

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Geltungsbereich: Südliches Riedstadt-Goddelau

Inhalt

Einleitung	2
1. Geltungsbereich des Steckbriefes Oberflächennahe Geothermie (EWS)	2
2. Wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbeurteilung	3
3. Standörtliche geologische und hydrogeologische Situation.....	4
4. Bohr- und Ausbauarbeiten; Bohrrisiken	7
5. Standörtliche geothermische Situation.....	8
6. Dimensionierung einer exemplarischen EWS-Anlage.....	11
7. Zusammenfassende Hinweise zum Genehmigungsverfahren.....	12

Anlagen

- 1 Schichtenverzeichnis HLNUG

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Südliches Riedstadt-Goddelau

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 am südlichen Rand der bebauten Ortslage von Riedstadt-Goddelau auf dem geplanten Baugrundstück „Rosenhof 16“ (Abb. 1) vom 27.09.2021 bis 28.09.2021 niedergebracht (Abb. 1).

Lage: Gemarkung Goddelau, Flur 13, Flurstück Nr. 371, TK 6116 Oppenheim, R 34 63 595, H 55 21 547.

Ein vorläufiges Planungsbeispiel sieht einen Mehrfamilienhauskomplex auf dem Grundstück vor, der mittels mehrerer Erdwärmesonden-Bohrungen (EWS-Bohrungen) unterhalb des als Tiefgarage ausgebauten Tiefgeschosses beheizt werden soll.

Aufgrund eines im weiteren Umfeld weitgehend gleichen Ablagerungsmilieus kann trotz der relativ wenig aussagekräftigen Qualität der gewonnenen Bohrproben davon ausgegangen

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Südliches Riedstadt-Goddelau

werden, dass die in der EWS erhobenen geothermischen Daten auf den Bereich der Ortslage von Riedstadt-Goddelau übertragen werden können, siehe Kap. 3.



Abb. 1: Geplantes Baugebiet „Rosenhof 16“, Riedstadt-Goddelau

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.

Die Ortslage Riedstadt-Goddelau liegt in keinem Wasser- oder Heilquellenschutzgebiet und ist daher als wasserwirtschaftlich günstig eingestuft. Aufgrund des Fehlens hydrogeologischer Gegebenheiten, aufgrund derer sich die Errichtung oder der Betrieb von EWS nachteilig auf

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

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Südliches Riedstadt-Goddelau

das Grundwasser auswirken können, ist die Ortslage Riedstadt-Goddelau zudem als hydrogeologisch günstig eingestuft.

EWS-Anlagen, für deren Planung, Errichtung und Betrieb die Einhaltung der Anforderungen des Gewässerschutzes bei Beantragung der wasserrechtlichen Erlaubnis bestätigt wird, erhalten aufgrund der günstigen Standortbeurteilung eine Erlaubnis ohne eine zusätzliche hydrogeologische Prüfung durch das HLNUG.

3. Standörtliche geologische und hydrogeologische Situation

Der Planungsraum befindet sich im geologischen Strukturraum „nördlicher Oberrheingraben“, der durch eine mächtige Abfolge quartärer und tertiärer Lockergesteine charakterisiert ist. Für die 100 m tiefe EWS-Bohrung wurde anhand von Schichtenverzeichnissen im Archiv des HLNUG aus der Umgebung eine Abfolge quartärer Lockergesteine, dominierend sandiger Feinkies und kiesführender Sand, prognostiziert. Die Geologische Karte 1 : 25.000, Blatt 6116 Oppenheim, zeigt an der Oberfläche eine mindestens 1 m mächtige Schicht aus jungdiluvialen Flussschlick am Ansatzpunkt (Abb. 2).

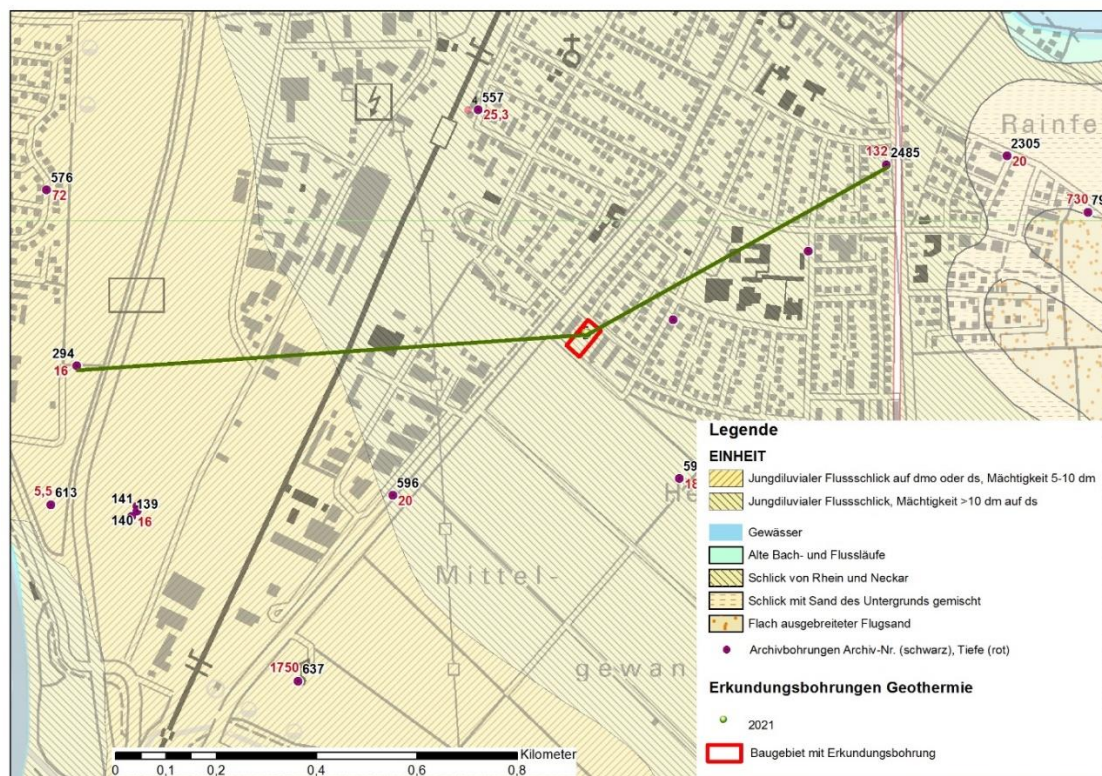


Abb. 2: Ausschnitt aus der digitalen geologischen Karte 1:25.000, Blatt 6116 Oppenheim.
Verlauf Geologischer Schnitt: Grüne Linie (siehe Anl. 1)

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Südliches Riedstadt-Goddelau

Die Bohrung hat fast durchgehend sandigen Fein- bis Mittelkies angetroffen (quartäres, pliozänes Kieslager). Des Öfteren finden sich Lagen mit Holzresten. Lediglich zwischen 10 und 11 m unter Ansatzpunkt sowie von 28 - 30 m und 84-85 m wurde Schluff erbohrt (Zwischenhorizonte des Pliozäns), s.a. Anlage 1.

Der Grundwasserflurabstand liegt nach Erkenntnissen aus umliegenden Bohrungen bei 2,5 bis 3,5 m unter Gelände. Die Grundwasserfließrichtung ist nach West-Nord-West auf den Rhein gerichtet. Eine Grundwasserstockwerkstrennung ist aufgrund der bei der Erkundungsbohrung und in umliegenden Bohrungen angetroffenen Gesteinsabfolge auch im größeren Umkreis um die Bohrung nicht zu erwarten.

Übertragbarkeit:

Bei einem Vergleich mit Schichtenverzeichnissen einer 1000 m westlich gelegenen Bohrung (6116/294) sowie einer 700 m nordöstlich gelegenen Bohrung (6117/2485) zeigt sich, dass im gesamten Gebiet von Goddelau mit einer ähnlichen lithologischen Schichtabfolge zu rechnen ist (Anl. 1, Geol. Schnitt). Somit sind die Aussagen in diesem Steckbrief einschließlich der hydrogeologischen und wasserwirtschaftlichen Standortbeurteilung „günstig“ auf fast die gesamte Ortslage Goddelau östlich der Bahnlinie und nach Süden bis zum Schwarzbach übertragbar (Abb. 3). Westlich der Bahnlinie ist bereits mit mächtigeren tonig-schluffigen Ablagerungen ab ca. 60 m Tiefe zu rechnen.

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Südliches Riedstadt-Goddelau

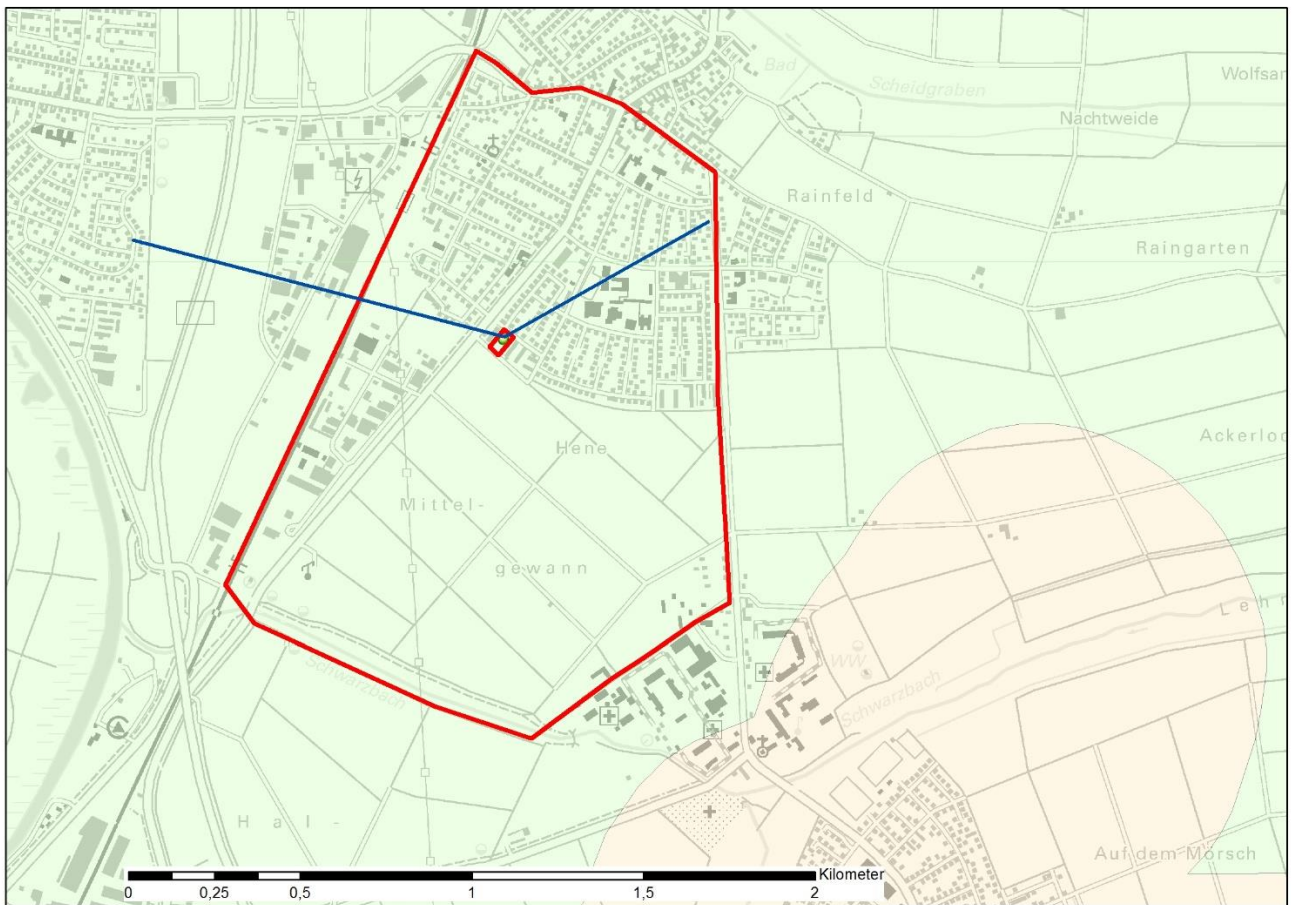


Abb. 3: Gebiet, auf das die Aussagen dieses Steckbriefs übertragbar sind (äußere rote Umrandung) und wasserwirtschaftliche und hydrogeologische Standortbeurteilung

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 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 ist ein für Lockergesteine geeignetes Bohrverfahren zu wählen. Die Lockergesteinsabfolge bedingt Instabilitäten des Bohrlochs, so dass große Sorgfalt auf eine angepasste Zusammensetzung der Bohrspülung zu legen ist. Auch das Mitführen einer Hilfsverrohrung bis zur Endteufe wird aus diesem Grund empfohlen.

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Südliches Riedstadt-Goddelau

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

Gemäß Bautagesberichten und Bohrdokumentation der Bohrfirma wurde die Erkundungsbohrung bis zur Endteufe im direkten (Rotary-) Spülbohrverfahren mit reinem Wasser ohne Spülungszusätze niedergebracht. Wegen nicht standfester Geologie wurde die gesamte von der Bohrfirma vorgehaltene Hilfsverrohrung (178 mm) von 36 m eingebaut. Unterhalb von 36 m musste die Bohrung unverrohrt mit einem Durchmesser von 152 mm bis zur Endteufe von 100 m niedergebracht werden.

Nach Erreichen der Endteufe und Ausbau des Bohrgestänges erfolgte der Einbau der EWS inkl. Gewicht (Länge 0,5 m), der aber nur bis 94,5 m (Unterkante Gewicht) bzw. 94,0 m (Unterkante Sondenrohre) unter Geländeoberkante (GOK) möglich war. Es ist daher zu vermuten, dass das Bohrloch zum Zeitpunkt des EWS-Einbaus unterhalb ca. 94,5 m unter Gelände bereits verstürzt war.

Die nach Abschluss der Verfüllung durchgeführte CEMTrakker-Messung ergab, dass auch der Tiefenbereich 89 – 64 m unter GOK derart verstürzt war, dass die Verfüll-Suspension weder von unten noch von oben in diesen Bereich eindringen konnte².

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

Die Erkenntnisse aus der Erkundungsbohrung haben gezeigt, dass die am Vorhabensstandort aus überwiegend Sanden und Kiesen gebildete Schichtenfolge nicht standfest ist, so dass für

² Hinweis: die Füllung des Bohrloch-Ringraums in der Ausbauzeichnung der Bohrfirma entspricht nicht dem Ergebnis von CEMTrakker-Messung (Anlage 2, S. 16) und Temperaturmessungen (Abschnitt 5).

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Südliches Riedstadt-Goddelau

EWS-Vorhaben im Geltungsbereichs des Steckbriefes bohrtechnische Maßnahmen zur Bohrlochstabilisierung dringend empfohlen werden. Neben der Mitführung einer Hilfsverrohrung bis Endteufe kann auch der Einsatz von Spülmittelzusätzen wie Bentonit und CMC zur Stabilisierung der Bohrlochwand beitragen.

Im Falle der Erkundungsbohrung haben nicht ausreichende Maßnahmen gegen ein Verstimmen des Bohrlochs (Verrohrungstiefe begrenzt, da nicht ausreichend Hilfsverrohrung vor Ort; Verzicht auf stabilisierende Spülmittelzusätze) dazu geführt, dass die angestrebte EWS-Länge nicht erreicht wurde und die thermische Anbindung der EWS in einem Teilbereich der Bohrung nicht – wie geplant – durch das Einbringen der Verfüllsuspension hergestellt werden konnte. Beides wirkt sich nachteilig auf die thermische Leistungsfähigkeit der EWS aus.

Maßnahmen gegen ein Verstimmen von EWS-Bohrungen sollten daher unbedingt bereits in der Planung zwischen Auftraggebern und Bohrfirmen erörtert werden.

5. Standortliche 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 11.10.2021 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	94,5
Tiefenbereich unter Geländeoberfläche mit jahreszeitlich variierender Temperatur (saisonale Zone)	m	10
Mittlere Untergrundtemperatur unterhalb der saisonale Zone (11.10.2021)	°C	13,1
Effektive Wärmeleitfähigkeit λ	W/(m*K)	2,4 ± 0,1
Therm. Bohrlochwiderstand R_b	K/(W*m)	0,063
Beeinflussung des Tests durch fließendes Grundwasser anhand von Messwerten erkennbar		nein

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Südliches Riedstadt-Goddelau

Die mittels TRT ermittelte effektive Wärmeleitfähigkeit von $2,4 \pm 0,1 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$ liegt etwa mittig des gemäß VDI-Richtlinie 4640-1 bei wassergesättigten Sanden möglichen Wertebereichs von $2,0 - 3,0 \text{ W/(m}\cdot\text{K)}$. Auch wenn die Auswertung des TRT keinen Einfluss einer Grundwasserströmung auf das Messergebnis ergeben hat, ist davon auszugehen, dass diese in einem geringen Ausmaß vorhanden ist und sich infolge des Wärmetransports mit dem strömenden Grundwasser positiv auswirkt.

Die unmittelbar vor dem TRT in der EWS gemessenen Temperaturen sind auch 13 Tage nach Abschluss der Bohr- und Ausbauarbeiten noch beeinflusst. Hierauf deutet z. B. das Vorhandensein eines Temperaturpeaks bei ca. 36 m hin (Abb. 4). Abb. 4 zeigt zudem den Vergleich der am 11.10.2021 unmittelbar vor dem TRT sowie der am 05.11.2021, d. h. 23 Tage nach Beendigung des TRT gemessenen Temperaturen. Auch die am 05.11.2021 gemessenen Temperaturdaten weisen auf eine weiterhin bestehende Beeinflussung (hier durch den TRT) hin. Für den 05.11.2021 ergibt sich aus den Messdaten eine mittlere Untergrundtemperatur für den Tiefenbereich 10 – 94,5 m unter GOK von rd. $12,9 \text{ }^\circ\text{C}$.

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)
Südliches Riedstadt-Goddelau

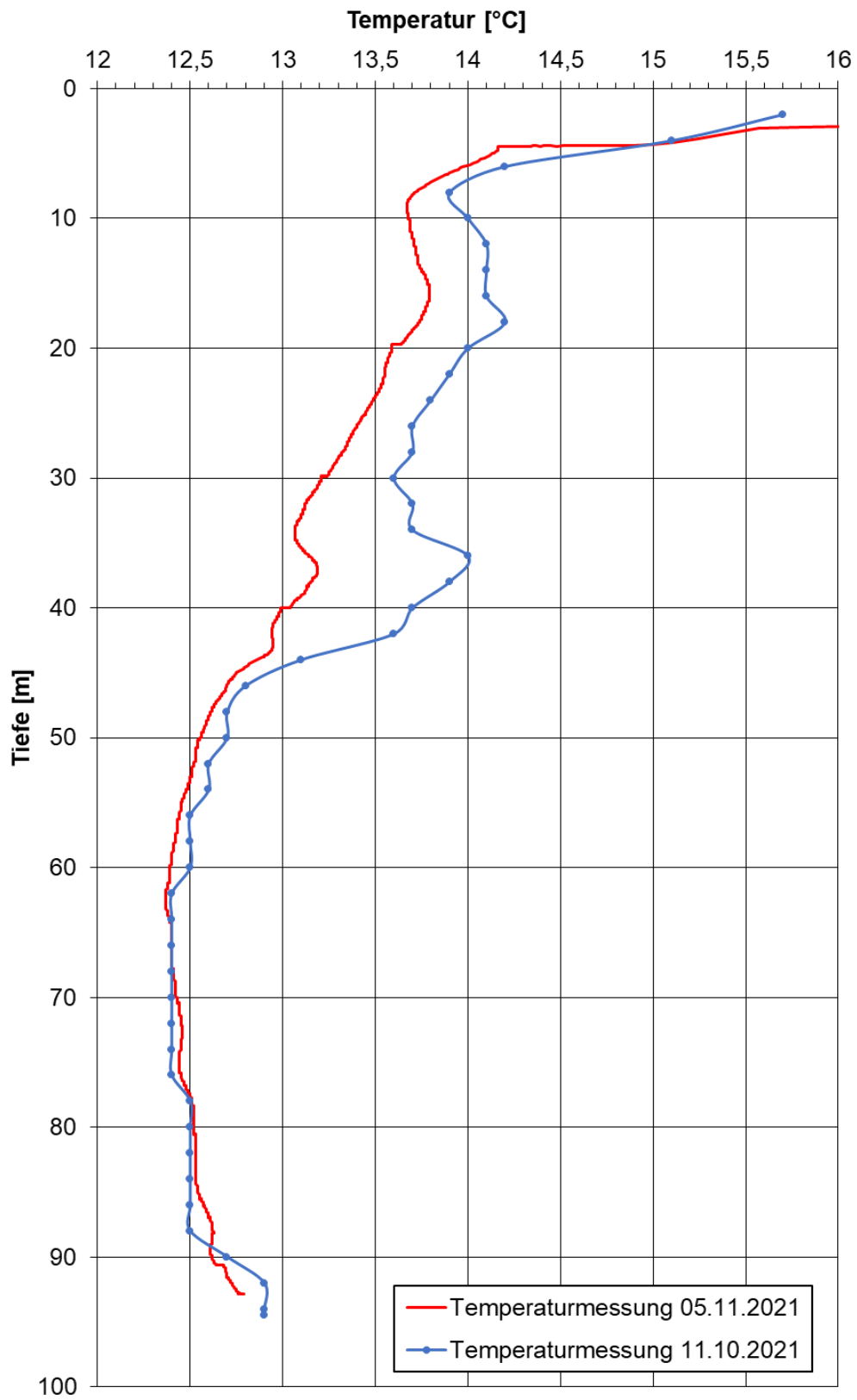


Abb. 4: Temperatur-Tiefenprofile der Pilot-EWS Goddelau-Rosenhof

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Südliches Riedstadt-Goddelau

Hinweise für Planung und Genehmigungsverfahren

Für die Planung von 100 m tiefen EWS sollte von einer effektiven Wärmeleitfähigkeit von 2,3 W/(m*K) ausgegangen werden. Diese kann aufgrund der in Abschnitt 3 beschriebenen Schichtenfolge auch auf weniger tiefe EWS übertragen werden, sofern diese eine Mindestdiefe von 50 m haben.

Die mittlere ungestörte Untergrundtemperatur wird sich gegenüber dem 05.11.2021 noch geringfügig absenken, so dass empfohlen wird, diese mit 12,8 °C anzusetzen. Für EWS geringerer Tiefe ergeben sich aus der Temperaturmessung am 05.11.2021 folgende Empfehlungen für die zur Planung der EWS anzusetzenden mittlere Untergrundtemperatur:

Tab. 2: Mittlere Untergrundtemperaturen auf Grundlage der Messung am 05.11.2021 jeweils ab 10 m unter Geländeoberfläche

Tiefe (m)	Mittlere Temperatur (°C)
40	13,3
50	13,2
60	13,0
70	12,9
80	12,8
90	12,8

Sollen zwei oder mehr EWS errichtet werden, sollten diese aufgrund der nach etwa WNW gerichteten Grundwasserströmung (siehe Abschnitt 3) möglichst in einer von etwa NNE nach SSW verlaufenden Linie positioniert werden, da die Möglichkeit einer gegenseitigen thermischen Beeinflussung der EWS minimiert wird.

Der Einsatz eines Verfüllbaustoffs mit einer Wärmeleitfähigkeit $> 2,0 \text{ W}/(\text{m}\cdot\text{K})$ wirkt sich positiv auf den Wärmetransport vom Untergrund in die EWS aus. Der Einsatz eines thermisch verbesserten Verfüllbaustoffs wird daher grundsätzlich empfohlen.

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

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Südliches Riedstadt-Goddelau

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 Temperatur wurde für die Berechnung mit 12,8 °C angesetzt.

7. Zusammenfassende Hinweise zum Genehmigungsverfahren

Die durchgeführte Erkundungsbohrung hat keine Hinweise auf einen relevanten Grundwasserstockwerksbau ergeben. Die Beurteilung des Geltungsbereichs als „hydrogeologisch günstig“ wurde somit bestätigt.

Die fehlende Standfestigkeit des Lockergesteinsuntergrundes muss bei Planung und Ausführung der Bohr- und Ausbauarbeiten besonders sorgfältig berücksichtigt werden, um die gemäß

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)
Südliches Riedstadt-Goddelau

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, 28.01.2022


HLNUG, Dezernat G4

Anlage 1

Schichtenverzeichnis und Profilschnitt

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Südliches Riedstadt-Goddelau

Schichtdaten			Interpretation: 0
Teufe unter BAP in m	Mächtigkeit in m	Schichtbeschreibung	Stratigraphie
1,00	1,00	Sand [Feinsand, mittel schluffig]; (durchwurzelt, humos); dunkel grau braun (2.5Y4/2); feucht (bergfeucht); carbonathaltig; Anteil org. Substanz: mittel; Verteilung org. Substanz: gleichmäßig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpKL
4,00	3,00	Sand [Feinsand, mittel schluffig, kiesig]; (zerbohrt, durchwurzelt, "Rheinweiß", schwach humos); matt gelb (jp) (2.5Y6/3); feucht (bergfeucht); carbonatreich; Anteil org. Substanz: gering; Verteilung org. Substanz: gleichmäßig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpKL
5,00	1,00	Kernverlust []	
6,00	1,00	Sand [Feinsand, mittel schluffig, kiesig]; (zerbohrt, durchwurzelt, schwach humos); matt gelb (jp) (2.5Y6/3); feucht (bergfeucht); carbonatreich; Anteil org. Substanz: gering; Verteilung org. Substanz: gleichmäßig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpKL
8,00	2,00	Sand [Mittelsand, mittel feinsandig, feinkiesig]; braun (10YR5/3); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpKL
10,00	2,00	Kies [Feinkies, mittel mittelkiesig, grobsandig]; braun (10YR5/3); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 8,00 bis 10,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
11,00	1,00	Schluff [Schluff, mittel feinkiesig, feinsandig]; oliv-grau (5Y5/2); feucht (bergfeucht); carbonatfrei; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; limnisch-fluviatil; vorherrschend weich Zwischenhorizont ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpZH
12,00	1,00	Sand [Grobsand, mittel feinkiesig, mittelkiesig]; (holzführend); dunkel grau (5Y4/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpKL
13,00	1,00	Kies [Kies, mittel grobsandig]; (G: dominant Kalkstein, roter Sandstein des Buntsandsteins, Quarzit); dunkel grau (5Y4/1); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 12,00 bis 13,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente; Fossilverteilung: unregelmäßig verteilt	qpKL
15,00	2,00	Kies [Mittelkies, Feinkies, mittel mittelsandig, grobsandig]; dunkel grau (5Y4/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpKL
Bohrung: 9050 EWS Riedstadt-Goddelau 2021/695		TK 25: 6116	 HLNUG Für eine lebenswerte Zukunft
Auftraggeber: Baugenossenschaft Ried		Rechtswert: 3463595	
Bohrfirma: Geowell Erdwärme GmbH & Co.KG, Marl		Hochwert: 5521547	
Bearbeiter: Hoselmann, Christian		Bohransatzhöhe: 88,50 m	
Datum: 30.08.2021		Endteufe: 100,00 m	

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Südliches Riedstadt-Goddelau

Schichtdaten			Interpretation: 0
Teufe unter BAP in m	Mächtigkeit in m	Schichtbeschreibung	Stratigraphie
16,00	1,00	Kies [Kies, schwach grobsandig]; (G: dominant Kalkstein, roter Sandstein es Buntsandsteins, Radiolarit, Kieselschiefer, Quarzit); dunkel grau (5Y4/1); bunt; nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpKL
19,00	3,00	Sand [Mittelsand, mittel grobsandig, schwach kiesig]; gelblich grau (jp) (2.5Y5/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 16,00 bis 19,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Arname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
22,00	3,00	Kies [Feinkies, Mittelkies, schwach grobsandig]; (G: dominant Kalkstein, roter Sandstein des Buntsandsteins, Quarzit, Kristallin); dunkel grau (5Y4/1); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 19,00 bis 22,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Arname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
23,00	1,00	Kies [Feinkies, Mittelkies, schwach grobsandig]; (G: dominant Kalkstein, roter Sandstein des Buntsandsteins, Quarzit, Kristallin); dunkel grau (5Y4/1); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 22,00 bis 23,00 m unter BAP: Lage, Lagen: Schluff [Schluff; mittel tonig]; gräulich oliv (jp) (7.5Y6/2) 7.5Y6/2; nass; carbonatfrei; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; limnisch-fluviatil; vorherrschend weich Zwischenhorizont ungegliedert (qpZH); Chronostratigraphie: Quartär	qpKL
25,00	2,00	Sand [Grobsand, stark kiesig]; (G: dominant Kalkstein, roter Sandstein des Buntsandsteins, Radiolarit, Kieselschiefer, Quarzit); dunkel grau (5Y4/1); bunt; nass; carbonatreich; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 23,00 bis 25,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Arname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente; Häufigkeit des Fossils: häufig vorkommend; Fossilverteilung: unregelmäßig verteilt	qpKL
27,00	2,00	Kies [Feinkies, mittel grobsandig, schwach mittelkiesig]; (G: doinant Kalkstein, roter Sandstein des Buntsandsteins, Radiolarit, Kieselschiefer, Quarzit, Kristallin); dunkel grau (5Y4/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 25,00 bis 27,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Arname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
Bohrung: 9050 EWS Riedstadt-Goddelau 2021/695		TK 25: 6116	 Für eine lebenswerte Zukunft
Auftraggeber: Baugenossenschaft Ried		Rechtswert: 3463595	
Bohrfirma: Geowell Erdwärme GmbH & Co.KG, Marl		Hochwert: 5521547	
Bearbeiter: Hoselmann, Christian		Bohransatzhöhe: 88,50 m	
Datum: 30.08.2021		Endteufe: 100,00 m	

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)


Südliches Riedstadt-Goddelau

Schichtdaten			Interpretation: 0
Teufe unter BAP in m	Mächtigkeit in m	Schichtbeschreibung	Stratigraphie
28,00	1,00	<p>Kies [Feinkies, mittel grobsandig, schwach mittelkiesig]; (G: doinant Kalkstein, roter Sandstein des Buntsandsteins, Radiolarit, Kieselschiefer, Quarzit, Kristallin); dunkel grau (5Y4/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän</p> <p>27,00 bis 28,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente 27,00 bis 28,00 m unter BAP: Lage, Lagen: Schluff [Schluff; mittel tonig]; gräulich oliv (jp) (7.5Y6/2) 7.5Y6/2; nass; carbonatfrei; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; limnisch-fluviatil; vorherrschend weich Zwischenhorizont ungegliedert (qpZH); Chronostratigraphie: Quartär</p>	qpKL
30,00	2,00	<p>Schluff [Schluff, mittel tonig, sandig]; gräulich oliv (jp) (7.5Y5/2); stark nass; carbonatfrei; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; limnisch-fluviatil; vorherrschend weich Zwischenhorizont ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän</p>	qpZH
36,00	6,00	<p>Sand [Feinkies und Grobsand]; (holzführend); grau (5Y5/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän</p> <p>30,00 bis 36,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente</p>	qpKL
38,00	2,00	<p>Kies [Feinkies, mittel grobsandig, schwach mittelkiesig]; (G: doinant Kalkstein, roter Sandstein des Buntsandsteins, Radiolarit, Kieselschiefer, Quarzit, Kristallin); dunkel grau (5Y4/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän</p>	qpKL
39,00	1,00	<p>Sand [Feinkies und Grobsand]; (holzführend); grau (5Y5/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän</p> <p>38,00 bis 39,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente</p>	qpKL
40,00	1,00	<p>Sand [Mittelsand, mittel grobsandig, kiesig]; dunkel grau (5Y4/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän</p>	qpKL
51,00	11,00	<p>Kies [Feinkies, stark grobsandig, schwach mittelkiesig]; (holzführend); gelblich grau (jp) (2.5Y5/1); feucht (bergfeucht); carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän</p> <p>40,00 bis 51,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente</p>	qpKL
Bohrung: 9050 EWS Riedstadt-Goddelau 2021/695		TK 25: 6116	 Für eine lebenswerte Zukunft
Auftraggeber: Baugenossenschaft Ried		Rechtswert: 3463595	
Bohrfirma: Geowell Erdwärme GmbH & Co.KG, Marl		Hochwert: 5521547	
Bearbeiter: Hoselmann, Christian		Bohransatzhöhe: 88,50 m	
Datum: 30.08.2021		Endteufe: 100,00 m	

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)

Südliches Riedstadt-Goddelau

Schichtdaten			Interpretation: 0
Teufe unter BAP in m	Mächtigkeit in m	Schichtbeschreibung	Stratigraphie
58,00	7,00	Kies [Feinkies, Mittelkies, schwach sandig]; (schwach holzführend); gelblich grau (jp) (2.5Y5/1); feucht (bergfeucht); carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 51,00 bis 58,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artnamen des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
60,00	2,00	Sand [Feinkies und Grobsand, schwach mittelsandig]; gelblich grau (jp) (2.5Y5/1); nass; carbonatarm; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 58,00 bis 60,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artnamen des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
64,00	4,00	Kies [Feinkies, mittel mittelkiesig, schwach grobsandig]; gelblich grau (jp) (2.5Y5/1); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 60,00 bis 64,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artnamen des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
70,00	6,00	Sand [Feinkies und Grobsand]; (stark holzführend (Durchmesser bis zu 8 cm), glimmerführend); gelblich grau (jp) (2.5Y5/1); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 64,00 bis 70,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artnamen des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente; Häufigkeit des Fossils: häufig vorkommend	qpKL
80,00	10,00	Kies [Feinkies und Grobsand, schwach mittelsandig, mittelkiesig]; (holzführend, glimmerführend); grau (5Y5/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 70,00 bis 80,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artnamen des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
84,00	4,00	Sand [Grobsand, stark feinkiesig, schwach mittelkiesig]; (holzführend); grau (5Y5/1); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 80,00 bis 84,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artnamen des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
85,00	1,00	Schluff [Schluff, mittel tonig]; (stark holzführend); grau (jp) (7.5Y5/1); feucht (bergfeucht); carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; limnisch-fluviatil; vorherrschend weich Zwischenhorizont ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpZH

Bohrung: 9050 EWS Riedstadt-Goddelau 2021/695	TK 25:	6116	 HLNUG Für eine lebenswerte Zukunft
Auftraggeber: Baugenossenschaft Ried	Rechtswert:	3463595	
Bohrfirma: Geowell Erdwärme GmbH & Co.KG, Marl	Hochwert:	5521547	
Bearbeiter: Hoselmann, Christian	Bohransatzhöhe:	88,50 m	
Datum: 30.08.2021	Endteufe:	100,00 m	

Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS)
Südliches Riedstadt-Goddelau

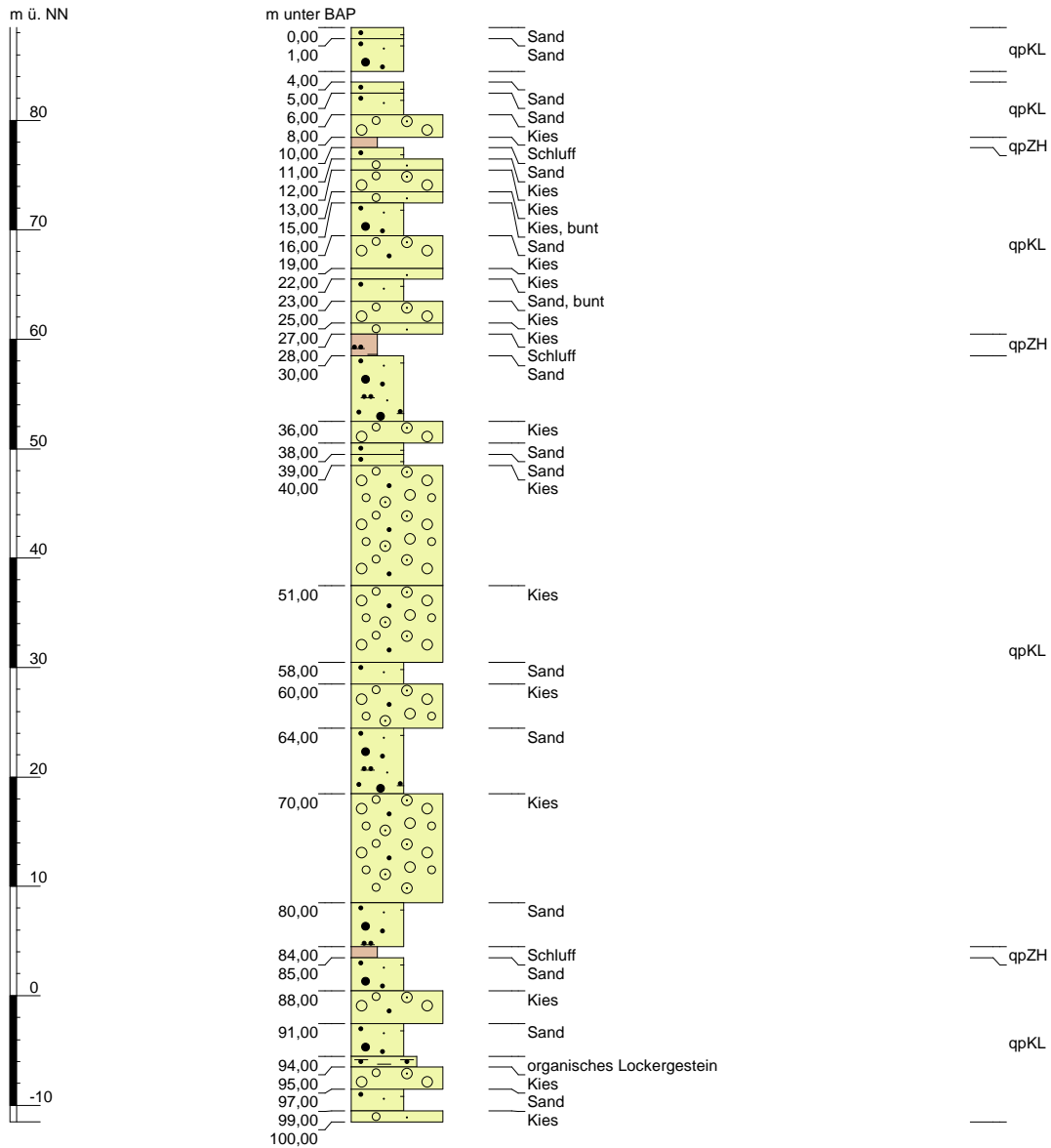
Schichtdaten			Interpretation: 0
Teufe unter BAP in m	Mächtigkeit in m	Schichtbeschreibung	Stratigraphie
88,00	3,00	Sand [Feinkies und Grobsand, mittel mittelsandig]; (holzführend); grau (5Y5/1); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 85,00 bis 87,00 m unter BAP: Lage, Lagen: Schluff [Schluff; mittel tonig]; grau (jp) (7.5Y5/1) 7.5Y5/1; feucht (bergfeucht); carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; limnisch-fluviatil; vorherrschend weich Zwischenhorizont ungegliedert (qpZH); Chronostratigraphie: Quartär	qpKL
91,00	3,00	Kies [Feinkies, schwach grobsandig]; (holzführend); grau (5Y5/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 88,00 bis 91,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
94,00	3,00	Sand [Grobsand, Mittelsand]; (glimmerführend, stark holzführend); grau (5Y5/1); nass; carbonatarm; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 91,00 bis 94,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
95,00	1,00	organisches Lockergestein []; (Holz); schwarz (jp) (2.5Y2/1); nass; carbonatfrei; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän	qpKL
97,00	2,00	Kies [Feinkies, schwach grobsandig]; (holzführend); grau (5Y5/1); nass; carbonathaltig; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 95,00 bis 97,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
99,00	2,00	Sand [Grobsand, Mittelsand]; (glimmerführend, stark holzführend); grau (5Y5/1); nass; carbonatarm; Art der Verwitterung: reduziert; Verteilung der Verwitterung: regelmäßig; Grad der Verwitterung: mittelmäßig verwittert; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Pleistozän 97,00 bis 99,00 m unter BAP: Fossil []; Fossilgruppe: Weichtiere; Gattungs- u./od. Artname des Fossils: Mollusken; Fossilzustand: Fragmente	qpKL
100,00	1,00	Kies [Feinkies, Mittelkies, schwach sandig]; (zerbohrt, G: dominant Kalkstein, roter Sandstein des Buntsandsteins, Quarzit); grau (5Y5/1); nass; carbonathaltig; fluviatil Kieslager ungegliedert; Chronostratigraphie: Quartär	qpKL
Bohrung: 9050 EWS Riedstadt-Goddelau 2021/695		TK 25: 6116	 HLNUG Für eine lebenswerte Zukunft
Auftraggeber: Baugenossenschaft Ried		Rechtswert: 3463595	
Bohrfirma: Geowell Erdwärme GmbH & Co.KG, Marl		Hochwert: 5521547	
Bearbeiter: Hoselmann, Christian		Bohransatzhöhe: 88,50 m	
Datum: 30.08.2021		Endteufe: 100,00 m	


Steckbrief Oberflächennahe Geothermie (EWS) Südliches Riedstadt-Goddelau

9050 EWS Riedstadt-Goddelau 2021/695

Maßstab: 1:600

Bohransatzhöhe: 88,50 m NN



Bohrung: 9050 EWS Riedstadt-Goddelau 2021/695	TK 25: 6116	 HLNUG Für eine lebenswerte Zukunft
Auftraggeber: Baugenossenschaft Ried	Rechtswert: 3463595	
Bohrfirma: Geowell Erdwärme GmbH & Co.KG, Marl	Hochwert: 5521547	
Bearbeiter: Hoselmann, Christian	Ansatzhöhe: 88,50 m NN	
Datum: 30.08.2021	Endteufe: 100,00 m	

