

GEOTECHNISCHER BERICHT

Projekt-Nr.: 1572.23

Projekt: Baugebiet „Östlich der Nebelhornstraße“ #34
Erschließungsmaßnahme, Straßen- / Kanalbau
Fl.-Nr. 1051, 1051/1, 1051/2 und 1052
Gemarkung Merching
86504 Merching

Auftraggeber: KFB Baumanagement GmbH
Wilhelm-Zeitler-Straße 14
92717 Reuth

Planung: Arnold Consult AG
Bahnhofstraße 141
86438 Kissing

Datum: 13.11.2023

INHALTSVERZEICHNIS

1	Allgemeines	4
1.1	Vorgang und Veranlassung	4
1.2	Planung und Bestand	4
1.3	Verwendete Unterlagen.....	5
2	Feld- und Laboruntersuchungen	6
2.1	Felduntersuchungen	6
2.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen und chemische Analysen	7
3	Ergebnisse der Untersuchungen und Baugrundbeurteilung.....	8
3.1	Allgemeiner geologischer Überblick	8
3.2	Untergrund nach den Aufschlussergebnissen.....	8
3.2.1	Schicht 1: Deckschichten	8
3.2.2	Schicht 2: Quartäre Kiessande	11
3.3	Allgemeine Baugrundbeurteilung.....	13
3.3.1	Schicht 1: Deckschichten	13
3.3.2	Schicht 2: Quartäre Kiessande	14
3.4	Hydrogeologische Verhältnisse.....	15
4	Bodenkennwerte	16
5	Erdbebenwirkung	17
6	Folgerungen für die Baumaßnahme	18
6.1	Straßenbau	18
6.2	Kanal- / Leitungsbau.....	19
6.3	Baugrube und Wasserhaltung	20
6.3.1	Geböschte Baugruben	20
6.3.2	Wasserhaltung.....	21
7	Hinweise zur Planung und Ausführung	22
7.1	Allgemeine Hinweise	22
7.2	Erdbau.....	22
7.3	Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial.....	22
7.4	Frostsicherheit.....	23
7.5	Sicherheitsmaßnahmen	24
7.6	Wiederverfüllung, Hinterfüllung.....	24
7.7	Bodenaustausch und Verdichtung	24
7.8	Beweissicherung, Erschütterungsschutz	25
7.9	Versickerung	25
8	Schlussbemerkungen	27

ANLAGENVERZEICHNIS

- Anlage 1: Lagepläne
- Anlage 2: Schematischer Profillängsschnitt (M.d.H. 1:50)
- Anlage 3: Bohrprofile und Schichtenverzeichnisse - Kleinbohrungen (RKS)
- Anlage 4: Rammdiagramme - schwere Rammsondierungen (DPH)
- Anlage 5: Bodenmechanische Laborversuche
- Anlage 6: Chemische Analysen - Boden
- Anlage 7: Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach SEILER

TABELLENVERZEICHNIS

- Tabelle 1: Bohrungen
- Tabelle 2: Rammsondierungen
- Tabelle 3: Bodenmechanische Laborversuche und chemische Analysen
- Tabelle 4: Tiefenlage der angetroffenen Deckschichten
- Tabelle 5: Ergebnisse der Konsistenzgrenzenermittlung an Böden der Schicht 1
- Tabelle 6: Zusammensetzung Mischproben Oberboden und Deckschichten
- Tabelle 7: Ergebnisse der chemischen Analytik Oberboden und Deckschichten nach EPP [U5]
- Tabelle 8: Ergebnisse der Korngrößenanalysen an Proben der Schicht 2
- Tabelle 9: Durchlässigkeitsbeiwert k_f aus der Korngrößenverteilung nach SEILER
- Tabelle 10: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen, Durchlässigkeitsbeiwerte
- Tabelle 11: Vorläufige Homogenbereiche nach DIN 18300 / DIN 18301 / DIN 18304
- Tabelle 12: Charakteristische Bodenkenngrößen

1 Allgemeines

1.1 Vorgang und Veranlassung

Die KFB Baumanagement GmbH projiziert die Erschließung des Baugebiets Nr. 34 „Östlich der Nebelhornstraße“ auf Fl.-Nr. 1051, 1051/1, 1051/2 und 1052 der Gemarkung Merching, an dem südöstlichen Ortsrand der Gemeinde Merching.

Mit Schreiben vom 28.08.2023 wurden wir von der KFB Baumanagement GmbH auf Grundlage unseres Angebots Nr. A2230.23 vom 22.08.2023 mit der Durchführung einer Baugrunderkundung sowie der Darstellung und Bewertung der Untersuchungsergebnisse in einem Geotechnischen Bericht hinsichtlich Erschließung des geplanten Baugebiets beauftragt.

Darüber hinaus wurden wir mit der Durchführung orientierender chemischer Analysen an Proben der anstehenden Böden hinsichtlich einer Wiederverwertung / Entsorgung von Aushubmaterial beauftragt.

1.2 Planung und Bestand

Bei der geplanten Baumaßnahme handelt es sich nach den vorliegenden Planunterlagen [U1] um die Erschließung eines Baugebiets auf Fl.-Nr. 1051, 1051/1, 1051/2 und 1052 der Gemarkung Merching, östlich der Nebelhornstraße und südlich der Steinacher Straße, an dem südöstlichen Ortsrand der Gemeinde Merching.

Das geplante Baufeld umfasst eine Fläche von insgesamt ca. 1,4 ha und weist nach [U1] in West-Ost-Richtung eine Länge von i.M. ca. 135 m sowie eine Breite (Nord-Süd-Richtung) von ca. 105 m auf.

Nach den übermittelten Unterlagen [U1] ist die Erschließung des vorgenannten Baufeldes mit einer Anliegerstraße sowie Ver- und Entsorgungsleitungen (z.B. Kanal) geplant. Die Abwicklungslänge der Erschließungsstraße beträgt nach [U1] ca. 350 m. Des Weiteren soll die Erschließungsstraße eine Breite zwischen ca. 5,5 – 8,5 m aufweisen.

Die geplante Erschließungsstraße soll im Nordwesten und Nordosten an die bestehende Steinacher Straße angeschlossen werden.

Angaben zu Gradientenlage und Ausbau der geplanten Verkehrsflächen (z.B. Belastungsklasse, Mächtigkeit frostsicherer Oberbau, etc.) sowie zu der Tiefenlage der geplanten Ver- und Entsorgungsleitungen liegen nicht vor.

Das Baufeld ist derzeit unbebaut und weist eine landwirtschaftliche Vornutzung auf.

Das bestehende Gelände in dem Bereich des geplanten Baufeldes ist nahezu eben und weist nach der Einmessung der Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse ein Höhenniveau zwischen ca. 529,4 – 529,6 mNN auf.

Die geplante Baumaßnahme ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen.

1.3 Verwendete Unterlagen

Für die Erstellung des vorliegenden Berichtes wurden die nachfolgenden Unterlagen herangezogen:

- [U1] Gemeinde Merching, Bebauungsplan Nr. 34 „Östlich der Nebelhornstraße“ – Planzeichnung (Teil A), Entwurf, M 1:500, Arnold Consult AG, 25.05.2022, Stand 21.07.2022
- [U2] Digitale Geologische Karte von Bayern, M 1:25.000, herausgegeben vom Bayerisches Landesamt für Umwelt, Stand 14.03.2023
- [U3] www.umweltatlas.bayern.de, UmweltAtlas Bayern, Bayerisches Landesamt für Umwelt, November 2023
- [U4] www.geoportal.bayern.de, BayernAtlas, Bayerisches Staatsministerium der Finanzen und für Heimat, November 2023
- [U5] Eckpunktepapier, Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen, Bayerisches Staatsministerium für Landesentwicklung und Umweltfragen, 15.07.2021

2 Feld- und Laboruntersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse im Bereich der geplanten Baumaßnahme wurden die nachfolgenden Feld- und Laboruntersuchungen durchgeführt:

2.1 Felduntersuchungen

Die ausgeführten Felduntersuchungen können den nachfolgenden Tabellen entnommen werden. Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse sind in dem Lageplan in Anlage 1.2 dargestellt.

Alle Aufschlusspunkte wurden im Zuge der Felduntersuchungen mittels GPS in dem Höhensystem DHHN2016 höhenmäßig eingemessen (Genauigkeit ± 5 cm).

Tabelle 1: Bohrungen

Bez.	Ansatzhöhe [mNN]	Endtiefe [m u. GOK]	Proben (1l-Becher)	Datum	Anlage
Kleinbohrungen nach DIN EN ISO 22475-1, \varnothing 60 mm, unverroehrt					
RKS 1	529,36	4,2	4	25.09.2023	3.1
RKS 2	529,58	4,3	4	25.09.2023	3.2
RKS 3	529,44	4,6	4	16.10.2023	3.3
RKS 4	529,47	4,4	4	16.10.2023	3.4
RKS 5	529,59	4,7	4	25.09.2023	3.5

Die Kleinbohrungen wurden in den angegebenen Tiefen abgebrochen. Ein weiterer Bohrfortschritt konnte mit dem ausgeführten Aufschlussverfahren der unverrohrten Kleinbohrungen infolge dichter Lagerung der anstehenden Böden der quartären Kiessande nicht erreicht werden.

Des Weiteren wurden zur Überprüfung der Lagerungsdichte der anstehenden Böden die nachfolgend aufgeführten schweren Rammsondierungen (DPH) ausgeführt.

Tabelle 2: Rammsondierungen

Bez.	Ansatzhöhe [mNN]	Endtiefe [m u. GOK]	Datum	Anlage
schwere Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2				
DPH 1	529,55	4,9	25.09.2023	4.1
DPH 2	529,50	5,3	16.10.2023	4.2

Die Rammsondierung wurden in der vorgenannten Tiefe bei Erreichen hoher Eindringwiderstände ($N_{10} = 3 \times > 30$) abgebrochen. Ein weiterer Rammfortschritt konnte in der Rammsondierung nicht erreicht werden.

2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen und chemische Analysen

An den insgesamt 20 entnommenen Baugrundproben wurden die nachfolgenden bodenmechanischen Laborversuche und chemischen Analysen durchgeführt:

Tabelle 3: Bodenmechanische Laborversuche und chemische Analysen

1) Bodenmechanische Laborversuche	Anzahl	Anlage
Bodenansprache nach DIN EN ISO 14688	20	-
Korngrößenverteilung (Nasssiebung) nach DIN EN ISO 17892-4	2	5
Korngrößenverteilung (komb. Sieb-Schlämmanalyse) nach DIN EN ISO 17892-4	1	5
Bestimmung nat. Wassergehalt nach DIN ISO/TS 17892-1	4	5
Bestimmung Konsistenzgrenzen (Fließ-/Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12	1	5
Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach SEILER (Kiese)	1	7
2) Chemische Analysen	Anzahl	Anlage
Feststoffanalyse nach Eckpunktepapier (EPP), Anlage 3, Tabelle 2	3	6
Eluatanalyse nach Eckpunktepapier (EPP), Anlage 2, Tabelle 1	3	6

Die chemischen Analysen an Bodenproben nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5] wurden jeweils an der Feinfraktion des Probenmaterials (Kornfraktion < 2 mm) durchgeführt.

Eine tabellarische Auswertung der Ergebnisse der durchgeführten chemischen Analysen an Bodenproben nach den Zuordnungswerten des Eckpunktepapiers zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5] ist in Anlage 6.1 enthalten.

3 Ergebnisse der Untersuchungen und Baugrundbeurteilung

3.1 Allgemeiner geologischer Überblick

Das Untersuchungsgebiet befindet sich nach den Angaben der digitalen Geologischen Karte von Bayern [U2] im Bereich von Lößlehmdeckschichten über risszeitlichen Schmelzwasserschottern. Unterhalb der quartären Schotter stehen in dem Untersuchungsbereich bis in größere Tiefen die tertiären Böden der Oberen Süßwassermolasse (OSM) an, welche meist in Wechsellagerungen von Sanden, Schluffen, Tonen und Mergeln vorliegen.

3.2 Untergrund nach den Aufschlussergebnissen

Nach den Aufschlussergebnissen kann das Untergrundprofil im Untersuchungsbereich vereinfachend wie folgt dargestellt werden:

Schicht (1): Deckschichten

Schicht (2): Quartäre Kiessande

Die Unterkante der quartären Kiessande bzw. die Oberkante der tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse wurden in den ausgeführten Kleinbohrungen bis zu den jeweiligen Endtiefen zwischen ca. 524,8 – 525,3 mNN nicht erreicht und wird nach den Angaben in [U3] in einer Tiefenlage um ca. 513 – 515 mNN erwartet.

Allgemeine Schichtober- bzw. Schichtunterkanten lassen sich nicht angeben, da die Schichtgrenzverläufe, den Ablagerungsprozessen entsprechend unregelmäßig verlaufen. Genauer lassen sich die Schichtgrenzen nur an den einzelnen Bohrprofilen bestimmen.

3.2.1 Schicht 1: Deckschichten

Unterhalb einer ca. 0,4 – 0,5 m mächtigen Oberbodenzone wurden in den ausgeführten Kleinbohrungen entsprechend den Angaben in der nachfolgenden Tabelle bis in Tiefen von bis zu ca. 2,7 m unter Geländeoberkante die Böden der Lösslehmdeckschichten angetroffen.

Tabelle 4: Tiefenlage der angetroffenen Deckschichten

Aufschluss- bez.	UK Deckschichten		Mächtigkeit Deckschichten [m]
	[m u. GOK]	[mNN]	
RKS 1	2,5	526,9	2,1
RKS 2	2,6	527,0	2,2
RKS 3	2,6	526,8	2,1

Tabelle 4: Tiefenlage der angetroffenen Deckschichten - Fortsetzung

Aufschluss- bez.	UK Deckschichten		Mächtigkeit Deckschichten [m]
	[m u. GOK]	[mNN]	
RKS 4	2,5	527,0	2,1
RKS 5	2,7	526,9	2,3

Bei den angetroffenen Böden der Deckschichten handelt es sich nach fachtechnischer Ansprache überwiegend um Schluffe mit (fein-)sandigen bis stark (fein-)sandigen und schwach tonigen bis tonigen Nebenbestandteilen. Die bindigen Böden der Deckschichten weisen nach fachtechnischer Ansprache eine überwiegend steife Konsistenz auf. In der Kleinbohrung RKS 3 wurden die Deckschichten lokal auch in weicher Konsistenz angetroffen (RKS 3 / 1,2 – 2,6 m).

An einer Probe der bindigen Böden der Deckschichten wurden im Labor die Konsistenzgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 bestimmt. Die Ergebnisse der Konsistenzgrenzenermittlung an einer Probe der Schicht 1 können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 5: Ergebnisse der Konsistenzgrenzenermittlung an Böden der Schicht 1

Proben- bez.	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	w _L [%]	w _P [%]	w _n [%]	I _c	Bodenart n. DIN 18196	Konsistenz n. DIN EN ISO 14688
RKS 3 – BP3	1,2 – 2,6	48,3	19,7	28,7	0,671	TM / TA	weich

Die Böden der Deckschichten können nach fachtechnischer Ansprache sowie den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche nach DIN 18196 überwiegend den Bodengruppen UL, UM, TL, TM, TA zugeordnet werden. Bei ggf. lokal höheren Sandanteilen können die Böden der Schicht 1 auch den Bodengruppen SU, SU* nach DIN 18196 zugeordnet werden.

Gemäß ZTV E-StB 17 können die Deckschichten bei den festgestellten hohen Feinkornanteilen überwiegend in die Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (sehr frostempfindlich) eingestuft werden. Böden der Bodengruppe TA können nach ZTV E-StB 17 in die Frostempfindlichkeitsklasse F 2 (gering bis mittel frostempfindlich) eingestuft werden.

Die Deckschichten sind bei den festgestellten hohen Feinkornanteilen nach DIN 18130 als überwiegend sehr schwach durchlässig bis schwach durchlässig einzustufen. Bei lokal höheren Sandanteilen können die Deckschichten nach DIN 18130 als schwach durchlässig bis durchlässig eingestuft werden.

Darüber hinaus sind die Böden der Deckschichten bei den festgestellten hohen Feinkornanteilen als stark wasser- und frostempfindlich zu beurteilen.

Die Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2 zeigen in dem Tiefenbereich der Deckschichten bis ca. 1,7 m unter Ansatzpunkt Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 2-5$ und deutet auf eine weiche bis steife Konsistenzen der bindigen Böden der Schicht 1 hin. Unterhalb ca. 1,7 m unter Ansatzpunkt steigen die Schlagzahlen in den Rammsondierungen in dem Tiefenbereich der Deckschichten bis ca. 2,6 m unter Ansatzpunkt auf ca. $N_{10} = 3-7$ und bestätigen die steife Konsistenz der Bodenansprache.

Zur Überprüfung etwaiger chemischer Verunreinigungen wurden aus dem Tiefenbereich des Oberbodens sowie der Deckschichten Mischproben gebildet. Der nachfolgenden Tabelle kann die Zusammensetzung der Mischproben aus Einzelproben des Oberbodens sowie der Deckschichten entnommen werden.

Tabelle 6: Zusammensetzung Mischproben Oberboden und Deckschichten

Probenbez.	Zusammensetzung	
	Bez. Einzelproben	Entnahmetiefe [m u. GOK]
MP1 Oberboden (Schluff-Sand-Gemisch, organisch)	RKS 1 – BP1	0,0 – 0,4
	RKS 2 – BP1	0,0 – 0,4
	RKS 3 – BP1	0,0 – 0,5
	RKS 4 – BP1	0,0 – 0,4
	RKS 5 – BP1	0,0 – 0,4
MP2 Deckschichten, nördl. Bereich (Schluffe)	RKS 1 – BP2	0,4 – 1,4
	RKS 3 – BP2	0,5 – 1,2
	RKS 5 – BP2	0,4 – 1,1
MP3 Deckschichten, südl. Bereich (Schluffe)	RKS 2 – BP2	0,4 – 0,8
	RKS 4 – BP2	0,4 – 1,0

An den vorgenannten Mischproben des Oberbodens und der Deckschichten wurden im Labor zur Feststellung etwaiger chemischer Verunreinigungen Feststoff- und Eluatanalysen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5] durchgeführt. Die Einstufung der analysierten Mischproben nach den Zuordnungswerten des Eckpunktepapiers zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5] kann der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 7: Ergebnisse der chemischen Analytik Oberboden und Deckschichten nach EPP [U5]

Proben- bez.	Maßgeblicher Parameter	Einstufung nach EPP [U5]
MP1 Oberboden (Schluff-Sand-Gemisch, organisch)	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0

Tabelle 7: Ergebnisse der chemischen Analytik Oberboden und Deckschichten nach EPP [U5]

Proben- bez.	Maßgeblicher Parameter	Einstufung nach EPP [U5]
MP2 Deckschichten, nördl. Bereich (Schluffe)	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0
MP3 Deckschichten, südl. Bereich (Schluffe)	keine Grenzwertüberschreitungen	Z 0

Die Ergebnisse der Einzelparameter der chemischen Analysen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen [U5] an vorgenannten Mischproben des Oberbodens bzw. der Deckschichten können der tabellarischen Zusammenstellung in Anlage 6.1 bzw. den Laborprotokollen in Anlage 6.2 entnommen werden.

3.2.2 Schicht 2: Quartäre Kiessande

Unterhalb der Deckschichten wurden in den ausgeführten Kleinbohrungen bis zu den jeweiligen Endtiefen zwischen ca. 524,8 – 525,3 mNN die quartären Kiessande angetroffen. Die Unterkante der Schicht 2 wurde in den ausgeführten Kleinbohrungen bis zu den vorgenannten Endtiefen nicht erreicht.

Bei den Böden der Schicht 2 handelt es sich nach fachtechnischer Ansprache im Allgemeinen um Kiese mit sandigen bis stark sandigen und schwach schluffigen bis schluffigen Nebenbestandteilen.

An 3 Bodenproben der quartären Kiessande wurde im Labor die Korngrößenverteilung ermittelt. Die Ergebnisse der Korngrößenanalysen können der nachfolgenden Tabelle entnommen werden.

Tabelle 8: Ergebnisse der Korngrößenanalysen an Proben der Schicht 2

Proben- bez.	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	Feinkornanteil $\varnothing < 0,063 \text{ mm}$ [Gew.-%]	Sandanteil $0,063 < \varnothing < 2 \text{ mm}$ [Gew.-%]	Kiesanteil $2 \text{ mm} < \varnothing < 63 \text{ mm}$ [Gew.-%]
RKS 1 – BP4	2,5 – 4,2	19,3	29,4	51,3
RKS 2 – BP4	2,6 – 4,3	10,6	32,4	57,0
RKS 5 – BP4	2,7 – 4,7	17,4	24,7	57,9

Nach fachtechnischer Ansprache sowie den Ergebnissen der bodenmechanischen Laborversuche können die Böden der Schicht 2 nach DIN 18196 je nach Feinkornanteilen den Bodengruppen GU, GU* zugeordnet werden.

Gemäß ZTV E-StB 17 können die Böden der Schicht 2 je nach Feinkornanteilen in die Frostempfindlichkeitsklassen F 2 bzw. F 3 (gering bis sehr frostempfindlich) eingestuft werden.

Die erkundeten Kiese der Schicht 2 sind nach DIN 18130 je nach Feinkornanteilen als durchlässig (feinkornreiche Kiese) bzw. als durchlässig bis stark durchlässig (feinkornarme Kiese) einzustufen. Eine Abschätzung der Durchlässigkeiten anhand der Korngrößenverteilung nach SEILER ergab den in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Wert.

Tabelle 9: Durchlässigkeitsbeiwert k_f aus der Korngrößenverteilung nach SEILER

Proben- bez.	Entnahme- tiefe [m u. GOK]	Feinkornanteil $\varnothing < 0,063$ mm [Gew.-%]	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
RKS 2 – BP4	2,6 – 4,3	10,6	$8,6 \times 10^{-4}$

Wir weisen darauf hin, dass der in der Tabelle 9 angegebene Durchlässigkeitsbeiwert auf Grundlage der Korngrößenverteilung ermittelt wurden. Die Lagerungsdichte der anstehenden Böden wird hierbei nicht berücksichtigt. So ist z.B. bei einer Zunahme der Lagerungsdichte mit einer Abnahme der Durchlässigkeiten zu rechnen.

Für die quartären Kiessande mit Feinkornanteilen $\geq 15 - 20$ Gew.-% sind Durchlässigkeiten von ca. $k_f \leq 1 \times 10^{-6}$ bis 1×10^{-5} m/s zu erwarten.

Die Wasserdurchlässigkeit der quartären Kiessande ist entsprechend den Ablagerungsvorgängen in waagrechter Richtung größer als in lotrechter. Im Bereich von Rollkieslagen sind auch Durchlässigkeiten von $k_f > 10^{-1}$ m/s möglich.

Die Rammsondierungen DPH 1 und DPH 2 zeigen in dem oberen Schichthorizont der quartären Kiessande bis ca. 3,0 m (DPH 1) bzw. bis ca. 3,6 m unter Ansatzpunkt (DPH 2) Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 7-11$ und deutet auf eine annähernd mitteldichte Lagerung hin. Unterhalb ca. 3,0 m bzw. 3,6 m zeigen die Rammsondierungen bis zu den Endtiefen bei ca. 4,9 m (DPH 1) bzw. ca. 5,3 m unter Ansatzpunkt (DPH 2), entsprechend bis ca. 524,2 – 525,0 mNN einen Anstieg der Schlagzahlen und deutet bis ca. 4,5 m unter Ansatzpunkt mit Schlagzahlen von ca. $N_{10} = 13-26$ auf eine mitteldichte Lagerung und unterhalb ca. 4,5 m mit Schlagzahlen von ca. $N_{10} > 25-30$ auch auf eine dichte Lagerung der quartären Kiessande hin.

3.3 Allgemeine Baugrundbeurteilung

Entsprechend den in Kap. 3.2 beschriebenen Bodenschichten können aufgrund der aufgeführten Untersuchungen und der örtlichen Erfahrungen die einzelnen zu erwartenden Bodenarten und ihre Eigenschaften wie folgt beschrieben, klassifiziert und beurteilt werden. Eine genaue schichtbezogene Abgrenzung der einzelnen Bodengruppen und Bodenklassen ist wegen der nur punktuellen Aufschlüsse, der teilweise heterogenen Zusammensetzung und des Reliefs der Schichtgrenzenverläufe nur bedingt möglich.

Allgemein ist auf die große Wechselhaftigkeit und häufig enge Wechselfolge der unterschiedlich kornabgestuften Böden hinzuweisen. Bautechnisch wesentlich sind dabei vor allem die unterschiedlichen Tragfähigkeiten der Böden infolge z.B. nicht auszuschließender Vernässung mit z.T. auch möglichen stärker kompressiblen Schwächezonen.

3.3.1 Schicht 1: Deckschichten

Die Böden der Deckschichten sind in mindestens steifer Konsistenz als mäßig kompressibel, mäßig scherfest und mäßig tragfähig zu beurteilen. In weicher Konsistenz sind die Böden der Deckschichten als kompressibel, gering scherfest und gering tragfähig zu beurteilen. Die Böden der Deckschichten sind in mindestens weicher bis steifer Konsistenz zur Abtragung von geringen Bauwerkslasten wie z.B. aus Straßen- / Kanalbau unter Anwendung von lastverteilenden Zusatzmaßnahmen (z.B. Bodenaustauschpolster) geeignet. In weicher Konsistenz sind die Böden der Deckschichten zur Abtragung von geringen Bauwerkslasten wie z.B. aus Straßen- / Kanalbau nur unter Anwendung von lastverteilenden Zusatzmaßnahmen (z.B. Bodenaustauschpolster) sowie nur unter Akzeptanz entsprechender Verformungen geeignet.

Sandige Partien der Deckschichten sind unter Wassereinfluss stark fließempfindlich. Des Weiteren sind die Böden der Deckschichten aufgrund der festgestellten meist hohen Feinkornanteile als stark wasser- und frostempfindlich zu beurteilen.

Nach den Ergebnissen der Rammsondierungen ist im Tiefenbereich der Deckschichten mit überwiegend leichter bis mittelschwerer Rammbarkeit zu rechnen.

Das feinkörnige / bindige Aushubmaterial der Deckschichten ist aufgrund der hohen Anforderungen zur Aufbereitung zum Wiedereinbau (z.B. opt. Wassergehalt) nur bedingt geeignet. Das Aushubmaterial der Deckschichten ist schwer zu verdichten und kann z.B. für Baumaßnahmen zum Wiedereinbau herangezogen werden, bei denen größere Setzungen toleriert werden können (z.B. Geländemodellierung, Lärmschutzwälle, etc.).

3.3.2 Schicht 2: Quartäre Kiessande

Die quartären Kiessande sind in mindestens mitteldichter Lagerung als gering kompressibel, scherfest und gut tragfähig zu beurteilen. In nur annähernd mitteldichter Lagerung sind die quartären Kiessande als kompressibler, geringer scherfest und geringer tragfähig zu beurteilen. Die quartären Kiessande sind in der festgestellten Zusammensetzung und Lagerung grundsätzlich zur Abtragung von Bauwerkslasten aus Straßen- / Kanalbau geeignet.

Allgemein ist auf eine große Wechselhaftigkeit und enge Wechselfolgen der unterschiedlich kornabgestuften Sande und Kiese hinzuweisen. Bautechnisch wesentlich sind dabei vor allem die häufig auf enge Distanz wechselnden unterschiedlichen Tragfähigkeiten der Böden der Schicht 2 mit z.T. auch möglichen tiefreichenden Locker- und stärker kompressiblen Schwächezonen.

Sandige Partien innerhalb der Schicht 2 sind unter Wassereinfluss stark fließempfindlich.

Innerhalb der quartären Kiessande ist in Auswertung der Rammsondierung mit schwerer bis sehr schwerer Rammbarkeit zu rechnen. Bei tieferen Rammungen sowie den tiefer festgestellten dichten Lagerungsverhältnissen ist innerhalb der quartären Kiessande mit schwerster Rammbarkeit bis hin zu Rammhindernissen zu rechnen, sodass bei Rammungen innerhalb der Böden der Schicht 2 prinzipiell rammunterstützende Maßnahmen (z.B. Lockerungs- / Austauschbohrungen) empfohlen werden.

Die kornabgestuften Böden der quartären Kiessande mit geringen Feinkornanteilen (<15 Gew.-%) sind gut zu verdichten und für den Wiedereinbau geeignet. Die Böden der quartären Kiessande sind bei den festgestellten, meist hohen Feinkornanteilen (>15 Gew.-%) schwer zu verdichten und daher nur bedingt und nach vorheriger Prüfung zum Wiedereinbau geeignet.

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

Das Grundwasser wurde in den ausgeführten Kleinbohrungen RKS 1 bis RKS 5 bis zu den jeweiligen Endtiefen zwischen ca. 4,2 – 4,7 m unter Ansatzpunkt, entsprechend bis ca. 524,8 – 525,3 mNN nicht angetroffen.

Nach [U3] ist in dem Bereich der geplanten Baumaßnahme erst in größeren Tiefen um ca. 515 - 520 mNN, entsprechend >10 m unter Geländeoberkante mit einem zusammenhängenden Grundwasserhorizont zu rechnen. Das Grundwasser spielt somit für die geplante Baumaßnahme eine untergeordnete Rolle.

Grundsätzlich kann in dem Untersuchungsbereich bei Wechsellagerungen von besser durchlässigen Böden (z.B. ggf. sandige Böden Schicht 1 und feinkornarme Kiese Schicht 2) und geringer durchlässigen Böden (z.B. bindige Böden Schicht 1 und verlehnte Kiese Schicht 2) insbesondere nach länger anhaltenden und ergiebigen Niederschlagsereignissen Schichtenwasser innerhalb besser durchlässiger Böden auf geringer durchlässigen Lagen nicht ausgeschlossen werden.

Die Grundwasserstände unterliegen erfahrungsgemäß jahreszeitlichen Schwankungen sowie langzeitlichen und klimabedingten bzw. anthropogen verursachten Veränderungen. Dies kann in dem Untersuchungsgebiet auch längerfristig zu höheren bzw. niedrigeren Grundwasserständen führen. Bei der Festlegung von Bemessungswasserständen ist weiter zu berücksichtigen, dass die bisher bekannten Höchstgrundwasserstände im Verlauf der jüngsten Hochwasserereignisse auch teilweise überschritten wurden.

Generell lassen sich genauere Angaben zu den Grundwasserständen und zu den Grundwasserschwankungen im Baugrund nur über längerfristige Grundwasserbeobachtungen gewinnen.

4 Bodenkennwerte

In Auswertung der Bohrgutansprachen sowie der Laborversuche werden für die angetroffenen Böden die in Tabelle 10 zusammengestellten Bodengruppen (DIN 18196), die Frostempfindlichkeitsklassen (ZTV E-StB 17) sowie die Durchlässigkeitsbeiwerte k_f erwartet. Die angegebenen Bodenklassen (DIN 18300 / DIN 18301) haben nur orientierenden Charakter, da VOB/C und DIN 183xx seit 08/2015 neu aufgelegt wurden und Bodenklassen nicht mehr existieren. Die Einteilung erfolgt nunmehr in Homogenbereiche, die für Erdarbeiten vergleichbare Eigenschaften aufweisen. Die vorläufigen Homogenbereiche können der Tabelle 11 entnommen werden. Des Weiteren sind die für die Ausschreibung erforderlichen Homogenbereiche im Zuge der weiteren Planungen in Abstimmung mit den Baubeteiligten unter Berücksichtigung der erforderlichen Gewerke gesondert festzulegen.

Tabelle 10: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostempfindlichkeitsklassen, Durchlässigkeitsbeiwerte

Schicht- bez.	Bodengruppe nach DIN 18196	Bodenklassen nach		Frostempfindlich- keitsklasse ZTV E-StB 17	Durchlässigkeit k_f , ca. [m/s]
		DIN 18300 (alt)	DIN 18301 (alt)		
Schicht 2	UL, UM, TL, TM, TA (SU, SU*)	(3), 4, 5 ¹⁾	BB2, BB3 (BN1, BN2)	meist F3 (sehr)	$<10^{-8} - 1 \times 10^{-6}$
Schicht 3	GU, GU*	3, 4 ^{1), 2)}	BN1, BN2 ²⁾	F2, F3 (gering bis sehr)	$1 \times 10^{-6} - 1 \times 10^{-3}$

¹⁾ Sande unter Wassereinfluss fließempfindlich
²⁾ Bei Einlagerungen von Steinen auch Bodenklasse 5 bzw. BS1

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass die ausgeführten Baugrundaufschlüsse nur punktförmig über den Baugrund und die Bodenklassen Aufschluss geben können. Der genaue Umfang mit Klassifizierungen ergibt sich erst im Zuge der Bauarbeiten.

Tabelle 11: Vorläufige Homogenbereiche nach DIN 18300 / DIN 18301 / DIN 18304

Schicht- bez.	Homogenbereiche		
	Erdarbeiten nach DIN 18300	Bohrarbeiten nach DIN 18301	Ramm-/Rüttel- /Pressarbeiten nach DIN 18304
Schicht 1	Homogenbereich E1	Homogenbereich B1	Homogenbereich R1
Schicht 2	Homogenbereich E2	Homogenbereich B2	Homogenbereich R2

In der Tabelle 12 wurden die charakteristischen Bodenkenngrößen für die im Untersuchungsgebiet angetroffenen Hauptbodenarten im ungestörten Lagerungsverband, d.h. ohne z.B. baubedingte Auflockerung oder Vernässung zusammengestellt. Die angegebenen Werte basieren auf den Ergebnissen der durchgeführten Feld- und Laborversuche sowie den Ausführungen der DIN 1055 und unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden.

Berechnungen können im Regelfall mit Mittelwerten durchgeführt werden. Zur Abschätzung möglicher Setzungsdifferenzen sollten Setzungsberechnungen grundsätzlich mit den angegebenen Minimal- und Maximalwerten durchgeführt werden. In kritischen Fällen sollten die jeweils auf der ungünstigen Seite liegenden Werte für Berechnungen herangezogen werden.

Tabelle 12: Charakteristische Bodenkenngrößen

Schichtbez.	Wichte		Reibung cal ϕ' [°]	Kohäsion cal c' [kN/m ²]	Steifemodul E _s [MN/m ²]
	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]			
Schicht 1					
Deckschichten					
Schluffe weich	18,0 – 20,0 i.M. 19,0	8,0 – 10,0 i.M. 9,0	20,0 – 25,0 1)	0,0 – 5,0 1)	2 – 5 1)
Schluffe steif	18,5 – 20,5 i.M. 19,5	8,5 – 10,5 i.M. 9,5	20,0 – 25,0 1)	3,0 – 7,0 1)	5 – 10 1)
Schicht 2					
Quartäre Kiessande					
Kiese locker - mitteldicht	18,0 – 20,0 i.M. 19,0	9,0 – 11,0 i.M. 10,0	30,0 – 35,0 i.M. 32,5	0,0 – 2,0 i.M. 0,0	20 – 50 i.M. 30
Kiese mitteldicht	19,0 – 21,0 i.M. 20,0	10,0 – 12,0 i.M. 11,0	32,5 – 37,5 i.M. 35,0	0,0 – 2,0 i.M. 0,0	50 – 80 i.M. 60
Kiese dicht	20,0 – 22,0 i.M. 21,0	11,0 – 13,0 i.M. 12,0	35,0 – 40,0 i.M. 37,5	0,0 – 2,0 i.M. 0,0	60 – 100 i.M. 80
1) je nach örtlicher Ausbildung und Konsistenz					

5 Erdbebenwirkung

Nach DIN EN 1998-1 und DIN 4149 ist dem Untersuchungsbereich keine Erdbebenzone zugeordnet. Auf den Ansatz einer Beschleunigung kann somit verzichtet werden.

6 Folgerungen für die Baumaßnahme

6.1 Straßenbau

Genauere Angaben zu Gradientenlage sowie zu der erforderlichen Mächtigkeit des frostsicheren Oberbaus der geplanten Erschließungsstraßen liegen nicht vor. Bei einer Gradientenlage entsprechend der bestehenden Geländeoberkante sowie einer Mächtigkeit des frostsicheren Oberbaus zwischen ca. 0,5 - 0,7 m (entsprechend Bk 0,3 bzw. Bk 1,0 für „Wohnstraßen“ nach RStO 12) kommt die Gründung der geplanten Verkehrsflächen nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung innerhalb der gering bis mäßig tragfähigen, bindigen Böden der Deckschichten (Schicht 1) zu liegen.

Die Bemessung des frostsicheren Oberbaus kann nach den Ausführungen der RStO 12 unter Berücksichtigung der erforderlichen Zu- und Abschläge erfolgen. Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Frosteinwirkzone II.

Gemäß den Ausführungen der ZTV E-StB 17 ist bei Gründungen in frostempfindlichem Untergrund bzw. Unterbau auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erforderlich.

Innerhalb der gering bis mäßig tragfähigen bindigen Böden der Deckschichten ist zu erwarten, dass der geforderte Mindestverformungsmodul auf dem Erdplanum nur unter Anwendung von Zusatzmaßnahmen wie z.B. Gründung über Kiespolster auf Geotextil zu erreichen ist.

Die Gründung der geplanten Verkehrsflächen kann innerhalb der gering bis mäßig tragfähigen, bindigen Böden der Deckschichten (Schicht 1) über ein Bodenaustauschpolster erfolgen.

Die Ausführungen von Maßnahmen zur Bodenverbesserung (z.B. Bodenstabilisierung mittels Einfräsen eines Kalk-Zement-Bindemittels) wird in vorliegendem Fall infolge der hohen Plastizität der anstehenden Böden der Deckschichten (siehe Bodengruppe TA nach DIN 18196) nicht empfohlen.

Stehen in den Gründungssohlen (UK Bodenaustauschpolster) aufgeweichte bindige Böden der Deckschichten an, sind diese bis auf die Oberkante der mindestens weichen bis steifen Böden der Schicht 1 gegen ein Bodenaustauschpolster zu ersetzen.

Als Bodenaustauschmaterial eignen sich z.B. kornabgestufte und feinkornarme Kiese / Kalkschotter der Bodengruppe GW nach DIN 18196 welche in Lagen von weniger als 30 cm unter intensiver Verdichtung einzubauen sind. Weiter sollte der Bodenaustauschkörper seitliche Verbreiterungen von 45° aufweisen.

Zwischen den anstehenden bindigen Böden der Deckschichten (Schicht 1) und dem Bodenaustauschpolster wird der Einbau einer geotextilen Trennlage empfohlen. Auf jeden Fall ist bei der Ausführung von Bodenaustauschmaßnahmen auf Filterstabilität zwischen anstehenden Böden und Bodenaustauschpolster zu achten (vgl. Kap. 7.7).

Infolge der anstehenden bindigen Böden wird zur Vermeidung von Störungen des Untergrunds ein rückschreitender Aushub mit Glattlöffel sowie eine Schüttung von Bodenaustauschmaterial vor Kopf empfohlen.

Innerhalb von mindestens steifen bindigen Böden der Schicht 1 empfehlen wir eine Mächtigkeit des Bodenaustauschpolsters von mindestens ca. 0,4 m nicht zu unterschreiten. Stehen die bindigen Böden der Schicht 1 in der Gründungssohle in nur weicher bzw. weicher bis steifer Konsistenz an, empfehlen wir eine Mächtigkeit des Bodenaustauschpolsters von mindestens ca. 0,5 m nicht zu unterschreiten.

In jedem Fall ist die erforderliche Mächtigkeit des Bodenaustauschpolsters bauseits mit Aufnahme der Erdarbeiten anhand von Einbauversuchen (z.B. statische Lastplattendruckversuche) unter Einschaltung eines Baugrundsachverständigen zu ermitteln. Bei wechselnden Untergrundverhältnissen sind die Einbauversuche zu wiederholen.

6.2 Kanal- / Leitungsbau

Angaben zu den Tiefenlagen des geplanten Kanals liegen nicht vor. Bei üblichen Sohl-tiefen zwischen ca. 1,5 – 3,0 m unter Geländeoberkante kommt die Gründung der Kanalleitungen nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung überwiegend innerhalb der mäßig tragfähigen, feinkornreichen / bindigen Böden der Deckschichten (Schicht 1) sowie bei größeren Einbindetiefen auch innerhalb der tragfähigen Böden der quartären Kiessande (Schicht 2) zu liegen.

Stehen in der Gründungssohle der geplanten Kanalleitung die tragfähigen Böden der quartären Kiessande (Schicht 2) an, so ist eine Gründung von Kanalleitungen, eine gründliche Nachverdichtung der Aushubsohle vorausgesetzt, ohne gesonderte Zusatzmaßnahmen möglich.

In Bereichen, in denen die Gründungssohle der Kanalleitung innerhalb der bindigen / feinkornreichen Böden der Deckschichten (Schicht 1) zu liegen kommt wird der Einbau eines Bodenaustauschpolsters empfohlen.

Innerhalb mindestens steifer bindiger Böden der Schicht 1 sollte eine Mächtigkeit des Bodenaustauschpolsters von mindestens ca. 0,3 m nicht unterschritten werden. Innerhalb nur weicher bzw. weicher bis steifer bindiger Böden der Schicht 1 wird eine Mächtigkeit des Bodenaustauschpolsters von mindestens ca. 0,4 m empfohlen. Die Mächtigkeit des Bodenaustauschpolsters sollte jedoch mindestens dem Leitungsdurchmesser entsprechen.

Grundsätzlich kann durch den Einbau eines Bodenaustauschpolsters innerhalb der vorgenannten meist feinkornreichen / bindigen Böden auch bei ungünstigen Witterungsverhältnissen ein ungestörter Bauablauf gewährleistet werden (Arbeitsplanum). Auf einen Aushub mit Glattlöffel zur Vermeidung von Störungen des Untergrunds sowie eine Schüttung von Bodenaustauschmaterial vor Kopf wird hingewiesen.

Ungeeignete und vernässte, aufgeweichte Böden inner- und unterhalb der Gründungssohle sind durch ein Bodenaustauschpolster vollständig zu ersetzen.

Als Bodenaustauschmaterial eignen sich z.B. kornabgestufte und feinkornarme Kiese der Bodengruppen GW nach DIN 18196, welche in Lagen von weniger als 30 cm unter intensiver Verdichtung einzubauen sind. Des Weiteren wird auf die Einhaltung des maximal zulässigen Größtkorns im Bereich der Rohrleitungen (Bettungsbereich) hingewiesen. Dies ist bei der Wahl des Bodenaustauschmaterials zu beachten. Weiter sollte der Bodenaustauschkörper seitliche Verbreiterungen von 45° aufweisen (vgl. Kap. 7.7).

Zwischen den anstehenden bindigen / feinkornreichen Böden der Deckschichten (Schicht 1) und dem Bodenaustauschpolster wird der Einbau einer geotextilen Trennlage empfohlen. Auf jeden Fall ist bei der Ausführung von Bodenaustauschmaßnahmen auf Filterstabilität zwischen anstehenden Böden und Bodenaustauschpolster zu achten.

Die anstehenden Böden der Schicht 1 sind stark wasser- und frostempfindlich und neigen bei höheren Sandanteilen bei Wasserzutritt zum Ausfließen.

6.3 Baugrube und Wasserhaltung

6.3.1 Geböschte Baugruben

Für die Herstellung von Baugruben ist DIN 4124 zu beachten. Bei ausreichenden Platzverhältnissen können in mindestens mitteldichten nichtbindigen Böden und weichen bis steifen bindigen Böden bei weniger als 5 m hohen Böschungen diese in Anlehnung an DIN 4124 oberhalb des Grundwassers unter einem Winkel von maximal 45° zur Horizontalen ausgebildet werden. Bei ungünstigeren Untergrundverhältnissen bzw. bei Auftreten von besonderen Einflüssen, wie z.B. Erschütterungen oder Wasserzutritten (siehe z.B. Schichtenwasser), die die Böschungsstandsicherheit gefährden können, sind diese Böschungen entsprechend den geostatischen Erfordernissen anzupassen (z.B. abzufachen) oder zu sichern bzw. zu verbauen.

Im Zweifelsfall ist ein Baugrundsachverständiger rechtzeitig zu informieren. In jedem Fall sind die Böschungen gegen konzentriert eindringendes Oberflächenwasser und Oberflächenerosion zu schützen.

Bei belasteten Böschungen (z.B. Baustofflager, Baustelleneinrichtung, Kran, sonstige Verkehrslasten) oder bei nahe angrenzenden Fahrstraßen wie auch bei Böschungen im Einflussbereich von Bauwerkslasten ist die Standsicherheit der Böschung nach DIN 4084 (Berechnung der Standsicherheit von Böschungen) durch erdstatische Berechnung nachzuprüfen. Der Neigungswinkel ist unter Berücksichtigung der ausreichenden Standsicherheit festzulegen.

Fahrzeuge bis 12 t Gesamtgewicht müssen einen Abstand von mindestens 1,0 m und Fahrzeuge über 12 t bis max. 40 t Gesamtgewicht einen Abstand von mindestens 2,0 m zur Böschungsoberkante einhalten. Anderenfalls sind die Baugrubenwände abzustützen.

Sämtliche Arbeiten zur Herstellung von Böschungen sind sorgfältig auszuführen um schädliche Auswirkungen auf die Böschungsstandsicherheit zu vermeiden und um ggf. rechtzeitig Gegenmaßnahmen einleiten zu können.

Für die Leitungsbauarbeiten ist in Bereichen, in denen die Ausführung einer freien Böschung aus Platzgründen nicht möglich ist, die Sicherung der Baugruben mittels Einsatz von z.B. Gleitschienen-Grabenverbaugeräten nach DIN 4124 zweckmäßig. In diesem Zusammenhang weisen wir darauf hin, dass bei Wasserzutritt sandige Böden zu Erosion neigen.

6.3.2 Wasserhaltung

Für die geplante Baumaßnahme werden auch bei größeren Aushubtiefen für die Herstellung des geplanten Kanals (z.B. bis ca. 3 – 4 m unter Geländeoberkante) unter Berücksichtigung der festgestellten hydrogeologischen Verhältnisse (vgl. Kap. 3.4) keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Anfallendes Niederschlags- und Oberflächenwasser sowie ggf. auftretendes Schichtenwasser kann innerhalb der anstehenden bindigen / feinkornreichen Böden der Schicht 1 bzw. innerhalb verlehmteter Lagen der Schicht 2 mittels Dräns und Pumpensümpfen gefasst und abgeleitet werden bzw. innerhalb der feinkornärmeren Kiese der Schicht 2 versickern.

Eine Versickerung von ggf. anfallendem Pumpwasser (z.B. Ableitung Oberflächen- / Schichtenwasser) ist im Bereich der geplanten Baumaßnahme innerhalb der feinkornarmen Kiese der Schicht 2 denkbar (vgl. Kap. 7.9).

Wasserhaltungsmaßnahmen stellen grundsätzlich einen Eingriff in den Grundwasserhaushalt dar. Auf die erforderliche Abstimmung mit den Genehmigungsbehörden im Zuge des wasserrechtlichen Verfahrens wird hingewiesen.

7 Hinweise zur Planung und Ausführung

7.1 Allgemeine Hinweise

Grundsätzlich sind z.B. folgende DIN-Vorschriften und Richtlinien für die geplante Baumaßnahme zu beachten:

- DIN 1054 / EC 7 Baugrund-Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau
- DIN 4123 Ausschachtungen, Gründungen und Unterfangungen im Bereich bestehender Gebäude
- DIN 4124 Baugruben, Gräben
- DIN 4150 Erschütterungen im Bauwesen
- Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB)
- FGSV, Merkblätter über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerken und zur Bodenverdichtung im Straßenbau

7.2 Erdbau

Die angetroffenen Böden im Untersuchungsgebiet sind überwiegend wasser- und frostempfindlich, sodass bei der Bauausführung darauf zu achten ist, dass Niederschlagswasser und Frost nicht in den Baugrund eindringen können, da sonst Aufweichungen bzw. Frosthebungen in der Baugrubensohle zu einer Verminderung der Tragfähigkeit führen können. Es wird ein rückschreitender Aushub mit dem Glattlöffel sowie eine Schüttung von erforderlichem Bodenaustauschmaterial vor Kopf empfohlen, um eine Störung der Aushubsohle zu minimieren.

Weiter sollten nur so große Teile der Gründungssohlen freigelegt werden, die auch sofort im Anschluss überbaut werden können, da sich die bodenmechanischen Eigenschaften der feinkornreichen Böden weiter verschlechtern, wenn diese über einen längeren Zeitraum ungeschützt den Einflüssen von Luft und Wasser ausgesetzt sind.

Sämtliche Baugrubensohlen sind fachtechnisch abnehmen zu lassen, da die gesamte Fläche nur mit stichprobenartig angesetzten Bohrungen und Sondierungen untersucht werden konnte und linien- bzw. punktförmige Störungen zwischen den Aufschlussstellen nur zufällig gefunden werden können.

7.3 Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial

Die bindigen Böden der Deckschichten (Schicht 1) sind schwer zu verdichten und wegen ihrer hohen Anforderungen hinsichtlich der Aufbereitung zum Wiedereinbau (z.B. opt. Wassergehalt) nur bedingt für eine Wiederverwertung geeignet. Sie können z.B. bei Baumaßnahmen zum Wiedereinbau herangezogen werden, bei denen größere Setzungen toleriert werden können (z.B. Geländemodellierung außerhalb von Bauwerkslasten, Lärmschutzwälle, etc.).

Die Böden der quartären Kiessande (Schicht 2) mit Feinkornanteilen >15 Gew.-% sind nur bedingt und nach vorheriger Prüfung zum Wiedereinbau geeignet. Anfallende Aushubmassen der quartären Kiessande (Schicht 2) mit Feinanteilen <15 Gew.-% sind in der Regel gut zu verdichten und können zum Wiedereinbau herangezogen werden.

Der zum Wiedereinbau gelangende Baustoff ist gleichmäßig in Lagen kleiner 0,3 m einzubauen und sorgfältig zu verdichten. Bei Verdichtungsarbeiten sind die Ausführungen der ZTV E-StB 17 zu beachten. Weiter ist das Aushubmaterial bei einer Zwischenlagerung gegen Witterungseinflüsse zu schützen, sodass sich die bodenmechanischen Eigenschaften nicht verschlechtern.

Für eine ordnungsgemäße Entsorgung von Aushubmaterial sind in Bayern die Zuordnungswerte des Eckpunktepapiers zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5] maßgeblich. Bei ggf. höheren organischen Anteilen kann auch eine Wiederverwertung bzw. Entsorgung nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) bzw. Deponieverordnung (DepV) erforderlich werden.

Die Ergebnisse der orientierenden chemischen Analysen hinsichtlich einer Entsorgung von Aushubmaterial ergaben für das Untersuchungsgebiet die folgenden Materialklassen:

Schicht 1:	Oberboden:	Schadstoffgehalt	Z 0 nach EPP [U5]
	Deckschichten:	Schadstoffgehalt	Z 0 nach EPP [U8]

Für eine Deklarationsanalytik der angefallenen Aushubmassen (Entsorgung) wird die Separation der Böden auf Haufwerken mit einer anschließenden charakterisierenden Beprobung des Haufwerks nach LAGA PN 98 empfohlen. Hierbei können Abweichungen von den bislang festgestellten Kontaminationen nicht ausgeschlossen werden.

Wir weisen darauf hin, dass die orientierenden chemischen Analysen auf Grundlage der derzeit gültigen Regelwerke hinsichtlich einer Entsorgung von Aushubmaterial (siehe z.B. EPP [U5]) ausgeführt wurden. Je nach Dauer bis zur Umsetzung der geplanten Baumaßnahme kann unter Berücksichtigung der seit 01.08.2023 eingeführten Mantelverordnung nicht ausgeschlossen werden, dass bis zum Zeitpunkt der Bauausführung eine abweichende Rechtsgrundlage geschaffen wird.

7.4 Frostsicherheit

Als Mindestgründungstiefe für alle Bauteile soll aus Frostsicherheitsgründen 1,0 m unter späterer GOK eingehalten werden. Beim Bauen in kalter Jahreszeit sind Maßnahmen gegen das Eindringen des Frostes in mögliche frostgefährdete Gründungsbereiche zu treffen.

7.5 Sicherheitsmaßnahmen

Bei allen Erd- und Gründungsarbeiten sind die einschlägigen Unfallverhütungsvorschriften zu beachten, vor allem die Sicherheitsvorschriften der Tiefbauberufsgenossenschaft und die Ausführung der DIN 4124, gegebenenfalls auch der DIN 4123. Generell gilt, dass im Bereich benachbarter baulicher Anlagen die Vorschriften der DIN 4123 zu beachten sind.

7.6 Wiederverfüllung, Hinterfüllung

Zur Hinterfüllung und Verdichtung von Bodenmaterial hinter Bauwerksteilen sind die einschlägigen und erprobten Vorschriften z. B. der Forschungsgesellschaft für das Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke (M HifüBau, 2017), heranzuziehen. Auf eine ordnungsgemäße lagenweise Verfüllung und Verdichtung des hinterfüllten Bodenmaterials einschl. der durchzuführenden Verdichtungskontrolle ist zu achten.

7.7 Bodenaustausch und Verdichtung

Ungeeignete vernässte bzw. aufgeweichte Böden sowie ggf. anstehende Auffüllungen inner- und unterhalb der Gründungssohlen sind durch geeignetes, gut verdichtetes Ersatzmaterial wie z. B. kornabgestufter Kiessand (Bodengruppe GW der DIN 18196) vollständig auszutauschen. Alternativ kann bei geringen Kubaturen auch Magerbeton verwendet werden.

Das Bodenaustauschmaterial ist in Lagen von nicht über 30 cm Dicke einzubauen und lagenweise auf mindestens 100 % der einfachen Proctordichte zu verdichten. Zur Sicherstellung einer ausreichenden Lastausbreitung sollte eine Verbreiterung des Austauschmaterials mit zunehmender Tiefe unter einem Winkel von 45° gegen die Horizontale vorgenommen werden. Bei Verwendung von Magerbeton kann diese Lastausbreitungswinkel entfallen.

Zwischen den anstehenden, meist feinkornreichen Böden der Schicht 1 und dem Bodenaustauschpolster wird der Einbau einer geotextilen Trennlage (Geovlies) empfohlen. Auf jeden Fall ist auf Filterstabilität zwischen anstehenden, feinkornreichen Böden der Schicht 1 und Bodenaustauschpolster zu achten.

Sämtliche Gründungs- und Baugrubensohlen in Gründungsbereichen sind mit geeignetem Gerät sorgfältig zu verdichten. Hierbei ist das Verdichtungsgerät auf die Untergrundverhältnisse abzustimmen.

Der Einbau und das Verdichten von Bodenaustauschmaterial müssen in der trockenen Baugrube erfolgen.

7.8 Beweissicherung, Erschütterungsschutz

Wir empfehlen in Bereichen angrenzender Bebauungen, Nachbargrundstücke sowie Bestandsleitungen eine Beweissicherung durchzuführen, um eventuell später auftretende unberechtigte Schadenersatzansprüche abwenden zu können. In jedem Fall sind unzulässige Erschütterungen für die angrenzenden Gründungs-, Boden- und Baukörper wie auch Erschütterungen der benachbarten Gründungsböden zu vermeiden

Bei Ausführung von erschütterungsintensiven Bauarbeiten wird die Ausführung von Eignungsversuchen wie auch baubegleitenden Erschütterungsmessungen nach DIN 4150 empfohlen.

7.9 Versickerung

Eine Versickerung von unverschmutztem Oberflächenwasser ist im Bereich der geplanten Baumaßnahme innerhalb der feinkornarmen Kiese der Schicht 2 denkbar.

Für eine Vordimensionierung der Versickerungseinrichtungen zur Abführung von Niederschlagswasser empfehlen wir bei einer Einbindung der Versickerungseinrichtungen in die feinkornarmen quartären Kiessande unter Berücksichtigung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche und der festgestellten, dichten Lagerung der quartären Kiessande sowie einer Verminderung der Schluckkapazität infolge von Schwebstoffzusetzungen mittlere Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f \leq 1 \times 10^{-5}$ m/s nicht zu überschreiten.

Wir weisen darauf hin, dass die Wasserdurchlässigkeit des Untergrunds sowie die möglichen Sicker Mengen von der Kornabstufung und Feinschichtung der Böden im umliegenden Versickerungsbereich abhängig sind und daher nur durch Sickerversuche an den geplanten Versickerungsstellen genau bestimmt werden können.

Infolge der festgestellten, stark variierenden Feinkornanteile und daraus folgend zu erwartenden stark variierenden Durchlässigkeiten der quartären Kiessande ist die tatsächliche Durchlässigkeit in dem Bereich der geplanten Versickerungseinrichtungen im Zuge der weiteren Planungen zwingend anhand von Sickerversuchen nachzuweisen.

Sollten sich im Rahmen von Sickerversuchen überwiegend geringe Durchlässigkeiten (z.B. $k_f \leq 5 \times 10^{-6}$ m/s) bestätigen, empfehlen wir für die Versickerungseinrichtungen einen Notüberlauf mit einem Anschluss an die Kanalisation vorzusehen. Im Zuge der weiteren Planungen empfehlen wir eine ggf. erforderliche Einleitung von gesammeltem Oberflächenwasser in die Kanalisation mit den zuständigen Genehmigungsbehörden abzustimmen.

Im Nahbereich von Gebäuden kann die Versickerung zu einem Aufstau mit entsprechender Beeinflussung des Gebäudebestandes führen. Dies ist bereits im Rahmen der Planung zu berücksichtigen.

8 Schlussbemerkungen

In dem vorliegenden Bericht werden die Baugrund- und Grundwasserverhältnisse für die geplante Baumaßnahme anhand der ausgeführten Untersuchungen beschrieben. Es wurden die geologischen und bodenmechanischen sowie bautechnischen Klassifizierungen vorgenommen und für erdstatische Berechnungen erforderliche Bodenrechenwerte angegeben.

Sämtliche Empfehlungen dieses Berichts basieren auf den lokalen Aufschlüssen der durchgeführten Kleinbohrungen und Rammsondierung. Sämtliche Baugruben- und Gründungssohlen sind fachtechnisch abnehmen zu lassen um die Aussagen des vorliegenden Berichts zu bestätigen.

Zur Festlegung eventuell notwendiger Anpassungsmaßnahmen wie auch in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung sollte unser Büro rechtzeitig eingeschaltet werden. Unser Büro ist auch von etwaigen wesentlichen Planungsänderungen gegenüber dem Stand bei Erstellung des vorliegenden Berichts, soweit Gründung und Gründungsarbeiten sowie hydrogeologische Aspekte betroffen sind, zu verständigen.

Dieses Gutachten umfasst 27 Seiten und 7 Anlagen

Augsburg, den 13.11.2023



Dipl.-Ing. (FH) Ch. Matthäus



i.A. Dipl.-Ing. (FH) T. Liepert



Projekt:
 Merching, BG „Östl. der Nebelhornstraße“ #34
 Erschließungsmaßnahme, Straßen- / Kanalbau

Planbezeichnung:
 Übersichtslageplan

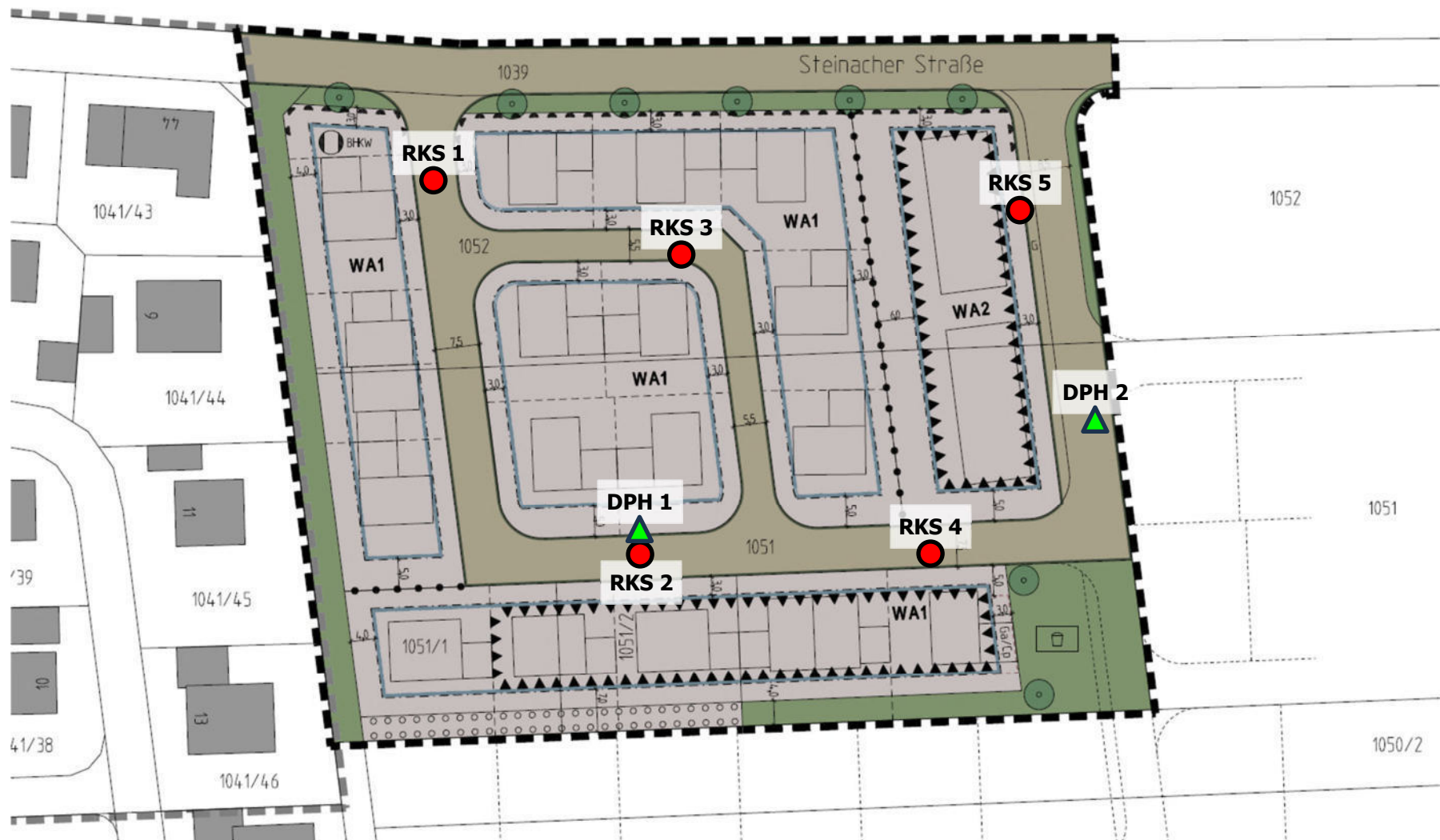
Anlage: 1.1

Projekt-Nr.: 1572.23

Datum: 08.11.2023

Maßstab: ohne

Verfasser: Lt



Legende:

- Kleinbohrung (RKS), DN 60 mm, unverroht
- ▲ Schwere Rammsondierung (DPH)

Projekt: Merching, BG „Östlich der Nebelhornstraße“ #34 Erschließungsmaßnahme, Straßen- / Kanalbau	Anlage:	1.2
	Projekt-Nr.:	1572.23
Planbezeichnung: Lageplan Aufschlussstellen	Datum:	08.11.2023
	Maßstab:	ohne
	Verfasser:	Lt



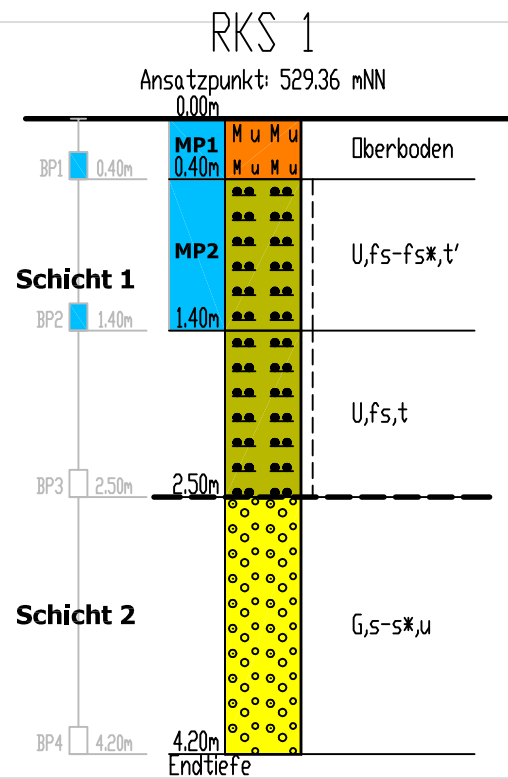
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
www.geotechnik-augsburg.de

530,0 mNN

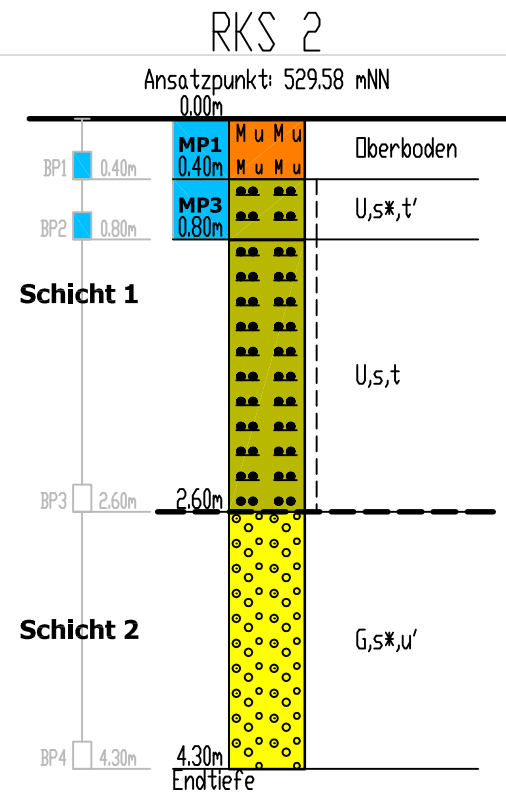
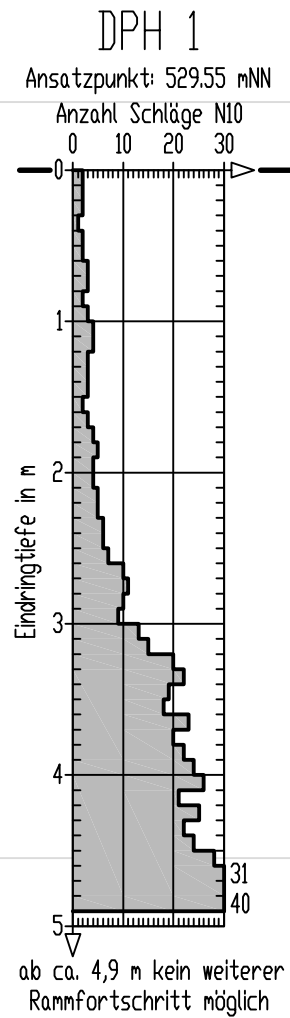
530,0 mNN

525,0 mNN

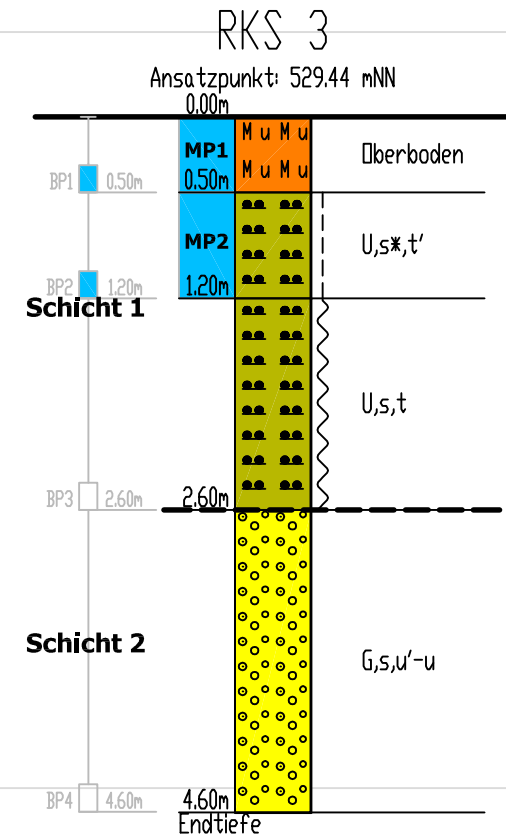
525,0 mNN



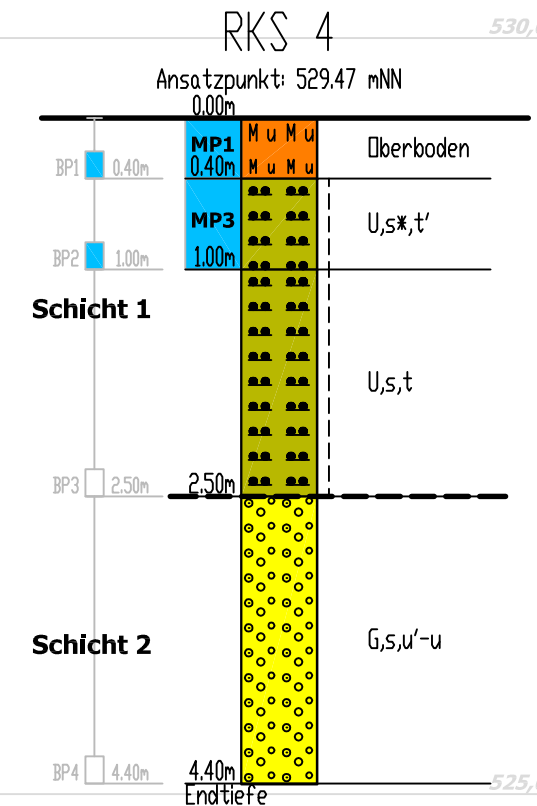
ab ca. 4,2 m kein weiterer Bohrfortschritt möglich



ab ca. 4,3 m kein weiterer Bohrfortschritt möglich



ab ca. 4,6 m kein weiterer Bohrfortschritt möglich



ab ca. 4,4 m kein weiterer Bohrfortschritt möglich

Einstufung Ergebnisse chemische Analysen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5]:



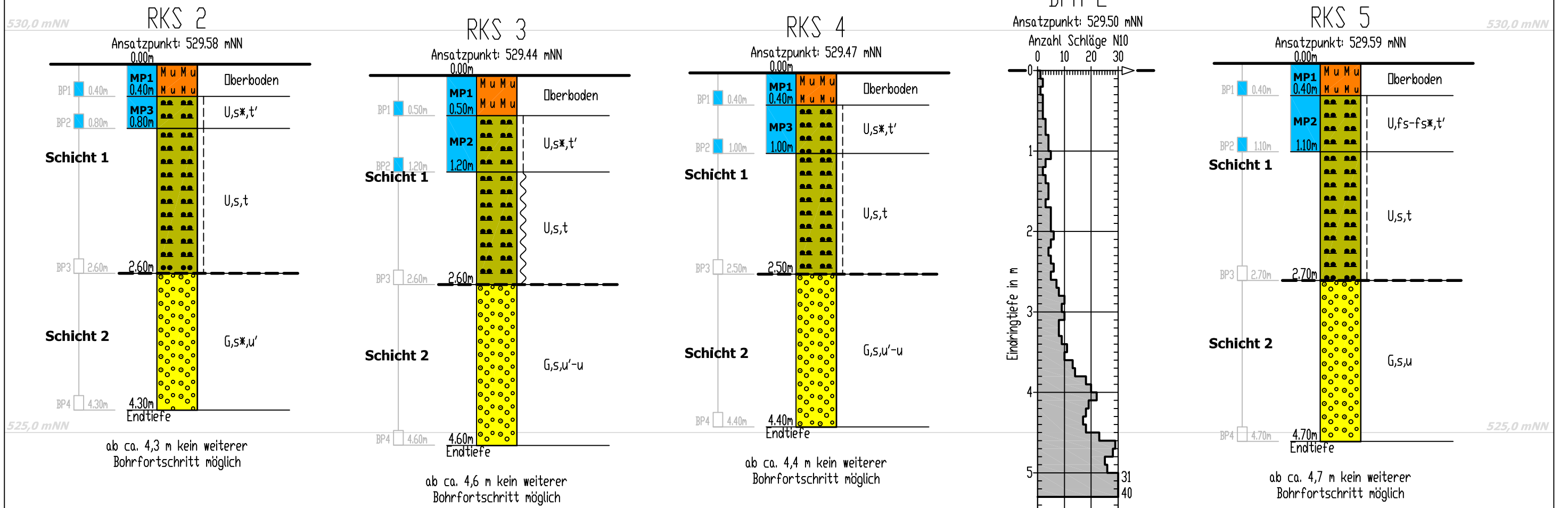
Schicht 1: Deckschichten
Schicht 2: Quartäre Kiessande

Die Bodenansprache in dem Baugrundschnitt erfolgte nach fachtechnischer Ansprache des Bohrguts in den Kleinbohrungen sowie unter Auswertung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche.

Bei den ausgeführten Aufschlüssen handelt es sich um punktförmige Untersuchungen. Die Schichtgrenzen können zwischen den Aufschlüssen variieren.

Die Höhenangaben in dem Baugrundschnitt entsprechen DHHN2016.

Projekt:	Merching, BG "Östl. der Nebelhornstraße" #34 Erschließungsmaßnahme, Straßen- / Kanalbau	Anlage:	2.1
Planbezeichnung:	Baugrundschnitt - Ost	Projekt-Nr.:	1571.23
		Datum:	08.11.2023
		Maßstab d.H.:	1:50
		Verfasser:	Lt



Einstufung Ergebnisse chemische Analysen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5]:

	Z 0		Z 1.1		Z 1.2		Z 2		>Z 2
--	------------	--	--------------	--	--------------	--	------------	--	----------------

Schicht 1: Deckschichten
Schicht 2: Quartäre Kiessande

Die Bodenansprache in dem Baugrundschnitt erfolgte nach fachtechnischer Ansprache des Bohrguts in den Kleinbohrungen sowie unter Auswertung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche.

Bei den ausgeführten Aufschlüssen handelt es sich um punktförmige Untersuchungen. Die Schichtgrenzen können zwischen den Aufschlüssen variieren.

Die Höhenangaben in dem Baugrundschnitt entsprechen DHHN2016.

Projekt:	Merching, BG "Östl. der Nebelhornstraße" #34 Erschließungsmaßnahme, Straßen- / Kanalbau	Anlage:	2.2
Planbezeichnung:	Baugrundschnitt - West	Projekt-Nr.:	1571.23
		Datum:	08.11.2023
		Maßstab d.H.:	1:50
		Verfasser:	Lt



Schicht 1: Deckschichten

Schicht 2: Quartäre Kiessande

Die Bodenansprache in dem Baugrundschnitt erfolgte nach fachtechnischer Ansprache des Bohrguts in den Kleinbohrungen sowie unter Auswertung der Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche.

Bei den ausgeführten Aufschlüssen handelt es sich um punktförmige Untersuchungen. Die Schichtgrenzen können zwischen den Aufschlüssen variieren.

Die Höhenangaben in dem Baugrundschnitt entsprechen DHHN2016.

Einstufung Ergebnisse chemische Analysen nach Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (EPP) [U5]:

■ Z 0
 ■ Z 1.1
 ■ Z 1.2
 ■ Z 2
 ■ >Z 2

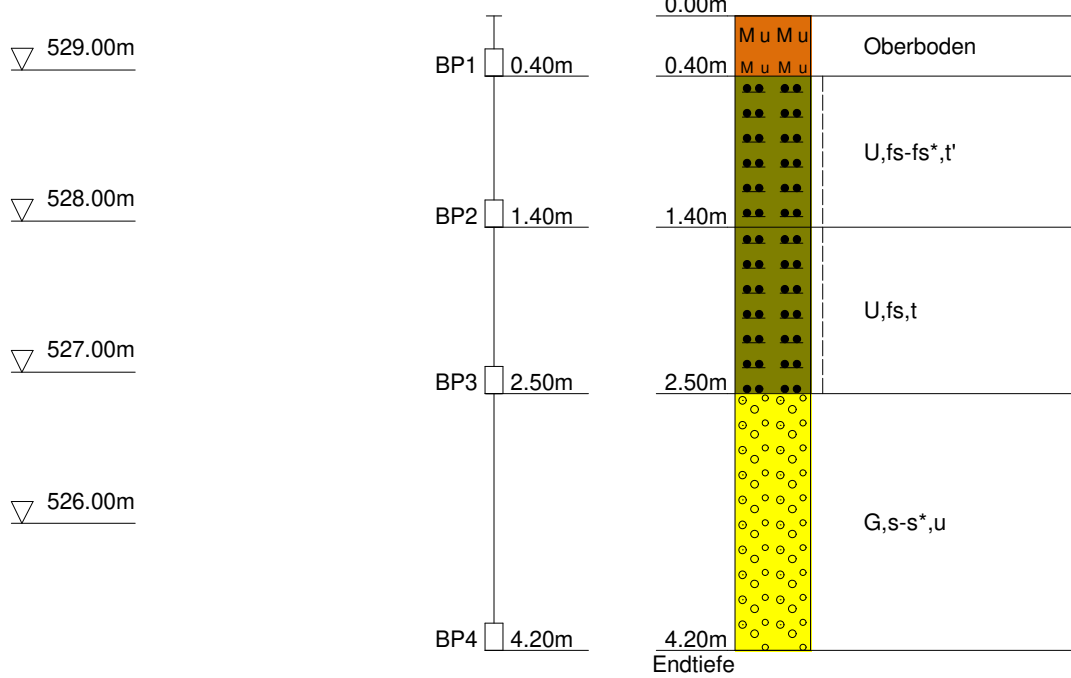
Projekt:	Merching, BG "Östl. der Nebelhornstraße" #34 Erschließungsmaßnahme, Straßen- / Kanalbau	Anlage:	2.3
Projekt-Nr.:		Datum:	08.11.2023
Planbezeichnung:	Baugrundschnitt, gesamt	Maßstab d.H.:	1:50
Verfasser:		Verfasser:	Lt



Geotechnik Augsburg	Projekt: Merching, BG "Östl. Nebelhornstr." #34
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Projektnr.: 1572.23
Tel.: 0821 / 90 721 200	Anlage: 3.1
Mail: info@geotechnik-augsburg.de	Maßstab: 1: 50

RKS 1

Ansatzpunkt: 529.36 mNN



ab ca. 4,2 m kein weiterer
Bohrfortschritt möglich



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage: **3.1**
 für Bohrungen Aktenzeichen:**1572.23** Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt **Erschließung Baugebiet #34** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
östlich Nebelhornstraße Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **RKS 1** Zweck: **Aufschluss**
 Ort: **Merching, östl. Nebelhornstraße, Fl.-Nr. 1051 u. 1052**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **529.36** m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:**Gemeinde Merching**
 Fachaufsicht: **Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG**

5 Bohrunternehmen:**Matthias Mandler - Geotechnische Dienstleistungen**
 gebohrt am: **25.09.2023** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr:
 Geräteführer **Hr. Matthias Mandler** Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Baujahr:
 Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	1L Becher	4	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		
9.1.1 Bohrverfahren		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	... =
... =	... =	... =

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren Art		Bohrwerkzeug Art				Verrohrung Außen ø mm			Bemerkungen
bis		Lösen		ø mm				Innen ø mm			
0,0	4,2	BS	ram	Schap	60	HY	-				

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen: /							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	


11 Sonstige Angaben											
Datum: 04.10.2023 Firmenstempel: Unterschrift: _____											
											DC



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Name des Unternehmens: Matthias Mandler - Geot Name des Auftraggebers: Gemeinde Merching Bohrverfahren: BS Datum: Durchmesser: mm Neigung: Projektbezeichnung: Erschließung Baugebiet #34	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: RKS 1
		Projektnr:
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. Matthias Mandler		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.40	Oberboden	braun bis dunkelbraun		leicht zu kernen	BP1, 0.00-0.40m	
1.40	Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig	braun	steif	mittelschwer zu kernen	BP2, 0.40-1.40m	
	Deckschichten					
2.50	Schluff, feinsandig, tonig	braun bis oliv	steif	mittelschwer zu kernen	BP3, 1.40-2.50m	
	Deckschichten					

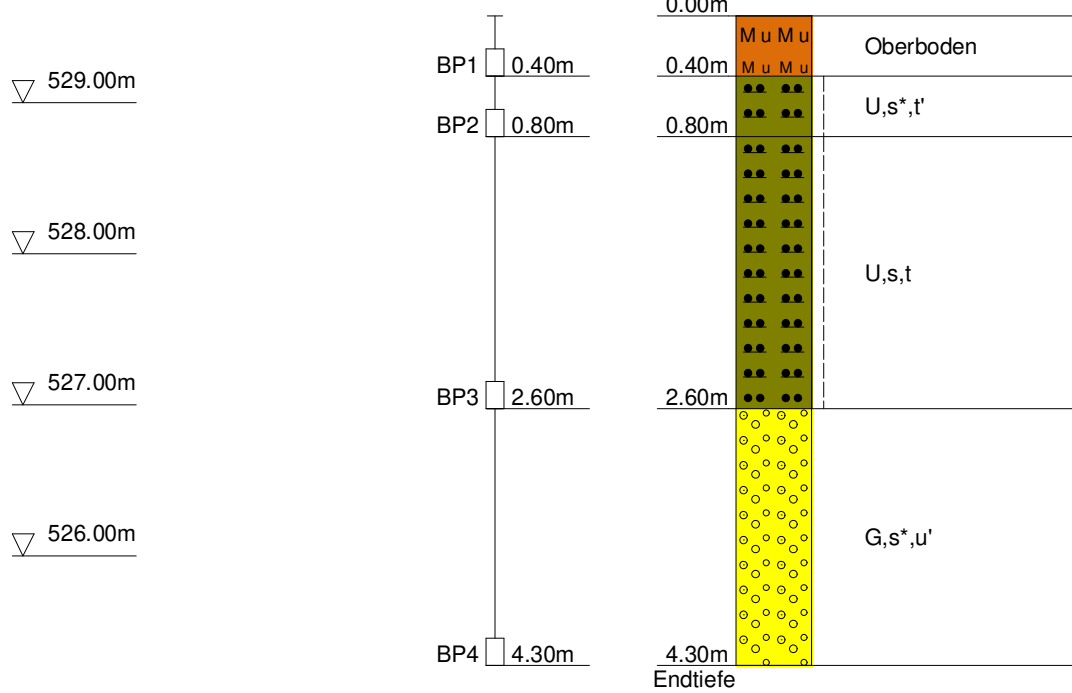
	Geotechnik Augsburg Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Tel.: 0821 / 90 721 200 Mail: info@geotechnik-augsburg.de					Seite: 5
						Aufschluss: RKS 1
						Projektnr:
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.20	Kies, sandig bis stark sandig, schluffig Quartäre Kiessande	graubraun		schwer zu kernen ab ca. 4,2 m: kein weiterer Bohrfortschritt möglich	BP4, 2.50-4.20m	



Geotechnik Augsburg	Projekt: Merching, BG "Östl. Nebelhornstr." #34
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Projektnr.: 1572.23
Tel.: 0821 / 90 721 200	Anlage: 3.2
Mail: info@geotechnik-augsburg.de	Maßstab: 1: 50

RKS 2

Ansatzpunkt: 529.58 mNN



ab ca. 4,3 m kein weiterer
Bohrfortschritt möglich



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage: **3.2**
 für Bohrungen Aktenzeichen:**1572.23** Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt **Erschließung Baugebiet #34** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
östlich Nebelhornstraße Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **RKS 2** Zweck: **Aufschluss**
 Ort: **Merching, östl. Nebelhornstraße, Fl.-Nr. 1051 u. 1052**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **529.58** m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Merching**
 Fachaufsicht: **Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG**

5 Bohrunternehmen: **Matthias Mandler - Geotechnische Dienstleistungen**
 gebohrt am: **25.09.2023** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr:
 Geräteführer **Hr. Matthias Mandler** Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Baujahr:
 Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	1L Becher	4	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren Art		Bohrwerkzeug Art				Verrohrung Außen ø mm			Bemerkungen
bis		Lösen		ø mm				Innen ø mm		Tiefe m	
0,0	4,3	BS	ram	Schap	60	HY	-				

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1		/	1						
2		/	2						
3		/	3						
4		/	4						
5		/							
6		/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei _____ m, Anstieg bis _____ m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe											
Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

Datum: **04.10.2023** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____


DC



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Name des Unternehmens: Matthias Mandler - Geot Name des Auftraggebers: Gemeinde Merching Bohrverfahren: BS Datum: Durchmesser: mm Neigung: Projektbezeichnung: Erschließung Baugebiet #34	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: RKS 2
		Projektnr:
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. Matthias Mandler		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.40	Oberboden	dunkelbraun		leicht zu kernen	BP1, 0.00-0.40m	
0.80	Schluff, stark sandig, schwach tonig	braun	steif	mittelschwer zu kernen	BP2, 0.40-0.80m	
	Deckschichten					
2.60	Schluff, sandig, tonig	oliv bis braun	steif	mittelschwer zu kernen	BP3, 0.80-2.60m	
	Deckschichten					

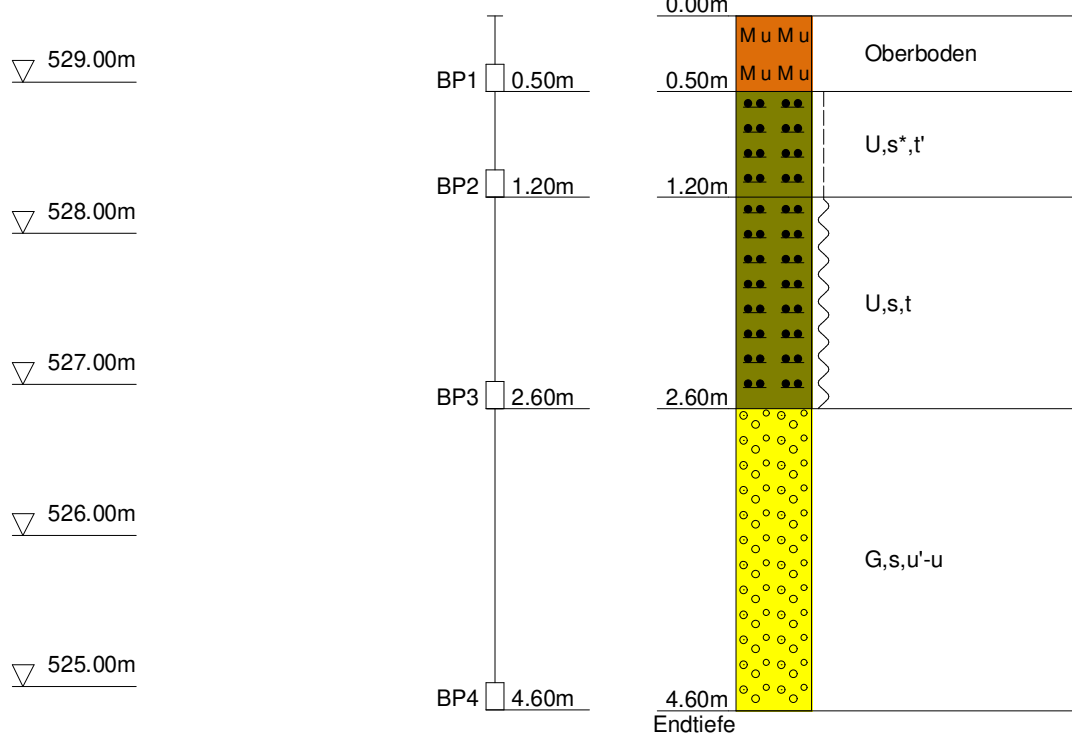
	Geotechnik Augsburg Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Tel.: 0821 / 90 721 200 Mail: info@geotechnik-augsburg.de					Seite: 5
						Aufschluss: RKS 2
						Projektnr:
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.30	Kies, stark sandig, schwach schluffig Quartäre Kiessande	grau		schwer zu kernen ab ca. 4,3 m: kein weiterer Bohrfortschritt möglich	BP4, 2.60-4.30m	



Geotechnik Augsburg	Projekt: Merching, BG "Östl. Nebelhornstr." #34
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Projektnr.: 1572.23
Tel.: 0821 / 90 721 200	Anlage: 3.3
Mail: info@geotechnik-augsburg.de	Maßstab: 1: 50

RKS 3

Ansatzpunkt: 529.44 mNN



ab ca. 4,6 m kein weiterer
Bohrfortschritt möglich



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage: **3.3**
 für Bohrungen Aktenzeichen:**1572.23** Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt **Erschließung Baugebiet #34** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
östlich Nebelhornstraße Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **RKS 3** Zweck: **Aufschluss**
 Ort: **Merching, östl. Nebelhornstraße, Fl.-Nr. 1051 u. 1052**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **529.44** m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:**Gemeinde Merching**
 Fachaufsicht: **Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG**

5 Bohrunternehmen:**Matthias Mandler - Geotechnische Dienstleistungen**
 gebohrt am: **16.10.2023** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **1571.23**
 Geräteführer **Hr. Matthias Mandler** Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Baujahr:
 Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	1L Becher	4	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren Art		Bohrwerkzeug Art				Verrohrung Außen ø mm			Bemerkungen
bis		Lösen		ø mm				Innen ø mm		Tiefe m	
0,0	4,6	BS	ram	Schap	60	HY	-				

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel							
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 18.10.2023 Firmenstempel: Unterschrift: _____											
											DC



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Name des Unternehmens: Matthias Mandler - Geot Name des Auftraggebers: Gemeinde Merching Bohrverfahren: BS Datum: Durchmesser: mm Neigung: Projektbezeichnung: Erschließung Baugebiet #34	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: RKS 3
		Projektnr: 1571.23
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. Matthias Mandler		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.50	Oberboden	dunkelbraun		leicht zu kernen	BP1, 0.00-0.50m	
1.20	Schluff, stark sandig, schwach tonig	dunkelbraun	steif	leicht zu kernen	BP2, 0.50-1.20m	
	Deckschichten					
2.60	Schluff, sandig, tonig	hellbraun bis oliv	weich	mittelschwer zu kernen	BP3, 1.20-2.60m	
	Deckschichten					



Geotechnik Augsburg
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Tel.: 0821 / 90 721 200
Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Seite: 5

Aufschluss: RKS 3

Projektnr: 1571.23

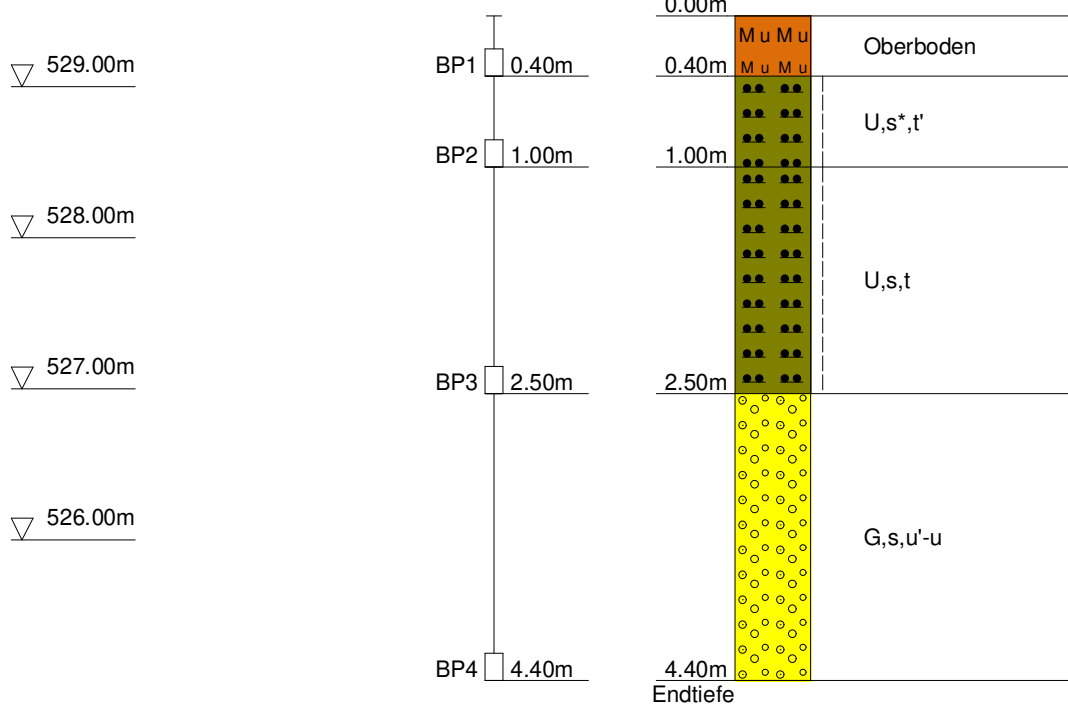
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.60	Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig			schwer zu kernen ab ca. 4,6 m: kein weiterer Bohrfortschritt möglich	BP4, 2.60-4.60m	
	Quartäre Kiessande					



Geotechnik Augsburg	Projekt: Merching, BG "Östl. Nebelhornstr." #34
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Projektnr.: 1572.23
Tel.: 0821 / 90 721 200	Anlage: 3.4
Mail: info@geotechnik-augsburg.de	Maßstab: 1: 50

RKS 4

Ansatzpunkt: 529.47 mNN



ab ca. 4,4 m kein weiterer
Bohrfortschritt möglich



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage: **3.4**
 für Bohrungen Aktenzeichen:**1572.23** Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt **Erschließung Baugebiet #34** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
östlich Nebelhornstraße Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **RKS 4** Zweck: **Aufschluss**
 Ort: **Merching, östl. Nebelhornstraße, Fl.-Nr. 1051 u. 1052**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **529.47** m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:**Gemeinde Merching**
 Fachaufsicht: **Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG**

5 Bohrunternehmen:**Matthias Mandler - Geotechnische Dienstleistungen**
 gebohrt am: **16.10.2023** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **1571.23**
 Geräteführer **Hr. Matthias Mandler** Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Baujahr:
 Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	1L Becher	4	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =	... =	

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spül- hilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	4,4	BS	ram	Schap	60	HY	-				

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen: /							
6	Nr:	ø Außen/Innen: /							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben

Datum: **18.10.2023** Firmenstempel: Unterschrift: _____


DC



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Name des Unternehmens: Matthias Mandler - Geot Name des Auftraggebers: Gemeinde Merching Bohrverfahren: BS Datum: Durchmesser: mm Neigung: Projektbezeichnung: Erschließung Baugebiet #34	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: RKS 4
		Projektnr: 1571.23
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. Matthias Mandler		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.40	Oberboden	dunkelbraun		leicht zu kernen	BP1, 0.00-0.40m	
1.00	Schluff, stark sandig, schwach tonig	dunkelbraun bis braun	steif	leicht zu kernen	BP2, 0.40-1.00m	
	Deckschichten					
2.50	Schluff, sandig, tonig	braun bis oliv	steif	mittelschwer zu kernen	BP3, 1.00-2.50m	
	Deckschichten					

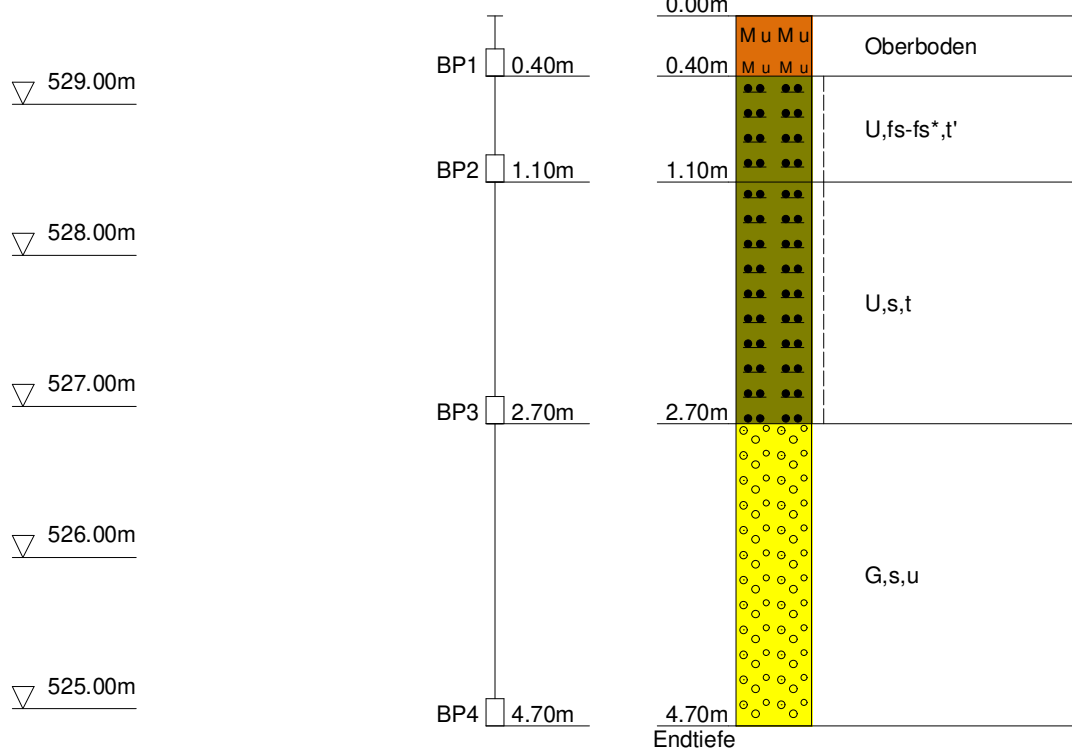
	Geotechnik Augsburg Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG Tel.: 0821 / 90 721 200 Mail: info@geotechnik-augsburg.de					Seite: 5
						Aufschluss: RKS 4
						Projektnr: 1571.23
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.40	Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig	graubraun		schwer zu kernen ab ca. 4,4 m: kein weiterer Bohrfortschritt möglich	BP4, 2.50-4.40m	
	Quartäre Kiessande					



Geotechnik Augsburg	Projekt: Merching, BG "Östl. Nebelhornstr." #34
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG	Projektnr.: 1572.23
Tel.: 0821 / 90 721 200	Anlage: 3.5
Mail: info@geotechnik-augsburg.de	Maßstab: 1: 50

RKS 5

Ansatzpunkt: 529.59 mNN



ab ca. 4,7 m kein weiterer
Bohrfortschritt möglich



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: Anlage: **3.5**
 für Bohrungen Aktenzeichen:**1572.23** Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt **Erschließung Baugebiet #34** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
östlich Nebelhornstraße Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **RKS 5** Zweck: **Aufschluss**
 Ort: **Merching, östl. Nebelhornstraße, Fl.-Nr. 1051 u. 1052**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **529.59** m
 Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber:**Gemeinde Merching**
 Fachaufsicht: **Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG**

5 Bohrunternehmen:**Matthias Mandler - Geotechnische Dienstleistungen**
 gebohrt am: **25.09.2023** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr:
 Geräteführer **Hr. Matthias Mandler** Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Baujahr:
 Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	1L Becher	4	Geotechnik Augsburg Ing.-ges. mbH & Co. KG
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		
9.1.1 Bohrverfahren		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	... =
... =	... =	... =

9.1.1.2 Lösen:	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0,0	4,7	BS	ram	Schap	60	HY	-				

9.3 Bohrkronen			9.4 Geräteführer-Wechsel					
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen: /	1					
2	Nr:	ø Außen/Innen: /	2					
3	Nr:	ø Außen/Innen: /	3					
4	Nr:	ø Außen/Innen: /	4					
5	Nr:	ø Außen/Innen: /						
6	Nr:	ø Außen/Innen: /						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben											
Datum: 04.10.2023 Firmenstempel: Unterschrift: _____											
											DC



Geotechnik Augsburg
 Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
 Tel.: 0821 / 90 721 200
 Mail: info@geotechnik-augsburg.de

Name des Unternehmens: Matthias Mandler - Geot Name des Auftraggebers: Gemeinde Merching Bohrverfahren: BS Datum: Durchmesser: mm Neigung: Projektbezeichnung: Erschließung Baugebiet #34	Schichtenverzeichnis nach ISO 14688-1 und ISO 14689-1	Seite: 4
		Aufschluss: RKS 5
		Projektnr:
Name und Unterschrift des qualifizierten Technikers: Hr. Matthias Mandler		

1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
0.40	Oberboden	dunkelbraun		leicht zu kernen	BP1, 0.00-0.40m	
1.10	Schluff, feinsandig bis stark feinsandig, schwach tonig	braun	steif	mittelschwer zu kernen	BP2, 0.40-1.10m	
	Deckschichten					
2.70	Schluff, sandig, tonig	ocker	steif	mittelschwer zu kernen	BP3, 1.10-2.70m	
	Deckschichten					



Geotechnik Augsburg
Ingenieurgesellschaft mbH & Co. KG
Tel.: 0821 / 90 721 200
Mail: info@geotechnik-augsburg.de

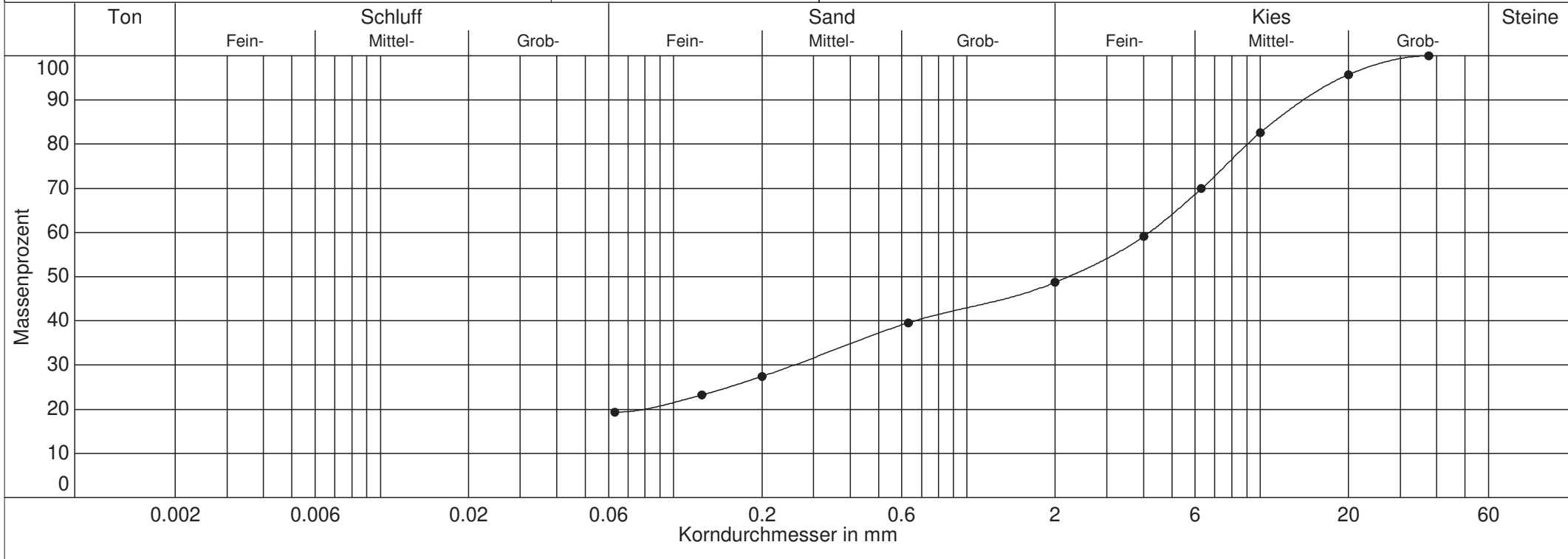
Seite: 5

Aufschluss: RKS 5

Projektnr:

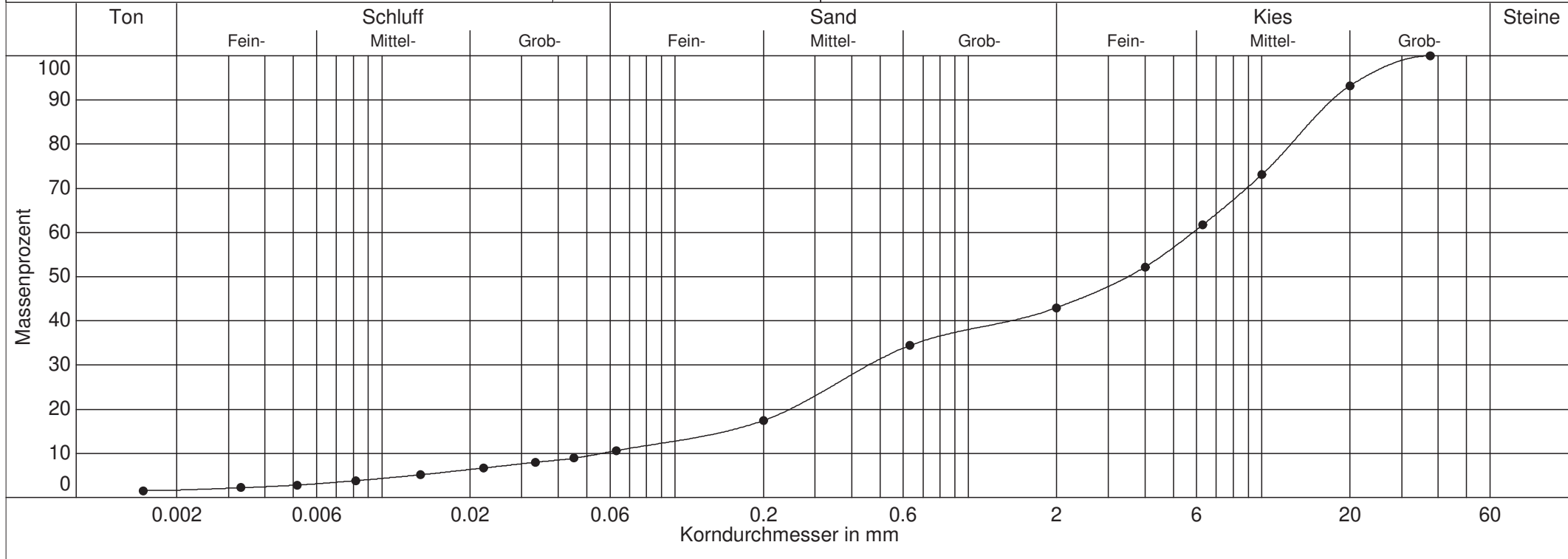
1	2	3	4	5	6	7
Tiefe bis m	Bezeichnung der Boden- bzw. Felsart Ergänzende Bemerkungen Geol. Benennung (Stratigraphie)	Farbe Kalk- gehalt	Beschreibung der Probe - Konsistenz, Plastizität, Härte, einachsige Festigkeit - Kornform, Matrix - Verwitterung, Trennflächen usw.	Beschreibung des Bohrfortschritts - Bohrbarkeit/Kernform - Meißeleinsatz - Beobachtungen usw.	Proben Versuche - Typ - Nr - Tiefe	Bemerkungen - Wasserführung/Spülung - Bohrwerkzeuge/Verrohrung - Kernverlust - Kernlänge
4.70	Kies, sandig, schluffig	grau		schwer zu kernen ab ca. 4,7 m: kein weiterer Bohrfortschritt möglich	BP4, 2.70-4.70m	
	Quartäre Kiessande					

Technische Hochschule Augsburg Fakultät A + B	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt : Merching, BG Östlich Nebelhornstraße 34
An der Hochschule 1, 86161 Augsburg		Projektnr. : 1572.23
Grundbaulabor Prof. Dr.-Ing. Gattermann / Dürrwanger		Labor-Nr : LAB/25-10-23
Tel./Fax: 0821/ 5586-3122/-3123		Anlage :



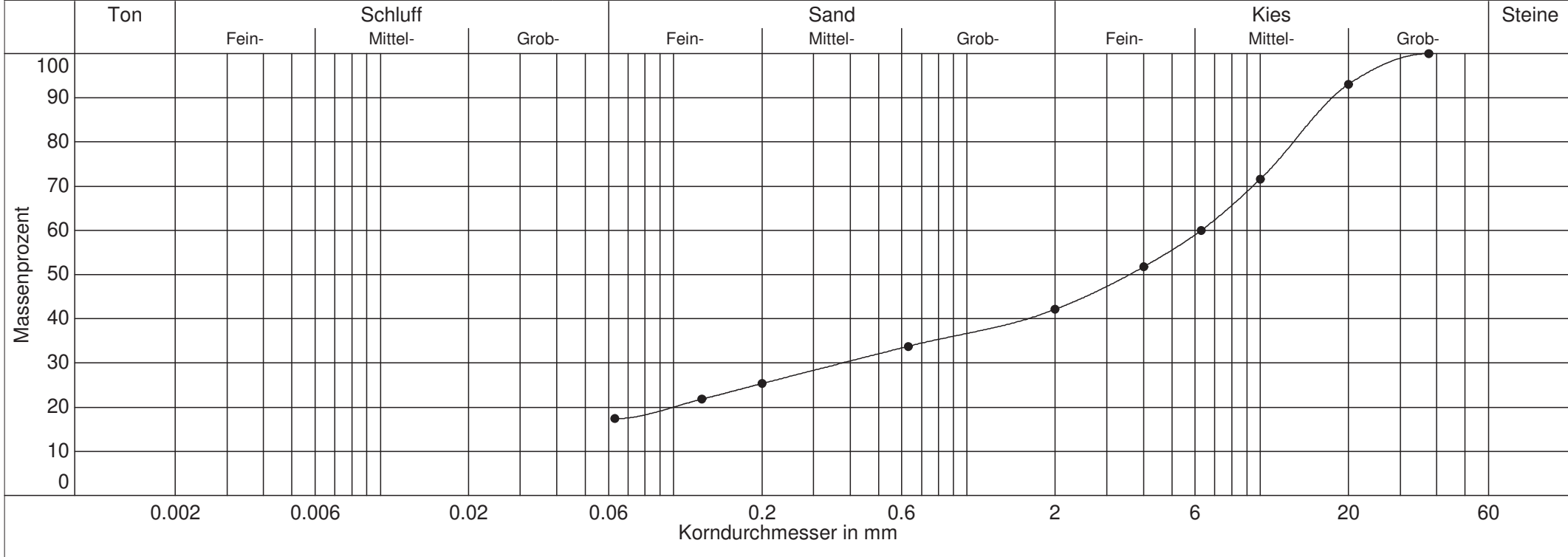
Bodenart DIN EN ISO 14688-1:	sasiGr
Entnahmestelle	RKS 1 BP 4
Probenbezeichnung	—●— RKS 1 BP 4 2,5 - 4,2
Bodengruppe DIN 18 196	GÜ
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/19.3/29.4/51.3 %
Krümmungszahl Cc	-
Ungleichförm. U	-
Anteil < 0.063 mm	19.3 %
d10 / d60	- /4.183 mm
Entnahmetiefe	2,5 m - 4,2 m
Wassergehalt	6.8 %

Technische Hochschule Augsburg Fakultät A + B	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt : Merching, BG Östlich Nebelhornstraße 34
An der Hochschule 1, 86161 Augsburg		Projektnr. : 1572.23
Grundbaulabor Prof. Dr.-Ing. Gattermann / Dürrwanger		Labor-Nr : LAB/25-10-23
Tel./Fax: 0821/ 5586-3122/-3123		Anlage :



Bodenart DIN EN ISO 14688-1:	sasi'Gr
Entnahmestelle	RKS 2 BP 4
Probenbezeichnung	—●— RKS 2 BP 4 2,6 - 4,3
Bodengruppe DIN 18 196	GU
Kornfrakt. T/U/S/G	1.7/8.9/32.4/57.0 %
Krümmungszahl Cc	0.6
Ungleichförm. U	103.4
Anteil < 0.063 mm	10.6 %
d10 / d60	0.056/5.830 mm
Entnahmetiefe	2,6 m - 4,3 m
Wassergehalt	3.6 %

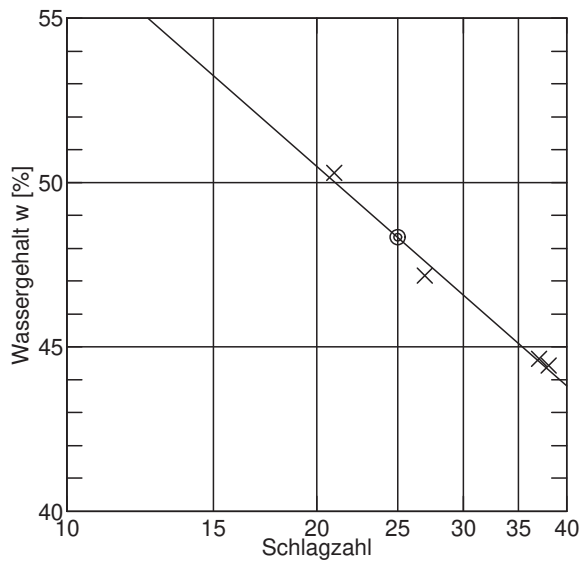
Technische Hochschule Augsburg Fakultät A + B	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt : Merching, BG Östlich Nebelhornstraße 34
An der Hochschule 1, 86161 Augsburg		Projektnr. : 1572.23
Grundbaulabor Prof. Dr.-Ing. Gattermann / Dürrwanger		Labor-Nr : LAB/25-10-23
Tel./Fax: 0821/ 5586-3122/-3123		Anlage :



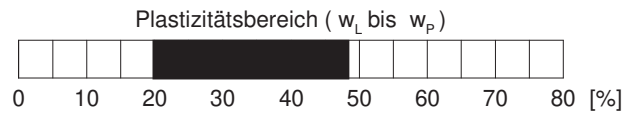
Bodenart DIN EN ISO 14688-1:	sasiGr
Entnahmestelle	RKS 5 BP 4
Probenbezeichnung	—●— RKS 5 BP 4 2,7 - 4,7
Bodengruppe DIN 18 196	GÜ
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/17.4/24.7/57.9 %
Krümmungszahl Cc	-
Ungleichförm. U	-
Anteil < 0.063 mm	17.4 %
d10 / d60	- /6.292 mm
Entnahmetiefe	2,7 m - 4,7 m
Wassergehalt	6.0 %

Zustandsgrenzen DIN EN ISO 17892-12	Labornummer: LAB/25-10-23
	Tiefe: 1,2 m - 2,6 m
	Bodengruppe: TM nach DIN EN ISO 14688-2: CIM
Entnahmestelle: RKS 3 BP 3	Art der Entrn.:
Ausgef. durch:	Entn. am: 25.09.2023 und 16.10.2023

	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
	17	63	122	136	13	24		
Behälter-Nr.	17	63	122	136	13	24		
Zahl der Schläge	38	37	27	21				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_B$ [g]	77.94	66.73	58.82	69.48	50.45	53.31		
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_B$ [g]	72.40	62.60	55.01	64.63	49.21	51.78		
Behälter m_B [g]	59.94	53.37	46.92	54.99	42.97	43.97		
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	5.54	4.12	3.81	4.85	1.25	1.52		
Trockene Probe m_t [g]	12.46	9.23	8.09	9.64	6.24	7.81	Mittel	
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [%]	44.4	44.7	47.2	50.3	20.0	19.5	19.7	



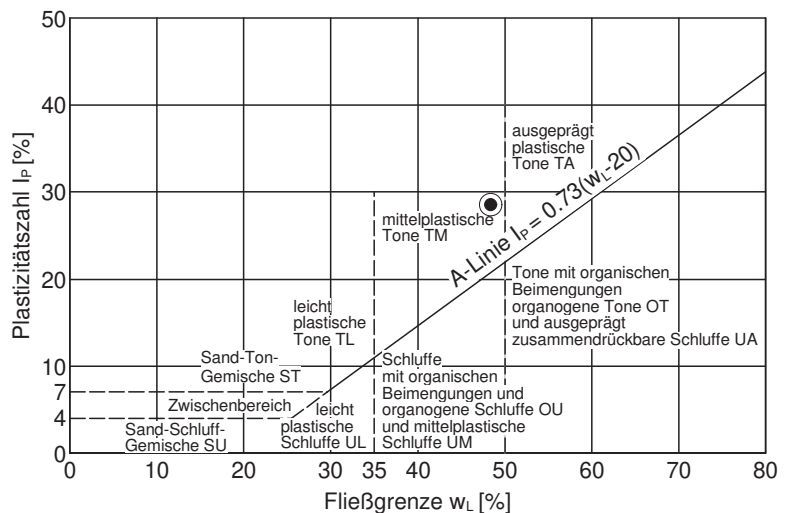
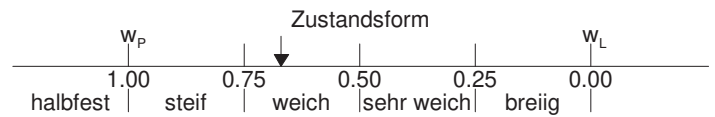
Überkornanteil $\bar{u} = 1.2 \%$
 Wassergeh. Überkorn $w_{\bar{u}} =$
 Wassergehalt $w_N = 28.7 \%$, $w_{N\bar{u}} = 29.1 \%$
 Fließgrenze $w_L = 48.3 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 19.7 \%$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 28.6 \%$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_{N\bar{u}} - w_P}{I_p} = 0.329$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_{N\bar{u}}}{I_p} = 0.671$



Technische Hochschule Augsburg Fakultät A + B	Projekt: Merching, BG Östl. Nebelhornstraße 34
An der Hochschule 1, 86161 Augsburg	Projekt-Nr.: 1572.23
Grundbaulabor Prof. Dr.-Ing. Gattermann / Dürrwanger	Anlage:
Tel./Fax. 0821 / 5586-3122/ -3123	Labor-Nr.: LAB/25-10-23 Anlage 5

Wassergehalt

DIN EN ISO 17892-1

Tiefe: 2,5 m - 4,2 m

Aufschluß-Nr.: RKS 1 BP 4

Schale Nr. 1	Schale u. Probe feucht [g]	= 1058.10 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1009.70 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1009.70 g	Gewicht Schale [g]	= 295.90 g
	Wassergehalt [g]	= 48.40 g	Probe trocken G [g]	= 713.80 g
			Wassergehalt [%]	= 6.8 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 6.8 %

Wassergehalt

DIN EN ISO 17892-1

Tiefe: 2,6 m - 4,3 m

Aufschluß-Nr.: RKS 2 BP 4

Schale Nr. 1	Schale u. Probe feucht [g]	= 1082.70 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 1055.20 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 1055.20 g	Gewicht Schale [g]	= 299.00 g
	Wassergehalt [g]	= 27.50 g	Probe trocken G [g]	= 756.20 g
			Wassergehalt [%]	= 3.6 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 3.6 %

Technische Hochschule Augsburg Fakultät A + B	Projekt: Merching, BG Östl. Nebelhornstraße 34
An der Hochschule 1, 86161 Augsburg	Projekt-Nr.: 1572.23
Grundbaulabor Prof. Dr.-Ing. Gattermann / Dürrwanger	Anlage:
Tel./Fax. 0821 / 5586-3122/ -3123	Labor-Nr.: LAB/25-10-23

Wassergehalt

DIN EN ISO 17892-1

Tiefe: 1,2 m - 2,6 m

Aufschluß-Nr.: RKS 3 BP 3

Schale Nr. 1	Schale u. Probe feucht [g]	= 156.26 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 138.87 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 138.87 g	Gewicht Schale [g]	= 78.34 g
	Wassergehalt [g]	= 17.39 g	Probe trocken G [g]	= 60.53 g
			Wassergehalt [%]	= 28.7 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 28.7 %

Wassergehalt

DIN EN ISO 17892-1

Tiefe: 2,7 m - 4,7 m

Aufschluß-Nr.: RKS 5 BP 4

Schale Nr. 1	Schale u. Probe feucht [g]	= 967.50 g	Schale u. Probe trocken [g]	= 932.10 g
	Schale u. Probe trocken [g]	= 932.10 g	Gewicht Schale [g]	= 344.20 g
	Wassergehalt [g]	= 35.40 g	Probe trocken G [g]	= 587.90 g
			Wassergehalt [%]	= 6.0 %
Schale Nr.	Schale u. Probe feucht [g]	= g	Schale u. Probe trocken [g]	= g
	Schale u. Probe trocken [g]	= g	Gewicht Schale [g]	= g
	Wassergehalt [g]	= g	Probe trocken G [g]	= g
			Wassergehalt [%]	= %
			Mittel	= 6.0 %

Auswertung chem. Analytik nach Eckpunktepapier EPP



Projekt: Merching, BG "Östlich der Nebelhornstraße" #34
Labor: GBA Analytical Services GmbH

Projekt-Nr.: 1572.23
Prüfbericht-Nr.: 2023PV08333 / 1

Anlage: 6.1
Datum: 06.11.2023

Feststoffparameter nach EPP Tab. 2

Probenbezeichnung	EOX	Kohlenwasserstoffe C10 - C 40	PAK n. EPA	Naphthalin	Benzo(a)pyren	PCB	Schwermetalle								Cyanid, ges.	Einstufung nach EPP
							Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom ges. (Cr)	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)	Zink (Zn)		
	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	mg/kg TS	
MP 1 (Oberboden)	<0,6	63	2,46	<0,01	0,29	-	6,4	16	<0,3	24	15	18	<0,05	50	0,97	Z 0
MP 2 (Deckschichten, Nord)	<0,6	<50	0,158	<0,01	0,023	-	7,9	12	<0,3	29	15	26	<0,05	42	0,90	Z 0
MP 3 (Deckschichten, Süd)	<0,6	<50	0,452	<0,01	0,053	-	7,8	14	<0,3	30	16	25	<0,05	49	0,91	Z 0

Grenzwerte nach EPP Tab. 2

	1	100	3	<0,3	0,05	20	40/70/100	0,4/1/1,5	30/60/100	20/40/60	15/50/70	0,1/0,5/1	60/150/200	1
Z 0	3	300	5	<0,3	0,1	30	140	2	120	80	100	1	300	10
Z 1.1	10	500	15	<1,0	0,5	50	300	3	200	200	200	3	500	30
Z 1.2	15	1000	20	<1,0	1	150	1000	10	600	600	600	10	1500	100

Eluatparameter nach EPP Tab. 1

Probenbezeichnung	pH-Wert	elektr. Leitfähigkeit	Chlorid	Sulfat	Phenol-Index	Schwermetalle							Cyanid, ges.	Einstufung nach EPP	
						Arsen (As)	Blei (Pb)	Cadmium (Cd)	Chrom ges. (Cr)	Kupfer (Cu)	Nickel (Ni)	Quecksilber (Hg)			Zink (Zn)
		µS/cm	mg/l	mg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	µg/l	
MP 1 (Oberboden)	8,0	123	1,9	1,5	<6	<5	<1	<0,4	<2	<15	<3	<0,2	<30	<5	Z 0
MP 2 (Deckschichten, Nord)	7,7	64	0,77	0,75	<6	<5	<1	<0,4	<2	<15	<3	<0,2	<30	<5	Z 0
MP 3 (Deckschichten, Süd)	7,7	74	<0,5	0,89	<6	<5	<1	<0,4	<2	<15	<3	<0,2	<30	<5	Z 0

Grenzwerte nach EPP Tab. 1

	6,5-9	500	250	250	10	10	20	2	15	50	40	0,2	100	10
Z 0	6,5-9	500/2000	250	250	10	10	25	2	30/50	50	50	0,2/0,5	100	10
Z 1.1	6-12	1000/2500	250	250/300	50	40	100	5	75	150	150	1	300	50
Z 1.2	5,5-12	1500/3000	250	250/600	100	60	200	10	150	300	200	2	600	100

GBA Analytical Services GmbH · Johann-Sebastian-Bach-Str. 40 · 85591 Vaterstetten

Geotechnik Augsburg Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Liepert
Stätzlinger Str. 70



86165 Augsburg

Prüfbericht-Nr.: 2023PV08333 / 1

Auftraggeber	Geotechnik Augsburg Ingenieurgesellschaft mbH
Eingangsdatum	19.10.2023
Projekt	Merching, Baugebiet östl. Nebelhornstraße
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	PE-Eimer
Probenmenge	je Probe 2.5 Kg
unsere Auftragsnummer	23V05303
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Analytical Services GmbH
Analysenbeginn / -ende	19.10.2023 - 02.11.2023
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Vaterstetten, 02.11.2023

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. R. Mittermayr
Standortleiterin

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.gba-group.com) einzusehen.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 5

Seite 1 von 5 zu Prüfbericht-Nr.: 2023PV08333 / 1

GBA Analytical Services GmbH
Johann-Sebastian-Bach-Str. 40
85591 Vaterstetten
Telefon +49 (0)8106 2460-0
E-Mail vaterstetten@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE71 7002 0270 0002 4296 83
SWIFT BIC HYVEDEMMXXX

Sitz der Gesellschaft:
Vaterstetten
Handelsregister:
München HRB 93447
USt-Id.Nr. DE 129 360 902
St.-Nr. 114/127/60117

Geschäftsführer:
Dr. Matthias Kleih

Prüfbericht-Nr.: 2023PV08333 / 1

Merching, Baugebiet östl. Nebelhornstraße

unsere Auftragsnummer		23V05303	23V05303	23V05303
Probe-Nummer		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Probeneingang		19.10.2023	19.10.2023	19.10.2023
Analysenergebnisse	Einheit			
Abtrennung <2mm-Fraktion		ja	ja	ja
Trockenrückstand	Masse-%	86,9	82,9	83,1
EOX	mg/kg TM	<0,60	<0,60	<0,60
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	63	<50	<50
Cyanid ges.	mg/kg TM	0,97	0,90	0,91
Naphthalin	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,030	<0,010	<0,010
Fluoren	mg/kg TM	<0,010	<0,010	<0,010
Phenanthren	mg/kg TM	0,058	<0,010	0,019
Anthracen	mg/kg TM	0,053	<0,010	<0,010
Fluoranthren	mg/kg TM	0,43	0,027	0,084
Pyren	mg/kg TM	0,31	0,021	0,061
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,28	0,019	0,049
Chrysen	mg/kg TM	0,25	0,022	0,051
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,30	0,024	0,057
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,14	0,011	0,028
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,29	0,023	0,053
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,039	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,14	0,011	0,026
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,14	<0,010	0,024
Summe PAK (16)	mg/kg TM	2,46	0,158	0,452
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010	<0,0010	<0,0010
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	6,4	7,9	7,8
Blei	mg/kg TM	16	12	14
Cadmium	mg/kg TM	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom ges.	mg/kg TM	24	29	30
Kupfer	mg/kg TM	15	15	16
Nickel	mg/kg TM	18	26	25
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Zink	mg/kg TM	50	42	49
Eluat 10:1				

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probennehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.gba-group.com) einzusehen.

unsere Auftragsnummer		23V05303	23V05303	23V05303
Probe-Nummer		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 1	MP 2	MP 3
Leitfähigkeit	µS/cm	123	64	74
pH-Wert		8,0	7,7	7,7
Chlorid	mg/L	1,9	0,77	<0,50
Sulfat	mg/L	1,5	0,75	0,89
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0
Phenolindex	µg/L	<6,0	<6,0	<6,0
Arsen	µg/L	<5,0	<5,0	<5,0
Blei	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,40	<0,40	<0,40
Chrom ges.	µg/L	<2,0	<2,0	<2,0
Kupfer	µg/L	<15	<15	<15
Nickel	µg/L	<3,0	<3,0	<3,0
Quecksilber	µg/L	<0,20	<0,20	<0,20
Zink	µg/L	<30	<30	<30

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.aba-group.com) einzusehen.

Prüfbericht-Nr.: 2023PV08333 / 1

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Abtrennung <2mm-Fraktion			DIN 19747: 2009-07 ^a 54
Trockenrückstand	0,10	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 54
EOX	0,60	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 54
Kohlenwasserstoffe	50	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 54
Cyanid ges.	0,70	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 54
Naphthalin	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Acenaphthen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Acenaphthylen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Fluoren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Phenanthren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Fluoranthen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benz(a)anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Chrysen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(b)fluoranthen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(k)fluoranthen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(a)pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Benzo(g,h,i)perylene	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
Summe PAK (16)		mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 54
PCB 28	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 52	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 101	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 118	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 138	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 153	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB 180	0,0010	mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
Summe PCB (7)		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 54
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 54
Arsen	1,5	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Blei	3,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Cadmium	0,30	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Chrom ges.	2,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Kupfer	2,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Nickel	2,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probennehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.gba-group.com) einzusehen.

Parameter	BG	Einheit	Methode
Zink	2,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Eluat 10:1			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 54
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 54
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 54
Chlorid	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 54
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 54
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 54
Phenolindex	6,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 54
Arsen	5,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Cadmium	0,40	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Chrom ges.	2,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Kupfer	15	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Nickel	3,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54
Zink	30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 54

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ⁵⁴GBA Analytical Services GmbH

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar ngw. = nachgewiesen

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch ein Probenehmer eines der zur GBA Group gehörigen Unternehmen oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht oder auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln sind in den AGBs auf der Homepage (www.aba-group.com) einzusehen.

Durchlässigkeitsbeiwerte k_f nach SEILER

Anlage: 7

Projekt: Merching, BG "Östl. der Nebelhornstr." #37
Erschließung, Straße- / Kanalbau

Projekt-Nr.: 1572.23

Aufschlussbez.: RKS 2

Probenbez.: BP 4

Entnahmetiefe: ca. 2,6 bis 4,3 m unter Ansatzpunkt

Durchlässigkeitsbeiwert k_f = 8,60E-04 m/s