

BÜROGEMEINSCHAFT

DIPL.-ING. JÖRG H. BÜRKLE

DIPL.-ING., ASS. JUR. JAN HESSE

PROF. DR.-ING. KONRAD KUNTSCHKE

Öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger für
Bodenmechanik, Erd- und Grundbau und Schäden an Gebäuden

Lindberghstraße 12 - 64625 Bensheim

Fon: 06251 / 987-330 - Fax: -331



SACHVERSTÄNDIGENGUTACHTEN

BAUGRUNDERKUNDUNGEN

LABORVERSUCHE

UMWELTTECHNIK

GEOTECHNISCHE BERECHNUNGEN

GEOTECHNISCHE MESSTECHNIK

BEWEISSICHERUNGEN

MEDIATIONEN

Erschließung eines Wohngebiets „Am Hofacker“ in Gornheimertal **Orientierendes Baugrundgutachten**

Bericht Nr.: 4328/1

Erstattet für: Pascal Martiné
In der Hühl 12
69493 Hirschberg

Datum: 24.06.2022

Bearbeiter: M. Hoferichter, M. Sc.
Dipl.-Ing. J. Bürkle

Seiten: 10

Anlagen: 4

Verteiler: Herrn P. Martiné, *2-fach und als pdf-Datei*
Akte

Inhalt	Seite
1 Gegenstand und Veranlassung	3
2 Unterlagen.....	3
3 Plangebiet	4
4 Durchgeführte Untersuchungen.....	5
4.1 Baugrunderkundung	5
4.2 Laborversuche.....	6
5 Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse	6
5.1 Geologische Übersicht.....	6
5.2 Erkundungsergebnisse	6
5.3 Organoleptischer Befund	7
5.4 Grundwasser	7
6 Bautechnische Bewertung der Untersuchungsergebnisse	8
6.1 Baugrund.....	8
6.2 Kontaminationen.....	8
6.3 Erdbebenwirkung.....	9
6.4 Grundwasser	9
7 Zur Versickerung von Niederschlägen.....	9
8 Schlussbemerkungen und weitere Beratungen	10

Anlagen:

- 1 Übersichtslageplan
- 2 Lageplan mit den Ansatzstellen der Baugrunderkundungen
- 3 Ergebnisse der Baugrunderkundungen
- 4 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche (5 Seiten)

1 Gegenstand und Veranlassung

Die im Westen des Wohnwegs „Am Hofacker“ in Gorxheimertal gelegenen Flurstücke Nr. 24/1 und 24/2 (Flur 3, Gemarkung Gorxheimertal) sollen neu geordnet und in einem Bebauungsplan als allgemeines Wohngebiet mit zwei Baugrundstücken ausgewiesen werden.

Im Zuge des B-Plan-Verfahrens sollte geklärt werden, ob in dem geplanten Wohngebiet eine Regenwasserversickerung möglich ist. Weiterhin sollte eine bautechnische Beurteilung des anstehenden Baugrundes erfolgen.

Hierzu wurde *GEO-SERVICE* von Herrn Martiné beauftragt, innerhalb der bebaubaren Fläche Baugrunduntersuchungen durchzuführen und ein orientierendes Baugrundgutachten zu erstellen, welches hiermit vorgelegt wird.

2 Unterlagen

- U2.1 Hessisches Landesamt für Bodenforschung, Wiesbaden: Behelfsausgabe der Geologischen Karte von Hessen, Blatt 6418 Birkenau (Weinheim), Maßstab 1 : 25.000, faks. Nachdruck der 2. Auflage von 1929, erschienen 1994, mit Erläuterungen
- U2.2 Hessisches Landesvermessungsamt, Wiesbaden: Rasterdaten der Topographischen Karte von Hessen, Maßstab 1 : 25.000, 100 L/cm, 1. Auflage von 2000
- U2.3 Hessisches Landesamt für Naturschutz, Umwelt und Geologie: Geografisches Informationssystem mit Informationen zu Wasserschutzgebieten, Stand: Juni 2022
- U2.4 Regierungspräsidien Darmstadt, Gießen und Kassel: Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“, Stand: 01.09.2018
- U2.5 Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen - Technische Regeln -, 4. erweiterte Auflage Teil II und III, Stand 06.11.1997 und 5. Auflage Teil I vom 06.11.2003
- U2.6 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., Hennef: Arbeitsblatt DWA-A 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“, April 2005 mit Kommentar vom August 2008
- U2.7 Planungsbüro Piske, Ludwigshafen: Vorentwurf zum Bebauungsplan „Am Hofacker“, Gemeinde Gorxheimertal im Maßstab 1 : 500 vom Dezember 2021
- U2.8 Görzt & Fritz Architekten GmbH, Weinheim: Entwurf für eine mögliche Bebauung, Lageplan, Ansichten und Schnitte im Maßstab 1 : 200 vom 11.02.2022

U2.9 Geoportal Hessen: Nichtamtlicher Auszug aus dem Katasterplan im Maßstab 1 : 500 vom 10.06.2022

U2.10 *GEO-SERVICE*: Aufzeichnungen und Fotos von den Ortsterminen am 21.04. und 29.04.2022

3 Plangebiet

Das geplante Wohngebiet liegt auf der Südseite von Gorxheimertal an der westlichen Talflanke des Kunzenbachtals (*Anlage 1*). Die Anfahrt erfolgt von der Hauptstraße aus über die nach Süden abzweigende Kunzenbacher Straße und den daran anschließenden Weg „Am Hofacker“ (*Anlage 2*).

Wie schon erwähnt wurde, umfasst das Plangebiet die insgesamt etwa 1.570 m² großen Flurstücke Nr. 24/1 und Nr. 24/2 auf Flur 3 der Gemarkung Gorxheimertal, die westlich an den Weg „Am Hofacker“ angrenzen.

Das Plangebiet ist annähernd trapezförmig und erstreckt sich auf einer Länge von etwa 48 m entlang der Wegs „Am Hofacker“. Die maximale Breite beträgt 35 m. Für den Weg wurde vermutlich ein Hangeinschnitt ausgeführt. Im Plangebiet verläuft westlich des Wegs eine bis zu etwa 2,5 m hohe Geländestufe. Hangseitig davon steigt das Gelände flach in südwestlicher Richtung an.

Nach unserem Kenntnisstand wurde das Plangebiet bislang als Acker- und Weidefläche genutzt. Abgesehen von einer etwa 10 m langen und 7 m breiten Scheune, die unmittelbar „Am Hofacker“ steht (*Anlage 2*), und einem kleineren Schuppen ist es unbebaut. Es ist zum größten Teil mit Gras bewachsen. Im Norden befindet sich ein eingezäunter Hausgarten.

Nach dem uns vorliegenden Vorentwurf zum Bebauungsplan (U2.7) sollen im Zuge der Neuordnung zwei Baugrundstücke mit einer überbaubaren Fläche von insgesamt etwa 480 m² ausgewiesen werden (*Anlage 2*). Gemäß einer architektonischen Konzeptstudie ist hier die Errichtung von zwei unterkellerten Wohnhäusern mit Garagen angedacht, die vom Weg „Am Hofacker“ aus erschlossen werden (U2.8). Die Scheune und der Schuppen werden für die Neubebauung abgebrochen.

4 Durchgeführte Untersuchungen

4.1 Baugrunderkundung

Zur orientierenden Erkundung der örtlichen Baugrund- und Grundwasserverhältnisse wurden am 29.04.2022 durch *GEO-SERVICE* drei Kleinbohrungen (BS1 bis BS3) durchgeführt.

Die Lage der von uns unter Berücksichtigung der später bebaubaren Fläche gewählten Erkundungsstellen wurde mit einem Bandmaß bezüglich des Bestandes eingemessen und ist im Lageplan der *Anlage 2* eingetragen.

Die Kleinbohrungen wurden jeweils so tief geführt bis kein weiterer Bohrfortschritt mehr möglich war. Da bei der Bohrung BS1.1 bereits in einer Tiefe von 2,3 m ein Bohrhindernis angetroffen wurde, wurde diese Kleinbohrung benachbart ein zweites Mal (BS1.2) erneut angesetzt. Hier wurde eine Erkundungstiefe von 4,5 m erreicht. BS2 konnte 5,8 m und BS3 4,6 m tief geführt werden

Bei den Kleinbohrungen wurde der erste Meter jeweils mit einem Kernrohraußendurchmesser $D_{\text{außen}} = 80$ mm gebohrt. Darunter kamen 2,0 m lange Kernrohre mit $D_{\text{außen}} = 60$ mm, $D_{\text{außen}} = 50$ mm und bei BS2 auch $D_{\text{außen}} = 36$ mm zum Einsatz.

Das geförderte Bohrgut wurde im bergfrischen Zustand sowohl geotechnisch gemäß DIN 4022 als auch organoleptisch aufgenommen.

Zur Beurteilung der Konsistenz der bindigen Böden wurde ergänzend zum Knetversuch auch ein Pocket-Penetrometer eingesetzt. An allen Homogenbereich wurden Salzsäuretests zur qualitativen Bestimmung des Kalkgehaltes vorgenommen.

Aus dem Bohrgut der Kleinbohrungen wurden 17 Bodenproben der Güteklasse GK3 entnommen. Die Bezeichnung der Proben (GP) und die jeweilige Entnahmetiefe geht aus der Darstellung der Bohrprofile in der *Anlage 3* hervor.

Das nach den bodenmechanischen Laborversuchen (*Abschnitt 4.2*) verbliebene Probenmaterial wird für eventuelle spätere Untersuchungen bis September 2022 in unserem Probenlager als Rückstellproben aufbewahrt.

Jeweils nach dem Ziehen des letzten Kernrohres wurde zur Grundwasserstandsmessung ein Lichtlot in die Bohrlöcher abgelassen.

Nach dem Abschluss der Sondierarbeiten wurden die Höhen der Ansatzstellen mit einem Nivellement bestimmt. Als Höhenbezugspunkt diente hierbei ein östlich des Grundstücks auf dem Weg „Am Hofacker“ gelegener Kanaldeckel, für den in Unterlage U2.8 eine Höhe von **182,29 m NHN** angegeben ist.

4.2 Laborversuche

Nach der labormäßigen Ansprache der Bodenproben wurde zur Bestimmung der Korngrößenverteilung an den Proben GP1.2/3, GP2/3, GP2/4 und GP3/6 jeweils eine Siebung nach nassem Abtrennen der Feianteile mit einem Korndurchmesser $d = 0,063$ mm gemäß DIN 18 123 durchgeführt.

5 Darstellung der geotechnischen Untersuchungsergebnisse

5.1 Geologische Übersicht

In der geologischen Karte (U2.1) sind für das Projektgebiet **Biotitgranite** des variskischen Grundgebirges ausgewiesen. Diese kristallinen Tiefengesteine sind an ihrer Oberfläche über geologische Zeiträume zu einem **Felszersatz** verwittert.

Nach unserer Erfahrung sind in der Region bereichsweise auch geologisch junge **Hanglehme** vorhanden, wobei die örtliche Dicke und Zusammensetzung dieser Deckschicht variiert.

5.2 Erkundungsergebnisse

In der *Anlage 3* sind die bei den Kleinbohrungen ermittelten Bohrprofile gemäß DIN 4023 zeichnerisch in einem geotechnischen Schnitt durch den Baugrund dargestellt. Die entsprechende Schnittspur A-A' ist im Lageplan der *Anlage 2* eingetragen.

Hiernach wurden unter dem **Mutterboden** jeweils zunächst **Hanglehme (Schicht 1)** erkundet, die auf dem **Felszersatz (Schicht 2)** der Granite auflagern.

Der kompakte Fels des Grundgebirges wurden mit den Kleinbohrungen nicht erreicht. Nach unserer Einschätzung geht der Felszersatz recht bald unterhalb der Bohrendtiefe allmählich in die angewitterten Granite über.

Nachfolgend werden die erbohrten Schichten genauer beschrieben.

Mutterboden

Der Mutterboden wurde mit Dicken von 0,3 m bzw. 0,4 m aufgeschlossen.

Schicht 1: Hanglehme

Wie aus den Bohrprofilen der Kleinbohrungen hervorgeht, bestehen die überwiegend braun gefärbten Hanglehme im oberen Schichtbereich aus **schwach sandigen bis sandigen und schwach kiesigen Tonen**. Darunter folgen **sandige bis stark sandige, kiesige bis stark kiesige Tone**. In den Hanglehmen wurde bereichsweise grobkörniger Granitbruch des anstehenden Grundgebirges vorgefunden.

Im Knetversuch und mit dem Pocket-Penetrometer wurde an den Tonen jeweils eine **steife Konsistenz** ermittelt.

Wie aus den Bohrprofilen aus *Anlage 3* hervorgeht, wurden die Hanglehme bis in Tiefen von **1,3 m** (BS2) bis **2,3 m** (BS1.2) erkundet.

Schicht 2: Felsersatz

In bodenmechanischer Hinsicht handelt es sich bei dem erbohrten Felsersatz überwiegend um **schwach bis stark kiesige, tonige Sande**, in denen in unterschiedlichen Tiefen **dünne Tonlagen** eingeschaltet sind. Bei der Kleinbohrung BS3 wurde eine 1,0 m dicke Lage aus **schwach bis stark sandigen, z.T. kiesigen Tonen** erkundet.

Die *Anlage 4.1* gibt eine Übersicht zu den Laborversuchsergebnissen. Die Körnungslinien der Bodenproben GP1.2/3, GP2/3, GP2/4 und GP3/6, die jeweils aus dem sandigen Felsersatz entnommen wurden, sind in den *Anlagen 4.2 bis 4.5* dargestellt.

Hiernach wurde der Schlämmkornanteil ($d < 0,063$ mm) zu 13% bis 21% ermittelt. Der Sandanteil (0,063 mm bis 2,0 mm) liegt bei 44% bis 55% und der Kiesanteil ($> 2,0$ mm) bei 27% bis 38%.

Anhand der jeweiligen Korngrößenverteilung sind die Proben GP1.2/3 und GP2/4 als **stark kiesiger, toniger Sand (S,g*,t)** anzusprechen. Für die Probe GP2/3 ergibt sich eine Ansprache als **toniger, kiesiger Sand (S,t,g)**. Nach DIN 18 196 werden diese Böden als **Sand-Ton-Gemisch** klassifiziert und der **Bodengruppe ST*** zugeordnet.

Für die Probe GP3/6 ergibt sich anhand der Korngrößenverteilung eine Ansprache als **stark kiesiger, schwach toniger Sand (S,g*,t')**. Gemäß DIN 18 196 handelt es sich um ein **Sand-Ton-Gemisch** der **Bodengruppe ST**.

5.3 Organoleptischer Befund

An dem gewonnenen Bohrgut wurden jeweils **keine auffälligen Gerüche oder Verfärbungen** wahrgenommen, die auf eine altlastenrelevante Kontamination hindeuten.

5.4 Grundwasser

Bei den am 29.04.2022 durchgeführten Baugrunderkundungen wurde **kein Wasser** angetroffen.

6 Bautechnische Bewertung der Untersuchungsergebnisse

6.1 Baugrund

Nach den Ergebnissen unserer Baugrunderkundungen ist im Plangebiet eine etwa 1 m bis 2 m dicke Deckschicht aus **Hanglehmen** vorhanden. Darunter folgt **Felszersatz**, der durch Verwitterung aus den im Tieferen anstehenden **Graniten des Grundgebirges** hervorgegangen ist.

Die Hanglehme weisen im Vergleich zum tieferen Baugrund geringere Scherfestigkeiten und eine höhere Zusammendrückbarkeit auf. Es handelt sich um Tone, in denen sich Konsolidationssetzungen zeitverzögert einstellen.

Es bietet sich deshalb an, die Gründungssohlen der Neubauten entsprechend dem vorliegenden Entwurf zur späteren Bebauung (U2.8) **einheitlich im Felszersatz** anzuordnen. Nach den Ergebnissen der orientierenden Baugrunduntersuchungen sind hier **gute Gründungsverhältnisse** zu erwarten.

Nach den bauaufsichtlich eingeführten Normen ist für die spätere Bebauung eine projektbezogene Baugrundbeurteilung erforderlich, auf deren Grundlage entsprechende Gründungsvorschläge erarbeitet und geotechnische Bemessungswerte ermittelt werden.

Nach ZTVE-StB 17 stufen wir die Hanglehme und den Felszersatz einheitlich als

sehr frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3)

ein. Diese Böden sind erfahrungsgemäß **witterungsempfindlich**. Sie neigen bei Wasserzutritten und dynamischen Beanspruchung, wie z. B. beim Überfahren im Baubetrieb, zum **Aufweichen**.

Der Baugrund wird hinsichtlich seiner Schrumpf- und Quellneigung als unkritisch eingestuft.

Geologische Besonderheiten wie Einschlüsse, Hohlräume, Erdfälle oder tektonische Störungen sind für das Plangebiet nicht bekannt.

Die Hanglehme und der Felszersatz sind als **mittelschwer lösbar** anzusehen. Nach unserer Erfahrung können insbesondere im Felszersatz **Steine** und auch **Blöcke** vorhanden sein, die die Aushubarbeiten erschweren können.

Falls beim Erdaushub für die spätere Bebauung angewitterte Granite angetroffen werden, lassen sich diese mit einem entsprechend leistungsfähigen Hydraulikbagger voraussichtlich durch **Reißen** lösen. Kompakter Fels muss gestemmt oder ggf. auch gesprengt werden.

6.2 Kontaminationen

Nach unseren Informationen sind im Projektgebiet **keine Altlasten** bekannt.

Wie schon erwähnt wurde, wurden auch bei den Baugrunderkundungen **keine anthropogenen Bodenverunreinigungen** festgestellt (Abschnitt 5.3).

Auch wenn somit **keine Hinweise auf altlastenrelevante Kontaminationen** vorliegen, wird für die Abfuhr bzw. Entsorgung des bei der Erschließung und Bebauung anfallenden Erdaushubs voraussichtlich eine umwelttechnische Einstufung nach Unterlage U2.4 in die **Einbau- bzw. Z-Klassen nach LAGA** gefordert. Hierzu müssen dann umweltchemische Bodenanalysen gemäß Unterlage U2.5 erfolgen.

6.3 Erdbebenwirkung

Gemäß DIN 4149:2005-04 liegt Gorxheimertal in der

Erdbebenzone 0.

Aufgrund der geringen Seismizität müssen hier bei statischen Berechnungen keine Erdbebeneinwirkungen berücksichtigt werden.

6.4 Grundwasser

Im Bereich des Baugrundstücks liegt der Grundwasserspiegel so tief, dass er für die vorgesehene Bebauung keine Bedeutung hat.

Aufgrund der geringen Wasserdurchlässigkeit der Hanglehme (vgl. *Abschnitt 7*) und der Hanglage fließen die im Projektgebiet anfallenden Niederschläge, die nicht im Mutterboden gespeichert werden, hauptsächlich oberflächlich ab.

Auch bei starken und anhaltenden Niederschlägen wird deshalb nur ein geringer Anteil in den Baugrund einsickern und sich erfahrungsgemäß auf weniger durchlässigen Lagen im Felsersatz (Tonlagen) bzw. auf dem Felshorizont sammeln und hier als **Schichtenwasser** talwärts ablaufen.

Nach Unterlage U2.3 ist für den Planbereich **kein Wasserschutzgebiet** ausgewiesen.

7 Zur Versickerung von Niederschlägen

Die wesentliche technische Voraussetzung für eine planmäßige Versickerung ist eine ausreichende Durchlässigkeit der anstehenden Böden. Gemäß der für die Planung und den Bau von dezentralen Versickerungsanlagen maßgeblichen DWA-A 138 beträgt der Mindestwert des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts $k_f = 10^{-6} \text{ m/s}$ (U2.6).

Bei den **Hanglehme (Schicht 1)** handelt es sich um Tone, deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwert bei

$$k_f < 10^{-8} \text{ m/s}$$

liegt. Nach DIN 18 130 sind die Hanglehme somit **sehr schwach durchlässig**.

Wie aus den als *Anlage 4* beigefügten Laborversuchsergebnissen hervorgeht, liegt der Schlämmkornanteil der für den **Felszersatz (Schicht 2)** untersuchten Bodenproben jeweils über 10%. Demnach können für diese Böden keine Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte nach den halbempirischen Auswerteverfahren von *BEYER* oder *HAZEN* ermittelt werden.

Anhand von Erfahrungswerten kann auf Grundlage der Bodenansprache und der ermittelten Körnungslinien für die aus dem Felszersatz entnommenen Proben ein Bereich des Wasserdurchlässigkeitsbeiwerts von etwa

$$5 \cdot 10^{-8} \text{ m/s} \leq k_f < 5 \cdot 10^{-7} \text{ m/s}$$

angegeben werden. Damit ist der Felszersatz als **schwach durchlässig** einzustufen.

Wie schon erwähnt wurde, wirken die im Felszersatz vorhandenen Tonlagen als **Wasserstauer**.

Im Grundgebirge kann ebenfalls kein Wasser versickert werden.

Nach den Ergebnissen der geotechnischen Untersuchungen ist im Projektgebiet somit


keine Regenwasserversickerung möglich.

8 Schlussbemerkungen und weitere Beratungen

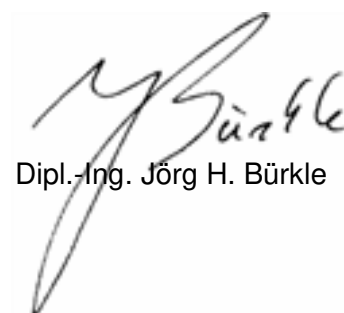
Das vorliegende Gutachten beschreibt und bewertet die Ergebnisse der orientierenden Baugrunduntersuchungen, die im April 2022 von *GEO-SERVICE* in dem geplanten Erschließungsgebiet „Am Hofacker“ in Gorxheimetal durchgeführt wurden.

Die Ergebnisse der Baugrunderkundungen und der bodenmechanischen Laborversuche werden aus bautechnischer Sicht hinsichtlich der vorgesehenen Bebauung mit zwei Wohnhäusern bewertet. Weiterhin erfolgt eine Beurteilung des Baugrundes hinsichtlich einer Regenwasserversickerung.

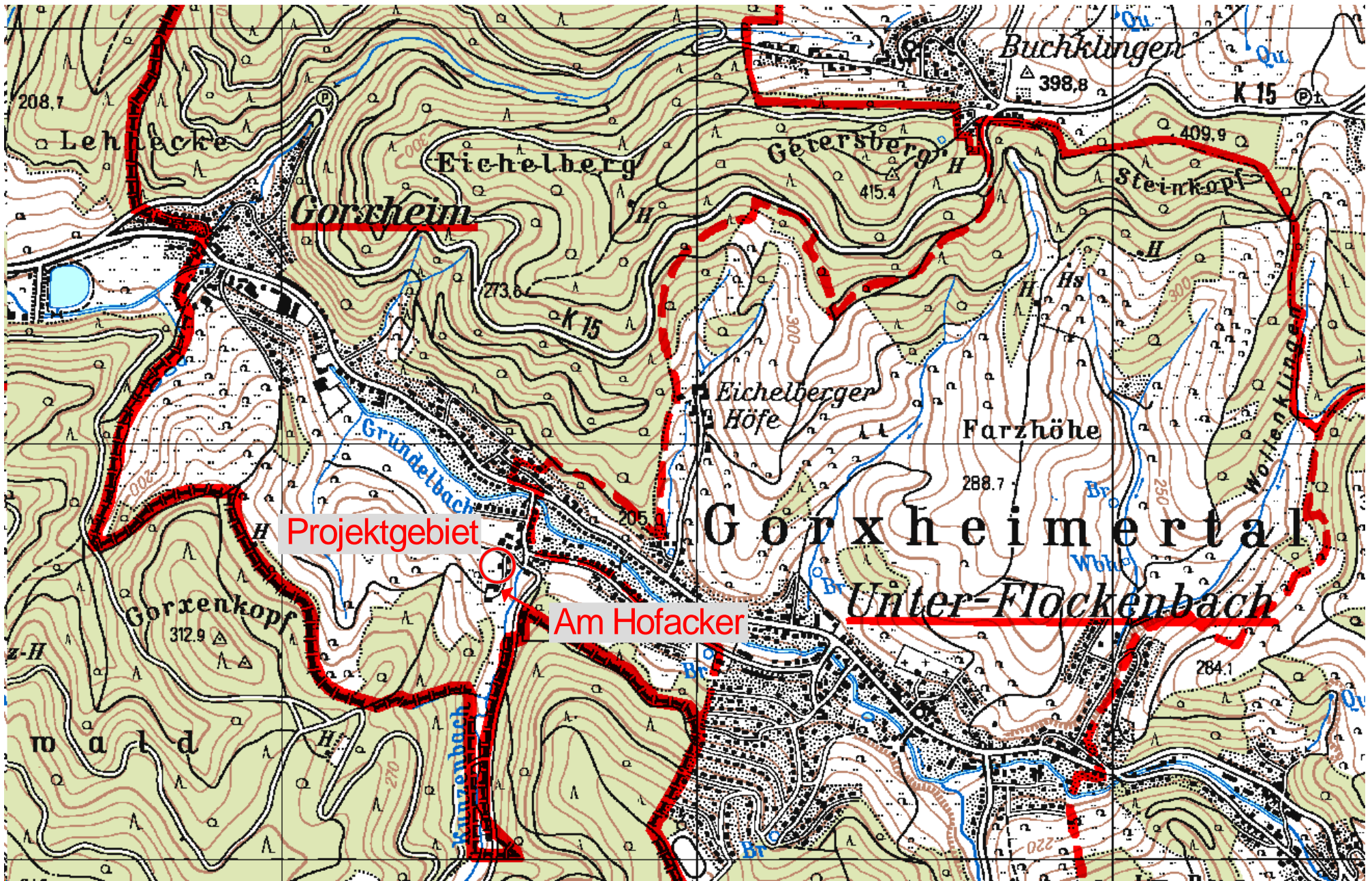
Für weitere geo- und umwelttechnische Untersuchungen und Beratungsleistungen steht *GEO-SERVICE* gerne zur Verfügung.



M. Hoferichter, M. Sc.



Dipl.-Ing. Jörg H. Bürkle



" rschlie# \$! g %oh! gebiet
&Am Hofacker&i! ' or(heimertal

Übersichtslage la!

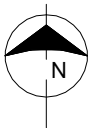
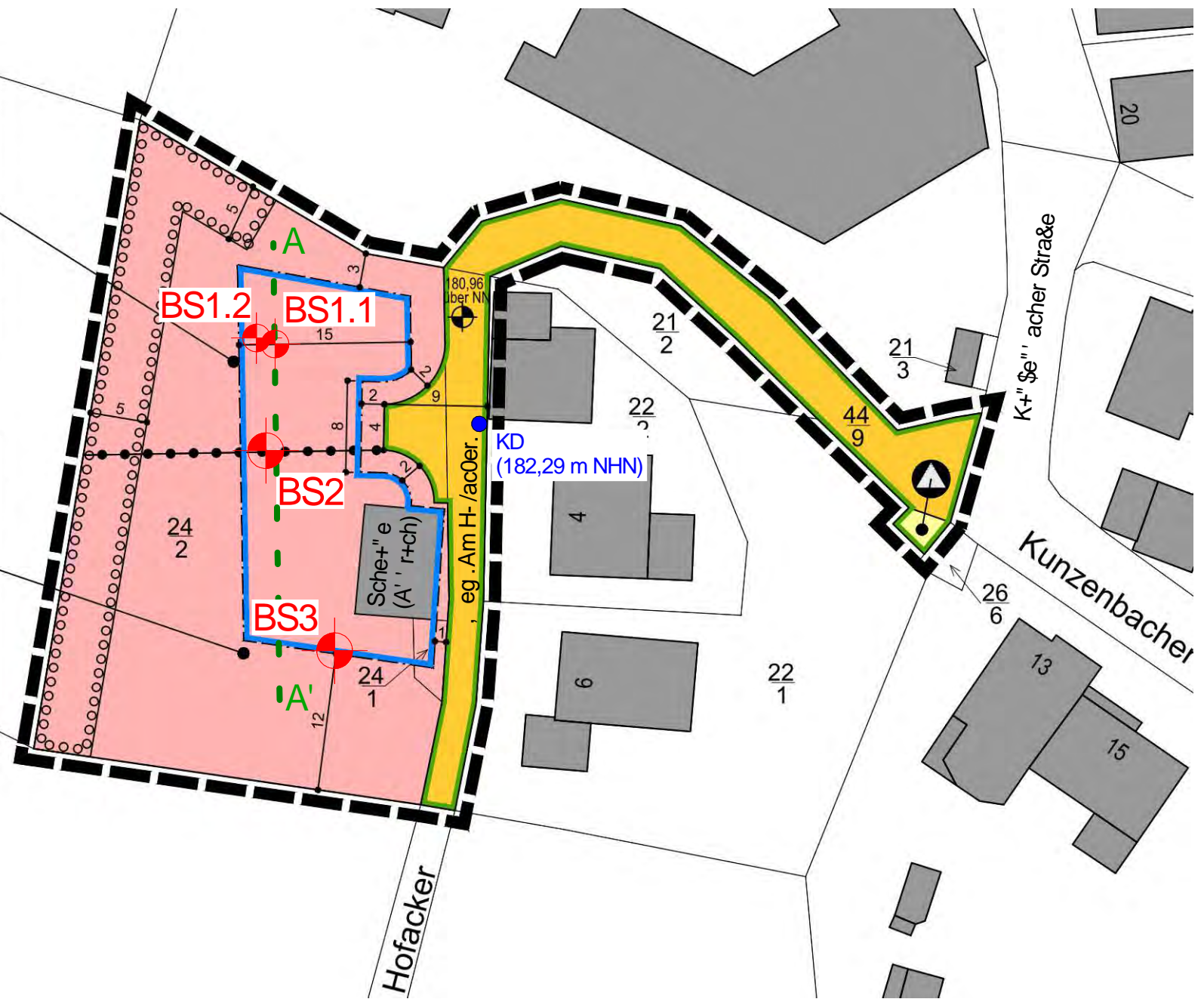
Anlage 1
Bericht Nr.: 4328/1

25

WA1	
II	0,3
0	E
WH 187,50m ü.NN.	
FH 191,00m ü.NN.	

WA2	
I	0,3
0	E
WH 190,50m ü.NN.	
FH 194,00m ü.NN.	

16
3



* r#chlie&+\" g , - h\" ge' iet
.Am H- /ac0er. i\" 1 - r2heimerta!

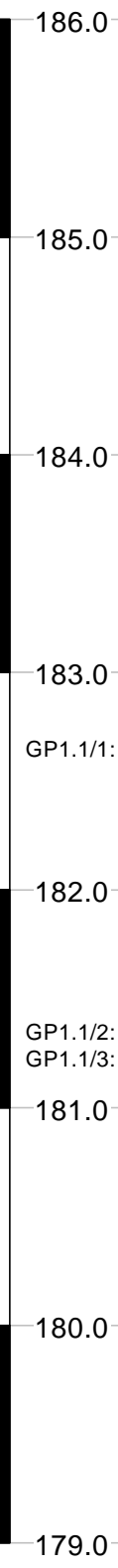
Lage !a\" mit A\" #at\$#te!!e\"
%a&#ta' ca. 1 : ()

Anlage 2
Bericht Nr.: 4328/1

A

A'

m NHN



BS3
186,18 m NHN

BS2
184,64 m NHN

BS1.1
183,49 m NHN

BS 1.2
183,39 m NHN

Hanglehme

Felszersatz

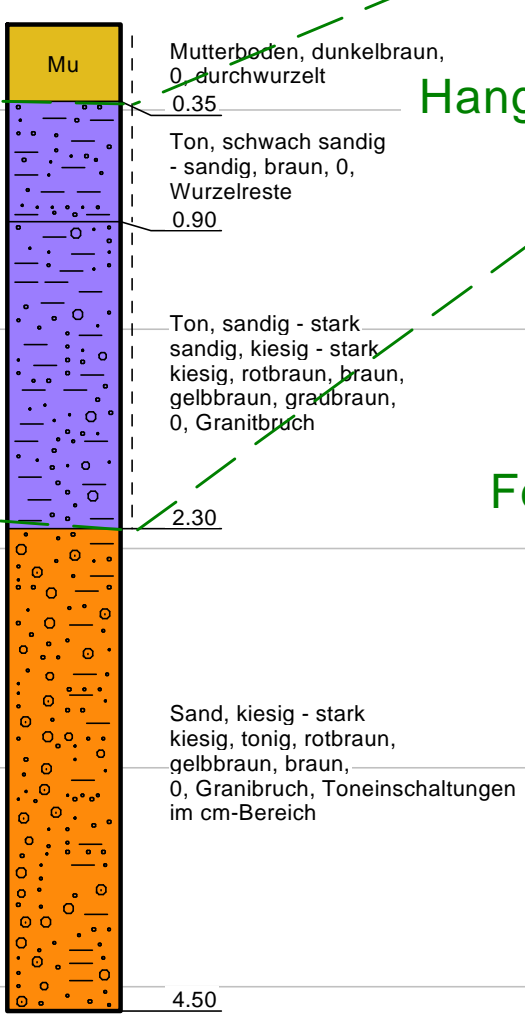
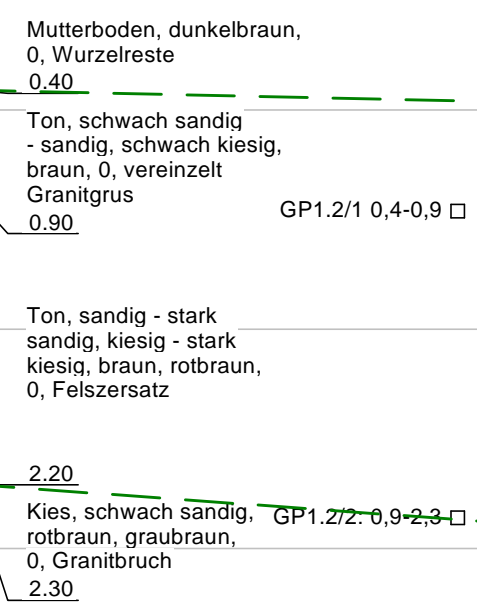
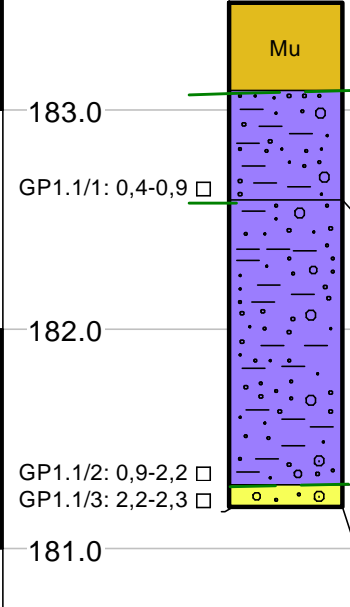
Fels

Mu

Mu

Mu

Mu



Erschließung Wohngebiet
"Am Hofacker" in Gornheimertal
orientierende Erkundungen

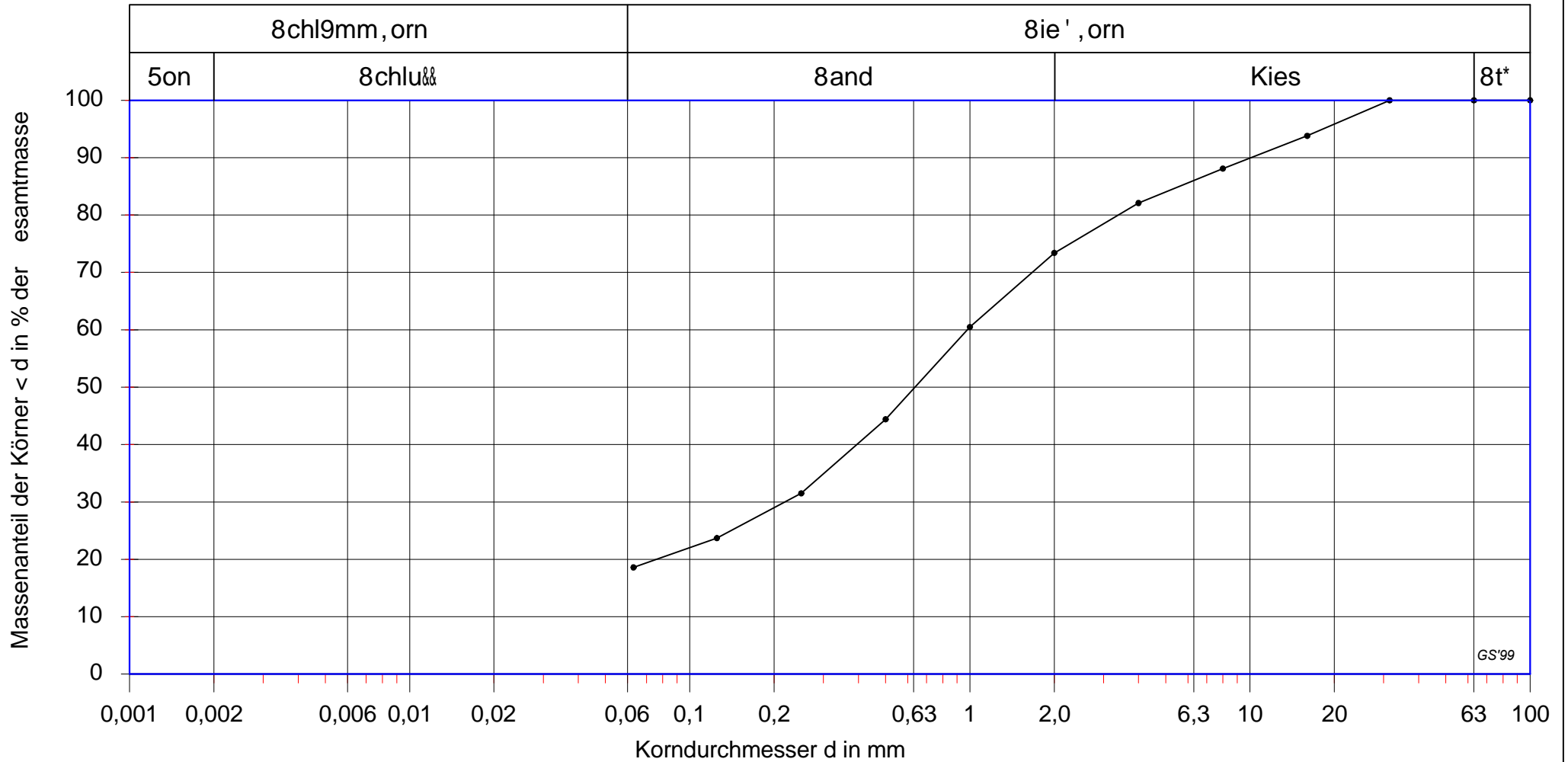
Bericht Nr. 4328/1

Anlage Nr. 3

Zusammenstellung der Versuchsergebnisse

				Erschließung Wohngebiet "Am Hofacker" in Gornheimertal			
Int. Proben-Nr.				21031	21035	21036	21043
Probenbezeichnung				GP1.2/3	GP2/3	GP2/4	GP3/6
Entnahmestelle				BS1.2	BS2	BS2	BS3
Entnahmetiefe [m]				2,3 - 4,5	1,3 - 3,0	3,0 - 5,0	3,8 - 4,6
Probenansprache nach DIN 4022				S, g*, t	S, g, t	S, g*, t	S, g*, t'
				-	-	-	-
Bodengruppe nach DIN 18 196				ST*	ST*	ST*	ST
Probenfarbe				rotbraun/ braun	rotbraun/ gelbbraun	rotbraun/ braun	rotbraun/ braun
Qualitativer Kalkgehalt nach DIN 4022				0	0	0	
Kennwert	DIN	Formel- zeichen	Dim.				
Massenanteil < 0,002 mm	18 123		%				
Massenanteil < 0,06 mm			%	18,1	18,6	20,9	12,8
Massenanteil < 2 mm			%	62,2	73,4	69,4	61,8
Ungleichförmigkeitszahl		C _U	-				
Krümmungszahl		C _C	-				
Dichte	18 125	ρ	g/cm ³				
Trockendichte		ρ _d	g/cm ³				
Wassergehalt	18 121	w	%				
Fließgrenze	18 122	w _L	%				
Ausrollgrenze		w _P	%				
Schrumpfgrenze		w _S	%				
Plastizitätszahl		I _P	%				
Konsistenzzahl		I _C	-				
Wasseraufnahmevermögen	18 132	w _A	%				
Lockerste Lagerung	18 126						
Dichteste Lagerung							
Korndichte	18 124	ρ _S	g/cm ³				
Glühverlust	18 128	V _{gl}	-				
Proctordichte	18 127	ρ _{Pr}	g/cm ³				
Optimaler Wassergehalt		w _{Pr}	%				
Verdichtungsgrad		D _{Pr}	%				
Kalkgehalt	18 129	V _{Ca}	%				
		V' _{Ca}	%				
		V'' _{Ca}	%				
Wasserdurchlässigkeits- beiwert (10°C)	18 130	k ₁₀	m/s				
Effektiver Reibungswinkel	18 137	φ'	°				
Effektive Kohäsion		c'	kN/m ²				
Undränierete Kohäsion		c _u	kN/m ²				
Einaxiale Druckfestigkeit	18 136	q _u	kN/m ²				
Dazugehörige Stauchung		ε _u	%				

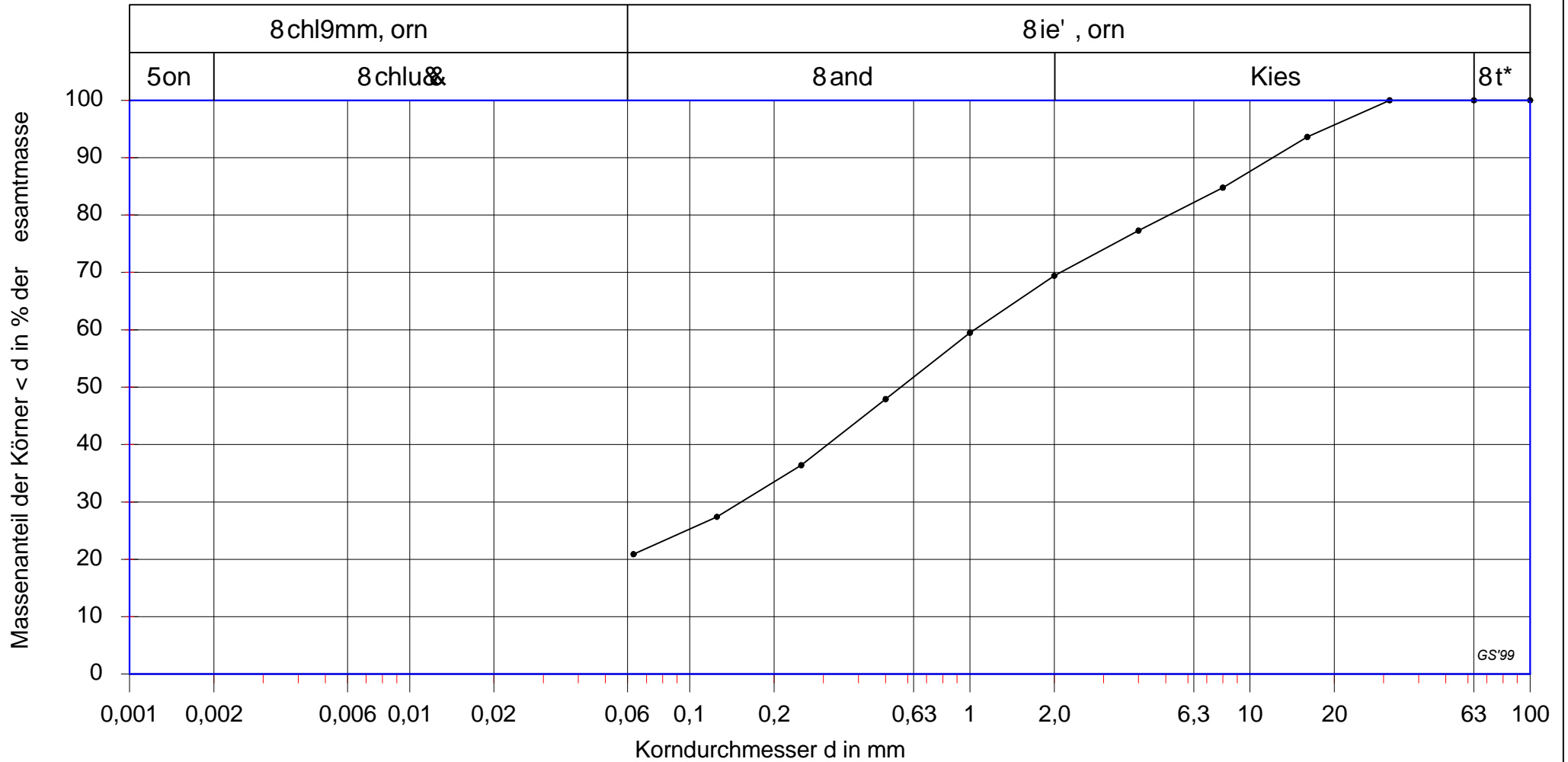
Körnungslinie nach DIN 18 123



GS'99

Projektnummer	12345	Geotechnik	24.06.2022
Projektname	4328-1 / Baugrubensicherung im Bereich des Lagerplatzes	Projektort	2-3
Arbeitsnummer	21035	Skizze	1,3 · 3,0 m

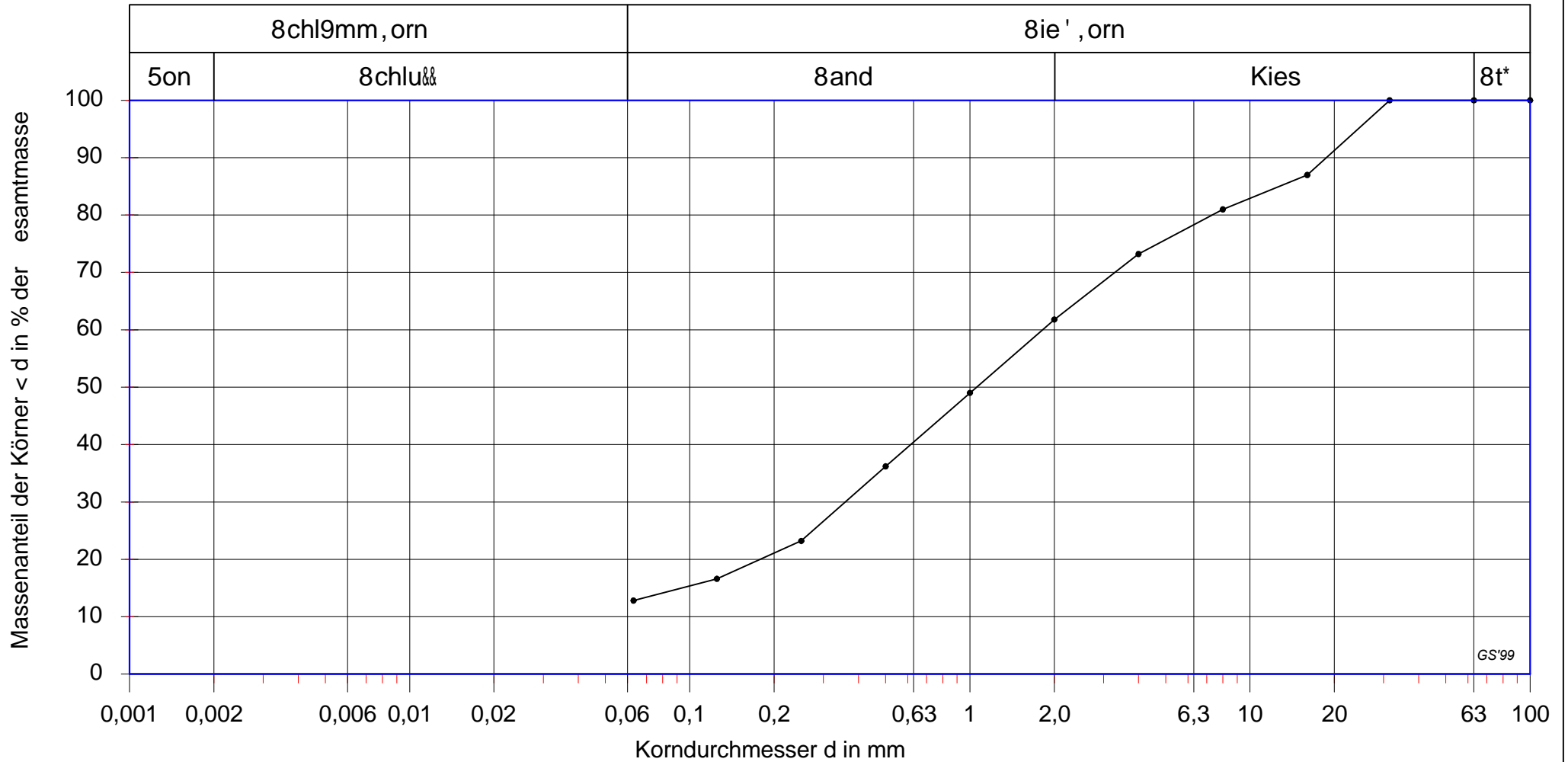
Körnungslinie nach " # 18 123



GS'99

Profilnummer(4328-1 . / e' auun! solan 1/m 2o&c, er1 or3heimertal	Profilname(2-4
Profilort(21036	Profilgröße(3,0 . 5,0 m
Profilart(ascal Martine	Datum(24.06.2022

Körnungslinie nach DIN 18 123



GS'99

Projektnummer	12345	Geotechnik	24.06.2022
Projektname	4328-1 / Baugrubensicherung im Bereich des Lagerplatzes	Profil	3-6
Arbeitsnummer	21043	Stärke	3,8 · 4,6 m