

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Geltungsbereich: Solms-Oberdorf

Inhalt

Einleitung	2
1. Geltungsbereich des Steckbriefes Oberflächennahe Geothermie (EWS)	2
2. Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbeurteilung	4
3. Standörtliche geologische und hydrogeologische Situation.....	4
4. Bohr- und Ausbauarbeiten; Bohrrisiken	6
5. Standörtliche geothermische Situation	8
6. Dimensionierung einer exemplarischen EWS-Anlage.....	9
7. Zusammenfassende Hinweise zum Genehmigungsverfahren	10

Anlagen

- 1 Schichtenverzeichnis und Profilschnitt der Erkundungsbohrung (HLNUG)

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Solms-Oberdorf

Einleitung

Zur Unterstützung privater und kommunaler Bauherren bei der Entscheidung für die Nutzung der oberflächennahen Geothermie mittels Erdwärmesonden (EWS) haben das Hessische Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie (HLNUG) und das Hessische Ministerium für Wirtschaft, Energie, Verkehr und Wohnen (HMWEVW) im Jahr 2019 ein Projekt zur Erhebung geologischer und geothermischer Informationen und Daten ausgewählter Baugebiete initiiert. Das Projekt wird seit 2020 von der Landesenergieagentur Hessen (LEA) koordiniert.

Die Ergebnisse der Erhebungen werden vom HLNUG in Steckbriefen Oberflächennahe Geothermie (EWS) zusammengefasst und um Hinweise zur Bemessung exemplarischer EWS-Anlagen ergänzt.

Die Steckbriefe werden vom HLNUG unter folgendem Link zur Verfügung gestellt:

<https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie/oberflaechennahe-geothermie/projekt-ong-in-baugebieten>

Unter diesem Link sind auch die Kontaktpersonen des HLNUG aufgeführt, von denen bei Interesse weitere Unterlagen, z. B. der Bericht der Bohrfirma, der Bericht zum Thermal-Response-Test sowie Daten zur exemplarischen Dimensionierung einer EWS-Anlage mittels EED-Berechnung (Earth Energy Designer) angefordert werden können.

1. Geltungsbereich des Steckbriefes Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Der Geltungsbereich des vorliegenden Steckbriefes Oberflächennahe Geothermie (EWS) ist der Bereich des Baugebietes „Am Weidfelsweg“, Oberndorf. Die vom 29.09.2022 bis 12.10.2022 niedergebrachte Erkundungsbohrung ist im südöstlichen Teil von Oberndorf (Abb. 1).

Lage: Oberndorf/Solms, Flur 9, Flurstück 73,

TK 5416 Braunfels, R 34 58 703 , H 55 98 706, Höhe ca. 207 m ü. NN

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Solms-Oberdorf

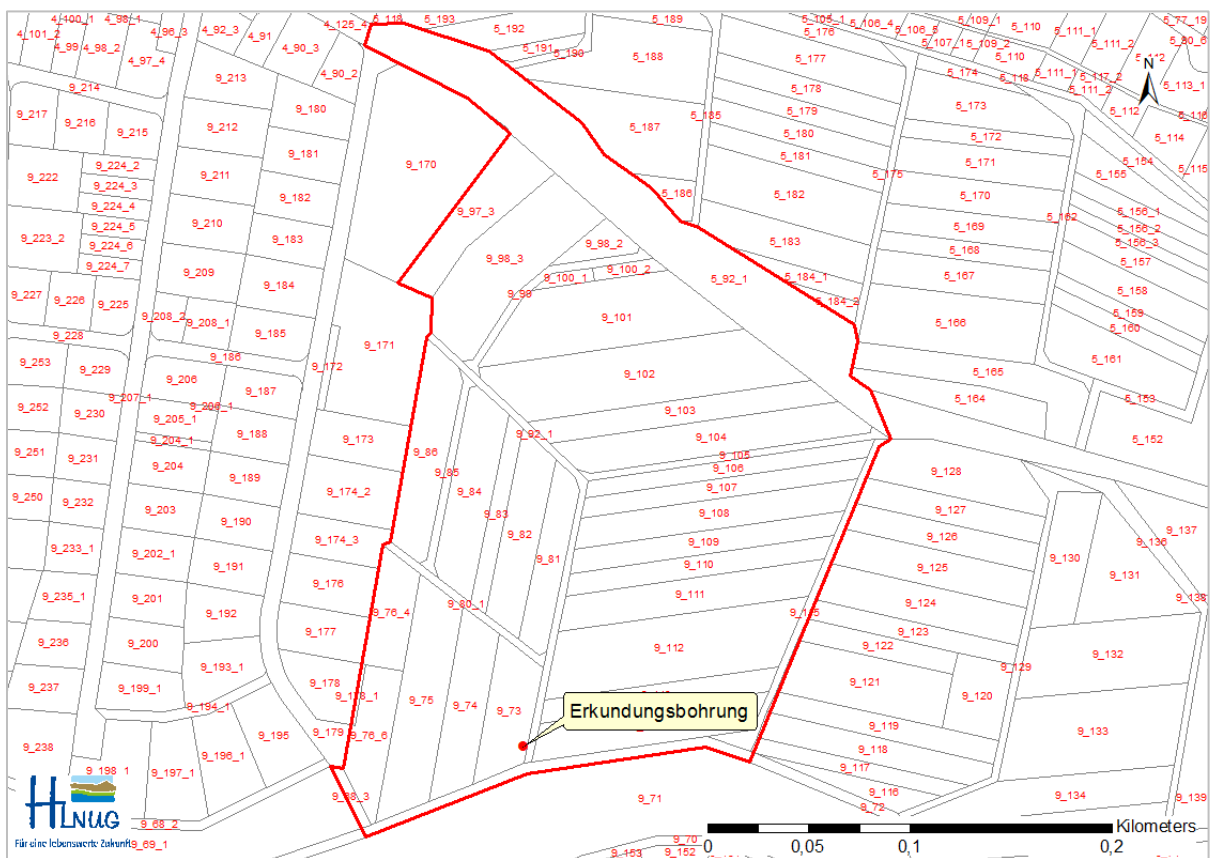
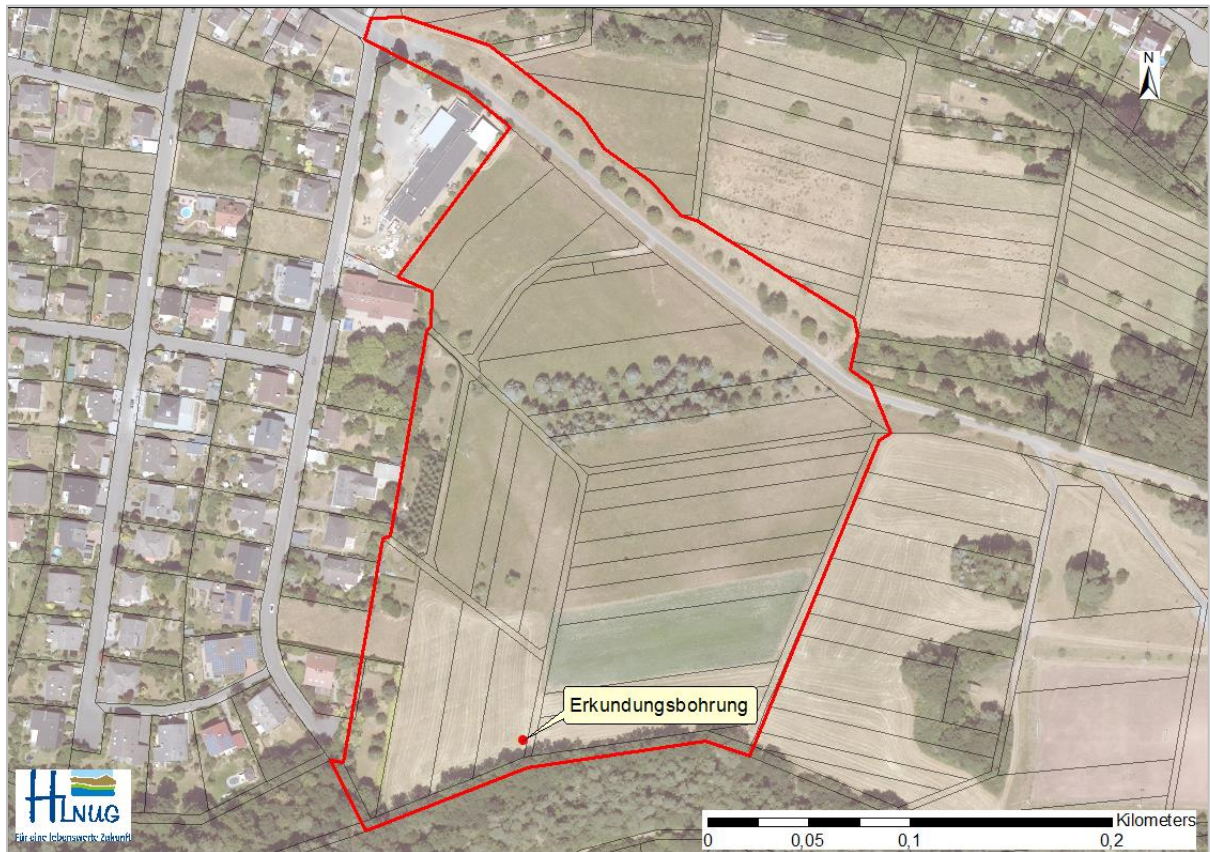


Abb. 1: Oben: Bohrpunkt im Bereich des Baugebietes „Am Weidfeldsweg“ (roter Punkt)
unten: Geltungsbereich, Flurstücke

2. Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbeurteilung

Die *Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden*, zuletzt geändert mit Erlass vom 19.12.2021 (StAnz. 1/2022 S. 16), regeln den Ablauf des Erlaubnisverfahrens für Erdwärmesonden (EWS) in Abhängigkeit der wasserwirtschaftlichen und hydrogeologischen Standortbeurteilung. Die vom HLNUG durchgeführte Beurteilung kann für jeden Standort in Hessen unter <https://gruschu.hessen.de> eingesehen werden. Die Grundlagen der Beurteilung erläutert der *Leitfaden Erdwärmennutzung in Hessen*¹.

Das Baugebiet liegt in keinem Wasser- oder Heilquellenschutzgebiet und ist daher als wasserwirtschaftlich günstig eingestuft. Es liegt aber in der Nähe eines wasserwirtschaftlich unzulässigen Gebietes. Aufgrund der hohen Wasserdurchlässigkeit der Grundwasserleiter, ist der Standort wie auch die weitere Umgebung als hydrogeologisch ungünstig eingestuft. Ebenfalls ist das Gebiet von Karstgrundwasserleitern geprägt.

3. Standörtliche geologische und hydrogeologische Situation

Das Baugebiet „Am Weidfeldsweg“ befindet sich im hydrogeologischen Teilraum 08109 „Lahn – Dill-Gebiet“² und liegt am Rand des geologischen Strukturraumes Lahn-Mulde. Im Bohrgebiet stehen nach der Geologischen Karte 1 : 25.000, Blatt 5416 Braunfels an der Oberfläche unter geringmächtiger Lößlehmüberdeckung dunkle Ton- und Alaunschiefer des Oberdevons an, die relativ geringe Wasserwegsamkeiten besitzen, die bis zur Endteufe reichen können. Sie können Einlagerungen von schwarzen Lyditen und bunten Kieselschiefern sowie Roteisenstein enthalten. Da die Schichten stark verfaltet, geschiefert und tektonisch verstellt sind, konnte zur genauen Abfolge am Standort der 100 m tiefen Erkundungsbohrung kein Vorprofil angegeben werden. Nicht auszuschließen war auch das Erbohren besser wasserdurchlässiger Kalkknotenschiefer, z. B. die sogenannten Kramenzelkalke, die östlich des Vorhabens anstehen oder gut geklüfteter, möglicherweise verkarsteter devonischer Massenkalke in Vergesellschaftung mit Schalsteinen (Diabastuffe, verfestigt). Es war davon auszugehen, dass wegen der intensiven Faltungs- und Bruchtektonik in der 100 m tiefen Erkundungsbohrung sämtliche oben beschriebenen lithologischen Ausprägungen angetroffen werden können. Teufenangaben für einzelne lithologische Einheiten können nicht

¹ https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/geologie/erdwaerme/Leitfaden_Erwaerme_6._Auflage_gesamt.pdf

² https://www.hlnug.de/fileadmin/dokumente/wasser/hydrogeologie/Jahrbuch_2002.pdf

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Solms-Oberdorf

prognostiziert werden. Daher war es bei der Bohrung von besonderer Bedeutung, eine exakte Aufnahme der erbohrten Gesteinsabfolge zu gewährleisten.

Die im Baugebiet bis auf eine Endteufe von 100 m niedergebrachte Erkundungsbohrung hat bis 78 m unter Geländeoberkante (GOK) dunkelrotbraunen bis dunkelgrauen Tonschiefer aus dem Oberdevon (Ulmbach-Formation) erschlossen (s. Anlage 1). Teilweise sind Alaunschiefer in den Tonschiefern vorhanden. Im Liegenden ab 78 m folgen Metapelite mit eingeschalteten Alaunschiefern, welche ebenfalls der Ulmbach-Formation zu zuordnen sind.

Der Grundwasserstand wurde nach Bohrmeisterangaben in einer Tiefe von 34 m unter Gelände eingemessen.

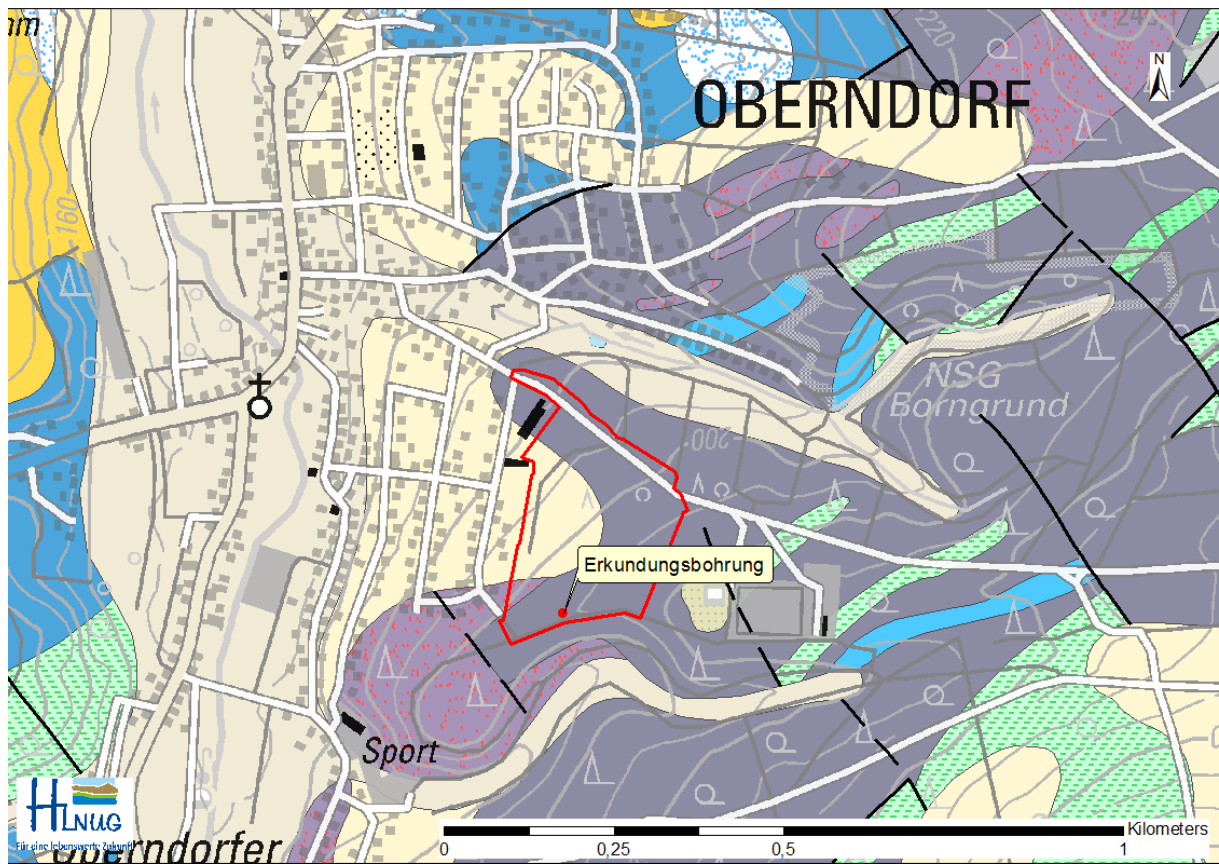


Abb. 2: Ausschnitt aus der digitalen geologischen Karte 1:25.000, GK 5416 Braunfels.

[Hinweise für Planung und Genehmigungsverfahren](#)

Vor dem Abteufen einer Bohrung haben sich Planer und Bohrunternehmer ausführlich über den anzutreffenden geologischen Untergrund zu informieren. Informationen dazu sind beim

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Solms-Oberdorf

HLNUG jederzeit über das Internet (<https://geologie.hessen.de>) bzw. über die Ansprechpartner Geothermie (unter <https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie>) erhältlich.

Da die geologische Situation auf engem Raum wechseln kann, ist das Bohrverfahren, das Mitführen einer Hilfsverrohrung und die Bohrspülungszusammensetzung sind jederzeit auf die unterschiedlichen Gesteinsarten (Lockergesteinsüberdeckung aus Verwitterungsschutt, Festgestein mit Wechsel von Tonschiefern und Kieselschiefern sowie Roteisenstein) anzupassen.

Es handelt sich um ein in der Vergangenheit intensiv bergbaulich genutztes Gebiet. Es ist nicht vollkommen auszuschließen, dass bei weiteren Bohrungen alte Grubenhohlräume angefahren werden können.

Geologische Untersuchungen sind nach § 8 Geologiedatengesetz (GeolDG) für das Gebiet des Bundeslandes Hessen dem Landesamt für Naturschutz Umwelt und Geologie (HLNUG) in Wiesbaden anzuzeigen. Für die Anzeige aller Bohrungen (> 2 m Tiefe) ist ausschließlich die Webanwendung „Bohranzeige Online Hessen“ zu verwenden: <https://www.bohranzeige-online.de>.

Eine Prüfung des Standortes im Falle einer über 100 tiefen Bohrung gemäß §21 des Gesetzes zur Suche und Auswahl eines Standortes für ein Endlager für hochradioaktive Abfälle (StandAG) ist hier nicht erforderlich, da das Baugebiet außerhalb eines sogenannten „Identifizierten Gebiets“ liegt.

Aus hydrogeologischer Sicht bestehen keine Bedenken gegen das Vorhaben, wenn dieses den *Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden* vom 21.03.2014 (StAnz. 17/2014, S. 383) sowie den Anforderungen im Leitfaden Erdwärmennutzung in Hessen (5., überarbeitete Auflage) entsprechend ausgeführt wird. Der Leitfaden steht auf der Internetseite des HLNUG zum Download zur Verfügung.

4. Bohr- und Ausbauarbeiten; Bohrrisiken

Gemäß Bautagesberichten und Bohrdokumentation der Bohrfirma wurde die geplante Endteufe von 100 m mittels Luftbohrung mit Stufenmeißel bis 74 m und Imlochhammerbohrung (Bohrdurchmesser 152 mm) bis 100 m niedergebracht. Der Durchmesser der zunächst bis 10 m mitgeführten Schutzverrohrung lag bei 178 mm, der

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Solms-Oberdorf

eingesetzte Meißel besaß einen Durchmesser von 152 mm. Die Doppel-U-Erdwärmesonde (DA32 mm) konnte aufgrund eines instabilen, klüftigen Bereichs am 06.10.22 nur über eine Länge von 52 m eingebaut werden. Das Bohrunternehmen beschloss die Erdwärmesonde wieder auszubauen und das Bohrloch erneut freizubohren. Hierbei wurde die Bohrung ohne Einsatz von Spülung und Kompressor aufgebohrt, wobei keine größeren Widerstände registriert wurden, was dafürspricht, dass es sich nur um mehrere kleinräumige Hindernisse (verkanteter Nachfall) gehandelt hat. Nach dem Ausbauen des Gestänges konnte das Bohrloch im Anschluss erneut nur bis auf 54 m Tiefe gelotet werden, so dass beschlossen wurde eine Schutzverrohrung im Durchmesser 154 mm bis zur Endteufe 100 m einzubringen. Nach einer durchgeführten Druckprüfung wurde durch das Bohrunternehmen entschieden, dass die gezogene Erdwärmesonde nochmals verwendet wird. Die Erdwärmesonde konnte erfolgreich bis in eine Tiefe von ca. 99 m eingesetzt werden.

Die Verpressung erfolgte anschließend im Kontraktorverfahren von unten nach oben mit dem Verfüllmaterial Schwenk Füllbinder EWS plus. Bis zum Mittag des 11.10.2022 wurde ca. 1,4 m³ Verpresssuspension in das Bohrloch eingebracht, was etwa dem Sollwert entsprach. Nach dem Ziehen der Außenrohre wurde am 12.10.2022 die oberflächlich abgesackte Verpresssuspension nachverpresst. Hierbei kam es zu deutlichen Verlusten an Verpressmaterial in das umgebende Gebirge, so dass etwa 2 m³ Suspension sowie ca. 300 kg Kies in das Bohrloch eingebracht wurden. Anschließend konnte das Nachverpressen bis zur Geländeoberkante erfolgreich beendet werden. Die Abdichtung des Bohrlochs wurde mittels geophysikalischer Messung (magnetisch dotiertes Verpressmaterial + Suszeptibilitätslog CemTrakker) kontrolliert.

[Hinweise für Planung und Genehmigungsverfahren sowie Bohr- und Ausbaurbeiten](#)

[Vor dem Abteufen der Bohrung haben sich Planer und Bohrunternehmer ausführlich über den anzutreffenden geologischen Untergrund zu informieren. Detailinformationen dazu sind bei dem HLNUG jederzeit über das Internet \(<https://geologie.hessen.de>\) bzw. über die Ansprechpartner Geothermie \(unter <https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie>\) erhältlich.](#)

[Es muss mit möglichem Nachfall aus der Bohrlochwand sowie möglichem erhöhten Wasserandrang oder Spülungsverlust in den Klüften und Störungszonen oder bei Antreffen devonischer Massenkalk gerechnet werden. Das Mitführen einer Hilfsverrohrung in dem oberen](#)

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Solms-Oberdorf

nicht standfesten Bereich mit Lockergesteinen ist auf jeden Fall anzuraten. Auch in den devonischen Festgesteinen kann das Mitführen einer Hilfsverrohrung und der Einsatz von Bohrspülmittelzusätzen (z. B. CMC, Bentonit) möglicherweise bis zur Endteufe geboten sein.

5. Standörtliche geothermische Situation

Die Bestimmung der für die Planung von EWS-Anlagen maßgeblichen geothermischen Planungsgrößen *effektive Wärmeleitfähigkeit* und *ungestörte Untergrundtemperatur* wurden mittels Thermal-Response-Tests (TRT) und Temperatur-Tiefenprofilmessung an der hierzu im Baugebiet errichteten Pilot-EWS durchgeführt.

Die Temperatur-Tiefenprofilmessung wurde am 25.10.2022 unmittelbar vor Start des TRT, d. h. 13 Tage nach Fertigstellung der EWS durchgeführt.

Tab. 1: Ergebnisse von TRT und Temperaturmessung der Fa. UBeG

Parameter	Einheit	Ergebnis / Messwert
Tiefenlage der tiefsten Temperaturmessung	m	99
Tiefenbereich unter Geländeoberfläche mit jahreszeitlich variierender Temperatur (saisonale Zone)	m	10
Mittlere Untergrundtemperatur unterhalb der saisonale Zone (28.09.2022)	°C	10,7
Effektive Wärmeleitfähigkeit λ	W/(m*K)	3,3
Therm. Bohrlochwiderstand R_b	(m*K)/W	0,102
Beeinflussung des Tests durch fließendes Grundwasser anhand von Messwerten erkennbar		nein

Als Mittelwert für den Tiefenbereich ca. 10 m bis Endtiefe ergibt sich aus der Aufnahme des Temperaturprofils vor der Testausführung eine mittlere Untergrundtemperatur von ca. 10,7°C.

Hinweise für Planung und Genehmigungsverfahren

Für die Planung von 99 m tiefen EWS sollte von einer effektiven Wärmeleitfähigkeit von 3,3 W/(m*K) und einer ungestörten mittleren Untergrundtemperatur von 10,7 °C ausgegangen werden.

6. Dimensionierung einer exemplarischen EWS-Anlage

Zur Veranschaulichung, wie viele EWS mit welchen Bohrtiefen bei der erkundeten geothermischen Situation erforderlich sind, werden nachfolgend die Ergebnisse der Auslegung einer exemplarischen EWS-Anlage vorgestellt. Die hierzu gewählte Heizleistung von 10 kW ist ausreichend für ein großes Einfamilienhaus bzw. ein kleines Zweifamilienhaus.

Für die Dimensionierung wird die Software Earth Energy Designer (EED) verwendet. In der Praxis erfolgt die Dimensionierung von kleinen EWS-Anlagen durch Bohrfirmen häufig mittels Schätzgrößen und Tabellenwerten der **VDI 4640-2**, da spezielle Software-Tools wie Earth Energy Designer (EED) fehlen. Nachteil der Dimensionierung mittels Tabellenwerten der VDI 4640-2 ist, dass bekannte standörtliche Daten nur teilweise berücksichtigt werden können.

Hinweis: Das nachfolgende Beispiel ersetzt keine auf tatsächliche Heizanforderungen für konkrete Vorhaben abgestimmte Planung!

Für das Beispiel wird bei allen Steckbriefen von folgenden haustechnischen Daten ausgegangen:

Heizleistung der Wärmepumpe:	10 kW	
Verdampferleistung der Wärmepumpe:	8 kW	(bei COP = 5)
Jahresbetriebsdauer:	1.800 h	

Ergebnis der Auslegung mittels Software-Tool Earth-Energy-Designer

Gemäß Berechnungen mit EED kann der Wärmebedarf für die vorgenannten WP-Daten mit folgender EWS-Anlage gedeckt werden:

Ergebnis Earth Energy Designer: **2 EWS von 75 m Tiefe**

Aufgrund der geologischen Situation wurde hierbei davon ausgegangen, dass die mittels TRT ermittelte Wärmeleitfähigkeit auch auf den Tiefenbereich bis 75 m übertragbar ist. Die mittlere Temperatur bis 75 m wurde mit 10,5 °C angesetzt.

Geht man davon aus, dass die effektive Wärmeleitfähigkeit von 3,3 W/(m*K) auch für den Tiefenbereich bis ca. 135 m ansetzbar ist und geht von einer mittleren Untergrundtemperatur von 11,0 °C aus, kann der Wärmebedarf für die vorgenannten WP-Daten auch mit folgender EWS-Anlage gedeckt werden:

Ergebnis Earth Energy Designer:

1 EWS von 135 m Tiefe

7. Zusammenfassende Hinweise zum Genehmigungsverfahren

Die durchgeführte Erkundungsbohrung hat bis zu einer Tiefe von 100 m keine Hinweise auf einen relevanten Grundwasserstockwerksbau ergeben. Eine hohe Klüftigkeit des Untergrundes zeigte sich im Tiefenbereich ab ca. 52 m. Dort kam es zum Nachfall und eine Hilfsverrohrung bis zur Endteufe war erforderlich. Nach dem Ziehen der Außenrohre musste wegen der oberflächennah abgesackten Verpresssuspension nachverpresst werden. Hierbei kam es zu deutlichen Verlusten an Verpressmaterial in das umgebende Gebirge. Dies spricht ebenfalls für eine hohe Durchlässigkeit des Untergrundes. Die Beurteilung des Geltungsbeereichs als „hydrogeologisch ungünstig“ konnte somit bestätigt werden.

Das Mitführen einer Hilfsverrohrung in dem oberen nicht standfesten Bereich mit Lockergesteinen ist auf jeden Fall anzuraten. Auch in den devonischen Festgesteinen kann das Mitführen einer Hilfsverrohrung und der Einsatz von Bohrspülmittelzusätzen (z.B. CMC, Bentonit) möglicherweise bis zur Endteufe geboten sein.

Bohrungen mit Tiefen von mehr als 100 m sind möglich und sie können durchaus sinnvoll sein. Für diese Bohrungen besteht jedoch zusätzlich eine Anzeigepflicht nach den Regelungen des *Bundesberggesetzes* (§ 127 BBergG).

Wiesbaden, 10.07.2023

HLNUG, Dezernat G4

Anlage 1

Schichtenverzeichnis und Profilschnitt

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Solms-Oberdorf

Schichtdaten			Interpretation: 0
Teufe unter BAP in m	Mächtigkeit in m	Schichtbeschreibung	Stratigraphie
0,20	0,20	Lehmschutt [Steine, mittel tonig, schluffig, schwach sandig]; rötlich braun (5YR4/3) 5YR4/3; braun, rotbraun; carbonatfrei Fließerde mit Schutt hangaufwärts anstehender Gesteine; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpFs
4,00	3,80	Tonschiefer [] ("Metapelit"); dunkel rötlich braun (5YR3/3) 5YR3/3; dunkelrotbraun; carbonatfrei; Art der Verwitterung: Eisen/Manganausfällung; Verteilung der Verwitterung: entlang von Klüften; Grad der Verwitterung: angewittert Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium	dn-hUL
6,00	2,00	Tonschiefer [] ("Metapelit"); sehr dunkel rötlich braun (jp) (2.5YR2/2) 2.5YR2/2; carbonatfrei; Art der Verwitterung: Eisen/Manganausfällung; Verteilung der Verwitterung: entlang von Klüften; Grad der Verwitterung: angewittert Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium	dn-hUL
12,00	6,00	Tonschiefer [] ("Metapelit"); dunkel oliv grau (jp) (2.5GY4/1) 2.5GY4/1; olivgrau; carbonatfrei Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium	dn-hUL
16,00	4,00	Tonschiefer [] ("Metapelit", Fe-MN-Dendriten auf Klufflächen); sehr dunkel rötlich braun (jp) (2.5YR2/2) 2.5YR2/2; carbonatfrei; Art der Verwitterung: Eisen/Manganausfällung; Grad der Verwitterung: angewittert Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium	dn-hUL
28,00	12,00	Tonschiefer [] ("Metapelit", FE-MN-Dendriten auf Klüften); dunkel oliv grau (jp) (2.5GY4/1) 2.5GY4/1; olivgrau; carbonatfrei; Art der Verwitterung: Eisen/Manganausfällung Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium	dn-hUL
30,00	2,00	Tonschiefer [] ("Metapelit"); verkieselt, teilweise Alaunschiefer; dunkel grau (N4/0) N4/0; carbonatfrei Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium	dn-hUL
32,00	2,00	Tonschiefer []; dunkel grau (N4/0) N4/0; carbonatfrei Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium 30,00 bis 32,00 m unter BAP: Bereich: Störungsbrekzie []; hoher Quarzanteil: Volumenanteil keine Angabe möglich	dn-hUL
42,00	10,00	Tonschiefer [] ("Metapelit"); dunkel grau (N4/0) N4/0; Zusatzfarbe: grau/hell grau (N6/0) N6/0; carbonatfrei Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium	dn-hUL

Bohrung:	9054 EWS Solms 2022/0634	TK 25:	5416	 HLNUG Für eine lebenswerte Zukunft
Auftraggeber:	LEA LandesEnergieAgentur Hessen	Rechtswert:	3458703	
Bohrfirma:	Handke Bohr-und Umwelttechnik GmbH, Waldems	Hochwert:	5598706	
Bearbeiter:	Heggemann, Heiner	Ansatzhöhe:	207,00 m	
Datum:	07.11.2022	Endteufe:	100,00 m	

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)
Solms-Oberdorf

Schichtdaten			Interpretation: 0
Teufe unter BAP in m	Mächtigkeit in m	Schichtbeschreibung	Stratigraphie
52,00	10,00	<p>Tonschiefer [] ("Metapelit"); verkieselt, teilw. Alaunschiefer; dunkel grau (jp) (N3/0) N3/0; Zusatzfarbe: dunkel grau (N4/0) N4/0; carbonatfrei Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium</p> <p>44,00 bis 46,00 m unter BAP: Bruchstück, Bruchstücke (Lithoklast): Milchquarz-Mineralaggregat []: Volumenanteil mittel; unregelmäßig verteilt 48,00 bis 52,00 m unter BAP: Bruchstück, Bruchstücke (Lithoklast): Milchquarz-Mineralaggregat []: Volumenanteil gering; unregelmäßig verteilt</p>	dn-hUL
78,00	26,00	<p>Tonschiefer [] ("Metapelit"); verkieselt; grau/hell grau (N6/0) N6/0; Zusatzfarbe: oliv grau (jp) (2.5GY6/1) 2.5GY6/1; carbonatfrei Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium</p> <p>72,00 bis 78,00 m unter BAP: Bruchstück, Bruchstücke (Lithoklast): Milchquarz-Mineralaggregat []: Volumenanteil gering; unregelmäßig verteilt</p>	dn-hUL
100,00	22,00	<p>Metapelit [] ("Alaunschiefer"); verkieselt, teilweise Alaunschiefer; schwarz (jp) (N2/0) N2/0; Zusatzfarbe: oliv grau (jp) (2.5GY6/1) 2.5GY6/1; carbonatfrei Ulbach-Formation (Oberdevon); Chronostratigraphie: Famennium</p> <p>78,00 bis 100,00 m unter BAP: Bruchstück, Bruchstücke (Lithoklast): Milchquarz-Mineralaggregat []: Volumenanteil gering; unregelmäßig verteilt</p>	dn-hUL
Bohrung: 9054 EWS Solms 2022/0634		TK 25:	5416
Auftraggeber: LEA LandesEnergieAgentur Hessen		Rechtswert:	3458703
Bohrfirma: Handke Bohr- und Umwelttechnik GmbH, Waldems		Hochwert:	5598706
Bearbeiter: Heggemann, Heiner		Ansatzhöhe:	207,00 m
Datum: 07.11.2022		Endteufe:	100,00 m

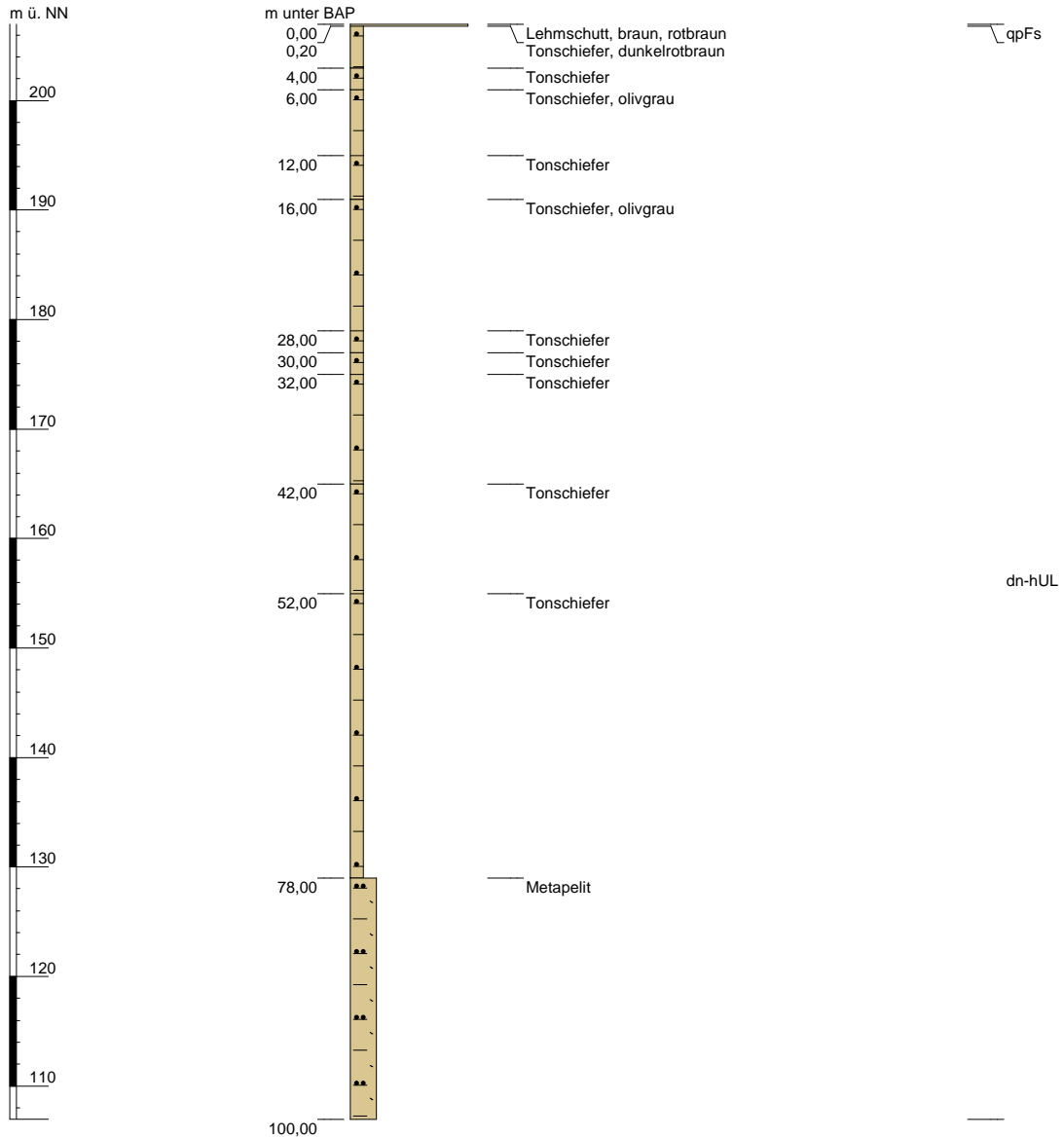



Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Solms-Oberdorf

9054 EWS Solms 2022/0634

Maßstab: 1:600

Bohransatzhöhe: 207,00 m NN



Bohrung: 9054 EWS Solms 2022/0634	TK 25:	5416	 HLNUG Für eine lebenswerte Zukunft
Auftraggeber: LEA LandesEnergieAgentur Hessen	Rechtswert:	3458703	
Bohrfirma: Handke Bohr-und Umwelttechnik GmbH, Waldems	Hochwert:	5598706	
Bearbeiter: Heggemann, Heiner	Ansatzhöhe:	207,00 m NN	
Datum: 07.11.2022	Endteufe:	100,00 m	