Landeshauptstadt Dresden
Umweltamt

Erdwärmesonden – wasserrechtliche Verfahren

1. Problemstellung

Erdwärme – das ist im Untergrund in Form von Wärme gespeicherte Energie, deren Nutzung zunehmend an Bedeutung gewinnt. Bis in eine Tiefe von etwa 10 bis 15 m unter der Erdoberfläche wird die Temperatur des Untergrundes durch klimatische Einflüsse geprägt und schwankt im Jahresverlauf stark. Unterhalb dieses Bereiches liegt sie dauerhaft bei etwa 10° C und steigt mit zunehmender Tiefe um etwa 3° C je 100 m an. Die Verwendung von Erdwärme ist ökologisch wünschenswert, sofern eine Beeinträchtigung des Grundwassers durch die Erdwärmenutzung selbst oder die dazu errichteten Anlagen ausgeschlossen werden kann.

Grundsätzlich ist die Gewinnung von Erdwärme über Sonden fast überall im Stadtgebiet Dresden möglich. Absolut ausgeschlossen ist die Errichtung von Erdsonden nur in den Schutzzonen der Trinkwassergewinnungsanlagen. In der weiteren Trinkwasserschutzzone IIIB gelten für bestimmte Sonderfälle Ausnahmen.

Generell unzulässig ist auch der Eingriff in artesisch gespanntes Grundwasser. Darunter versteht man Grundwasser, das so stark unter Druck steht, dass es beim Anbohren über die Erdoberfläche ansteigt und austritt. Dieses artesische Grundwasser tritt im Kreidegrundwasserleiter auf, der in Teilen von Dresden in unterschiedlicher Tiefe anzutreffen ist (Abbildung 1).

Rechtsgrundlagen für den Bau und den Betrieb von Erdwärmesonden bilden in Sachsen das Wasserhaushaltsgesetz (WHG), das Sächsische Wassergesetz (SächsWG), das Bundesberggesetz (BBergG) sowie das Lagerstättengesetz (LgstG).

Im Wasserrecht sind das Niederbringen und der Ausbau der Bohrung sowie der nachfolgende Betrieb der Erdsondenanlage zwei getrennt zu beurteilende Sachverhalte.

Grundsätzlich muss jede geplante Erdsondenbohrung mindestens einen Monat vor dem Beginn der Bohrarbeiten beim Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie sowie bei der unteren Wasserbehörde angezeigt werden (Anzeigepflicht für Bohrungen und Erdaufschlüsse). Für Bohrungen mit über 100 m Tiefe und für grundstücksübergreifende Vorhaben gelten zusätzlich die bergrechtlichen Anzeige- und Genehmigungspflichten gegenüber dem Sächsischen Oberbergamt. In Sachsen kann für diese Anzeige die Online-Anwendung ELBA.Sax genutzt werden. Nachfolgend werden ausschließlich die wasserrechtlichen Sachverhalte erläutert.

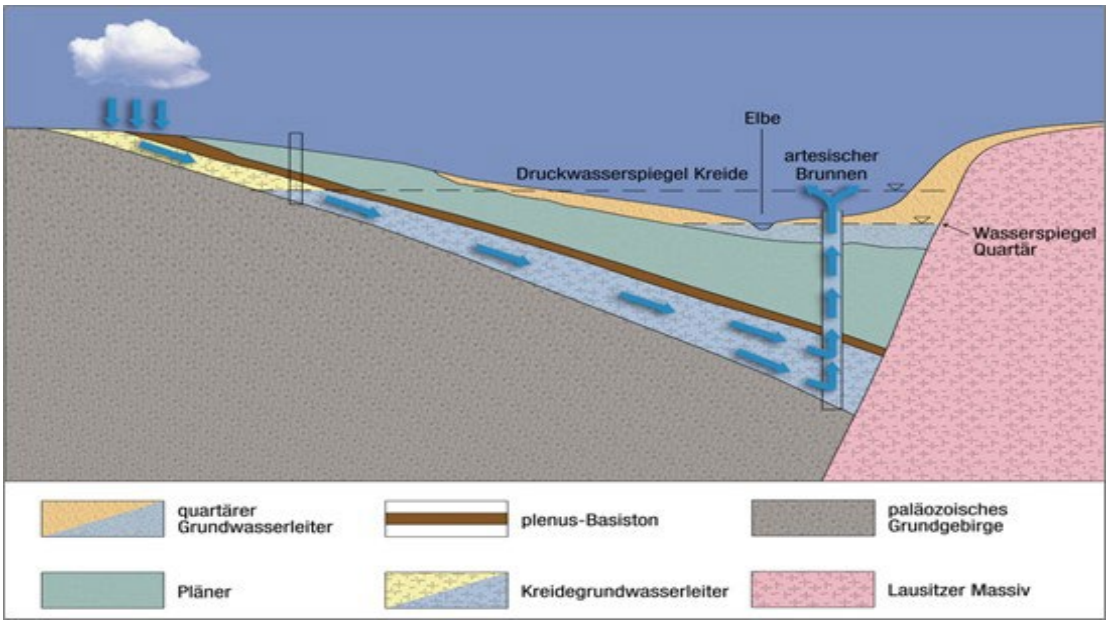

Abbildung 1: Artesisch gespanntes Grundwasser im Dresdner Kreidegrundwasserleiter (Schematische Darstellung)

Maßnahmen, die nachhaltige schädliche Veränderungen der Grundwasserqualität hervorrufen können, sind nach dem Wasserhaushaltsgesetz „Benutzungen“ und bedürfen einer behördlichen Erlaubnis. Dazu gehören im Zusammenhang mit Erdsonden vor allem das Durchörtern unterschiedlicher Grundwasserstockwerke durch die Bohrung, das Einbringen der Suspension zum Verpressen des Bohrloches sowie der dauerhafte Wärmeentzug durch den Betrieb der Anlage.

Nach Vorliegen der Bohranzeige muss deshalb durch die untere Wasserbehörde geprüft werden, ob für die Errichtung oder den Betrieb der Erdsonden ein Erlaubnisverfahren erforderlich ist, ob die Erlaubnis an dem konkreten Standort erteilt werden kann und welche besonderen Auflagen zum Schutz des Grundwassers angeordnet werden müssen.

An den Umfang des für die Errichtung der Anlagen durchzuführenden wasserrechtlichen Verwaltungsverfahrens sind deshalb je nach Beschaffenheit des geologischen Untergrundes und Bedeutsamkeit der betroffenen Grundwasservorkommen unterschiedlich strenge Anforderungen zu stellen.

Mit wenigen Ausnahmen ist grundsätzlich ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren erforderlich. Ausnahmen gelten, wenn

- als Wärmeträgerflüssigkeit nur Flüssigkeiten der Wassergefährdungsklasse 0 zum Einsatz kommen **und**
- der dauerhafte Wärmeentzug die Grenzen des Grundstückes nicht überschreitet (dies wird unterstellt bei geschlossenen Anlagen kleiner Leistung (bis 30 kW) mit einem Abstand von mindestens 5 m zur Grundstücksgrenze) **und**
- hydrogeologisch unkritische Verhältnisse vorliegen, insbesondere wenn kein Grundwasserleiter durch die Bohrung durchteuft und keine Suspension in grundwassererfüllte Bereiche eingebracht wird **und**
- die Bohrung nicht innerhalb kontaminierter Bodenbereiche oder einer Grundwasserverunreinigung oder eines Überschwemmungsgebietes oder Gewässerrandstreifens liegt **und**
- die Auswahl eines zertifizierten Bohrunternehmens sicherstellt, dass eine sachgemäße und vollständige Ringraumabdichtung mit einer frost-/taubeständigen Bentonit/Zement-Suspension entsprechend der VDI-Richtlinie 4640 erfolgt.

Mit den Arbeiten darf in diesem Fall begonnen werden, wenn die Bestätigung der Anzeige durch die Behörde vorliegt. Spätestens vier Wochen nach Abschluss der Arbeiten sind der unteren Wasserbehörde die Bohr- und die Ausbau-dokumentation zu übergeben.

In allen anderen Fällen ist ein wasserrechtliches Erlaubnisverfahren durchzuführen. In hydrogeologisch sehr kritischen Bereichen ist dabei eine Einzelfallbeurteilung des Standortes durch die Fachbehörden notwendig. Die Arbeiten dürfen erst nach der Erteilung der wasserrechtlichen Erlaubnis unter Einhaltung der dort festgeschriebenen Auflagen und Bedingungen begonnen werden.

Die vorliegende Karte soll dazu beitragen, dem Interessenten an einer Erdwärmenutzung eine erste Orientierung über die Lage der Ausschlussgebiete und der hydrogeologisch unterschiedlich kritischen Gebiete zu geben. Sie gilt nur für Bohrtiefen bis 100 m.

Die Karte ist dabei stark schematisiert und gibt nur eine am derzeitigen Kenntnisstand über die Geologie orientierte erste Einordnung. Es kann jedoch keinerlei Gewähr dafür übernommen werden, welche Verhältnisse am konkreten Bohrstandort tatsächlich anzutreffen sind. Beispielsweise kann auch in den als hydrogeologisch unkritisch gekennzeichneten Gebieten das Erbohren stark wasserführender Klüfte oder kleinräumiger artesisch gespannter Wasservorkommen zu erheblichen bohrtechnischen Problemen führen. Im Extremfall müssen Bohrungen auch ergebnislos abgebrochen werden! Beispiele dafür gibt es im Stadtgebiet bereits.

Die Einschätzung der konkreten Standortverhältnisse und der daraus resultierenden Anforderungen an die Bohrtechnik ist Aufgabe des Planers. Informationen zu den geologisch/hydrogeologischen Verhältnissen am Standort können beim Landesamt für Umwelt und Geologie erfragt werden. Weiterführende Hinweise gibt auch der Leitfaden des Freistaates Sachsen zur Nutzung von Erdwärme mit Erdsonden.

2. Datengrundlage

Als Datengrundlage für die Erstellung der Karte wurden die beim Landesamt für Umwelt und Geologie (LfULG) vorliegenden Gutachten und die Bohrungsdatenbank ausgewertet.

Für das Dresdner Stadtgebiet lagen neben mehreren Gutachten Informationen von etwa 1 200 Bohrungen mit einer Entdteufe > 40 m in unterschiedlicher Form vor:

- 453 digital erfasste Aufschlüsse mit Grund-, Stamm- und Schichtenverzeichnissen (FIS Hydrogeologie),
- 130 digital bisher nicht erfasste Aufschlüsse im Bohrarchiv,
- 623 Aufschlüsse im Eigentum der WISMUT GmbH.

Die Aufschlüsse sind jedoch nicht gleichmäßig über das Stadtgebiet verteilt. Insbesondere die Bohrungen der WIS-MUT GmbH bzw. deren Vorläufer konzentrieren sich auf den Bereich des ehemaligen Bergbaureviers im Raum Freital – Coschütz-Gittersee.

Für die detaillierte Ausgrenzung der kretazischen Deckschichtmächtigkeit standen letztlich 67 Bohrungen zur Verfügung. Zur Abgrenzung von lokalgeologischen Einheiten mit kretazischen Beckenbildungen (grundwasserführende Horizonte) wurde außerdem eine aktuelle Veröffentlichung des LfULG Freiberg herangezogen. Des Weiteren wurden die aktuellen geologischen Karten (GK 25) des Betrachtungsgebietes zur Auswertung und Darstellung genutzt. Zusätzlich wurden hinsichtlich der Verbreitungsgrenzen grundwasserstauender/-hemmender Schichten und tektonischem Inventar die im Kartenverzeichnis aufgeführten Karten ausgewertet.

Die Konturen der unterirdischen Hohlräume und Hohlraumverdachtsgebiete wurden digital vom Sächsischen Oberbergamt Freiberg bereitgestellt. Nicht enthalten waren dabei die Tunnelanlagen der BAB A 17 im Bereich Pesterwitz-Coschütz. Diese wurden daher manuell aus der topografischen

Karte nachdigitalisiert. Der Tunnel nördlich des Hauptbahnhofes wurde bei der Ausweisung der unterirdischen Hohlräume nicht berücksichtigt, da sich oberhalb des Tunnels im Wesentlichen Verkehrsflächen befinden.

Die Verbreitung der Trinkwasserschutzgebiete wurde digital aus dem Datenbestand des Umweltamtes übernommen.

3. Methode

Im wasserrechtlichen Verfahren werden durch die Wasserbehörde die hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Verhältnisse am vorgesehenen Standort geprüft. Für das Dresdner Stadtgebiet gilt dabei die folgende grundsätzliche Untergliederung:

Als hydrogeologisch unkritisch sind Gebiete anzusehen, die folgende Kriterien erfüllen:

- Lage außerhalb von Trinkwasserschutzzonen,
- mäßige bis geringe Wasserdurchlässigkeit (Kf-Wert kleiner 10-4 m/s),
- ungegliederter geologischer Untergrund ohne ausgeprägten Stockwerksbau (keine Wechsellagerung wasserführender und wasserstauender Schichten).

Als hydrogeologisch kritisch oder sehr kritisch sind hingegen Standorte einzuschätzen, bei denen eines der folgenden Kriterien auftritt:

- Lage innerhalb von Trinkwasserschutzzonen (außer Schutzzonen I und II – hier grundsätzliches Verbot),
- Auftreten unterirdischer Hohlräume,
- ausgeprägter Stockwerksbau,
- wasserwirtschaftlich bedeutsame Grundwasservorkommen,
- gespannte oder bzw. sogar über Flur gespannte (artesische) Grundwasserdruckverhältnisse,
- hydraulisch wirksame Störungszonen.

Für die Erstellung der Karte war der geologische Untergrund Dresdens nach den vorgenannten Kriterien zu bewerten, zu klassifizieren und in geeigneter Weise zusammenfassend darzustellen.

Einige Randbedingungen werden dabei ausschließlich über die örtliche Lage definiert, wie beispielsweise die Trinkwasserschutzgebiete oder die Verbreitung des oberen pleistozänen Hauptgrundwasserleiters.

Andere Faktoren verändern sich in Lage und Tiefe. Besonders kompliziert ist dabei die Bewertung des möglichen Auftretens gespannter bzw. artesischer Grundwasserdruckverhältnisse, die aufgrund der nach Nordosten in den Untergrund abtauchenden Schichten je nach konkretem Standort in ganz unterschiedlicher Tiefe zu erwarten sind. Auch die Frage, ob das oberste Grundwasserstockwerk durchteuft wird, ist mit unterschiedlicher Bohrtiefe unterschiedlich zu beantworten.

Für die Karte wurde daher als einheitliche Beurteilungsgrundlage eine maximale Bohrtiefe von 100 m angesetzt. Bohrungen von über 100 Meter Tiefe sind außerdem in jedem Falle bergrechtlich zu beurteilen und unterliegen hier einem erweiterten Prüfumfang.

Die im Stadtgebiet vorhandenen Störungs- und Bruchzonen wurden aus den vorhandenen Kartenmaterialien recherchiert.

Die Gebiete mit vorhandenen oder vermuteten unterirdischen Hohlräumen liegen nahezu vollständig innerhalb des aus hydrogeologischer Sicht sehr kritischen Bereiches und bilden sich daher dort nicht separat ab.

4. Kartenbeschreibung

In der Karte werden folgende Gebiete unterschieden:

- hydrogeologisch unkritisch,
- hydrogeologisch kritisch,
- hydrogeologisch sehr kritisch,
- Erdsonden unzulässig.

Als **hydrogeologisch unkritisch** können außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten im Nordosten Dresdens die von proterozoischen Grauwacken und Tonschiefern (Lausitzer Grauwackenzug) sowie kretazischen Sandsteinen (Weißiger Becken) durchbrochenen paläozoischen Granodiorite /Granite des Lausitzer Massivs eingeschätzt werden. Die gleiche Einordnung gilt für die permokarbonen Granite, Porphyrite, Schiefertone, Sandsteine und Konglomerate des Döhlener Beckens und Meißener Massivs am Südwest- und Westrand des Stadtgebietes.

Das Kriterium **hydrogeologisch kritisch** tritt auf, wenn mehrere Grundwasserstockwerke existieren und durch die Bohrung schützende Deckschichten verletzt und stockwerkstrennende Schichten durchbohrt werden. In Dresden trifft dies bereits bei einer durchschnittlichen Bohrtiefe von 70 bis 90 Meter für das gesamte Verbreitungsgebiet des oberen pleistozänen Hauptgrundwasserleiters zu. Dieser hat im Bereich der Dresdner Elbtalwanne eine durchschnittliche Mächtigkeit von 15 bis 20 Meter, die im Gebiet des Hellers auf bis zu 60 Meter ansteigt und besitzt hinsichtlich der Wasserversorgung der Stadt Dresden eine enorme Bedeutung.

Aufgrund des besonders hohen Schutzanspruches des für die Wasserversorgung genutzten Grundwassers sind auch alle Trinkwasserschutzgebiete als hydrogeologisch kritisch einzuordnen. Generell unzulässig sind Erdsonden in den Schutzzonen I und II der Trinkwassergewinnungsanlagen. In der weiteren Schutzzone sind Erdsonden grundsätzlich verboten. Ausnahmen sind abhängig von der Entfernung zur Fassung im Einzelfall möglich, wenn eine nachteilige Veränderung der Grundwasserbeschaffenheit nicht zu besorgen ist und Wasser als Wärmeträgermedium verwendet wird.

Als **hydrogeologisch sehr kritisch** sind Standorte einzuschätzen, in denen entweder unterirdische Hohlräume auftreten, hydraulisch wirksame Störungszonen vorhanden sind oder wo Grundwasser gespannt bzw. artesisch gespannt auftreten und beim Erbohren oberflächig austreten kann.

Gespanntes bzw. artesisches Grundwasser tritt in Dresden in den Sandsteinen und Konglomeraten der Oberhäslich-Formation (tieferes Obercenoman) auf, die auch den kretazischen Hauptgrundwasserleiter, den sogenannten Unterquader umfassen. Diese sind im Stadtgebiet südwestlich der Lausitzer Überschiebung nahezu flächendeckend verbreitet und erreichen nahe der Lausitzer Überschiebung ihre größte Mächtigkeit (rund 400 Meter).

Ursache für den gespannten Wasserspiegel ist die starke Neigung (das Einfallen) der grundwasserführenden Schichten nach Nordosten. Während die wasserführenden Schichten an der Südgrenze des Stadtgebietes fast an der Erdoberfläche anstehen, liegen sie an der Lausitzer Überschiebung in mehreren hundert Meter Tiefe (vgl. auch Abbildung 1).

Durch die Neigung der Schichten nimmt nach Nordosten aber auch die Mächtigkeit der nicht wasserführenden Überdeckung zu. In Gebieten mit einer mehr als 100 Meter mächtigen Überdeckung über dem Kreidegrundwasserleiter ist so ein Antreffen gespannten oder artesischen Grundwassers durch Bohrungen bis zu einer Teufe von 100 Meter nur in Störungszonen wahrscheinlich.

Für die Darstellung in der Karte wurde deshalb anhand vorhandener Aufschlüsse diese Verbreitung von Deckschichten > 100 Meter über dem Kreidegrundwasserleiter recherchiert. Der Bereich, in dem Bohrungen bereits bei einer Bohrtiefe von weniger als 100 Meter artesisch gespanntes Wasser antreffen können, ist als „hydrogeologisch sehr kritisch“ ausgewiesen. In diesem Gebiet geplante Erdsondenanlagen bedürfen in jedem Fall einer intensiven standortbezogenen Einzelfallprüfung, in deren Ergebnis auch die Begrenzung der zulässigen Sondentiefe oder ein Versagen der Erlaubnis möglich sind.

Auch fast alle Gebiete mit vorhandenen oder vermuteten unterirdischen Hohlräumen liegen in diesem Bereich und sind daher nicht als eigene Klasse in der Karte ausgewiesen. Die Störungs- und Bruchzonen wurden aus den für Dresden vorhandenen Kartenmaterialien recherchiert. Eine belastbare Aussage zur exakten Lage sowie zur hydraulischen Wirksamkeit kann jedoch auf der vorhandenen Datengrundlage nicht getroffen werden. Die Störungszonen sind daher generell als mögliche bohrtechnische Schwierigkeit zu beachten.

Kategorie	**Beschreibung**	**wasserrechtliche Verfahren**
hydrogeologisch unkritisch	Gebiete nördlich der Lausitzer Überschiebung und einzelne Bereiche der permokarbonen Gesteine	Anzeige- und Erlaubnisverfahren, im Ausnahmefall nur Anzeige
hydrogeologisch kritisch	Verbreitungsgebiet des pleistozänen Hauptgrundwasserleiters, Trinkwasserschutzgebiete (ohne TWSZ I und II), kretazische Ablagerungen mit mehr als 100 m mächtiger stauender Bedeckung im Südwesten	Anzeige- und Erlaubnisverfahren, In TWSG: Ablehnung bzw. Einzelfallprüfung
hydrogeologisch sehr kritisch	Verbreitungsgebiet der grundwasserführenden Elbtalkreide südwestlich der 100 m-Isopache einschließlich der Hohlraum- und Hohlraumver-dachtsgebiete	Anzeige- und Erlaubnisverfahren mit Einzelfallprüfung durch Fachbehörde, ggf. Tiefenbeschränkung
Erdwärmesonden unzulässig	Trinkwasserschutzzonen I und II	Ablehnung

Tabelle 1: Hydrogeologische Kategorien und erforderliche Wasserrechtsverfahren

5. Literatur

- Bund/Länderarbeitsgemeinschaft Wasser (LAWA): Empfehlungen der LAWA für wasserwirtschaftliche Anforderungen an Erdwärmesonden und Erdwärmekollektoren. – Gotha, 2019.
- Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie: Erdwärmesonden – Informationsbroschüre zur Nutzung oberflächennaher Geothermie. – Dresden, 2014
- DVGW-INFORMATION vom 23. Juli 2013 zu Erdwärmenutzung in Einzugsgebieten von Trinkwassergewinnungsanlagen. https://www.dvgw.de/medien/dvgw/wasser/ressourcen/dvgw-information-erdwaermenutzung2013.pdf
- DECKER, F.: Die Geologie der sächsischen Elbtalkreide nach neuen Tiefbohrungen – Bergakademie Freiberg, unveröffentlicht, 1968.
- MIBUS, H.-P. & SZYMCZAK, P.: Ergebnisbericht über die Vorerkundung Dresden-Prohlis (Dresdner Kreidebecken) – G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH, Niederlassung Dresden, unveröffentlicht, Dresden, 1994.
- SCHAUER, M., SCHWANTNER, K. & SCHULZE. G.: Hydrogeologisches Projekt: Hydrogeologische Vorerkundung (und Erschließung) Coswig-Dresden-Heidenau („Dresdner Kreide“) – Geologischer Betrieb der Wismut AG, Grüna, unveröffentlicht, 1990.
- SCHAUER, M &V WALTER, H.: Das Briesnitzer Becken bei Dresden (Sachsen) – Geoprofil 12, S. 99 bis 108, Freiberg, 2005.

6. Gesetze

- Wasserhaushaltsgesetz vom 31. Juli 2009 (BGBl. I S. 2585), das zuletzt durch Artikel 1 des Gesetzes vom 4. Januar 2023 (BGBl. I Nr. 5) geändert worden ist

- Verordnung des Sächsischen Staatsministeriums für Umwelt und Landwirtschaft über die Erlaubnisfreiheit von bestimmten Benutzungen des Grundwassers (Erlaubnisfreiheits-Verordnung - ErlFreihVO) vom 12. September 2001 (SächsGVBl. S. 675), zuletzt geändert durch Artikel 8 des Gesetzes vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. S. 503, 555)
- Sächsisches Wassergesetz vom 12. Juli 2013 (SächsGVBl. S. 503), das zuletzt durch Artikel 12 des Gesetzes vom 20. Dezember 2022 (SächsGVBl. S. 705) geändert worden ist

7. Karten

- Digitale geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete in Sachsen (GK 50dig), Blatt 2668 Dresden.
- Digitale geologische Übersichtskarte ohne känozoische Sedimente des Freistaates Sachsen (GÜK 400oKdig).
- Digitale hydrogeologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen (HUeK200).
- Digitale Hydrogeologische Spezialkarte von Sachsen,
- Blatt L4948 Dresden vom Mai 2004 (Hyk50dig).
- Geologische Karte der eiszeitlich bedeckten Gebiete von Sachsen im Maßstab 1 : 50 000, Sächsisches Landesamt für Umwelt und Geologie Freiberg, Freiberg 1994.
- Geologische Spezialkarte von Sachsen 1 : 25 000 mit Erläuterungen, Blätter Moritzburg, Klotzsche, Radeberg, Wilsdruff, Dresden, Pillnitz, Weißig, Kreischa, Pirna, verschiedene Jahre.
- Lithofazieskarte Quartär im Maßstab 1 : 50 000, Blatt Dresden, Zentrales Geologisches Institut Berlin 1975.

Impressum

Herausgeber
Landeshauptstadt Dresden

Umweltamt
Telefon (03 51) 4 88 62 01
Telefax (03 51) 4 88 99 62 03
E-Mail umweltamt@dresden.de

Amt für Presse-, Öffentlichkeitsarbeit und Protokoll
Telefon (03 51) 4 88 23 90
Telefax (03 51) 4 88 22 38
E-Mail presse@dresden.de

Postfach 12 00 20
01001 Dresden
www.dresden.de
facebook.com/stadt.dresden

Zentraler Behördenruf 115 – Wir lieben Fragen

Redaktion: Dr. Kirsten Ullrich

Februar 2023

Elektronische Dokumente mit qualifizierter elektronischer Signatur können über ein Formular eingereicht werden. Darüber hinaus gibt es die Möglichkeit, E-Mails an die Landeshauptstadt Dresden mit einem S/MIME-Zertifikat zu verschlüsseln oder mit DE-Mail sichere E-Mails zu senden. Weitere Informationen hierzu stehen unter www.dresden.de/kontakt.
Dieses Informationsmaterial ist Teil der Öffentlichkeitsarbeit der Landeshauptstadt Dresden. Es darf nicht zur Wahlwerbung benutzt werden. Parteien können es jedoch zur Unterrichtung ihrer Mitglieder verwenden.