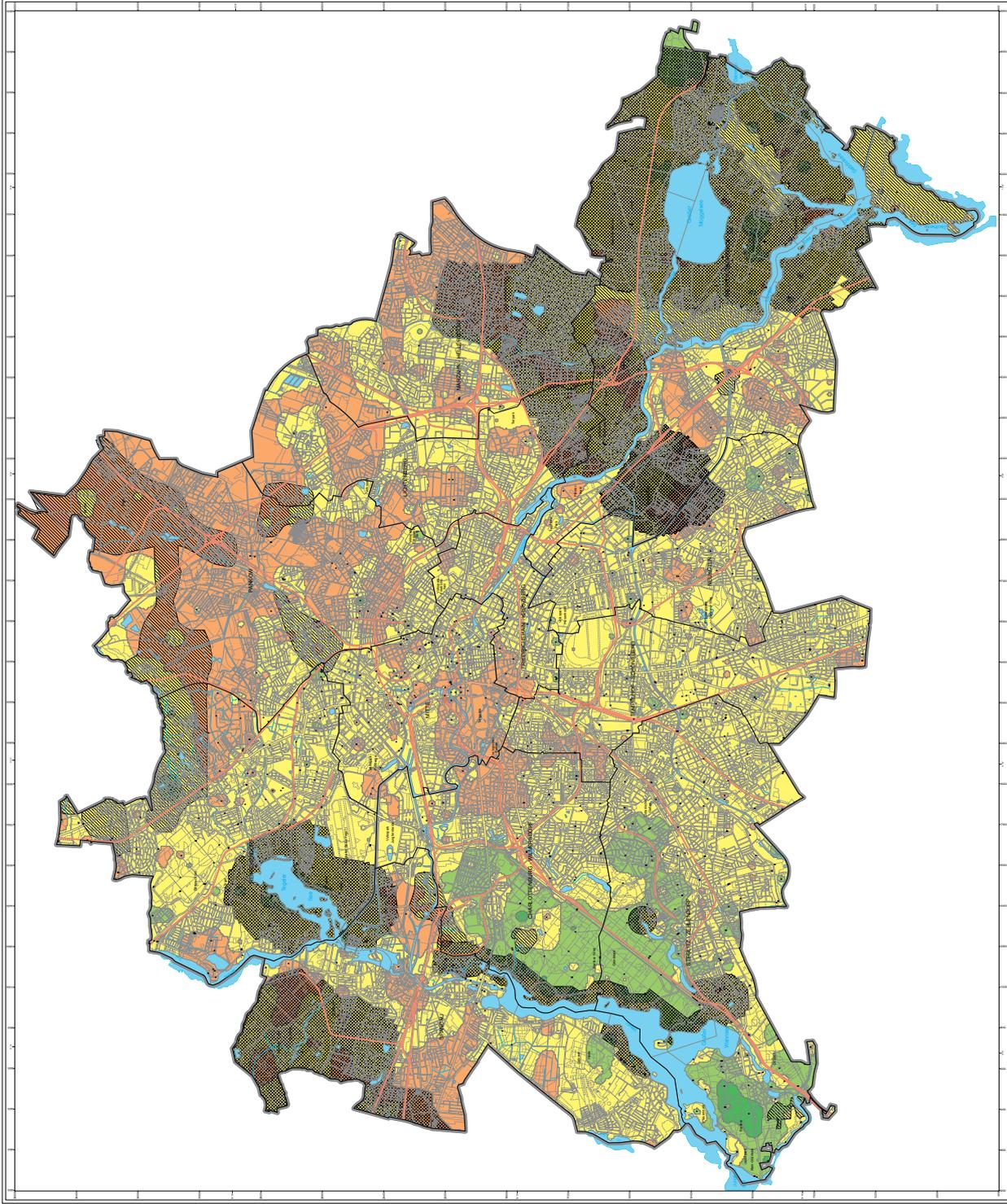


Abb. 2: Spezifische Entzugsleistung bis 100 m Tiefe für 2 400 Betriebsstunden pro Jahr
 Fig. 2: Specific extraction rate to 100 m for 2 400 h/a

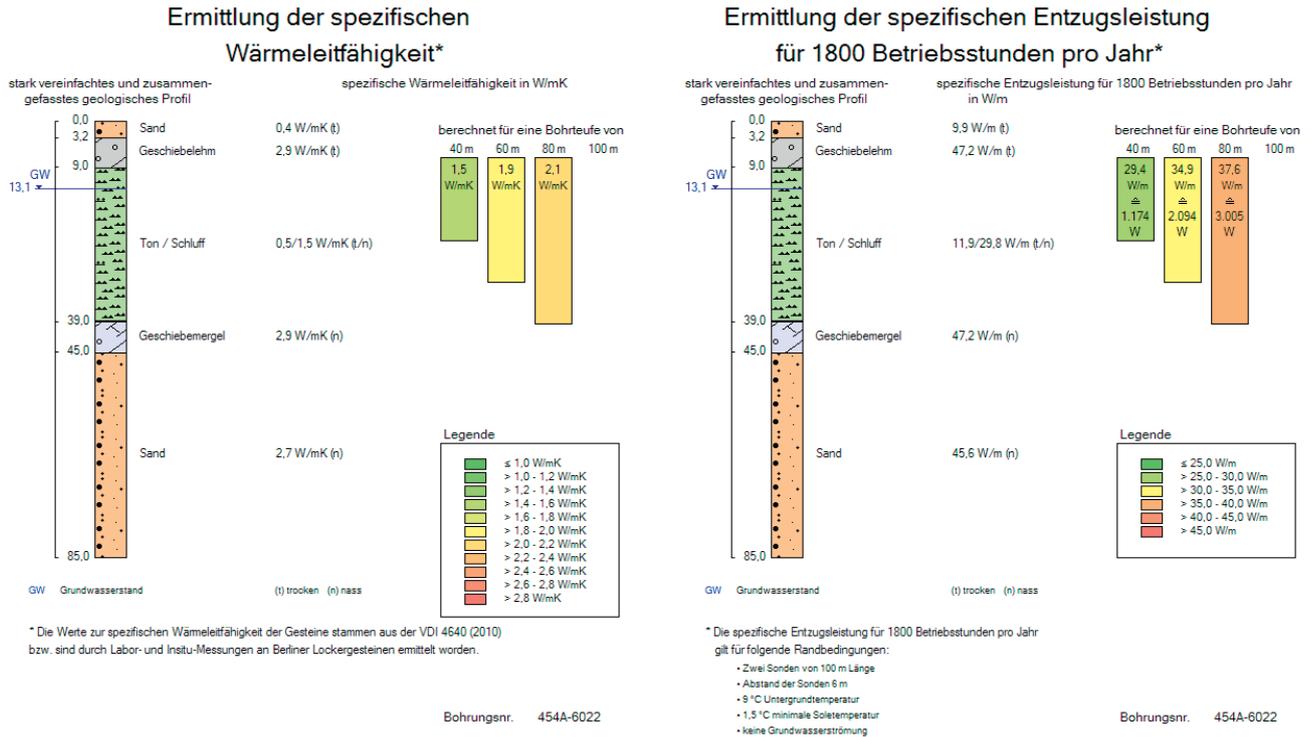


Abb. 3: Schematische Darstellung einer Bohrung mit Angabe der spezifischen Wärmeleitfähigkeit bzw. der spezifischen Entzugsleistung für 1 800 Betriebsstunden pro Jahr.

Fig. 3: Schematic description of a borehole with information on specific thermal conductivity resp. specific extraction capacity for 1 800 operating hours per year.

Kurzmitteilung

Geowissenschaftler in Berlin und Brandenburg e.V. – 23. traditionelle 1. Mai-Exkursion 2012 in die Subherzyne Kreidemulde und an den Harznordrand

Der Schwerpunkt der diesjährigen 1. Mai-Exkursion lag auf den mesozoischen Sedimenten des nördlichen Harzvorlandes und ihren Lagerungsverhältnissen. Darum machten sich bei schönstem Sonnenschein die unermüdlichen Geologen und Geologie-Interessierten aus Berlin und Brandenburg auf nach Sachsen-Anhalt. Die Leitung der Exkursion oblag Herrn Dr. W. Stackebrandt (LBGR) und Herrn Dr. C.-H. Friedel (LAGB). Zur Vorbereitung der Exkursion war in Berlin ein gut besuchtes, halbtägiges Symposium mit sechs informativen Vorträgen zur Geologie und Tektonik des Harzes und seines nördlichen Vorlandes sowie zum Geopark Harz, Braunschweiger Land, Ostfalen und zu archäologischen Funden zwischen Magdeburg und Harz vorausgegangen.

Schon bei der Anreise über die A2 erhielten die Busreisenden Informationen zum Kalisalz-Bergwerk Zielitz und zu den Lagerungsverhältnissen der Quarzsande des Dans bei Morsleben. Mit der Einfahrt in die Halberstadt-Mulde wurde das Exkursionsgebiet erreicht. Die Exkursionsroute führte durch den Quedlinburger Sattel zur Burg Regenstein und von dort zu Aufschlüssen in der Aufrichtungszone am Harznordrand bei Thale und Blankenburg.

Der erste Exkursionspunkt war das „Kamel“ bei Westerhausen. Die steilstehende Sandsteinrippe am Südrand des südvergente Quedlinburger Sattels wird aus bis zu 150 m mächtigen Neokom-Sandsteinen (Unter-Kreide) gebildet. Diese überlagern diskordant den im Satteln Kern aufgeschlossenen Steinmergelkeuper (Arnstadt-Formation, Ober-Trias). Nördlich des „Kamels“ am Feldrain stehen die typisch roten und grauen Tonmergelsteine an. Von der Geländerippe bot sich ein guter Blick nach Norden in das Dach des Quedlinburger Sattels. Anhand von Photographien von temporären Aufschlüssen, die beim Bau der Autostraße B6n nördlich des Exkursionspunktes freigelegt worden sind, erläuterte Herr Dr. W. Stackebrandt den Kontakt zwischen Unter- und Ober-Kreide. Dieser wird hier durch eine nach NE einfallende Überschiebung gebildet, an der die Fein- bis Mittelsandsteine der Unterkreide auf die Ton- und Schluffsteine der Oberkreide (Coniac, Koeneni-Schichten) überschoben worden sind.

Der zweite Exkursionspunkt lag an der Nordost-Flanke der Blankenburg-Mulde. Die mit ca. 20° nach SSW einfallen-

den Sandsteine der Heidelberg-Formation (Santon, Ober-Kreide) bilden nördlich Blankenburg einen Härtling, auf dem die mittelalterliche Burgruine Regenstein liegt. Auf dem Vorplatz der Burg mit Blick nach Osten wurde anhand von Kartenmaterial der strukturelle Aufbau des nördlichen Harzvorlandes, speziell unter dem Aspekt der oberkretazischen Kompressionstektonik, erläutert.

Immer wieder etwas Besonderes sind die beinahe saiger stehenden Sandsteine der Heidelberg-Formation an der Teufelsmauer bei Neinstedt (Abb. 1). Die Sandsteine befinden sich hier im Bereich der Aufrichtungszone an der Harznordrand-Störung. Fluidaufstiege entlang von Störungen imprägnierten einzelne Sandsteinbänke und es kam zu silikatischen Mineralausfällungen. Dadurch sind diese Sandsteinbänke erosionsbeständiger als die Liegend- und Hangendschichten und morphologisch herausgearbeitet. Während einer kurzen Mittagspause und der anschließenden Klippenumrundung wurden unterschiedliche Aspekte der Harznordrand-Störung intensiv diskutiert.

Auf der Fahrt nach Thale erfolgte die Querung der steil stehenden Schichten des Keupers, Muschelkalks und Buntsandsteins. Im Stadtgebiet von Thale, beim Nordbahnschnitt, ist die Calvörde-Formation (Unterer Buntsandstein) aufgeschlossen. Auffällig sind Oolithbänke (Rogensteine), die in die Ton-, Schluff- und Sandsteinabfolge eingeschaltet sind. Auf vielen Schichtflächen treten gut ausgebildete Rippeln und Trockenrisse auf. Hier wie auch an den beiden folgenden Exkursionshaltepunkten wurde die Dynamik der Harznordrand-Störung, die damit verbundene Aufrichtung der Deckgebirgsschichtenfolge von Zechstein bis Santon im Einzugsbereich der Störung sowie die damit verbundenen Diskordanzen erläutert. Weitere Diskussionspunkte waren die möglichen Sediment-Liefergebiete und die Höhe der Heraushebung bzw. Einrumpfung des Harzes zu verschiedenen Zeiten.



Abb. 1: Exkursionspunkt Teufelsmauer
(Foto: A. BEBIOLKA)

Auch die beiden letzten Exkursionspunkte „Teufelsbachtal“ bei Heimbürg und der aufgelassene Kalksteinbruch am „Mönchemühlenteich“ beim Kloster Michaelstein liegen in der Aufrichtungszone an der Harznordrand-Störung. Am Aufschluss „Teufelbachtal“ definierte HANZ CLOOS 1917 die Subherzyne Phase der Saxonischen Gebirgsbildung. Die in überkippter Lagerung anstehenden Ceratiten-Schichten (Oberer Muschelkalk) werden hier diskordant von den Blankenburg-Schichten (Unter-Campan) überlagert. Diese Diskordanz ist im Bereich der Aufrichtungszone besonders markant ausgebildet. Im alten Steinbruch „Mönchemühlenteich“ ist auf 40 m Länge der gleichfalls aufgerichtete und leicht überkippte Wellenkalk (Unterer Muschelkalk) aufgeschlossen. Auch hier werden die Schichten der Trias von denen der Kreide (Blankenburg-Schichten) diskordant überlagert.

Wie immer hat sich auch die diesjährige 1. Mai-Exkursion durch eine interessante und im wahrsten Sinne aufschlussreiche Themenauswahl und durch eine kompetente Leitung ausgezeichnet. Einen herzlichen Dank an die fachliche Leitung und ebenso ein großes Dankeschön an Frau Dr. J. Strahl (LBGR) und Herrn Prof. J.-H. Schroeder, die „im Verborgenen“ die nicht minder wichtigen organisatorischen Arbeiten erledigten. Das gute Wetter und die sichere Hin- und Rückreise im Reisebus, dem Busfahrer sei an dieser Stelle gedankt, rundeten diesen schönen Tag ab. Hoffentlich wird es eine 24. traditionelle 1. Mai-Exkursion geben!

Anke Bebiolka