

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Geltungsbereich:

Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

Inhalt

Einleitung	2
1. Geltungsbereich des Steckbriefes Oberflächennahe Geothermie (EWS)	2
2. Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbeurteilung	4
3. Standörtliche geologische und hydrogeologische Situation	5
4. Bohr- und Ausbauarbeiten; Bohrrisiken	7
5. Standörtliche geothermische Situation	9
6. Dimensionierung einer exemplarischen EWS-Anlage	10
7. Zusammenfassende Hinweise zum Genehmigungsverfahren	11

Anlagen

- 1 Schichtenverzeichnis HLNUG

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

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)

Die Erkundungsbohrung wurde vom 17.11.2022 bis 18.11.2022 an folgendem Bohrpunkt niedergebracht und als Erdwärmesonde ausgebaut (Abb. 1, 2):

Lage: Gemeinde Heidenrod, Gemarkung Kemel, Flur 7, Flurstück 35

TK 5814 Bad Schwalbach, R 34 30 158, H 55 58 580, ca. 495 m ü. NN

Die Angaben in diesem Steckbrief beschränken sich auf das Baugebiet als Geltungsbereich. Eine Ausdehnung der Ergebnisse auf die weitere Umgebung wird wegen der auf engem Raum wechselnden geologischen Verhältnisse nicht empfohlen.

Das Gelände weist von Norden nach Südwesten bzw. Süden ein Gefälle auf. Der höchste Punkt im Nordosten liegt bei 512 m ü. NN, der tiefste Punkt im Süden bei 477 m ü. NN. Das geplante Baugebiet wird zurzeit als Ackerland bzw. Wiese genutzt.

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)
Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd



Abb. 1 Luftbild und Flurstückskarte, Lage des Baugebiets (rote Umrandung) und Erkundungsbohrung (orangefarbener Punkt).



Abb. 2: Luftbild mit geplanter Bebauung.

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

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 Erdwärmenutzung in Hessen*¹.

Das Neubaugebiet Kemel-Süd liegt nicht in einem Wasser- oder Heilquellenschutzgebiet und ist daher als wasserwirtschaftlich günstig eingestuft. Im Osten des Baugebiets liegt östlich der B 260 die Schutzzone IIIB (Weitere Schutzzone B) des Trinkwasserschutzgebiets für den Tiefbrunnen Heimbach (Bad Schwalbach), das als wasserwirtschaftlich ungünstig eingestuft ist.

Hydrogeologisch sind das Neubaugebiet und seine Umgebung als günstig eingestuft, da aufgrund der zu erwartenden und bei der Bohrung angetroffenen Geologie keine außergewöhnlichen Gegebenheiten bei einer Bohrung und deren Ausbau berücksichtigt werden müssen.

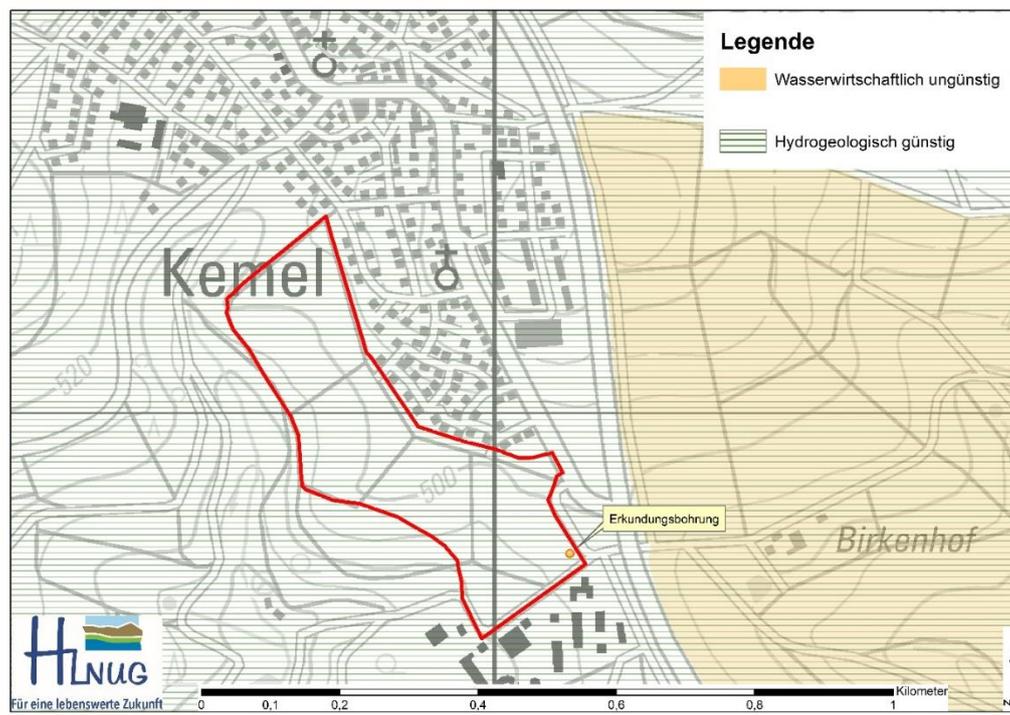


Abb. 3: Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbeurteilung des Baugebietes und seiner Umgebung

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

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

3. Standörtliche geologische und hydrogeologische Situation

Oberflächennah verzeichnet die Geologische Karte, Blatt 5418 Bad Schwalbach, am Bohrpunkt die Kaub-Schichten („Cauber-Horizont“) des Unterdevons. Sie gehören zur unterdevonischen Hunsrück-Schiefer-Formation. Überlagert werden sie oberflächennah von lehmigem Hangschutt und der Verwitterungszone der devonischen Gesteine (Lockergestein und zersetzter Fels) in unterschiedlicher Mächtigkeit. Bei den Kaub-Schichten handelt es sich um Tonschiefer (dunkelgrau), meist schluffig, mit pyritreichen Kieselgallen, Schluff- bis Feinsandsteinen, Grauwacken und Quarziten. Die Schichten sind intensiv gefaltet, geschiefert, überschoben und zerrüttet. Das Streichen der Faltenachsen ist SW-NE, größere Störungen mit NW-SE-Streichen versetzen diese Falten gegeneinander. Außerhalb des Baugebiets sind außerdem die Bornich-Schichten („Bornicher-Horizont“, Hunsrück-Schiefer-Formation) kartiert worden, die aus einer zyklischen Wechsellagerung von Tonschiefern (schwarzgrau), meist schluffig - sandig mit Feinquarzit (grau - weißgrau) bestehen.

Innerhalb der anstehenden Gesteinseinheiten sind Klüfte und Störungszonen oft mit Gangquarz verheilt. Es war vor Bohrbeginn davon auszugehen, dass wegen der intensiven Faltung- und Bruchtektonik in der 100 m tiefen Erkundungsbohrung sämtliche oben beschriebenen lithologischen Ausprägungen angetroffen werden können. Teufenangaben für einzelne Tonstein-, Feinsandstein-, Grauwacken- oder Quarzithorizonte konnten daher nicht prognostiziert werden. Deshalb war es bei der Bohrung von besonderer Bedeutung, eine exakte Aufnahme der erbohrten Gesteinsausbildung zu gewährleisten.

Die Tonsteine/Tonschiefer bilden Grundwassernichtleiter/Grundwassergeringleiter, während die Grauwacken, Feinsandsteine und Quarzite lokal geringmächtige Kluftgrundwasserleiter darstellen können.

Die Erkundungsbohrung erschloss unterhalb einer 6 m mächtigen Schicht aus hellbraunem, locker bis steifem Verwitterungslehm bis 16 m unter Ansatzpunkt stark verwitterten, hellgrauen bis grauen schluffigen Tonschiefer der Kaub-Schichten. Darunter folgte bis zur Endteufe von 100 m unverwitterter Fels der Kaub-Schichten, bestehend aus grauem Tonschiefer mit Kluftfüllungen aus Gangquarz.

Innerhalb der Verwitterungszone wurde nach Angaben der beauftragten Bohrfirma UniWork DrillTec GmbH Grundwasser bei 5 m unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrarbeiten angetroffen. Sonstige Angaben zur Grundwasserführung finden sich in den Dokumentationen

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

von UniWork und der ausführenden Bohrfirma Handke Bohr- und Umwelttechnik GmbH sowie der bauüberwachenden Firma UBEG Dr.Mands & Sauer GbR nicht.

Die während der Baustellenbegehung des HLNUG am 18.11.2022 durch den Bohrvorgang aus dem Bohrloch ausgeblasene große Wassermenge ist aber ein Beleg für eine hohe Durchlässigkeit des Gesteins, insbesondere im oberen aufgelockerten Bereich, infolge seiner Klüftung.

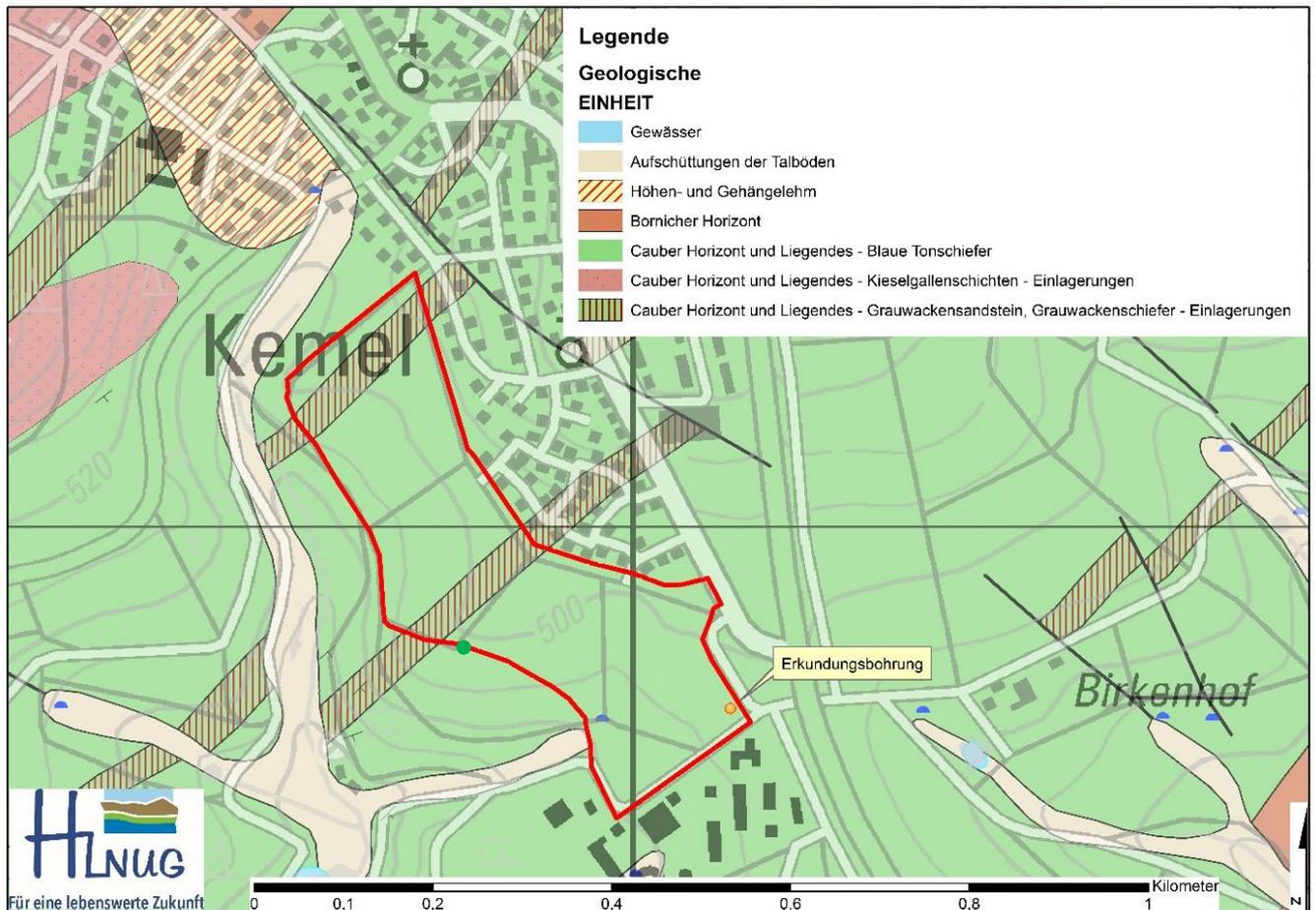


Abb. 3: Ausschnitt aus der digitalen geologischen Karte 1:25.000, GK 5814 Bad Schwalbach

[Hinweise für Planung und Genehmigungsverfahren](#)

Vor dem Abteufen einer Bohrung sollten sich Planer und Bohrunternehmer ausführlich über den anzutreffenden geologischen Untergrund zu informieren. Informationen dazu sind beim HLNUG jederzeit über das Internet (<https://geologie.hessen.de>) bzw. über die Ansprechpartner Geothermie (unter <https://www.hlnug.de/themen/geologie/erdwaerme-geothermie>) erhältlich.

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

Wie oben erläutert, lässt sich die in der Erkundungsbohrung angetroffene Schichtabfolge nicht auf das gesamte Baugebiet übertragen, da durch die intensive Faltungs- und Bruchtektonik sowie durch postvaristische Kluftmineralisation die erbohrte Gesteinsabfolge örtlich variieren kann. So sind z. B. in der Mitte und im Norden des Neubaugebietes SW-NE-streichende Zonen von Grauwacken (schlecht sortierte Sandsteine) mit Grauwackenschiefer-Einlagerungen in der geologischen Karte 1 : 25.000 kartiert. Auch über die Mächtigkeit der vertonten Verwitterungszone und des Hanglehms kann keine generelle Aussage gemacht werden.

Daher wird ein für die sowohl für die aus pelitischen (tonig-schluffigen) Lockergesteinen bestehende Hanglehm- und Verwitterungszone als auch für die Festgesteine Tonschiefer, Quarzite und Grauwacken gleichermaßen geeignetes Bohrverfahren empfohlen. Das Imlochhammerverfahren hat sich hier bewährt. Die Hilfsverrohrung sollte dabei auf jeden Fall bis in den standfesten Bereich des anstehenden Festgesteins mitgeführt werden.

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.

4. Bohr- und Ausbauarbeiten; Bohrrisiken

Am 17.11.2022 wurde die Bohrung bis 14 m Teufe als Luftbohrung mit Flügelmeißel begonnen und mit einer Hilfsverrohrung 178 mm versehen. Anschließend wurde sie laut Bohrbericht der Fa. Uniwork DrillTec GmbH (Bohrungsdurchführung Fa. Handke, Bohr- und Umwelttechnik GmbH, Bad Camberg) am 17.11.2022 bis 90 m und am 18.11.2022 bis zur Endteufe von 100 m im Imlochhammerverfahren mit einem Bohrdurchmesser von 152 mm abgeteuft.

Die Erdwärmesonde (Doppel-U-Sonde GEROtherm, PE 100 RC, mit Einzelrohren 32 mm Ø) wurde am 18.11.2022 bis auf 98 m Tiefe eingebaut. Noch am gleichen Tag wurde die

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

Bohrung im Kontraktorverfahren bis zur Geländeoberkante mit magnetisch dotiertem Schwenk Füllbinder EWM Plus verpresst. Der Verbrauch an Verpressmaterial betrug rd. 2016 l, was 25% über dem Sollwert (1625 l) liegt. Ursache sind vermutlich Bohrlochausbrüche, wahrscheinlich in den oberen lockeren Bereichen. Die Dichte der Suspension wurde zu Beginn des Verpressvorgangs sowie beim Austritt an der Oberkante des Bohrlochs kontrolliert und lag im Mittel bei 1,92 g/cm³ (Solldichte 1,94 g/cm³).

Eine geophysikalische Messung des magnetisch dotierten Verpressmaterials mit einem Suszeptibilitätslog (CemTrakker) während des Verfüllvorgangs liegt nicht vor. Nach der Verpressung wurde am 07.12.2022 die Abdichtung des Bohrlochs mittels CemTrakker-Messung kontrolliert. Im Tiefenbereich 0 – 23 zeigt das Suszeptibilitätslog ein deutlich reduziertes Signal. Dieses kann z. B. durch eine nicht ausreichende Verdrängung der im Bohrloch befindlichen Bohrspülung (Ausbildung einer Mischzone) oder eine Setzung der Suspension nach Abschluss der Verfüllung bedingt sein.

Die Druckprüfung in Anlehnung an DIN V 4279-7 über 110 Minuten (mit zwischenzeitlicher Ruhephase von 60 Min) und eine erfolgreiche Spül- und Durchflussprüfung wurden am 18.11.2022 erfolgreich durchgeführt.

Am 18.11.2022 wurde die Baustelle geräumt.

Hinweise für Planung und Genehmigungsverfahren

Das für die Erkundungsbohrung von der Bohrfirma ausgewählte Bohrverfahren (Imlochhammerverfahren) hat sich bewährt. Aufgrund der Auflockerung des Gebirges in den oberen Bereichen ist das Mitführen einer Hilfsverrohrung bis mindestens 20 m Tiefe zu empfehlen um Nachfall zu vermeiden und sicheren Einbau und Verfüllung der EWS zu gewährleisten.

Abweichungen von der prognostizierten Geologie wurden nicht festgestellt, die hydrogeologische Einstufung als „günstig“ wurde bestätigt.

Beim Imlochhammerbohren muss mit einem erhöhten Austrag von Grundwasser aus dem Bohrloch gerechnet werden.

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

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 vom 14.12. bis 16.12.2022 an der hierzu im Baugebiet errichteten 98 m tiefen Pilot-EWS von der Fa. UBeG GbR, Wetzlar, durchgeführt.

Die Temperatur-Tiefenprofilmessung in ca. 1 m-Schritten erfolgte am 14.12.2022 unmittelbar vor Start des TRT, d. h. 26 Tage nach Fertigstellung der EWS sowie 1 h, 2 h und 3 h nach Testende zur Messung der Abkühlung.

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

Parameter	Einheit	Ergebnis / Messwert
Tiefenlage der tiefsten Temperaturmessung	m	98
Tiefenbereich unter Geländeoberfläche mit jahreszeitlich variierender Temperatur (saisonale Zone)	m	10
Mittlere Untergrundtemperatur unterhalb der saisonalen Zone, Messung 14.12.2021	°C	9,8
Effektive Wärmeleitfähigkeit λ	W/(m*K)	3,3
Therm. Bohrlochwiderstand R_b	K/(W*m)	0,076
Beeinflussung des Tests durch fließendes Grundwasser anhand von Messwerten erkennbar		nein

Die mittels TRT ermittelte effektive Wärmeleitfähigkeit von 3,3 W/(m*K) liegt in einer für die erschlossene Schichtenfolge relativ hohen, aber noch plausiblen Größenordnung. Gemäß der Richtlinie VDI 4640-1 weisen Tonschiefer, die hier sowohl zersetzt als auch als Festgestein etwa 90 % der erbohrten Schichtenfolge bilden, Gesteinswärmeleitfähigkeiten von 1,5 bis 2,6 W/(m*K) auf. Für quarzreiche Gesteine, wie die ebenfalls erbohrten Gangquarze und die für die Kaub-Schichten auch beschriebenen Kieselschiefer und Grauwacken, sind durchaus Wärmeleitfähigkeiten bis zu 5 W/(m*K) gemäß VDI 4640-1 möglich. Insgesamt wird empfohlen, eine mittlere effektive Wärmeleitfähigkeit von 3,0 W/(m*K) für Planungen anzusetzen.

Die 26 Tage nach Fertigstellung der EWS-Bohrung am 14.12.2022 gemessenen Untergrundtemperaturen sind aufgrund der vorliegenden Daten möglicherweise noch durch den Bohr- und Ausbauvorgang leicht gegenüber dem natürlichen Zustand erhöht. Dennoch ist die

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

ermittelte mittlere Untergrundtemperatur unterhalb der saisonalen Zone für eine 100 m tiefe EWS mit 9,8°C niedriger als in tieferen Höhenlagen und typisch für die Höhenlage über 400 m ü. NN im Taunus. Es sollte eine mittlere Untergrundtemperatur von 9,5 bis 9,8 °C bei Planungen angesetzt werden.

Hinweise für Planung und Genehmigungsverfahren

Für die Planung von 100 m tiefen EWS sollte von einer effektiven Wärmeleitfähigkeit von 3 W/(m*K) und einer ungestörten mittleren Untergrundtemperatur von 9,5°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:

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

Ergebnis Earth Energy Designer:

2 EWS von 90 m Tiefe

Aufgrund der erkundeten geothermischen Situation wurde hierbei davon ausgegangen, dass die Wärmeleitfähigkeit bis zu dieser Tiefe $3,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ und die mittlere Temperatur $9,5 \text{ °C}$ beträgt.

Geht man davon aus, dass die effektive Wärmeleitfähigkeit von $3,0 \text{ W}/(\text{m} \cdot \text{K})$ auch für den Tiefenbereich bis 150 m ansetzbar ist und geht von einer mittleren Untergrundtemperatur von $10,5 \text{ °C}$ aus, kann der Wärmebedarf für die vorgenannten WP-Daten auch mit folgender EWS-Anlage gedeckt werden:

Ergebnis Earth Energy Designer:

1 EWS von 150 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. Die Beurteilung des Geltungsbereichs als „hydrogeologisch günstig“ konnte durch die Bohrung bestätigt werden.

Aufgrund der Auflockerung des Gebirges in den oberen Bereichen ist das Mitführen einer Hilfsverrohrung bis mindestens 20 m Tiefe zu empfehlen um Nachfall zu vermeiden um die gemäß den Anforderungen des Gewässerschutzes an Erdwärmesonden erforderliche vollständige Verfüllung bzw. Abdichtung des Bohrlochringraums zu erzielen.

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, 17.05.2023

HLNUG, Dezernat G4

Anlage 1

Schichtenverzeichnis

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)
Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

Az.:

Hessisches Landesamt
für Naturschutz, Umwelt und Geologie
Wiesbaden



Archivkennzeichen: **5814/9020**

S c h i c h t e n v e r z e i c h n i s

Bezeichnung der Bohrung: 9020 EWS Heidenrod-Kemel 2022/646

Ort:

TK 25: 5814 - BAD SCHWALBACH

Koordinaten: Rechtswert: 3430153 Hochwert: 5558580

Bohransatzhöhe: 495,00 m NN

Zeit der Ausführung: 17.11.2022 bis 18.11.2022

Projekt: Oberflächennahe Geothermie in Baugebieten

Zweck: Erdwärmesonde

Bohrfirma: UniWork DrillTec GmbH, Bad Soden-Salmünster

Auftraggeber:

Name des Bearbeiters (z.B. Bohrmeister) der ausführenden Stelle: Handke

Bohrverfahren (Aufschlussart): Bohrung

Endtiefe: 100,00 m

durchteufte geol. Formationen: QD

Endformation: Kaub-Schichten (dzuKAU)

Grundwasserspiegel angetroffen:

Grundwasserspiegel eingestellt:

Bearbeiter/in des Schichtenverzeichnisses: Kött, Anne

Bearbeiter/in (Datentypist) der Schichtdaten: Kött, Anne

Verwaltungshinweise:

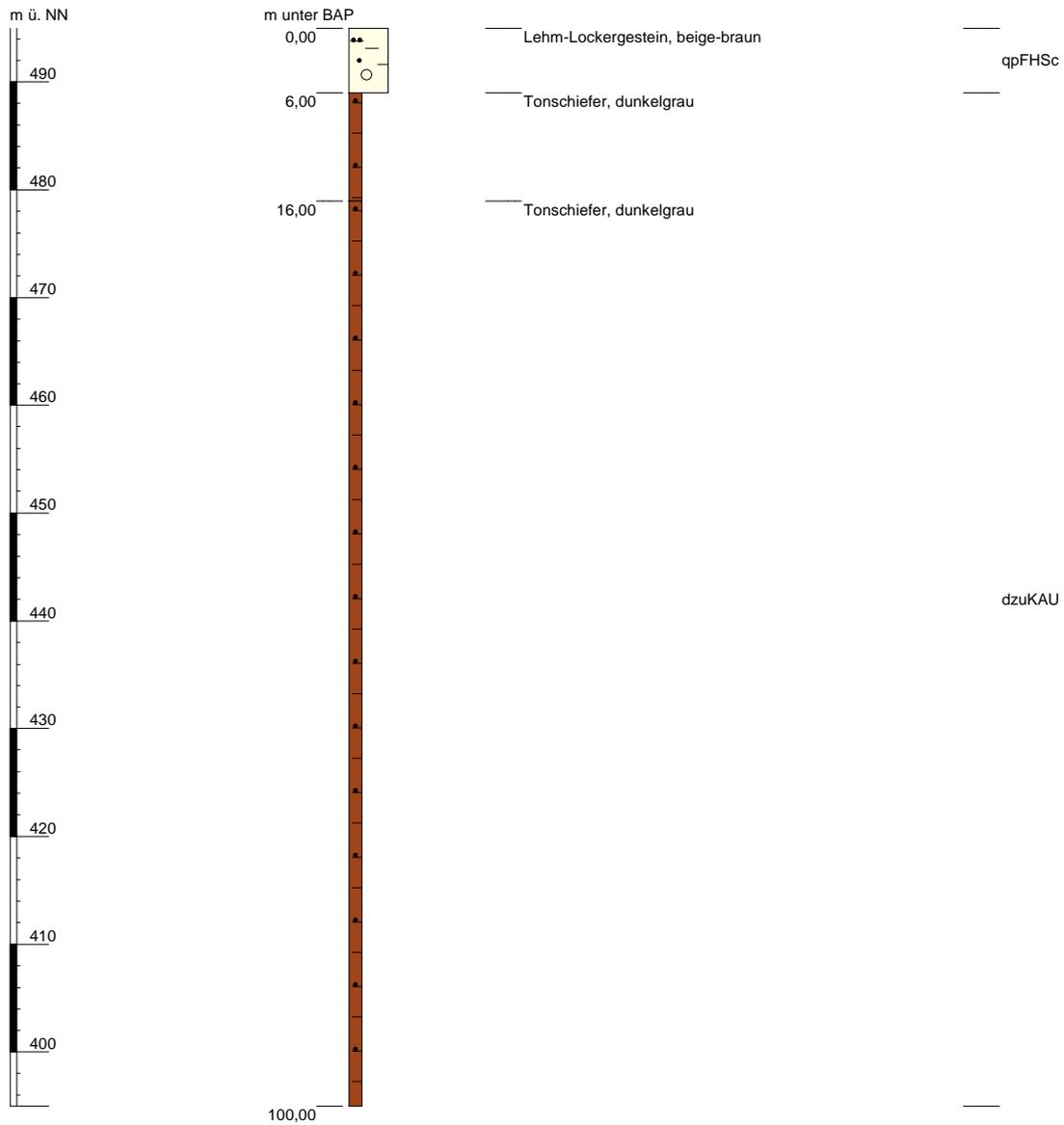
Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Heidenrod-Kemel, Baugebiet Kemel-Süd

9020 EWS Heidenrod-Kemel 2022/646

Maßstab: 1:600

Bohransatzhöhe: 495,00 m NN



Bohrung: 9020 EWS Heidenrod-Kemel 2022/646	TK 25:	5814	 HLNUG Für eine lebenswerte Zukunft
Auftraggeber:	Rechtswert:	3430153	
Bohrfirma: UniWork DrillTec GmbH, Bad Soden-Salmünster	Hochwert:	5558580	
Bearbeiter: Kött, Anne	Ansatzhöhe:	495,00 m NN	
Datum: 11.05.2023	Endteufe:	100,00 m	