NICKOL & PARTNER AG

Untersuchungsstelle
gemäß §18 BBodSchG
Telefon +49 8142 5782-0
Fax +49 8142 5782-99
E-Mail info@nickol-partner.de
Web www.nickol-partner.de

Geplantes Technisches Betriebsgebäude [redacted]

Gemarkung Rumeltshausen, Flurnrn. [redacted]

Geotechnischer Bericht

32 Seiten, 15 Tabellen, 7 Anlagen

Projektleitung: M. Jäger, Dipl.-Geoökol.

Projektbearbeitung: A. Schuster, Dipl.-Geol.
V. Akpinar, B.Sc. Geol.

Projektnummer: 14257-01

Auftraggeber:	[redacted]
Auftragnehmer:	NICKOL & PARTNER AG Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell Tel.: 0 81 42 / 57 82-0 • Fax: 0 81 42 / 57 82 99

Gröbenzell, 27.01.2026

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen**	**4**
1.1	Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.2	Verwendete Unterlagen	4
2	**Untersuchungsgelände und geplante Baumaßnahmen**	**5**
2.1	Lage und Kurzbeschreibung Untersuchungsgelände	5
2.2	Geplante Baumaßnahmen	6
2.3	Lage zu Hochwassergefahrenflächen und wassersensiblen Bereichen	6
3	**Durchgeführte Arbeiten**	**7**
3.1	Kleinrammbohrungen und schwere Rammsondierungen	7
3.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	8
3.3	Chemisch-analytische Laboruntersuchungen	9
4	**Ergebnisse der Baugrunduntersuchung**	**9**
4.1	Geologische und hydrogeologische Einordnung	9
4.1.1	Geologie	9
4.1.2	Hydrogeologie	9
4.2	Lokale Grundwasserverhältnisse und Angaben zum Bemessungswasserstand	10
4.3	Beschreibung des erbohrten Untergrundes	11
4.4	Bewertungsgrundlage Lagerungsdichte	12
4.5	Bodenmechanische Laborergebnisse	12
4.5.1	Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen und Konsistenzbestimmungen	12
4.5.2	Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i	14
4.5.3	Empfehlungen zur Niederschlagsentwässerung	14
4.5.4	Ergänzende Hinweise	15
4.6	Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte	16
4.7	Bewertung der Beton- und Stahlaggressivität (VORLÄUFIG)	18
4.8	Erdbebengefährdung	18
4.9	Gefährdungen durch Kriegseinwirkungen/Kampfmittel	19
4.9.1	Ergebnisse Kurzrecherche und durchgeführte Bohrpunktfreimessung	19
4.9.2	Ergebnisse Kurzrecherche und durchgeführte Bohrpunktfreimessung	19
5	**Baugrundbeurteilung und Empfehlungen für die Bauausführung**	**19**
5.1	Geotechnische Beurteilung der erbohrten Bodenschichten	19
5.2	Bodenaustausch und empfohlene Tragfähigkeitskriterien für die Gründungssohlen	20
5.3	Empfehlungen für die Bauwerksgründung	21
5.4	Herstellung von Baugruben und zulässige Böschungswinkel	22
5.4.1	Zulässige Böschungswinkel	22
5.4.2	Empfohlene Verbauvarianten und Kennwerte nach EAB	23
5.4.3	Kennwerte für Bohrpfähle nach EA-Pfähle	24
5.4.4	Kennwerte für die Rückverankerung	24
5.5	Auftriebssicherheit und Kennwerte für die Bemessung von Mikropfählen	26
5.6	Wasserhaltung	27

5.7	Herstellung von Verkehrsflächen	27
5.7.1	Allgemeine Hinweise	27
5.7.2	Frostsicherer Oberbau nach RStO 12	27
5.7.3	Ggfs. erforderliche bodenverbessernde Maßnahmen	28
5.8	Weitere bautechnische Hinweise	28
5.8.1	Außenabdichtung erdberührter Bauteile	28
5.8.2	Ggfs. erforderliche Drainage	29
5.8.3	Verfüllung von Baugruben und Arbeitsräumen	29
6	**Geplantes Erdwärmesondenfeld (EWS-Feld)**	**30**
7	**Zusammenfassung**	**31**

Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000 (1 Plan)
Anlage 1.2	Lageplan Bohr-, Sondieransatzpunkte und geotechnische Schnitte, Maßstab 1 : 1.000 (1 Plan)
Anlage 2	Bohrprofile und Rammsondierdiagramme (24 Seiten)
Anlage 3	Geotechnische Schnitte A – A' und B – B', Maßstab 1 : 100 (1 Plan)
Anlage 4	Prüfberichte
Anlage 4.1	Prüfbericht bodenmechanisches Labor (FEBOLAB GmbH, 9 Seiten)
Anlage 4.2	Prüfbericht chemisch-analytisches Labor (vorläufig, AGROLAB Labor GmbH, 2 Seiten)
Anlage 4.3	Auswertung Stahlaggressivität (vorläufig, 2 Seiten)
Anlage 5	Auskünfte des Wasserwirtschaftsamtes München zu den Grundwasserverhältnissen (per Mail vom 28.11.2025, 2 Seiten)
Anlage 6	Online-Informationen des bayerischen LfU zu ggfs. geplanten Erdwärmesonden (4 Seiten)
Anlage 7	Kurzrecherche Kampfmittelfachkraft und Nachweis Bohrpunktfreimessung (Fa. BESEL-KMB, insgesamt 10 Seiten)

Abkürzungen

GOK	=	Geländeoberkante
AP	=	Bohransatzpunkt
NHN	=	Normal-Höhennull
BWN	=	Bauwerksnull
OK	=	Oberkante
UK	=	Unterkante
EG	=	Erdgeschoß
UG	=	Untergeschoß
BGS	=	Baugrubensohle
KRB	=	Kleinrammbohrung (Bohrdurchmesser 80/60/50 mm)

DPH	=	Schwere Rammsondierung
LfU	=	Bayerisches Landesamt für Umwelt
LRA	=	Landratsamt
WWA	=	Wasserwirtschaftsamt
GW	=	Grundwasser
MGW	=	Mittleres Grundwasserniveau
MHGW	=	Mittlerer Höchstgrundwasserstand
HHW	=	Hundertjähriger Höchstgrundwasserstand
EWS	=	Erdwärmesonde
OS	=	Obere Süßwassermolasse (Tertiär)
OSaG	=	Obere Süßwassermolasse, kiesführend, älterer Teil
qL	=	Lössablagerungen (Quartär)
BFR	=	Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung

1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die [redacted] plant die Errichtung eines technischen Betriebsgebäudes [redacted] auf einem derzeit unbebauten Gelände nördlich der [redacted]

Die Nickol & Partner AG wurde in diesem Zusammenhang auf Grundlage ihres Angebotes Nr. 14257-01 vom 27.10.2025 von [redacted] per Bestellung Nr. 4500131398 vom 21.11.2025 mit einer geotechnischen Untersuchung beauftragt.

Im vorliegenden Bericht werden die Untersuchungsergebnisse dargestellt, sowie Empfehlungen für die Bauwerksgründung und die Erdarbeiten unter Berücksichtigung der örtlichen geologischen Gegebenheiten und der Grundwasserverhältnisse gegeben. Zudem wurde die Beton- und Stahlaggressivität der erbohrten Böden durch eine entsprechende laborchemische Analytik untersucht.

Eine thermische Versorgung des Gebäudes durch eine Grundwasserwärmepumpe ist aufgrund der am Standort unterhalb der quartären Deckschichten vorliegenden tertiären Sande, d.h. Böden mit einer nur rel. geringen GW-Ergiebigkeit voraussichtlich nicht möglich. Siehe hierzu Bohrprofile/Geotechnische Schnitte, Anlagen 2 u. 3. Grob orientierende geologische Informationen zur geplanten Herstellung eines EWS-Feldes (Erdwärmesondenfeld) können der Anlage 6, sowie dem Kap. 6 entnommen werden.

Altlasten- bzw. schadstofftechnische Untersuchungen der erbohrten Böden waren nicht Bestandteil unserer Beauftragung.

1.2 Verwendete Unterlagen

Neben den allgemein geltenden Regelungen/Normen des Erd- und Grundbaus wurden bei der Bearbeitung folgende Unterlagen verwendet:

[1] Angebot Nr. 14257-01 Nickol & Partner AG, 27.10.2025

[2] Bestellung Nr. 4500131398 der [redacted] 21.11.2025

[3] Vom AG zur Verfügung gestellte Informationen zu den geplanten Baumaßnahmen, Stand 24.11.2025

[4] Vom AG zur Verfügung gestelltes Geländeaufmaß, Stand 18.12.2025

[5] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Digitale Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1 : 25.000 (dGK 25)

[6] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Digitale Hydrogeologische Karte von Bayern im Maßstab 1 : 100.000 (dGK 100)

[7] Online-Informationen des bayerischen LfU zu Hochwassergefahrenflächen, wassersensiblen Bereichen u. zur Machbarkeit von Erdwärmesonden, aufgerufen im Januar 2026

[8] Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zu Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB), Stand 2017
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflachen (RStO), Stand 2012

[9] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA):
Arbeitsblatt A 138 – Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Teil 1: Planung, Bau und Betrieb, Stand Oktober 2024
Merkblatt M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Stand 2012

[10] Geoforschungszentrum Potsdam: Online-Karte der Erdbebenzonen in Deutschland, aufgerufen im Januar 2025

[11] Mitteilungen des Wasserwirtschaftsamtes München zu den Grundwasserverhältnissen, per Mail vom 28.11.2025

[12] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) e.V.: Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle (EA-Pfähle), 2. Auflage, 2012

[13] DGGT e.V.: Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB), 6. Auflage, 2021

2 Untersuchungsgelände und geplante Baumaßnahmen

2.1 Lage und Kurzbeschreibung Untersuchungsgelände

Der Untersuchungsstandort befindet sich in der [redacted]

Die Gesamtfläche der v.g. Flurstücke beträgt grob überschlägig ca. 38.400 m², der voraussichtliche Umgriff des Gebäudes nach derzeitiger Planung ca. 9.800 m².

Bei den v.g. Flurnrn. handelt es sich im derzeitigen Zustand überwiegend um Ackerflächen. Im östlichen Randbereich der Flurnr. 377 ist derzeit Baumbewuchs vorhanden.

Der natürliche Geländeverlauf leicht in nordwestlicher Richtung ab. Gemäß vom Auftraggeber zur Verfügung gestelltem Geländeaufmaß beträgt die Geländehöhe im derzeitigen Zustand im südöstlichen Randbereich ca. 503 m, im nördlichen u. nordwestlichen Randbereich ca. 497 – 496 m ü. NHN [5].

Das vom AG zur Verfügung gestellte Geländeaufmaß ist im Lageplan, Anlage 1.3 hinterlegt. Die Ansatzhöhen der durchgeführten Baugrundaufschlüsse können der Tabelle 1, sowie den Bohr- und Rammsondierprofilen in Anlage 2 entnommen werden.

2.2 Geplante Baumaßnahmen

Das geplante technische Betriebsgebäude ([redacted] soll auf Teilflächen der Flurnrn. [redacted] errichtet werden. Westlich hiervon (Flurnr. 382) sollen ggfs. Zuwegungen bzw. Parkflächen hergestellt werden.

Eine durchgängige Unterkellerung ist gem. den uns zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung vorliegenden Informationen nicht geplant.

Gem. [4] ist für das geplante technische Betriebsgebäude von zwei Obergeschoßen auszugehen.

2.3 Lage zu Hochwassergefahrenflächen und wassersensiblen Bereichen

Gemäß Online-Informationen des bayerischen Landesamtes für Umwelt befindet sich das Untersuchungsgelände nicht in festgesetzten oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebiet, jedoch im nordwestlichen Randbereich in einem wassersensiblen Bereich [7].

Wassersensible Bereiche könne durch geringe Grundwasserflurabstände, Bachläufe etc. beeinflusst sein. Im Unterschied zu ausgewiesenen oder vorläufig gesicherten Überschwemmungsgebieten sind jedoch für wassersensible Bereiche keine konkreten Überschwemmungsrisiken ($HQ_{häufig}$, HQ_{100}, HQ_{extrem}) definiert.



Abb. 1: Lage Untersuchungsgelände zu wassersensiblem Bereich (braun gekennzeichnet)

Im nördlichen u. nordwestlichen Randbereich des Untersuchungsgelände sind gem. Auskunft des Auftraggebers bei der weiteren Planung zudem ggfs. geschützte Biotope zu beachten.

3 Durchgeführte Arbeiten

3.1 Kleinrammbohrungen und schwere Rammsondierungen

Zur Untersuchung der Baugrundverhältnisse wurden am 02.12., 04.12., 08.12. und 09.12.2025 folgende Vor-Ort-Arbeiten durchgeführt:

- 12 x Kleinrammbohrung (KRB, Bohrdurchmesser 80/60/50 mm), je nach Bohrfortschritt bis in Tiefen von 5,0 m – 6,2 m u. AP (unter Bohransatzpunkt),
- 12 x Sondierung mit der schweren Rammsonde (DPH), je nach Sondierfortschritt bis in Tiefen von 6,5 m – 9,7 m u. AP,
- Absteckung/Einmessung der Untersuchungspunkte vor Ort mit einem GPS-Gerät.

Die Aufnahme der Schichtenverzeichnisse erfolgte nach DIN EN ISO 14688, die Aufnahme der schweren Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22 476:2005. Die Entnahme der Bodenproben erfolgte je laufenden Bohrmeter, bzw. bei geologischem Schichtwechsel und/oder bei sensorischen Auffälligkeiten.

Zur Vermeidung von Leitungstreffern wurden vor Beginn der Arbeiten von den einzelnen Spartenträgern (Strom, Gas, Wasser etc.) die aktuellen Spartenpläne eingeholt. Die Spartenpläne wurden bei der Festlegung der Bohr- u. Sondieransatzpunkte vor Ort berücksichtigt.

Ein Übersichtslageplan sowie der Lageplan mit Kennzeichnung der Untersuchungspunkte und des geplanten Gebäudes sind der Anlage 1 zu entnehmen. Die Bohrprofile und Rammsondierdiagramme können der Anlage 2 entnommen werden, die anhand der Erkundungsergebnisse erstellten geotechnischen Schnitte der Anlage 3.

Die per GPS ermittelten Höhen und Lagekoordinaten der Untersuchungspunkte (Bezugssysteme DHHN 2016/ UTM 32N) sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Ansatzhöhen, Lagekoordinaten und Endtiefen der Aufschlüsse

Bohrung/ Sondierung	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endtiefe [m u. AP]	Endtiefe [m u. NHN]	Rechtswert [UTM 32N]	Hochwert [UTM 32N]
KRB 1	498,38	5,20	493,18		
DPH 1	498,38	7,30	491,08		
KRB 2	498,79	5,00	493,79		
DPH 2	498,83	6,50	492,33		
KRB 3	501,91	6,00	495,91		
DPH 3	501,90	8,00	493,90		
KRB 4	500,05	5,50	494,55		
DPH 4	500,02	8,00	492,02		
KRB 5	500,57	5,10	495,47		
DPH 5	500,61	8,20	492,41		
KRB 6	501,19	6,20	494,99		
DPH 6	501,23	8,00	493,23		
KRB 7	501,10	6,00	495,10		
DPH 7	501,11	8,80	492,31		
KRB 8	501,54	6,00	495,54		
DPH 8	501,50	8,00	493,50		
KRB 9	502,21	5,70	496,51		
DPH 9	502,22	9,70	492,52		
KRB 10	501,73	5,50	496,23		
DPH 10	501,68	7,50	494,18		
KRB 11	502,18	6,00	496,18		
DPH 11	502,15	9,00	493,15		
KRB 12	502,82	6,00	496,82		
DPH 12	502,78	7,40	495,38		

3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur genaueren geotechnischen Klassifizierung der erbohrten Schichten, Ermittlung der Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB sowie Ermittlung überschlägiger Versickerungsbeiwerte k_f für die Niederschlagsentwässerung wurden folgende bodenmechanische Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 3 x Siebanalyse (Nasssiebung) und 3 x kombinierte Sieb-Schlämm-Analyse zur Ermittlung der Kornverteilung nach DIN 17892-4,
- 6 x Ermittlung der Konsistenzgrenzen (Fließ- u. Ausrollgrenze) nach DIN 17892-12,
- 6 x Ermittlung des Wassergehalts nach DIN 17892-1.

Die Untersuchungen erfolgten durch das Labor FEBOLAB GmbH, Hohentrüdinger Straße 11, 91747 Westheim. Der Prüfbericht des Labors ist der Anlage 4.1 zu entnehmen.

3.3 Chemisch-analytische Laboruntersuchungen

Altlasten- bzw. schadstofftechnische Untersuchungen der erbohrten Böden waren nicht Bestandteil unserer Beauftragung.

Für den Fall, dass bei der Planung erdberührter Bauteile bzw. des Erdwärmesondenfeldes Informationen zur Beton-/Stahlaggressivität benötigt werden, wurde aus dem unterhalb der Deckschichten (Ackerboden) erbohrten Bodenmaterial eine Mischprobe erstellt, und laborchemisch auf Betonaggressivität nach DIN 4030, Teil 1 u. Stahlaggressivität nach DIN 50929, Teil 3 untersucht.

Die Untersuchung erfolgte durch das akkreditierte Labor AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Straße 3, 84079 Bruckberg.

Die Ergebnisse sind in Kap. 4.7 zusammengestellt und bewertet. Der Prüfbericht des Labors ist der Anlage 4.2 zu entnehmen, die Auswertung der Analysenergebnisse bezüglich Stahlaggressivität der Anlage 4.3.

4 Ergebnisse der Baugrunduntersuchung

4.1 Geologische und hydrogeologische Einordnung

4.1.1 *Geologie*

Der Untersuchungsstandort befindet sich geologisch im zentralen bis westlichen Teil des bayerischen Tertiärhügellandes.

Im oberflächennahen Untergrund sind gemäß geologischer Karte von Bayern tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OS) zu erwarten. Die Molasseablagerungen des bayerischen Alpenvorlandes sind i.d.R. durch eine Wechsellagerung von sandigen und schluffig-tonigen Sedimenten gekennzeichnet, in denen je nach lokaler Ausprägung kiesige Beimengungen vorhanden sein können.

Gem. geologischer Karte handelt es sich im Bereich Schwabhausen/Stetten um teils kiesführende Molassesedimente (OSaG). Bei den im Rahmen der Baugrunduntersuchung vor durchgeführten Kleinrammbohrungen KRB 1 – 12 wurden jedoch nur vereinzelt Kiesanteile festgestellt (siehe Bohrprofile, Anlage 2).

Lokal können die Molassesedimente des bayerischen Alpenvorlandes mit geologisch jüngeren, quartären Lössablagerungen überdeckt sein (qL).

4.1.2 *Hydrogeologie*

Für die natürlichen Tertiärsande im Untersuchungsbereich ist hinsichtlich einer thermischen Nutzung des Grundwassers von einer nur rel. geringen Grundwasserergiebigkeit auszugehen.

Exakte Angaben zu den lokalen Grundwasserverhältnissen konnten für den Untersuchungsstandort auf Nachfrage beim Wasserwirtschaftsamt München nicht erhalten werden. Grob orientierende Auskünfte des WWA M zu den Grundwasserverhältnissen am Standort können der Anlage 5 entnommen werden.

Bei den vor Ort durchgeführten Baugrunderkundungen wurde zwar aufgrund der teils schluffig-tonigen, d.h. wasserstauenden Schichten bei insgesamt 7 von 12 Kleinrammbohrungen Schichtenwasser bzw. austauendes Sickerwasser festgestellt. Ein durchgängiger Schichtgrundwasser wurde jedoch bis zur maximalen Bohrtiefe von 6,2 m u. GOK nicht festgestellt.

Eine thermische Nutzung zur Wärmeversorgung des geplanten technischen Betriebsgebäudes durch eine Grundwasserwärmepumpe ist daher nicht möglich.

Die Herstellung eines Erdwärmesondenfeldes (EWS-Feld) kann allerdings vom TGA-Planer in Abstimmung mit den beiden genehmigungs- bzw. wasserschutzrechtlich zuständigen Behörden (Landratsamt Dachau u. Wasserwirtschaftsamt München) geprüft werden. Weitere Hinweise hierzu können dem. Kap. 6, sowie der in Anlage 6 beigefügten Standortauskunft des bayerischen LfU entnommen werden.

4.2 Lokale Grundwasserverhältnisse und Angaben zum Bemessungswasserstand

Die bei den Kleinrammbohrungen KRB 1 – 12 festgestellten Bohr- bzw. Schichtenwasserstände sind in nachfolgender Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Bei den Kleinrammbohrungen festgestellte Bohrwasserstände/Schichtenwasser

Bohrung	Bohrdatum	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Schichtenwasser [m u. AP]	Schichtenwasser [m ü. NHN]
KRB 1	09.12.2025	498,38	ca. 4 [a)]	ca. 495,38 [a)]
KRB 2	09.12.2025	498,79	--- [b)]	--- [b)]
KRB 3	09.12.2025	501,91	ca. 3,30	ca. 498,61
KRB 4	09.12.2025	500,05	--- [b)]	--- [b)]
KRB 5	09.12.2025	500,57	ca. 1,10	ca. 498,95
KRB 6	09.12.2025	501,19	ca. 1,50	ca. 499,69
KRB 7	08.12.2025	501,10	--- [b)]	--- [b)]
KRB 8	09.12.2025	501,54	ca. 2,12	ca. 499,42
KRB 9	08.12.2025	502,21	2,00	ca. 500,21
KRB 10	09.12.2025	501,73	--- [b)]	--- [b)]
KRB 11	08.12.2025	502,18	--- [b)]	--- [b)]
KRB 12	08.12.2025	502,82	ca. 2,80	ca. 500,02
			ca. 5,00	ca. 497,82

[a)] *genauer Schichtenwasserhorizont per Lichtlot nicht einmessbar (siehe Bohrprofil, Anlage 2)*

[b)] *zum Bohrzeitpunkt kein Schichtenwasser (siehe Bohrprofil, Anlage 2)*

Ein durchgängiger Schichtgrundwasserleiter wurde bis zur maximalen Erkundungstiefe von 6,20 m u. GOK nicht festgestellt.

Auf Grundlage der in Kap. 4.2 erläuterten Informationen und der in Tabelle 2 dargestellten Schichtenwasserverhältnisse können jedoch folgende Punkte mitgeteilt werden:

- Wird das geplante Gebäude nicht unterkellert, sondern lediglich planerisch zum Teil an die am Untersuchungsstandort vorhandene Geländeneigung angepasst, so sind keine direkten Grundwassereinflüsse auf das geplante Gebäude zu erwarten.
  Aufgrund der lokal variierend ab Tiefen von ca. 0,8 m (KRB 7) bis 5,2 m unter Bohransatzhöhe (KRB 12) erbohrten schluffig-tonigen, d.h. wasserstauenden Schichten muss jedoch je nach Niederschlagsgeschehen ggfs. mit einem erheblichen Aufstau von Niederschlags- bzw. Sickerwasser gerechnet werden.

Eine **ausreichende Abdichtung erdberührter Bauteile gegen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser gem. DIN 18133, Wassereinwirkungsklasse W 2-E** wird daher von uns empfohlen.

Anstatt der Außenabdichtung gegen drückendes Wasser u. aufstauendes Sickerwasser eine reine Drainagelösung herzustellen, ist nur dann möglich, wenn die Drainage vollumfänglich und unter Beachtung der Vorgaben gem. DIN 4095 hergestellt wird (d.h. ausreichendes Gefälle, ausreichende Zahl an Revisions- bzw. Spülschächten etc.). Weitere Hinweise hierzu können dem können dem Kap. 5.8 entnommen werden.

- Um während der Erd- und Tiefbauarbeiten ggfs. in der Baugrube aufstauendes Niederschlags- und Schichtenwasser zu beseitigen, empfehlen wir, eine entsprechende Tagwasserhaltung auf der Baustelle vorzuhalten.
  Die Tagwasserhaltung ist rechtzeitig vor Baubeginn durch einen entsprechenden Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung gem. Art 70 BayWG bei der zuständigen Behörde (LRA Dachau) anzuzeigen.

4.3 Beschreibung des erbohrten Untergrundes

Bei der Baugrunduntersuchung vor Ort wurde der im Folgenden schematisch dargestellte Untergrundaufbau festgestellt. Die vollständigen Bohrprofile und Rammsondierdiagramme können der Anlage 2 entnommen werden.

- **Oberboden (Schicht Nr. 1a)**
  Alle Bohrungen (KRB 1 – 12)
  Ackerboden, schluffig, schwach sandig bis sandig,
  teils durchwurzelt, humos
  An den untersuchten Punkten KRB 1 – 12 keine anthropogenen Beimengungen
  Schichtunterkante: ca. 0,30 – 0,50 m u. AP (unter Bohransatzhöhe)
  Bodengruppe nach DIN 18196, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke: OU
  Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB [8]: F3

- **Verwitterungsschicht (Schicht Nr. 1b)**
  Erbohrt bei KRB 1, 7 und 8
  Übergangs-/Verwitterungsschicht unter Ackerboden
  Natürliche Sande/Schluffe, schwach durchwurzelt, teils schwach humos
  Schichtunterkante: ca. 0,80 – 1,00 m u. AP
  Bodengruppen DIN 18196: lokal variierend, SU, SU*, UL
  Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F3 (SU*, UL), F2 (SU)

- **Natürliche Sande (Schichten Nr. 2a/2b)**

  Erbohrt bei KRB 1 – 6, KRB 8 – 12

  Natürliche Sande, schwach schluffig/schwach tonig bis stark schluffig/stark tonig

  Schichtunterkante: lokal variierend ca. 2,10 m (KRB 5) – 5,20 m u. AP (KRB 12)

  Bodengruppen DIN 18196: lokal variierend, SU/ST, SU*/ST*

  Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F2 (SU/ST), F3 (SU*/ST*)

- **Natürliche Schluffe/Tone (Schichten Nr. 3a/3b)**

  Alle Bohrungen (KRB 1 – 12)

  Natürliche Schluffe/Tone, teils schwach sandig, vereinzelt schwach kiesig bis kiesig vereinzelt Kalkkonkretionen

  Schichtunterkante: bei KRB 1 – 7 u. KRB 9 – 12 Unterkante nicht erbohrt, bei KRB 8 Material in natürlichen Sanden der Baugrundschicht 3 zwischengeschaltet

  Plastizität: überwiegend mitteplastisch, teils ausgeprägt plastisch

  Bodengruppen DIN 18196: teils UM/TM, teils TA

  Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F3 (UM/TM), F2 (TA)

4.4 Bewertungsgrundlage Lagerungsdichte

In Anlehnung an die geltenden Regelwerke (DIN 4094, Teil 3) sowie Erfahrungswerte wird in vorliegendem Gutachten bzgl. der Lagerungsdichte grob- und gemischtkörniger, d.h. sandig-kiesiger Böden über Grundwasser von folgender Korrelation zwischen Lagerungsdichte und Schlagzahl N_{10} (Schläge je 10 cm Eindringtiefe) ausgegangen:

Tabelle 3: Korrelation Schlagzahl N_{10} – Lagerungsdichte grob- und gemischtkörniger Böden, über Grundwasser

$N_{10} < 8$	**$8 \leq N_{10} \leq 17$**	**ab $N_{10} = 18$**
lockere Lagerung	mitteldichte Lagerung	dichte Lagerung

Die Ergebnisse der Konsistenzbestimmungen (feinkörnige Böden) können dem Kap. 4.5, sowie dem Prüfbericht des bodenmechanischen Labors in Anlage 4.1 entnommen werden.

4.5 Bodenmechanische Laborergebnisse

4.5.1 Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen und Konsistenzbestimmungen

Zur Ermittlung der Bodengruppen nach DIN 18196, Ermittlung überschlägiger Durchlässigkeitsbeiwerte (Versickerungsbeiwerte) k_f sowie der Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB wurden an insgesamt 6 Proben der erbohrten grob- u. gemischtkörnigen, d.h. sandigen Böden Kornverteilungsanalysen nach DIN 17892-4 durchgeführt.

Zur Ermittlung der Konsistenzen und Wassergehalte wurden an insgesamt 6 Proben der erbohrten feinkörnigen, d.h. schluffig-tonigen Böden Bestimmungen der Konsistenzgrenzen (Fließ- u. Ausrollgrenze) nach DIN 17892-12, in Verbindung mit Bestimmung des Wassergehaltes nach DIN 17892-1 durchgeführt.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in den Tabellen 4 und 5 zusammengestellt. Der Prüfbericht des bodenmechanischen Labors ist der Anlage 4.1 zu entnehmen.

Tabelle 4: Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen (DIN 17892-4)

Bohrung/ Entnahmet.	Material/ Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Schicht Nr.	Anteil Fraktion < 0,063 mm	Frostempfindlichkeit gem. ZTV E-StB	k_f [m/s] [a]	k_f [m/s], Korrekturfaktor 0,1 n. DWA-A 138 [9]
KRB 1/ 1,00-3,00	S, u*/t*	SU*/ST*	2a/2b	38,4 %	F3	$2{,}387 * 10^{-6}$	**$2{,}387 * 10^{-7}$**
KRB 2/ 1,00-3,50	S, u/t	SU*/ST*	2a/2b	28,4 %	F3	$3{,}162 * 10^{-6}$	**$3{,}162 * 10^{-7}$**
KRB 6/ 0,30-1,50	S, u/t	SU*/ST*	2a	28,6 %	F3	--- [b]	--- [b]
KRB 10/ 0,35-1,60	S, u/t	SU*/ST*	2a	24,0 %	F3	$2{,}008 * 10^{-6}$	**$2{,}008 * 10^{-7}$**
KRB 11/ 1,00-2,20	S, u'/t'	SU/ST	2a	8,8 %	F2	$4{,}936 * 10^{-5}$	**$4{,}936 * 10^{-6}$**
KRB 12/ 1,80-3,00	S, u'/t'	SU/ST	2a/2b	10,9 %	F2	$3{,}501 * 10^{-5}$	**$3{,}501 * 10^{-6}$**
Mittelwert Natürliche Sande (Baugrundschichten 2a/2b)						$1{,}838 * 10^{-5}$	**$1{,}838 * 10^{-6}$**

[a] *Abschätzung anhand der Sieblinien nach BEYER/BIALAS (siehe Prüfbericht, Anlage 4.1)*

[b] *Siebdurchgänge d20 / d10 nicht ermittelt → Angabe k_f nach BEYER/BIALAS nicht möglich (siehe Prüfbericht, Anlage 4.1)*

Tabelle 5: Ergebnisse Konsistenzbestimmungen/Bestimmung Wassergehalt (DIN 17892-12/DIN 17892-12)

Bohrung/ Entnahmet.	Material/ Bodenart	Wassergehalt [%]	Plastizität	Bodengr. DIN 18196	Konsistenzzahl I_C	Konsistenz	Schichtnr.
KRB 1/ 4,00-5,20	T/U, s'	21,8	mittelplastisch	TM	0,98	steif	3a
KRB 2/ 4,00-5,00	T/U	21,6	mittelplastisch	TM	1,03	halbfest	3b
KRB 6/ 2,50-4,00	T, g	24,3	ausgeprägt plastisch	TA	1,05	halbfest	3b
KRB 7/ 0,80-3,00	T, s'	26,8	ausgeprägt plastisch	TA	0,88	steif	3a
KRB 11/ 5,00-6,00	T, s'	26,4	ausgeprägt plastisch	TA	1,02	halbfest	3b
KRB 12/ 5,20-6,00	T, g', s'	26,8	ausgeprägt plastisch	TA	0,91	steif	3a

Die an ausgewählten Proben durchgeführten Konsistenzbestimmungen im bodenmechanischen Labor bestätigen weitestgehend die Beurteilung per Handspezifikation im Zuge der Bohrprofilaufnahme vor Ort.

4.5.2 *Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i*

Bei der Planung und Bemessung von Anlagen zur Niederschlagsentwässerung sollte gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138-1, Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser – Planung, Bau und Betrieb der **hydraulische Durchlässigkeitsbeiwert k_f** im Tiefenbereich der Sickerstrecke zwischen $1 * 10^{-3}$ m/s und $1 * 10^{-6}$ m/s betragen [9].

Die **bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i** wird gem. DWA-A 138-1, Abschnitt 5.3.3.6 nach folgender Gleichung ermittelt:

$$k_i = k_f * f_k = (1{,}84 * 10^{-5}) * 0{,}1 = \mathbf{1{,}84 * 10^{-6}\ m/s}$$

Der Korrekturfaktor f_k (resultierender Korrekturfaktor für die Wasserdurchlässigkeit) wurde hierbei wie folgt ermittelt:

$$f_k = f_{Ort} * f_{Methode} = 1{,}0 * 0{,}1 = 0{,}1$$

4.5.3 *Empfehlungen zur Niederschlagsentwässerung*

Die anhand der Kornverteilungsanalysen unter Ansatz eines Korrekturfaktors von 0,1 nach DWA-Arbeitsblatt A 138, Fassung vom Okt. 2024 ermittelte **bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i = 1,84 m/s** liegt im unteren Randbereich der gem. DWA-A 138 für Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser vorgesehene Werte. Zudem ist zu beachten, dass insbes. bei den Kleinrammbohrungen KRB 3 – 8, KRB 10 und KRB 11 bereits in rel. oberflächennahen Tiefen schluffig-tonige, d.h. wasserstauende Bodenschichten angetroffen wurden (siehe Bohrprofile, Anlage 2). Eine rel. kleinräumige Beseitigung des je nach genauem Umfang der Dachflächen sowie der weiteren voll- und teilversiegelten Flächen zu erwartenden Niederschlagswasser über Rigolen ist daher voraussichtlich Sicht voraussichtlich nicht möglich.

Sofern genehmigungsrechtlich möglich, empfehlen wir daher, für die Niederschlagsentwässerung in Abstimmung mit dem TGA-Pläner folgende Varianten zu prüfen:

- Versickerung des Niederschlagswassers über entsprechend großzügig dimensionierte Sickermulden.

  Ggfs. ist hierbei der Einbau zusätzlicher Rollkiespackungen in den Sickermulden zu prüfen, um aufgrund der rel. geringen hydraulischen Durchlässigkeit der bei der Baugrunduntersuchung erbohrten Böden ein zusätzliches Retentionsvolumen herzustellen.

  Für die obersten 30 cm der Sickermulden („durchwurzelte Zone“) kann nach DWA-A 138, Neufassung aus dem Jahr 2024 eine bemessungsrelevante Infiltrationsrate $k_i = 1{,}0 * 10^{-5}$ m/s angesetzt werden, nach der älteren Fassung des DWA-A 138 aus dem Jahr 2005 ein Durchlässigkeitsbeiwert $k_f = 5{,}0 * 10^{-5}$ m/s.

- Ergänzend bzw. als Alternative zur v.g. Variante über Sickermulden kann die Herstellung einer Retentionsmulde im Bereich des Geländetiefpunkts geprüft werden.

  Vor Herstellung einer Retentionsmulde ist allerdings in jedem Fall zu klären, ob hiermit seitens der genehmigungsrechtlich zuständigen Behörden (LRA Dachau/WWA München) Einverständnis besteht.

  Zudem wäre im Falle einer größeren Retentionsmulde mit der Behörde abzuklären, ob hierdurch in ggfs. vorhandene geschützte Biotope eingegriffen wird.

Erweisen sich beide v.g. Varianten als nicht umsetzbar, so sind die zu entwässernden voll- u. teilversiegelten Flächen planerisch an einen ausreichend dimensionierten Regen- oder Mischwasserkanal anzubinden.

4.5.4 *Ergänzende Hinweise*

Ergänzend zu den Empfehlungen in Kap. 4.5.3 sind bzgl. der Niederschlagsentwässerung folgende Hinweis zu beachten:

- Bei Versickerung von Niederschlagswasser über Sickermulden bzw. Rigolen ist zwischen Unterkante Versickerungsanlage und MHGW (Mittlerer Höchstgrundwasserstand) ein Mindestabstand („freie Sickerstrecke") von mindestens 1,0 m einzuhalten.

  Die Angabe eine exakten MHGW ist uns allerdings auf Grundlage der bisher zum Projektstandort vorliegenden hydrologischen Informationen, sowie des rel. stark in nördlicher bis nordwestlicher Richtung abfallenden Geländeverlaufs nicht möglich.

- Bei den durchgeführten Baugrunderkundungen wurden keine Böden mit Schadstoffgehalt erbohrt. Auch anderweitige Hinweise auf einen Schadstoff- bzw. Altlastenverdacht liegen uns für das Untersuchungsgelände nicht vor.

  Werden bei der Bauausführung anthropogene Geländeverfüllungen angetroffen, so ist jedoch eine Versickerung durch aufgefüllte Bodenschichten nur dann zulässig, wenn die Auffüllung nachweislich keine Schadstoffbelastungen aufweist.

4.6 *Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte*

Auf Grundlage der durchgeführten Untersuchungen sowie Erfahrungswerten können den aufgeschlossenen Böden folgende Bodenrechenwerte, Bodenklassen (DIN 18300/DIN 18301) und Homogenbereiche zugewiesen werden:

Tabelle 6: Bodenrechenwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche – Oberboden, Verwitterungsschicht

Bodenkennwerte/ Bodenklassen	**Oberboden (Ackerboden)** teils durchwurzelt, humos	**Verwitterungsschicht** Sand/Schluff, schwach durchwurzelt, teils schwach humos
Schicht Nr./ Bohrung	**1a**	**1b**
	alle Bohrungen (KRB 1 – 12)	KRB 1, 7 u. 8
Schichtunterkante [m u. AP]	ca. 0,3 – 0,5 m	ca. 0,8 – 1,0 m
Lagerungsdichte/Konsistenz	weich	locker / steif
Bodengruppen DIN 18196	OU	teils SU*/UL, teils SU
Bodenklassen DIN 18300	1	4 (SU*, UL), 3 (SU)
Bodenklassen DIN 18301	BO 1	teils BN 2/BB 2 (SU*, UL), teils BN 1 (SU)
Wichte γ [kN/m³]	17,0	19,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m³]	7,0	9,0
Reibungswinkel ϕ [°]	ca. 15,0 – 17,0	30,0
Kohäsion c' [kN/m²]	1,0	2,0
Charakterist. Steifemodul $E_{s,100}$ (Erstbelastung), [MN/m²]	1,0	5,0
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB	F3	F3 (SU*, UL), F2 (SU)
Infiltrationsrate k_i für Niederschlagsentwässerung [m/s]	ca. $1 * 10^{-5} – 5 * 10^{-5}$ a)	ca. 10^{-7} b)
Versickerungsfähigkeit	nur bei großflächiger Muldenversickerung („durchwurzelte Zone“)	nicht versickerungsfähig
Rammbarkeit	leicht	leicht bis mittelschwer
Homogenbereich DIN 18300 Erdarbeiten	Erd A	
Homogenbereich DIN 18301 Bohrarbeiten	Boh A	
Homogenbereich DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	Ramm A	

a) *Erfahrungswerte/Wert für durchwurzelte Zone nach DWA-A 138*
b) *Erfahrungswert*

Tabelle 7: Bodenrechenwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche – Tertiäre Sande, Tertiäre Schluffe/Tone

Bodenkennwerte/ Bodenklassen	**Tertiäre Sande** Sand, schwach schluffig/ schwach tonig bis stark schluffig/stark tonig		**Tertiäre Schluffe/Tone** Schluff/Ton, teils schwach sandig, vereinzelt schwach kiesig – kiesig	
Schicht Nr./ Bohrung	**2a**	**2b**	**3a**	**3b**
	KRB 1 – 6, KRB 8 – 12		alle Bohrungen (KRB 1 – 12)	
Schichtunterkante [m u. AP]	lokal variierend, ca. 2,1 – 5,2 m		bei KRB 1 – 7 u. KRB 9 – 12 UK nicht erbohrt; bei KRB 8 Material in Baugrundschicht 3 zwischengeschaltet	
Lagerungsdichte/ Konsistenz	locker	mitteldicht – dicht	steif	halbfest
Bodengruppen DIN 18196	SU/ST, SU*/ST*		UM/TM, TA	
Bodenklassen DIN 18300	3 (SU/ST), 4 (SU*/ST*)		4 (UM/TM), 5 (TA)	
Bodenklassen DIN 18301	BN 1 (SU/ST), BN 2 (SU*/ST*)		BB 2	BB 3
Wichte γ [kN/m³]	19,0	20,0	19,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m³]	11,0	12,0	9,0	10,0
Reibungswinkel ϕ [°]	30,0	33,0	25,0	28,0
Kohäsion c' [kN/m²]	0,0	2,0	10,0	30,0
Charakterist. Steifemodul $E_{S,100}$ (Erstbelastung), [MN/m²]	30,0	ca. 50,0 – 60,0	8,0	15,0
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB	F2 (SU/ST), F3 (SU*/ST*)		F3 (UM/TM), F2 (TA)	
Infiltrationsrate k_i für Niederschlags-entwässerung [m/s]	ca. $1{,}84 * 10^{-6}$		ca. $10^{-8} – 10^{-10}$ b)	
Versickerungsfähigkeit	versickerungsfähig		nicht versickerungsfähig	
Rammbarkeit	leicht bis mittelschwer	schwer bis nicht rammbar c)	mittelschwer	schwer bis nicht rammbar c)
Homogenbereich DIN 18300 Erdarbeiten	Erd B		Erd C	
Homogenbereich DIN 18301 Bohrarbeiten	Boh B		Boh C	
Homogenbereich DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	Ramm A	Ramm B c)	Ramm A	Ramm B c)

a) *anhand Kornverteilungsanalysen ermittelte Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i*

b) *Erfahrungswerte*

c) *ggfs. Vorbohrungen/Einsatz von Rammhilfen erforderlich*

4.7 Bewertung der Beton- und Stahlaggressivität *(VORLÄUFIG)*

Aus den unterhalb der Oberboden- bzw. Deckschichten (Baugrundschichten 1a/1b) erbohrten Böden wurde die Mischprobe **MP 1_Beton-Stahl** erstellt, und laborchemisch auf Betonaggressivität nach DIN 4030, Teil 1 u. Stahlaggressivität nach DIN 50929, Teil 3 untersucht.

Die Untersuchung erfolgte durch das akkreditierte Labor AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Straße 3, 84079 Bruckberg. Die Ergebnisse sind in Tabelle 8 zusammengestellt.

Die Bewertungsgrundlagen bezüglich der Betonaggressivität sind in Tabelle 9 angegeben. Die Bewertung bezüglich Stahlaggressivität kann im Detail der Anlage 4.3 entnommen werden.

Der Prüfbericht, einschließlich Angabe der Analyseverfahren und der laborchemischen Bestimmungsgrenzen, kann der Anlage 4.2 entnommen werden.

Tabelle 8: Ergebnisse Beton- und Stahlaggressivität

Probe	**MP 1_Beton-Stahl**
Betonaggressiviät	nicht betonangreifend (Expositionsklasse < XA 1)
Korrosionswahrscheinlichkeit (gesamt)	hoch (Bodenklasse III)
Korrosionswahrscheinlichkeit, Mulden- und Lochkorrosion	hoch (Bodenklasse III)
Korrosionswahrscheinlichkeit, Flächenkorrosion	mittel (Bodenklasse III)

Tabelle 9: Ergebnisse und Grenzwerte für die Beurteilung der Betonaggressivität

Untersuchte Parameter	**Prüfverfahren**	**Ergebnis (Probe MP 1)**	**Angriffsgrad (Expositionsklasse)**		
			XA 1 schwach angreifend	**XA 2 mäßig angreifend**	**XA 3 stark angreifend**
Sulfat (SO_4^{2-}), gesamt [mg/kg TM]	DIN EN 196-2	61	≥ 2.000 und ≤ 3.000	> 3.000 [c] und ≤ 12.000	> 12.000 und ≤ 24.000
Säuregrad nach Baumann-Gully [ml/kg TM]	DIN 4030-2	< 1	> 200	in der Praxis nicht anzutreffen	

4.8 Erdbebengefährdung

Gemäß Online-Karte der Erbebenzonen in Deutschland liegt Schwabhausen, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, in keiner Erdbebenzone [10].

4.9 Gefährdungen durch Kriegseinwirkungen/Kampfmittel

4.9.1 Ergebnisse Kurzrecherche und durchgeführte Bohrpunktfreimessung

Um zu prüfen, ob die Bohr- und Sondieransatzpunkte der Baugrunduntersuchung bezüglich eventueller Gefährdungen durch Kampfmittel freigemessen werden müssen, wurde eine Kurzrecherche anhand von Kriegsluftbildern und historischen Informationen durchgeführt.

Die Recherche ergab, dass für das Untersuchungsgelände zwar kein Verdacht auf Fliegerbomben (sog. freifallende Sprengmunition) besteht, allerdings Kampfmittelbelastungen aufgrund von Bodenkämpfen gegen Ende des Zweiten Weltkriegs nicht ausgeschlossen werden können. D.h. auf mögliche Gefährdungen durch Infanterie- und rohrgebundene Munition (Artilleriemunition) wird in der Stellungnahme der Kampfmittelfachkraft hingewiesen.

Nach Rücksprache mit dem Auftraggeber wurden die Ansatzpunkte der KRB/DPH 1 – 12 daher von einer entsprechend qualifizierten Kampfmittelfachkraft (Befähigungsscheininhaber gem. §20 SprenG) freigemessen.

Die Ergebnisse der Kurzrecherche sowie der Nachweis über die erfolgte Bohrpunktfreimessung können der Anlage 7 entnommen werden. Wir weisen allerdings darauf hin, dass sich die durchgeführte Freimessung ausschließlich auf die Bohr- und Sondieransatzpunkte der Baugrunduntersuchung bezieht.

Zur haftungsrechtlichen Absicherung des Bauherrn weisen wir außerdem darauf hin, dass sich bei der o.g. Recherche lediglich um eine Kurzrecherche anhand ausgewählter Kriegs- bzw. Nachkriegsluftbilder handelt. Eine vollständige Luftbild- und Archivrecherche gem. Baufachliche Richtlinien Kampfmittelräumung (BFR KMR), Phase A war nicht an uns beauftragt.

4.9.2 Ergebnisse Kurzrecherche und durchgeführte Bohrpunktfreimessung

Soll für das Untersuchungsgelände bereits vor Beginn der Bauarbeiten bzw. Erdeingriffe eine vollständige Kampfmittelfreigabe erzielt werden, so empfehlen wir, eine Flächendetektion (i.d.R. per Mehrkanal-Messwagen oder Drohne) mit anschließender Befundbergung durch die Kampfmittelfachkraft durchzuführen.

5 Baugrundbeurteilung und Empfehlungen für die Bauausführung

5.1 Geotechnische Beurteilung der erbohrten Bodenschichten

Oberboden und bei KRB 1, 7 u. 8 erbohrte Verwitterungsschicht (Schichten Nr. 1a/1b)

Das Oberbodenmaterial der Baugrundschicht 1a ist grundsätzlich als ausgeprägt setzungsempfindlich einzustufen, und daher sowohl im Bereich lastabtragender Bauteile, als auch im Bereich geplanter Verkehrsflächen vollständig abzutragen.

Für die unter dem Oberboden lokal (KRB 1, 7 u. 8) erbohrte, teils humose bzw. durchwurzelte Verwitterungsschicht der Baugrundschicht 1b ist aufgrund der festgestellten organogenen Anteile ebenfalls von einer erhöhten Setzungsempfindlichkeit auszugehen. Das Material ist daher im Bereich von lastabtragenden Bauteilen bzw. Verkehrsflächen ebenfalls vollständig abzutragen.

Zudem ist das Material der Baugrundschichten 1a/1b gem. ZTV E-StB [8] als nicht frostsicher zu beurteilen.

Natürliche Sande (Schichten Nr. 2a/2b)

Grob- und gemischtkörnige, d.h. kiesige/sandige Böden können gem. DIN 1054:2021-04 als gründungsfähig eingestuft werden, wenn das Material durchgängig eine mindestens mitteldichte Lagerung aufweist, und die Begrenzungen der Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ gem. DIN 1054, Abschnitt A 6.10.2 eingehalten werden.

Die Schlagzahldiagramme der Rammsondierungen DPH 1 – 12 zeigen für die natürlichen Tertiärsande der Baugrundschicht 2 im oberflächennahen Tiefenbereich zunächst überwiegend lockere Lagerungsverhältnisse (Schicht Nr. 2a).

Eine durchgängig mitteldichte bis dichte Lagerung (d.h. mit der schweren Rammsonde festgestellte Schlagzahlen $N_{10} \geq 8$, Schicht Nr. 2b) wurde in den Sanden lokal variierend erst ab Tiefen zwischen ca. 2,4 m (DPH 9, DPH 12) und 3,1 m erreicht (DPH 1).

Um erhöhte Setzungen u. insbesondere bauwerksschädigende Differenzsetzungen zu vermeiden, weisen wir deshalb ausdrücklich darauf hin dass eine Flachgründung der geplanten Baukörper über Streifen-, Einzelfundamente bzw. lastabtragende Bodenplatten nur nach sorgfältiger Nachverdichtung der Sande der Baugrundschicht 2, sowie Einbau der in Kap. 5.2 u. 5.3 erläuterten Ausgleichsschicht aus tragfähigem, ausreichend verdichtbarem Kies- bzw. Kies-Sand-Material mit einer Stärke von mindestens 0,50 m möglich ist.

Von einem Abtrag der Fundamentlasten direkt über die natürlichen Sande der Baugrundschichten 2a/2b raten wir aus geotechnischer Sicht ausdrücklich ab.

Natürliche Schluffe/Tone (Schichten Nr. 3a/3b)

Feinkörnige, d.h. schluffig-tonige Böden können nach DIN 1054:2021-04 als gründungsfähig beurteilt werden, wenn das Material durchgängig eine mindestens steife Konsistenz aufweist, und die Begrenzungen der Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ für bindige Böden gem. DIN 1054, Abschnitt A 6.10.3 eingehalten werden.

Die tertiären Schluffe/Tone der Baugrundschicht 3 wurden bei der Bohrprofilaufnahme vor Ort teilweise als steif, mit zunehmender Tiefe überwiegend als halbfest eingestuft (Schichten Nr. 3a/3b). D.h. die bei der Baugrunderkundung erbohrten natürlichen Schluffe/Tone können nach DIN 1054 grundsätzlich als gründungsfähig beurteilt werden.

Um für das gesamte geplante technische Betriebsgebäude ein möglichst homogenes Gründungsplanum herzustellen und eventuelle Differenzsetzungen zu minimieren, empfehlen wir jedoch auch im Bereich der natürlichen Schluffe Tone der Baugrundschichten 3a/3b, für Betonage der lastabtragenden Bauteile einen Bodenaustausch mit tragfähigem, ausreichend verdichtbarem Kies- bzw. Kies-Sand-Material von mindestens 0,50 m.

5.2 Bodenaustausch und empfohlene Tragfähigkeitskriterien für die Gründungssohlen

Bodenaustausch

Der im Falle einer Flachgründung der geplanten Baukörper empfohlene Bodenaustausch von mindestens 0,50 m ist mit tragfähigem, ausreichend verdichtbarem Kies- bzw. Kies-Sand-Material der Bodengruppen GW/GI bzw. SW/SI durchzuführen.

Um eine ausreichende Einbauqualität sicherzustellen, ist eine Verwendung von Material der Bodengruppen GU/GT bzw. SU/ST nur dann möglich, wenn der Feinkornanteil des Materials (Fraktion < 0,063 mm) max.ca. 8 % nicht überschreitet.

In Bereichen mit zu erwartender Frosteinwirkung (d.h. bis max. ca. 1,0 m u. GOK im Endzustand) sowie im Oberbau von Verkehrsflächen ist grundsätzlich frostsicheres Material, d.h. Material mit einem Feinkornanteil (Fraktion < 0,063 mm) von maximal 5 % zu verwenden.

Des Weiteren sind folgende Hinweise zu beachten:

- Aufgrund des Lastausbreitungswinkels im Untergrund von ca. 45° ist der Bodenaustausch allseitig mindestens, um die 1-fache Austauschmächtigkeit über die Außenkanten der lastabtragenden Bauteile hinaus durchzuführen.
- Vor Einbau des Liefermaterials ist der natürliche Boden per Rüttelplatte bzw. Rüttelwalze sorgfältig und möglichst gleichmäßig nachzuverdichten (mindestens zwei, vorzugsweise drei Übergänge).
- Um eine möglichst gleichmäßige Verdichtung zu erzielen, sollte die Schichtdicke der einzelnen Einbaulagen bei Verdichtung per Rüttelplatte maximal 0,30 m, bei Verdichtung per Rüttelwalze maximal 0,50 m betragen.

Verwendung von Recyclingbaustoffen

Eine Verwendung von Recyclingbaustoffen (Recyclingbeton) ist bei entsprechender bodenmechanischer Eignung aus geotechnischer Sicht möglich, allerdings zuvor mit der bodenschutzrechtlich zuständigen Behörde (LRA Dachau) abzuklären.

Empfohlene Freigabekriterien für die Gründungssohlen

Nach Durchführung des Bodenaustauschs ist die Tragfähigkeit des Gründungsplanums (UK Fundamente/Bodenplatte bzw. UK Sauberkeitsschicht) durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134, alternativ durch dynamische Lastplattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3 nachzuweisen (leichtes Fallgewicht).

Bei Prüfung mit der statischen Lastplatte empfehlen wir ein Freigabekriterium (statischer Verformungsmodul) von $E_{v2} \geq 100$ MN/m².

Das Verhältnis zwischen Zweit- und Erstbelastungswert (Verhältniswert E_{v2}/E_{v1}) sollte hierbei einen Wert von 2,3 nicht überschreiten. Verhältniswerte $E_{v2}/E_{v1} > 2,3$ sind gem. ZTV E-StB, Abschnitt 14.3.5 nur dann zulässig, wenn der geforderte Zweitbelastungswert (E_{v2}) durch den Erstbelastungswert (E_{v1}) bereits zu mindestens 60 % erreicht wird.

Bei Prüfung mit dem leichten Fallgewicht empfehlen wir ein Freigabekriterium (dynamischer Verformungsmodul) von $E_{vd} \geq 45$ MN/m².

Die v.g. Anforderungen an die Tragfähigkeit entsprechen einer Einbaudichte (Proctordichte) D_{Pr} von ca. 100 %.

5.3 Empfehlungen für die Bauwerksgründung

Bemessungswerte Sohlwiderstand Sigma$_{R,d}$

Unter Beachtung der Hinweise in Kap. 5.1 und 5.2 können bei Flachgründung der geplanten Bauteile **auf dem empfohlenen Bodenaustauschkörper** über Streifen- bzw. Einzelfundamente grundsätzlich die Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ für grob- u. gemischtkörnige Böden nach DIN 1054:2021-04, Abschnitt A 6.10 angesetzt werden:

Tabelle 10: Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2021-04, Tabelle A 6.2

Einbindetiefe Fundament [m]	Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m²] in Abhängigkeit von der Fundamentbreite [m]					
	0,50	1,00	1,50	2,00	2,50	3,00
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390

Bei quadratischen Fundamenten sowie Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_B/b_L < 2$ bzw. $b_B'/b_L' < 2$ können die Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ ggfs. entsprechend DIN 1054, Abschnitt A 6.10.2.2 erhöht werden.

Allerdings liegen uns zur voraussichtlichen Gründung des Gebäudes, den konkret zu erwartenden Fundamentlasten etc. bisher keine Informationen vor. Zur Vermeidung erhöhter Setzungen sowie bauwerksschädigender Setzungsdifferenzen empfehlen wir daher ausdrücklich, die geplante Gründung nach Vorliegen konkreter Lastangaben nochmals zwischen Statiker und Baugrundgutachter abzuklären.

Im Falle erhöhter Stützlasten, Linienlasten o. dgl. sind ggfs. entsprechende Setzungs- und Grundbruchberechnungen durchzuführen, um das voraussichtliche Setzungsverhalten der geplanten Bauteile näher zu beurteilen.

Überschlägiger Bettungsmodul k_S

Erfolgt die Gründung der geplanten Baukörper vollständig oder teilweise über elastisch gebettete Bodenplatten, so wird auch hier der in Kap. 5.1 u. 5.2 erläuterte Bodenaustausch ausdrücklich empfohlen.

Unter Beachtung der Hinweise in Kap. 5.1 u. 5.2 kann für eine grobe Vordimensionierung lastabtragdner Bodenplatten ein **Bettungsmodul k_S von ca. 20 MN/m³** angesetzt werden.

Wir empfehlen allerdings auch, den Bettungsmodul nach Vorliegen der genauen Bauwerkslasten und Gründungstiefen rechnerisch zu überprüfen und ggfs. anzupassen.

5.4 Herstellung von Baugruben und zulässige Böschungswinkel

5.4.1 Zulässige Böschungswinkel

Baugruben können in den natürlichen Tertiärsanden der Baugrundschichten 2a/2b bis zu Böschungshöhen von maximal 5,0 m bzw. bis zum Erreichen grundwasserführender Schichten unter Einhaltung eines **maximal zulässigen Böschungswinkels $\beta = 45°$** frei geböscht werden.

Eine Erhöhung des Böschungswinkels in den natürlichen Schluffen/Tonen der Baugrundschichten 3a/3b auf 60° ist entsprechend DIN 4124, Abschnitt 4.2.3 nur dann zulässig, wenn das Material durchgängig eine mindestens steife Konsistenz aufweist.

Bzgl. des Befahrens der Böschungsschultern sind folgende Vorgaben gem. DIN 4124, Abschnitt 4.2.5 zu beachten:

- bei Fahrzeugen und Baugeräten bis 12 t Gesamtgewicht Einhaltung eines lastfreien Streifens von mindestens 1,0 m,
- bei Fahrzeugen und Baugeräten > 12 t bis 40 t Gesamtgewicht Einhaltung eines lastfreien Streifens von mindestens 2,0 m.

Bei belasteten Böschungen sowie Böschungshöhen > 5,0 m ist die Böschungsstandsicherheit rechnerisch nachzuweisen, bzw. es sind entsprechende Baugrubenverbauten einzuplanen.

5.4.2 *Empfohlene Verbauvarianten und Kennwerte nach EAB*

Sind im Rahmen der Erd- und Tiefbauarbeiten Baugrubenverbauten erforderlich, so kommen als wirtschaftliche Verbauvariante Trägerbohlverbauten mit Holz- oder Kanaldielenausfachung in Betracht, sofern auf die Verbauten keine größeren Vertikallasten einwirken.

Allgemeine Rechenwerte für die bei der Baugrunderkundung erbohrten Böden können den Tabellen 5 und 6 entnommen werden, Kennwerte für die Bemessung von Spundwanddielen und Bohlträgern nach EAB, 6. Auflage, Tabellen 10.1 u. 10.2 der nachfolgenden Tabelle 11.

Kennwerte für die Rückverankerung können dem Kap. 5.4.3 entnommen werden, Hinweise zur ggfs. erforderlichen Tagwasserhaltung dem Kap. 5.6.

Tabelle 11: Erfahrungswerte charakteristischer Spitzendruck und charakteristische Mantelreibung für Spundwände und Bohlträger nach EAB, Tabellen 10.1 u. 10.2 [13]

Baugrundschicht/ Material	Bodengruppe DIN 18196	Lagerungsd./ Konsistenz	Spitzendruck $q_{b,k}$ im Bruchzustand [MN/m²]	Mantelreibung $q_{s,k}$ im Bruchzustand [kN/m²]	
			Spundwände und Bohlträger	Spund-wände	Bohl-träger
SCHICHT NR. 2a (Natürliche Sande)	SU/ST, SU*/ST*	locker	--- a)	10	20
SCHICHT NR. 2b (Natürliche Sande)	SU/ST, SU*/ST*	mitteldicht – dicht	15 b)	30	60
SCHICHT NR. 3a (Natürliche Schluffe/Tone)	UM/TM, TA	steif	1,0 b)	20	27
SCHICHT NR. 3b (Natürliche Schluffe/Tone)	UM/TM, TA	halbfest	2,0 b)	30	40

a) *lockere Lagerung, Ansatz Spitzendruck nicht zulässig*

b) *Ansatz Spitzendruck nur bei ausreichender Einbindung in tragfähige Schicht zulässig*

Im Fall von Rammarbeiten ist zu beachten, dass im Tiefenbereich der mitteldicht bis dicht gelagerten Sand der Baugrundschicht 2b sowie der halbfesten Schluffe/Tone der Baugrundschicht 3b ggfs. Vorbohrungen bzw. Rammhilfen erforderlich sind.

Im Fall von Rammarbeiten wird eine entsprechende Beweissicherung an angrenzenden Bebauungen empfohlen.

5.4.3 *Kennwerte für Bohrpfähle nach EA-Pfähle*

Werden zum Abtrag von Bauwerkslasten, Lasten aus Nachbarbebauungen o. dgl. Bohrpfähle benötigt, so können die Mantelreibungs- und Spitzendruckwerte für die Bemessung nach EA-Pfähle der Tabelle 12 nachfolgenden entnommen werden.

Tabelle 12: Charakteristische Werte Pfahlspitzendruck und -mantelreibung für Bohrpfähle nach EA-Pfähle, Tabellen 5.12 u. 5.13 [12]

Material/ Baugrundschicht	Bodengruppe DIN 18196	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m²] bei einer Setzung s/D_s von			Bruchwert der Pfahlmantelreibung $q_{s1,k}$ [kN/m²]
			0,02	0,03	0,10	
SCHICHT NR. 2a (Natürliche Sande)	SU/ST, SU*/ST*	locker	--- a)	--- a)	--- a)	30
SCHICHT NR. 2b (Natürliche Sande)	SU/ST, SU*/ST*	mitteldicht – dicht	1.200 b)	1.500 b)	3.200 b)	120
SCHICHT NR. 3a (Natürliche Schluffe/Tone)	UM/TM, TA	steif	600	700	1.200	50
SCHICHT NR. 3b (Natürliche Schluffe/Tone)	UM/TM, TA	halbfest	1.000	1.300	1.600	80

a) *lockere Lagerung, Ansatz Spitzendruck nicht zulässig*

b) *Ansatz Spitzendruck nur bei ausreichender Einbindung in tragfähige Schicht zulässig*

Bohrpfähle sind gem. den Vorgaben der EA-Pfähle um den 3-fachen Pfahldurchmesser, mindestens jedoch 2,50 m in eine tragfähige Baugrundschicht einzubinden.

Im Fall von Bohrpfahl- sowie Rammarbeiten wird eine Beweissicherung an angrenzenden Bebauungen empfohlen.

5.4.4 *Kennwerte für die Rückverankerung*

Im Falle einer Rückverankerung von Baugrubenverbauten wird die Verwendung temporärer Verpressanker nach DIN 1054, Abschnitt 9/DIN EN 1537 empfohlen. Die Grenzlasten bzw. Mantelreibungen für die Bemessung können den nachfolgenden Diagrammen nach OSTERMAYER entnommen werden.

Im Fall von Rückverankerungen, die über die Grundstücksgrenzen hinausreichen, ist vom Bauherrn zuvor das Einverständnis der betreffenden Grundstücksnachbarn einzuholen.

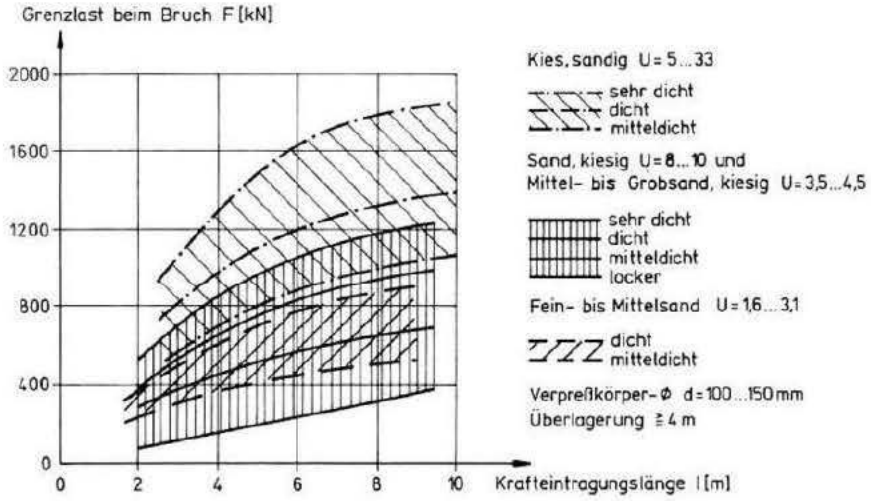


Abb. 2: Grenzlasten von Verpressankern in nichtbindigen Böden nach OSTERMAYER

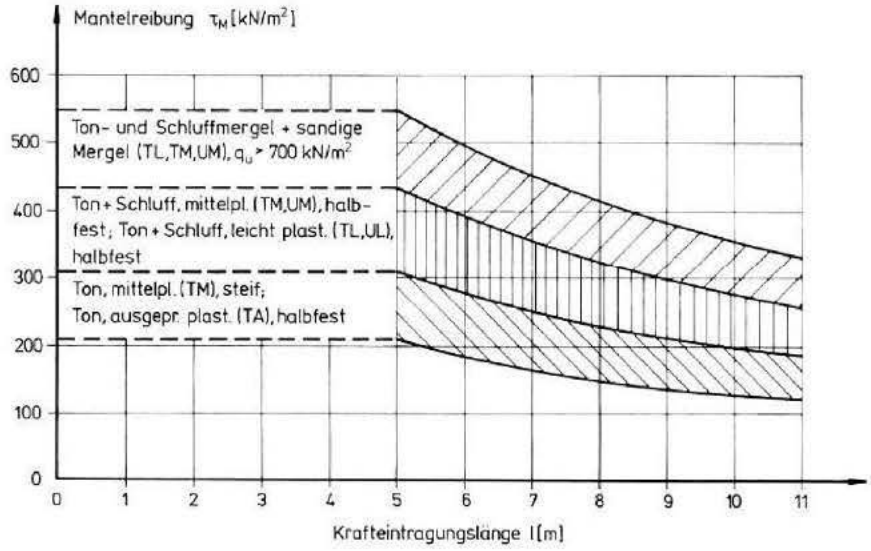


Abb. 3: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden nach OSTERMAYER, mit Nachverpressung

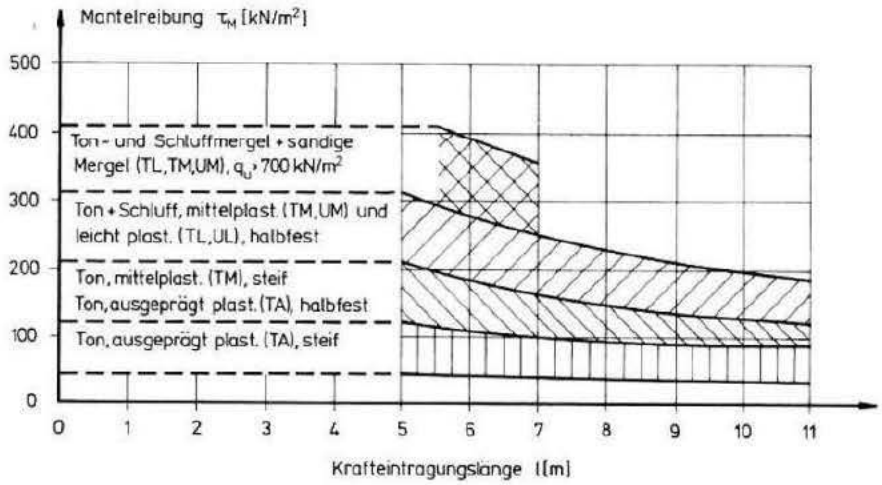


Abb. 4: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden nach OSTERMAYER, ohne Nachverpressung

Die Werte in den Abb. 2 – 4 gelten für Einzelanker mit Verpresskörperdurchmessern von 100 – 150 mm. Der volle Ansatz der Werte ist nur bei einer Mächtigkeit der Überdeckung von mindestens 4,0 m zulässig.

5.5 Auftriebssicherheit und Kennwerte für die Bemessung von Mikropfählen

Aktuell liegen uns keine Hinweise vor, dass bei gegenständlichem Bauvorhaben mit Einwirkungen durch Auftrieb auf die geplanten Baukörper gerechnet werden muss.

Im Zweifel (z.B. „Badewanneneffekt" bei Aufstau größerer Niederschlags- bzw. Sickerwassermengen auf den wasserstauenden Schluffen/Tonen der Baugrundschichten 3a/3b) ist jedoch die Auftriebssicherheit vom Statiker für sämtliche Bauzustände nachzuweisen.

Werden zur Sicherung gegen Auftrieb verpresste Mikropfähle benötigt oder sollen Bauteile auf einem Mikropfahl-Raster gegründet werden, so können für die Bemessung nach EA-Pfähle die nachfolgend angegebenen Mantelreibungswerte nach EA-Pfähle, Tabellen 5.29 u. 5.30 angesetzt werden.

Der Ansatz von Spitzendrücken ist bei der Bemessung von Mikropfählen nicht zulässig.

Tabelle 13: Charakteristische Mantelreibungswerte für verpresste Mikropfähle nach EA-Pfähle, Tab. 5.29 u. 5.30 [12]

Material	Schicht Nr.	Bruchwert der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²]
Natürliche Sande (SU/ST, SU*/ST*), LOCKERE LAGERUNG	2a	120
Natürliche Sande (SU/ST, SU*/ST*), MITTELDICHTE – DICHTE LAGERUNG	2b	200
Natürliche Schluffe/Tone (UM/TM, TA), STEIFE KONSISTENZ	3a	100
Natürliche Schluffe/Tone (UM/TM, TA), HALBFESTE KONSISTENZ	3b	120

5.6 Wasserhaltung

Baugrubenschnitte, genaue Höhenkoten o. dgl. liegen uns zu den geplanten Baumaßnahmen bisher nicht vor.

Je nach genauer Höhenplanung muss jedoch bei der Bauausführung ggfs. in die Baugrube zudringendes Schichten-, Hangwasser, sowie auf den wasserstauenden Tonen der Baugrundschichten 3a/3b aufstauendes Niederschlagswasser beseitigt werden. Wir empfehlen daher ausführlich, ggfs. erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen nach Vorliegen der Baugrubenplanung abzuklären.

Je nach zu erwartender Wassermenge kann die Bauwasserhaltung ggfs. durch perforierte Schachtringe und Schmutzwasserpumpen erfolgen, sofern diese ausreichend dimensioniert werden. Alternativ hierzu kann die Wasserhaltung durch entsprechende Förder- bzw. Schluckbrunnen erfolgen, die in den ggfs. wasserführenden Tertiärsanden der Baugrundschichten 2a/2b verfiltert werden.

Auf folgende Punkte weisen wir bezüglich der Planung ggfs. erforderlicher Wasserhaltungsmaßnahmen gesondert hin:

- die Entnahme sowie das Einleiten von Bauwasser in einen Vorfluter bzw. in die öffentliche Kanalisation sind genehmigungspflichtig. Im Fall von Wasserhaltungsmaßnahmen ist daher ein entsprechender Antrag auf wasserrechtliche Erlaubnis rechtzeitig vor Baubeginn bei der zuständigen Behörde einzureichen.
- Um eine Verunreinigung insbes. von Fließgewässern durch erhöhte Feinkornfrachten zu vermeiden, ist vor der Wiedereinleitung ein ausreichend dimensioniertes Absetzbecken zu durchlaufen.

5.7 Herstellung von Verkehrsflächen

5.7.1 Allgemeine Hinweise

Aufgrund der unterhalb des Oberbodens bzw. der Deckschichten zunächst festgestellten, teils locker gelagerten tertiären Sande wird auch im Bereich von Zuwegungen, Verkehrsflächen etc. eine sorgfältige Nachverdichtung des anstehenden Bodens mit einer ausreichend schweren Rüttelplatte ausdrücklich empfohlen.

Genaue Angaben zu den im Bereich von Zufahrten, Parkflächen etc. zu erwartenden Belastungsklassen nach RStO 12 liegen uns bisher nicht vor. Im Folgenden werden die Anforderungen an den frostsicheren Oberbau nach RStO 12 daher exemplarisch für die Belastungsklassen Bk 1,0 bis Bk 3,2 dargestellt.

Der Untersuchungsstandort liegt gem. Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland in der **Frosteinwirkungszone II** [8].

Aufgrund der innerhalb des Baufelds teils variierenden Feinkornanteile (Schluff-/Tonfraktion, Fraktion < 0,063 mm) der natürlichen Böden wird für das den frostsicheren Oberbau unterlagernde natürliche Planum im Mittel von der **Frostempfindlichkeitsklasse F2** ausgegangen.

5.7.2 Frostsicherer Oberbau nach RStO 12

Bei Ansatz der in Kap. 5.7.1 erläuterten Annahmen ergeben sich gem. RStO 12/24, Tabellen 14, 15 und Tafel 1 für den frostsicheren Oberbau folgende Anforderungen:

Tabelle 14: Frostsicherer Oberbau gem. RStO 12/24, Belastungsklassen Bk 1,0 bis Bk 3,2

Niveau/Planum	**Bk 1,0 bis Bk 3,2**
Ausgangswert, Frostempfindlichkeitsklasse F2	50 cm
Frosteinwirkungszone II	+ 5 cm
Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm
Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus	**60 cm**

Tabelle 15: Mindestanforderungen an Tragfähigkeit, Verformungsmodul und Verhältniswert

Niveau/Planum	**Tragfähigkeit E_{v2} MN/m²**
	Straßenbauwerk, Bk 1,0 bis Bk 3,2
OK Frostschutzschicht	120 [a)]
Untergrund/Planum	45 [a)]

[a)] Verhältniswert $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$

5.7.3 *Ggfs. erforderliche bodenverbessernde Maßnahmen*

Da bei der Baugrunderkundung keine ausgeprägt setzungsempfindlichen Auenböden, Torfböden o. dgl. festgestellt wurden, sind bei der Herstellung der Zuwegungen u. Verkehrsflächen voraussichtlich keine umfassenden baugrundverbessernden Maßnahmen erforderlich.

Wir je nach Witterung während der Erdarbeiten auf der OK Planum die gem. RStO 12 für die OK Planum geforderte Tragfähigkeit von statischer Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² (entspricht je nach Bodenart dynamischem Verformungsmodul E_{vd} von ca. 25 MN/m²) nicht erreicht, so empfehlen wir mit dem Baugrundgutachter folgende Optionen abzuklären:

- Einbau einer zusätzlichen Lage Frostschutzkiese mit einer Stärke von ca. 0,30 m,
- zwischen natürlichem Boden und frostsicherem Oberbau Einbau eines Geotextils der Robustheitsklasse GRK 3, um die Filterstabilität, und hierdurch eine ausreichende Einbauqualität des frostsicheren Oberbaus sicherzustellen.

5.8 *Weitere bautechnische Hinweise*

5.8.1 *Außenabdichtung erdberührter Bauteile*

Aufgrund der bei der Baugrunduntersuchung erbohrten, teils wasserstauenden Böden sind erdberührte Bauteile gem. DIN 18533, Wassereinwirkungsklasse W 2-E gegen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser abzudichten

Bei Einstauhöhen > 3 m ist hierbei eine Abdichtung gem. der Einwirkungsklasse W 2.2-E erforderlich. Bei Einstauhöhen ≤ 3 m ist eine Abdichtung gem. der Einwirkungsklasse W 2.1-E ausreichend.

Ggfs. verzichtbar ist die Abdichtung gem. der Einwirkungsklasse W 2-E nur dann, wenn im Bereich sämtlicher erdberührter Bauteile eine revisionier- und spülbare Drainage entsprechend den Vorgaben der DIN 4095 hergestellt wird.

5.8.2 *Ggfs. erforderliche Drainage*

Im Falle einer Drainage nach DIN 4095 sind insbesondere eine DIN-konforme Bettung und ein ausreichendes Gefälle der Drainagerohre (Gefälle mindestens 0,5 %, vorzugsweise 1 – 2 %), sowie eine ausreichende Zahl an Revisions- bzw. Spülschächten vorzusehen.

Eine vollständige und DIN-konforme Ausbildung ist hierbei insbes. zur Vermeidung von Haftungsfragen, d.h. zur Vermeidung von Bauwerksschäden aufgrund nicht fachgerechter Ausführung der Drainage unbedingt sicherzustellen.

5.8.3 *Verfüllung von Baugruben und Arbeitsräumen*

Allgemeine Hinweise

Für die Verfüllung von Aushubbereichen und Arbeitsräumen ist ausreichend durchlässiges und verdichtbares Erdbaumaterial zu verwenden (Bodengruppen GW/GI, GU/GT, SW/SI nach DIN 18196).

In Bereichen mit zu erwartender Frosteinwirkung ist Material mit einem Feinkornanteil (Fraktion ≤ 0,063 mm) < 5 % zu verwenden (Bodengruppen GW/GI, SW/SI).

Das Material ist lagenweise einzubauen, und auf Proctordichten D_{Pr} ≥ 100 % zu verdichten. Die Dicke der einzelnen Einbaulagen sollte bei Verdichtung per Rüttelplatte 0,30 m, bei Verdichtung per Rüttelwalze 0,50 m nicht überschreiten.

Die ausreichende Verdichtung ist durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134, alternativ durch dynamische Lastplattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3 nachzuweisen (leichtes Fallgewicht).

Die von uns empfohlenen Tragfähigkeitsanforderungen bzw. Freigabekriterien für die Gründungssohlen mit anschließender Lasteinwirkung können dem Kap. 5.2 entnommen werden.

Wiederverwendung des zu erwartenden Baugrubenaushubs

Die natürlichen Schluffe/Tone der Baugrundschichten 3a/3b sind für eine Wiederverwendung im Rahmen der Bauwerkshinterfüllung grundsätzlich ungeeignet.

Bei den natürlichen Sanden der Baugrundschichten 2a/2b ist eine ausreichende Verdichtung im Zuge des Wiedereinbaus nur dann möglich, wenn der Feinkornanteil des Materials (Anteil Fraktion < 0,063 mm) max. ca. 8 % beträgt. Aufgrund der teils deutlich höheren Feinanteile der bei der Baugrunduntersuchung erbohrten Sande (siehe Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen, Kap. 4.5.1 u. Anlage 4.1) raten wir daher auch von einem Wiedereinbau der natürlichen Sande ab.

Eine Wiederverwendung der v.g. Materialen rein zur Geländemodellierung, d.h. in Bereichen ohne Einwirkung von Bauwerks- oder Verkehrslasten ist aus geotechnischer Sicht grundsätzlich möglich.

6 Geplantes Erdwärmesondenfeld (EWS-Feld)

Orientierende Wärmeleitfähigkeiten für die am Untersuchungsstandort zu erwartenden Böden können der in Anlage 6 beigefügten Standortauskunft des bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) entnommen werden.

Bohrrisiken, geologische Störungen o. dgl. sind gemäß Standortauskunft nicht zu erwarten. Allerdings wird in der Standortauskunft darauf hingewiesen, dass für das geplante EWS-Feld voraussichtlich eine Einzelfallprüfung durch die zuständige Fachbehörde erforderlich ist, und mit einer Bohrtiefenbegrenzung von 20 m gerechnet werden muss.

Eine effiziente Wärmegewinnung durch Erdwärmesonden ist bei Bohrtiefen von 20 m nur stark eingeschränkt möglich. Wir empfehlen daher mit der Behörde möglichst frühzeitig abzuklären, ob die in der Standortauskunft des bayerischen LfU mitgeteilte Bohrtiefenbegrenzung genehmigungsrechtlich bindend ist, oder im Ergebnis der Einzelfallprüfung ggfs. auch deutlich tiefere Bohrungen zur Nutzung durch Erdwärmesonden realisiert werden können. Falls gewünscht, steht die Nickol & Partner AG hierbei gerne beratend zur Seite.

Genehmigungsrechtlich zuständige Behörde ist das Landratsamt Dachau, zuständige Fachbehörde das Wasserwirtschaftsamt München.

7 Zusammenfassung

Durchgeführte Untersuchungen und Kurzdarstellung Schichtenaufbau

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse auf dem Gelände des geplanten technischen Betriebsgebäudes in Stetten, 85247 Schwabhausen, wurden insgesamt 12 Kleinrammbohrungen (KRB) und 12 Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH) durchgeführt. Des Weiteren wurden eine Kurzrecherche zur Eignung des Untergrundes für ein Erdwärmesondenfeld, sowie eine Kurzrecherche hinsichtlich eventueller Gefährdungen durch Kriegseinwirkungen bzw. Kampfmittel durchgeführt.

Die Mächtigkeit des Oberbodens (Ackerboden) beträgt an den Bohrpunkten KRB 1 – 12 lokal variierend ca. 0,3 – 0,5 m. Bei drei der insgesamt zwölf Bohrungen folgt unterhalb des Ackerbodens eine natürliche Verwitterungsschicht bis max. ca. 1,0 m unter Geländeniveau.

Unterhalb der v.g. Deckschichten (Baugrundschichten 1a/1b) folgt eine für Molasseablagerungen des bayerischen Tertiärhügellandes typische Wechsellagerung aus tertiären Sanden (Baugrundschichten 2a/2b) und tertiären Schluffen/Tonen (Baugrundschichten 3a/3b) wobei im oberflächennahen Tiefenbereich tertiäre Sande vorherrschen.

Die Schluffe/Tone der Bodengruppen UM/TM sowie teils TA weisen an den Untersuchungspunkten durchgängig eine mindestens steife Konsistenz, teilweise eine halbfeste Konsistenz auf. Die tertiären Schluffe/Tone der Schichten 3a/3b können daher nach DIN 1054 als gründungsfähig beurteilt werden.

Die Sande der Bodengruppen SU/ST u. SU*/ST* weisen an den Untersuchungspunkten zunächst überwiegend eine lockere Lagerung, und erst ab Tiefen von ca. 2,1 – 5,2 m unter Geländeniveau eine durchgängig mitteldichte bis dichte Lagerung auf.

Gründungsempfehlung und Herstellung von Verkehrsflächen

Im Falle einer Flachgründung der geplanten Baukörper über Streifen-, Einzelfundamente bzw. lastabtragende Bodenplatte ist bei den natürlichen, zunächst überwiegend lockeren gelagerten Tertiärsanden der Baugrundschichten 2 eine sorgfältige Nachverdichtung mit einer ausreichend schweren Rüttelplatte bzw. Rüttelwalze zwingend erforderlich.

Um bauwerksschädigende Differenzsetzungen aufgrund der innerhalb des Baufelds teils variierenden Bodenverhältnisse zu vermeiden, wird zudem vor Herstellung der lastabtragenden Bauteile das Einbringen eine Ausgleichsschicht (Kiespolster) mit einer Stärke von mindestens 0,50 m ausdrücklich empfohlen. Angaben zum Bodenaustausch und empfohlene Tragfähigkeitskriterien für die Gründungssohlen können dem Kap. 5.2 entnommen werden, Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ für die Bemessung von Streifen- bzw. Einzelfundamenten sowie ein überschlägiger Bettungsmodul k_S für flächige Gründungen dem Kap. 5.3.

Wird vom Statiker eine Tiefgründung bevorzugt, so können die Mantelreibungs- und Spitzendruckwerte für Bohrpfähle nach EA-Pfähle dem Kap. 5.4.3 entnommen werden, die Mantelreibungswerte für die Bemessung von Mikropfählen dem Kap. 5.5.

Angaben zum frostsicheren Oberbau von Verkehrsflächen nach RStO 12/24 können dem Kap. 5.7 entnommen werden.

Bauwerksabdichtung/Drainage

Ein durchgängiger, ergiebiger Schichtgrundwasserleiter wurde bis zur per Kleinrammbohrung maximal erreichten Bohrtiefe von 6,2 m u. GOK nicht festgestellt. Allerdings ist aufgrund der erbohrten Böden (teils

natürliche Sande mit erhöhten Schluffanteilen, teils natürliche Schluffe/Tone) mit einem Aufstau von Niederschlags- bzw. Sickerwasser zu rechnen. Das bei den Bohrarbeiten vor Ort zum Teil festgestellte Schichten- bzw. Stauwasser ist in Tabelle 2 sowie in den Bohrprofilen, Anlage 2 dargestellt.

Bei der geplanten Baumaßnahme ist daher eine ausreichende Abdichtung erdberührter Bauteile gegen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser nach DIN 18533, Wasserweinwirkungsklasse W 2-E vorzusehen.

Auf die Abdichtung gegen drückendes Wasser kann nur dann verzichtet werden, wenn im Bereich der betreffenden Bauteile eine vollständige, DIN-konforme Drainage hergestellt wird. Hierbei ist insbes. zu beachten, dass es sich um ein revisionier- und spülbares und Drainagesystem handelt (d.h. Einbau einer ausreichenden Zahl an Kontrollschächten nach DIN 4095 etc.). Zudem sind bei der Herstellung der Drainage die gem. DIN 4095 sowie der allgemeinen geltenden Erfahrungswerte erforderlichen Mindestgefälle und eine fachgerechte Bettung zu beachten.

Wasserhaltung

Umfassende Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung sind bei der Bauausführung voraussichtlich nicht erforderlich. Mit einem Aufstau von Niederschlagswasser sowie ggfs. Schichten- bzw. Hangwasser muss allerdings insbes. während der Erd- und Tiefbauarbeiten gerechnet werden.

Eine ausreichend dimensionierte Tagwasserhaltung ist daher bei der Planung und Ausschreibung der geplanten Baumaßnahmen vorzusehen. Weitere Hinweise hierzu können dem Kap. 5.6 entnommen werden.

Schlussbemerkung

Die punktweise durchgeführten Aufschlüsse bieten einen Überblick über die zu erwartenden Baugrund- und hydrogeologischen Verhältnisse, sie schließen jedoch Abweichungen in Teilbereichen nicht aus. Wir empfehlen daher den Baugrundgutachter zur weiteren Beratung hinzuzuziehen, falls planerische Änderungen erfolgen die Auswirkungen auf die Bauwerksgründung haben können, oder Abweichungen von den hier dargestellten Verhältnissen auftreten.

Bzgl. der Gründungssohlen wird empfohlen, diese während der Bauausführung vor Ort vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

NICKOL & PARTNER AG

Gröbenzell, 27.01.2026

Digital unterschrieben von Thomas Bauer
DN: cn=Thomas Bauer, o=Nickol & Partner AG, ou, email=t.bauer@nickol-partner.de, c=DE
Datum: 2026.01.27 10:21:15 +01'00'

Thomas Bauer
Dipl.-Geol.
Vorstand

Digital unterschrieben von Matthias Jaeger
DN: cn=Matthias Jaeger, o=Nickol & Partner AG, ou, email=jaeger@nickol-partner.de, c=DE
Datum: 2026.01.27 10:13:13 +01'00'

i.V. Matthias Jäger
Dipl.-Geoökol.
Senior Projektleiter

Anlage 1 – Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 25.000 (1 Plan)

Anlage 1.2 Lageplan Bohr-, Sondieransatzpunkte und geotechnische Schnitte, Maßstab 1 : 1.000 (1 Plan)

[redacted]

Beauftragung:

[redacted]

Fachplanung:

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Straße 3 · 82194 Gröbenzell
+49 8142 5782-0 · info@nickol-partner.de

Projekt: 14257-01
Baugrunduntersuchung
Technisches Betriebsgebäude ([redacted]
Dorfstraße, 85247 Schwabhausen, Stetten
Flur-Nrn. 377, 377/1, 377/2, 382; Gmkg Rumeltshausen

Planinhalt:

Übersichtslageplan

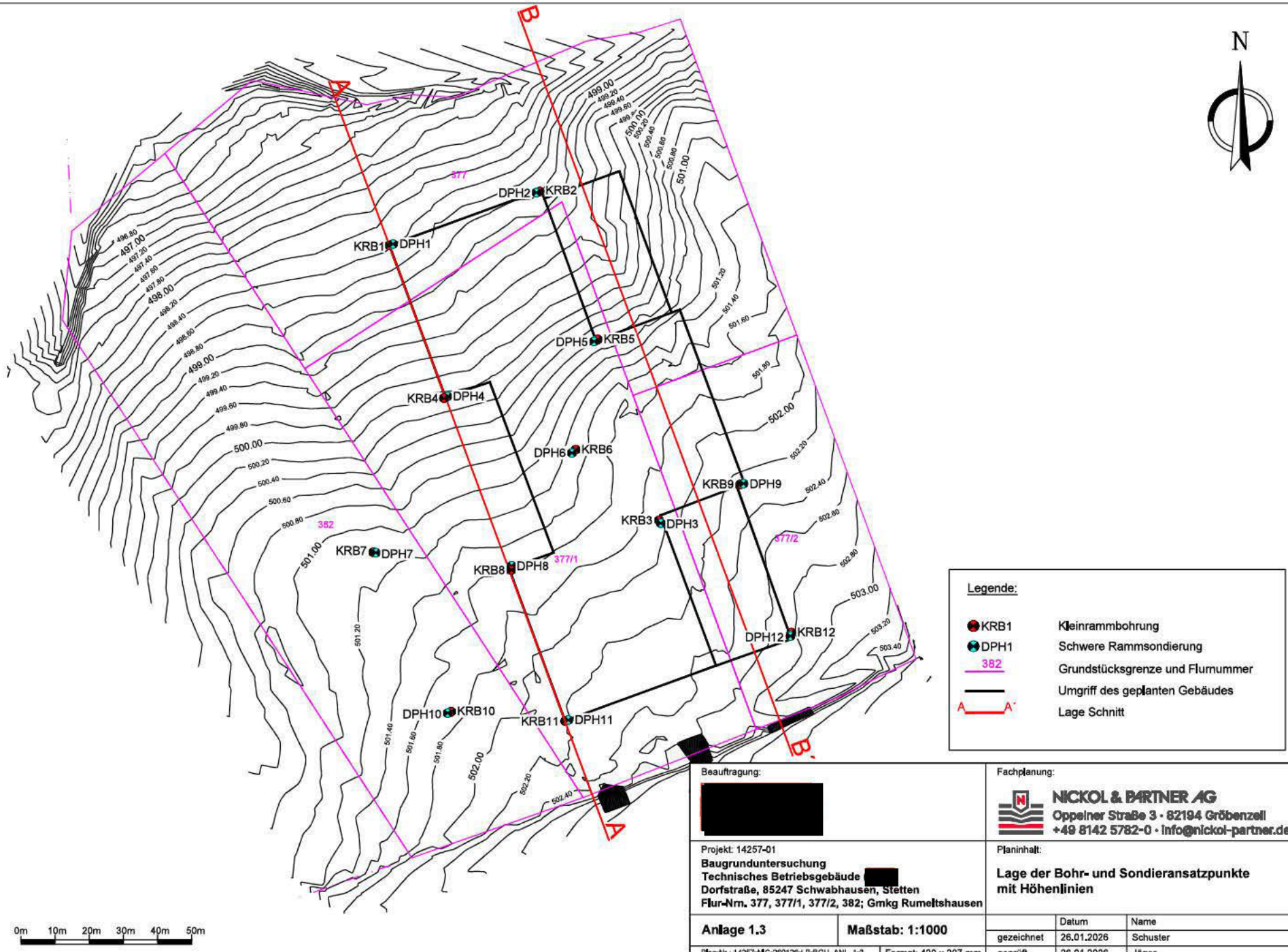
Anlage 1.1 | **Maßstab: 1:25.000**

	Datum	Name
gezeichnet	26.01.2026	Schuster
geprüft	26.01.2026	Jäger

Plan-Nr.: 14257-NIC-260126-LP-BGU_ANL_1-1 | Format: 210 x 297 mm

P:\142\14257_Stetten_Dachauerstr\CAD\14257-NIC-260126-LP-BGU.dwg





Beauftragung:

[redacted]

Fachplanung:

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Straße 3 · 82194 Gröbenzell
+49 8142 5782-0 · info@nickol-partner.de

Projekt: 14257-01
Baugrunduntersuchung
Technisches Betriebsgebäude [redacted]
Dorfstraße, 85247 Schwabhausen, Stetten
Flur-Nrn. 377, 377/1, 377/2, 382; Gmkg Rumeltshausen

Planinhalt:

Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte mit Höhenlinien

Anlage 1.3 | **Maßstab: 1:1000**

Plan-Nr.: 14257-NIC-260126-LP-BGU_ANL_1-3 | Format: 420 x 297 mm

	Datum	Name
gezeichnet	26.01.2026	Schuster
geprüft	26.01.2026	Jäger

P:\142\14257_Stetten_Dachauerstr\CAD\14257-NIC-260126-LP-BGU.dwg

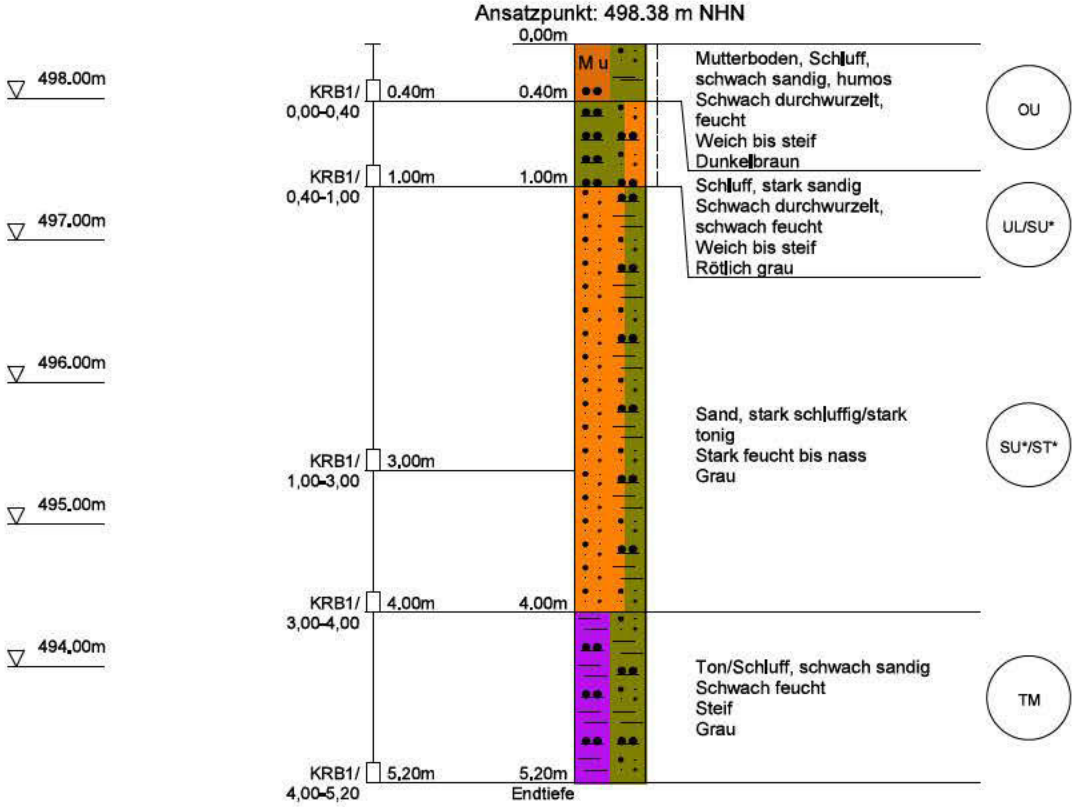
Anlage 2 – Profile

Bohrprofile und Rammsondierdiagramme (24 Seiten)

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	14257-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.12.2025
www.nickol-partner.de	Maßstab:	1: 50

KRB 1

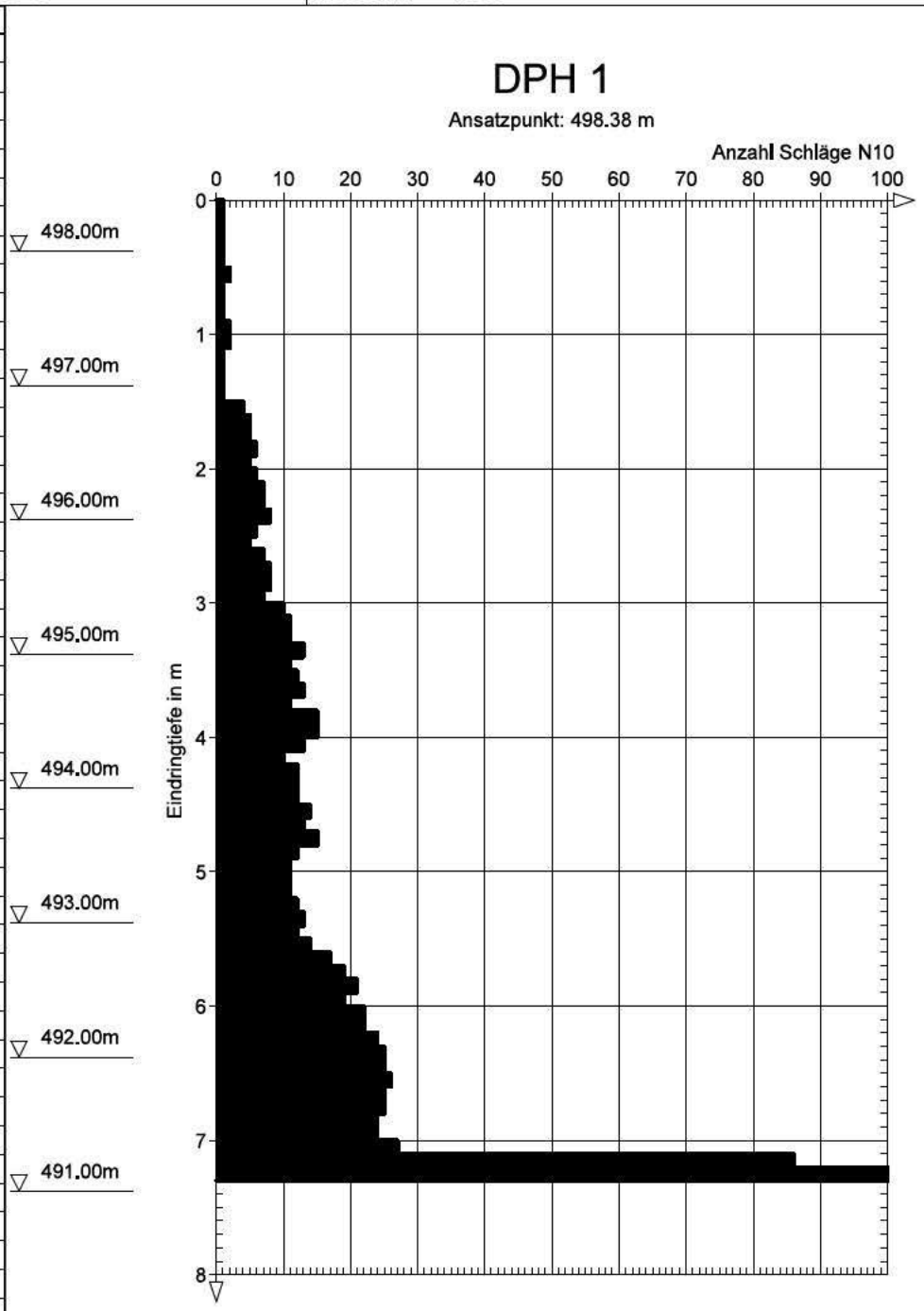
Ansatzpunkt: 498.38 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	04.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	22
0.20	1	6.20	22
0.30	1	6.30	24
0.40	1	6.40	25
0.50	1	6.50	25
0.60	2	6.60	26
0.70	1	6.70	25
0.80	1	6.80	25
0.90	1	6.90	24
1.00	2	7.00	24
1.10	2	7.10	27
1.20	1	7.20	86
1.30	1	7.30	100
1.40	1		
1.50	1		
1.60	4		
1.70	5		
1.80	5		
1.90	6		
2.00	5		
2.10	6		
2.20	7		
2.30	7		
2.40	8		
2.50	6		
2.60	5		
2.70	7		
2.80	8		
2.90	8		
3.00	7		
3.10	10		
3.20	11		
3.30	11		
3.40	13		
3.50	11		
3.60	12		
3.70	13		
3.80	11		
3.90	15		
4.00	15		
4.10	13		
4.20	10		
4.30	12		
4.40	12		
4.50	12		
4.60	14		
4.70	13		
4.80	15		
4.90	12		
5.00	11		
5.10	11		
5.20	11		
5.30	12		
5.40	13		
5.50	12		
5.60	14		
5.70	17		
5.80	19		
5.90	21		
6.00	19		

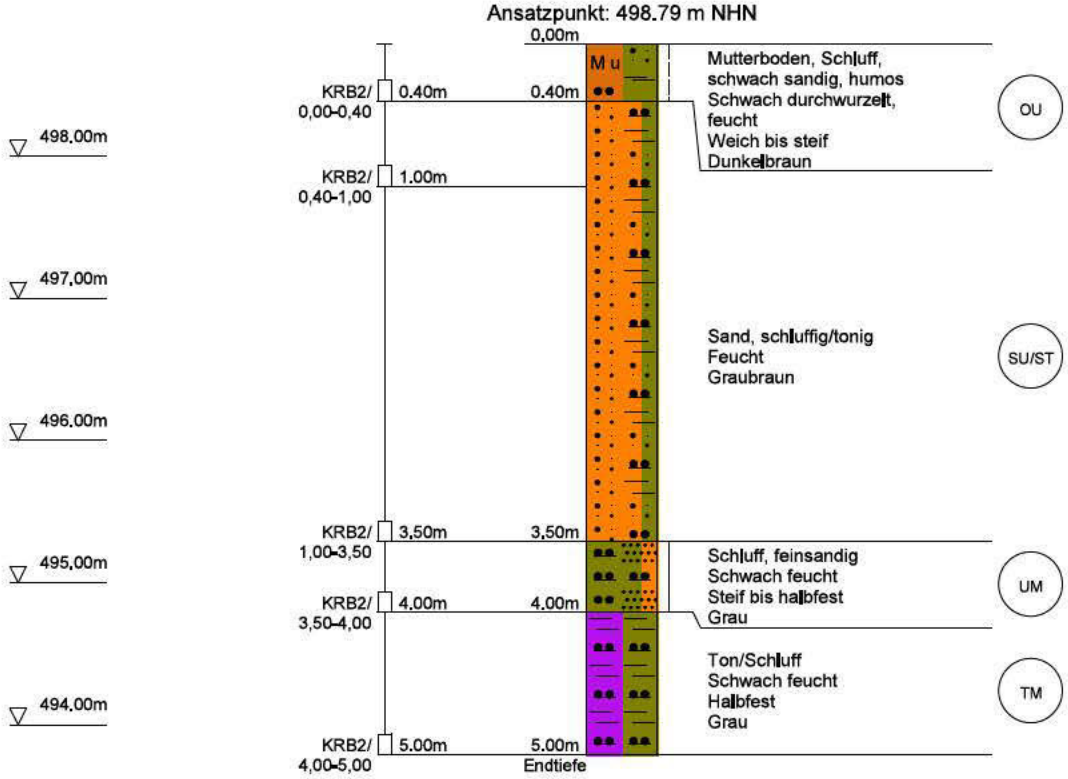


DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	14257-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.12.2025
www.nickol-partner.de	Maßstab:	1: 50

KRB 2

Ansatzpunkt: 498.79 m NHN



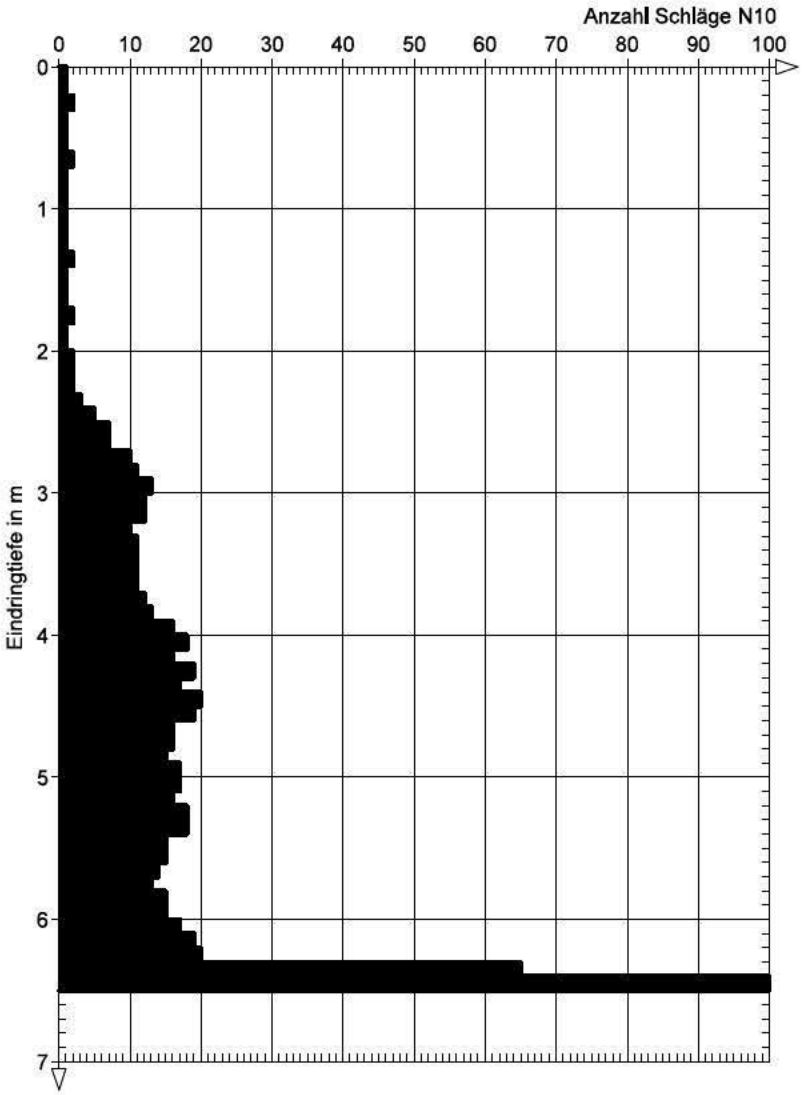
DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	04.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	17
0.20	1	6.20	19
0.30	2	6.30	20
0.40	1	6.40	65
0.50	1	6.50	100
0.60	1		
0.70	2		
0.80	1		
0.90	1		
1.00	1		
1.10	1		
1.20	1		
1.30	1		
1.40	2		
1.50	1		
1.60	1		
1.70	1		
1.80	2		
1.90	1		
2.00	1		
2.10	2		
2.20	2		
2.30	2		
2.40	3		
2.50	5		
2.60	7		
2.70	7		
2.80	10		
2.90	11		
3.00	13		
3.10	12		
3.20	12		
3.30	10		
3.40	11		
3.50	11		
3.60	11		
3.70	11		
3.80	12		
3.90	13		
4.00	16		
4.10	18		
4.20	16		
4.30	19		
4.40	17		
4.50	20		
4.60	19		
4.70	16		
4.80	16		
4.90	15		
5.00	17		
5.10	17		
5.20	16		
5.30	18		
5.40	18		
5.50	15		
5.60	15		
5.70	14		
5.80	13		
5.90	15		
6.00	15		

DPH 2

Ansatzpunkt: 498.83 m

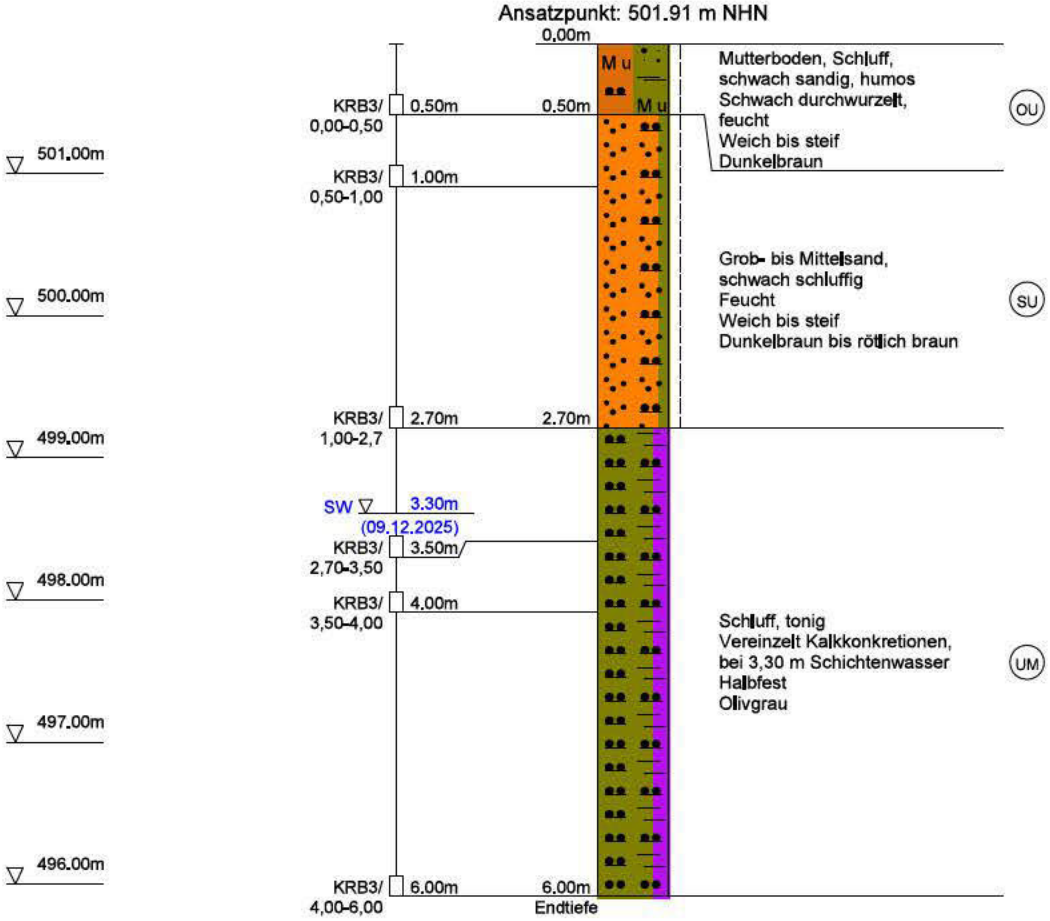


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: [redacted]
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.: 14257-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 09.12.2025
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 50

KRB 3

Ansatzpunkt: 501.91 m NHN



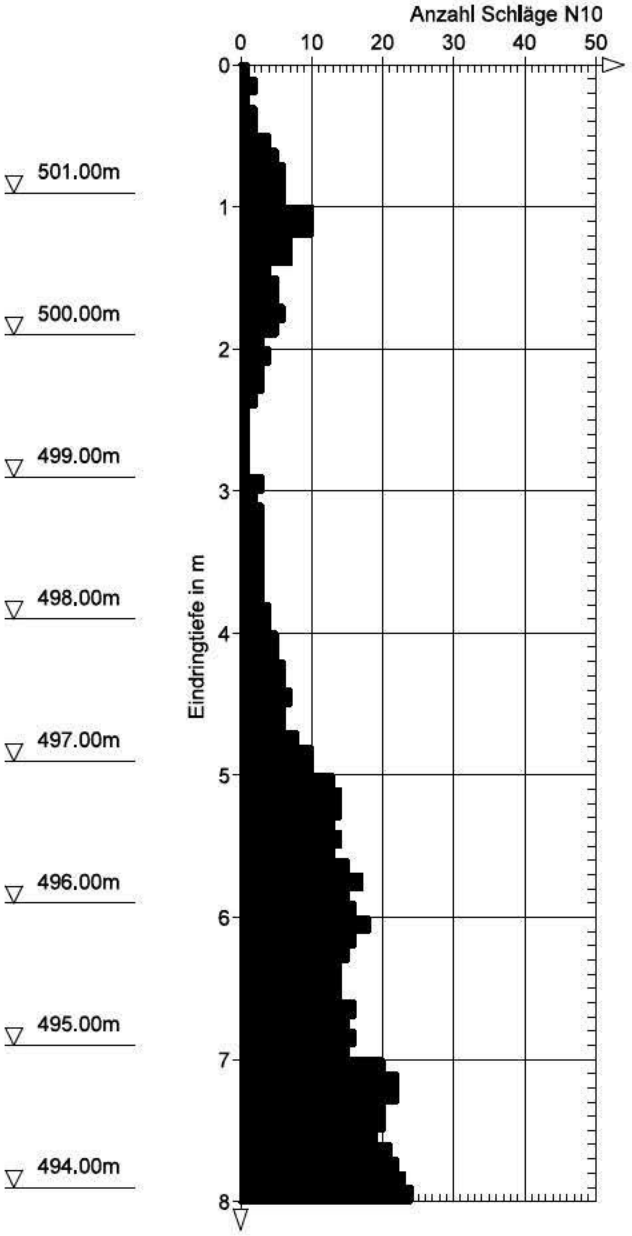
DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	02.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	18
0.20	2	6.20	16
0.30	1	6.30	15
0.40	2	6.40	14
0.50	2	6.50	14
0.60	4	6.60	14
0.70	5	6.70	16
0.80	6	6.80	15
0.90	6	6.90	16
1.00	6	7.00	15
1.10	10	7.10	20
1.20	10	7.20	22
1.30	7	7.30	22
1.40	7	7.40	20
1.50	4	7.50	20
1.60	5	7.60	19
1.70	5	7.70	21
1.80	6	7.80	22
1.90	5	7.90	23
2.00	3	8.00	24
2.10	4		
2.20	3		
2.30	3		
2.40	2		
2.50	1		
2.60	1		
2.70	1		
2.80	1		
2.90	1		
3.00	3		
3.10	2		
3.20	3		
3.30	3		
3.40	3		
3.50	3		
3.60	3		
3.70	3		
3.80	3		
3.90	4		
4.00	4		
4.10	5		
4.20	5		
4.30	6		
4.40	6		
4.50	7		
4.60	6		
4.70	6		
4.80	8		
4.90	10		
5.00	10		
5.10	13		
5.20	14		
5.30	14		
5.40	13		
5.50	14		
5.60	13		
5.70	15		
5.80	17		
5.90	15		
6.00	16		

DPH 3

Ansatzpunkt: 501.90 m

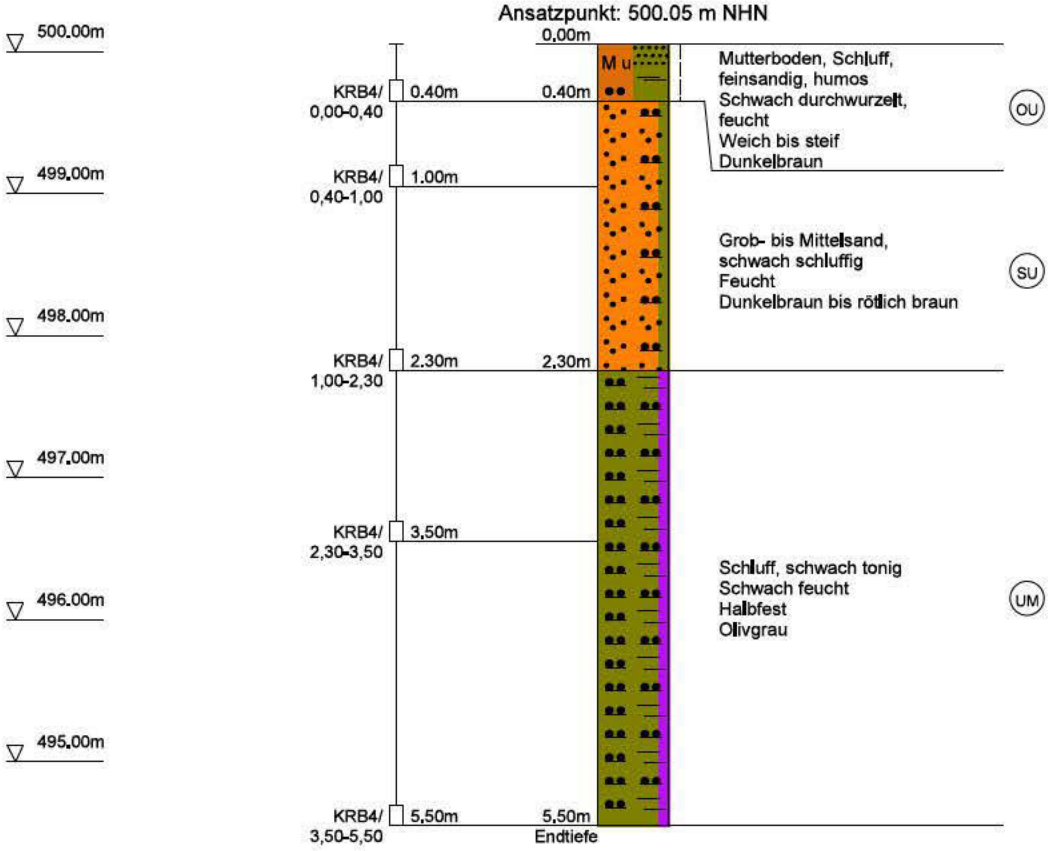


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: [redacted]
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.: 14257-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 09.12.2025
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 50

KRB 4

Ansatzpunkt: 500.05 m NHN



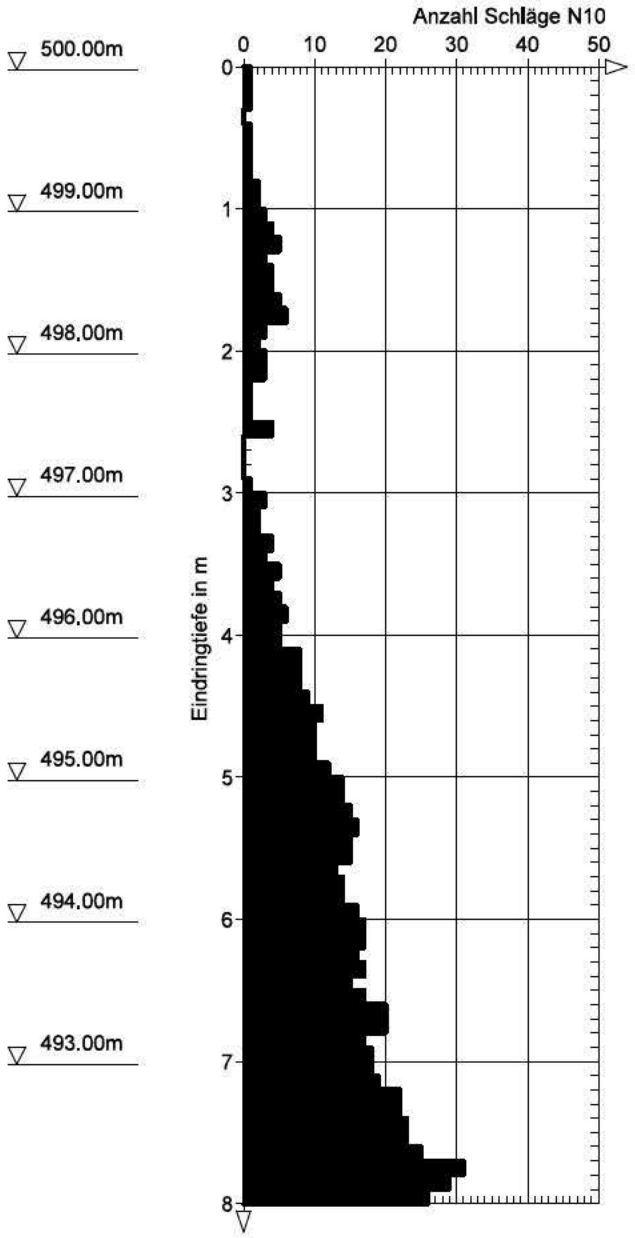
DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	02.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	17
0.20	1	6.20	17
0.30	1	6.30	16
0.40	0	6.40	17
0.50	1	6.50	15
0.60	1	6.60	17
0.70	1	6.70	20
0.80	1	6.80	20
0.90	2	6.90	17
1.00	2	7.00	18
1.10	3	7.10	18
1.20	4	7.20	19
1.30	5	7.30	22
1.40	3	7.40	22
1.50	4	7.50	23
1.60	4	7.60	23
1.70	5	7.70	25
1.80	6	7.80	31
1.90	3	7.90	29
2.00	2	8.00	26
2.10	3		
2.20	3		
2.30	1		
2.40	1		
2.50	1		
2.60	4		
2.70	0		
2.80	0		
2.90	0		
3.00	1		
3.10	3		
3.20	2		
3.30	2		
3.40	4		
3.50	3		
3.60	5		
3.70	4		
3.80	5		
3.90	6		
4.00	5		
4.10	5		
4.20	8		
4.30	8		
4.40	8		
4.50	9		
4.60	11		
4.70	10		
4.80	10		
4.90	10		
5.00	12		
5.10	14		
5.20	14		
5.30	15		
5.40	16		
5.50	15		
5.60	15		
5.70	13		
5.80	14		
5.90	14		
6.00	16		

DPH 4

Ansatzpunkt: 500.02 m

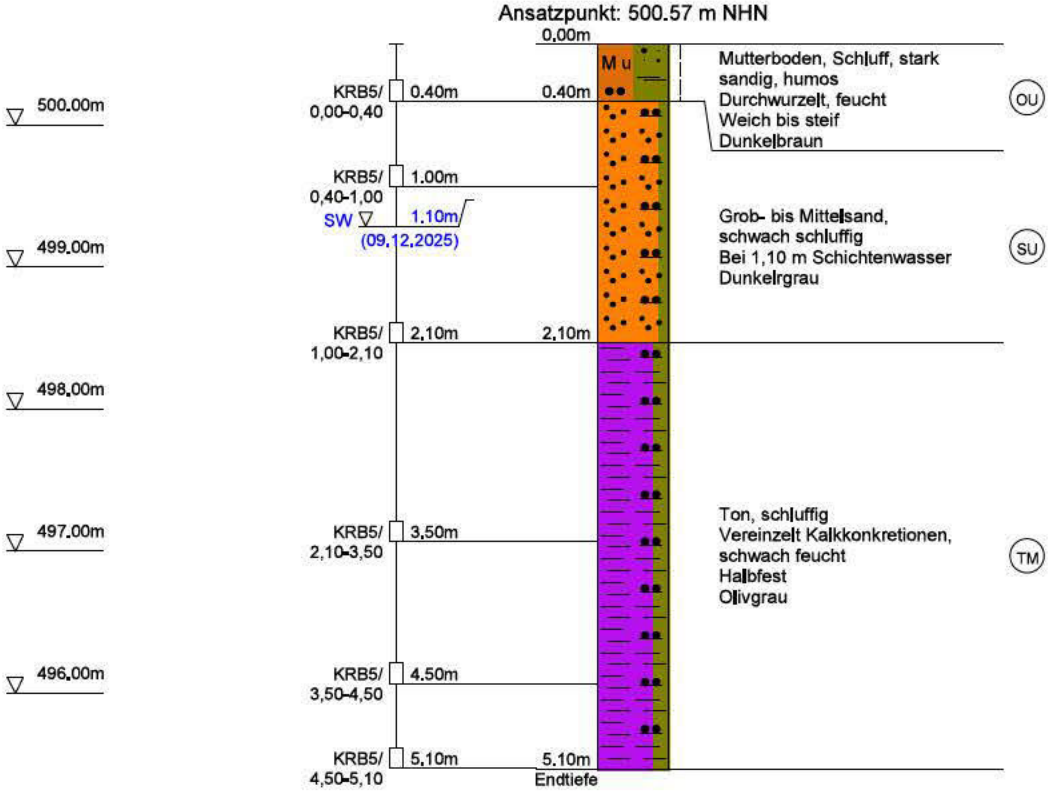


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: [redacted]
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.: 14257-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 09.12.2025
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 50

KRB 5

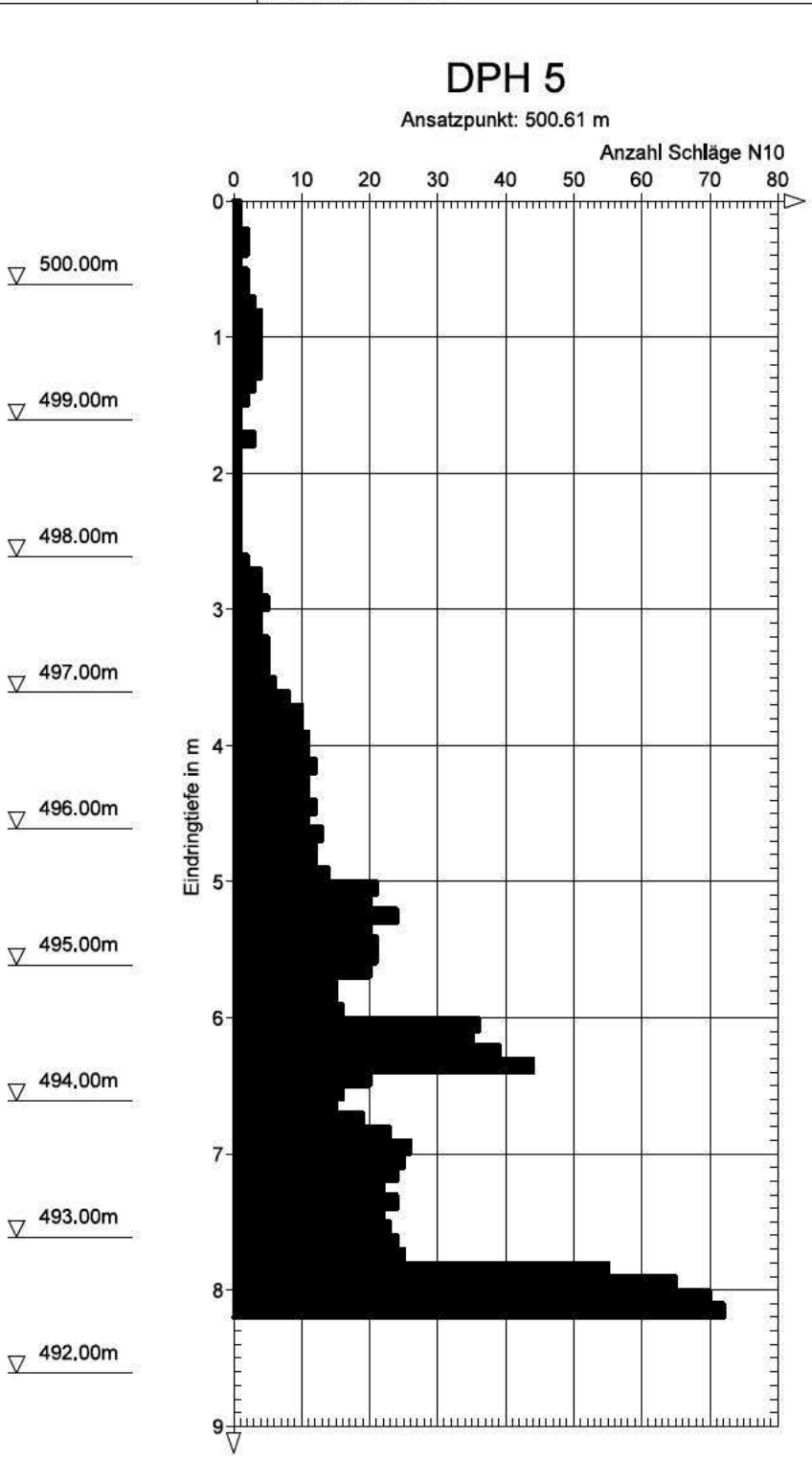
Ansatzpunkt: 500.57 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	04.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	36
0.20	1	6.20	35
0.30	2	6.30	39
0.40	2	6.40	44
0.50	1	6.50	20
0.60	2	6.60	16
0.70	2	6.70	15
0.80	3	6.80	19
0.90	4	6.90	23
1.00	4	7.00	26
1.10	4	7.10	25
1.20	4	7.20	24
1.30	4	7.30	22
1.40	3	7.40	24
1.50	2	7.50	22
1.60	1	7.60	23
1.70	1	7.70	24
1.80	3	7.80	25
1.90	1	7.90	55
2.00	1	8.00	65
2.10	1	8.10	70
2.20	1	8.20	72
2.30	1		
2.40	1		
2.50	1		
2.60	1		
2.70	2		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	5		
3.10	4		
3.20	4		
3.30	5		
3.40	5		
3.50	5		
3.60	6		
3.70	8		
3.80	10		
3.90	10		
4.00	11		
4.10	11		
4.20	12		
4.30	11		
4.40	11		
4.50	12		
4.60	11		
4.70	13		
4.80	12		
4.90	12		
5.00	14		
5.10	21		
5.20	20		
5.30	24		
5.40	20		
5.50	21		
5.60	21		
5.70	20		
5.80	15		
5.90	15		
6.00	16		

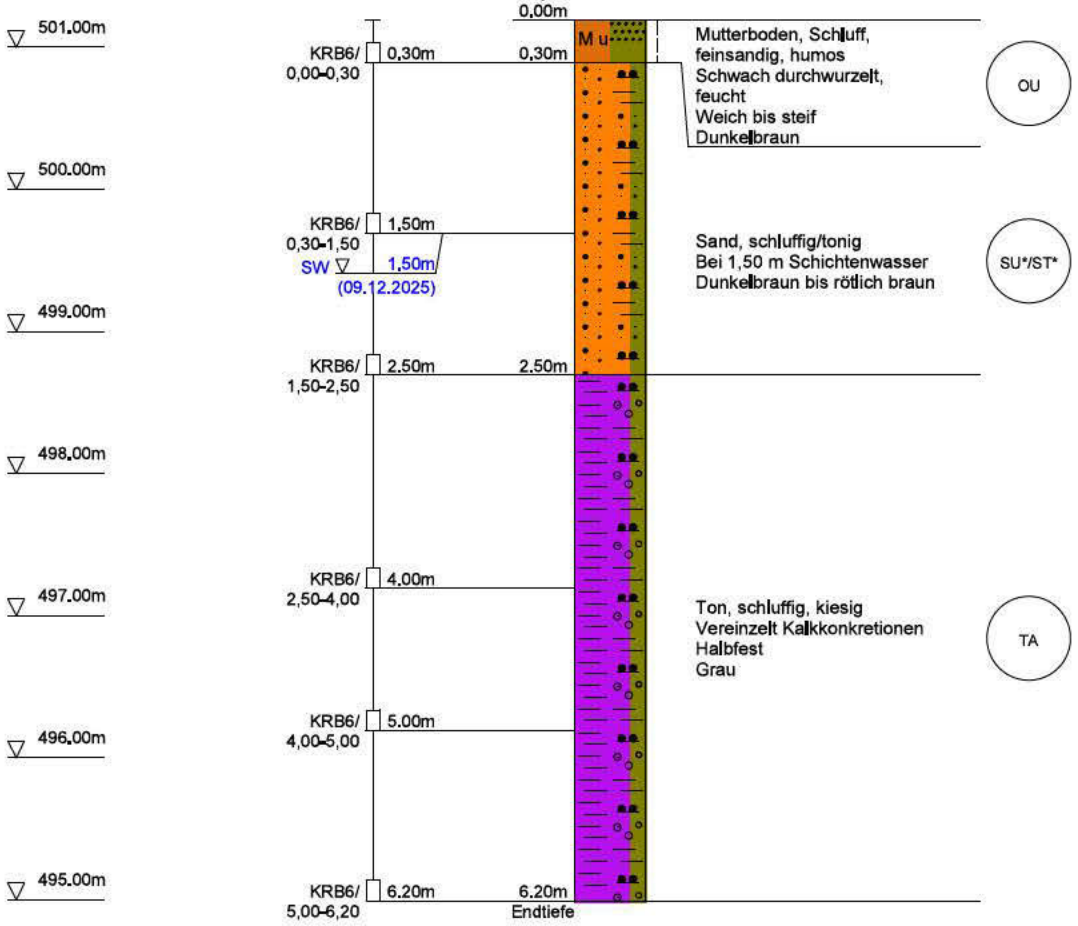


DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	14257-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.12.2025
www.nickol-partner.de	Maßstab:	1: 50

KRB 6

Ansatzpunkt: 501.19 m NHN



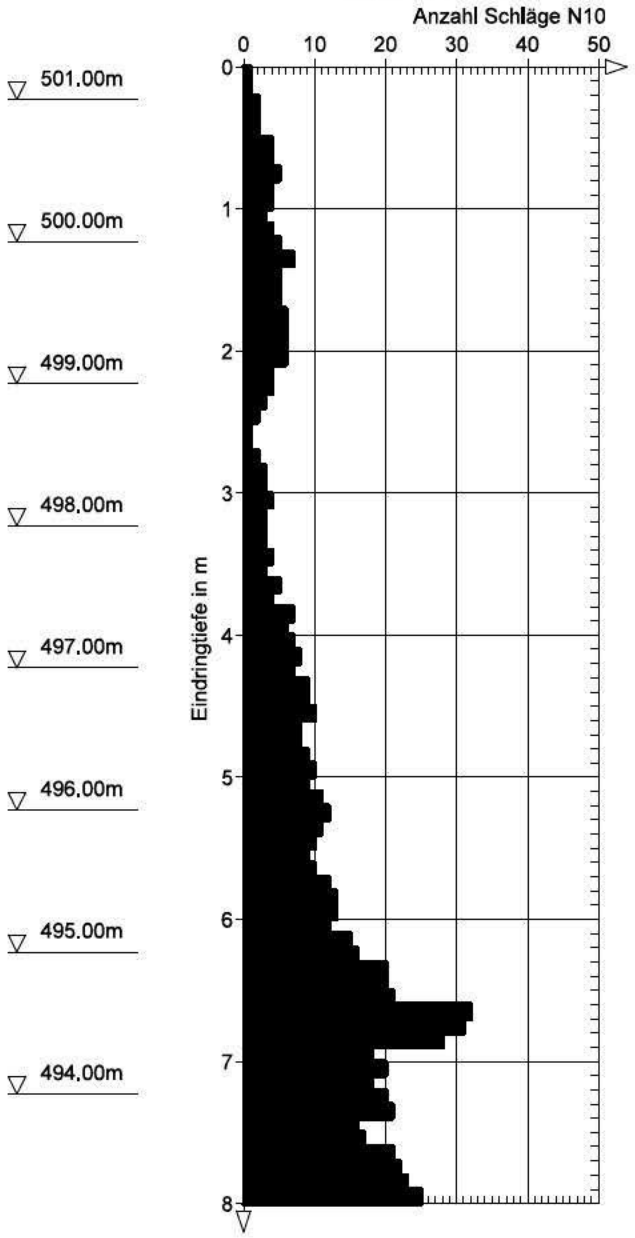
DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	02.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	12
0.20	1	6.20	15
0.30	2	6.30	16
0.40	2	6.40	20
0.50	2	6.50	20
0.60	4	6.60	21
0.70	4	6.70	32
0.80	5	6.80	31
0.90	4	6.90	28
1.00	4	7.00	18
1.10	3	7.10	20
1.20	4	7.20	18
1.30	5	7.30	20
1.40	7	7.40	21
1.50	5	7.50	16
1.60	5	7.60	17
1.70	5	7.70	21
1.80	6	7.80	22
1.90	6	7.90	23
2.00	6	8.00	25
2.10	6		
2.20	4		
2.30	4		
2.40	3		
2.50	2		
2.60	1		
2.70	1		
2.80	2		
2.90	3		
3.00	3		
3.10	4		
3.20	3		
3.30	3		
3.40	3		
3.50	4		
3.60	3		
3.70	5		
3.80	4		
3.90	7		
4.00	6		
4.10	7		
4.20	8		
4.30	7		
4.40	9		
4.50	9		
4.60	10		
4.70	8		
4.80	8		
4.90	9		
5.00	10		
5.10	9		
5.20	11		
5.30	12		
5.40	11		
5.50	10		
5.60	9		
5.70	10		
5.80	12		
5.90	13		
6.00	13		

DPH 6

Ansatzpunkt: 501.23 m

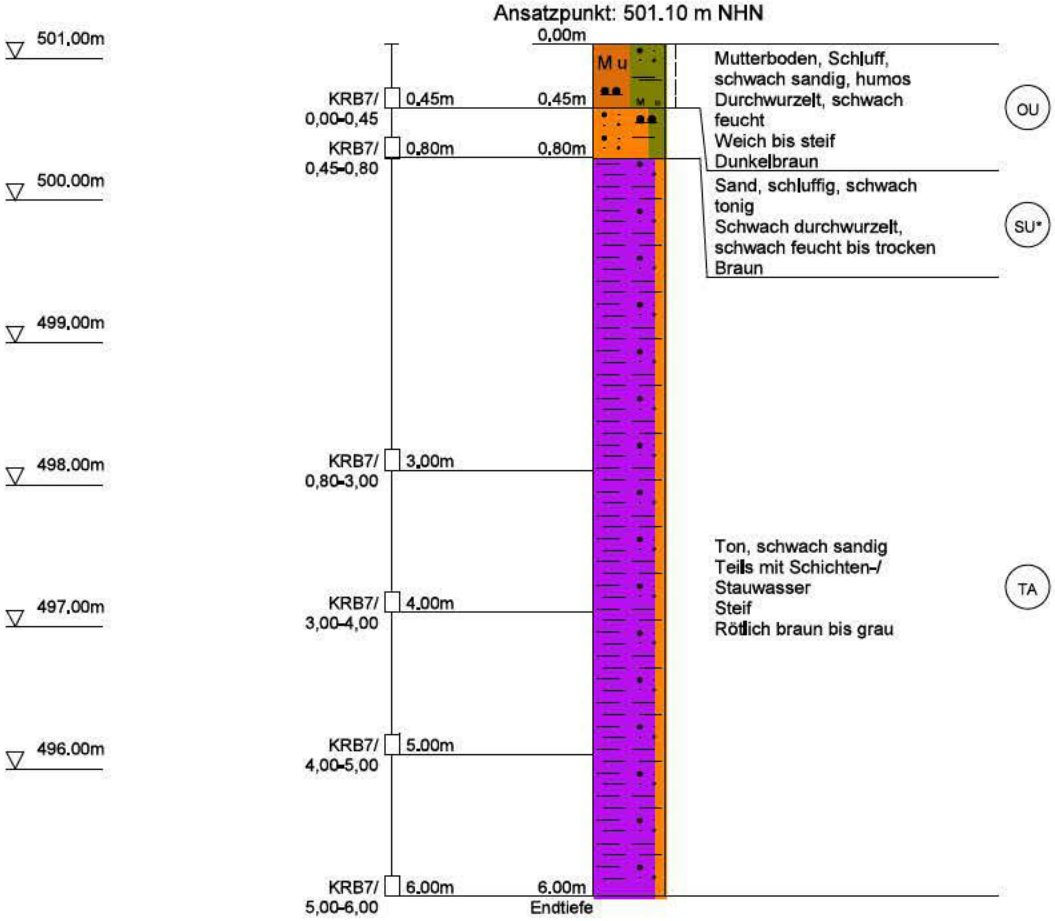


DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	14257-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	08.12.2025
www.nickol-partner.de	Maßstab:	1: 50

KRB 7

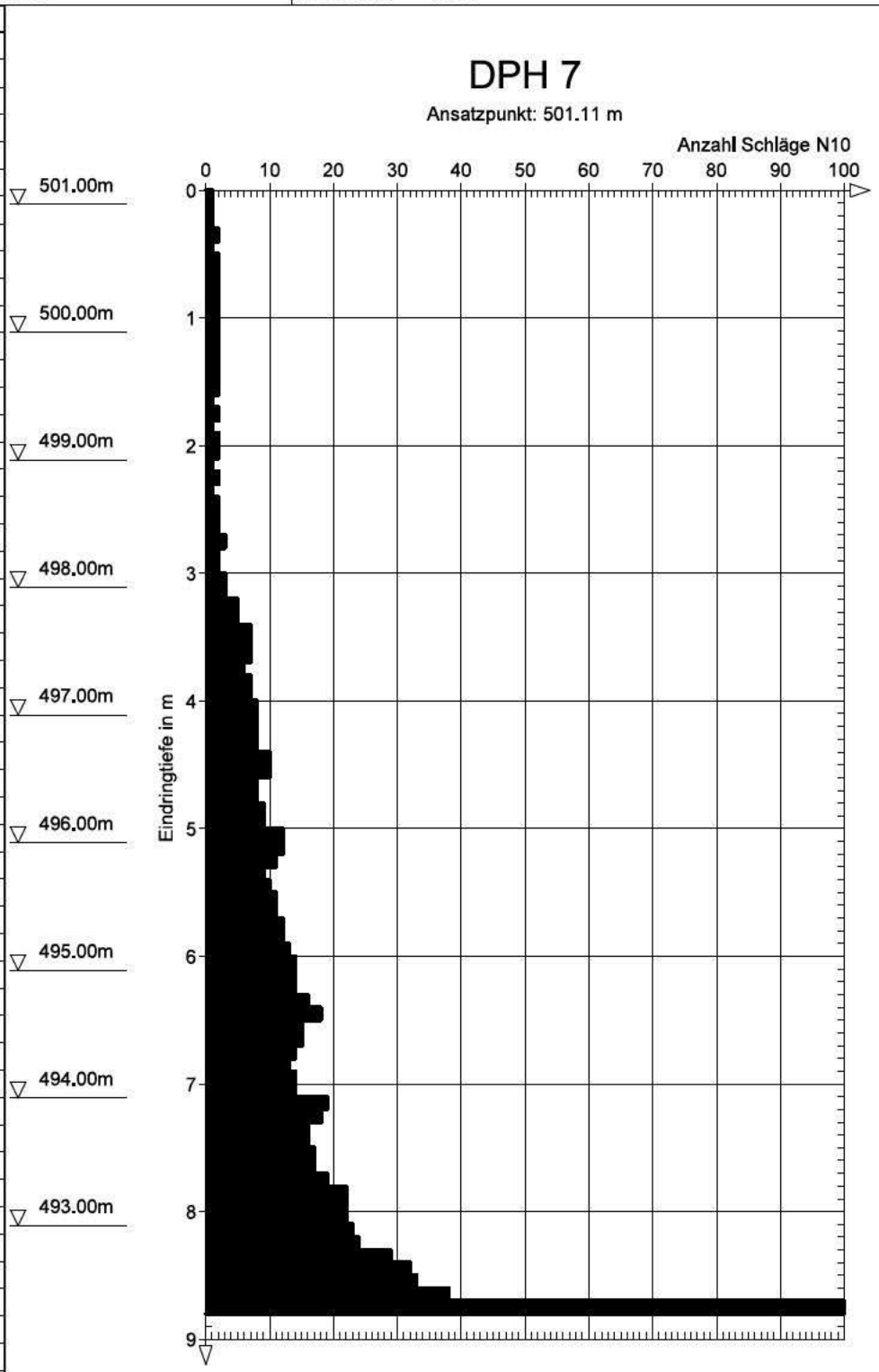
Ansatzpunkt: 501.10 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	12.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	14
0.20	1	6.20	14
0.30	1	6.30	14
0.40	2	6.40	16
0.50	1	6.50	18
0.60	2	6.60	15
0.70	2	6.70	15
0.80	2	6.80	14
0.90	2	6.90	13
1.00	2	7.00	14
1.10	2	7.10	14
1.20	2	7.20	19
1.30	2	7.30	18
1.40	2	7.40	16
1.50	2	7.50	16
1.60	2	7.60	17
1.70	1	7.70	17
1.80	2	7.80	19
1.90	1	7.90	22
2.00	2	8.00	22
2.10	2	8.10	22
2.20	1	8.20	23
2.30	2	8.30	24
2.40	1	8.40	29
2.50	2	8.50	32
2.60	2	8.60	33
2.70	2	8.70	38
2.80	3	8.80	100
2.90	2		
3.00	2		
3.10	3		
3.20	3		
3.30	5		
3.40	5		
3.50	7		
3.60	7		
3.70	7		
3.80	6		
3.90	7		
4.00	7		
4.10	8		
4.20	8		
4.30	8		
4.40	8		
4.50	10		
4.60	10		
4.70	8		
4.80	8		
4.90	9		
5.00	9		
5.10	12		
5.20	12		
5.30	11		
5.40	9		
5.50	10		
5.60	11		
5.70	11		
5.80	12		
5.90	12		
6.00	13		

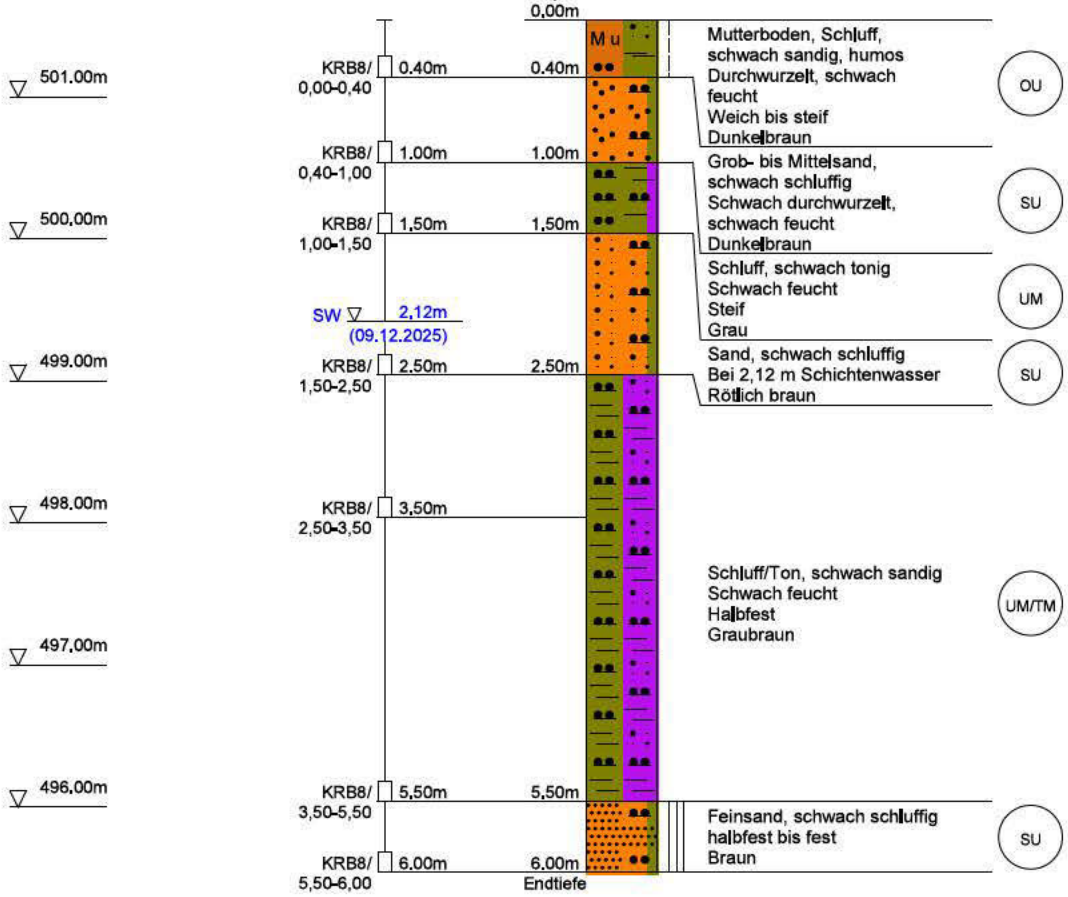


DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	14257-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.12.2025
www.nickol-partner.de	Maßstab:	1: 50

KRB 8

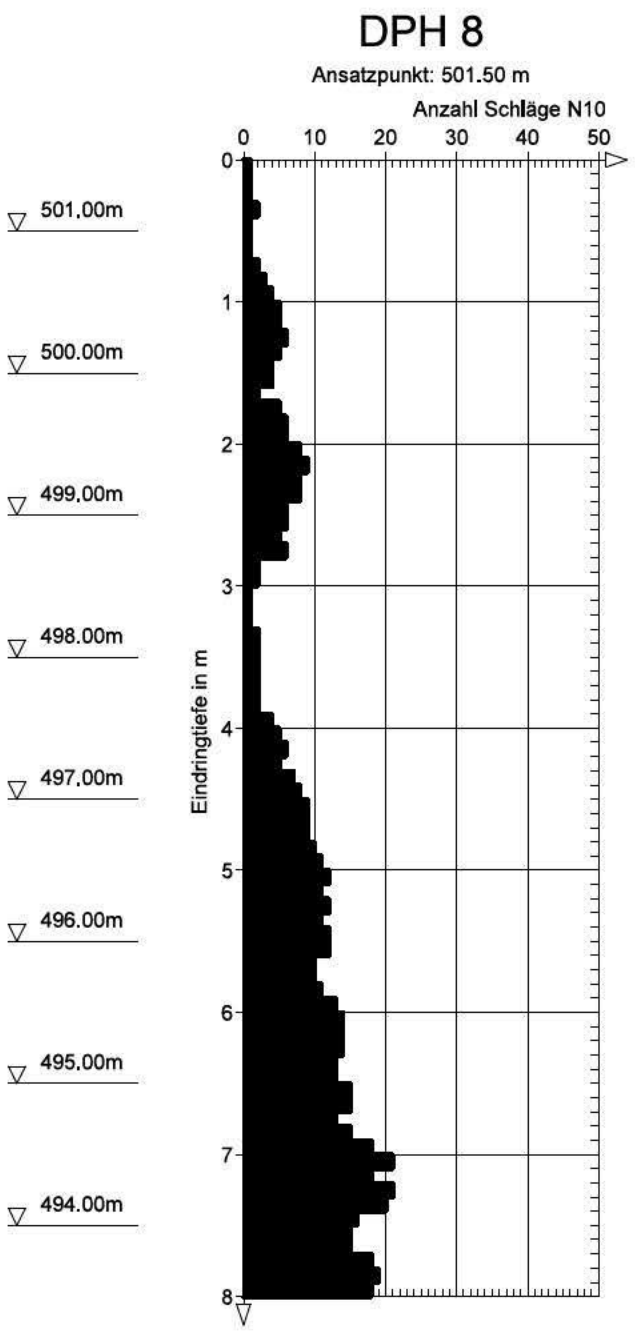
Ansatzpunkt: 501.54 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	02.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	14
0.20	1	6.20	14
0.30	1	6.30	14
0.40	2	6.40	13
0.50	1	6.50	13
0.60	1	6.60	15
0.70	1	6.70	15
0.80	2	6.80	13
0.90	3	6.90	15
1.00	4	7.00	18
1.10	5	7.10	21
1.20	5	7.20	18
1.30	6	7.30	21
1.40	5	7.40	20
1.50	4	7.50	16
1.60	4	7.60	15
1.70	2	7.70	15
1.80	5	7.80	18
1.90	6	7.90	19
2.00	6	8.00	18
2.10	8		
2.20	9		
2.30	8		
2.40	8		
2.50	6		
2.60	6		
2.70	5		
2.80	6		
2.90	2		
3.00	2		
3.10	1		
3.20	1		
3.30	1		
3.40	2		
3.50	2		
3.60	2		
3.70	2		
3.80	2		
3.90	2		
4.00	4		
4.10	5		
4.20	6		
4.30	5		
4.40	7		
4.50	8		
4.60	9		
4.70	9		
4.80	9		
4.90	10		
5.00	11		
5.10	12		
5.20	11		
5.30	12		
5.40	11		
5.50	12		
5.60	12		
5.70	10		
5.80	10		
5.90	11		
6.00	13		

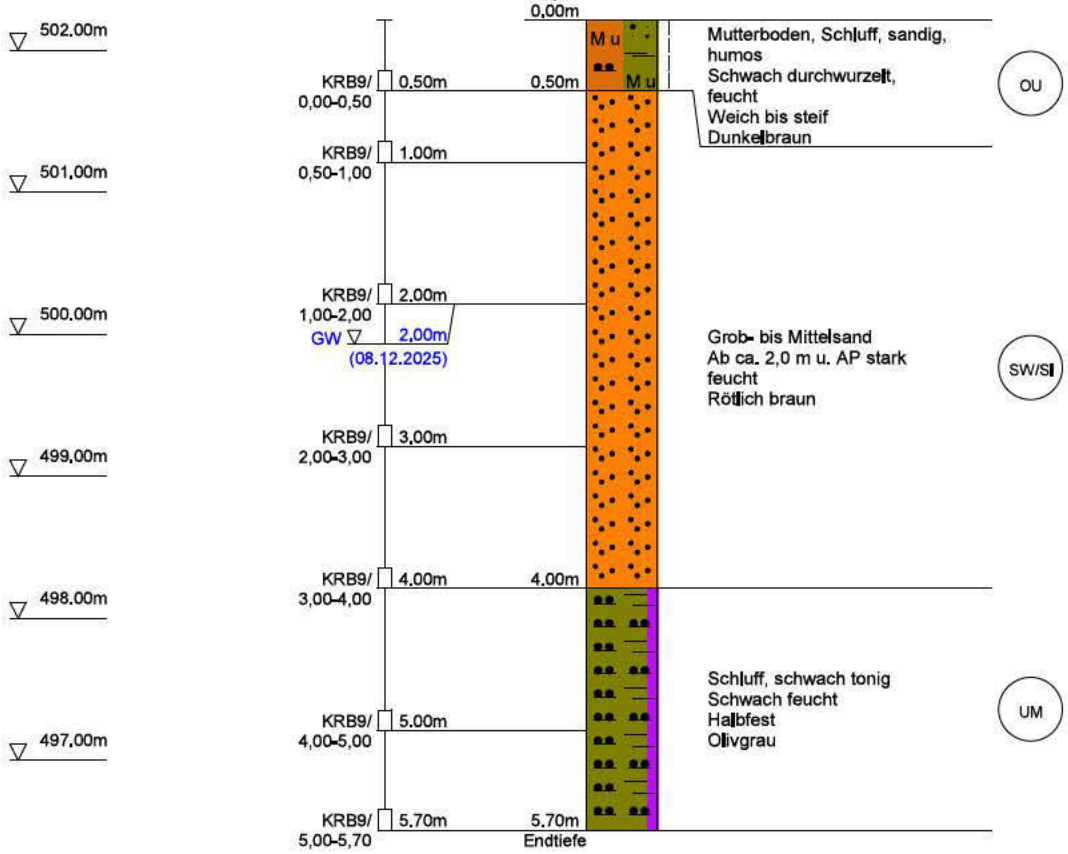


DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	14257-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	08.12.2025
www.nickol-partner.de	Maßstab:	1: 50

KRB 9

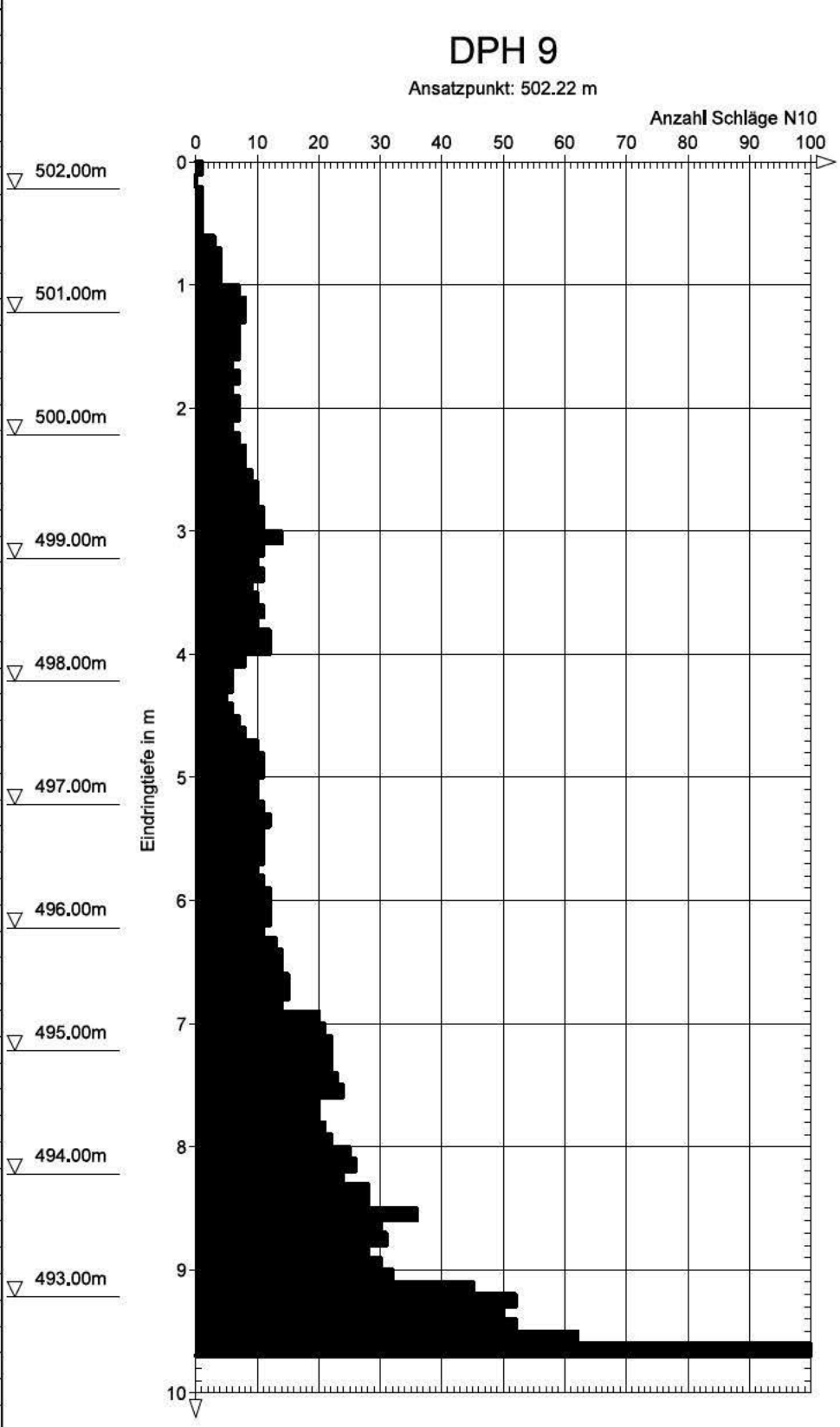
Ansatzpunkt: 502.21 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	04.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	12
0.20	0	6.20	12
0.30	1	6.30	11
0.40	1	6.40	13
0.50	1	6.50	14
0.60	1	6.60	14
0.70	3	6.70	15
0.80	4	6.80	15
0.90	4	6.90	14
1.00	4	7.00	20
1.10	7	7.10	21
1.20	8	7.20	22
1.30	8	7.30	22
1.40	7	7.40	22
1.50	7	7.50	23
1.60	7	7.60	24
1.70	6	7.70	20
1.80	7	7.80	20
1.90	6	7.90	21
2.00	7	8.00	22
2.10	7	8.10	25
2.20	6	8.20	26
2.30	7	8.30	24
2.40	8	8.40	28
2.50	8	8.50	28
2.60	9	8.60	36
2.70	10	8.70	30
2.80	10	8.80	31
2.90	11	8.90	28
3.00	11	9.00	30
3.10	14	9.10	32
3.20	11	9.20	45
3.30	10	9.30	52
3.40	11	9.40	50
3.50	9	9.50	52
3.60	10	9.60	62
3.70	11	9.70	100
3.80	10		
3.90	12		
4.00	12		
4.10	8		
4.20	6		
4.30	6		
4.40	5		
4.50	6		
4.60	7		
4.70	8		
4.80	10		
4.90	11		
5.00	11		
5.10	10		
5.20	10		
5.30	11		
5.40	12		
5.50	11		
5.60	11		
5.70	11		
5.80	10		
5.90	11		
6.00	12		

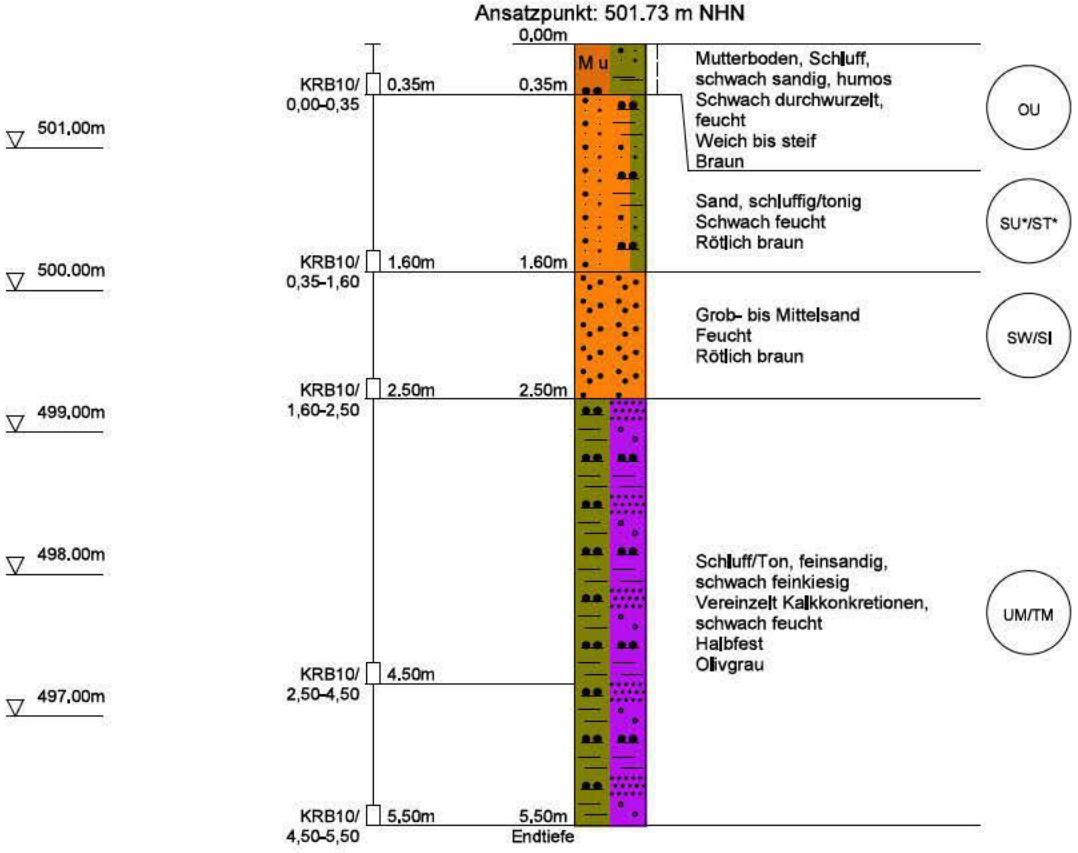


DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	14257-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.12.2025
www.nickol-partner.de	Maßstab:	1: 50

KRB 10

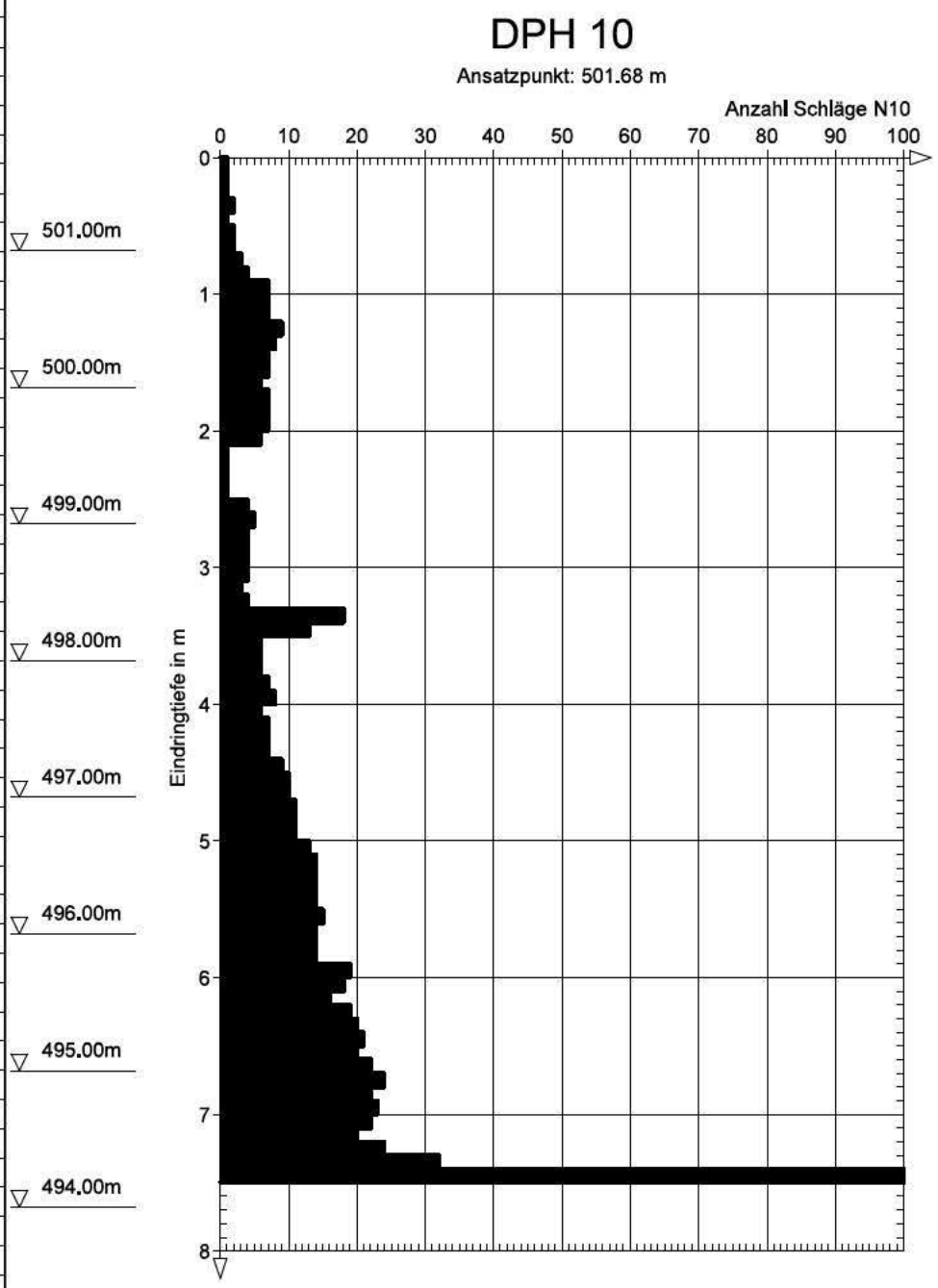
Ansatzpunkt: 501.73 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	12.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	18
0.20	1	6.20	16
0.30	1	6.30	19
0.40	2	6.40	20
0.50	1	6.50	21
0.60	2	6.60	20
0.70	2	6.70	22
0.80	3	6.80	24
0.90	4	6.90	22
1.00	7	7.00	23
1.10	7	7.10	22
1.20	7	7.20	20
1.30	9	7.30	24
1.40	8	7.40	32
1.50	7	7.50	100
1.60	7		
1.70	6		
1.80	7		
1.90	7		
2.00	7		
2.10	6		
2.20	1		
2.30	1		
2.40	1		
2.50	1		
2.60	4		
2.70	5		
2.80	4		
2.90	4		
3.00	4		
3.10	4		
3.20	3		
3.30	4		
3.40	18		
3.50	13		
3.60	6		
3.70	6		
3.80	6		
3.90	7		
4.00	8		
4.10	6		
4.20	7		
4.30	7		
4.40	7		
4.50	9		
4.60	10		
4.70	10		
4.80	11		
4.90	11		
5.00	11		
5.10	13		
5.20	14		
5.30	14		
5.40	14		
5.50	14		
5.60	15		
5.70	14		
5.80	14		
5.90	14		
6.00	19		

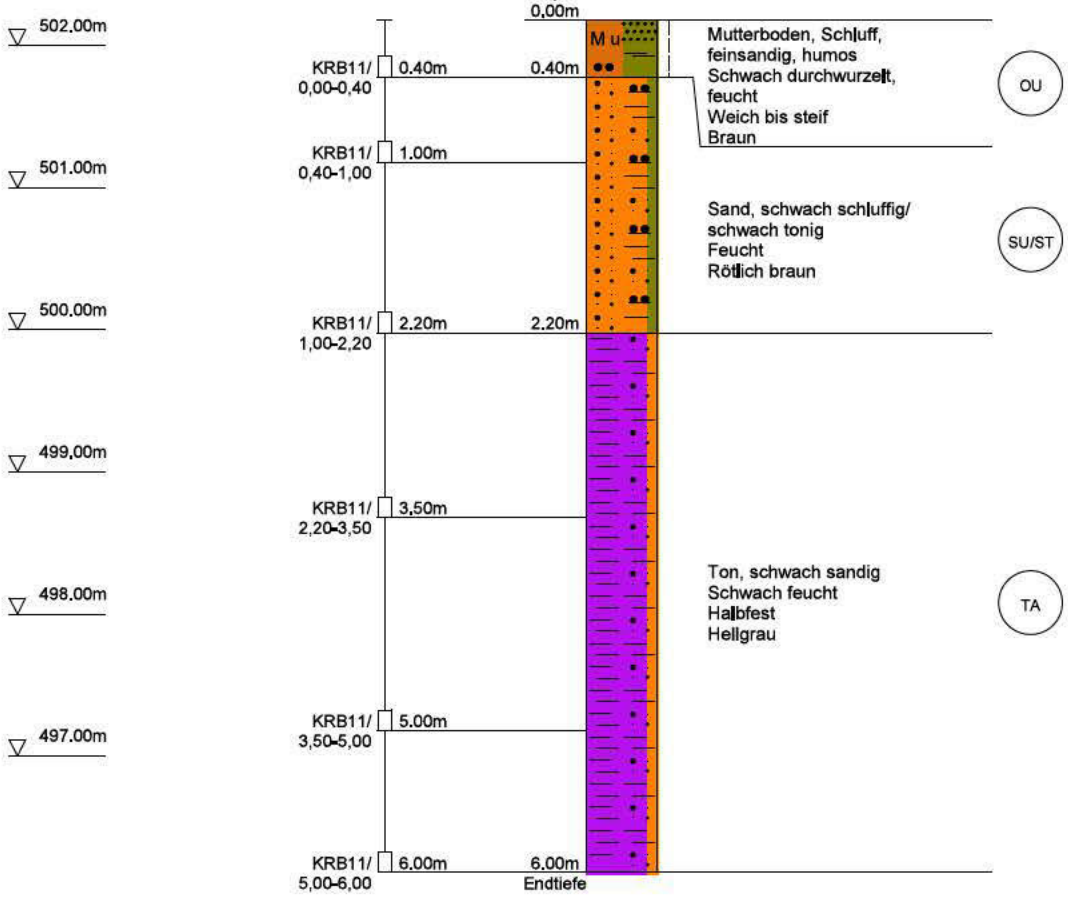


DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	14257-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	08.12.2025
www.nickol-partner.de	Maßstab:	1: 50

KRB 11

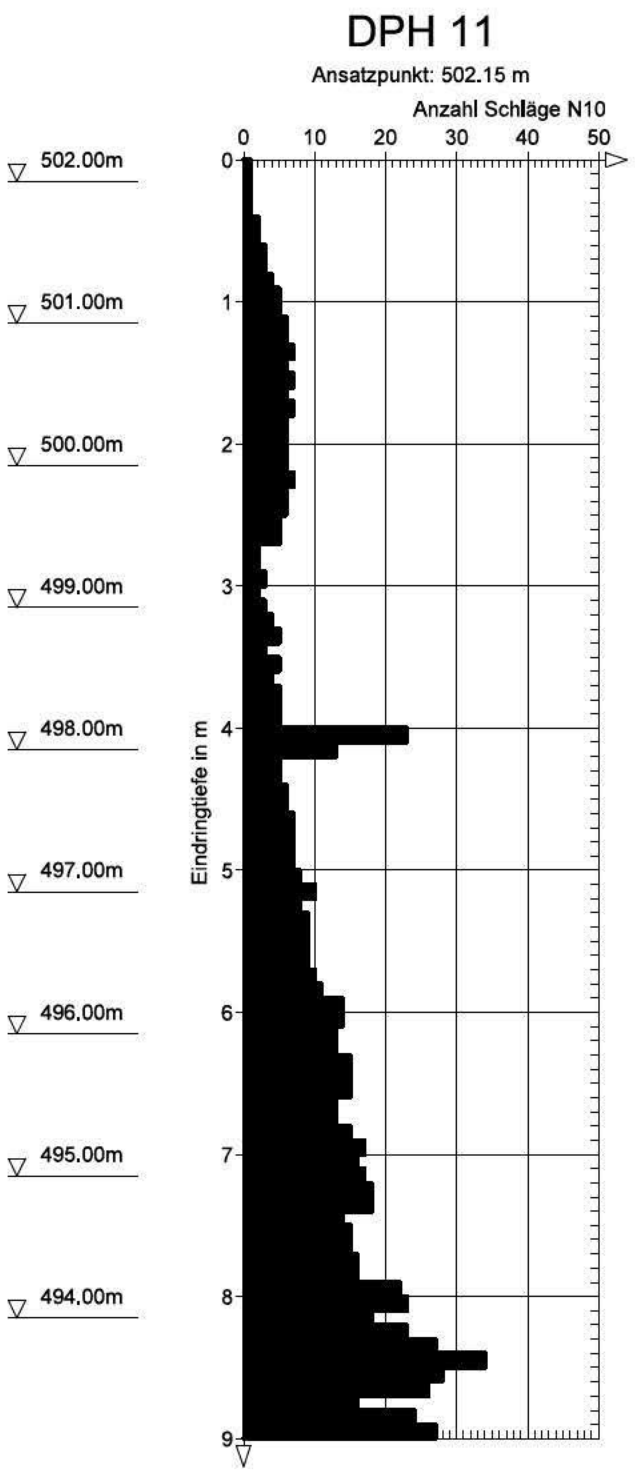
Ansatzpunkt: 502.18 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	02.12.2025
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	1	6.10	14
0.20	1	6.20	13
0.30	1	6.30	13
0.40	1	6.40	15
0.50	2	6.50	15
0.60	2	6.60	15
0.70	3	6.70	13
0.80	3	6.80	13
0.90	4	6.90	15
1.00	5	7.00	17
1.10	5	7.10	16
1.20	6	7.20	17
1.30	6	7.30	18
1.40	7	7.40	18
1.50	6	7.50	14
1.60	7	7.60	15
1.70	6	7.70	15
1.80	7	7.80	16
1.90	6	7.90	16
2.00	6	8.00	22
2.10	6	8.10	23
2.20	6	8.20	18
2.30	7	8.30	23
2.40	6	8.40	27
2.50	6	8.50	34
2.60	5	8.60	28
2.70	5	8.70	26
2.80	2	8.80	16
2.90	2	8.90	24
3.00	3	9.00	27
3.10	2		
3.20	3		
3.30	4		
3.40	5		
3.50	3		
3.60	5		
3.70	4		
3.80	5		
3.90	5		
4.00	5		
4.10	23		
4.20	13		
4.30	5		
4.40	5		
4.50	6		
4.60	6		
4.70	7		
4.80	7		
4.90	7		
5.00	7		
5.10	8		
5.20	10		
5.30	8		
5.40	9		
5.50	9		
5.60	9		
5.70	9		
5.80	10		
5.90	11		
6.00	14		

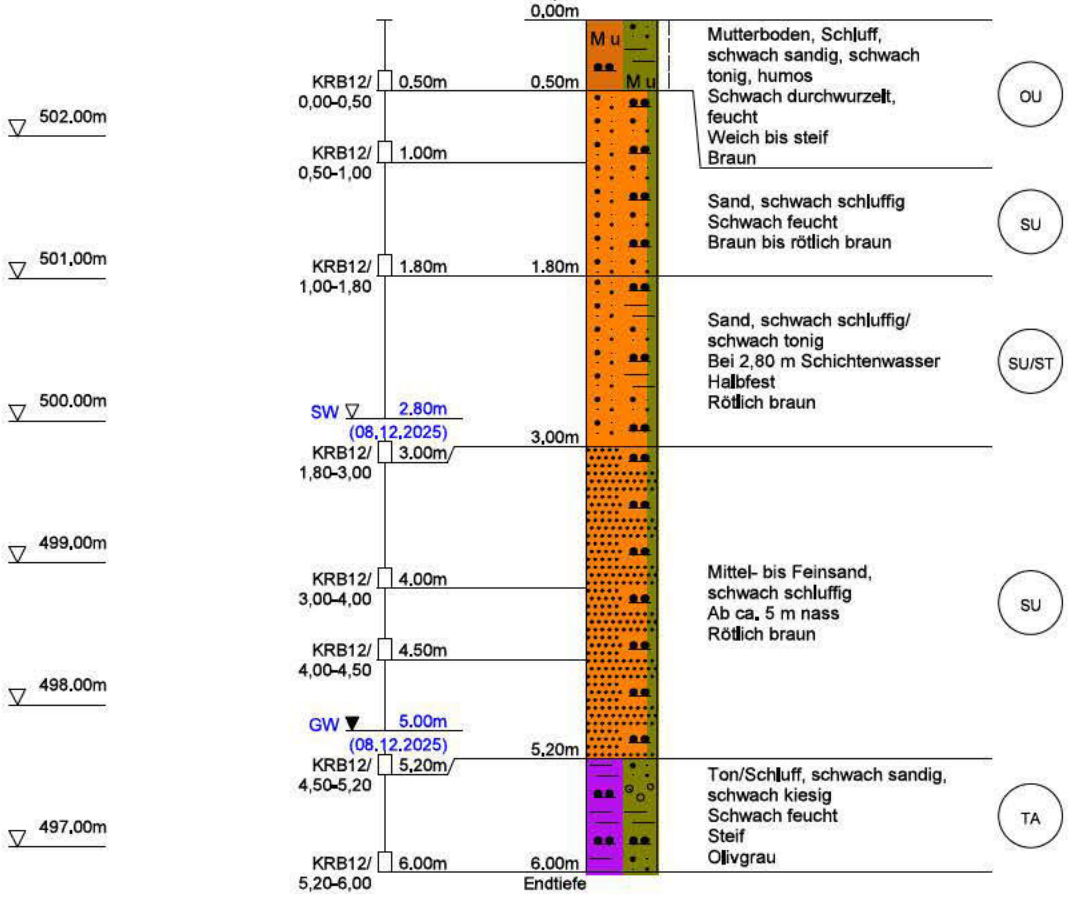


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: [redacted]
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.: 14257-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 08.12.2025
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 50

KRB 12

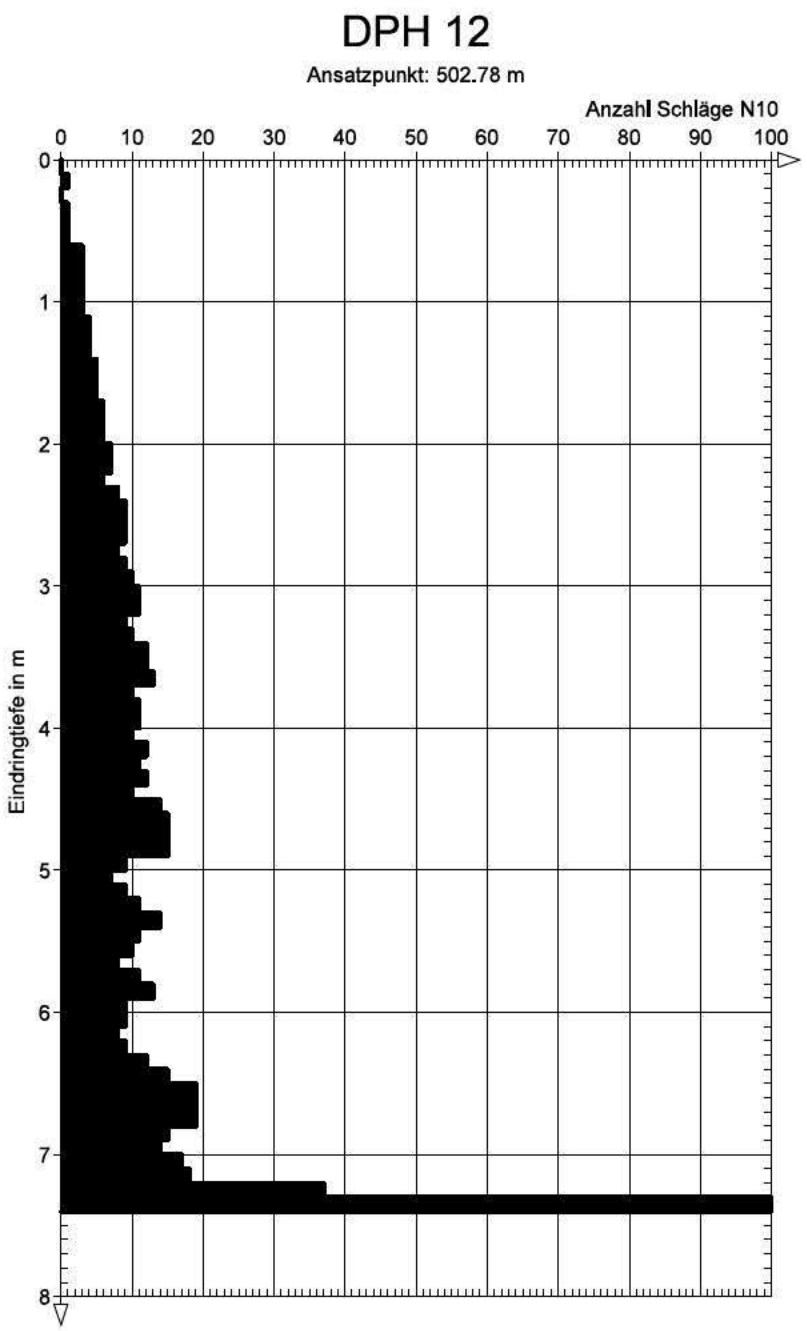
Ansatzpunkt: 502.82 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	[redacted]
Umweltschutz·Geotechnik	Projektnr.:	14257-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142/5782-0	Datum:	04.12.2025
F: 08142/5782-99	Maßstab:	1: 50

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	0	6.10	9
0.20	1	6.20	8
0.30	0	6.30	9
0.40	1	6.40	12
0.50	1	6.50	15
0.60	1	6.60	19
0.70	3	6.70	19
0.80	3	6.80	19
0.90	3	6.90	15
1.00	3	7.00	14
1.10	3	7.10	17
1.20	4	7.20	18
1.30	4	7.30	37
1.40	4	7.40	100
1.50	5		
1.60	5		
1.70	5		
1.80	6		
1.90	6		
2.00	6		
2.10	7		
2.20	7		
2.30	6		
2.40	8		
2.50	9		
2.60	9		
2.70	9		
2.80	8		
2.90	9		
3.00	10		
3.10	11		
3.20	11		
3.30	9		
3.40	10		
3.50	12		
3.60	12		
3.70	13		
3.80	10		
3.90	11		
4.00	11		
4.10	10		
4.20	12		
4.30	11		
4.40	12		
4.50	10		
4.60	14		
4.70	15		
4.80	15		
4.90	15		
5.00	9		
5.10	7		
5.20	9		
5.30	11		
5.40	14		
5.50	11		
5.60	10		
5.70	8		
5.80	11		
5.90	13		
6.00	9		

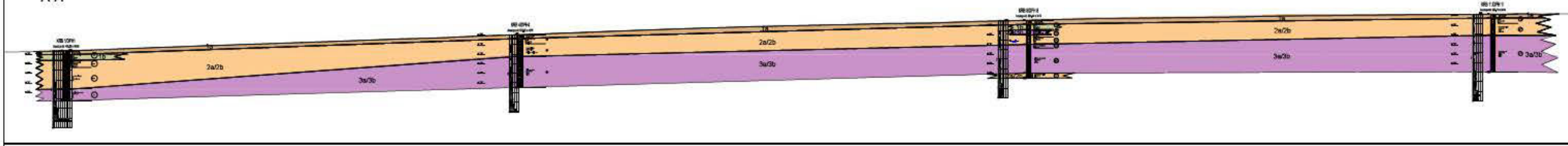


DC

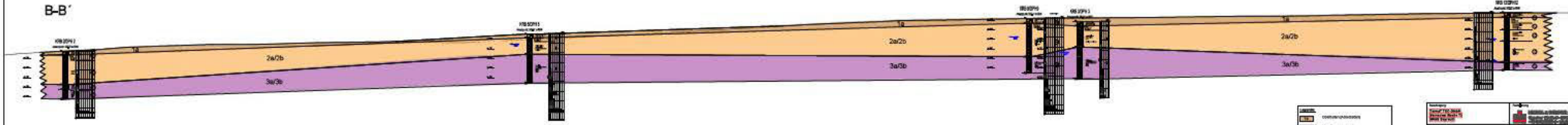
Anlage 3 – Geotechnische Schnitte

Geotechnische Schnitte A – A‘ und B – B‘, Maßstab 1 : 100 (1 Plan)

A-A´


2a/2b
3a/3b
2a/2b
3a/3b
2a/2b
3a/3b
3a/3b

B-B´


2a/2b
3a/3b
2a/2b
3a/3b
2a/2b
3a/3b

Anlage 4 – Prüfberichte

Anlage 4.1 Prüfbericht bodenmechanisches Labor (FEBOLAB GmbH, 9 Seiten)

Anlage 4.2 Prüfbericht chemisch-analytisches Labor (AGROLAB Labor GmbH, VORLÄUFIG, 2 Seiten)

Anlage 4.3 Auswertung Stahlaggressivität (VORLÄUFIG, 2 Seiten)

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F251031		

Projekt: 14257-01

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

				Zeilen-Nr.:							
Entnahmedaten	Proben-Nr.										
	Entnahmestelle				KRB 1	KRB 1	KRB 2	KRB 2	KRB 6	KRB 6	KRB 7
	Zusätzliche Angaben										
	Entnahmetiefe	von	m		1,00	4,00	1,00	4,00	0,30	2,50	0,80
		bis	m		3,00	5,20	3,50	5,00	1,50	4,00	3,00
	Entnahmeart				gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Probenbeschreibung					S,u/t*	T/U,s'	S,u/t	T/U	S,u/t	T,g	T,s'
Bodengruppe nach DIN18196					SU* / ST*	TM	SU* / ST*	TM	SU* / ST*	TA	TA
Penetrometerablesung		q_P	MN/m²								
Stratigraphie											
Korn-verlg.	Kennziffer = T/U/S/G/X - Anteil		%	1	1 / 37 / 62 / 0 / 0		1 / 27 / 72 / 0 / 0		–29–/ 68 / 3 / 0		
	bzw. –T/U–/S/G/X	Vers.-Typ			Komb.		Komb.		Siebung		
Dichte-bestimmung	Korndichte	ρ_s	t/m³	2							
	Feuchtdichte	ρ	t/m³	3							
	Wassergehalt	w	%	4		21,5		21,6		23,6	26,7
	Trockendichte	ρ_d	t/m³	5							
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D_{Pr} / I_D	% / -	6							
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7		21,8				24,3	26,8
	Fließ- / Ausrollgrenze	w_L / w_p	% / %	8		46,6 / 21,3		47,9 / 22,3		59,4 / 26,0	53,5 / 23,2
	Plastizitätsz. / Konsistenzz.	I_P / I_C	% / -			25,3 / 0,98		25,6 / 1,03		33,4 / 1,05	30,3 / 0,88
	Aktivitätsz. / Schrumpfgr.	I_A / w_s	- / %								
Glühverlust / -rückstand		w_{LOI} / w_R	%	9							
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V_{Ca}	%								
Durchlässigkeitsbeiwert		k_{10}	m/s	10							
Versuchsspannung		σ	MN/m²								
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p_n	MN/m²	11							
	Steifemodul	E_s (p_n, Δp) / Δp	MN/m²								
	Konsolidierungsbeiwert	c_v	cm²/s								
	Anzahl Laststf. / Zeit-Setzungs-Kurven			12							
Quellversuche	Quellspannung	σ_q	MN/m²	13							
	Versuchsdauer		d	14							
	Quelldehnung	$\varepsilon_{q,0}$	%	15							
	Versuchsdauer		d	16							
	Quellversuch nach	K	%	17							
	Huder und Amberg	σ_0	MN/m²								
	Versuchsdauer		d	18							
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q_u / E_u	MN/m²	19							
Probendurchmesser			cm								
Scherwiderst. d. Flügelsonde		c_{fv}	MN/m²	20							
Scher-versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21							
	Reibungswinkel	φ	°	22							
	Kohäsion	c	MN/m²								
Einfache Proctordichte		ρ_{Pr}	t/m³	23							
Optimaler Wassergehalt		W_{Pr}	%								
LCPC Abrasivität		LAK	g/t	24							
		Bezeichnung	-								
		LBR	%								
Lockerste Lagerung		$\rho_{d\,min}$	t/m³	25							
Dichteste Lagerung		$\rho_{d\,max}$	t/m³								
Versuchsgerät / Durchmesser			–/cm								
Wasseraufnahmevermögen		w_A		26							
CBR-Vers.	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %	27							
	Schwellmaß / Dauer		% / d								
	CBR_0 ohne Wasserlagerung		%								
	CBR_w mit Wasserlagerung		%	28							
PDV	Verformungs-	E_{v1}	MN/m²	29							
	modul	E_{v2}	MN/m²								
	Verhältnis	E_{v2} / E_{v1}	-								
	dyn. Verformungsmodul	E_{vd}	MN/m²								

Bemerkungen:

Gedruckt am: 07.01.2026

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F251031		

Projekt: 14257-01

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

				Zeilen-Nr.:							
Entnahmedaten	Proben-Nr.										
	Entnahmestelle				KRB 10	KRB 11	KRB 11	KRB 12	KRB 12		
	Zusätzliche Angaben										
	Entnahmetiefe	von	m		0,35	1,00	5,00	1,80	5,20		
		bis	m		1,60	2,20	6,00	3,00	6,00		
	Entnahmeart				gestört	gestört	gestört	gestört	gestört		
Probenbeschreibung					S,u/t	S,u/t'	T,s'	S,u/t'	T,g',s'		
Bodengruppe nach DIN18196					SU* / ST*	SU / ST	TA	SU / ST	TA		
Penetrometerablesung		q_P	MN/m²								
Stratigraphie											
Korn-verlg.	Kennziffer = T/U/S/G/X - Anteil		%	1	7 / 17 / 75 / 1 / 0	–9–/ 90 / 1 / 0		–11–/ 87 / 2 / 0			
	bzw. –T/U–/S/G/X Vers.-Typ				Komb.	Siebung		Siebung			
Dichte-bestimmung	Korndichte	ρ_s	t/m³	2							
	Feuchtdichte	ρ	t/m³	3							
	Wassergehalt	w	%	4			26,3		25,7		
	Trockendichte	ρ_d	t/m³	5							
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D_{Pr} / I_D	% / -	6							
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7			26,4		26,8		
	Fließ- / Ausrollgrenze	w_L / w_p	% / %	8			73,4 / 27,3		54,8 / 23,9		
	Plastizitätsz. / Konsistenzz.	I_P / I_c	% / -				46,1 / 1,02		30,9 / 0,91		
	Aktivitätsz. / Schrumpfgr.	I_A / w_s	- / %								
Glühverlust / -rückstand		w_{Gl} / w_R	%	9							
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V_{Ca}	%								
Durchlässigkeitsbeiwert		k_{10}	m/s	10							
Versuchsspannung		σ	MN/m²								
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p_n	MN/m²	11							
	Steifemodul	E_s (p_n, Δp) / Δp	MN/m²								
	Konsolidierungsbeiwert	c_v	cm²/s								
	Anzahl Laststf. / Zeit-Setzungs-Kurven			12							
Quellversuche	Quellspannung	σ_q	MN/m²	13							
	Versuchsdauer		d	14							
	Quelldehnung	$\varepsilon_{q,0}$	%	15							
	Versuchsdauer		d	16							
	Quellversuch nach	K	%	17							
	Huder und Amberg	σ_0	MN/m²								
	Versuchsdauer		d	18							
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q_u / E_u	MN/m²	19							
Probendurchmesser			cm								
Scherwiderst. d. Flügelsonde		c_{fv}	MN/m²	20							
Scher-versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21							
	Reibungswinkel	φ	°	22							
	Kohäsion	c	MN/m²								
Einfache Proctordichte		ρ_{Pr}	t/m³	23							
Optimaler Wassergehalt		W_{Pr}	%								
LCPC Abrasivität		LAK	g/t	24							
		Bezeichnung	-								
		LBR	%								
Lockerste Lagerung		$\rho_{d\,min}$	t/m³	25							
Dichteste Lagerung		$\rho_{d\,max}$	t/m³								
Versuchsgerät / Durchmesser			–/cm								
Wasseraufnahmevermögen		w_A		26							
CBR-Vers.	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %	27							
	Schwellmaß / Dauer		% / d								
	CBR_0 ohne Wasserlagerung		%								
	CBR_w mit Wasserlagerung		%	28							
PDV	Verformungs-	E_{v1}	MN/m²	29							
	modul	E_{v2}	MN/m²								
	Verhältnis	E_{v2} / E_{v1}	-								
	dyn. Verformungsmodul	E_{vd}	MN/m²								

Bemerkungen:

Gedruckt am: 07.01.2026

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

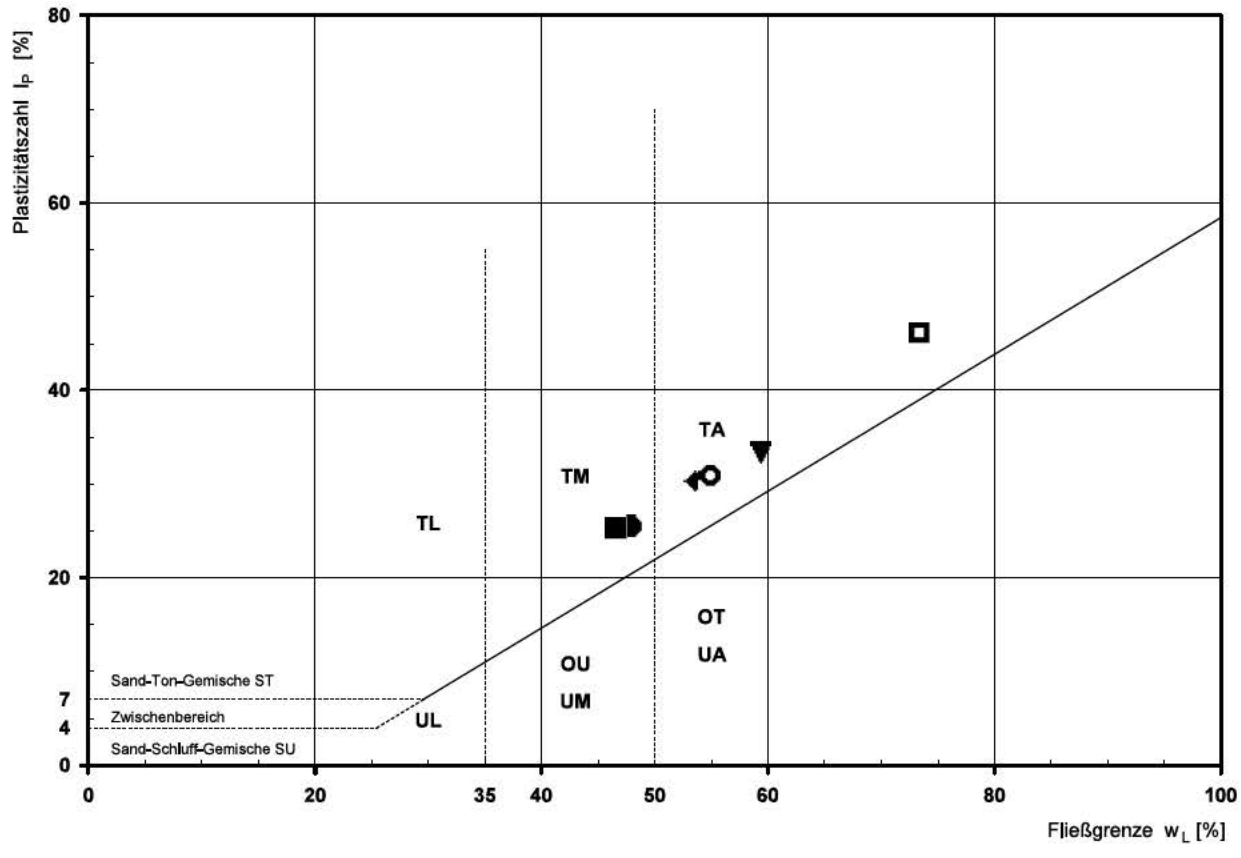
Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F251031		

Projekt: 14257-01

Bestimmung der Atterberg'schen Grenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Laufende Nummer:	1	2	3	4	5	6	
Symbol:	■	●	▼	◆	□	○	
Entnahmestelle:	KRB 1	KRB 2	KRB 6	KRB 7	KRB 11	KRB 12	
Entnahmetiefe: von [m]	4,00	4,00	2,50	0,80	5,00	5,20	
bis	5,20	5,00	4,00	3,00	6,00	6,00	
Probenbeschreibung:	T/U,s'	T/U	T,g	T,s'	T,s'	T,g',s'	
Stratigraphie:							
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm) w_F [%]	21,8	21,6	24,3	26,8	26,4	26,8	
Fließgrenze: w_L [%]	46,6	47,9	59,4	53,5	73,4	54,8	
Ausrollgrenze: w_P [%]	21,3	22,3	26,0	23,2	27,3	23,9	
Plastizitätszahl: I_P [%]	25,3	25,6	33,4	30,3	46,1	30,9	
Konsistenzzahl: I_C [-]	0,98	1,03	1,05	0,88	1,02	0,91	
Aktivitätszahl: I_A [-]							
Bodengruppe nach DIN 18196:	TM	TM	TA	TA	TA	TA	
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)							

Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F251031		

Projekt: **14257-01**

Korngrößenverteilung

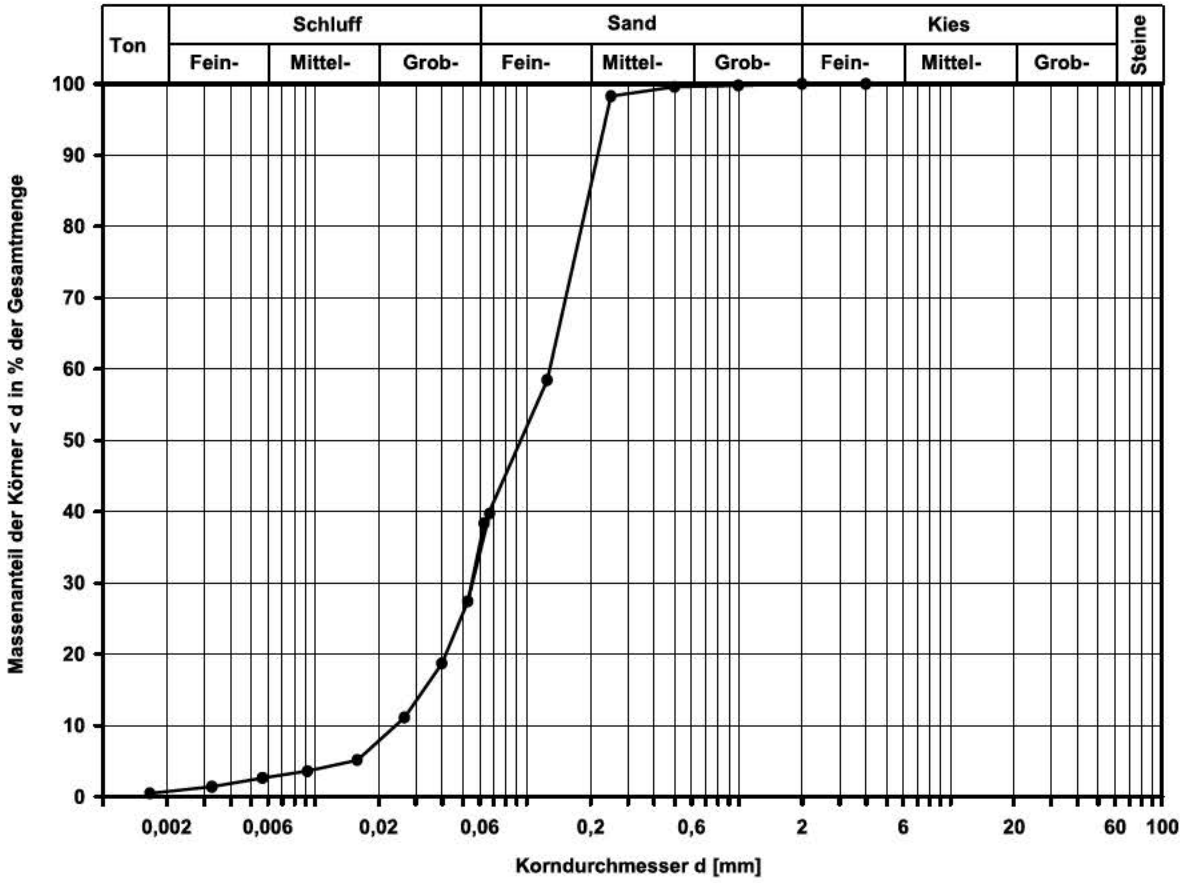
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung und Sedimentation

Ausgeführt von: Heubeck	am: 15.12.2025	Gepr.:
Ausgewertet von: Reulein	am: 22.12.2025	

Entnahmestelle	KRB 1	
Tiefe unter GOK:	1,00 - 3,00 m	
Entnahmeart:	gestört	
Probenbeschreibung: S,u/t*	Bodengruppe: SU* / ST*	Stratigraphie:
Entn. am:	von: Nickol & Partner AG	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
1 / 37 / 62 / 0 / 0	1,0	5,4	0,1284	0,0937	0,0415	0,0240

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 2,387E-06 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 38,4%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F251031		

Projekt: **14257-01**

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung und Sedimentation

Ausgeführt von: Heubeck	am: 17.12.2025	Gepr.:
Ausgewertet von: Reulein	am: 22.12.2025	

Entnahmestelle: KRB 2

Tiefe unter GOK: 1,00 - 3,50 m

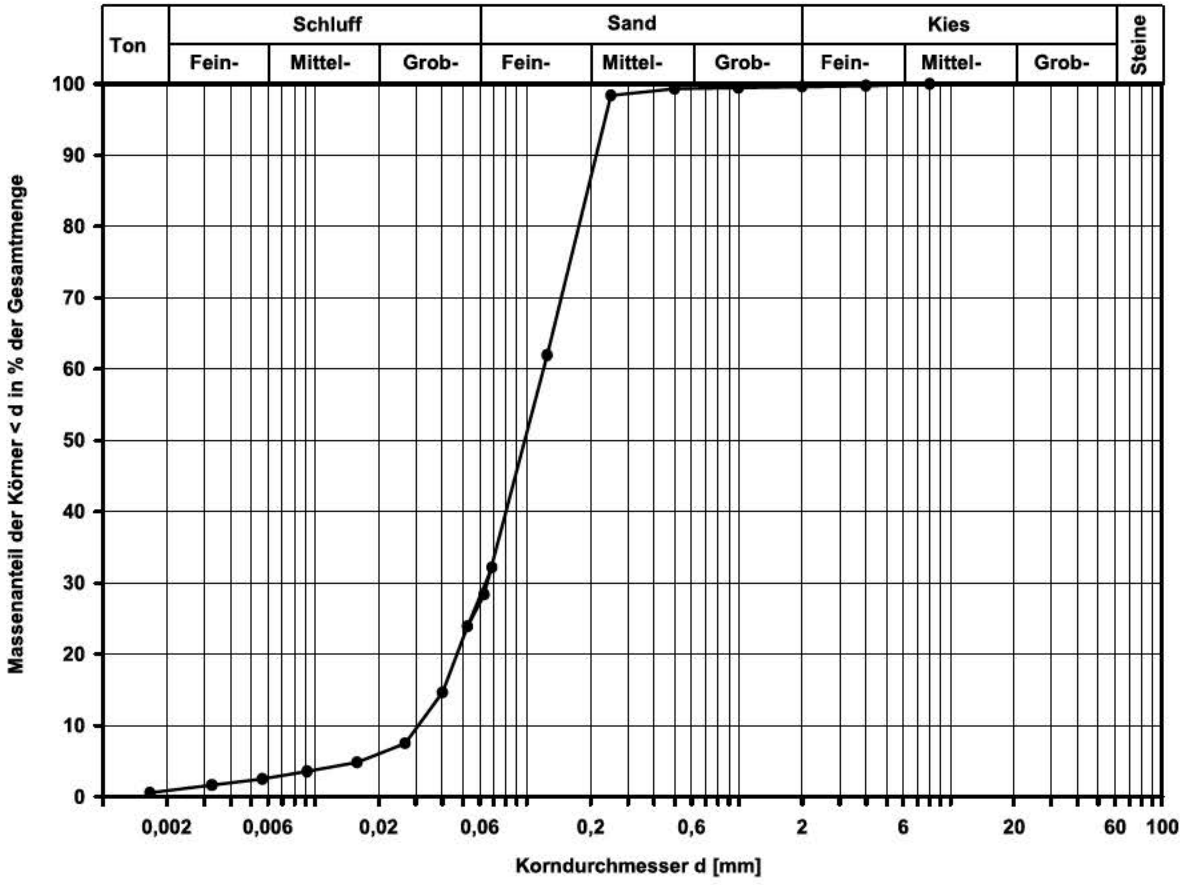
Entnahmeart: gestört

Probenbeschreibung:	Bodengruppe:	Stratigraphie:
S,u/t	SU* / ST*	

Entn. am: von: Nickol & Partner AG

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
1 / 27 / 72 / 0 / 0	1,1	3,9	0,1201	0,0979	0,0469	0,0307

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 3,162E-06 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 28,4%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F251031		

Projekt: **14257-01**

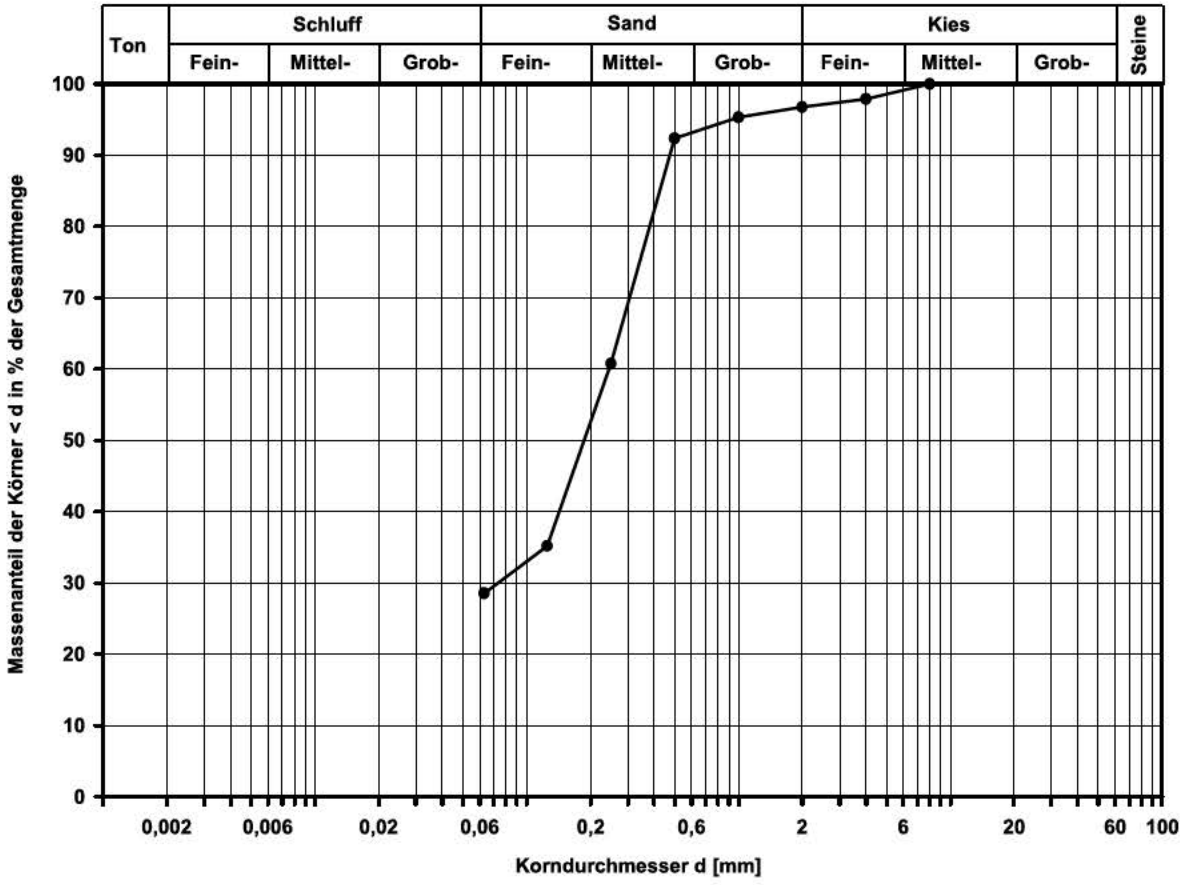
Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle	KRB 6	
Tiefe unter GOK:	0,30 - 1,50 m	
Entnahmeart:	gestört	
Probenbeschreibung: S,u/t	Bodengruppe: SU* / ST*	Stratigraphie:
Ausgeführt von: Heubeck	am: 17.12.2025	Gepr.:
Ausgewertet von: Reulein	am: 07.01.2026	Entn. am: / von: Nickol & Partner AG

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--29--/ 68 / 3 / 0			0,2448	0,1866		

Berechnung k_f Wert:



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 28,6%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F251031		

Projekt: **14257-01**

Korngrößenverteilung

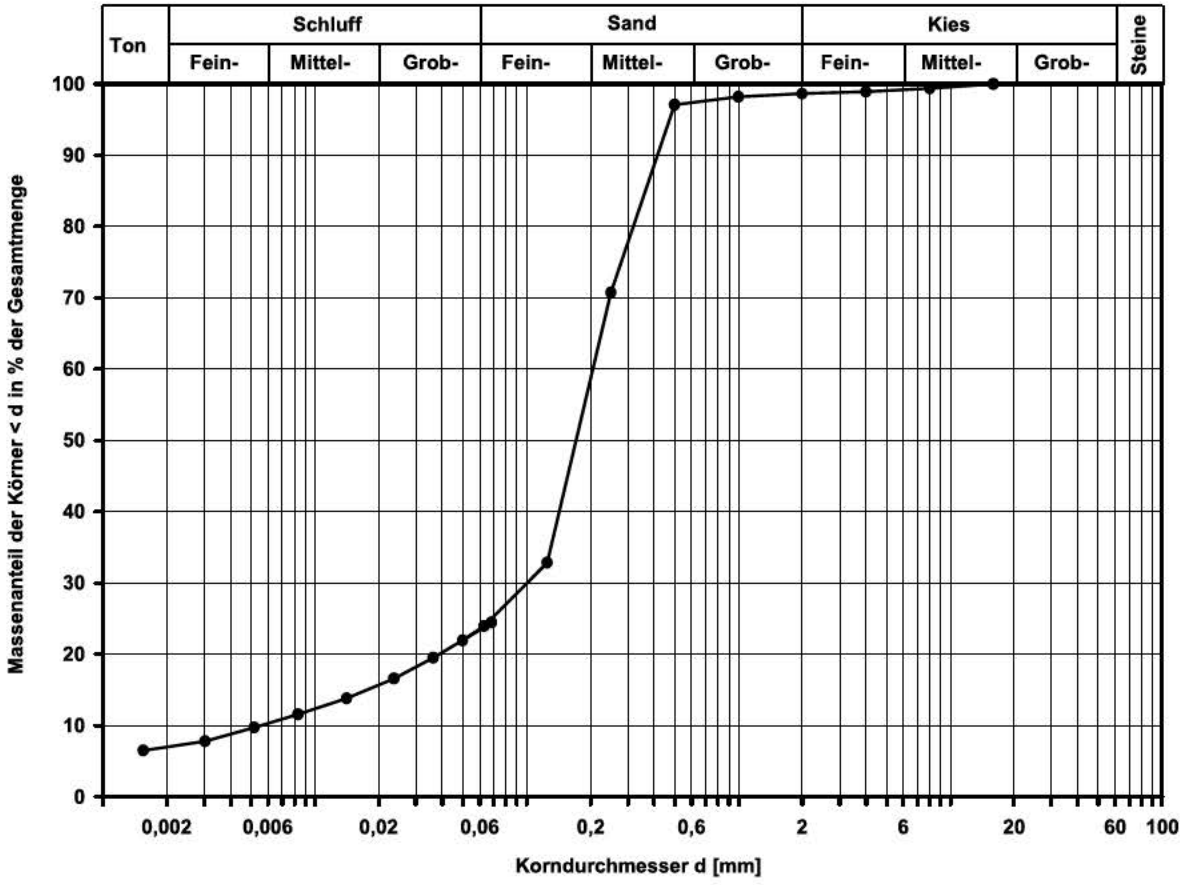
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle	KRB 10	
Tiefe unter GOK:	0,35 - 1,60 m	
Entnahmeart:	gestört	
Probenbeschreibung: S,u/t	Bodengruppe: SU* / ST*	Stratigraphie:
Entn. am:	von: Nickol & Partner AG	

Ausgeführt von: Heubeck	am: 17.12.2025	Gepr.:
Ausgewertet von: Reulein	am: 07.01.2026	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
7 / 17 / 75 / 1 / 0	8,9	37,3	0,2054	0,1710	0,0385	0,0055

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 2,008E-06 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 24,0%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F251031		

Projekt: **14257-01**

Korngrößenverteilung

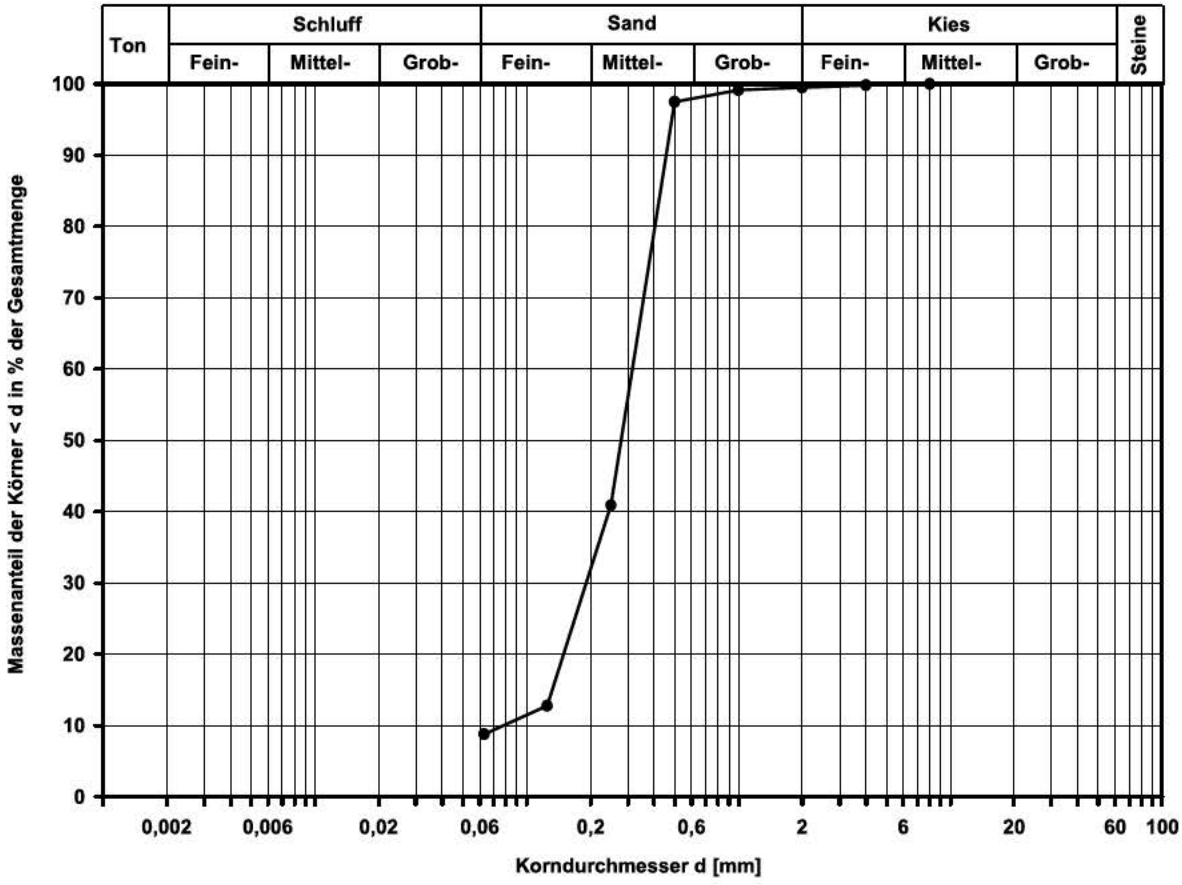
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Ausgeführt von: Heubeck	am: 17.12.2025	Gepr.:
Ausgewertet von: Reulein	am: 07.01.2026	

Entnahmestelle	KRB 11	
Tiefe unter GOK:	1,00 - 2,20 m	
Entnahmeart:	gestört	
Probenbeschreibung: S,u/t'	Bodengruppe: SU / ST	Stratigraphie:
Entn. am:	von: Nickol & Partner AG	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--9--/ 90 / 1 / 0	1,5	4,1	0,3159	0,2794	0,1493	0,0770

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 5,336E-05 m/s
nach Bialas: 4,536E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 8,8%):
Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F251031		

Projekt: **14257-01**

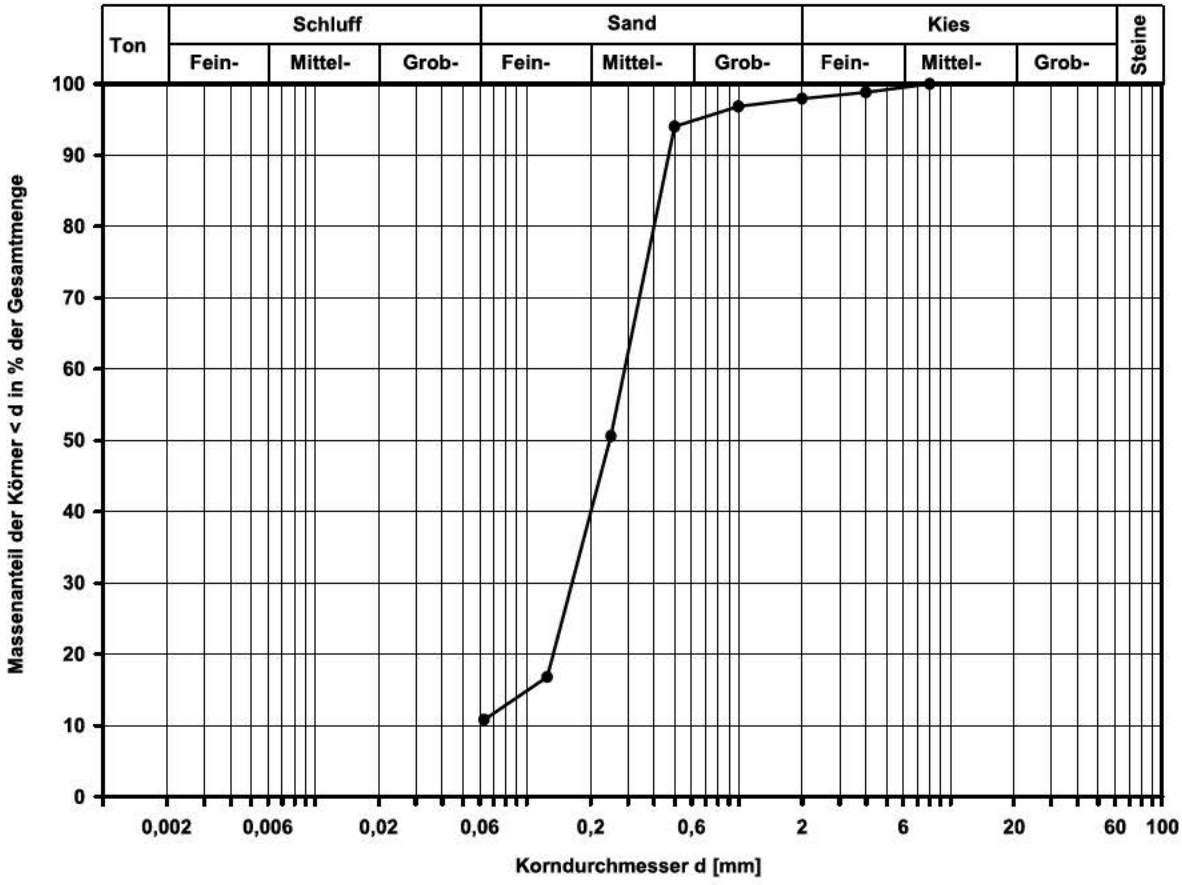
Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle	KRB 12	
Tiefe unter GOK:	1,80 - 3,00 m	
Entnahmeart:	gestört	
Probenbeschreibung: S,u/t'	Bodengruppe: SU / ST	Stratigraphie:
Ausgeführt von: Heubeck	am: 17.12.2025	Gepr.:
Ausgewertet von: Reulein	am: 07.01.2026	Entn. am: / von: Nickol & Partner AG

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--11--/ 87 / 2 / 0			0,2904	0,2468	0,1334	

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 3,501E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 10,9%):
Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

AGROLAB Labor GmbH, Dr-Pauling-Str.3, 84079 Bruckberg

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 15.01.2026
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag	**3791762** 14257-01
Analysennr.	**472974** Mineralisch/Anorganisches Material
Probeneingang	**15.12.2025**
Probenahme	**15.12.2025**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP 1_Beton-Stahl**

Hinweis:
Aufgrund eines Gerätedefekts ist die Messung von "Sulfid leicht freisetzbar" momentan nicht durchführbar. In der Beurteilung wurde mit einer Worst-Case-Betrachtung von einer gleichen Belastung wie "Sulfid gesamt" (14 mg/kg) ausgegangen.

		Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff							
Analyse in der Gesamtfraktion							DIN 19747 : 2009-07
Neutralsalze	*)	mmol/kg	° **0,653**				Berechnung
Trockensubstanz		%	° **81,4**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
pH-Wert (H2O)	u)		° **8,42**		0,1		DIN EN 12176:1998-06(PL)
Bodenart	u)		° **schluffiger Lehm**		0		VDLUFA I, D 2.1 : 1997(PL)
Basekapazität pH 7,0	u)	mmol/kg	**<0,400 (NWG)**		0,8		DIN 38409-7 : 2005-12(PL)
Säurekapazität pH 4,3	u)	mmol/kg	**4,68**		0,8		DIN 38409-7 : 2005-12(PL)
Sulfat aus salzsauren Auszug	u)	mg/kg	° **168**		100		DIN 4030-2 : 2024-07 in Verbindung mit DIN EN 1744-1 : 2013-03(PL)
Sulfat aus salzsauren Auszug	*)	mmol/kg	° **1,75**		1		DIN 4030-2 : 2008-06 in Verbindung mit DIN EN 1744-1 : 2013-03
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)		%	**<0,1**		0,1		DIN EN 15936: 2012-11 Verfahren B
Aufschluss Chlorid	*)						DIN 4030-2 : 2008-06
Chlorid (Cl)	u) *)	mg/kg	**96**		25		DIN 4030-2 : 2024-07(PL)
Sulfid, gesamt	u) *)	mg/kg	**14**		0,1		DIN 4030-2 : 2024-07 in Verbindung mit DIN EN 1744-1 : 2013-03(PL)
Sulfid leicht freisetzbar	*)	mg/kg	**s. Bemerkung**		0,2		DIN 38405-27 : 2017-10 (mod.) (D 27)
Säuregrad n. Baumann-Gully	*)	ml/kg	**21**		1		DIN 4030-2 : 2008-06
Eluat							
Eluatherstellung	u)		**+**				DIN 38414-4 : 1984-10 (mod) (WF 4)(PL)
Chlorid (Cl)	u)	mg/l	**2,55**		0,1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07(PL)
Sulfat (SO4)	u)	mg/l	**4,39**		0,1		DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07(PL)
Sonstige Untersuchungsparameter							
Beurteilung	u) *)		° **s. Anhang**				siehe Anlage(PL)

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (08765) 93996-28
www.agrolab.de

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 15.01.2026
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3791762** 14257-01
Analysennr. **472974** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **MP 1_Beton-Stahl**

Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
Das Zeichen "<....(NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.
u) externe Dienstleistung eines AGROLAB GROUP Labors

Untersuchung durch
(PL) A.W.V-Dr. Busse GmbH, Plauen (AGROLAB GROUP), Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen
Methoden
DIN 4030-2 : 2024-07; DIN 4030-2 : 2024-07 in Verbindung mit DIN EN 1744-1 : 2013-03; siehe Anlage

(PL) A.W.V-Dr. Busse GmbH, Plauen (AGROLAB GROUP), Jößnitzer Str. 113, 08525 Plauen, für die zitierte Methode akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Akkreditierungsverfahren: D-PL-14087-01-00 DAkkS
Methoden
DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07; DIN EN 12176:1998-06; DIN 38409-7 : 2005-12; DIN 38414-4 : 1984-10 (mod) (WF 4); DIN 4030-2 : 2024-07 in Verbindung mit DIN EN 1744-1 : 2013-03; VDLUFA I, D 2.1 : 1997

Normmodifikation
DIN 38405-27 : 2017-10 (mod.) (D 27): saure Gasextraktion fester Proben
Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Beginn der Prüfungen: 15.12.2025
Ende der Prüfungen: 15.01.2026

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.

AGROLAB Labor GmbH, Stefan Ostermeier, Tel. 08765/93996-600
serviceteam3.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Verfahren sind gemäß DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Verfahren sind mit dem Symbol " *) " gekennzeichnet.

AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
Dr. Torsten Zurmühl

ilac-MRA DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

NICKOL & PARTNER AG

Vorläufige Einstufung - Laborwerte werden nochmals überprüft

Projekt:	14257-01	Probe:	MP 1_Beton-Stahl	Anlage:	4.3

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion
an der betreffenden Stelle der Probenentnahme nach DIN 50929-3:2024-05-BODEN

Z	Merkmal und Messgröße	Anforderung oder Kriterium	Einheit	Messwertbereich	Bewertung	Einstufung
Z_1	Bodenart Bindigkeit - Verunreinigungen	Anteil an ab-schlämmbaren Bestandteilen	Massen-anteile in %	< 10 10 - 30 30 - 50 50 - 80 > 80 vorhanden	+4 +2 0 -2 -4 -12	0
Z_2	spezifischer elektrischer Bodenwiderstand	niedrigster Widerstand nach Wasserzugabe, gemessen in der Zelle	Ω m	> 500 200 - 500 200 - 50 50 -20 20 - 10 < 10	+4 +2 0 -2 -4 -6	0
Z_3	Bodenfeuchte und Bezug für Z_6 bis Z_{10}	Wassergehalt nach Trocknen bei 105 °C	Massen-anteile in %	< 20 > 20	0 -1	0
Z_4	pH-Wert	pH-Wert bei 50 % Wasseranteil	-	> 9 6 - 9 4 - 6 < 4	2 [a] 0 -1 -2	0
Z_5	Pufferkapazität – Alkalität $K_{S\,4,3}$	Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/kg	< 200 200 - 1000 > 1000	0 +1 +3	0
Z_6	Pufferkapazität – Acidität $K_{B\,7,0}$	Basekapazität bis pH 7,0	mmol/kg	< 2,5 2,5 - 5 5 - 10 10 - 20 20 - 30 > 30	0 -2 -4 -6 -8 -10	0
Z_7	sulfatreduzierende Bakterien	Sulfid-Gehalt (leicht freisetzbar)	mg/kg	< 5 5 - 10 > 10	0 -3 -6	-6
Z_8	Sulfat-Gehalt	Sulfat-Gehalt - Sulfat aus salzsauren Auszug	mmol/kg	< 2 2 - 5 >5 - 10 > 10	0 -1 -2 -3	0
Z_9	Neutralsalze	Chlorid- und Sulfat-Gehalt im wässrigen Auszug	mmol/kg	< 3 3 - 10 >10 - 30 >30- 100	0 -1 -2 -3	0
Z_{10}	Lage des Objektes zum Grundwasser	Grundwasser vorhanden	-	nie immer zeitweise	0 -1 -2	-2
Z_{11}	Bodenhomogenität horizontal anhand Bodenwiderstands-profil	Schwankungen des Bodenwiderstandes	-	$\lvert\Delta Z_2\rvert < 2$ $2 \le \lvert\Delta Z_2\rvert \le 3$ $\lvert\Delta Z_2\rvert > 3$	0 -2 -4	-2
Z_{12}	Bodenhomogenität Vertikal	unterschiedliche Bodenwiderstände	-	$\lvert\Delta Z_2\rvert < 2$ $2 \le \lvert\Delta Z_2\rvert \le 3$ $\lvert\Delta Z_2\rvert > 3$	0 -1 -2	-1
Z_{13}	Bodenhomogenität – Bettung	artgleicher Boden oder Sand bodenfremde Bestandteile wie Holz oder Wurzeln	-	homogen inhomogen	0 -6	0

NICKOL & PARTNER AG

Projekt:	14257-01	Probe:	MP 1_Beton-Stahl	Anlage:	4.3

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion an der betreffenden Stelle der Probenentnahme nach DIN 50929-3:2024-05-BODEN

Z	Merkmal und Messgröße	Anforderung oder Kriterium	Einheit	Messwertbereich	Bewertung	Einstufung
Z_{14}	Bodenhomogenität – unterschiedliche pH-Werte	anthropogene Beeinflussung z. B. Verunreinigung mit Abbruch, gekalkte Böden	-	$\|\Delta Z_4\| < 1,5$ $\|\Delta Z_4\| \geq 1,5$	0 -6	0
Z_{15}	Anwesenheit von Fremdkathoden	Objekt/Boden-Potenzial $U_{Cu/CuSO4}$	V	< -0,5 -0,5 bis -0,4 -0,4 bis -0,3 > -0,3	0 -3 -8 -10	0
[a]	Hinweis auf anthropogene Beeinflussung z. B. Verunreinigung mit Abbruch, gekalkte Böden; dies führt zu hoher Korrosionsbelastung (Bewertungszahl bis -6, siehe Z_{14}). Nur allseitig homogene und dauerhafte Bettung zum z. B. Mörtel oder Beton dient als Korrosionsschutz (Bewertungszahl +2).					

Die Größenordnung der zu erwartenden Korrosionsgeschwindigkeit ist in Tabelle1 angegeben. Bei Rohren und Behältern hat die bleibende Dichtheit Priorität in der Beurteilung. Hier ist die Geschwindigkeit der Loch- und Muldenkorrosion von Bedeutung. Bei Bauteilen hat die bleibende Festigkeit Priorität in der Beurteilung. Hier ist die Geschwindigkeit der Flächenkorrosion von Bedeutung.

$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9 + Z_{10} =$ **-8**

$B_1 = B_0 + Z_{11} + Z_{12} + Z_{13} + Z_{14} =$ **-11**

Die o.g. Auswertung bezieht sich ausschließlich auf die o.g. Analysenwerte. Durch fehlende Vor-Ort-Werte (z.B. Bodenwiderstand, Bodenomogenität und Anwesenheit von Fremdkathoden) ist eine Gesamteinschätzung nicht möglich!

Beurteilung (DIN 50929-3:2024-05 Tabelle 4)

Bodenklassen, Bodenaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeiten bei freier Korrosion von unlegierten und niedriglegierten Eisenwerkstoffen

B 0- bzw. B 1-Werte	Korrosionswahrscheinlichkeit aufgrund der B 0-Werte		Korrosionswahrscheinlichkeit aufgrund der B 1-Werte	
	Bodenklasse	Korrosionsbelastung *)	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
> 0	1 a	sehr niedrig	sehr niedrig	sehr gering
-1 bis -4	1 b	niedrig	niedrig	sehr gering
-5 bis -10	II	mittel	mittel	gering
< -10	III	hoch	hoch	mittel

*) Die Korrosionsbelastung entspricht der Korrosionswahrscheinlichkeit für freie Korrosion ohne Mitwirken ausgedehnter Konzentrationselemente, siehe 6.1.2 DIN 50929-3:2024-05

Ergebnis

Bodenklasse	III
Korrosionsbelastung	hoch
Korrosionsbelastung hinsichtlich Mulden und Lochkorrosion	hoch
Korrosionsbelastung hinsichtlich Flächenkorrosion	mittel

Anlage 5 – Informationen Wasserwirtschaftsamt

Auskünfte des Wasserwirtschaftsamtes München zu den Grundwasserverhältnissen (per Mail vom 28.11.2025, 2 Seiten)

Matthias Jäger

Von: Bahner, Patrick (WWA-M) <Patrick.Bahner@wwa-m.bayern.de>
Gesendet: Freitag, 28. November 2025 13:01
An: Matthias Jäger
Betreff: AW: 14257-01, Baugrunduntersuchung [redacted] Anfrage HHW, MHGW u. MGW

Sehr geehrter Herr Jäger,

leider liegen dem WWA München keine Informationen vor, aus denen der Grundwasserstand auf dem angefragten Grundstück abgeleitet werden könnte.
Bohrungen aus der Umgebung lassen vermuten, dass sich das Grundwasser < 3 m unter dem Gelände befinden könnte.

Für die Bemessung von Objektschutzmaßnahmen und zur genauen Feststellung der Grundwasserverhältnisse wird empfohlen ein fachkundiges Ingenieurbüro für Hydrogeologie im Bauwesen einzuschalten.

Weitere hilfreiche Daten, Auskünfte zu Grundwasserständen und Messstellen erhalten Sie im Internet unter:
https://www.hnd.bayern.de/grundwasser/isar
https://www.gkd.bayern.de/de/grundwasser/oberesstockwerk/isar
und im UmweltAtlas Bayern: https://www.umweltatlas.bayern.de (siehe besonders die hilfreiche Funktion „Standortauskunft" Oberflächennahe Geothermie: Standortauskunft - LfU Bayern)

Sollten Sie noch Fragen haben stehen wir Ihnen weiterhin gerne zur Verfügung

Mit freundlichen Grüßen und ein schönes Wochenende

Bahner Patrick
Oberflussmeister
Fachbereich A – Grundwasser

Wasserwirtschaftsamt München
Hessstrasse 128
80797 München

Tel.: 089/21233-2794
Fax.: 089/21233-2606

poststelle@wwa-m.bayern.de
http://www.wwa-m.bayern.de

Von: Matthias Jäger <jaeger@nickol-partner.de>
Gesendet: Montag, 24. November 2025 19:33
An: Poststelle (WWA-M) <Poststelle@wwa-m.bayern.de>
Cc: Bahner, Patrick (WWA-M) <Patrick.Bahner@wwa-m.bayern.de>
Betreff: 14257-01, Baugrunduntersuchung [redacted]
Anfrage HHW, MHGW u. MGW

Sehr geehrte Damen und Herren,

im Rahmen einer Baugrunduntersuchung auf oben genanntem Gelände bitten wir Sie um Mitteilung des HHW (Hundertjähriger Höchstgrundwasserstand), MHGW (Mittlerer Höchstgrundwasserstand) und MGW (Mittleres Grundwasserniveau), sofern Ihnen hierzu Informationen vorliegen.

Sollte Ihre Auskunft mit Kosten verbunden sein, bitte richten Sie Ihre Rechnung unter Angabe der Projektnr. 14257-01 an die nachstehende Adresse.

[redacted]

Vielen Dank.

Mit freundlichen Grüßen

i.V. Matthias Jäger
Senior Projektleiter

Telefon: +49 8142 5782 46
Mobil: +49 176 63089178
E-Mail: jaeger@nickol-partner.de

NICKOL & PARTNER AG

NICKOL & PARTNER AG · Oppelner Straße 3 · 82194 Gröbenzell

fon +49 8142 5782 0 · fax +49 8142 5782 99 · web http://nickol-partner.de

Anlage 6 – Informationen ggfs. geplantes EWS-Feld

Online-Informationen des bayerischen LfU zu ggfs. geplanten Erdwärmesonden (4 Seiten)

Angewandte Geologie

Standortauskunft Erdwärmesonden

[redacted]

[redacted]



1000 Meter

Maßstab 1:20.000

UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie



Ergebnis an Ihrem Standort

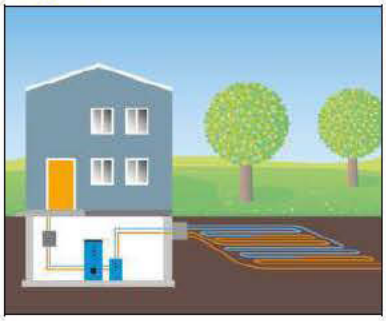
- Der Bau einer Erdwärmesondenanlage ist nach derzeitigem Kenntnisstand **möglich, bedarf aber einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde**.
- Der Standort liegt **außerhalb** eines Wasserschutzgebietes (WSG).
- Aus Gründen des Grundwasserschutzes besteht voraussichtlich **eine Begrenzung** der Bohrtiefe **von 20 m**.
- Es sind **keine Bohrrisiken** bekannt.
- Im Umkreis von 50 m befindet sich **keine bekannte** geologische Störung.
- Bis 100 m Tiefe werden voraussichtlich **Locker- und Festgesteinsabfolgen** durchbohrt.

Ersteinschätzung für oberflächennahe Entzugssysteme am Standort

Erdwärmesonde:
möglich (Einzelfallprüfung)



Erdwärmekollektor:
möglich



Grundwasserwärmepumpe:
möglich (Einzelfallprüfung)



Geologisch und hydrogeologisch kritische Gebiete

In Bayern wird die Erdwärmenutzung aus Gründen des Grundwasserschutzes sehr sensibel gehandhabt. Dies gilt insbesondere in den ausgewiesenen Wasserschutzgebieten sowie in geologisch und hydrogeologisch kritischen Gebieten. Hier kann der Bau einer Erdwärmesondenanlage untersagt werden oder ist nach Einzelfallprüfung unter Auflagen möglich. Der Kartenausschnitt zeigt die geologische und hydrogeologische Ersteinschätzung im Umkreis des ausgewählten Standortes.



200 Meter

Maßstab 1:10.000

UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie

Nutzungsmöglichkeiten der oberflächennahen Erdwärme mittels Erdwärmesonden

Der Bau einer Erdwärmesondenanlage ist

- möglich
- möglich (bedarf aber einer Einzelfallprüfung durch die Fachbehörde)
- nicht möglich (geologisch und hydrogeologisch oder wasserwirtschaftlich kritisch)
- nicht möglich (Wasserschutzgebiet)
- nicht möglich (Gewässer)

Bohrrisiken bis 100 m Tiefe

Die Erdwärmenutzung in Bayern kann in Gebieten mit bekannten geogen bedingten Bohrrisiken wie z. B. Sulfatvorkommen, Karstgesteine oder aufgrund von artesisch gespannten Grundwasserverhältnissen nur eingeschränkt möglich sein. Der Kartenausschnitt zeigt die bekannten Bohrrisiken im Umfeld Ihres Standortes.



200 Meter

Maßstab 1:10.000

UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie

Bohrrisiken

Gesteinsabfolgen mit bekannten Bohrrisiken

- keine bekannten Bohrrisiken
- Karstgesteine
- Karstgesteine und Sulfatgesteine
- Sulfatgesteine
- Gesteine mit artesisch gespanntem Grundwasser
- Gewässer

Wärmeleitfähigkeit

Die Kenntnis der geologischen und hydrogeologischen Standortverhältnisse erlaubt eine optimierte Dimensionierung von Erdwärmesondenanlagen. Ein wichtiger Parameter für die Berechnung des geothermischen Potenzials ist die spezifische Wärmeleitfähigkeit in W/(m·K). Die am Standort voraussichtlich zu erwartenden mittleren Wärmeleitfähigkeitswerte werden für verschiedene Tiefen dargestellt. Der Wertebereich beginnt bei geringen Wärmeleitfähigkeiten ≤ 1,0 W/(m·K) und reicht bis zu den höchsten Wärmeleitfähigkeiten > 4 W/(m·K).

Übersicht der am Standort voraussichtlich vorliegenden Wärmeleitfähigkeiten für ungesättigte Bedingungen.

Tiefenbereich (von - bis)	mittlere Wärmeleitfähigkeit in W/(m·K)
0 - 20 m	> 1,4 - 1,6
0 - 40 m	> 1,6 - 1,8
0 - 60 m	> 1,6 - 1,8
0 - 80 m	> 1,6 - 1,8
0 - 100 m	> 1,6 - 1,8

Zusammenfassung für Ihren Standort

Wasser-schutzgebiet	Bohrtiefenbegrenzung	Benachbarte Bohrungen	Mittlere Jahres-lufttemperatur	alternative Erdwärmesysteme
außerhalb	20 m	5	7 °C	Erdwärmekollektor, Grundwasserwärmepumpe

Im Umkreis von 500 Meter des von Ihnen gewählten Standortes wurden **5 Bohrungen** gefunden.

UmweltAtlas Bayern: Geologie (Darstellung von Bohrungen im UmweltAtlas Bayern)

Allgemeine Hinweise zur Standortauskunft für Erdwärmesonden

Die Standortauskunft gibt einen ersten orientierenden Überblick über die Bedingungen am Standort. Sie wird rein technisch generiert und beruht auf den Kenntnissen und Erfahrungen des Bayerischen Landesamtes für Umwelt. **Sie ersetzt keine Detailuntersuchung und Planung durch ein Fachbüro.**

Lassen Sie sich gut beraten!

Eine gute Planung vermeidet viele Unannehmlichkeiten und Überraschungen. Wir empfehlen daher die Planung durch ein Fachbüro (z. B. Geologisches Ingenieurbüro) durchführen zu lassen, das mit den regionalen Gegebenheiten vertraut ist.

Weitere Informationen zu Erdwärme in Bayern erhalten Sie unter:

UmweltAtlas Bayern: Angewandte Geologie

(Kartendienst des Bayerischen Landesamtes für Umwelt)

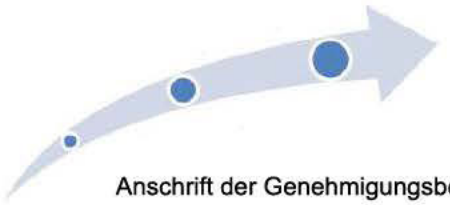
Leitfaden Erdwärmesonden in Bayern und Oberflächennahe Geothermie

(Informationen zur Erdwärmenutzung in Bayern)

Energie-Atlas Bayern

(Informationen zum Thema Energie in Bayern)

Die ersten Schritte - das Genehmigungsverfahren



Die Kreisverwaltungsbehörde
prüft die eingereichten Antragsunterlagen

Unterlagen zur Antragsstellung

Bitte beachten Sie, dass viele Kreisverwaltungsbehörden eigene Vordrucke bereithalten.

Informieren Sie sich bitte vorab bei Ihrem Landratsamt oder Ihrer kreisfreien Stadt.

Anschrift der Genehmigungsbehörde:

Landratsamt Dachau
Bürgermeister-Zauner-Ring 11
85221 Dachau
Tel: 08131/74-0(-325)
Fax: 08131/74-11-325
poststelle@lra-dah.bayern.de
https://www.landratsamt-dachau.de

Hinweise (Wasser- und Bergrecht, Standortauswahlgesetz)

Für den Bau und Betrieb von Erdwärmesondenanlagen sind die Bestimmungen des Wasserhaushaltsgesetzes (WHG) in Verbindung mit dem Bayerischen Wassergesetz (BayWG) und der hierzu ergangenen Verwaltungsvorschrift (VVWas) maßgebend. Die zuständigen Anzeige- und Genehmigungsbehörden für Anlagen bis 50 kW sind die unteren Wasserbehörden (Landratsamt, Umweltamt). Die Erdwärmenutzung unterliegt grundsätzlich auch den Regelungen des Bundesberggesetzes (BBergG). In Bayern werden jedoch nur Erdwärmeanlagen mit Bohrungen von mehr als 100 m Tiefe und/oder einer thermischen Leistung von > 200 kW bergrechtlich behandelt. Unabhängig von den hier gemachten Angaben prüft die untere Wasserbehörde die Zulässigkeit des Vorhabens, gegebenenfalls mit Auflagen. Das Ergebnis der Prüfung kann daher von der hier dargestellten Erstbewertung abweichen.

Durch die ab 16.08.2017 für Bohrungen über 100 m Tiefe erforderliche Prüfung der bundesgesetzlichen Sicherungsvorschriften (§ 21 Standortauswahlgesetz) durch die Zulassungsbehörde ist mit längeren Bearbeitungszeiten für die Zulassung der Vorhaben zu rechnen (www.bfe.bund.de – Standortauswahlverfahren – Schutz möglicher Standorte).

Weitergabe der Bohrergebnisse

Laut Geologiedatengesetz sind dem Bayerischen Landesamt für Umwelt - Geologischer Dienst in angemessener Zeit (vier Wochen) nach Abschluss der Bohrarbeiten die Lage, Geländehöhe, Schichtenverzeichnisse, Ausbauzeichnungen, angetroffene Grundwasserverhältnisse und gegebenenfalls Ergebnisse der geophysikalischen Untersuchungen zu übersenden.

Impressum:

Herausgeber:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)
Bürgermeister-Ulrich-Straße 160
86179 Augsburg
Telefon: 0821 9071-0
Telefax: 0821 9071-5556

Postanschrift:
Bayerisches Landesamt für Umwelt
86177 Augsburg
E-Mail: poststelle@lfu.bayern.de
Internet: www.lfu.bayern.de

Bearbeitung:

Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Referenzen/Bildnachweis:

Oberflächennahe Geothermie
Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU)

Hintergrundkarte
© Bayerische Vermessungsverwaltung
© Bundesamt für Kartographie und Geodäsie

Mit Förderung durch:

Europäische Union

Europäischer Fonds für regionale Entwicklung

Anlage 7 – Kampfmittel

Kurzrecherche Kampfmittelfachkraft und Nachweis Bohrpunktfreimessung
(Fa. BESEL-KMB, insgesamt 10 Seiten)

Besel-KMB
Die Experten für
Kampfmittelbeseitigung

24.11.2025

Kampfmittelvorerkundung

Kampfmittelbewertung durch Luftbildbetrachtung

Projekt:	14257-01 [redacted]
Auftraggeber:	Nickol & Partner AG Oppelner Straße 3 82194 Gröbenzell
Untersuchungszweck:	Kampfmittelvorerkundung
Bezug:	Beauftragung vom 17.11.2025
Bericht Nr.:	001
Projekt-Nr.:	25-462

Diese Kampfmittelvorerkundung umfasst inklusive Deckblattes
insgesamt 6 Seiten

Aufgrund bestehender Lizenzbestimmungen ist eine Weitergabe an Dritte und dessen Veröffentlichung sowie Vervielfältigung jedweder Art nur nach vorheriger schriftlicher Genehmigung und Einholung weiterer Nutzungsrechte gestattet.

Besel-KMB e.K.
Schwaigangerstr. 12
82441 Ohlstadt

Telefon: + 49 (0) 8841 67647-56
Fax: + 49 (0) 8841 67245-14
Mobil: + 49 (0) 152 54515534

E-Mail: info@besel-kmb.de
Internet: www.besel-kmb.de

1 Zusammenfassung

Die vorliegende Begutachtung des Grundstücks an der [redacted] wurde im Zuge der Kampfmittelvorerkundung als eine reine Luftbildauswertung erstellt.

Es betrachtet eine mögliche Belastung durch Kriegsschäden bis Ende des zweiten Weltkrieges. Es wird keine Berücksichtigung auf bereits stattgefundene Kampfmittelberäumungen oder Verfüllungen nach 1945 genommen.
Für den vorgegebenen Untersuchungsbereich konnte eine potenzielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden.

Es besteht ein weiterer Handlungsbedarf.

2 Beauftragung

Besel-KMB wurde durch die Fa. Nickol & Partner AG für diese Kampfmittelvorerkundung am 05.08.2025 seitens Herrn Matthias Jäger beauftragt.

2.1 Aufgabenstellung laut Auftraggeber



Abbildung 1: Lage des Untersuchungsgebietes (weiß) + Sicherheitspuffer (blau) und hinterlegtem, aktuellem Luftbild (Maps©Bing/Microsoft Corporation).

2.2 Luftaufnahmen

Die Bestände folgender Archive werden für das vorliegende Auswertegebiet [redacted] als ausschlaggebend erachtet und herangezogen:

- U.S. National Archives and Records Administration (NARA, College Park MD, US-amerikanisches Nationalarchiv)
- U.S. Air Force Historical Research Agency (AFHRA, Maxwell AL, Archiv der US-amerikanischen Luftstreitkräfte)
- The National Archives (TNA, Kew, britisches Nationalarchiv)
- Bundesarchiv der BRD (BArch)

Für das Projekt [redacted] wurden die in Tabelle 2 aufgelisteten Luftbildserien ausgewertet. Die Aufnahmen liegen als digitale Scans in einer Auflösung von 1.200 dpi vor, um alle Bilddetails erfassen zu können.

Tabelle 1: Auflistung der verwendeten Luftbilder

[redacted]

2.3 Bewertung der Auswertungsgrundlage

Der vorliegende Bericht gibt einen ersten orientierenden Überblick und beschränkt sich auf den Bereich der Luftbildauswertung für den Zeitraum des Zweiten Weltkrieges.

Es liegen Luftbildserien ab April 1945 bis nach Kriegsende vor.

Die Situation nach der Einnahme ist durch eine Befliegung ab dem 28. August 1945 dokumentiert.

Diese Grundlage gibt einen ersten Hinweis auf die Luftkriegshandlungen und damit auf eine mögliche Belastung des Untersuchungsgebietes mit Abwurfmunition.

Diese Auswertung ist nicht mit einer BFR KMR (Baufachliche Richtline Kampfmittelräumung) gleichzusetzen. Mögliche Fehlinterpretationen können bestehen.

2.4 Kriegshandlungen / Einmarschberichte / sonstige Ereignisse

2.4.1 Luftangriffe im [redacted]

Kampfhandlungen in der Luft bedrohten auch unmittelbar Menschenleben auf dem Boden. Am 9. April 1944 fand ein Luftkampf [redacted] statt, bei dem ein Geschoss ein Haus beschädigte und Menschenleben gefährdete.

Am 26. April wurde der nördlich der [redacted] aufgestellte und von sogenannten »Blitzmädeln« bediente Flakscheinwerfer angegriffen, den man abzuschalten vergessen hatte. Dabei trafen Geschosse mehrere bäuerliche Anwesen. In dem Haus der Familie Blimmel rissen sie große Locher in das Dach und in die Wohnstube.

Weitere Berichte über Tiefffliegerangriffe gibt es [redacted]

2.4.2 Einmarschberichte

Außerdem waren in den Tagen vor dem Einmarsch der Amerikaner immer wieder Teile der deutschen Wehrmacht und SS-Abteilungen durch [redacted] und die Nachbargemeinden gezogen, um sich dann an mehreren Orten zu verstecken oder aufzulösen.
Auch wird von SS-Einheiten berichtet, die auf der Suche nach »Fahnenflüchtigen« waren. So genannte »Muss-SSler«, zwangsrekrutierte junge Soldaten, wurden offenbar mit SS-Truppen bei Rumeltshausen in Kampfe verwickelt. Johann Zotz berichtet über den Tag unmittelbar vor dem Einmarsch der Amerikaner:
»Sie sind über die Wiesen vom Wald her nach Stetten heraufgelaufen, eigene Leute, wahrscheinlich fanatisch überzeugte, haben ihnen nachgeschossen.

Für [redacted] und auch andere Orte existiert aus bisher ungeklärten Gründen kein publizierter Einmarschbericht an das Ordinariat. Allerdings lassen sich die Vorgange im heutigen Gemeindebereich aus Augenzeugenberichten und Fragmenten von Aufzeichnungen von Pfarrer Otto Mayer, die offenbar als Entwurf für einen spätere Bericht an das Ordinariat darstellen, recht gut rekonstruieren.
Demnach kamen die Amerikaner am Sonntag, den 29. April 1945 um die Mittagszeit aus Richtung Erdweg, Hirtlbach und Indersdorf in endlosen Kolonnen aus Jeeps, Lastwagen und Panzern in das [redacted]
So schreibt z. B. Pfarrer Otto Mayer in seinem Berichtsentwurf:
Beim Einmarsch der Amerikaner am 29. April, mittags 12 Uhr befanden sich noch einige SS-Schützen im Ort, die es nicht unterlassen konnten, auf die heranfahrenden Panzer sinnlose Schüsse abzugeben und dadurch den ganzen Ort in Gefahr zu bringen. Großzügigerweise ließen es die Amerikaner mit einigen Maschinengewehrgarben auf die Schützen bewenden, die dann de- und wehmütig die Arme hoben. Verletzt oder getötet wurde niemand, abgesehen von zwei unmündigen Kindern, die beim Spielen mit Handgranaten ums Leben kamen.

In [redacted] verlief der Einmarsch viel bedrohlicher. Die Amerikaner bauten südlich der [redacted] eine Geschützbatterie auf und schossen Richtung Dachau, weil sie offenbar einen Gegenangriff von SS-Truppen aus dem KZ befürchteten.[1]

[1] (Annegret Braun 2013)

2.5 Luftaufnahmen

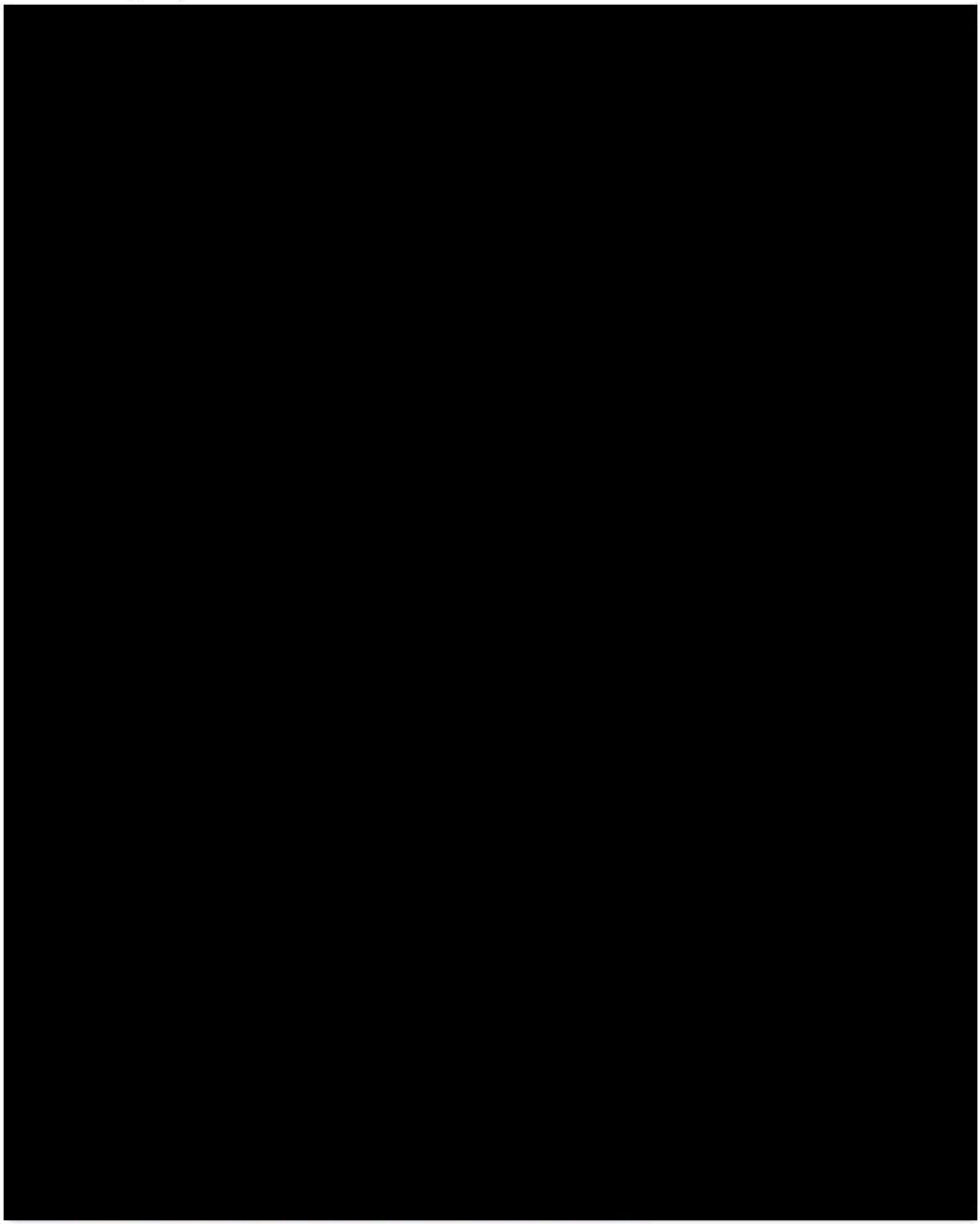


Abbildung 2: Luftbild Pos.1, Tab. 2; Letzte Kriegsluftsicht ohne erkennbare Kriegsschäden.
Bild: Luftbilddatenbank Dr. Carls GmbH.

3 Fazit und Empfehlung

3.1 Fazit

Für den Auswertebereich [redacted] konnte nach Auswertung der vorliegenden Luftbildserien und Unterlagen eine potenzielle Kampfmittelbelastung ermittelt werden.

Aufgrund der ausgewerteten historischen Unterlagen besteht für den Untersuchungsbereich ein Kampfmittelverdacht hinsichtlich Infanterie- und rohrgebundener Munition.
Das Vorhandensein von Bombenblindgängern kann ausgeschlossen werden.
Aufgrund des Zeitpunkts der Luftbildaufnahmen können diese nicht zur Auswertung beitragen.

Es besteht ein weiterer Handlungsbedarf.

3.2 Empfehlung

Um einen Kampfmittelverdacht auszuschließen, empfehlen wir eine digitale Sondierung des Untersuchungsbereichs mit anschließender Bergung und Dokumentation des Befunds sowie Erteilung einer Kampfmittelfreigabe.

Ohlstadt, den 24.11.2025

Andreas Besel
Geschäftsführer und Inhaber §7 SprengG.,
fachkundig nach §20 SprengG.

Besel-KMB
Die Experten für
Kampfmittelbeseitigung

Besel-KMB · Schwaigangerstr. 12 · 82441 Ohlstadt

Nickol & Partner AG
z.H.: Frau Andrea Schuster
Oppelner Straße 3
82194 Gröbenzell

27.11.2025

Überprüfung von Bohransatzpunkten

im Zusammenhang mit der Bodenerkundung
auf einer Fläche an der [redacted]

Projekt	14257-01
Auftraggeber	Nickol & Partner AG Oppelner Straße 3 82194 Gröbenzell
Untersuchungszweck	Kampfmitteluntersuchung
Bezug	Beauftragung vom 25.11.2025
Bericht Nr.	001
Projekt-Nr.:	25-462

Dieser Kampfmitteluntersuchungsbericht umfasst mit diesem Deckblatt 4 Seiten.

Besel-KMB e.K.
Schwaigangerstr. 12
82441 Ohlstadt

Telefon: + 49 (0) 8841 67245-15
Fax: + 49 (0) 8841 67245-14
Mobil: + 49 (0) 152 54515534

E-Mail: info@besel-kmb.de
Internet: www.besel-kmb.de

Schwaiganger Straße 12
82441 Ohlstadt
Tel.: +49 (0) 8841 67245-15
Fax.: +49 (0) 8841 67245-14

Bohrpunktfreigabe von Bohransatzpunkten

Auftraggeber	Nickol&Partner (14257-01)	Datum	26 11 2025
Räumstelle	[redacted]	Projekt-Nr.:	25-462
Ort	[redacted]	TrpFhr:	Biehl

Personaleinsatz:

lfd. Nr.	Name	Tätig als:	Arbeits-beginn	Arbeits-ende	davon Pausen	Arbeits-stunden
1	Biehl	TF	10:00	12:00	--	2
2	------	--	----	----	--	--

Bohrpunktüberprüfung

Bohrpunkt-bezeichnung	Untersuchungs-methode*	Kampfmittel-freigabe
DPH12	Magnetometer	Erteilt
KRB12	Magnetometer	Erteilt
DPH9	Magnetometer	Erteilt
KRB9	Magnetometer	Erteilt
KRB3	Magnetometer	Erteilt
DPH3	Magnetometer	Erteilt
KRB5	Magnetometer	Erteilt
DPH5	Magnetometer	Erteilt
KRB2	Magnetometer	Erteilt
DPH2	Magnetometer	Erteilt
DPH1	Magnetometer	Erteilt

* = Sonde / Radar

Bohrpunkt-bezeichnung	Untersuchungs-methode*	Kampfmittel-freigabe
KRB1	Magnetometer	Erteilt
DPH4	Magnetometer	Erteilt
KRB4	Magnetometer	Erteilt
DPH6	Magnetometer	Erteilt
KRB6	Magnetometer	Erteilt
DPH7	Magnetometer	Erteilt
KRP7	Magnetometer	Erteilt
DPH11	Magnetometer	Erteilt
KRP11	Magnetometer	Erteilt
DPH8	Magnetometer	Erteilt
KRB8	Magnetometer	Erteilt

* = Sonde / Radar

☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort durch AG o. V. gezeigt.
☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort makiert.
☐ Insgesamt wurden -- Bohransatzpunkte mittels Bodenradar untersucht.
Diese Punkte befanden sich in einem nicht Sondierbaren bereich (Magnetschatten).

Bemerkungen:

Ackerflächen .

Unterschrift Räumstellenleitender Arbeiter

Bestätigung der Angaben Vor- und Zuname AG o. V

Unterschrift AG o. V:

Schwaiganger Straße 12
82441 Ohlstadt
Tel.: +49 (0) 8841 67245-15
Fax.: +49 (0) 8841 67245-14

Bohrpunktfreigabe von Bohransatzpunkten

Auftraggeber	Nickol&Partner	Datum	26 11 2025
Räumstelle	[redacted]	Projekt-Nr.:	25-462
Ort	[redacted]	TrpFhr:	Biehl

Personaleinsatz:

lfd. Nr.	Name	Tätig als:	Arbeits-beginn	Arbeits-ende	davon Pausen	Arbeits-stunden
1	Biehl	TF	10:00	12:00	--	2
2	------	--	----	----	--	--

Bohrpunktüberprüfung

Bohrpunkt-bezeichnung	Untersuchungs-methode*	Kampfmittel-freigabe
DPH10	Magnetometer	Erteilt
KRB10	Magnetometer	Erteilt
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----

* = Sonde / Radar

Bohrpunkt-bezeichnung	Untersuchungs-methode*	Kampfmittel-freigabe
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----

* = Sonde / Radar

☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort durch AG o. V. gezeigt.
☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort makiert.
☐ Insgesamt wurden -- Bohransatzpunkte mittels Bodenradar untersucht.
Diese Punkte befanden sich in einem nicht Sondierbaren bereich (Magnetschatten).

Bemerkungen:

Ackerflächen .

Unterschrift Durchführender Arbeiter

Bestätigung der Angaben
Vor- und Zuname AG o. V

Unterschrift AG o. V:

Kampfmitteluntersuchungsbericht

Besel-KMB wurde durch die Firma Nickol & Partner AG mit der Kampfmittelerkundung mehrerer Bohrpunkte auf einer Fläche an der [redacted] beauftragt.

Im Einzelnen bestand folgende Aufgabenstellung:

Absuche der genannten und vor Ort gezeigten Fläche mittels eines handgeführten Suchgeräts der Firma Vallon mit dem Gerät VX1 für die Detektion ferromagnetischer Objekte im Boden und unter Wasser.

Lage:

Die Bohrpunktfreigabe wurde am 26.11.2025 auf der zu untersuchenden Fläche durch den Befähigungsscheininhaber nach §20 SprengG. Herrn Steffen Biehl durchgeführt.

Die zu untersuchenden Bohransatzpunkte befindet sich auf einer gut zugänglichen Fläche.

Das Einmessen der Punkte erfolgte seitens Nickol & Partner AG.

Vorgabe laut AG:	24 Bohrpunkte	DPH 1 bis DPH 12 KRB 1 bis KRB 12

Die Ansatzpunkte sind im benötigten Radius mit einem zusätzlichen Sicherheitsabstand von 30 cm erkundet.

Ergebnis:

An den vorgegebenen oder ggf. versetzten Bohransatzpunkten befinden sich keine kampfmitteltechnischen Anomalien.

Freigabe:

Für die im Register genannten und freigegebenen Bohransatzpunkte wird eine Kampfmittelfreigabe erteilt.

Die Absuche erfolgte mit modernsten Methoden nach bestem Wissen und Gewissen und nach den Regeln der Technik, ein Restrisiko verbleibt dennoch.

Ohlstadt, den 27.11.2025

Besel Andreas
Geschäftsführer,
fachkundig nach §20 SprengG