

WMT-Landfill-Biogas-Services GmbH
• Gladbacher Straße 106 • 41747 Viersen

VR-Bank Freudenberg-Niederfischbach eG
Bahnhofstraße 27
57258 Freudenberg

WMT-Landfill-Biogas-Services GmbH
Geschäftsbereich Engineering
Stephan Kohl

Tel.: +49(0)21 62 / 819 26 34
Fax: +49(0)21 62 / 819 26-12
E-Mail: stephan.kohl@wmt-lbs.de

Datum: 03.02.2023

Bauvorhaben

Bahnhofstr. 46 + 48
52432 Freudenberg

Baugrundgutachten

(Projekt Nr. 99-42.1670-02)



INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	4
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.2	Verwendete Unterlagen	4
1.3	Geländesituation	5
2	Baugrund	5
2.1	Geologie/Hydrologie	5
2.3	Schichtenaufbau und Grundwasserverhältnisse	6
2.4	Bodenkennwerte, Bodenklassen und -gruppen	8
3	Beurteilung des Baugrundes	10
3.1	Tragfähigkeit	10
3.2	Grundwasser	10
3.3	Niederschlagswasser	11
3.4	Geothermie	11
3.5	Frostempfindlichkeit	12
3.6	Erdbebenzone	12
3.7	Gefährdungsabschätzung	12
4	Angaben zur Bemessung der Gründung	13
5	Angaben für die Planung und Bauausführung	14
5.1	Allgemeines	14
5.2	Erdbau	14
5.3	Qualitätssicherung	15
5.4	Hinweise zu Gebäudeabdichtungen	15
6	Zusammenfassung	16

ANLAGENVERZEICHNIS

42.1670-02/01	Lagepläne
01.1	Lageplan Erkundungsstellen - Bestand, Maßstab 1 : 200
01.2	Lageplan Erkundungsstellen - Planung, Maßstab 1 : 200
42.1670-02/02	Ergebnisse der Baugrunderkundung, Schichtenprofile der Rammkernbohrungen, Sondierdiagramme der Rammsondierungen, Höhenmaßstab 1 : 40, Zeichen und Abkürzungen nach DIN 4023, 6 Einzelblätter
42.1670-02/03	Standortcheck Geothermie, GD NRW



1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Auf den Grundstücken Bahnhofstr. 46 + 48 in 57248 Freudenberg soll eine neue Wohnbebauung mit 8 Wohneinheiten und einer Gewerbeeinheit (3 geschossig mit untergeschobenem Parkplatzegeschoss) entstehen.

Unsere Gesellschaft wurde aufgrund des Angebotes 42.0008-21 vom 12.04.2021 von der VR-Bank Freudenberg-Niederfischbach eG, Bahnhofstr. 27 in Freudenberg, am 13.04.2021 beauftragt, auf dem oben genannten Gelände Erkundungsmaßnahmen durchzuführen und dazu ein Baugrundgutachten auszuarbeiten.

1.2 Verwendete Unterlagen

Für die Bearbeitung des Gutachtens sowie für die Konzeption der Baugrunderkundung wurden uns auftraggeberseits per Mail vom 30.03.2021 und vom 03.02.2022 folgende Unterlagen als PDF- und dwg-Files zur Verfügung gestellt:

- ◆ Bestandsunterlagen: Katasterplan Vermessungsbüro RLS ÖbVI, Köln, Maßstab 1 : 250, 30.03.2021.
- ◆ Planunterlagen: Wohnbebauung "Bahnhofstraße 46" in 57258 Freudenberg, Grundrisse, Ansichten, Vorentwurf 02.1, ALMASI UND STEIN Planungsgruppe GmbH, Siegen, 23.06.2021

Hinsichtlich von Informationen über die allgemeinen Boden-, Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden folgende Unterlagen verwendet:

- [01] Öffentlich zugängliche digitale Kartenwerke - aktuelle und historische Top.-Karten, Katasterkarten, aktuelle und historische Luftbilder - des Landesvermessungsdienstes NRW, TIM-online 2.0 (www.timonline.nrw.de / Bezirksregierung Köln)
- [02] Öffentlich zugängliche digitale Kartenwerke - Bodenkarte und geologische Übersichtskarte NRW – Geol. Dienst NRW - des LANUV NRW (www.elwasweb.nrw.de).
- [03] Standortcheck Geothermie in NRW -
– Geol. Dienst NRW - des LANUV NRW (www.geothermie.nrw.de).

1.3 Geländesituation

Der geplante Bereich wird gemäß amtlichem Lageplan den Flurstücken 481 und 460 der Flur 13 der Gemarkung Freudenberg, zugeordnet.

Im Bereich des neu zu errichtenden Gebäudekomplexes stehen zwei ältere Einfamilienhäuser (Haus-Nr. 46 + 48), die im Zuge der Neuplanung zurückgebaut werden sollen.

Im Südwesten grenzt das Flurstück 481 an das Bachbett der Weibe. Das Plangebiet wird im Nordwesten durch die Bahnhofsstraße, im Nordosten durch einen Weg und im Südwesten durch Wohnbebauung begrenzt.

Das Geländeniveau fällt von Nordwesten (RKB 3, GOK 208,25 m ü. NHN) nach Südosten um ca. 1,2 m ab (RKB 5, GOK 279,01 m ü. NHN). Westlich der Bohrpunkte RKB 1 + 2 liegt die Bachsohle gem. Vermessungsplan der Weibe auf 277,81 m ü. NHN.

2 Baugrund

2.1 Geologie/Hydrologie

Im Plangebiet steht entsprechend der Bodenkarte und der Geologischen Kartenwerke (siehe Unterlage [02]) als ungestörte Schichtenfolge oberflächennah schluffiger Lehm an, der im direkten Talbereich aus Gley aus holozänen Bachablagerungen besteht.

Unterlagert werden diese Schluffe von kiesig-steinigen, schluffigen pleistozänen Terrassenablagerungen, die den oberen Grundwasserleiter bilden. Darunter folgen tonig, steinige, pleistozäne Verwitterungslehme, bevor das eigentliche devonische Festgestein (Paläozoikum, Unterdevon, Siegener Schichten) mit Ton-, Schluff- und Sandsteinen folgt. Letzterer bildet als Kluffgrundwasserleiter das 2. Grundwasserstockwerk

2.2 Baugrunderkundung

Um die betrachtete Fläche baugrundtechnisch aufzuschließen, wurden an den im Lageplan (vgl. Anlage /01) eingetragenen 5 Stellen jeweils eine Rammkernbohrung (RKB) nach DIN EN ISO 22475-1 und jeweils zusätzlich eine schwere Rammsondierungen (DPH) nach DIN EN ISO 22476-2 abgeteuft.



Die Ansatzpunkte der Erkundungsbohrungen wurden höhenmäßig bestimmt, wobei die in Anlage /02 angegebenen NHN-Höhen über einen Bezugshöhenpunkt in der Straße (Kanaldeckel, OK = 280,10 m ü, NHN, siehe Anlage /01) nivelliert wurden.

Die Aufschlusstiefen der Rammkernbohrungen und schweren Rammsondierungen erreichten auftragsgemäß 6,0 bzw. 8,0 m unter Geländeoberfläche (GOF). Die Rammkernbohrung 4 musste in einer Tiefe von 7,5 m unter GOF aufgrund eines zu hohen Bohrwiderstands eingestellt werden.

Den Aufschlussbohrungen wurden insgesamt 39 gestörte Bodenproben zur Ansprache entnommen.

Die Auftragung aller Baugrundaufschlüsse erfolgte in Form von Bohrprofilen nach DIN 4023 (vgl. Anlage /02.1 bis /02.5). Die Erklärung der wichtigsten bei der Auftragung der Ergebnisse verwendeten Zeichen und Signaturen nach DIN 4023 geht aus Anlage /02.6 hervor.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundung wurden dem Auftraggeber zur Vorabinformation am per Mail zur Verfügung gestellt.

2.3 Schichtenaufbau und Grundwasserverhältnisse

Schichtenaufbau/Bodenansprache

Die Erkundungsergebnisse der Rammkernbohrungen bestätigen die vorgenannte Abfolge der Karrenwerke (siehe Unterlage [02]) in den natürlich anstehenden Bodenschichten.

Darüber hinaus wurden Auffüllungen bis in einer Tiefe von 0,7 – 2,3 m unter GOF erbohrt. Diese bestanden in den Bereichen mit Fahrflächen (RKB 1 – 4) in den ersten 40 - 50 cm aus verdichtetem steinigem Kiesmaterial aus Kalkschotter und anderen Gesteinsbruchstücken mit Beimengungen (Beton-, Ziegel-, Mörtel-, Schlacke- und Kohlereste). Darunter folgen steife bis weiche Auffüllungen aus meist bindigen Böden (feinsandige Schluffe) und mit geringen anthropogenen Nebenanteilen (Bauschutt- und Kohlereste). Die Auffüllungsmächtigkeit ist an der RKB 3 – direkt zwischen Haus-Nr. 48 und der Bahnhofstraße mit 2,3 m unter GOF am größten. Die geringste Auffüllung wurde mit 0,7 m unter GOF am Bohrpunkt RKB 5 hinter Haus-Nr. 46 erkundet.

Unterhalb der Auffüllungen stehen hellgraubraune bis braune holozäne Bachlehme bis in einer Tiefe von 2,4 bis 3,7 m unter Geländeoberfläche (GOF) an. Der Lehm besteht aus schwach tonigen, schwach feinsandigem Schluff mit einem geringen humosen Anteil und hat eine weiche Konsistenz. Bei der RKB 2 + 3 wurde kein Bachlehm angetroffen, was darauf hindeutet, dass er im Zuge des Baus der beiden Bestandshäuser entfernt wurde. Bei der Bohrung RKB 5 tritt der Bachlehm in Wechsellagerung mit Bachschotter auf.

Unterlagert werden die Bachlehme von sandig-steinigen, hellbraunen Kiesen (pleistozänen Terrassenablagerungen) mit wechselndem Schluffanteil, die den oberen Grundwasserleiter bilden. Diese Bachschotter zeigen in der Regel eine mittlere Lagerungsdichte, die zur Tiefe zunimmt. Sie wurden bis in Tiefen bis 8 m unter GOF erkundet. Es wird davon ausgegangen, dass im Liegenden ab ca. 9 – 10 m unter GOF tonig, steinige, pleistozäne Verwitterungslehme, bzw. direkt das anstehende devonische Festgestein (Siegener Schichten) mit Ton-, Schluff- und Sandsteinen folgt.

Die Rammsondierungen zeigen bezüglich der Verformbarkeit des vorhandenen Baugrundes einheitliche Ergebnisse. Der Untergrund weist in einem gering mächtigen Bereich direkt unterhalb vorhandener Oberflächenbefestigungen oder Fahrflächen bedingt gute Tragfähigkeitseigenschaften auf. Die darunter liegenden Auffüllungen sowie die anstehenden Bachlehme zeigen mit sehr geringen Schlagzahlen, lockerer Lagerung bzw. weicher Konsistenz eine deutliche Verformungsanfälligkeit auf.

Bei den anstehenden Bachschottern mit mindestens mittleren Schlagzahlen und mitteldichter Lagerungsdichte ist von einer geringen Verformungsanfälligkeit auszugehen, so dass hier eine gute Tragfähigkeit vorliegt.

Ein Baugrund mit uneingeschränkt sehr guter Tragfähigkeit wird durch das anstehende Festgestein charakterisiert

Grundwasserverhältnisse

Das Niveau des Grundwasseranschnittes wurde nahezu an allen Erkundungsstellen direkt (per Lichtlot im Bohrloch) oder indirekt über die Bodenansprache (Beschaffenheit des Bohrgutes: „nass“) festgestellt. Ein Grundwasserpegel ist auf dem Gelände nicht vorhanden. Es wurden Grundwasserstände von 277,59 - 277,74 m ü. NHN ermittelt.

Das Grundwasser des oberen Grundwasserstockwerks kommuniziert innerhalb der Bachschotter mit dem Wasserstand der Weibe. Die Höhenlage des Bachbetts der Weibe liegt gemäß Vermessungsplan bei 277,81 m ü. NHN.

Aufgrund der geringen Durchlässigkeit des Bachlehms im Hangenden kann das obere Grundwasserstockwerk im ungestörten Schichtenverlauf in Abhängigkeit der Tiefenlage des Bachlehms als gespanntes Grundwasser vorliegen (siehe RKB 4, Anlage /02.4).

Als unteres Grundwasserstockwerk kann das Festgestein der Siegener Schichten ausgewiesen werden. Hierbei ist davon auszugehen, dass es als Kluftgrundwasserleiter fungiert und sich in deutlich tieferen Untergrundbereichen befindet. Aufgrund fehlender Datengrundlagen können für den Standort keine Grundwasserhöhen ausgewiesen werden.

2.4 Bodenkennwerte, Bodenklassen und -gruppen

Aufgrund der bodenmechanischen Ansprache der entnommenen Bodenproben der Rammkernbohrungen können den angetroffenen Bodenarten die nachfolgend aufgeführten bodenmechanischen Kennwerte zugeordnet werden.

Auffüllung oberflächennah, sandig-kiesig (Homogenbereich 1)

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	19 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ'	=	10 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	≥	35°
Kohäsion	c'	=	0 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	40 MN/m ²

Bodengruppe nach DIN 18196: A - Auffüllungen
(SW, GW, - weit- gestufte Sande und Kiese)

Bodenklasse nach DIN 18300: Da in der oberflächennahen Auffüllung neben verdichtetem Materialen auch bindige und rollige Bodenfraktionen vorhanden sein können, ist die Angabe einer einheitlichen Bodenklasse sehr schwierig. Es sollte daher für die Ausschreibung und die Ausführung der Bauleistungen mit allen denkbaren Bodenklassen von Klasse 3 - leicht lösbare Bodenarten - bis Klasse 6 – leicht lösbarer Fels oder vergleichbare Bodenarten - gerechnet werden.

Für etwaige noch im Baugrund verbliebene Altfundamente, Fahrbahn- oder Betondecken o.ä. sind in der Ausschreibung gesonderte Abrechnungskonditionen vorzusehen.

Auffüllung, schluffig (Homogenbereich 2)

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	18 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ'	=	10 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	≥	25°
Kohäsion	c'	=	0 - 5 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	10 - 15 MN/m ²

Bodengruppe nach DIN 18196: A - Auffüllungen
(UL, UM - leicht bis mittelplastischer Schluff,
SU, SU* - Sand – Schluff-Gemische)

Bodenklasse nach DIN 18300: Da in der tiefer liegenden Auffüllung bindige und rollige Bodenfraktionen vorhanden sein können, ist die Angabe einer

einheitlichen Bodenklasse sehr schwierig. Es sollte daher für die Ausschreibung und die Ausführung der Bauleistungen mit allen denkbaren Bodenklassen von Klasse 2 - fließende Bodenarten - bis Klasse 6 – leicht lösbarer Fels oder vergleichbare Bodenarten - gerechnet werden.

Für etwaige noch im Baugrund verbliebene Altfundamente, Reste von Oberflächenbefestigung und Wegen inkl. deren Unterbau sind in der Ausschreibung gesonderte Abrechnungskonditionen vorzusehen.

Bachlehm, Schluff, tonig, schwach feinsandig (Homogenbereich 3)

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	18 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ'	=	10 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	≥	25,0° - 27,5°
Kohäsion	c'	=	5 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	5 - 10 MN/m ²

Bodenklasse nach DIN 18300: Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten

Bodengruppe nach DIN 18196: UL, UM - leicht bis mittelplastischer Schluff,

Bachsotter/Terrassenablagerungen, Kiese (Homogenbereich 4)

Wichte des feuchten Bodens	γ	=	19 - 20 kN/m ³
Wichte des Bodens unter Auftrieb	γ'	=	10 - 11 kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	≥	30° - 32,5°
Kohäsion	c'	=	0 kN/m ²
Steifemodul	E_s	=	30 - 50 MN/m ²

Bodenklasse nach DIN 18300: Klasse 3 - leicht lösbare Bodenarten.

Bodengruppe nach DIN 18196: SW, SI, GW, GI, - weit- bzw. intermittierend gestufte Sande und Kiese.



3 Beurteilung des Baugrundes

3.1 Tragfähigkeit

Der Baugrund zeigt an den Erkundungspunkten einen inhomogenen Aufbau. Zum einen liegen deutlich unterschiedliche Auffüllungsmächtigkeiten vor. Zum anderen muss davon ausgegangen werden, dass in den Bereichen der bestehenden Häuser Nr. 46 + 48 der Bachlehm lokal bis auf die bestehenden Gründungselemente entfernt wurde.

Im Bereich der geplanten Gründungssohlen (ca. 279,0 m ü. NHN, gemäß Planung) und unmittelbar darunter liegen Auffüllungen (Homogenbereich 2) und anstehende Bachlehme (Homogenbereich 3) vor, die beide einen nicht tragfähigen Baugrund mit deutliche Verformungsanfälligkeit darstellen.

Ein tragfähiger Baugrund mit geringer Neigung zu Verformungen ist erst auf dem Niveau der kiesigen Terrassenablagerungen (Bachschotter, Homogenbereich 4) zu erwarten.

Die im Liegenden anstehenden Festgesteine der Siegener Schichten sind als uneingeschränkt tragfähig zu bewerten.

3.2 Grundwasser

Ausgehend vom aktuellen Geländeniveau und über die Erkundungen erfassten Grundwasserstände, liegt der Flurabstand bei den nordwestlichen Erkundungspunkten im höheren Geländeniveau bei ca. 2,4 – 2,5 m unter GOF. Die südöstlichen Erkundungspunkte, die vom Gelände ca. 1,0 – 1,2 m tiefer liegen, zeigen Flurabstände von 1,4 – 1,5 m unter GOF.

Bezogen auf NHN lag das Grundwasserniveau zum Zeitpunkt der Erkundung geringfügig unterhalb des Bachbetts der Weibe auf einer Höhe zwischen 277,59 – 277,74 m u. NHN.

Das Grundwasser des oberen Grundwasserstockwerks kommuniziert innerhalb der Bachschotter direkt mit dem Wasserstand der neben dem Grundstück verlaufenden Weibe, insofern muss bei anhaltendem Hochwasser oder Starkregenereignissen mit deutlich höheren Grundwasserständen gerechnet werden. Wir empfehlen den Standort bezüglich möglicher Gefährdungen durch außergewöhnliche Hochwasser- oder Starkregenereignisse gesondert begutachten zu lassen.

Gemäß den Planunterlagen von Juni 2021 liegt die OK Bodenplatte des unteren Geschosses bei einer Höhe von 279,25 m ü. NHN. Die tatsächliche Gründungssohle kann aufgrund von Tieferführungen von Einzel- oder Streifenfundamenten bis auf den Bachschotter oder baugrundverbessernde Maßnahmen, wie eines zusätzlichen Bodenaustausches mit Polsterherstellung, deutlich tiefer liegen, so dass eine Beeinflussung der Baumaßnahme durch Grundwasser mit notwendig

werdenden Wasserhaltungsmaßnahmen möglich werden könnte. Ebenfalls könnten Grundleitungen oder tiefer liegende Gründungselemente wie z. B. ein Fundament für den Aufzugschacht zu deutlich tieferem Erdbau führen.

Als höchst zu erwartender Grundwasserstand (HGW) ist für die Bemessung ein Wert von 279,0 m ü. NHN anzusetzen.

Aufgrund der Erkundungsergebnisse ist auftretende Staunässe im Bereich der oberflächennahen Auffüllungen und anstehenden Bachlehme möglich.

3.3 Niederschlagswasser

Versickerung von Niederschlagswasser

Die Möglichkeit der oberflächennahen Versickerung für Niederschlagswasser wird aufgrund der Bodenansprache ausgeschlossen. Die erkundeten anstehenden Hochflutlehme weisen erfahrungsgemäß so geringe Durchlässigkeitsbeiwerte ($K_f = 1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-9} \text{ m/s}$) auf, das eine dauerhafte Versickerung nach der entsprechenden technischen Richtlinie (Arbeitsblatt DWA-A 138) nicht gewährleistet werden kann.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser in die unterhalb der Hochflutlehme anstehenden Sande und Kiese wäre grundsätzlich möglich. Aufgrund des hohen Bemessungswasserstands sind die Abstandsvoraussetzungen für eine Versickerungsanlage jedoch nicht genehmigungsfähig.

Ein Direkteinleitung von Niederschlagswasser in die Weibe sollte planerische und rechtlich geprüft werden.

3.4 Geothermie

Entsprechend dem Standortcheck für die Grundstücke Bahnhofstr. 46 + 48 über die Geothermie-Plattform des Geologischen Dienstes (GD) NRW (siehe Unterlage [03]) ist eine grundsätzliche Eignung des Standortes gegeben. Es lassen sich für eine mögliche Nutzung von Geothermie/Erde- wärme auf dem Grundstück folgende Ergebnisse darstellen:

♦ <u>horizontale Erdwärmekollektoren:</u>	<u>keine Eignung</u>
♦ <u>Vertikale Erdwärmesonden:</u>	<u>mittlere Wärmeleitfähigkeit [W/(m • K)]</u>
- 40 m Sondenlänge (NW/SE)	2,7 – 2,8 (gut)
- 60 m Sondenlänge	2,8 (gut)
- 80 m Sondenlänge	2,8 (gut)
- 100 m Sondenlänge	2,8 (gut)

Die detaillierten Standortchecks sind in der Anlage /03 dokumentiert.

Die mögliche Nutzung sollte unter rechtlichen, technischen und wirtschaftlichen Aspekten geprüft werden.

In einem ersten Schritt sollte mittels einer Anfrage bei der zuständigen Unteren Wasserbehörde in Form einer Voranfrage geklärt werden, in wieweit die geothermische Nutzung des Grundstücks zulässig ist.

3.5 Frostempfindlichkeit

Die oberflächennahen Auffüllungen lassen sich aufgrund der schluffig-sandigen Bestandteile in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 einstufen. Die sonstigen Auffüllungen und die anstehenden Bachlehme sind frostempfindlich und werden somit in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 eingestuft.

3.6 Erdbebenzone

Gemäß DIN 4149 (2005) wird der beplante Bereich keiner Erdbebenzone nach der Skala EMS -98 zugeordnet.

3.7 Gefährdungsabschätzung

Die Baugrunderkundung zeigt aufgrund der organoleptischen Ansprache des Bohrgutes keine Hinweise auf eine Gefährdung der Schutzgüter.

Visuell sind innerhalb der Proben der Auffüllungen vereinzelt anthropogene Nebenanteile wie Reste von Bauschuttmaterialien (Beton, Ziegel, Mörtel-, Schlackenreste) erfasst werden, wobei die oberflächennahen (bis 0,4 – 0,5 m unter GOF) Auffüllungsmaterialien der RKB 1 – 4 anteilmäßig mehr anthropogene Nebenanteile aufwiesen als die übrigen Auffüllung. Die Auffüllungsmaterialien sollten hier entsprechend einer möglichen getrennten Verwertung separiert werden.

4 Angaben zur Bemessung der Gründung

Im Vorfeld der Neubaumaßnahmen werden die vorhandenen Gebäude zurückgebaut. Alle Bestandsfundamente und Leitungen werden entfernt.

Da zurzeit noch keine Detailplanungen für eine Gründung mit Bodenplatten, Streifenfundamenten oder Pfahlgründungen vorliegen, ist eine Bemessung für einzelne Gründungsvarianten noch nicht durchzuführen. Die Abwägung, welche Gründungsart gewählt wird, sollte aufgrund bodenmechanischer, statischer und letztlich wirtschaftlicher Argumente erfolgen.

Bei den vorliegenden bodenmechanischen Gegebenheiten (Boden- und Grundwasserverhältnisse) ist bei jetzigem Planungsstand festzustellen, dass gemäß Kap. 3.1 bezüglich möglicher Gründungsvarianten Folgendes zu beachten ist:

Variante 1:

Für eine Bodenplattengründung sind aufgrund der nicht tragfähigen Bodenschichten auf dem geplanten Gründungsniveau in jedem Fall baugrundverbessernde Maßnahmen angezeigt. Hier empfehlen wir einen zusätzlichen Bodenaushub von mind. 1,0 m mit Herstellung eines Bodenpolsters mit Tragschichtcharakter. Für die Bemessung von einer zur Ausführung kommenden tragenden Bodenplatte aus Stahlbeton ist zur Abschätzung der Baugrundreaktion ein Bettungsmodul zu ermitteln. Hierzu sind die genauen Abmessungen der Bodenplatte und die zu erwartenden maximalen Flächenlasten zur Verfügung zu stellen.

- Vorteil: kein Eingriff in den grundwassererfüllten Baugrund
- Nachteil: mehr Bodenaushub / Herstellung eines 1,0 m dicken Bodenpolsters

Variante 2:

Alternativ ist eine Gründung ohne Bodenaustausch und flächigem Bodenpolster mittels Tieferführung von Streifenfundamente bis auf den Bachschotter (ca. 2 – 3 m unter Gründungssohle).

- Vorteil: deutlich weniger Bodenaushub, kein Bodenpolsters
- Nachteil: Eingriff in den grundwassererfüllten Baugrund / Wasserhaltung

Variante 3:

Eine weitere Alternative ist die Gründung mittels Pfahlgründung bis auf das anstehende Festgestein bis in Tiefen von ca. 8 – 10 m unter Gründungssohle.

- Vorteil: weniger Bodenaushub, kein in Eingriff den grundwassererfüllten Baugrund
- Nachteil: zusätzliche Erkundungsarbeiten / Kosten

Im Zuge der weiteren Planung hat dazu eine Abstimmung zwischen Planer bzw. Tragwerksplaner und Baugrundgutachter zu erfolgen.

5 Angaben für die Planung und Bauausführung

5.1 Allgemeines

Für das geplante Bauvorhaben sind folgende Randbedingungen – auch gerade im Hinblick auf die Ausschreibung der Leistungen - zu beachten:

- Große Teile der Auffüllung und die anstehenden Schluffe (Bachlehm) sind witterungsempfindlich und in Abhängigkeit vom Wassergehalt bewegungsempfindlich. Bei Wasseranreicherung verschlechtern sich ihre bodenmechanischen Eigenschaften deutlich. Es wird empfohlen, die Baugruben so kurz wie möglich offen zu halten.
- Die Herstellung der Baugruben / Gräben und die Verlegung von Rohrleitungen muss unter Berücksichtigung der Vorgaben nach DIN 4124 und DIN EN 1610 / DWA-A 139 erfolgen. Bei den hier vorhandenen Bodenverhältnissen sollte ein Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ nicht überschritten werden.
- Je nach jahreszeitlichen und niederschlagsbedingten Schwankungen könnte die Baugrubensohle aufgrund der hydrogeologischen Verhältnisse im Bereich oder in der Nähe der Grundwasser Oberfläche liegen, so dass eine Grundwasserabsenkung bzw. eine Wasserhaltung planerisch und bautechnisch mit einkalkuliert werden muss.
- Es ist eine Oberflächensicherung von Böschungen vor Witterungseinfluss mittels Folie vorzunehmen.

Der Bodenaushub ist auf seine Verwertungs- oder Entsorgungsnotwendigkeit zu überprüfen. Im Zuge der Ausschreibung ist darauf zu achten, dass jeglicher Aushub entsprechend der Wiederverwertung separiert wird.

- Sofern beim Baugrubenaushub bzw. nach Erreichen des Endaushubs von den in diesem Gutachten beschriebenen Bodenverhältnisse Abweichungen festgestellt werden, ist eine Benachrichtigung des Baugrundgutachters erforderlich.

Nach der Herstellung der temporären Aushubsohlen für die Gründung und bevor ein lagenweiser Aufbau von Polstermaterial bis zur konstruktiven Gründungssohle erfolgt, muss geprüft werden, ob die Gründungsbereiche aufgeweicht bzw. aufgelockert sind oder nicht. Gegebenenfalls ist bei Erfordernis ein zusätzlicher Bodenaustausch vorzunehmen. Generell hat eine Nachverdichtung der temporären Aushubsohlen zu erfolgen. Die Auswahl der für die Verdichtung notwendigen Geräte liegt im Ermessen der bauausführenden Firma.

5.2 Erdbau

Als Polster-, Frostschutz- bzw. Tragschichtmaterial bietet sich ein weitgestufter Kiessand mit weniger als 5 % Feinkornanteil an. Aus Gründen des hohen Bemessungswasserstandes ist die Verwendung von Recyclingmaterial genehmigungstechnisch unwahrscheinlich.

Polster-, Frostschutz- bzw. Tragschichtmaterial ist lagenweise (Lagendicke maximal 25 cm nach Verdichtung) unter jeweils sorgfältiger Verdichtung herzustellen. Das eingesetzte Verdichtungsgerät ist in Abhängigkeit von den einzubauenden Materialien auszuwählen und liegt im Ermessen der bauausführenden Firma. Bei der Herstellung in Randbereichen der Flächen ist ein Lastausbreitungswinkel von 45° zu berücksichtigen.

5.3 Qualitätssicherung

Zur Qualitätssicherung ist die Einbauqualität durch Feld- und ggf. Laborversuche baubegleitend zu überwachen. Der Umfang der Versuche (Anzahl pro zu überprüfender Lage und m²) ist in Abhängigkeit vom Baufortschritt sowie der Größe der fertiggestellten Flächen festzulegen.

Als qualitätssichernde Maßnahmen empfehlen wir, die Oberflächen der entsprechenden Niveaus durch statische Plattendruckversuche überprüfen zu lassen. Folgende Anforderungen sind unter Berücksichtigung des derzeitigen Planungsstandes einzuhalten:

OK Planum $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$

OK Tragschicht $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2, E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$

Dazu hat in Abstimmung mit der Ausführungsplanung eine Überprüfung und ggfs. eine Anpassung der Anforderungen in Abhängigkeit vom gewählten Aufbau zu erfolgen.

Die Freigabe der Baugruben für Fundamente sollte stichprobenartig durch einen Baugrundgutachter erfolgen. Als qualitätssichernde Maßnahmen empfehlen wir hier, die Gründungsniveaus anhand dynamischer Plattendruckversuche zu beurteilen. Folgende Anforderungen sollten hier für eine Freigabe eingehalten werden:

OK Planum (nachverdichtet) $E_{vd} \geq 20 \text{ MN/m}^2$

OK Bodenpolster $E_{vd} \geq 50 \text{ MN/m}^2$

Zur Wahrnehmung dieser baubegleitenden Maßnahmen bitten wir ggfs. um rechtzeitige Benachrichtigung und Terminvereinbarung.

5.4 Hinweise zu Gebäudeabdichtungen

Die ins Erdreich einbindenden Gebäudeteile müssen dauerhaft gegen das Eindringen von Grundwasser und Feuchtigkeit geschützt werden.

Aufgrund der angetroffenen Boden- und Grundwasserverhältnisse empfehlen wir schützenswerte Gebäudeteile als „weiße Wanne“, d. h. nach der DAfStb-Richtlinie- Wasserundurchlässige Bauwerke aus Beton (WU-Richtlinie), 2017-12, herzustellen.

Durch die zunehmenden klimabedingten Starkregenereignisse mit hohen Niederschlags- oder Oberflächenwassermengen ist planerisch und bautechnisch zu gewährleisten, dass ein Eindringen von Oberflächenwässern vom umgebenden Gelände in schützenswerte Gebäudeteile grundsätzlich ausgeschlossen ist. Dazu sind alle Bereiche von Gebäudeöffnungen (z. B. Türen im EG, Lichtschächte in KG, Leitungsdurchführungen, ...) entsprechend planerisch anzupassen.

6 Zusammenfassung

Auf den Grundstücken Bahnhofstr. 46 + 48 in 57248 Freudenberg soll eine neue Wohnbebauung mit 8 Wohneinheiten und einer Gewerbeeinheit entstehen.

Der Baugrund besteht in diesem Bereich oberflächennah aus unterschiedlich mächtigen Auffüllungen, die zum Teil von anstehendem Bachlehm unterlagert werden. Darunter folgen Terrassenablagerungen aus kiesigen Bachschottern. Ab einer Tiefe von 8 – 10 m unter Gelände wird der anstehende Fels erwartet.

Aufbauend auf den zur Verfügung gestellten Planunterlagen und den Erkundungsergebnissen wurde der Baugrund bezogen auf das geplante Projekt beurteilt und verschiedene Gründungsvarianten betrachtet. Des Weiteren wurden Angaben zur Planung und Ausführung des Bauvorhabens, zur Qualitätssicherung der Erd- und Grundbaumaßnahmen gemacht.

Eine geotechnische Begleitung für die weitere Planungsphase und für die wird aufgrund der aufgeführten Baugrundverhältnisse als notwendig erachtet.

Dieses Gutachten ist nur in seiner Gesamtheit verbindlich und nimmt Bezug auf den Kenntnisstand vom 03.02.2023.

WMT-Landfill-Biogas-Services GmbH
Geschäftsbereich Engineering



Rainer Küsters-Cattelaens



Stephan Kohl

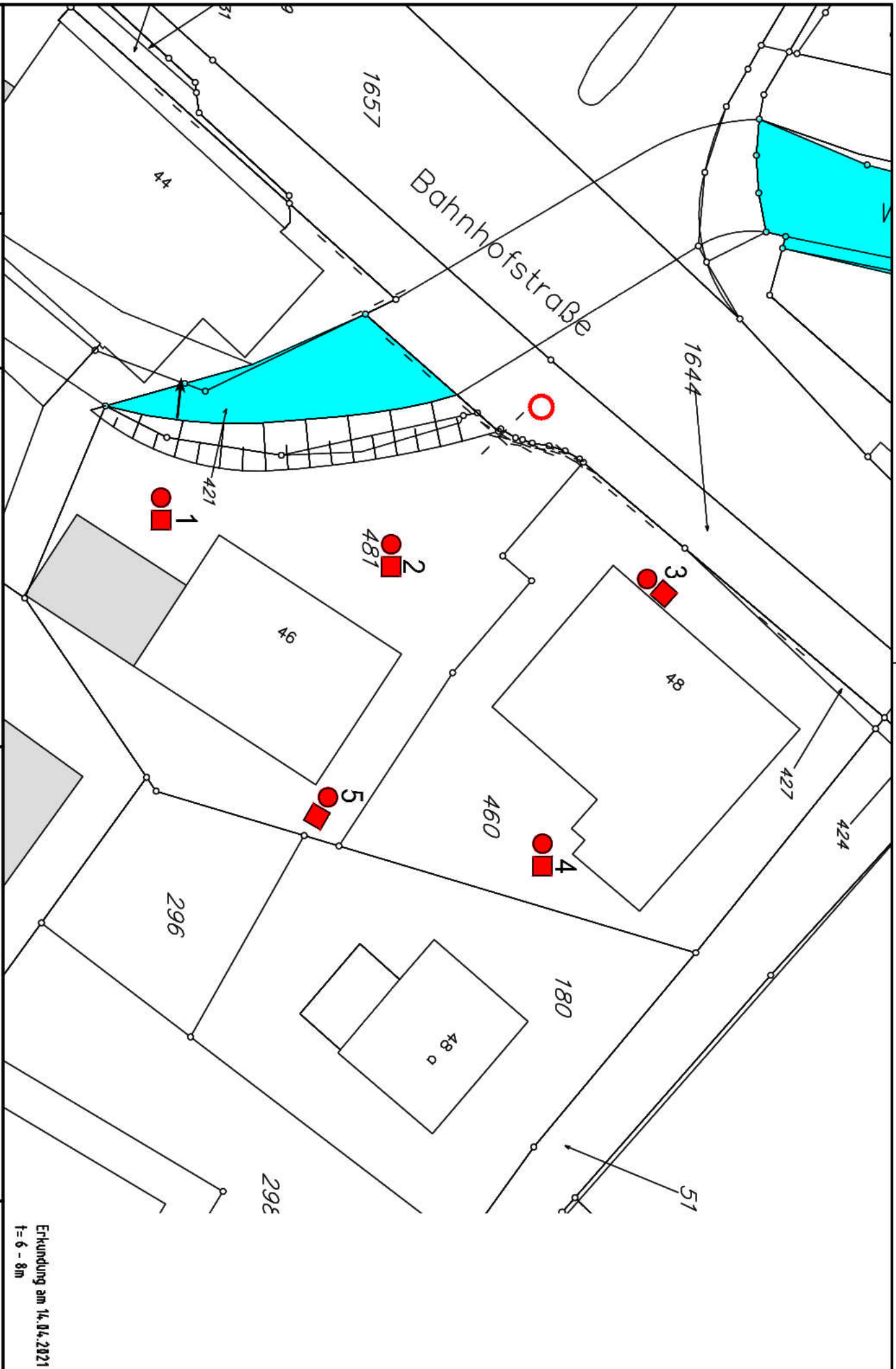
VR-Bank
Freudenberg-Niederfischbach eG
Bahnhofstraße 27
57258 Freudenberg

WMT
Landfill Biogas-Services GmbH
Gesellschaft für Erdgas-Engineering
Gardener Straße 106
41749 Vetsch

LEGENDE
 **RKB/DPH**
 **Ansatzstellen der Rammkernbohrung (RKB) und schwere Rammsondierungen (DPH) Erkundungen in 2021**
 Bezugshöhepunkt: IKD, Höhe ca. 288,21m ü. NN!

Freudenberg
Bauvorhaben Bahnhofstraße 46 + 48
Lageplan: Erkundungsstellen - Bestand

Zellen-Nr.	415270712/11-A
Höhe	1288
Ordnung	W32-355T-Gewinn
Ordnung	W32-355T-Gewinn
Anlage	42.671-42/11



Erkundung am 14.04.2021
 1:6 - 8m

VR-Bank
Freudenberg-Niederschbach eG
Bahnhofstraße 27
57258 Freudenberg

WMT
WMT-Landfill Biogas-Services GmbH
Gesellschaft für Erdgas-Engineering
Gardabacher Straße 106
41749 Freudenberg

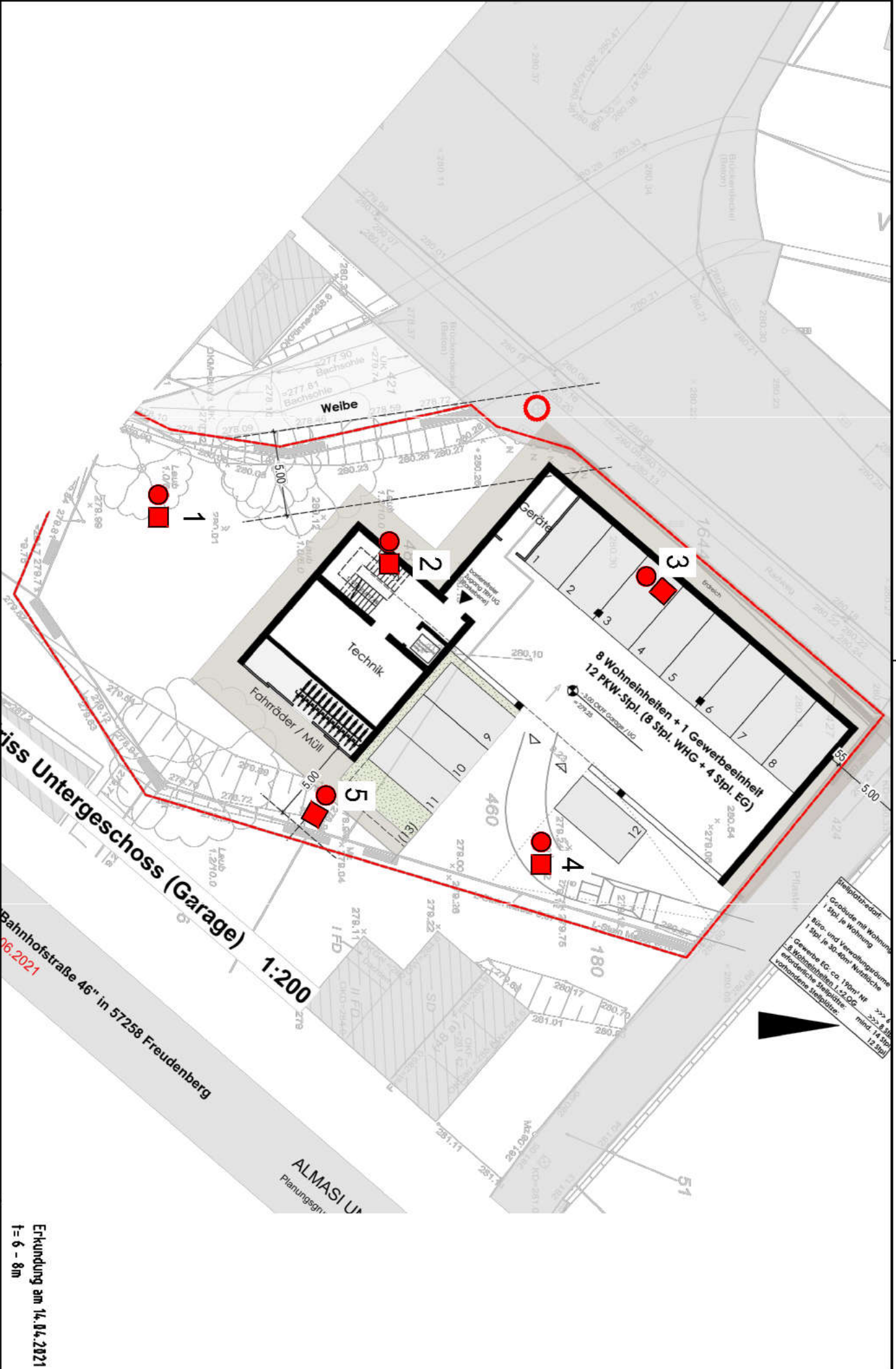
LEGENDE

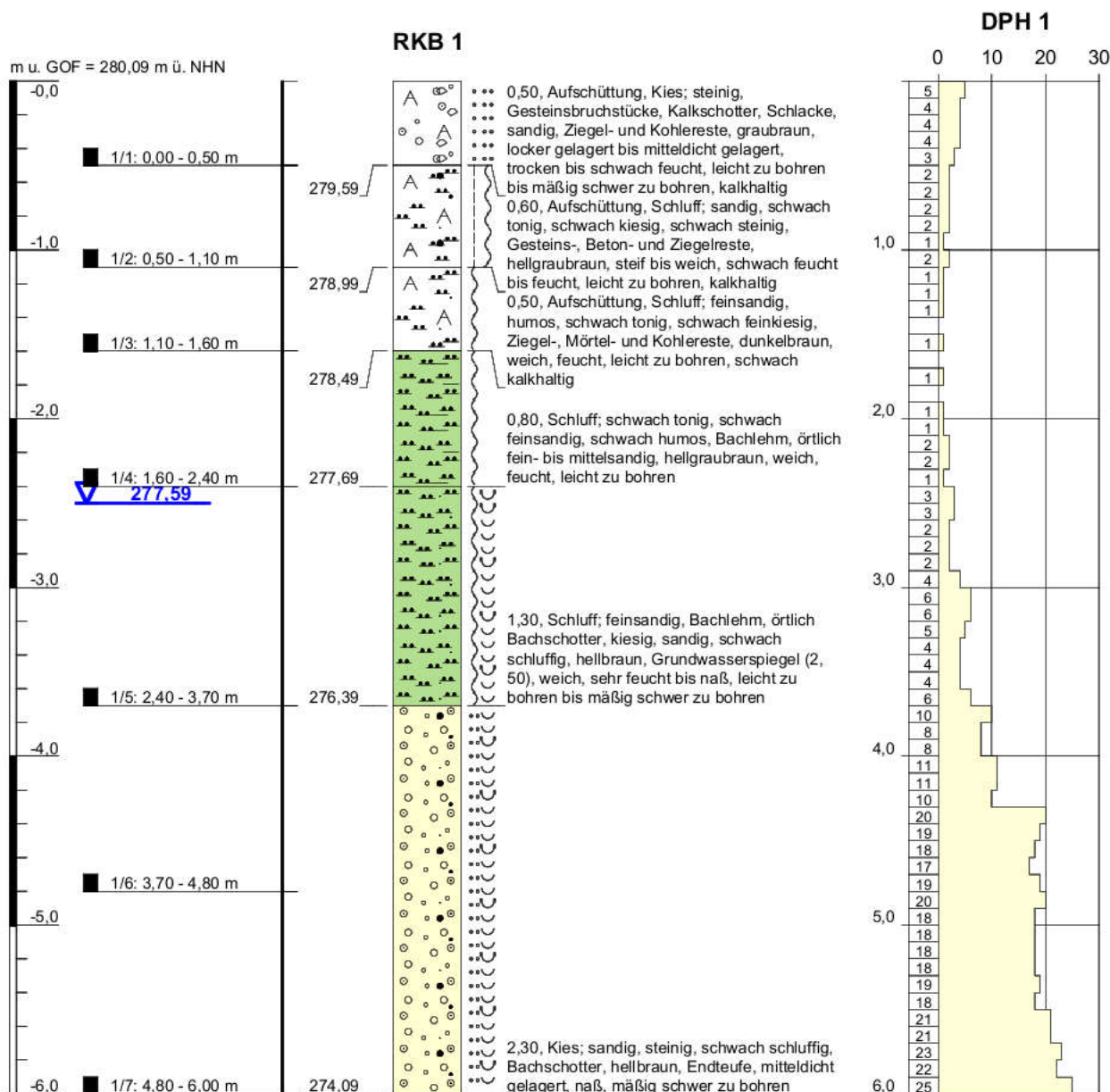
■ **RKB/DPH** Ansatzstellen der Rammenbohrung (RKB) und schwere Rammsondierungen (DPH) Erkundungen in 2021

○ **Bezugshöhepunkt (KH)**, Höhe ca. 288,21m ü. NN!

Freudenberg
Bauvorhaben Bahnhofstraße 46 + 48
Lageplan: Erkundungsstellen - Planung

Zahlen-Nr.	41426712112
Höhe	1211
Ordnungs-Nr.	14.03.2021
Ordnungs-Nr.	14.03.2021
Anlage	42.671-42/12





Projekt: Bahnhofstr. 46+48, 57248 Freudenberg

Bohrung: RKB 1

Auftraggeber: VR-Bank Freudenberg

Bohrfirma: GTS GmbH

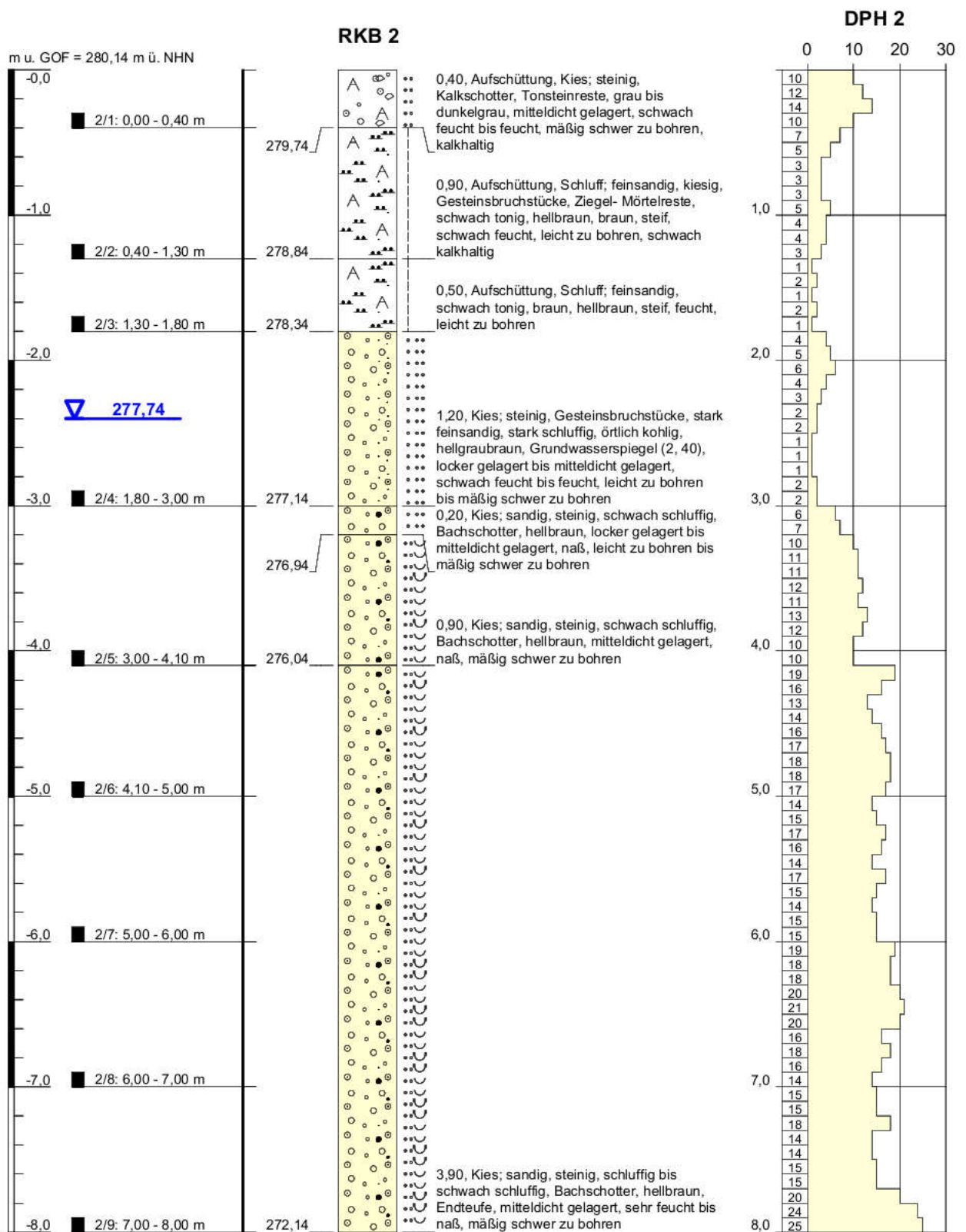
Bearbeiter: Hr. Kohl

Datum: 19.04.2021

Anlage 42.1670-02/02.1



GB Engineering / Geotechnik
Gladbacher Straße 106
41747 Viersen



Projekt: Bahnhofstr. 46+48, 57248 Freudenberg

Bohrung: RKB 2

Auftraggeber: VR-Bank Freudenberg

Bohrfirma: GTS GmbH

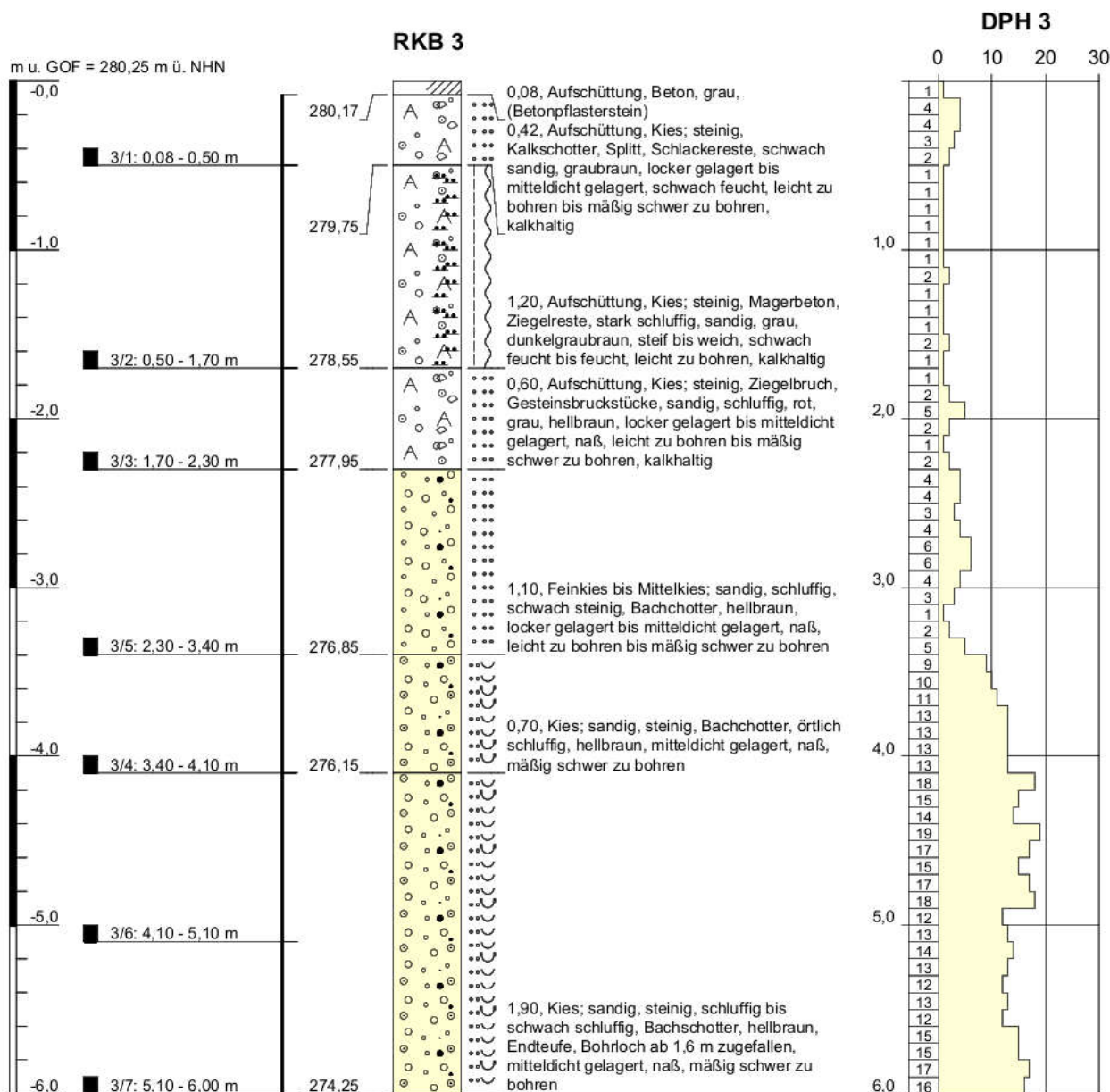
Bearbeiter: Hr. Kohl

Datum: 19.04.2021

Anlage 42.1670-02/02.2



GB Engineering / Geotechnik
Gladbacher Straße 106
41747 Viersen



Projekt: Bahnhofstr. 46+48, 57248 Freudenberg

Bohrung: RKB 3

Auftraggeber: VR-Bank Freudenberg

Bohrfirma: GTS GmbH

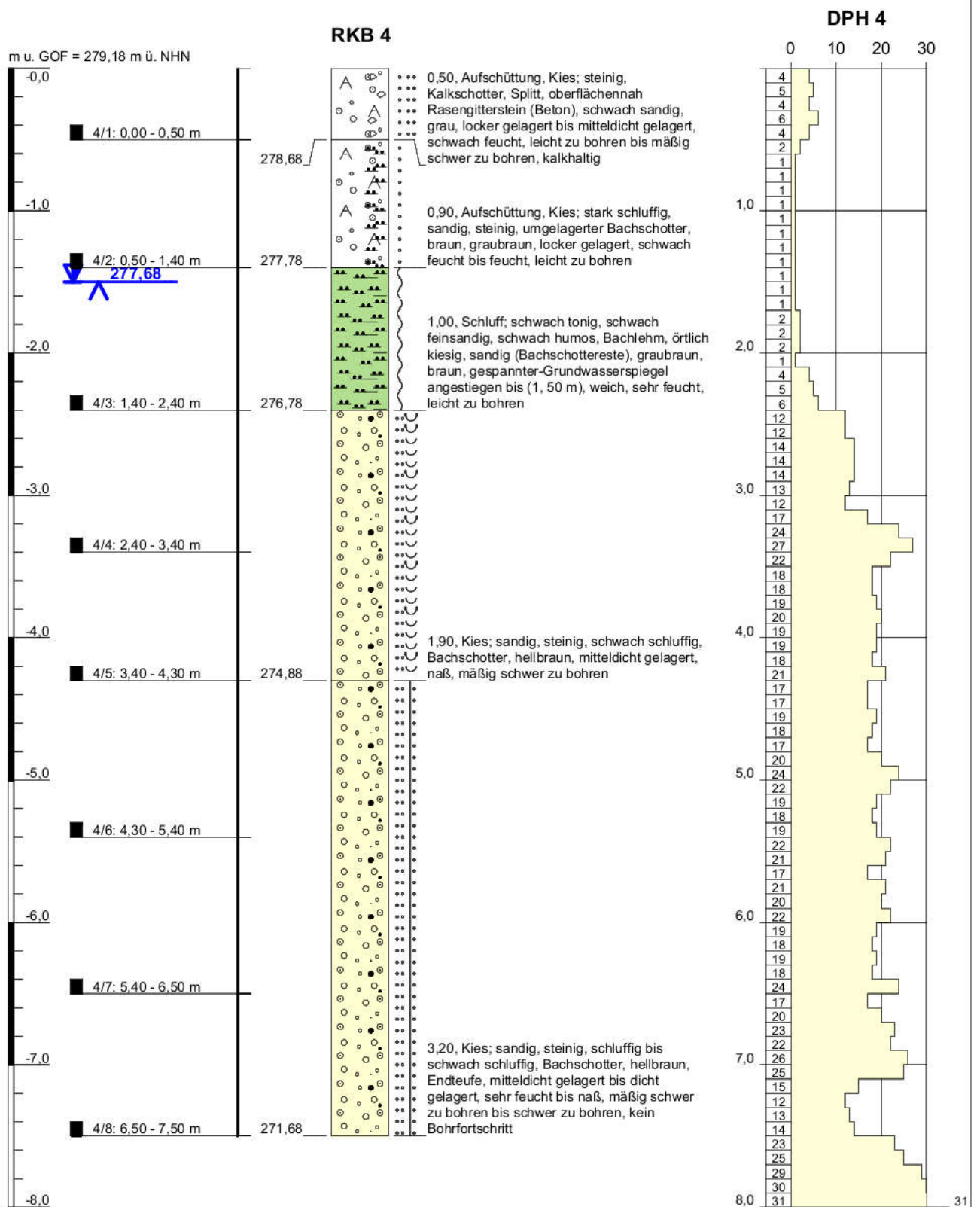
Bearbeiter: Hr. Kohl

Datum: 19.04.2021

Anlage 42.1670-02/02.3



GB Engineering / Geotechnik
Gladbacher Straße 106
41747 Viersen



Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 14.04.2021

Projekt: Bahnhofstr. 46+48, 57248 Freudenberg

Bohrung: RKB 4

Auftraggeber: VR-Bank Freudenberg

Bohrfirma: GTS GmbH

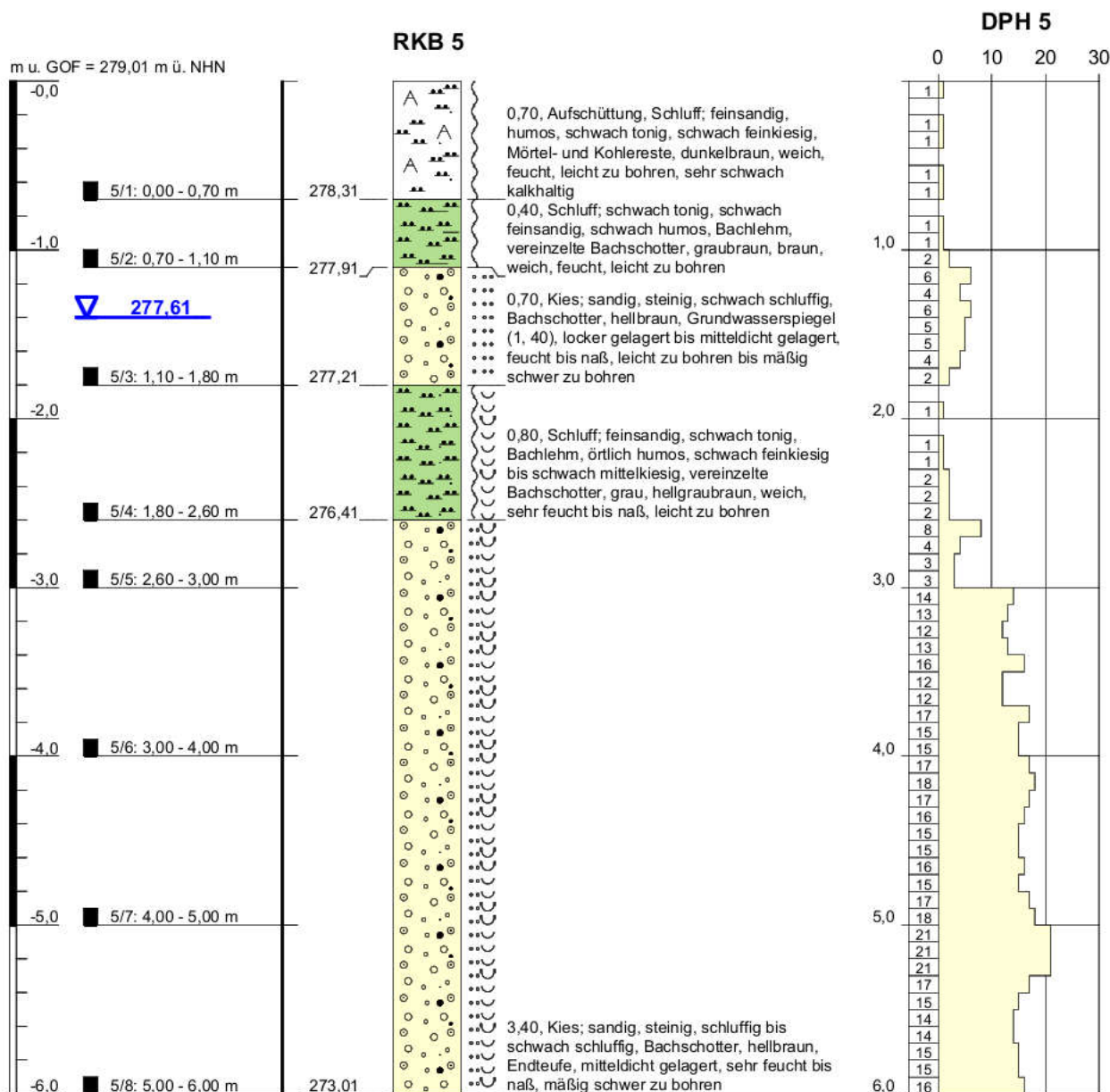
Bearbeiter: Hr. Kohl

Datum: 19.04.2021

Anlage 42.1670-02/02.4



GB Engineering / Geotechnik
 Gladbacher Straße 106
 41747 Viersen



Höhenmaßstab: 1:40

Bohr- bzw. Sondierzeit: 14.04.2021

Projekt: Bahnhofstr. 46+48, 57248 Freudenberg

Bohrung: RKB 5

Auftraggeber: VR-Bank Freudenberg

Bohrfirma: GTS GmbH

Bearbeiter: Hr. Kohl

Datum: 19.04.2021

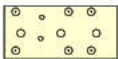
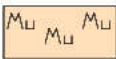

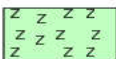




Anlage 42.1670-02/02.5



GB Engineering / Geotechnik
Gladbacher Straße 106
41747 Viersen

Legende (DIN 4023 auszugsweise)

○ B	- Bohrung	▽ V	- Versickerungsversuch
□ SCH	- Schurf	□ DPL	- Leichte Rammsondierung
○ BS	- Sondierbohrung	□ DPM	- Mittelschwere Rammsondierung
● RKB	- Rammkernbohrung	■ DPH	- Schwere Rammsondierung

	Kies, kiesig		Mutterboden
	Sand, sandig		Fels
	Schluff, schluffig		Torf, Humus
	Ton, tonig		Auffüllung

<u>Zustand</u>	==	sehr stark		breiig
	—	stark		weich
		schwach		steif
		sehr schwach		halbfest
	v	verwittert		fest
	u	naß		klüftig

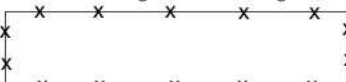
Bauliche Anlagen vorhanden



Bauliche Anlagen geplant



Bauliche Anlagen zu beseitigen



Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Lagerung

○ locker
○○ mitteldicht
○○○ dicht
○○○○ sehr dicht

GS - Gründungssohle

GOF - Geländeoberfläche



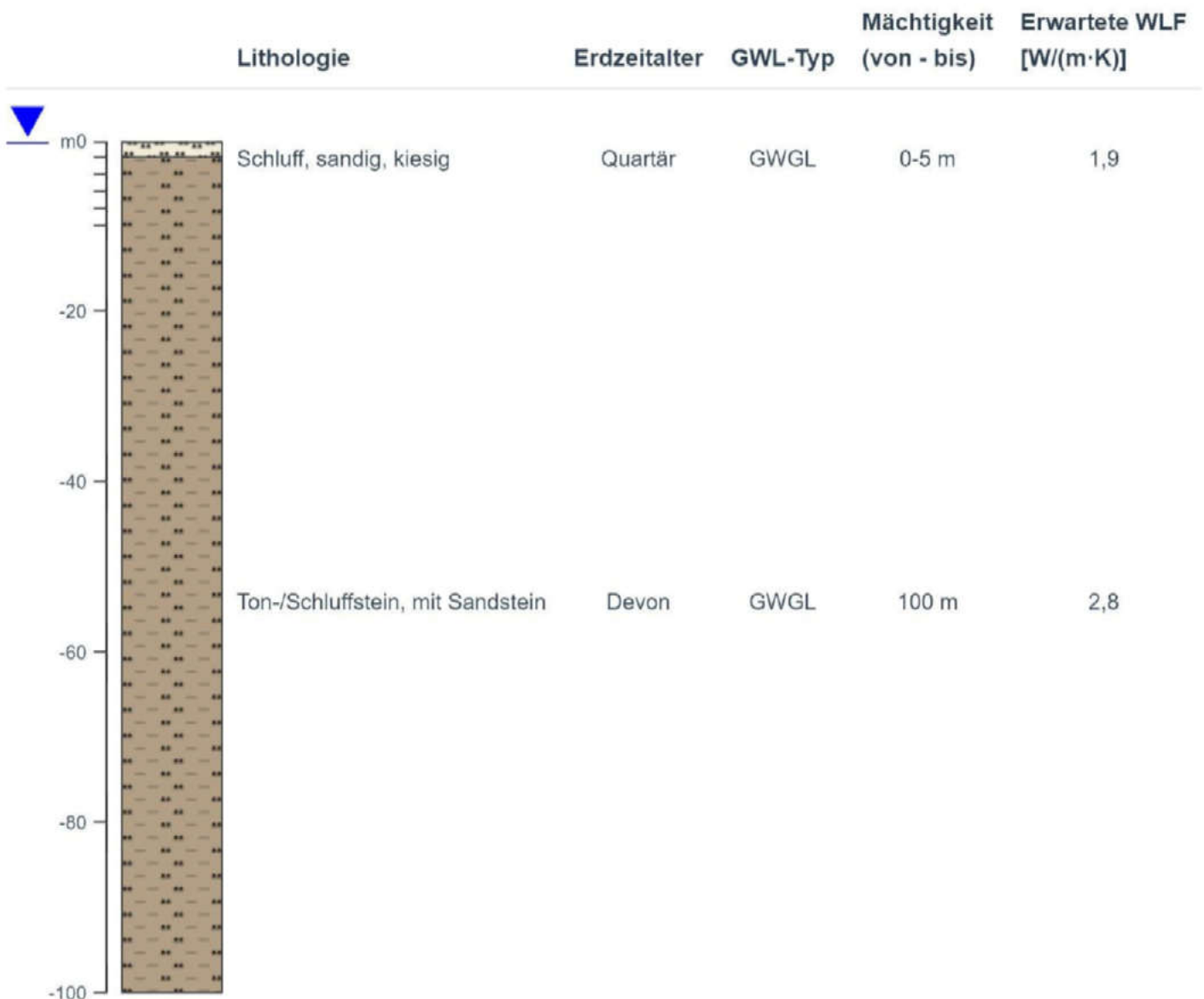
GB Engineering / Geotechnik
Gladbacher Straße 106
41747 Viersen

Standortcheck für den Einbau und den Betrieb von Erdwärmesonden bis 100 m Tiefe

Für die Beantwortung der Frage, ob der Einbau und der Betrieb einer Erdwärmesondenanlage aus energetischer und technischer Sicht sinnvoll und machbar sind, werden Angaben über die mittlere Wärmeleitfähigkeit und den Aufbau des Untergrundes benötigt. Für die Position mit den **Koordinaten 421013;5639005 (ETRS89 / UTM 32N)** ergibt sich hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten mittels Erdwärmesonden bis 100 m Tiefe folgende erste Einschätzung:

Prognostisches Schichtenverzeichnis

Koordinaten ETRS89 / UTM Zone 32N 421013 / 5639005



Legende

WLF Wärmeleitfähigkeit

GWL Grundwasserleiter

GWGL Grundwassergeringleiter

 Grundwasserstand unter Gelände

Geothermische Bewertung

Die Planung und Bemessung einer Erdwärmesondenanlage sollte immer durch eine Fachfirma erfolgen. Hierzu benötigt das Fachunternehmen Angaben zum Untergrundaufbau, sowie zu der Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes.

Die für diesen Standort abgefragte mittlere Wärmeleitfähigkeit wird in Abhängigkeit der jeweiligen Sondenlänge wie folgt bewertet:

Sondenlänge	Mittlere Wärmeleitfähigkeit [W/(m·K)]
40 m	2,7 (gut)
60 m	2,8 (gut)
80 m	2,8 (gut)
100 m	2,8 (gut)

Die für diesen Standort angegebene Wärmeleitfähigkeiten wurde über Unterlagen aus dem Archiv des Geologischen Dienstes NRW ermittelt. Bezüglich der Angaben kann es zu Varianzen innerhalb der angegebenen Grenzen kommen. In Ausnahmefällen können die örtlichen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse, und somit die Wärmeleitfähigkeiten, von den angegebenen maßstabsbedingt abweichen. Bei größeren Anlagen empfiehlt sich die Durchführung eines Thermal Response Tests (TRT) zur Ermittlung der konkreten lokalen Wärmeleitfähigkeit am Projektstandort.

Genehmigung

Bei der Planung einer Erdwärmesondenanlage sind wasser- und bergrechtliche Bestimmungen zu beachten. Daher ist in jedem Fall eine wasserrechtliche Erlaubnis der zuständigen Unteren Wasserbehörde notwendig, um den Schutz des Grundwassers mit der Nutzung der Erdwärme in Einklang zu bringen.

Die Genehmigungsbehörde für den Einbau und den Betrieb von Sonden am angefragten Standort ist der Kreis / die kreisfreie Stadt **Siegen-Wittgenstein**. Bohrungen, die tiefer als 100 m in den Boden eindringen sollen, sind der zuständigen Bergbehörde (Bezirksregierung Arnsberg, Abt. 6) **zusätzlich** vorab anzuzeigen.

Gemäß Geologiedatengesetz (GeoIDG) sind dem Geologischen Dienst NRW alle geologischen Untersuchungen, wie unter anderem Bohrungen, spätestens **zwei** Wochen vor Beginn der Arbeiten anzuzeigen (www.bohranzeige.nrw.de/online). Darüber hinaus ist dem Geologischen Dienst NRW 3 Monate nach Abschluss der Arbeiten unaufgefordert Auskunft über die Aufschlussergebnisse zu erteilen.

Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Bewertung

Zu hydrogeologisch kritischen Bereichen für den Einbau von Erdwärmesonden gehören neben Wasserschutzgebieten u. a. auch Vorkommen von verkarstungsfähigen oder quelfähigen Gesteinen, dauerhaft oder zeitweise artesisch gespanntes Grundwasser, hydrologisch sensibler Stockwerksbau sowie bekannter oder vermuteter CO₂-Aufstieg. Über Altlasten(verdachts)flächen gibt das System keine Auskunft.

Nach den Unterlagen des Geologischen Dienstes NRW liegt das oben genannte Grundstück in **keinem** geplanten/festgesetzten Wasserschutzgebiet. Der Standort liegt in einem Bereich, in dem das Auftreten oben genannter geologisch/hydrogeologischer Verhältnisse **nicht bekannt** ist.

Die Darstellung der Wasser- und Heilquellenschutzgebiete basiert auf Daten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW).

Geologische Bewertung

Neben den geothermischen Kennwerten ist es unabdingbar, im Vorfeld den geologischen Bau zu kennen und das Bohrverfahren hierauf anzupassen. Nach den dem Geologischen Dienst NRW vorliegenden Daten ist an dem oben genannten Grundstück in den oberen 100 m mit **Locker- über Festgesteinen** zu rechnen.

Hinweise

Diese Abfrage ist ein Service des Geologischen Dienstes NRW. Die Angaben beruhen auf Erfahrungswerten. Sie dienen der ersten Orientierung und ersetzen keine Detailuntersuchung vor Ort! In Ausnahmefällen können die örtlichen geothermischen, geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse von den angegebenen Informationen maßstabsbedingt abweichen.

Für Fragen zur direkten geothermischen Grundwassernutzung steht Ihnen der Geologische Dienst NRW zur Verfügung unter grundwasser@gd.nrw.de.

Über "Gefährdungspotenziale des Untergrundes NRW" gibt das Portal www.gdu.nrw.de Auskunft.

Auskunft erteilt:

Geologischer Dienst NRW - Landesbetrieb -

De-Greif-Str. 195

D-47803 Krefeld

Fon: 02151 897-0

E-Mail: geothermie@gd.nrw.de

Internet: www.gd.nrw.de

Abgerufen aus: www.geothermie.nrw.de am 31. Januar 2023

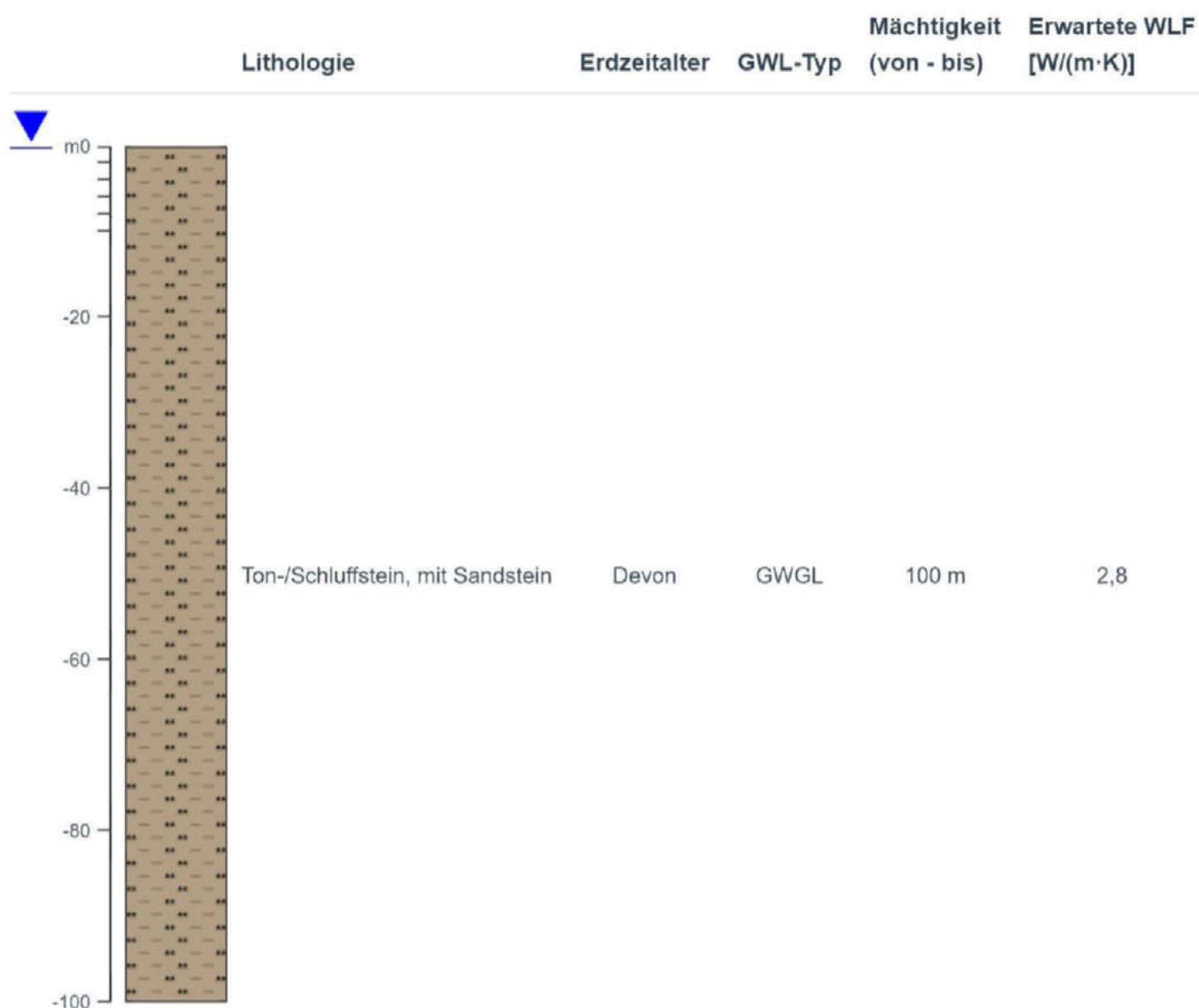
© GD NRW. Alle Rechte vorbehalten.

Standortcheck für den Einbau und den Betrieb von Erdwärmesonden bis 100 m Tiefe

Für die Beantwortung der Frage, ob der Einbau und der Betrieb einer Erdwärmesondenanlage aus energetischer und technischer Sicht sinnvoll und machbar sind, werden Angaben über die mittlere Wärmeleitfähigkeit und den Aufbau des Untergrundes benötigt. Für die Position mit den **Koordinaten 421093;5640108 (ETRS89 / UTM 32N)** ergibt sich hinsichtlich der Nutzungsmöglichkeiten mittels Erdwärmesonden bis 100 m Tiefe folgende erste Einschätzung:

Prognostisches Schichtenverzeichnis

Koordinaten ETRS89 / UTM Zone 32N 421093 / 5640108



Legende

WLF Wärmeleitfähigkeit

GWL Grundwasserleiter

GWGL Grundwassergeringleiter

 Grundwasserstand unter Gelände

Geothermische Bewertung

Die Planung und Bemessung einer Erdwärmesondenanlage sollte immer durch eine Fachfirma erfolgen. Hierzu benötigt das Fachunternehmen Angaben zum Untergrundaufbau, sowie zu der Wärmeleitfähigkeit des Untergrundes.

Die für diesen Standort abgefragte mittlere Wärmeleitfähigkeit wird in Abhängigkeit der jeweiligen Sondenlänge wie folgt bewertet:

Sondenlänge	Mittlere Wärmeleitfähigkeit [W/(m·K)]
40 m	2,8 (gut)
60 m	2,8 (gut)
80 m	2,8 (gut)
100 m	2,8 (gut)

Die für diesen Standort angegebene Wärmeleitfähigkeiten wurde über Unterlagen aus dem Archiv des Geologischen Dienstes NRW ermittelt. Bezüglich der Angaben kann es zu Varianzen innerhalb der angegebenen Grenzen kommen. In Ausnahmefällen können die örtlichen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse, und somit die Wärmeleitfähigkeiten, von den angegebenen maßstabsbedingt abweichen. Bei größeren Anlagen empfiehlt sich die Durchführung eines Thermal Response Tests (TRT) zur Ermittlung der konkreten lokalen Wärmeleitfähigkeit am Projektstandort.

Genehmigung

Bei der Planung einer Erdwärmesondenanlage sind wasser- und bergrechtliche Bestimmungen zu beachten. Daher ist in jedem Fall eine wasserrechtliche Erlaubnis der zuständigen Unteren Wasserbehörde notwendig, um den Schutz des Grundwassers mit der Nutzung der Erdwärme in Einklang zu bringen.

Die Genehmigungsbehörde für den Einbau und den Betrieb von Sonden am angefragten Standort ist der Kreis / die kreisfreie Stadt **Siegen-Wittgenstein**. Bohrungen, die tiefer als 100 m in den Boden eindringen sollen, sind der zuständigen Bergbehörde (Bezirksregierung Arnsberg, Abt. 6) **zusätzlich** vorab anzuzeigen.

Gemäß Geologiedatengesetz (GeoIDG) sind dem Geologischen Dienst NRW alle geologischen Untersuchungen, wie unter anderem Bohrungen, spätestens **zwei** Wochen vor Beginn der Arbeiten anzuzeigen (www.bohranzeige.nrw.de/online). Darüber hinaus ist dem Geologischen Dienst NRW 3 Monate nach Abschluss der Arbeiten unaufgefordert Auskunft über die Aufschlussergebnisse zu erteilen.

Hydrogeologische und wasserwirtschaftliche Bewertung

Zu hydrogeologisch kritischen Bereichen für den Einbau von Erdwärmesonden gehören neben Wasserschutzgebieten u. a. auch Vorkommen von verkarstungsfähigen oder quelfähigen Gesteinen, dauerhaft oder zeitweise artesisch gespanntes Grundwasser, hydrologisch sensibler Stockwerksbau sowie bekannter oder vermuteter CO₂-Aufstieg. Über Altlasten(verdachts)flächen gibt das System keine Auskunft.

Nach den Unterlagen des Geologischen Dienstes NRW liegt das oben genannte Grundstück in **keinem** geplanten/festgesetzten Wasserschutzgebiet. Der Standort liegt in einem Bereich, in dem das Auftreten oben genannter geologisch/hydrogeologischer Verhältnisse **nicht bekannt** ist.

Die Darstellung der Wasser- und Heilquellenschutzgebiete basiert auf Daten des Landesamtes für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW (LANUV NRW).

Geologische Bewertung

Neben den geothermischen Kennwerten ist es unabdingbar, im Vorfeld den geologischen Bau zu kennen und das Bohrverfahren hierauf anzupassen. Nach den dem Geologischen Dienst NRW vorliegenden Daten ist an dem oben genannten Grundstück in den oberen 100 m mit **Festgesteinen** zu rechnen.

Hinweise

Diese Abfrage ist ein Service des Geologischen Dienstes NRW. Die Angaben beruhen auf Erfahrungswerten. Sie dienen der ersten Orientierung und ersetzen keine Detailuntersuchung vor Ort! In Ausnahmefällen können die örtlichen geothermischen, geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse von den angegebenen Informationen maßstabsbedingt abweichen.

Für Fragen zur direkten geothermischen Grundwassernutzung steht Ihnen der Geologische Dienst NRW zur Verfügung unter grundwasser@gd.nrw.de.

Über "Gefährdungspotenziale des Untergrundes NRW" gibt das Portal www.gdu.nrw.de Auskunft.

Auskunft erteilt:

Geologischer Dienst NRW - Landesbetrieb -

De-Greif-Str. 195

D-47803 Krefeld

Fon: 02151 897-0

E-Mail: geothermie@gd.nrw.de

Internet: www.gd.nrw.de

Abgerufen aus: www.geothermie.nrw.de am 31. Januar 2023

© GD NRW. Alle Rechte vorbehalten.