

HPC AG
Nördlinger Straße 16
86655 Harburg (Schwaben)
Telefon: 
Telefax: 

BERICHT

 Projekt-Nr.

2404292

Ausfertigungs-Nr.

1/4

Datum

24.09.2024

Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West

Orientierende Baugrunderkundung und orientierender Geotechnischer Bericht

 Auftraggeber

**GKSt Neuburg an der Donau
Stadtbauamt und Grünordnung
Amalienstraße A 54
86633 Neuburg an der Donau**

Inhaltsverzeichnis

Text	Seite
1. Vorbemerkungen	4
1.1 Anlass und Antrag	4
1.2 Gutachtliche Einschränkungen	4
2. Bauvorhaben	5
3. Untersuchungen	7
3.1 Felduntersuchungen	7
3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	8
4. Untersuchungsergebnisse	10
4.1 Allgemeine geologische Situation	10
4.2 Schichtenfolge	11
4.3 Grundwasser	12
4.4 Sickerversuche	12
5. Homogenbereiche und Bodenkennwerte	13
6. Technische Auswertung der Untersuchungsergebnisse	17
6.1 Allgemeine, orientierende Baugrundbeurteilung	17
6.2 Straßenaufbau	17
6.3 Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen	19
6.4 Verwendung von Aushubmaterial	23
6.5 Witterungsempfindlichkeit	23
6.6 Versickerungsfähigkeit	23
7. Zusammenfassung	26

Tabellenverzeichnis

Tab. 1:	Ergebniszusammenstellung bodenmechanische Laboruntersuchungen	8
Tab. 2:	Übersicht Ergebnisse Sickerversuche	13
Tab. 3:	Homogenbereiche nach DIN 18300, Frostepfindlichkeitsklasse	14
Tab. 4:	Bodenmechanische Kennwertspannen Homogenbereiche nach DIN 18300	15
Tab. 5:	Charakteristische Bodenkennwerte	16
Tab. 6:	Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus nach RStO-12/24	18
Tab. 7:	Verdichtungsanforderungen Grabenverfüllung	22

Anlagen

- 1 Lageplan
- 2 Bodenprofile
- 3 Schichtenverzeichnisse
- 4 Laborergebnisse Bodenmechanik
- 5 Profilschnitte
- 6 Auswertung der Sickerversuche

1. Vorbemerkungen

1.1 Anlass und Antrag

Die Große Kreisstadt Neuburg an der Donau plant die Erschließung eines Gewerbegebietes im Westen von Neuburg auf einer Fläche von ca. 12 ha (sog. „GE Neuburg West“).

Derzeit befindet sich das Projekt noch in der Vorentwurfsplanung. Diesbezüglich wurde dem Unterzeichner vor Angebotslegung eine Vorentwurfsskizze, sog. „Variante 4“ mit derzeit geplantem Verlauf von Straßen und Versickerungseinrichtungen am 06.08.2024 übermittelt, mit dem Hinweis, dass sich hierbei noch Änderungen bzgl. geplantem Verlauf der Straßen etc. ergeben können.

Dahingehend wurde durch die HPC AG - nach Abstimmung mit Herrn Riek, GKSt Neuburg an der Donau - eine rasterförmige orientierende Baugrunderkundung (ca. 150 m x 150 m) mit orientierendem Geotechnischen Bericht angeboten (Angebot HPC AG Nr. 1245203 vom 08.08.2024). Zielsetzung dabei war die Ausführung einer orientierenden Baugrunderkundung mit geotechnischer Bewertung im Hinblick auf die weitere Erschließungsplanung (Straße, Kanal-/Leitungsbau, Entwässerungsplanung). An 2 bis 3 ausgewählten Untersuchungspunkten sollten Sickerversuche in-situ ausgeführt werden. Das Angebot der HPC AG wurde seitens der GKSt am 13.08.2024 beauftragt.

Nachstehend sind die Erkundungsergebnisse zusammengestellt und beschrieben. Für die erkundeten Böden werden Bodenkennwerte und Homogenbereiche ausgewiesen. Auf Basis der Erkundungsergebnisse werden für die geplanten Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen Empfehlungen in Bezug auf die Rohrbettung, die Grabenherstellung, ggf. erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen und Grabenverfüllung gegeben. Unter Bezug auf die RSTO-12/24 sind nachstehend Empfehlungen zum Straßenaufbau ausgearbeitet. Des Weiteren wird für die weitere Entwässerungsplanung die erkundete Sickerfähigkeit des Untergrunds beschrieben und in Bezug auf die geplante Versickerung bewertet.

1.2 Gutachtliche Einschränkungen

Der vorliegende Bericht dokumentiert die Ergebnisse von den durch die HPC AG durchgeführten Baugrunderkundungen. Die Untersuchungen wurden von der HPC AG gemäß der Aufgabenstellung und nach den allgemein anerkannten ingenieurtechnischen und wissenschaftlichen Verfahren durchgeführt und beurteilt, die zum Zeitpunkt der Untersuchung gültig waren.

Dieser Bericht sowie alle in ihm enthaltenen Daten und Erläuterungen wurden von der HPC AG ausschließlich für den Auftraggeber und seine Planungsbeteiligten für die weitere Entwurfsplanung erstellt. Der Auftraggeber darf die Informationen in diesem Zusammenhang an Dritte weitergeben. Die Weiterverwendung der Informationen durch Dritte erfolgt dort jedoch zunächst ausdrücklich in eigener Verantwortung. Soweit in diesem Bericht Handlungsempfehlungen gemacht werden, sind diese umzusetzen.

Vom Gutachten in der Ausführung abweichende Vorgehensweisen liegen in der Verantwortung der jeweils agierenden Projektbeteiligten.

Auf der Grundlage des vorliegenden Berichtes getroffene Entscheidungen, Planungen und Berechnungen durch Dritte sind daher vorbehaltlich einer Prüfung und Freigabe durch die HPC AG ohne rechtliche Verantwortung der HPC AG, ihrer Tochtergesellschaften und verbundenen Unternehmen, ihrer Mitarbeiter oder Organvertreter, gleich aus welchem Rechtsgrund ein etwaiger Anspruch hergeleitet wird.

Dritte, die mit dem vorstehenden Haftungsausschluss nicht einverstanden sind, dürfen die Informationen weder verwenden noch als Grundlage von ihnen zu treffenden Entscheidungen benutzen.

- Baugrundrisiko

Die nachstehenden Empfehlungen beruhen auf den durchgeführten Untersuchungen. Abweichungen zwischen den Bodenaufschlüssen aufgrund natürlicher Schwankungen der Schichtenfolge oder auch nicht erschlossener menschlicher Eingriffe, Kriegseinwirkungen bis hin zu archäologischen Funden liegen außerhalb jedweder Gewährleistung der HPC AG. Auf die Definition des Baugrundrisikos nach DIN 4020 wird hingewiesen.

- Bearbeitungsstand

Zum Zeitpunkt der Bearbeitung lagen keine konkreten Angaben zu Kanaltiefen, Straßenhöhen o.ä. vor. Nachstehende bautechnische Empfehlungen sind daher im Zuge der weiteren Planung nochmals durch den Unterzeichner zu prüfen und ggf. anzupassen. Bauseits sind dazu konkrete Planungen vorzulegen.

2. Bauvorhaben

Das Bauvorhaben liegt am westlichen Rand von Neuburg. Es befindet sich parallel zur B16. Es umfasst die derzeit als Ackerflächen genutzten Flur-Nr. 1487, 1488, 1490, 1491, 1492, 1493, 1495 (Gemarkung Neuburg).

Die B16 läuft unmittelbar westlich des geplanten Gewerbegebietes. Im Süden und nach Osten gehend verläuft der Ochsenweg und Sehensander Weg. Nördlich begrenzt der Kreuter Weg das geplante Bau Feld.

Auf der Flur Nr. 1493 und 1495 ist jeweils ein Strommast vorhanden.

Das Gelände wurde zum Zeitpunkt der Untersuchung landwirtschaftlich genutzt (Acker). Andere Vornutzungen sind nicht bekannt. Die Erhebung von Daten der Vornutzung ist nicht Gegenstand der Beauftragung. Hinsichtlich archäologischer Sachverhalte, Kriegseinwirkungen und dgl. ist daher der Bauherr bzw. entsprechende Planungsbeteiligte in der Verantwortung entsprechende Fragen zu klären.

Morphologisch fällt das Gelände von Nordwesten nach Südosten ab. Im Nordwesten beträgt die Geländehöhe ca. 420 m NHN und fällt nach Südosten auf bis zu ca. 396 mNHN ab.

Der derzeit vorliegende Planungsstand umfasst eine Vorentwurfsskizze mit der Bezeichnung „Variante 4“ (übermittelt am 06.08.2024). Diese ist auf dem beiliegenden Lageplan der Anlage 1.2 hinterlegt.

Konkrete Angaben zu Kanal-/Leitungstiefen, Straßenhöhen, Belastungsklasse usw. liegen nicht vor. Die derzeitige Planung sieht bzgl. der Entwässerungsplanung am südlichen und südöstlichen Randbereich Regenrückhaltebecken vor, in denen wenn möglich eine Versickerung in den Untergrund umgesetzt werden soll.

Für die nachstehende Bearbeitung wurden Kanal-/Leitungstiefen von bis zu 4 m angenommen.

Als Belastungsklasse wurde für die weitere Bearbeitung - vorab einer Festlegung durch den Fachplaner – eine Belastungsklasse von Bk 1,8 angesetzt.

Das Bau Feld liegt gemäß BayernAtlas überwiegend außerhalb festgesetzter Überschwemmungsgebiete und außerhalb von Hochwassergefahrenflächen.

Gemäß BayernAtlas befindet sich allerdings am Südwestrand des geplanten Gewerbegebietes eine als „wassersensibler Bereiche“ ausgewiesene Fläche. Auf nachstehende Abbildung wird verwiesen.

Inwieweit unkontrollierter Oberflächenabfluss in Folge von Starkregenereignisse bei der Darstellung im BayernAtlas bereits enthalten ist, ist unklar. Daher wird eine separate Risikobewertung diesbezüglich für den weiteren Planungsprozess empfohlen.

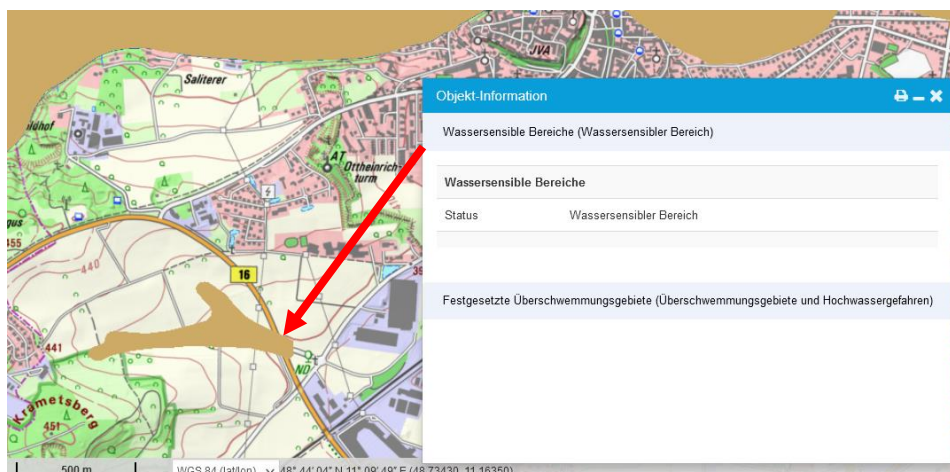


Abb.1: Lageplan mit Eintragung „wassersensibler Bereiche“ gemäß BayernAtlas

Die Straßenbaumaßnahmen werden nach DIN 4020 der Geotechnischen Kategorie 1 zugeordnet. Die Kanalbaumaßnahmen sind nach DIN 4020 der Geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

3. Untersuchungen

3.1 Felduntersuchungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden am 26.-27.08.2024 insgesamt 13 Kleinrammbohrungen (KRB 1 – KRB 12) nach DIN EN ISO 22475-1 bis in eine Tiefe von 2,0 – 5,0 m unter bestehendes Geländeniveau (GOK) durchgeführt. Geplant waren jeweils Bohrtiefen bis 5,0 m. Aufgrund von hohen Bohrwiderständen mussten mehrere Kleinrammbohrungen in geringeren Tiefen abgebrochen werden.

Am 29.08. wurden im Beisein des Auftraggebers an 3 ausgewählten Untersuchungsstellen Baggerschürfe und anschließend Sickerversuche ausgeführt. Die Baggerschürfe und Schachtring-/Wassergestellung erfolgte dabei bau-seits. Die Baggerschürfe wurden anschließend wieder mit dem ausgehobenen Material lagenweise verfüllt und durch Andrücken mit der Baggerschaufel verdichtet.

Die mit den Bodenaufschlüssen angetroffenen Bodenschichten wurden gemäß DIN EN ISO 14688-1 angesprochen und beurteilt. Schichtweise wurden Bodenproben gemäß DIN EN ISO 22475-1 entnommen. Die Ergebnisse der Bodenaufschlüsse finden sich als Schichtenverzeichnisse in Anlehnung an die DIN EN ISO 22475-1 in der Anlage 3. Die zeichnerischen Darstellungen als Bodenprofile nach DIN 4023 finden sich in den Anlagen.

Alle Aufschlussstellen wurden nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen und in einen Lageplan (vgl. Anlage 1) eingetragen.

Die Auswertung der ausgeführten Sickerversuche befindet sich der Anlage 6.

Im Bereich der Untersuchungsstellen fand durch die Fa. B-MOS, eine punktuelle Freimessung bzgl. Kampfmittel für die auszuführenden Bohrarbeiten / Baggerschürfe statt. Explizit wird darauf hingewiesen, dass es sich dabei nicht um eine flächige Freimessung des geplanten Gewerbegebietes handelt. Eine flächige Kampfmittelfreigabe obliegt bauseits bzw. war nicht Gegenstand der Beauftragung.

3.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Mit den Kleinrammbohrungen wurden gestörte Bodenproben entnommen und im bodenmechanischen Labor der HPC AG rückgestellt.

An ausgewählten Bodenproben wurden die nachfolgenden bodenmechanischen Laborversuche ausgeführt. Es wurden folgende Ergebnisse bestimmt:

Tab. 1: Ergebniszusammenstellung bodenmechanische Laboruntersuchungen

Aufschluss	Bodenschicht	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Labor- versuch	Ergebnis
KRB 1	Quartäre Deckschichten	0,75 – 2,6	Konsistenz- grenzen nat. Wasser- gehalt	$w_L = 25,7 \%$ $w_P = 18,7 \%$ $(I_c = 1,25, \text{halbfest})^{**}$ $w_n = 17,0 \%$ Bodengruppe: ST*/SU*
KRB 4	Quartäre Deckschichten	2,6 – 3,5	Konsistenz- grenzen nat. Wasser- gehalt	$w_L = 26,0 \%$ $w_P = 20,5 \%$ $(I_c = 1,0, \text{steif-halbfest})^{**}$ $w_n = 20,5 \%$ Bodengruppe: ST*/SU*
KRB 5 KRB 5	Quartäre Deckschichten	2,5 – 4,0 4,0 – 5,0	Sieb- /Schlamm- analyse Konsistenz- grenzen nat. Wasser- gehalt	$\text{Kiesanteil} = 0 \%$ $\text{Sandanteil} = 17 \%$ $\text{Schluff} = 74$ $\text{Ton} = 9 \%$ $w_L = 29,3 \%$ $w_P = 17,8 \%$ $I_c = 0,77, \text{steif}$ $w_n = 20,4 \%$ Bodengruppe: TL

Aufschluss	Bodenschicht	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Labor- versuch	Ergebnis
KRB 9	Quartäre Deckschichten	0,5 – 2,25	Sieb- /Schlamm- analyse Konsistenz- grenzen nat. Wasser- gehalt	Kiesanteil = 0 % Sandanteil = 16 % Schluff = 77 Ton = 7 % $w_L = 25,4$ % $w_P = 20,7$ % ($I_c = 1,36$, halbfest)** $w_n = 19,0$ % Bodengruppe: ST*/SU*
KRB 9	Quartäre Deckschichten	2,25 – 3,70	Sieb- /Schlamm- analyse	Kiesanteil = 1 % Sandanteil = 71 % Schluff = 24 Ton = 4 % Bodengruppe: SU*
KRB 11	Quartäre Deckschichten	2,25 – 3,10	Sieb- /Schlamm- analyse	Kiesanteil = 0 % Sandanteil = 64 % Schluff = 33 Ton = 3 % Bodengruppe: SU*
KRB 12	Quartäre Deckschichten	2,0 – 3,9	Sieb- /Schlamm- analyse	Kiesanteil = 0 % Sandanteil = 22 % Schluff = 72 Ton = 6 % Bodengruppe: SU*-UL
KRB 10	Kalksteinersatz (Lockergestein)	0,5 – 1,8	Sieb- /Schlamm- analyse	Kiesanteil = 52 % Sandanteil = 14 % Schluff = 30 Ton = 4 % Bodengruppe: GU*
**) Konsistenzbestimmung erfahrungsgemäß bei sehr gering plastischen Böden unsicher und damit nur bedingt aussagekräftig (Bodenansprache im Feld wird als maßgeblich angesehen).				

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind den Laborprotokollen (vgl. Anlagen 4 ff) zu entnehmen und in die gutachterliche Bewertung eingegangen.

4. Untersuchungsergebnisse

4.1 Allgemeine geologische Situation

Der nachstehende Ausschnitt aus der Geologischen Karte 1:25.000 zeigt die allgemeingeologischen Verhältnisse. Die beim LfU zur Verfügung stehenden Bohrungen / Bohrdaten sind als Punkte darin eingetragen.

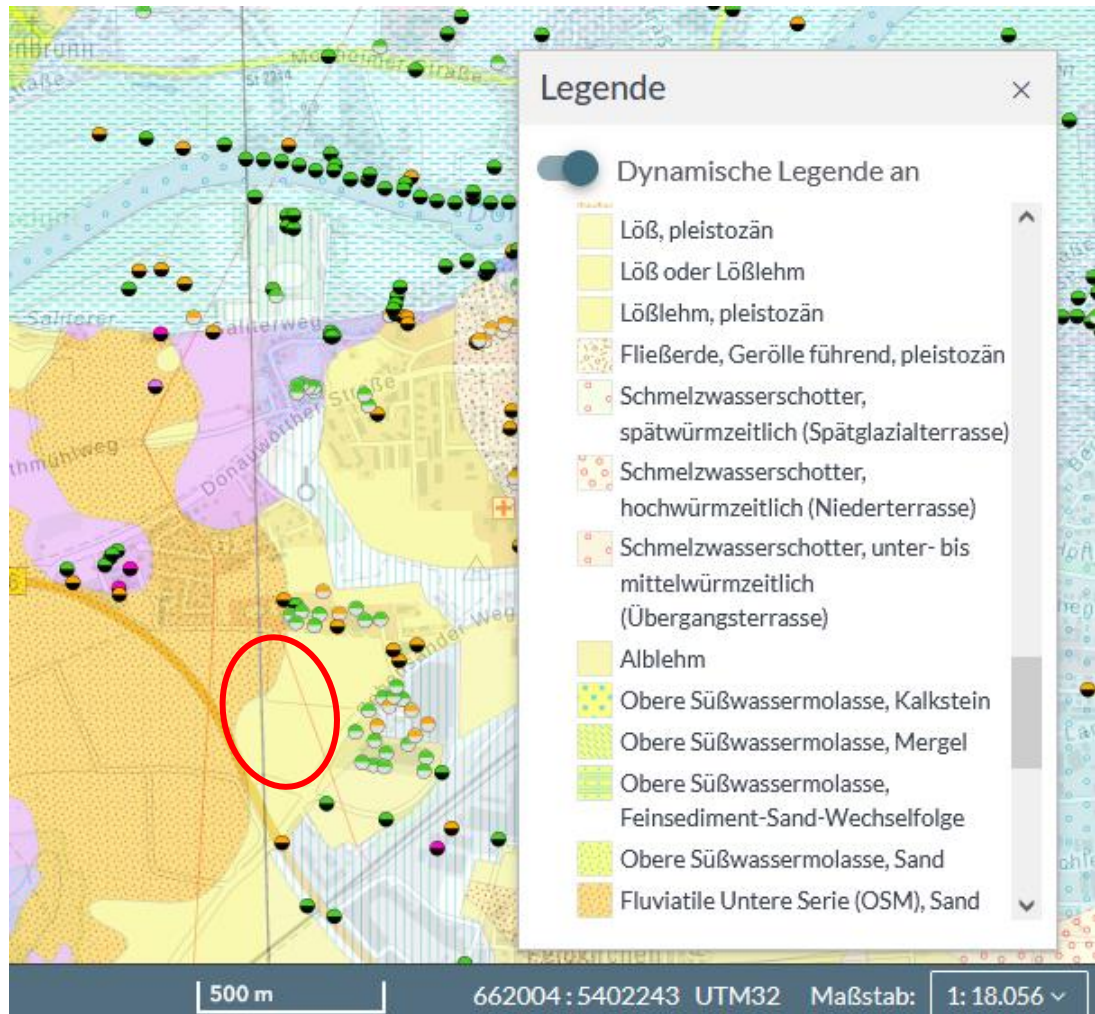


Abb. 2: Ausschnitt Geol. Karte 1:25.000 mit Eintragung Untersuchungsbereich (rot) u. Bohrpunkten LfU

Gemäß der geologischen Karte sind im Nordwesten tertiäre Sande (OSM) anstehend und nach Süden und Osten gehend pleistozäne Löss-/Lösslehme. Gemäß den verfügbaren Bohrdaten im Nordosten / Osten des geplanten Gewerbegebietes sind dort mehrere Meter mächtige Lösssand-/lehmschichten vorhanden. Diese werden unterlagert von Sanden / Schluffen / Tonen der Oberen Süßwassermolasse, teils mit Hartbraunkohleeinschlüssen, die bis in Tiefen > 10 m erbohrt wurden. In einigen Bohrungen werden diese Böden ab Tiefen von ca. 12-15 m unterlagert von Kalksteinen des Jura.

4.2 Schichtenfolge

Die erbohrte Schichtfolge deckt sich nur näherungsweise mit der vorstehend beschriebenen allgemeingeologischen Situation.

Mit den Bodenaufschlüssen wurde folgende Schichtenfolge bestimmt:

- **S1: Oberboden**
Mutterboden: Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, organische Beimengungen, weich bis steif, teils geringe Anteile an Ziegelbruch, die vermutlich auf oberflächliche Einträge aus Feldwegen oder in Folge Felddrängen zurückzuführen sind
Mächtigkeit: 0,3 – 0,5 m
Schichtunterkante: 0,3 – 0,5 m unter GOK
- **S2: Quartäre Decklehme und -sande:**
Schluff, schwach feinsandig bis feinsandig, UL, weich bis halbfest und **lagenweise Feinsand**, stark schluffig, SU*, locker bis mitteldicht gelagert
Gesamtmächtigkeit: 0,0 bis mind. 4,5 m (Unterseite teils nicht erbohrt)
Mächtigkeit Sandlagen (nur KRB-1, -9, -11, -12): 0,4 m bis 0,9 m
Schichtunterkante: 0,8 bis teils > 5,0 m unter GOK (UK nicht erbohrt)
- **S3: Tertiäre Tone (nur in KRB-1, -2, -3, -6, -7,-8):**
Ton, schluffig, schwach sandig, teils schwach kiesig, steif bis halbfest, TM-TA
Mächtigkeit: 0,0 bis teils größer 4,2 m (UK teils nicht erbohrt)
Schichtunterkante: 1,9 bis größer 5,0 m unter GOK (UK teils nicht erbohrt)
- **S4: Kalksteinersatz (Lockergestein), nur KRB-3, -8, -10, -10a**
Kies, steinig bis stark steinig, sandig, tonig, GT-GT*, locker bis dicht gelagert, zur Tiefe Steinanteil zunehmend
Mächtigkeit: > 0,4 m bis größer 1,7 m (UK nicht erbohrt)
Schichtunterkante: größer 2,0 m bis größer 3,8 m (Unterseite nicht erbohrt)

Die detaillierte Schichtenfolge kann den Bodenprofilen der Anlage 2 bzw. den Schichtenverzeichnissen in der Anlage 3 entnommen werden.

Organoleptische Auffälligkeiten wurden in den ausgeführten Aufschlüssen, ausgenommen der vorstehend aufgeführten Ziegelbruchanteilen, nicht festgestellt. Diese werden auf oberflächlichen Eintrag zurückgeführt oder auf Felddrängen. Auffüllungen im eigentlichen Sinne wurden nicht erkundet.

4.3 Grundwasser

Grundwasser wurde bis auf finale Bohrtiefe von bis zu 5,0 m unter GOK nicht festgestellt.

Aus bestehenden Bohrdaten des LfU unmittelbar südöstlich des geplanten Gewerbegebietes sind Grundwasserstände von ca. 9 m unter Gelände bzw. auf einem Niveau von ca. 383 mNHN innerhalb tertiärer Sande dokumentiert.

Die Geländetiefpunkte des geplanten Gewerbegebietes liegen auf ca. 396 mNHN.

Nach derzeitigem Stand ist mit Grundwasserflurabständen > 10 m unter GOK zu rechnen.

Lokale und temporäre Schichtwasserführung entlang von sand-/grobkornreichen Lagen ist aber insbesondere nach langen / intensiven Niederschlagsereignissen möglich. Zumeist aber sind solche Schichtwasserführungen von geringer Höffigkeit.

4.4 Sickerversuche

In 3 ausgeführten Baggerschürfen unmittelbar neben den ausgeführten Kleinrammbohrungen KRB-8, -9 und -12 wurden Sickerversuche zur Ermittlung des kf-Wertes ausgeführt.

Die Versuche wurden dabei in 3 unterschiedlichen Bodenschichten ausgeführt:

- KRB-8 (SCH-1): Kalksteinersatzmaterial (Lockergestein)
- KRB-12 (SCH-2): Quartäre Deckschichten mit hohem Schluffanteil
- KRB-9 (SCH-3): Quartäre Deckschichten mit hohem Sandanteil.

Die Versuchsdurchführung wurde wie folgt ausgeführt: Mit dem Bagger wurde bis Solltiefe ausgehoben. Anschließend wurde ein Schachtring DN 1000 eingehoben und der Falz bestmöglich in den anstehenden Boden gedrückt. Der Arbeitsraum um den Schacht wurde vor Versuchsdurchführung mit anstehendem Boden wieder verfüllt. Anschließend wurde der Schacht mehrere Dezimeter hoch mit Wasser aufgefüllt und die zeitliche Absenkung gemessen (instationärer Versuch, ungesättigte Zone). Der Versuch wurde zweimal hintereinander wiederholt und der zweite Versuch gewertet.

Die zugehörigen Versuchsprotokolle finden sich inkl. Bestimmung des kf-Wertes beiliegend in der Anlage 6.

Die ermittelten kf-Werte sind in nachstehender Tabelle zusammengestellt.

Tab. 2: Übersicht Ergebnisse Sickerversuche

Versuch in Schurf ...	Versuchstiefe [m. u. GOK]	Boden	Bodenschicht gemäß Kapitel 4.2	ermittelter k_f -Wert [m/s]
Sch 1 (bei KRB-8)	2,3	Kies, steinig bis stark steinig, sandig, tonig, GT (kantiges Kalksteinmaterial)	S 4 – Kalksteinersatz (Lockergestein)	$4,1 \cdot 10^{-4}$
Sch 2 (bei KRB-12)	2,5	Schluff, feinsandig, UL-SU* (hoher Grobschluffanteil)	S2 – Quartäre Decklehme/-sande	$7,4 \cdot 10^{-6}$
Sch 3 (bei KRB-9)	3,2	Feinsand, schluffig, SU*	S2 – Quartäre Decklehme/-sande	$1,3 \cdot 10^{-5}$

Die Ergebnisse der ausgeführten Versuche sind im Kapitel 6.6 beschrieben und im Hinblick auf die weitere Planung zur gezielten Versickerung von Niederschlagswasser bewertet.

5. Homogenbereiche und Bodenkennwerte

Entsprechend der DIN 18300 sind die im Rahmen von Erdarbeiten zu bearbeitenden Böden in Homogenbereichen zu erfassen.

Für die Homogenbereiche sind nach DIN 18300 festgelegte Eigenschaften und Kennwerte sowie deren ermittelte Bandbreite anzugeben.

Eine Einstufung erfolgt auf der Basis von Laborversuchen. Entsprechende Laborversuche im vollen Umfang nach DIN 18300 wurden nicht ausgeführt und waren auch nicht Gegenstand der Beauftragung. Eine Einstufung erfolgt deshalb auf der Grundlage der ausgeführten Laborversuche sowie aufgrund von Erfahrungswerten. Sofern eine umfassende laborative Ermittlung nach DIN 18300 bauseits gewünscht ist, sind weitere Feld- und Laborversuche auszuführen.

Die mit den Kleinrammbohrungen aufgeschlossenen Bodenschichten können nach DIN 18300 nachfolgenden Homogenbereichen zugeordnet werden. Die alten Bodenklassen sind rein informativ mit aufgeführt.

Oberboden ist nicht mehr der DIN 18300 zugehörig und daher nachstehend nicht mit aufgeführt.

Tab. 3: Homogenbereiche nach DIN 18300, Frostepfindlichkeitsklasse

Bodenart	Homogenbereich DIN 18300	Bodenklasse (DIN 18300 alt)
Quartäre Decklehme/-sande Schluff , wechselnde Sandanteile, weich bis halbfest Sandzwischenlagen : Feinsand, schluffig bis stark schluffig, locker bis mitteldicht TL, UL, SU, SU* Frostepfindlichkeitsklasse F2 bis F3	B.1	leicht bis mittelschwer lösbarer Boden Bodenklasse 3 bis 4
Tertiäre Tone Ton , schluffig, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig, steif bis halbfest TM-TA Frostepfindlichkeitsklasse F3	B.2	mittelschwer bis schwer lösbarer Boden, Bodenklasse 4 bis 5
Kalksteinersatz (Lockergestein) Kies, steinig bis stark steinig, schwach sandig bis sandig, schwach schluffig bis stark schluffig, locker bis dicht gelagert GU, GU* (erhöhte Steinanteile und auch Blöcke bzw. Übergang zum Fels zur Tiefe möglich **)	B.3 (X1)	mittelschwer bis schwer lösbarer Boden Bodenklasse 4 bis 5 (Bodenklasse 6 und 7 möglich)
**) Die Kleinrammbohrungen im Kalksteinersatzmaterial mussten aufgrund hoher Bohrwiderstände bereits bei Tiefen von 2,0 m bis max. 3,6 m unter GOK abgebrochen werden. Die Beschaffenheit zur weiteren Tiefe des Kalksteinersatzmaterials ist daher nicht erkundet worden. Bei entsprechend tiefen Eingriffen im Zuge von Leitungsbaumaßnahmen o.ä. werden daher ergänzende Erkundungen dazu empfohlen, um ggf. entsprechende Positionen zum Lösen von Fels mit in ein LV aufnehmen zu können.		

Für die Homogenbereiche des gewachsenen Baugrunds können folgende Kennwertspannen angegeben werden:

Tab. 4: Bodenmechanische Kennwertspannen Homogenbereiche nach DIN 18300

	B1	B2	B3
Ortsübliche Bezeichnung	Quartäre Deck- lehme und -sande	Tertiäre Tone	Kalksteinersatz- material (Lockergestein)
Kornverteilung [Gew.-%]	T/U 20 - 90 S 10 - 80 G 0 - 10	T/U 50 - 95 S 0 - 30 G 0 - 15	T/U: 2 - 25 S: 10 - 30 G: 50 - 70
Massenanteil Steine, Blö- cke und große Blöcke [%]	-	Steine < 1 %	Steine < 40 Blöcke < 5
Wichte [kN/m ³]	19 - 20	19 - 22	19 - 22
undräßierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	Decklehme: 50 - 150	150 - 250	-
Wassergehalt [%]	Decklehme: 15 - 25	15 - 35	-
Plastizitätszahl I _p Konsistenzzahl I _c	Decklehme: 5 - 15 0,5 - 1,4	20 - 35 0,75 - 1,1	- -
Lagerungsdichte	Decksande: locker - mitteldicht	-	locker bis dicht
Organischer Anteil	< 3 %	< 1 %	< 1 %
Bodengruppen	TL, UL, SU, SU*	TM, TA	GU/GT, GU*/GT*

Aufgrund den durchgeführten Felduntersuchungen sowie unseren Erfahrungen mit vergleichbaren Böden können im Zusammenhang mit erdstatischen Berechnungen für die aufgeschlossenen Böden folgende charakteristische Bodenkennwerte angesetzt werden:

Tab. 5: Charakteristische Bodenkennwerte
*) Steifemoduli last- und tiefenabhängig

Bodenart	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kN/m ²]	Es*) [MN/m ²]	kf [m/s]
quartäre Deckschichten Schluff, feinsandig UL						
weich	18,5	8,5	25,0	0-3	3-6	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁷
steif	19,0	9,0	25,0	3-5	6-9	10 ⁻⁶ - 10 ⁻⁷
halbfest	20,0	10,0	25,0	5-8	9-15	10 ⁻⁷ - 10 ⁻⁸
quartäre Decksande Feinsand, schluffig bis stark schluffig SU, SU*						
locker-mitteldicht	19,0	9,0	27,5	0	10-15	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
Tertiäre Tone Ton, schluffig, feinsandig TM, TA						
steif	19,0	9,0	22,5	4-8	6-8	10 ⁻⁸ - 10 ⁻¹⁰
halbfest	20,0	10,0	22,5	8-12	8-12	10 ⁻⁸ - 10 ⁻¹⁰
Kalksteinersatzmaterial (Lockergestein) Kies, steinig, sandig, tonig GT, GT*						
locker	20,0	11,0	30,0	0	30-50	10 ⁻⁴ - 10 ⁻⁶
mitteldicht	21,0	12,0	32,5	0	50-80	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁶
dicht	22,0	13,0	35,0	0	80-120	10 ⁻⁵ - 10 ⁻⁷

Aus den vorstehenden charakteristischen Bodenkennwerten sind je nach Rechenansatz die zugehörigen Designwerte unter Beachtung der jeweiligen Teilsicherheiten nach DIN 1054 zu ermitteln.

6. Technische Auswertung der Untersuchungsergebnisse

6.1 Allgemeine, orientierende Baugrundbeurteilung

Gemäß den Erkundungsergebnissen stehen im Bereich des geplanten Gewerbegebietes bis in die erkundete Tiefe von ca. 5 m überwiegend bindige Böden in Form von quartären Decklehmen und tertiären Tonen in (weicher bis) steifer, zur Tiefe halbfester Konsistenz an. Lokal sind Feinsandzwischenlagen innerhalb der quartären Deckschichten erkundet worden. Diese Böden sind als gering tragfähiger (bei weicher Konsistenz) bis mäßig tragfähiger Baugrund einzustufen (bei mind. steifer Konsistenz bzw. bei lokalen Feinsandzwischenlagen).

Bauwerkslasten können bis zu einem gewissen Grad, ggf. in Verbindung mit Bodenaustauschmaßnahmen, abgetragen werden (GZ 1/ULS) bzw. resultieren entsprechende Setzungen, die den Lastabtrag im Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit limitieren (GZ 2/SLS).

Bei höheren Lastenträgen bzw. Setzungsanforderungen sind tiefreichende Baugrundverbesserungen oder Tiefgründungen zu erwarten.

Anders stellt sich dies im Bereich des angetroffenen Kalksteinersatzmaterials dar. Dies wurde im Bereich von KRB-3, -8 und -10/10a ab Tiefen von ca. 0,5 m bis 1,9 m unter GOK angetroffen. Es handelt sich um steiniges Kiesmaterial, sandig-tonig, das bei mitteldichter Lagerung als gut tragfähiger Baugrund zu bewerten ist. Es ist zu vermuten, dass sich das Material zu Tiefe weiter fortsetzt. Nach jetzigem Erkundungsstand ist die laterale Ausdehnung des Kalksteinersatzmaterials im Bereich des geplanten Gewerbegebietes aber begrenzt. Dabei ist auch darauf hinzuweisen, dass nach derzeitigem Erkundungsstand und aus Erfahrungen des Unterzeichners (bei naheliegenden Bauvorhaben) innerhalb des Kalksteinersatzmaterial eingeschaltete bindige Kluft-/Spaltenfüllungen mit bindigem Boden auftreten können. Dies zeigt auch die unmittelbar neben KRB-10 ausgeführte KRB-10a. Diese Thematik ist bei der weiteren Erkundung und im Hinblick auf Gründungsempfehlungen zu berücksichtigen.

Abschließend ist festzustellen, dass eine bauwerksspezifische Erkundung an den jeweiligen Gebäudestandorten im Bereich des geplanten Gewerbegebietes erforderlich ist. Unter Bezug auf die geplanten Bauwerke sind dann Empfehlungen zur Gründungskonzeption und Hinweise zu bautechnischen Begleitmaßnahmen zu erarbeiten.

6.2 Straßenaufbau

Höhenplanungen und Straßenverläufe liegen bis dato noch nicht vor. Nachstehende Empfehlungen sind dahingehend allgemeingültig und mit Vorlage der weiteren Planung zu verifizieren.

Für den Straßenneuaufbau, wird ein Aufbau in Anlehnung an die Richtlinien der RStO-12/24 empfohlen.

Für die anstehenden Böden ist einheitlich die Frostempfindlichkeitsklasse F3 anzusetzen. Sofern das Planum in Kalksteinersatzmaterial zu liegen kommt, kann ggf. auf F2 reduziert werden. Im Sinne einer einheitlichen Auslegung wird aber die Auslegung auf F3 empfohlen.

Das Baufeld liegt gemäß RStO-12/24 in der Frosteinwirkungszone II.

Die Belastungsklasse wurde vom Planer bisher nicht mitgeteilt, wird nachstehend mit Bk 1,8 angesetzt. Nach finaler Festlegung durch den bauseitigen Planer sind nachstehende Empfehlungen dahingehend zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Es ergibt sich damit eine Mindestdicke des frostsicheren Aufbaus von 60 cm nach RStO-12/24 (s. Tabelle nachstehend).

Tab. 6: Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus nach RStO-12/24

	Bk1,8
Ausgangswert F3	60 cm
Frosteinwirkung Zone II	+ 5 cm
Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen **)	- 5 cm **)
Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus	60 cm
**) Bei Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Mulden, Gräben bzw. Böschungen ist „0,0 cm“ anzusetzen	

Für die ermittelte Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus wird vorausgesetzt, dass im Niveau des Planums eine ausreichende Tragfähigkeit gegeben ist, d. h., es ist mittels Plattendruckversuch ein E_{v2} -Wert $\geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Dazu ist anstehender Oberboden in jedem Fall vollständig zu entfernen.

Überwiegend ist nach derzeitigem Erkundungsstand davon auszugehen, dass die im Planum anstehenden Böden nicht ausreichend tragfähig sind und Bodenaustauschmaßnahmen oder Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich werden. Im Bereich von mind. steifen bindigen Böden ist ein mind. 30 cm mächtiger Bodenaustausch einzukalkulieren. Bei weicher Konsistenz ist der Bodenaustausch auf mind. 40 cm zu erhöhen oder alternativ zusätzlich ein zugfestes Geotextil auf der Aushubsohle zu verlegen. Mittels Plattendruckversuchen ist die Tragfähigkeit in einem Probefeld nachzuweisen.

Als Bodenaustausch kann Kies- oder Kalkschottermaterial 0/56, 0/80 oder 0/100 (Bodengruppe GW, GI, GU) eingesetzt werden. Eine Vorabsiebung ist dabei möglich, wobei die Feinanteile auf max. 15 % beschränkt werden sollten. Der Einbau sollte bei trockener Witterung erfolgen. Der Einbau ist in einer Lage vor Kopf auszuführen und anschließend ist eine optimale Verdichtung vorzunehmen. Beim Aushub lokal anfallendes Kalksteinersatzmaterial kann bei der erkundeten Kornzusammensetzung als toniger, sandiger, steiniger Kies ebenfalls verwendet werden. Eine Abdeckung von Haufwerken zur Zwischenlagerung wird empfohlen, da aufgrund der Feinkornanteile ansonsten bei starker Durchfeuchtung eine ausreichende Verdichtbarkeit u.U. nicht mehr gegeben ist.

Alternativ kann auch eine Bodenverbesserung durch Einfräsen eines Bindemittels bis in vorgenannte Tiefen vorgenommen werden. Vorab einer Eignungsprüfung ist von einer Zugabemenge von ca. 3 – 4 Gew.-% Mischbinder 70/30 (Zement/Kalk) auszugehen. Auf die Vorgabe der ZTVE-StB-17 im Hinblick auf ausführungsbegleitende Eigen-/Fremdüberwachungsprüfungen wird hingewiesen.

Hinweis: Das hergestellte Planum nach Einbau des Bodenaustausches oder der Bodenverbesserung ist, unabhängig ob mittels Bodenaustausch oder Bodenverbesserung hergestellt, nicht als Baustraße geeignet. Dazu sind mindestens weitere 20 cm an Grobkornmaterial (GW, GU) oder bereits die Frost- und Tragschicht aufzubringen und das Planum ist über die Bauzeit zu entwässern. Verschlämmungen / Feinkorneintrag in die Frost-/Tragschichten sind durch Abziehen der verdreckten Schicht vor finalem Auftrag der restlichen Frostschutz-/Tragschicht zu beheben.

Die Verdichtung der Trag- und Frostschutzschichten ist gemäß der ZTV E-StB 17 und den Anforderungen der RStO-12/24 nachzuweisen. Die Kontrolle erfolgt üblicherweise mittels Plattendruckversuchen nach DIN 18134.

Bei der Planung und Ausführung von Entwässerungseinrichtungen sind die Vorgaben der RAS-EW bzw. die Ausführungen der einschlägigen DIN-Normen zu beachten.

6.3 Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen

Bis dato liegen keine Angaben zu Leitungstiefe vor. Es wurden für die ausgeführte orientierende Baugrunderkundung Leitungstiefen bis 4,0 m angenommen.

Lösen / Aushub

Explizit wird im Hinblick auf das Lösen des Grabenaushubs auf das lokal erkundete Kalksteinersatzmaterial hingewiesen. Die geplanten Erkundungstiefen konnten in diesen Bereichen nicht erreicht werden. Bei entsprechend tiefen Leitungssohlen werden hier ergänzende Erkundungen zur Beschaffenheit des Kalksteinersatzmaterials empfohlen (s.a. Hinweise in Kapitel 5).

Rohrbettung

Unter Berücksichtigung der Aufschlussergebnisse kommen die geplanten Kanal- und Leitungssohlen in unterschiedlichen Böden zu liegen.

Mit Verweis auf die Lagepläne der Anlage 1 bzw. die Profilschnitte mit den erkundeten Bodenprofilen können nach derzeitigem Stand drei unterschiedliche Bodenverhältnisse ausgewiesen werden:

- Tone / Schluffe mit weicher Konsistenz
- Tone / Schluffe mit mind. steifer Konsistenz und locker-mitteldicht gelagerte (Fein-)Sande
- untergeordnet: Kalksteinersatzmaterial (Kies, steinig, sandig, tonig, locker bis dicht gelagert).

Wird in der Kanalsole eine weiche Konsistenz angetroffen oder weichen anstehende zunächst steife Böden infolge Niederschlags auf, sind diese auszutauschen. Die Austauschstärke bzw. die Erfordernis ist vor Ort durch den Baugrundsachverständigen festzulegen. In der Regel ist eine Austauschstärke von ca. 20 – 30 cm ausreichend. Entsprechende Positionen sind in der Ausschreibung zu berücksichtigen. Als Austauschmaterial kann z. B. eine Vorabsiebung der Körnung 0 - 80 mm oder 0 - 100 mm (Feinanteile max. 15 %, d.h. Bodengruppe GW, GI, GU nach DIN 18196) oder natürlich auch Kies/Schotter der Körnung 0/56 (Bodengruppe GW, GI, GU nach DIN 18196) zum Einsatz kommen.

Sofern im Bereich der Kanalsole bindige Böden mit mindestens steifer Konsistenz oder Sande oder auch Kalksteinersatzmaterial anstehen, sind diese Böden als tragfähiges Auflager für die Rohrleitungen zu bewerten. Die Kanalsole ist dann mit der Baggerschneide glatt zu ziehen (bindige Böden mind. steife Konsistenz und Feinsande) oder Nachzuverdichten (Kiese).

Die Rohrbettung kann jeweils anschließend mit Sand oder Splitt erfolgen.

Wasserhaltungsmaßnahmen Niederschlagswasser-/Schichtwasserführung

Grundwasser im eigentlichen Sinne ist nach derzeitigem Erkundungsstand bis auf das erkundete Tiefenniveau von 5,0 m nicht zu erwarten.

Im Bereich der stark schluffigen Feinsande sowie der Tone/Schluffe ergibt sich aufgrund der geringen Durchlässigkeit aber die Erfordernis einer Bedarfswasserhaltung für die Ableitung von Niederschlagswasser. Hierzu kann im Graben eine Dränage mitgeführt und das Wasser über Pumpensümpfe abgeleitet werden. Lokal können wasserführende grobkornreiche Zwischenlagen vorhanden sein. Erfahrungsgemäß ist die Wasserführung mengenmäßig gering und diese Sand-/Kies-Zwischenlagen „bluten“ aus. Anfallendes Wasser sollte über vorstehende Maßnahmen kontrolliert abgeführt werden.

Im Bereich des anstehenden Kalksteinzersatzmaterials ist nach derzeitigem Erkundungsstand davon auszugehen, dass einsickerndes Niederschlagswasser ausreichend schnell versickert.

Kanalgrabenherstellung/-verfüllung

Kanalgräben können nach den Vorgaben der DIN 4124 bis max. 5 m Tiefe ohne Standsicherheitsnachweis frei geböscht ausgeführt werden. Innerhalb der bindigen Böden sind Böschungswinkel von maximal 60° bei mindestens steifer Konsistenz möglich. Bei weicher Konsistenz sind diese auf maximal 45° zu reduzieren. Sande und Kiese sind ebenfalls mit max. 45° zu böschen. Bei Grabentiefen bis 1,25 m ist auch ein senkrechter Aushub möglich. Bis 1,75 m Tiefe sind die oberen 0,50 m unter 45° abzuböschen, Voraussetzung ist dabei ein bindiger Boden mit einer mind. steifen Konsistenz. Auf die zu beachtenden Vorgaben der DIN 4124, insbesondere auch zum lastfreien Streifen an der Böschungskrone etc., wird hingewiesen. Freiliegende Böschungen innerhalb von Tonen / Schluffen und den Feinsanden sind mit Folie abzudecken. Sofern lokal wasserführende Sand-/Kies-Zwischenschichten auftreten, kann es erforderlich werden, die Böschungsneigung abzuflachen. Der Unterzeichner sollte in diesem Fall unmittelbar hinzugezogen werden und die Arbeiten bis zum Eintreffen aus Sicherheitsgründen eingestellt werden.

Alternativ zu einem freigeböschten Rohrgraben können die Kanalbauarbeiten auch im Schutz eines Verbaus ausgeführt werden. Unter Berücksichtigung der anstehenden Böden können hierzu sowohl bewegliche Verbauelemente als auch ein Gleitschienenverbau zum Einsatz kommen. Auf die erhöhte Mantelreibung in bereichsweise anstehenden mittel- bis ausgeprägt plastischen Tonen und dadurch bedingte Anhaftung von Bodenmaterial und ggf. Erschwernisse wird hingewiesen.

Die anstehenden bindigen Böden sind sehr witterungsempfindlich. Aushubarbeiten dürfen dann nur mit geringem Vorlauf ausgeführt werden bzw. sind die Rohre nach Herstellen der Gräben umgehend zu verlegen und die Gräben zu verfüllen.

Für die Verfüllung von Rohr- und Leitungsgräben ist ein gut verdichtbares Mineralgemisch, z. B. Kies oder Schotter 0/45 oder 0/56 (Bodengruppe GW-GU), oder eine gut verdichtbare Vorabsiebung 0/80 (Bodengruppe GW-GU) zu verwenden.

Beim Aushub lokal anfallendes Kalksteinersatzmaterial kann bei der erkundeten Kornzusammensetzung als toniger, sandiger, steiniger Kies ebenfalls verwendet werden. Eine Abdeckung von Haufwerken zur Zwischenlagerung wird empfohlen, da aufgrund der Feinkornanteile ansonsten bei starker Durchfeuchtung eine ausreichende Verdichtbarkeit u.U. nicht mehr gegeben ist.

Die Verfüllung ist lagenweise unter optimaler Verdichtung vorzunehmen. Die Verdichtung ist gemäß den Vorgaben der ZTVE-StB 17 anzusetzen und nachzuweisen. Um im Leistungsverzeichnis eindeutige Vorgaben hinsichtlich den Verdichtungsanforderungen zu erfassen, werden für die vorstehenden Verfüllböden als Nachweis der Verdichtung mittels Schweren Rammsondierungen die folgenden Kennziffern vorgegeben:

Tab. 7: Verdichtungsanforderungen Grabenverfüllung

Bereich	Bodengruppe	Kennzahl DPH N_{10}
Grabenverfüllung bis 0,5 m unter Planum Verkehrsflächenaufbau	GW	≥ 10
	GU-GU*	≥ 8
	SW, SU	≥ 4
	SE	≥ 3
	GW-GU, Vorabsiebung	≥ 8
Grabenverfüllung von 0,5 m unter Planum bis Planum Verkehrsflächenaufbau	GW	≥ 12
	GU-GU*	≥ 10
	SW, SU	≥ 4
	SE	≥ 3
	GW-GU, Vorabsiebung	≥ 10

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die bei der Anlage von Baugruben und Gräben geltenden DIN-Normen (z.B. DIN 4124) und Sicherheitsrichtlinien zu beachten sind.

Eine Wiederverwendung anfallenden bindigen Aushubmaterials als qualifizierter Erdbaustoff ist mittels Bodenverbesserung, z. B. mittels Anbaufräse möglich.

Eine Eignungsprüfung ist vorab auszuführen, um Bindemittelart und -menge zu ermitteln. Vorab einer Eignungsprüfung kann dabei 2 – 4 % Mischbinder 70/30 angesetzt werden. Der Einbau im Kanalgraben hat dann lagenweise (max. 20 cm) mittels Schafffußwalze zu erfolgen. Eine fachgerechte Verdichtung gemäß den Vorgaben der ZTVE-StB 17 ist nachzuweisen. Auf die Vorgabe der ZTVE-StB-17 im Hinblick auf ausführungsbegleitende Eigen-/Fremdüberwachungsprüfungen wird hingewiesen.

6.4 Verwendung von Aushubmaterial

Auf die bautechnische Wiederverwendung anfallender Aushubmassen wurde in den vorstehenden Kapiteln eingegangen.

Überschüssiges Aushubmaterial ist fachgerecht zu entsorgen. Nach derzeitigem Erkundungsstand ist von natürlichen Böden auszugehen. Fremdbestandteile, die auf Verfüllungen hinweisen, wurden nicht angetroffen. Ausgenommen lokal geringe Anteile von Ziegelbruchmaterial, das aber vermutlich auf Einträge aus den Feldwegen oder auch auf Felddrängen zurückzuführen ist.

Chemische Voranalysen wurden bisher nicht ausgeführt. Eine Beprobung ist dann nach PN98 am Haufwerk mit entsprechenden Deklarationsanalysen für eine Entsorgung einzuplanen.

Anfallendes Oberbodenmaterial ist einer gleichwertigen Nutzung zuzuführen.

6.5 Witterungsempfindlichkeit

Es wird an dieser Stelle darauf hingewiesen, dass die unter dem Mutterboden überwiegend erkundeten bindigen Böden (Decklehme/-sande) sehr witterungsempfindlich sind. Bei Durchfeuchtung verschlechtern sich rasch die bodenmechanischen Eigenschaften, insbesondere die Tragfähigkeit. Entsprechend dürfen Aushubmaßnahmen nur bei trockener Witterung durchgeführt werden bzw. sind diese Böden durch das unmittelbare Einbringen der Trag-schicht/Frostschutzschichten bzw. des Bodenaustausches vor Niederschlag/Frosteinwirkung/Austrocknen zu schützen.

Auch reagieren die bindigen Böden beim Befahren durch Radfahrzeuge mit einem Walken. Entsprechend ist der Aushub im Vorkopf-Verfahren durchzuführen. Zur Vermeidung von Auflockerungen ist der Aushub mit einem Schneidlöffel durchzuführen. Um ein Vernässen des Planums zu verhindern, wird empfohlen, dieses mit einem leichten Gefälle auszuführen und das Bau-feld über die Bauzeit gezielt zu entwässern.

Zur Abwicklung des Baustellenverkehrs ist eine Baustraße einzuplanen. Diese ist mit einer Schüttstärke von mind. 50-60 cm einzuplanen.

6.6 Versickerungsfähigkeit

Die erkundeten Böden im Bereich des geplanten Gewerbegebietes sind im Hinblick auf eine Versickerung unterschiedlich zu bewerten.

Im Bereich des erkundeten **Kalksteinersatzmaterials** wurde ein kf-Wert von $4,1 \cdot 10^{-4}$ m/s erkundet. Diese Bodenschicht wurde aber nur bei 3 der insgesamt 12 Untersuchungsstellen erkundet (KRB-3, -8, -10/10a) und an diesen 3 Stellen jeweils nur mit einer erkundeten Mächtigkeit von einigen Dezimetern bis knapp 2 m (Unterkante jeweils nicht erbohrt, zu hohe Bohrwiderstände).

Die Erstreckung zur weiteren Tiefe kann daher nur vermutet werden und sollte bei der weiteren Planung verifiziert / erkundet werden. Auch die horizontale Ausdehnung dieser Böden erscheint unregelmäßig bzw. begrenzt, nachdem bei den großteils bis 5,0 m unter GOK abgeteuften übrigen 9 Bohrungen kein Kalksteinersatzmaterial festgestellt wurde. Es ist daher unklar, wie das zur Verfügung stehende Sickervolumen im Falle einer Versickerung innerhalb dieser Schichten zu bewerten ist. Hierzu werden im Falle geplanter Sickereinrichtungen weitere Untersuchungen zur Detailerkundung empfohlen.

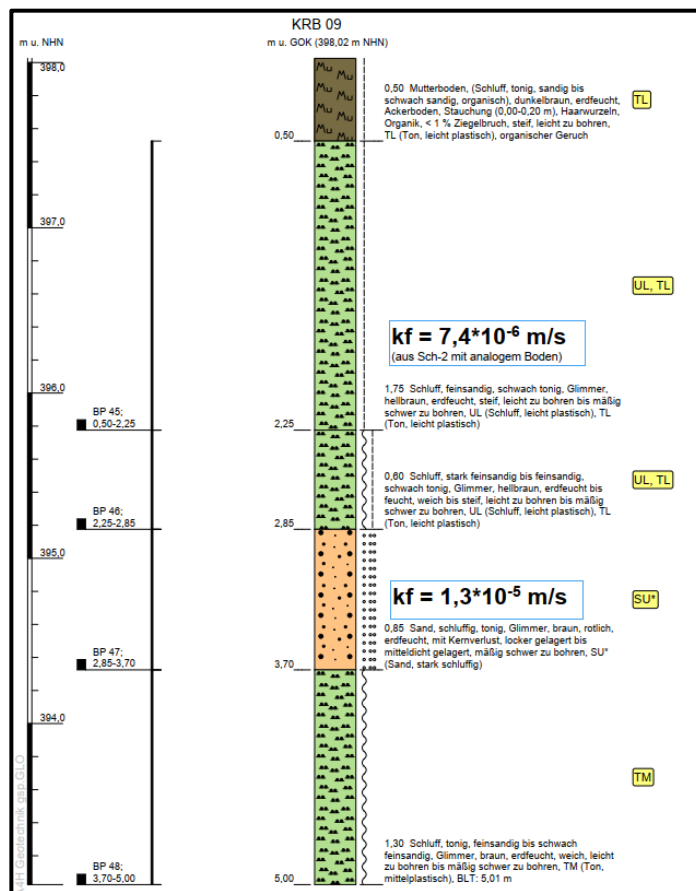
Nach jetzigem Planungsstand sind Versickerungseinrichtungen aber ohnehin nicht im Bereich des erkundeten Kalksteinersatzmaterials geplant.

Versickerungseinrichtungen sind nach derzeitiger Planung am südlichen / südöstlichen Baufeldrand in Kombination mit Regenrückhaltebecken vorgesehen. Da zu diesen Bereichen der Hang entsprechend seiner natürlichen Geländeneigung abfällt und somit hier die Lage von Regenrückhaltebecken / Versickerungseinrichtungen sinnvoll anzuordnen sind. In Bezug auf die dort erkundeten Bodenverhältnisse / Sickereigenschaften ist nachfolgendes festzustellen.

Im südlichen / südöstlichen Bereich wurden unter dem Oberboden quartären Deckschichten. In diesem Bereich wurden zwei Sickerversuche ausgeführt (s. Anlage 1).

Unter dem Mutterboden stehen bis in die erkundete Tiefe von 5,0 m unter Gelände quartäre Deckschichten in Form von überwiegend sandigen Schluffen (Grobschluffen) an. Zur Tiefe wurden teilweise einige Dezimeter mächtige Feinsandlagen von 0,4 m bis 0,9 m Dicke erkundet.

Nachstehendes Bodenprofil im Bereich von KRB-9 zeigt die erkundeten Verhältnisse beispielhaft:

Abb.3: Bodenprofil KRB 9 mit in-situ ermittelten k_f -Werten

Die ermittelten k_f -Werte im Bereich der Quartären Deckschichten unterscheiden sich nur gering um den Faktor 1,8. Der höhere k_f -Wert von $1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ wurde allerdings innerhalb der nur als Zwischenlagen mit wechselhafter Mächtigkeit erkundeten Sande festgestellt. Dahingehend wird empfohlen für die Vorbemessung von Sickeranlagen den k_f -Wert mit $k_f = 7,4 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ anzusetzen. Damit liegt der k_f -Wert noch im unteren Bereich der nach DWA-A 138 für Versickerungsanlagen möglichen k_f -Werte.

Es ist aber nicht auszuschließend, dass natürliche Schwankungen der Kornzusammensetzung innerhalb der quartären Deckschichten bei erhöhten Feinanteilen bzw. erhöhten Mittel-/Feinschluff- und Tonanteilen auch zu geringeren k_f -Werten führen bzw. diese bereichsweise vorhanden sind. Sofern eine Versickerung innerhalb dieser Schichten geplant wird, werden daher im Bereich der tatsächlichen Lage der Sickeranlagen im Zuge der weiteren Planung weitere Versuche zur Verifizierung empfohlen. Da vorstehende Untersuchungspunkte einen Abstand von ca. 150 m aufweisen und damit als orientierend anzusehen sind.

Grundsätzlich wird auch empfohlen, bei Sickereinrichtungen eine vertikale und horizontale Versickerung zu ermöglichen. D.h., dass unter Sickermulden Rigolenkörper empfohlen werden, die die quartären Deckschichten zur Tiefe und zu den Seiten erschließen. Damit können mögliche feinkornreichere Zwischenlagen überbrückt werden bzw. wird eine Versickerung in die darüber / darunter befindlichen, besser durchlässigen Schichten ermöglicht (z.B. in die erkundeten Sandlagen).

Darüber hinaus wird empfohlen, Notüberläufe ab einem bestimmten Einstauniveau mit Anschluss an den Kanal oder die nächste Vorflut einzuplanen, da die Deckschichten aufgrund heterogener Kornzusammensetzungen auch Schwankungen im kf-Wert aufweisen können und daher bereichsweise geringer Sickerleistungen auch durch weitere Versuche nicht ausgeschlossen werden können.

Für die Planung und Bemessung von Sickeranlagen sind die Vorgabe der DWA Regelwerke DWA-A138 und DWA-M 153 zu beachten.

Das unterzeichnende Büro steht für Planungen inkl. Ausarbeitung von Genehmigungsanträgen gerne zur Verfügung.

7. Zusammenfassung

Die Große Kreisstadt Neuburg an der Donau plant die Erschließung eines Gewerbegebietes im Westen von Neuburg auf einer Fläche von ca. 12 ha (sog. „GE Neuburg West“).

Die HPC AG wurde diesbezüglich mit der Ausführung einer orientierenden Baugrunderkundung und Erstellung eines orientierenden Geotechnischen Berichts beauftragt.

Im Ergebnis der rasterförmig ausgeführten Erkundung mittels max. 5,0 m tiefen Kleinrammbohrungen stehen im geplanten Baufeldbereich überwiegend Tone/Schluffe in steifer, teils weicher und zur Tiefe gehend auch halbfester Konsistenz an. Feinsandlagen sind bereichsweise zwischengeschaltet. In Teilbereichen steht unter dem Oberboden bzw. unterhalb von bindigen Überlagerungen ab Tiefen von ca. 0,5 m bis 1,9 m unter GOK auch Kalksteinersatzmaterial (Lockergestein, Kies mit Stein-Sand-Feinanteilen) an.

Grundwasser wurde bis 5,0 m unter GOK nicht erkundet und ist aus vorliegenden Bohrdaten des LfU auch erst ab Tiefen > 10 m unter GOK zu erwarten.

Kanal- und Leitungsbauarbeiten können freigebösch oder im Schutz eines Verbaus durchgeführt werden. Angaben zu max. Böschungsneigungen werden im Bericht genannt. Bodenaustauschmaßnahmen in der Grabensohle sind bereichsweise in Abhängigkeit der Konsistenz erforderlich. Konkrete Angaben finden sich im Bericht. Bedarfswasserhaltungen zur effektiven Ableitung anfallenden Niederschlagswassers und ggf. lokaler Schichtwasserzutritte sind vorzusehen.

Anfallende bindige Aushubmassen sind für die Verwendung als Verfüll- und Austauschmaterial nicht geeignet bzw. müssen durch die Zugabe von Bindemittel verbessert werden. Weitere Erläuterungen hierzu finden sich im Bericht. Lokal anfallendes Kalksteinersatzmaterial (Kies, steinig, sandig, tonig) kann als Verfüllmaterial wieder verwendet werden.

Für die Straßenbauarbeiten wird ein Aufbau gemäß RStO 12 empfohlen. Angaben zur Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus sind im Bericht enthalten bzw. in Abhängigkeit der bauseits noch festzulegenden Belastungsklasse final zu erstellen. Es ist davon auszugehen, dass im Niveau des Planums im Bereich der bindigen Böden keine ausreichenden Tragfähigkeiten gegeben sind. Entsprechend sind zusätzliche Maßnahmen zur Ertüchtigung des Planums erforderlich. Konkrete Angaben zu Bodenaustauschmaßnahmen oder alternativ Bodenverbesserungsmaßnahmen werden im Bericht gegeben.

Auf die Witterungsempfindlichkeit der anstehenden bindigen Böden und damit verbundene erforderliche Maßnahmen wird hingewiesen und im Detail im Bericht eingegangen.

Die Abführung von Niederschlagswasser über Versickerungsanlagen nach DWA-A138 ist nach derzeitigem Stand wie geplant im südlichen und südöstlichen Baufeldbereich möglich. Allerdings sind die erkundeten kf-Werte im unteren Bereich der gemäß DWA-A138 für Sickeranlagen möglichen Durchlässigkeitsbeiwerte. Bei der Bemessung und Planung der Anlagen werden dahingehend entsprechend große Mulden resultieren, bzw. sind Regenrückhaltebecken erforderlich. Konkrete Vorbemessungskennwerte für Versickerungsanlagen und Hinweise werden im Bericht gegeben. Um natürliche Schwankungen in der Kornzusammensetzung der anstehenden Böden und damit möglicherweise einhergehende geringere Durchlässigkeiten auszugleichen, werden No-Überläufe mit Anbindung an die Kanalisation / nächste Vorflut empfohlen.

Sofern von den beschriebenen Baugrundverhältnissen abweichende Baugrundverhältnisse bei der Ausführung festgestellt werden, ist der Unterzeichner umgehend zu informieren.

Der Bericht darf nur vollständig weitergegeben werden. Die Weitergabe in Auszügen wird nicht gestattet. Ein Exemplar ist auf der Baustelle vorzuhalten.

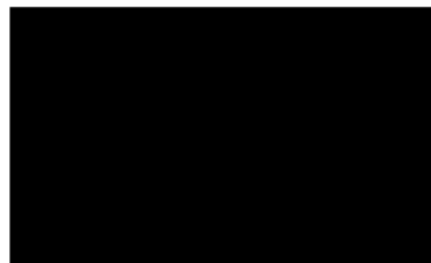
Nachdem es sich um eine orientierende Baugrunderkundung handelt und noch keine konkrete Planung vorliegt, wird empfohlen mit fortschreitender Planung die gegebenen Empfehlungen zu verifizieren, ggf. mit ergänzenden Baugrunderkundungen.

Der Bericht darf nur vollständig weitergegeben werden. Die Weitergabe in Auszügen wird nicht gestattet. In der Bauausführung ist ein Exemplar des Berichtes auf der Baustelle vorzuhalten.

Bearbeiter/in:



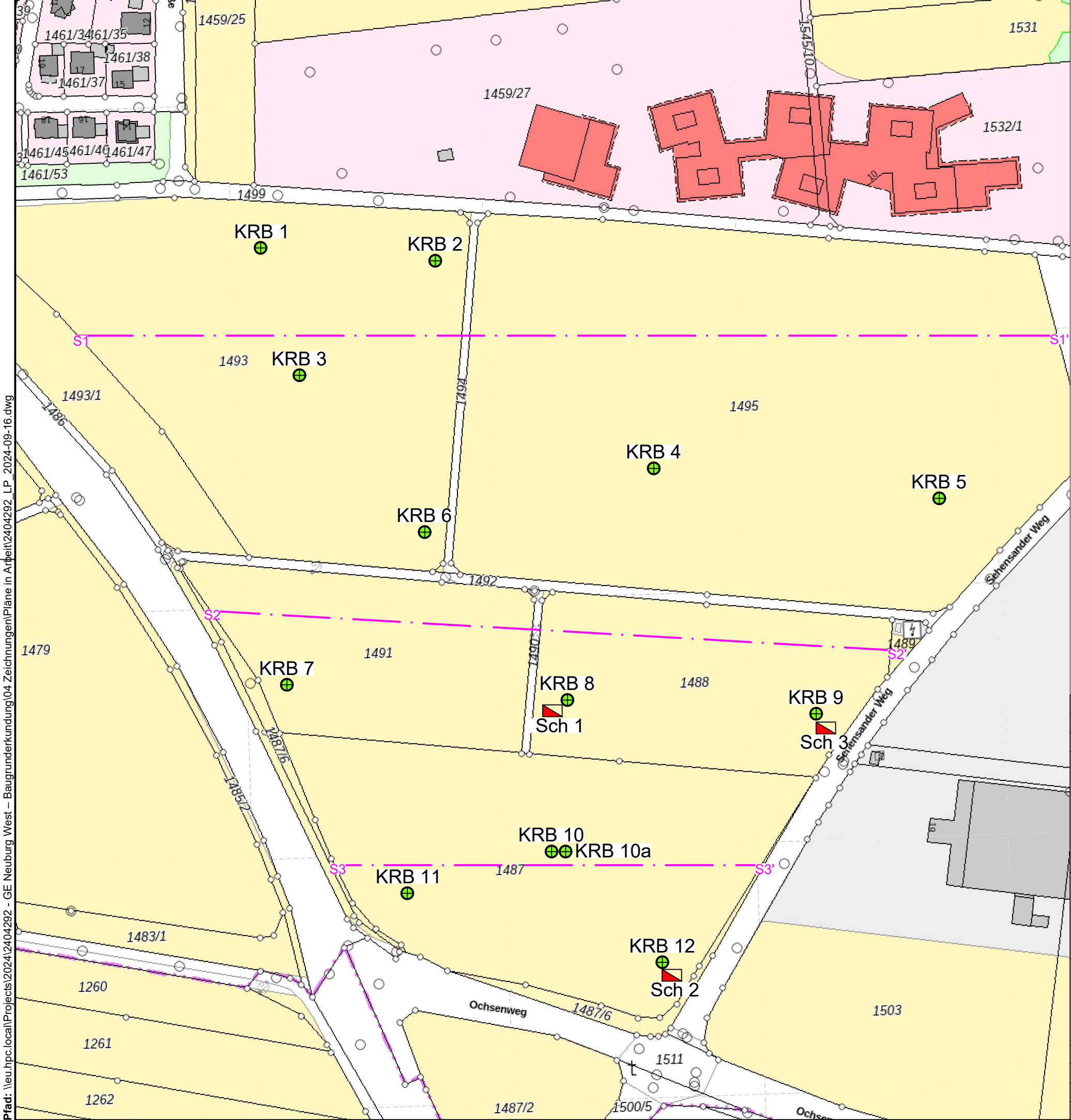
M. Sc



Dipl.-Ing. (FH)

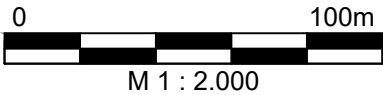
Anlagen

- 1 Lageplan



Zeichenerklärung

- KRB  Kleinrammbohrung DN 50 bis ca. 5 m Tiefe
- Sch  Baggerschurf bis ca. 3 m mit Versickerungsversuch
-  Profilschnitte

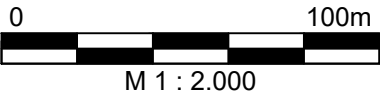


Flur-Nr.: 1487, 1488, 1491, 1493, 1495		Gemarkung: Neuburg a.d. Donau	
Gemeinde: Neuburg a.d. Donau		Landkreis: Neuburg-Schrobenhausen	
Plangrundlage: ©Bayerische Vermessungsverwaltung			
Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:		Planverfasser:	
Stadt Neuburg a. d. Donau Amalienstraße A54 86633 Neuburg a. d. Doanu			
		HPC AG Niederlassung Harburg Nördlinger Straße 16 86655 Harburg / Schwaben www.hpc.ag	
Projekt:			
BV Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West			
Darstellung:			
Lageplan			
Anlage: 1.1		Projektnummer: 2404292	Planstand: 16.09.2024
Maßstab: 1 : 2.000		Plangröße [mm]: 210x297	gezeichnet: lul
Layout: Anl. 1.1			geprüft: Bundschuh
Koordinatensystem: ETRS89/UTM 32N (EPSG 25832)			Höhensyst.:



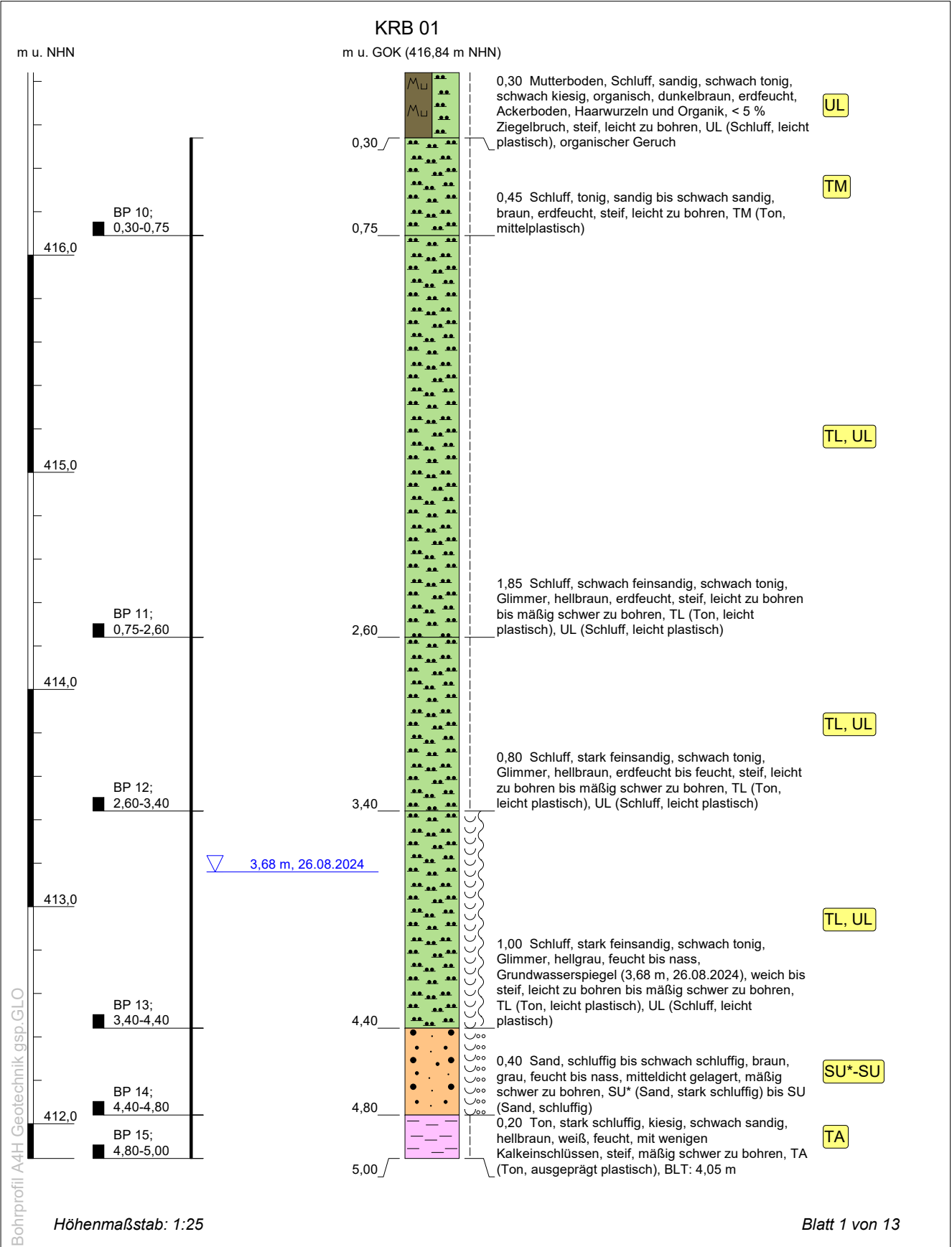
Zeichenerklärung

- KRB Kleinrammbohrung DN 50 bis ca. 5 m Tiefe
- Sch Baggerschurf bis ca. 3 m mit Versickerungsversuch
- Profilschnitte



Flur-Nr.: 1487, 1488, 1491, 1493, 1495		Gemarkung: Neuburg a.d. Donau	
Gemeinde: Neuburg a.d. Donau		Landkreis: Neuburg-Schrobenhausen	
Plangrundlage: Vorentwurfsskizze "Variante 4" GKSt Neuburg an der Donau, August 2024)			
Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:		Planverfasser:	
Stadt Neuburg a. d. Donau Amalienstraße A54 86633 Neuburg a. d. Doanu			
		HPC AG Niederlassung Harburg	
		Nördlinger Straße 16	
		86655 Harburg / Schwaben	
		www.hpc.ag	
Projekt:			
BV Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West			
Darstellung:			
Lageplan			
Anlage: 1.2		Projektnummer: 2404292	
Maßstab: 1 : 2.000		Plangröße [mm]: 210x297	
Layout: Anl.1.2		gezeichnet: lul	
Koordinatensystem: ETRS89/UTM 32N (EPSG 25832)		geprüft: Bundschuh	
		Höhensyst.:	

- 2 Bodenprofile



Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West

Bohrung: KRB 01

Auftraggeber: Stadt Neuburg

Rechtswert: 659154

Bohrfirma: HPC AG

Hochwert: 5399494

Bearbeiter: Bundschuh

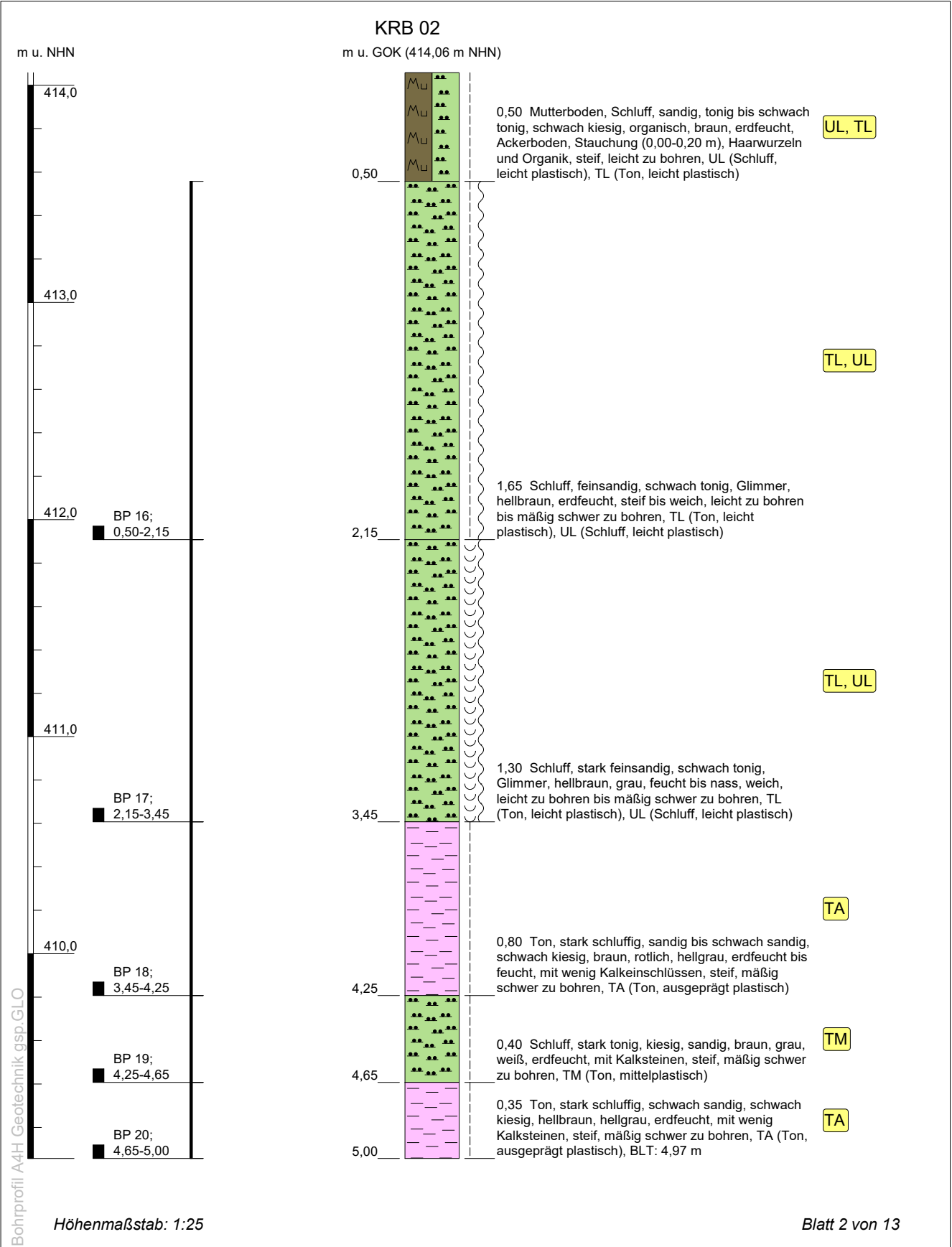
Ansatzhöhe: 416,84 m

Datum: 26.08.2024

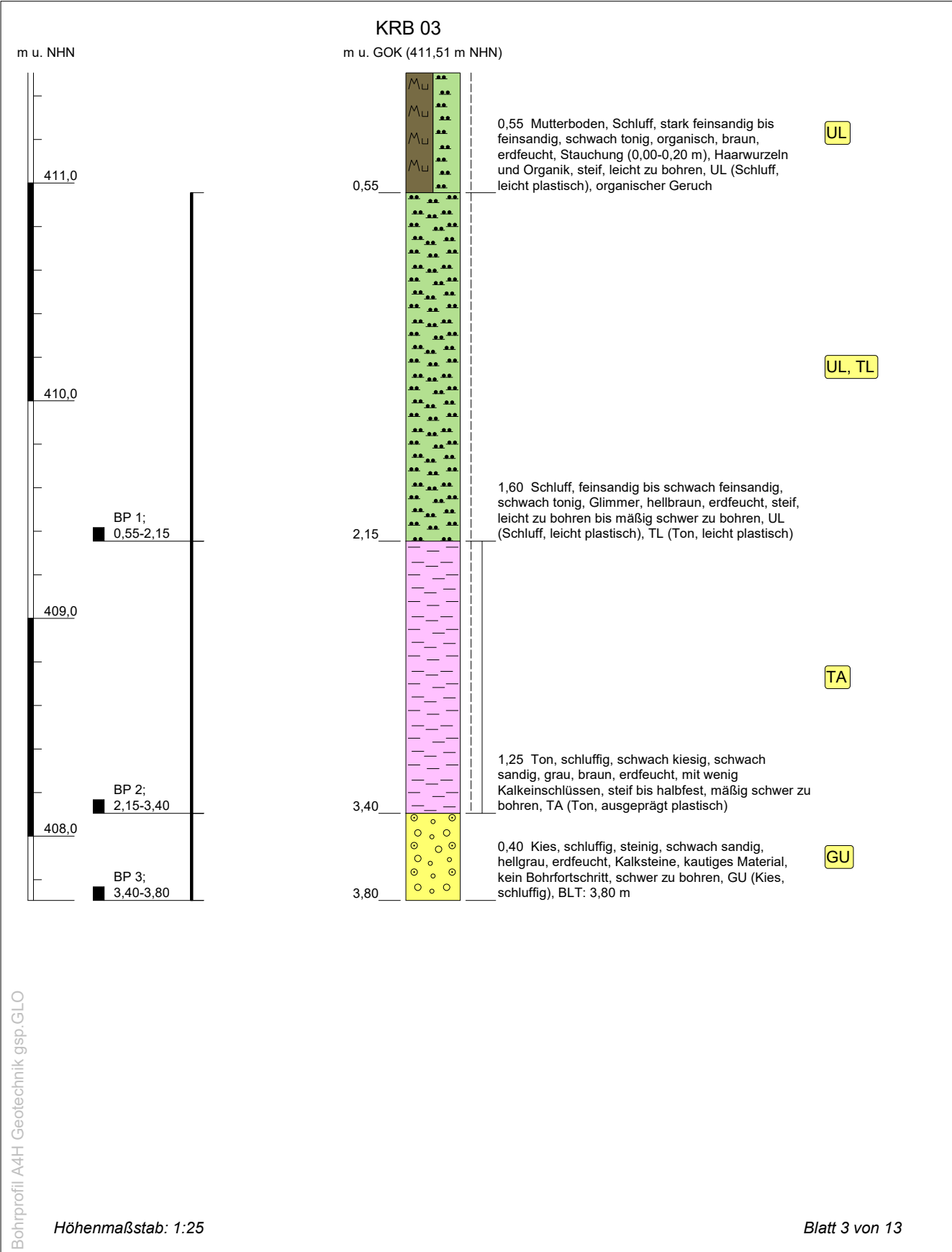
Anlage 2.1

Endtiefe: 5,00 m



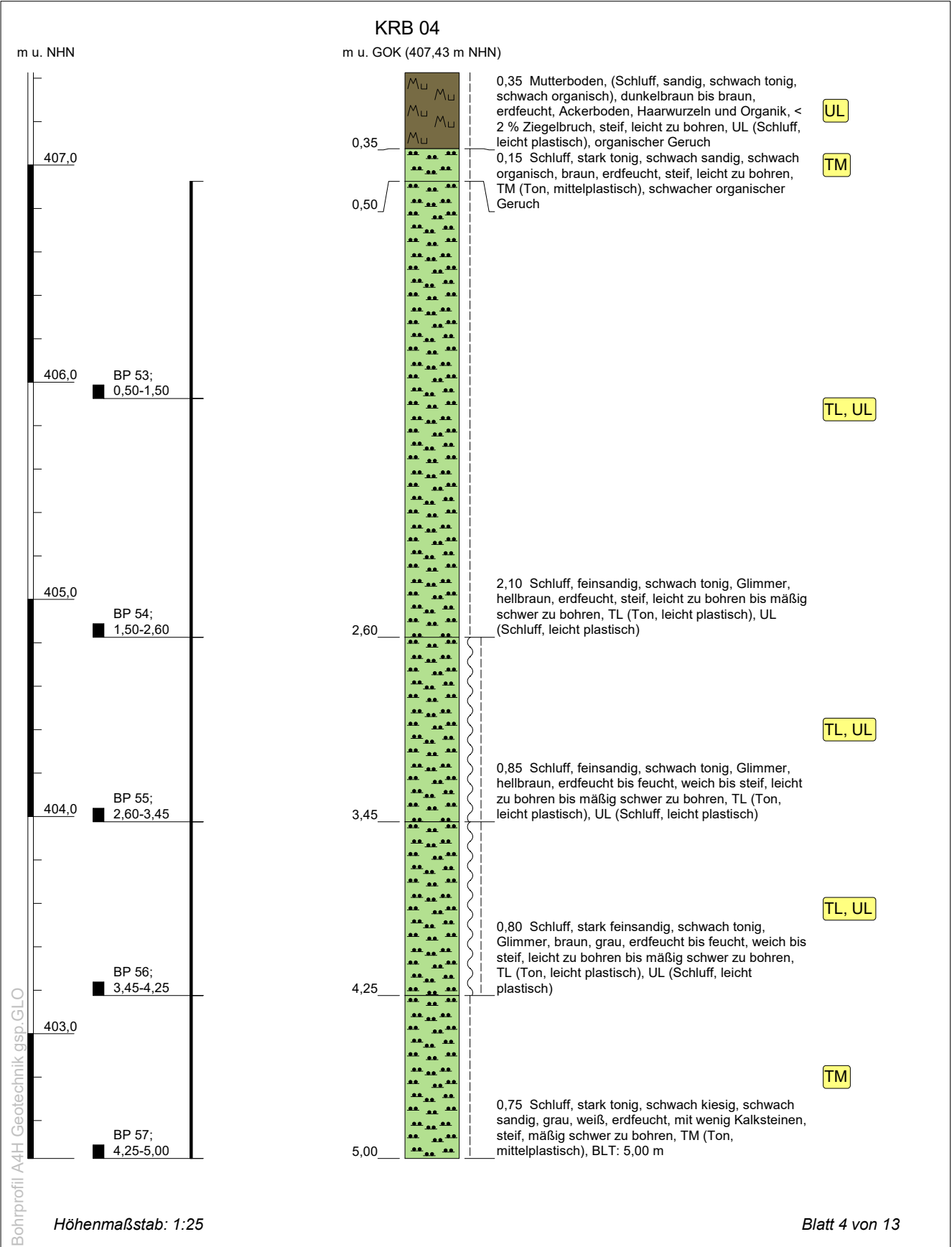


Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West				
Bohrung: KRB 02				
Auftraggeber: Stadt Neuburg		Rechtswert: 659243		
Bohrfirma: HPC AG		Hochwert: 5399488		
Bearbeiter: Bundschuh		Ansatzhöhe: 414,06 m		
Datum: 26.08.2024	Anlage 2.2	Endtiefe: 5,00 m		



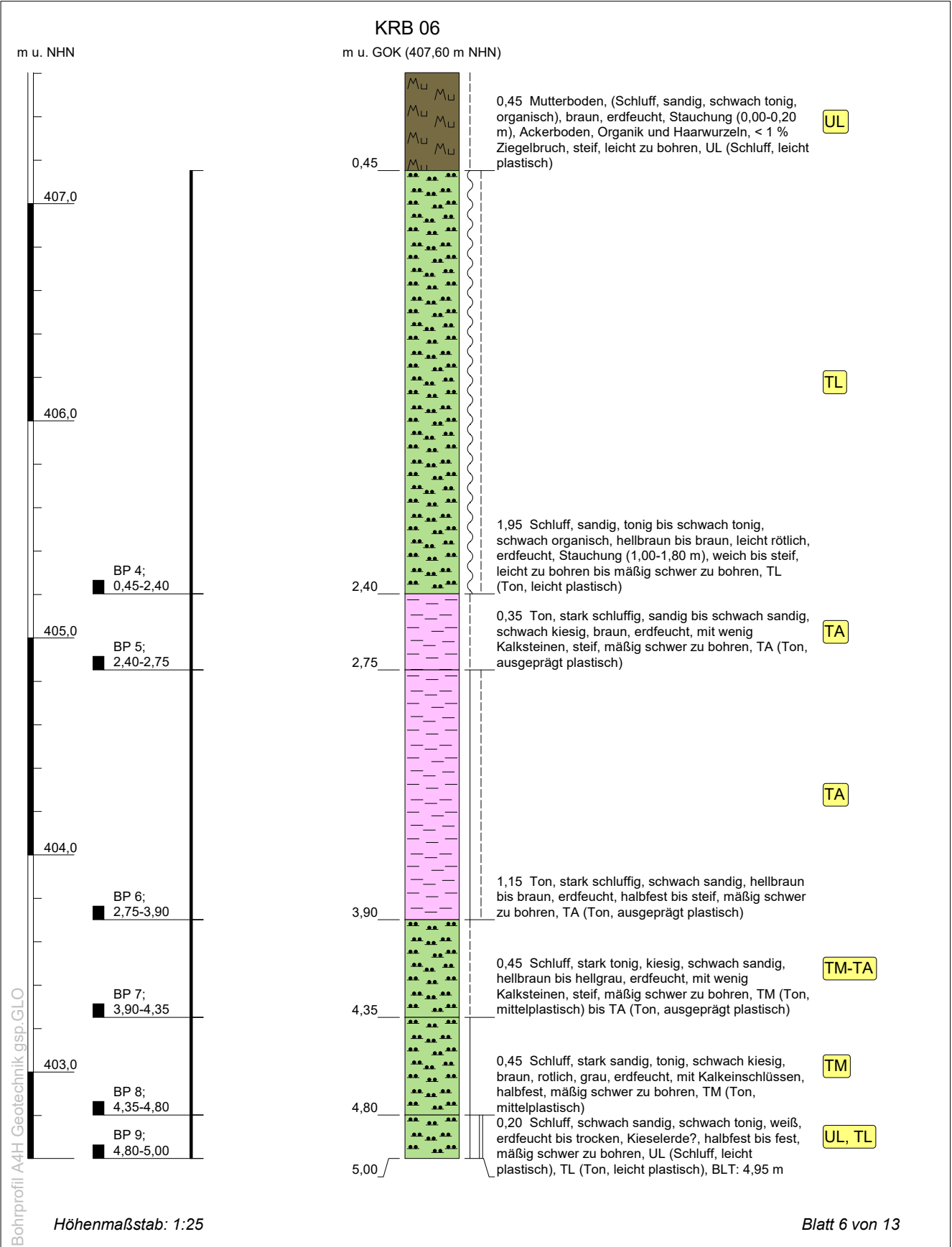
Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West			
Bohrung: KRB 03			
Auftraggeber: Stadt Neuburg		Rechtswert: 659174	
Bohrfirma: HPC AG		Hochwert: 5399429	
Bearbeiter: Bundschuh		Ansatzhöhe: 411,51 m	
Datum: 26.08.2024	Anlage 2.3	Endtiefe: 3,80 m	



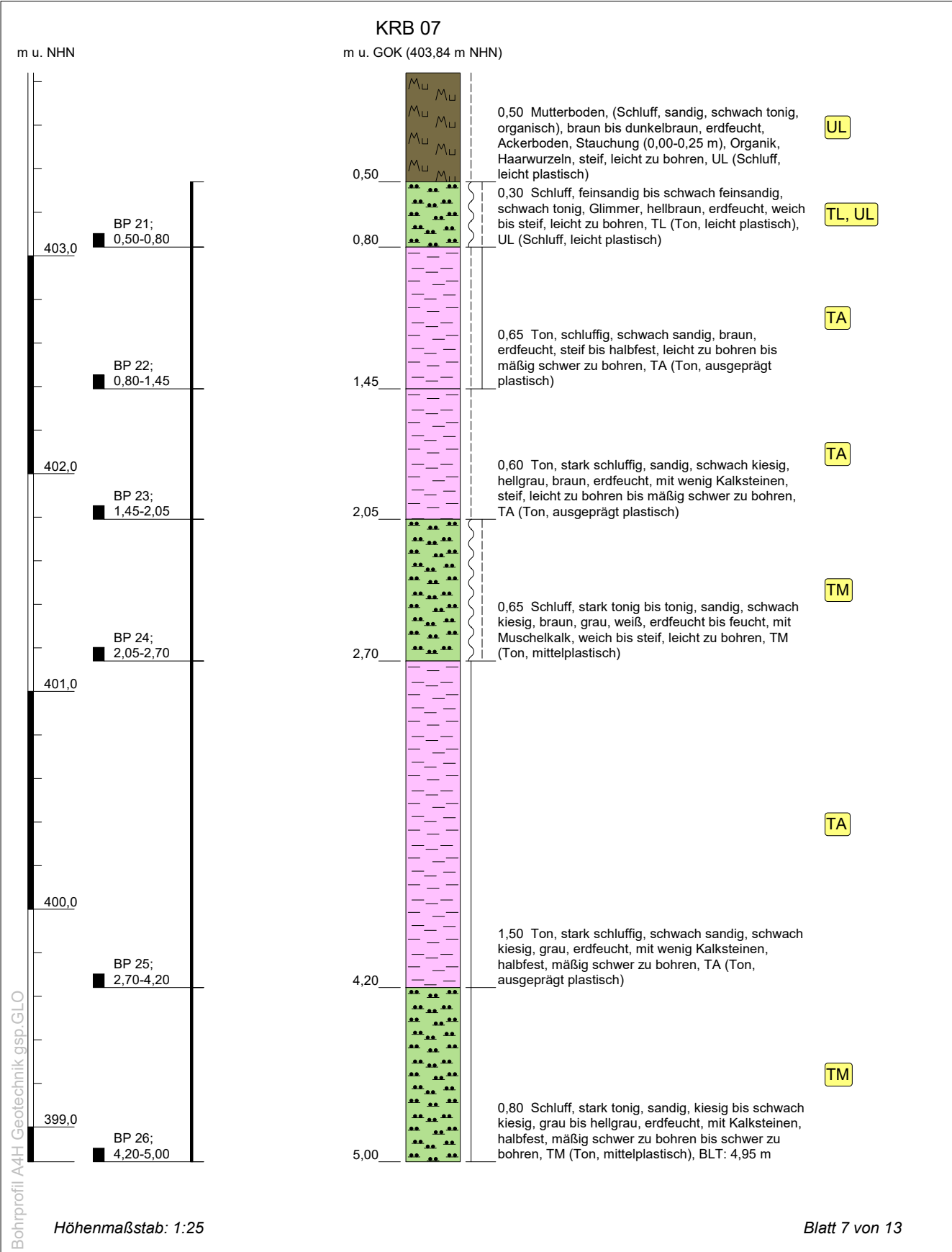


Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West				
Bohrung: KRB 04				
Auftraggeber: Stadt Neuburg		Rechtswert: 659355		
Bohrfirma: HPC AG		Hochwert: 5399382		
Bearbeiter: Bundschuh		Ansatzhöhe: 407,43 m		
Datum: 27.08.2024	Anlage 2.4	Endtiefe: 5,00 m		

Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West				
Bohrung: KRB 05				
Auftraggeber: Stadt Neuburg		Rechtswert: 659501		
Bohrfirma: HPC AG		Hochwert: 5399366		
Bearbeiter: Bundschuh		Ansatzhöhe: 399,90 m		
Datum: 27.08.2024	Anlage 2.5	Endtiefe: 5,00 m		



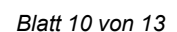
Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West				
Bohrung: KRB 06				
Auftraggeber: Stadt Neuburg		Rechtswert: 659238		
Bohrfirma: HPC AG		Hochwert: 5399349		
Bearbeiter: Bundschuh		Ansatzhöhe: 407,60 m		
Datum: 26.08.2024	Anlage 2.6	Endtiefe: 5,00 m		

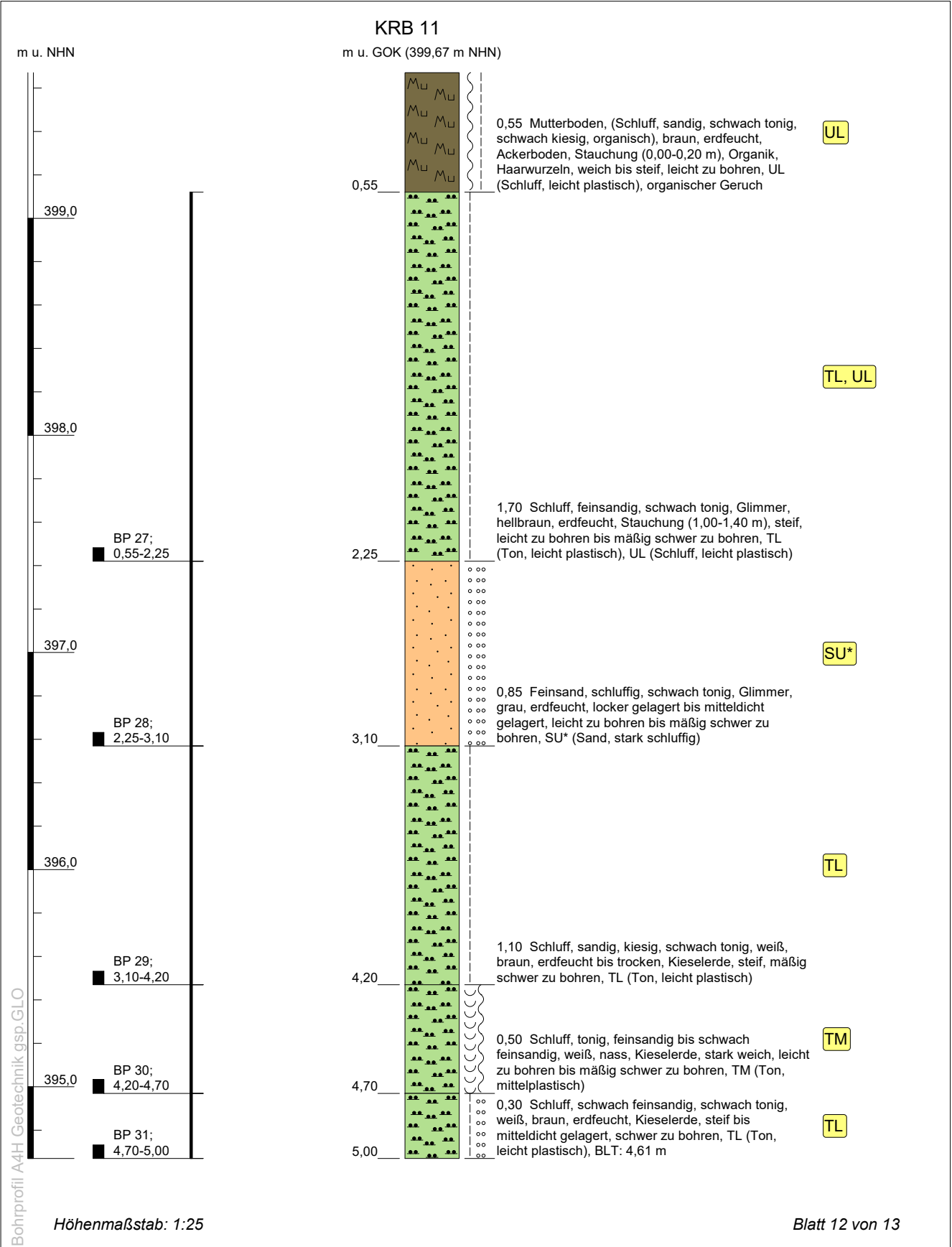


Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West			
Bohrung: KRB 07			
Auftraggeber: Stadt Neuburg		Rechtswert: 659167	
Bohrfirma: HPC AG		Hochwert: 5399271	
Bearbeiter: Bundschuh		Ansatzhöhe: 403,84 m	
Datum: 26.08.2024	Anlage 2.7	Endtiefe: 5,00 m	

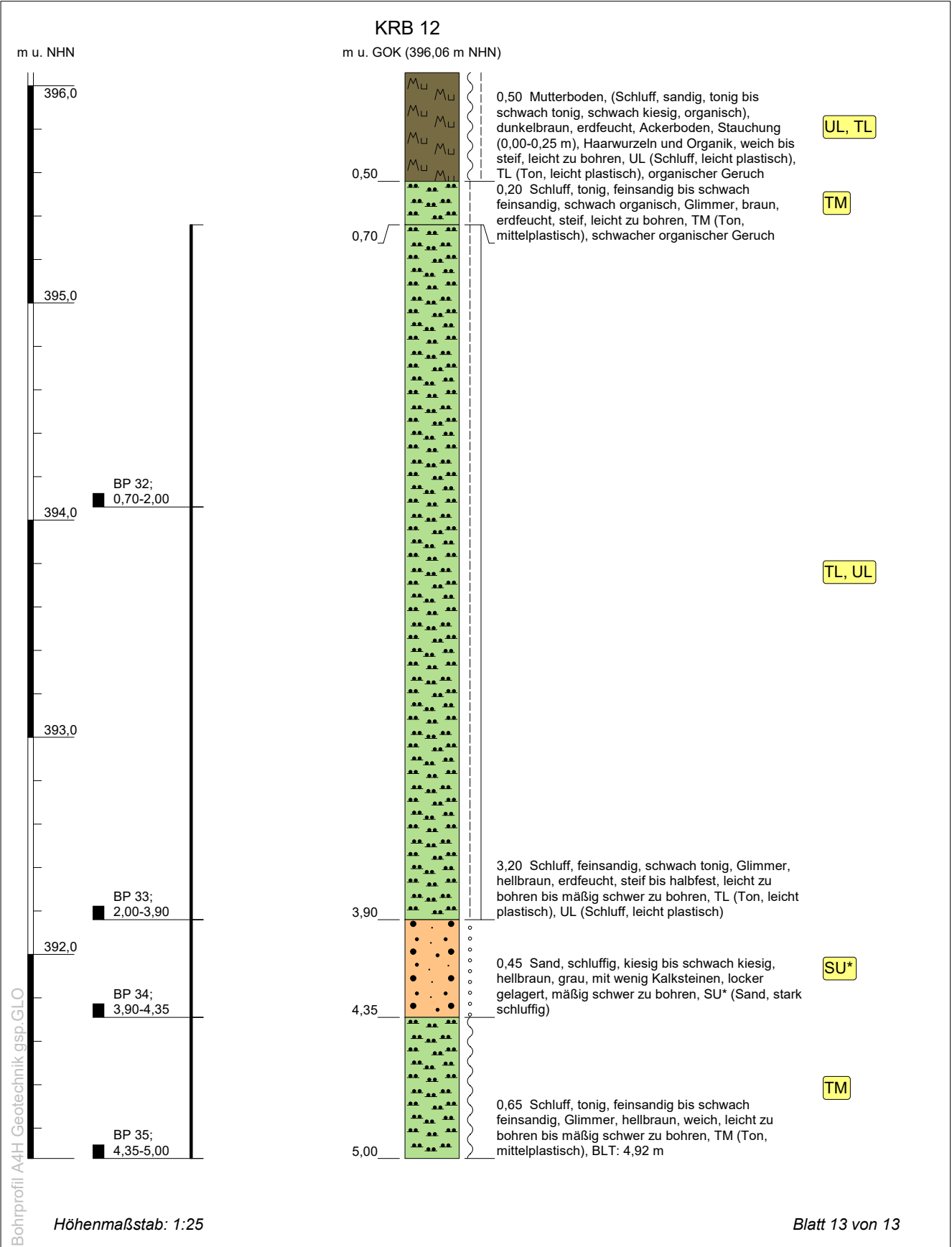


Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West				
Bohrung: KRB 09				
Auftraggeber: Stadt Neuburg		Rechtswert: 659438		
Bohrfirma: HPC AG		Hochwert: 5399256		
Bearbeiter: Bundschuh		Ansatzhöhe: 398,02 m		
Datum: 27.08.2024	Anlage 2.9	Endtiefe: 5,00 m		





Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West				
Bohrung: KRB 11				
Auftraggeber: Stadt Neuburg		Rechtswert: 659229		
Bohrfirma: HPC AG		Hochwert: 5399164		
Bearbeiter: Bundschuh		Ansatzhöhe: 399,67 m		
Datum: 26.08.2024	Anlage 2.12		Endtiefe: 5,00 m	



Projekt: 2404292 Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West				
Bohrung: KRB 12				
Auftraggeber: Stadt Neuburg		Rechtswert: 659360		
Bohrfirma: HPC AG		Hochwert: 5399129		
Bearbeiter: Bundschuh		Ansatzhöhe: 396,06 m		
Datum: 27.08.2024	Anlage 2.13	Endtiefe: 5,00 m		

- 3 Schichtenverzeichnisse

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.1		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 1 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 01				416,84 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,30	a) Mutterboden, Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, organisch b) Ackerboden, Haarwurzeln und Organik, < 5 % Ziegelbruch c) steif d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) UL i)			organischer Geruch erdfeucht				
0,75	a) Schluff, tonig, sandig bis schwach sandig b) c) steif d) leicht zu bohren e) braun f) g) h) TM i)			erdfeucht		BP 10	0,75	
2,60	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)			erdfeucht		BP 11	2,60	
3,40	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)			erdfeucht bis feucht		BP 12	3,40	
4,40	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellgrau f) g) h) TL, UL i)			feucht bis nass, Grundwasserspiegel (3,68 m, 26.08.2024)		BP 13	4,40	

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 3.1 Seite 2 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West							
Bohrung: KRB 01				416,84 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24	
1	2			3		4 5 6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
4,80	a) Sand, schluffig bis schwach schluffig b) c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braun, grau f) g) h) SU*-SU i)			feucht bis nass		BP 14	4,80
5,00	a) Ton, stark schluffig, kiesig, schwach sandig b) mit wenigen Kalkeinschlüssen c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun, weiß f) g) h) TA i)			BLT: 4,05 m feucht		BP 15	5,00

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Anlage 3.2			
							Seite 3 von 18			
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West										
Bohrung: KRB 02						414,06 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24		
1	2					3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung						Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang		e) Farbe					
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung		h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,50	a) Mutterboden, Schluff, sandig, tonig bis schwach tonig, schwach kiesig, organisch b) Ackerboden, Stauchung (0,00-0,20 m), Haarwurzeln und Organik c) steif d) leicht zu bohren e) braun f) g) h) UL, TL i)					erdfeucht				
2,15	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) steif bis weich d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)					erdfeucht		BP 16	2,15	
3,45	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) weich d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun, grau f) g) h) TL, UL i)					feucht bis nass		BP 17	3,45	
4,25	a) Ton, stark schluffig, sandig bis schwach sandig, schwach kiesig b) mit wenig Kalkeinschlüssen c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun, rotlich, hellgrau f) g) h) TA i)					erdfeucht bis feucht		BP 18	4,25	
4,65	a) Schluff, stark tonig, kiesig, sandig b) mit Kalksteinen c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun, grau, weiß f) g) h) TM i)					erdfeucht		BP 19	4,65	
5,00	a) Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig b) mit wenig Kalksteinen c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun, hellgrau f) g) h) TA i)					BLT: 4,97 m erdfeucht		BP 20	5,00	

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 4 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 03				411,51 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,55	a) Mutterboden, Schluff, stark feinsandig bis feinsandig, schwach tonig, organisch b) Stauchung (0,00-0,20 m), Haarwurzeln und Organik c) steif d) leicht zu bohren e) braun f) g) h) UL i)			organischer Geruch erdfeucht				
2,15	a) Schluff, feinsandig bis schwach feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) steif hellbraun d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) f) g) h) UL, TL i)			erdfeucht		BP 1	2,15	
3,40	a) Ton, schluffig, schwach kiesig, schwach sandig b) mit wenig Kalkeinschlüssen c) steif bis halbfest d) mäßig schwer zu bohren e) grau, braun f) g) h) TA i)			erdfeucht		BP 2	3,40	
3,80	a) Kies, schluffig, steinig, schwach sandig b) Kalksteine, kautiges Material, kein Bohrfortschritt c) d) schwer zu bohren e) hellgrau f) g) h) GU i)			BLT: 3,80 m erdfeucht		BP 3	3,80	

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3.4 Seite 5 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 04				407,43 m		Bohrzeit: 27.08.24 - 27.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,35	a) Mutterboden, (Schluff, sandig, schwach tonig, schwach organisch) b) Ackerboden, Haarwurzeln und Organik, < 2 % Ziegelbruch c) steif d) leicht zu bohren e) dunkelbraun bis braun f) g) h) UL i)			organischer Geruch erdfeucht				
0,50	a) Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach organisch b) c) steif d) leicht zu bohren e) braun f) g) h) TM i)			schwacher organischer Geruch erdfeucht				
2,60	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)			erdfeucht			BP 53	1,50
							BP 54	2,60
3,45	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)			erdfeucht bis feucht			BP 55	3,45
4,25	a) Schluff, stark feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) braun, grau f) g) h) TL, UL i)			erdfeucht bis feucht			BP 56	4,25

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 3.4 Seite 6 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West							
Bohrung: KRB 04				407,43 m		Bohrzeit: 27.08.24 - 27.08.24	
1	2			3		4 5 6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Schluff, stark tonig, schwach kiesig, schwach sandig b) mit wenig Kalksteinen c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) grau, weiß f) g) h) TM i)			BLT: 5,00 m erdfeucht		BP 57	5,00

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3.5				
						Seite 7 von 18				
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West										
Bohrung: KRB 05					399,90 m		Bohrzeit: 27.08.24 - 27.08.24			
1	2				3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,30	a) Mutterboden, (Schluff, sandig, schwach tonig, organisch, schwach kiesig), Glimmer b) Ackerboden, Organik und Haarwurzeln, < 3 % Ziegelbruch c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) i)				organischer Geruch erdfeucht					
2,50	a) Schluff, feinsandig bis schwach feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)				erdfeucht		BP 49	1,50		
							BP 50	2,50		
5,00	a) Schluff, tonig, feinsandig, Glimmer b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) braun f) g) h) TM i)				BLT: 4,73 m erdfeucht		BP 51	4,00		
							BP 52	5,00		

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3.6				
						Seite 8 von 18				
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West										
Bohrung: KRB 06					407,60 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24			
1	2				3		4	5	6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,45	a) Mutterboden, (Schluff, sandig, schwach tonig, organisch) b) Stauchung (0,00-0,20 m), Ackerboden, Organik und Haarwurzeln, < 1 % Ziegelbruch c) steif d) leicht zu bohren e) braun f) g) h) UL i)				erdfeucht					
2,40	a) Schluff, sandig, tonig bis schwach tonig, schwach organisch b) Stauchung (1,00-1,80 m) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun bis braun, leicht rötlich f) g) h) TL i)				erdfeucht		BP 4	2,40		
2,75	a) Ton, stark schluffig, sandig bis schwach sandig, schwach kiesig b) mit wenig Kalksteinen c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) braun f) g) h) TA i)				erdfeucht		BP 5	2,75		
3,90	a) Ton, stark schluffig, schwach sandig b) c) halbfest bis steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun bis braun f) g) h) TA i)				erdfeucht		BP 6	3,90		
4,35	a) Schluff, stark tonig, kiesig, schwach sandig b) mit wenig Kalksteinen c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun bis hellgrau f) g) h) TM-TA i)				erdfeucht		BP 7	4,35		
4,80	a) Schluff, stark sandig, tonig, schwach kiesig b) mit Kalkeinschlüssen c) halbfest d) mäßig schwer zu bohren e) braun, rotlich, grau f) g) h) TM i)				erdfeucht		BP 8	4,80		

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 3.6 Seite 9 von 18			
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 06				407,60 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe					
5,00	a) Schluff, schwach sandig, schwach tonig b) Kieselerde? c) halbfest bis fest d) mäßig schwer zu bohren e) weiß f) g) h) UL, TL i)			BLT: 4,95 m erdfeucht bis trocken			BP 9	5,00

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3.7 Seite 10 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 07				403,84 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt					
0,50	a) Mutterboden, (Schluff, sandig, schwach tonig, organisch) b) Ackerboden, Stauchung (0,00-0,25 m), Organik, Haarwurzeln c) steif d) leicht zu bohren e) braun bis dunkelbraun f) g) h) UL i)			erdfeucht				
0,80	a) Schluff, feinsandig bis schwach feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)			erdfeucht		BP 21	0,80	
1,45	a) Ton, schluffig, schwach sandig b) c) steif bis halbfest d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) braun f) g) h) TA i)			erdfeucht		BP 22	1,45	
2,05	a) Ton, stark schluffig, sandig, schwach kiesig b) mit wenig Kalksteinen c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellgrau, braun f) g) h) TA i)			erdfeucht		BP 23	2,05	
2,70	a) Schluff, stark tonig bis tonig, sandig, schwach kiesig b) mit Muschelkalk c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) braun, grau, weiß f) g) h) TM i)			erdfeucht bis feucht		BP 24	2,70	
4,20	a) Ton, stark schluffig, schwach sandig, schwach kiesig b) mit wenig Kalksteinen c) halbfest d) mäßig schwer zu bohren e) grau f) g) h) TA i)			erdfeucht		BP 25	4,20	

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 3.7 Seite 11 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West							
Bohrung: KRB 07				403,84 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24	
1	2			3		4 5 6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
5,00	a) Schluff, stark tonig, sandig, kiesig bis schwach kiesig b) mit Kalksteinen c) halbfest d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) grau bis hellgrau f) g) h) TM i)			BLT: 4,95 m erdfeucht		BP 26	5,00

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.8		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 12 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 08				404,21 m		Bohrzeit: 27.08.24 - 27.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk-gehalt					
0,45	a) Mutterboden, (Schluff, sandig, schwach tonig, organisch) b) Ackerboden, Stauchung (0,00-0,20 m),Organik, Haarwurzeln c) steif d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) UL i)			organischer Geruch erdfeucht				
1,45	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)			erdfeucht		BP 41	1,45	
1,90	a) Ton, stark schluffig, sandig, schwach kiesig, Glimmer b) c) halbfest d) mäßig schwer zu bohren e) grau, braun f) g) h) TA i)			erdfeucht		BP 42	1,90	
3,35	a) Kies, steinig bis stark steinig, sandig, tonig b) mit Kalksteinen, kautiges Material c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) weiß, hellbraun, grau f) g) h) GT i)			erdfeucht		BP 43	3,35	
3,60	a) Kies, steinig bis stark steinig, sandig, tonig b) mit Kalksteinen, kautiges Material, kein Bohrfortschritt c) mitteldicht gelagert bis dicht gelagert d) schwer zu bohren e) weiß f) g) h) GT i)			BLT: 3,41 m erdfeucht bis trocken		BP 44	3,60	

		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.9		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 13 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 09				398,02 m		Bohrzeit: 27.08.24 - 27.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,50	a) Mutterboden, (Schluff, tonig, sandig bis schwach sandig, organisch) b) Ackerboden, Stauchung (0,00-0,20 m), Haarwurzeln, Organik, < 1 % Ziegelbruch c) steif d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) TL i)			organischer Geruch erdfeucht				
2,25	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) UL, TL i)			erdfeucht		BP 45	2,25	
2,85	a) Schluff, stark feinsandig bis feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) weich bis steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) UL, TL i)			erdfeucht bis feucht		BP 46	2,85	
3,70	a) Sand, schluffig, tonig, Glimmer b) mit Kernverlust c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) braun, rotlich f) g) h) SU* i)			erdfeucht		BP 47	3,70	
5,00	a) Schluff, tonig, feinsandig bis schwach feinsandig, Glimmer b) c) weich d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) braun f) g) h) TM i)			BLT: 5,01 m erdfeucht		BP 48	5,00	

		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage 3.10 Seite 14 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 10				401,29 m		Bohrzeit: 27.08.24 - 27.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt					
0,50	a) Mutterboden, (Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, organisch) b) Ackerboden, Stauchung (0,00-0,20 m), Organik, Haarwurzeln c) steif d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) UL i)			organischer Geruch erdfeucht				
1,80	a) Kies, stark schluffig, schwach sandig, schwach tonig, schwach steinig b) mit Kalkstein, kautiges Material c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun, weiß, grau f) g) h) GU* i)			erdfeucht			BP 36	1,80
2,00	a) Stein b) Kalkstein, kein Bohrfortschritt, schwer zu ziehen c) dicht gelagert d) schwer zu bohren e) weiß bis hellgrau f) g) h) i)			BLT: 1,72 m trocken			BP 37	2,00

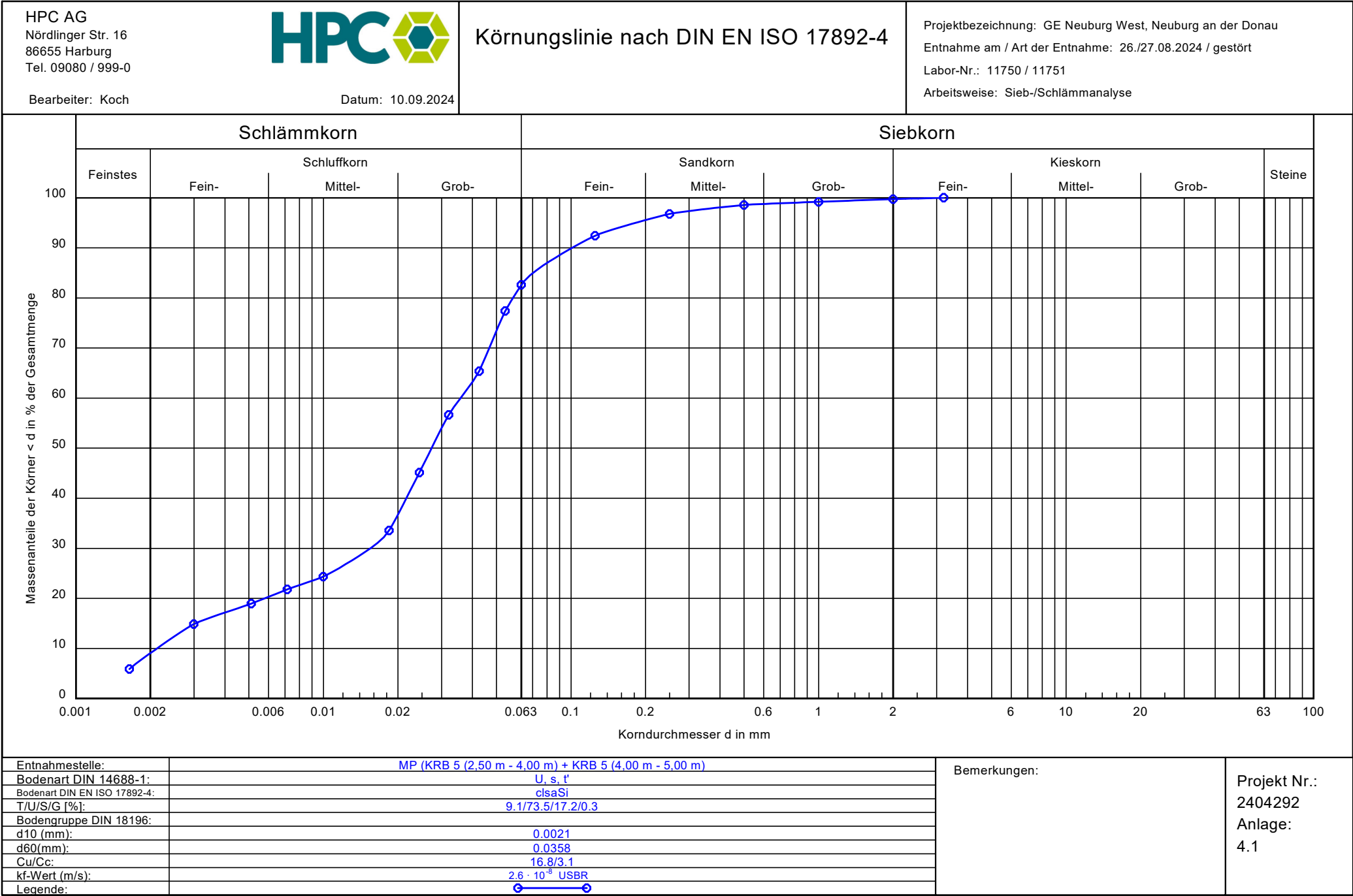
		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.11		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 15 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 10a				401,29 m		Bohrzeit: 27.08.24 - 27.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,40	a) Mutterboden, (Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, schwach organisch) b) Ackerboden, Stauchung (0,00-0,20 m) c) steif d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) UL i)			organischer Geruch erdfeucht				
0,55	a) Kies, Stein, schwach schluffig, schwach sandig b) Kalksteine c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) weiß, braun f) g) h) GU i)			erdfeucht				
1,65	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, schwach kiesig, Glimmer b) mit wenig Kalksteinen c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)			erdfeucht		BP 38	1,65	
1,85	a) Kies, schluffig, schwach sandig, schwach tonig b) Kalksteine, kautiges Material c) mitteldicht gelagert d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu bohren e) weiß, hellbraun, grau f) g) h) GU*-GU i)			erdfeucht		BP 39	1,85	
2,10	a) Stein b) Kalkstein, kein Bohrfortschritt, schwer zu ziehen c) dicht gelagert d) schwer zu bohren e) weiß f) g) h) i)			BLT: 1,83 m erdfeucht bis trocken		BP 40	2,10	

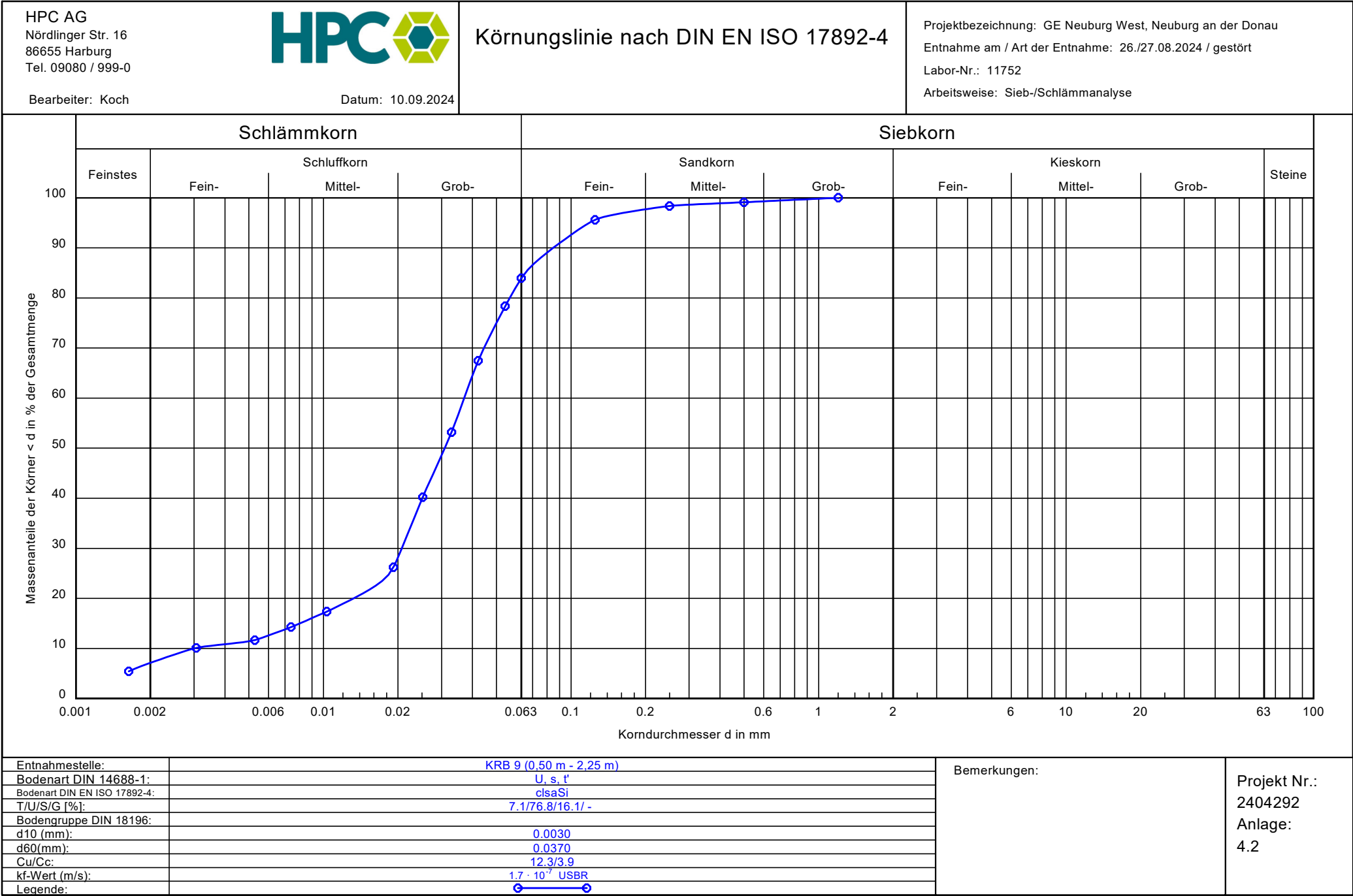
		Schichtenverzeichnis				Anlage 3.12		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Seite 16 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West								
Bohrung: KRB 11				399,67 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24		
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt					
0,55	a) Mutterboden, (Schluff, sandig, schwach tonig, schwach kiesig, organisch) b) Ackerboden, Stauchung (0,00-0,20 m), Organik, Haarwurzeln c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) braun f) g) h) UL i)			organischer Geruch erdfeucht				
2,25	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) Stauchung (1,00-1,40 m) c) steif d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)			erdfeucht		BP 27	2,25	
3,10	a) Feinsand, schluffig, schwach tonig, Glimmer b) c) locker gelagert bis mitteldicht gelagert d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) grau f) g) h) SU* i)			erdfeucht		BP 28	3,10	
4,20	a) Schluff, sandig, kiesig, schwach tonig b) Kieselerde c) steif d) mäßig schwer zu bohren e) weiß, braun f) g) h) TL i)			erdfeucht bis trocken		BP 29	4,20	
4,70	a) Schluff, tonig, feinsandig bis schwach feinsandig b) Kieselerde c) stark weich d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) weiß f) g) h) TM i)			nass		BP 30	4,70	

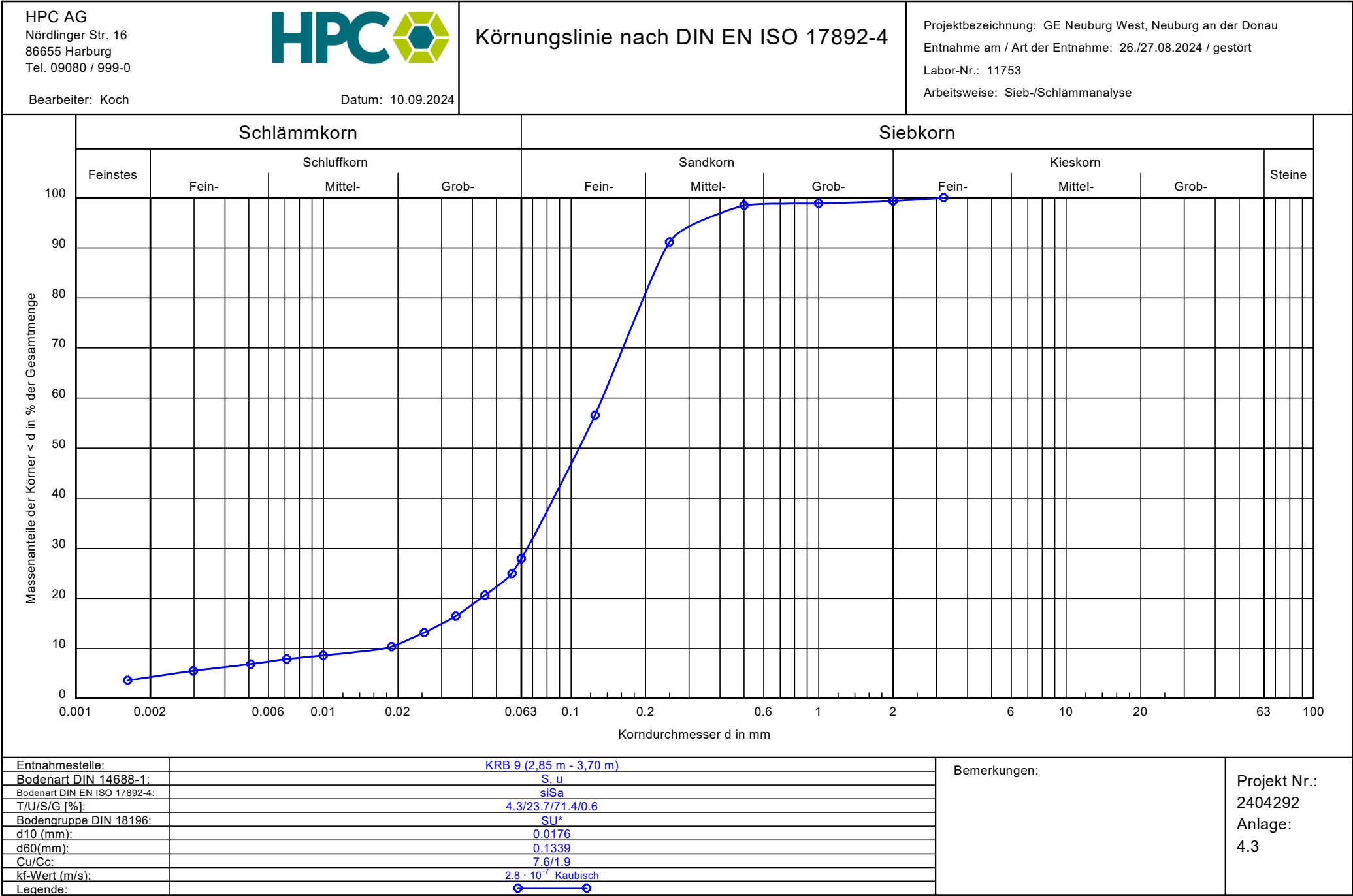
		Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage 3.12 Seite 17 von 18		
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West							
Bohrung: KRB 11				399,67 m		Bohrzeit: 26.08.24 - 26.08.24	
1	2			3	4	5	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
5,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig b) Kieselerde c) steif bis mitteldicht gelagert d) schwer zu bohren e) weiß, braun f) g) h) TL i)			BLT: 4,61 m erdfeucht		BP 31	

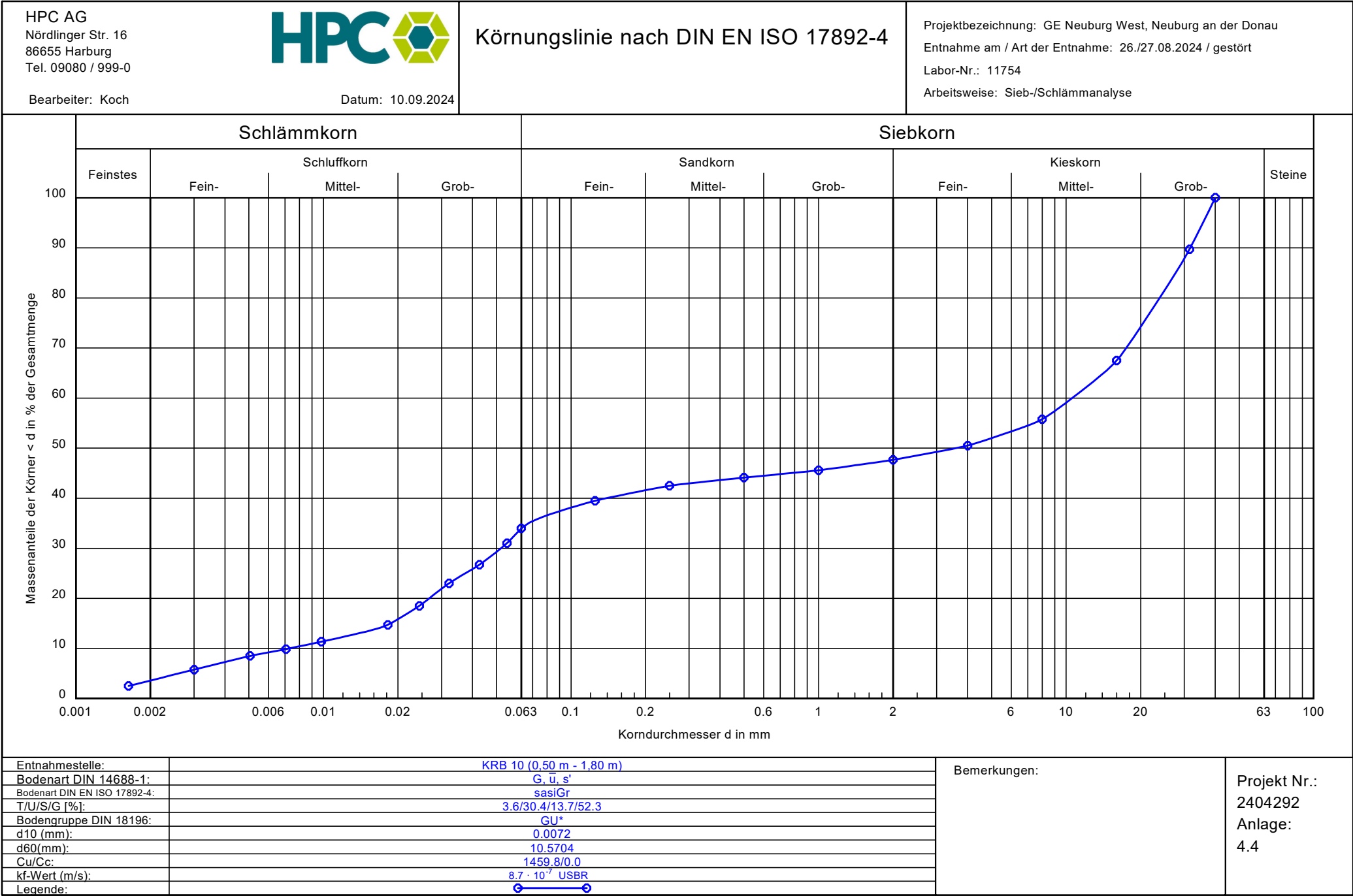
		Schichtenverzeichnis					Anlage 3.13			
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben					Seite 18 von 18			
2404292_Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West										
Bohrung: KRB 12					396,06 m		Bohrzeit: 27.08.24 - 27.08.24			
1	2				3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung						h) Gruppe i) Kalk- gehalt	
0,50	a) Mutterboden, (Schluff, sandig, tonig bis schwach tonig, schwach kiesig, organisch) b) Ackerboden, Stauchung (0,00-0,25 m), Haarwurzeln und Organik c) weich bis steif d) leicht zu bohren e) dunkelbraun f) g) h) UL, TL i)				organischer Geruch erdfeucht					
0,70	a) Schluff, tonig, feinsandig bis schwach feinsandig, schwach organisch, Glimmer b) c) steif d) leicht zu bohren e) braun f) g) h) TM i)				schwacher organischer Geruch erdfeucht					
3,90	a) Schluff, feinsandig, schwach tonig, Glimmer b) c) steif bis halbfest d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TL, UL i)				erdfeucht		BP 32	2,00		
							BP 33	3,90		
4,35	a) Sand, schluffig, kiesig bis schwach kiesig b) mit wenig Kalksteinen c) locker gelagert d) mäßig schwer zu bohren e) hellbraun, grau f) g) h) SU* i)						BP 34	4,35		
5,00	a) Schluff, tonig, feinsandig bis schwach feinsandig, Glimmer b) c) weich d) leicht zu bohren bis mäßig schwer zu bohren e) hellbraun f) g) h) TM i)				BLT: 4,92 m		BP 35	5,00		

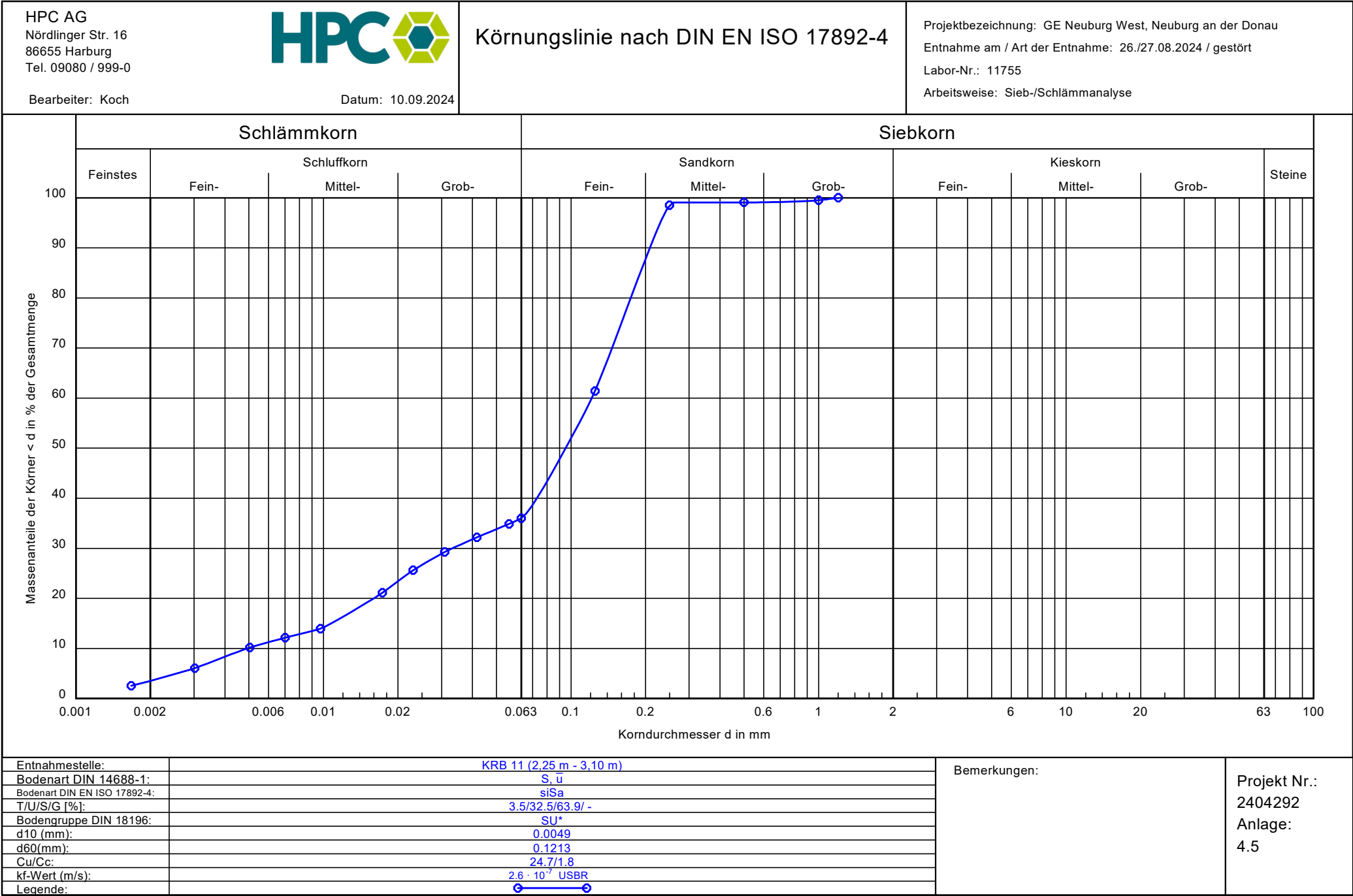
- 4 Laborergebnisse Bodenmechanik

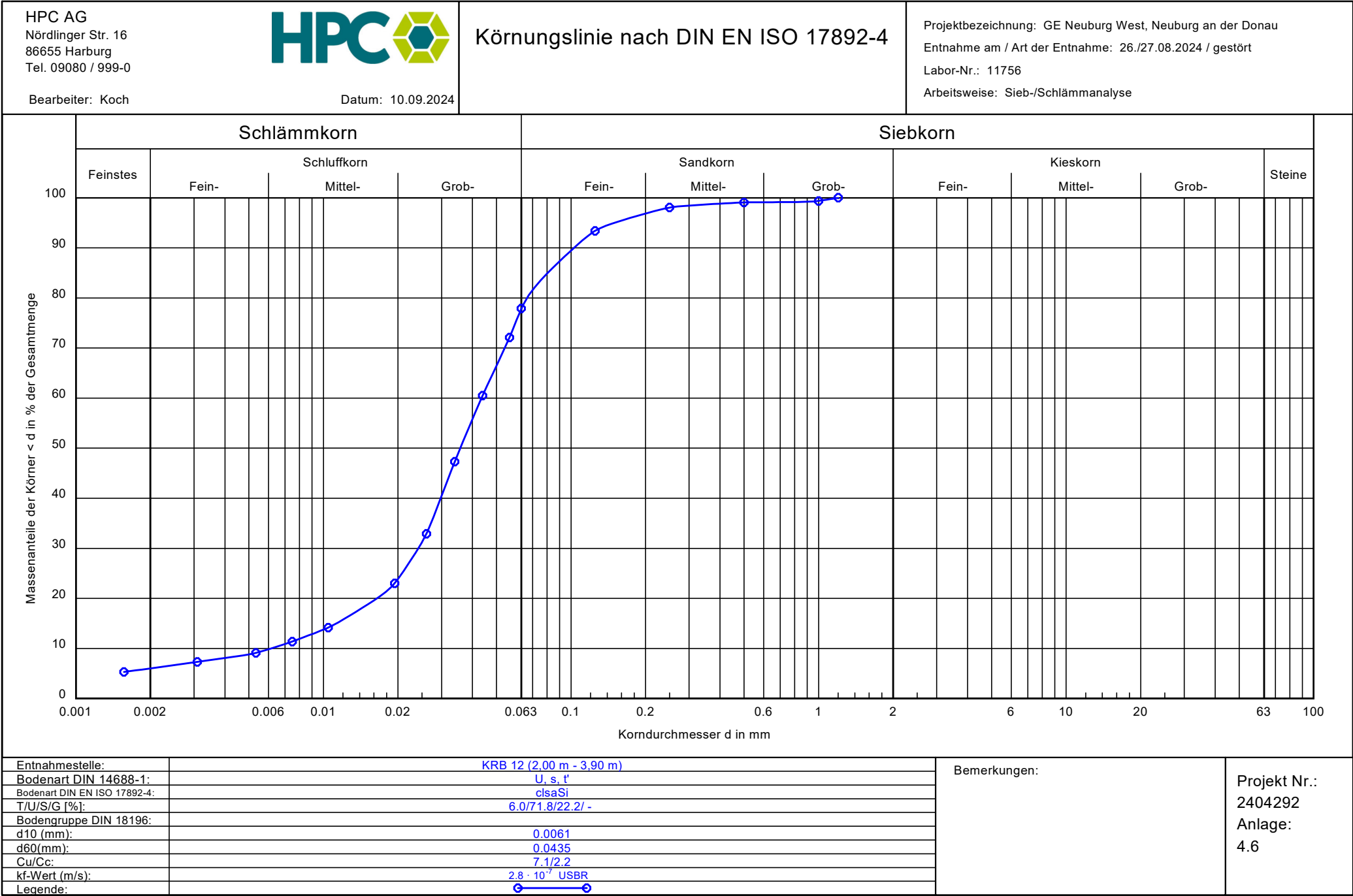












Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

GE Neuburg West
Neuburg an der Donau

Bearbeiter: Koch

Datum: 10.09.2024

Projekt-Nr.: 2404292

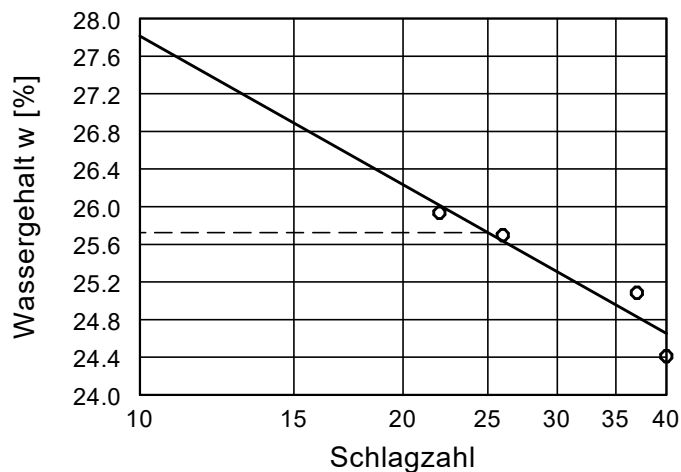
Entnahmestelle: KRB 1

Tiefe: 0,75 m - 2,60 m

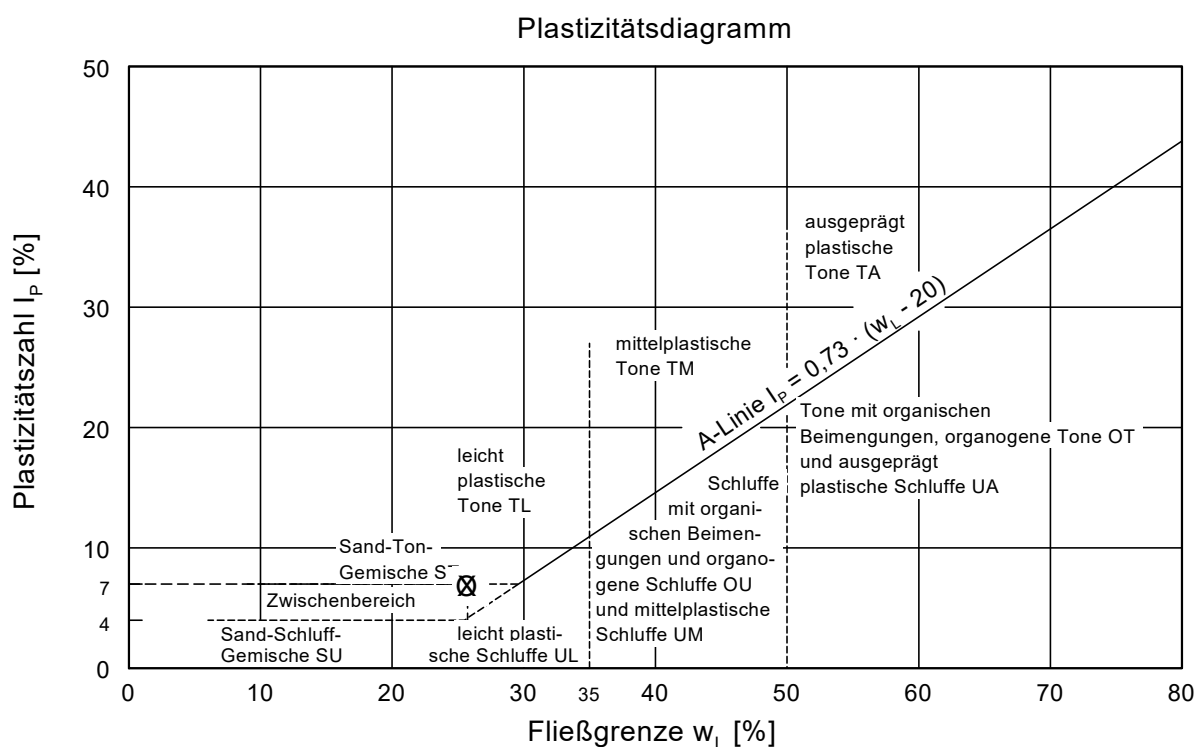
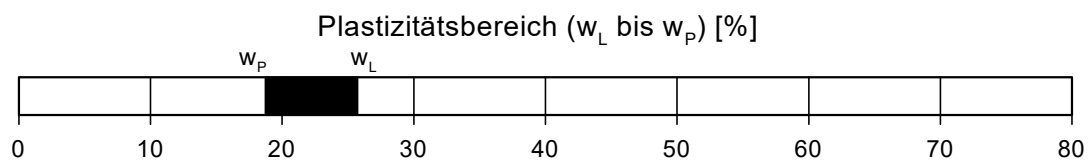
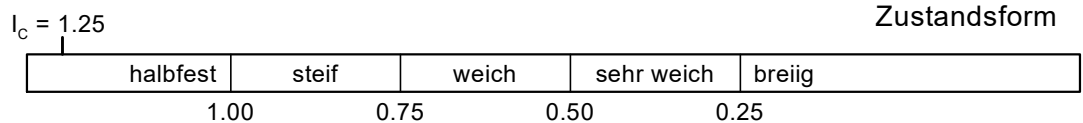
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: U, fs, t'

Probe entnommen am: 26./27.08.2024



Wassergehalt w =	17.0 %
Fließgrenze w_L =	25.7 %
Ausrollgrenze w_p =	18.7 %
Plastizitätszahl I_p =	7.0 %
Konsistenzzahl I_c =	1.25



HPC AG
Nördlinger Str. 16
86655 Harburg
Tel. 09080 / 999 - 0



Labor-Nr.: 11749
Anlage 4.8

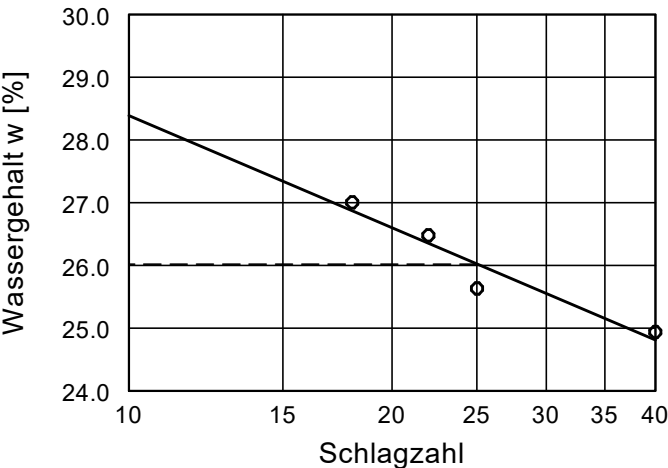
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

GE Neuburg West
Neuburg an der Donau

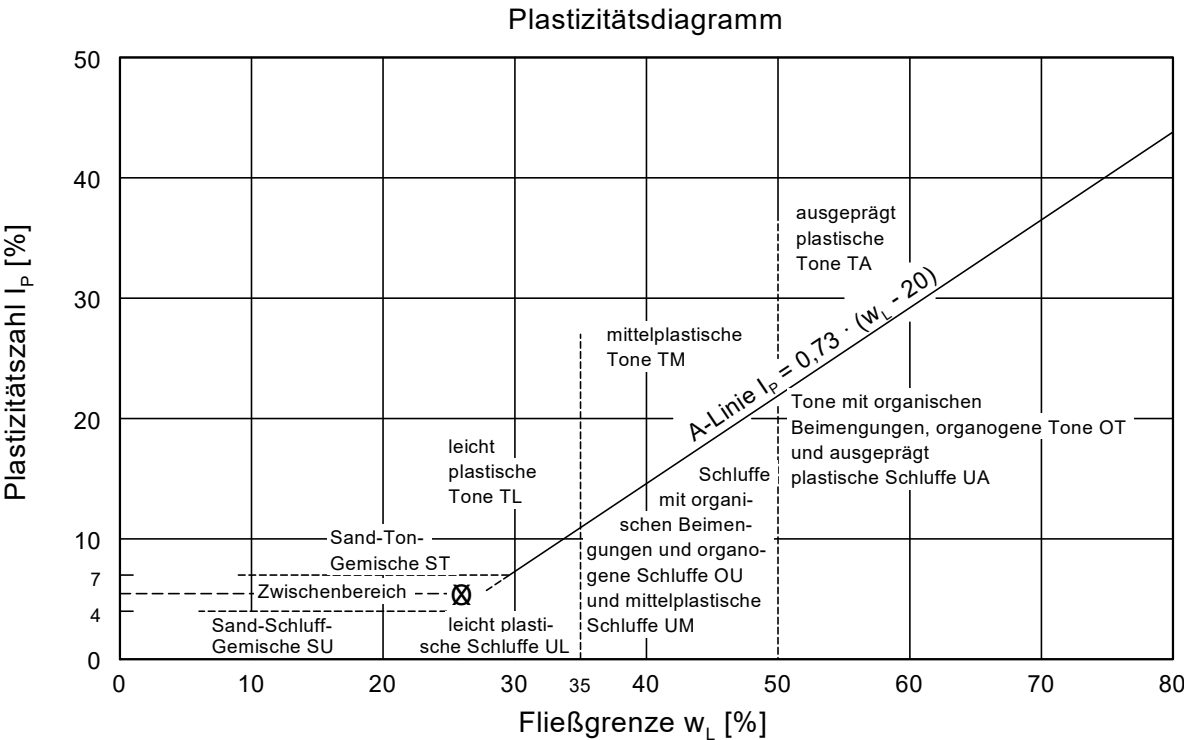
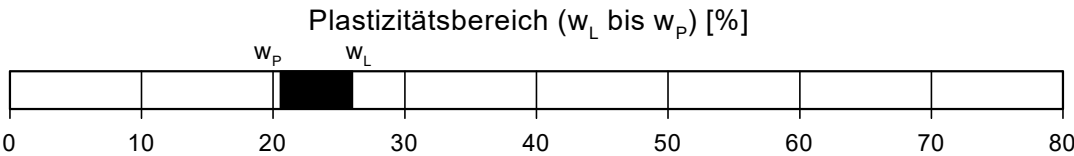
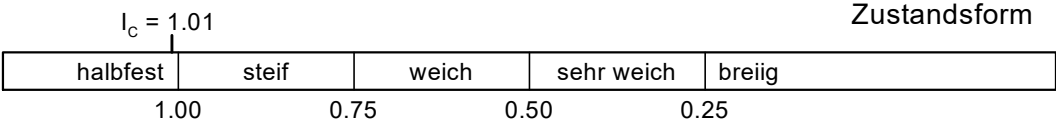
Bearbeiter: Koch

Datum: 10.09.2024

Projekt-Nr.: 2404292
Entnahmestelle: KRB 4
Tiefe: 2,60 m - 3,45 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: U, fs', t'
Probe entnommen am: 26./27.08.2024



Wassergehalt $w =$ 20.5 %
Fließgrenze $w_L =$ 26.0 %
Ausrollgrenze $w_P =$ 20.5 %
Plastizitätszahl $I_P =$ 5.5 %
Konsistenzzahl $I_C =$ 1.01



HPC AG
Nördlinger Str. 16
86655 Harburg
Tel. 09080 / 999 - 0



Labor-Nr.: 11750 /17751
Anlage 4.9

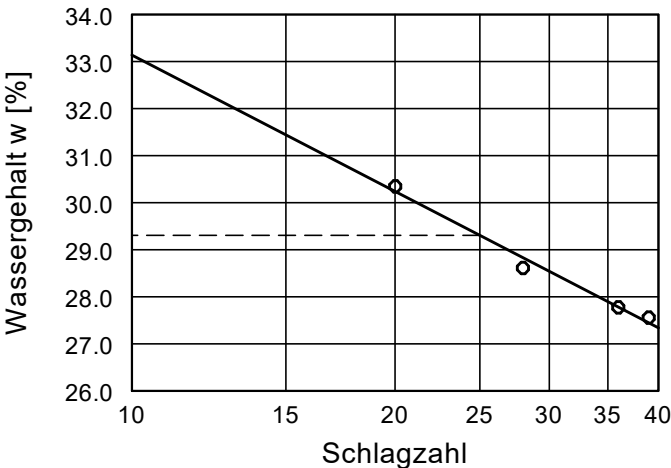
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

GE Neuburg West
Neuburg an der Donau

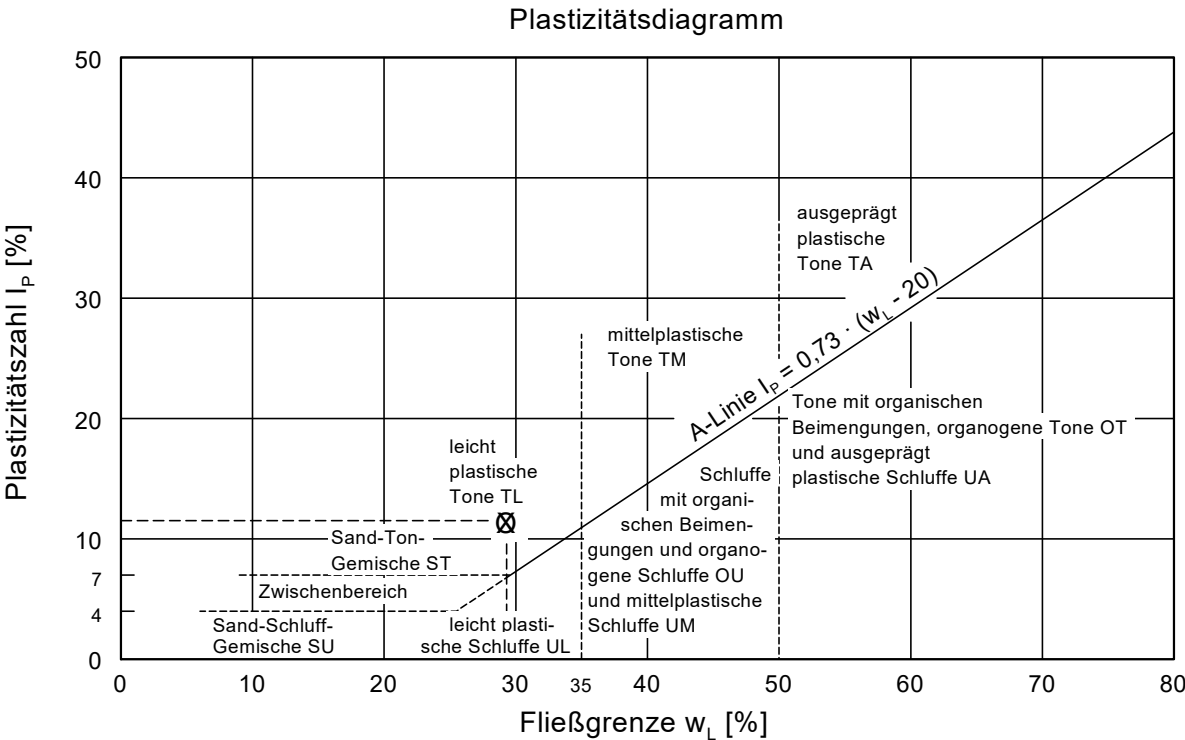
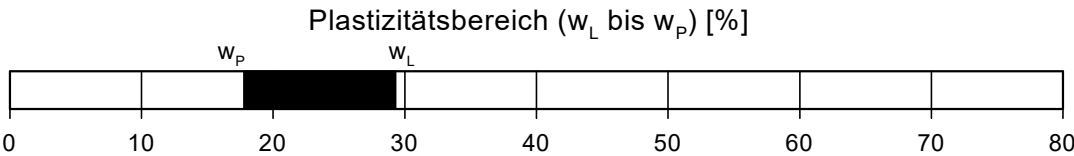
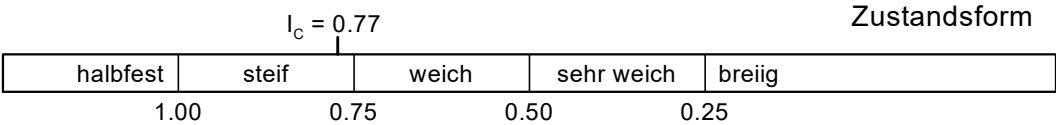
Bearbeiter: Koch

Datum: 10.09.2024

Projekt-Nr.: 2404292
Entnahmestelle: MP KRB 5
Tiefe: 2,50 m - 5,00 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: U, fs, t'
Probe entnommen am: 26./27.08.2024



Wassergehalt $w =$ 20.4 %
Fließgrenze $w_L =$ 29.3 %
Ausrollgrenze $w_P =$ 17.8 %
Plastizitätszahl $I_P =$ 11.5 %
Konsistenzzahl $I_C =$ 0.77



HPC AG
Nördlinger Str. 16
86655 Harburg
Tel. 09080 / 999 - 0



Labor-Nr.: 11752
Anlage 4.10

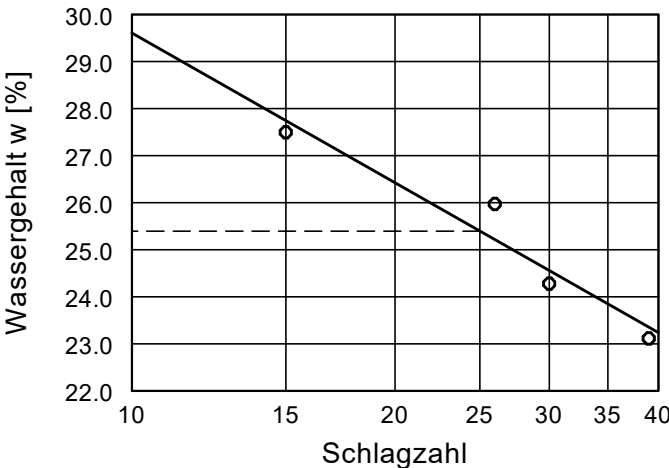
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

GE Neuburg West
Neuburg an der Donau

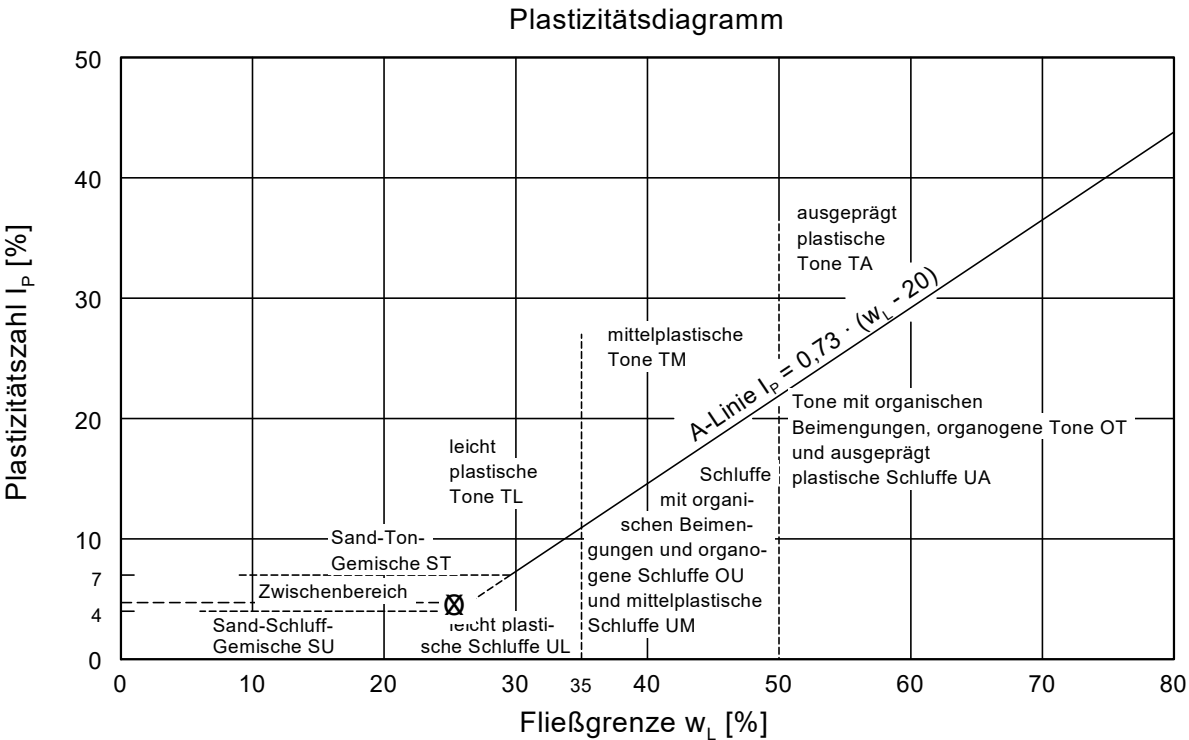
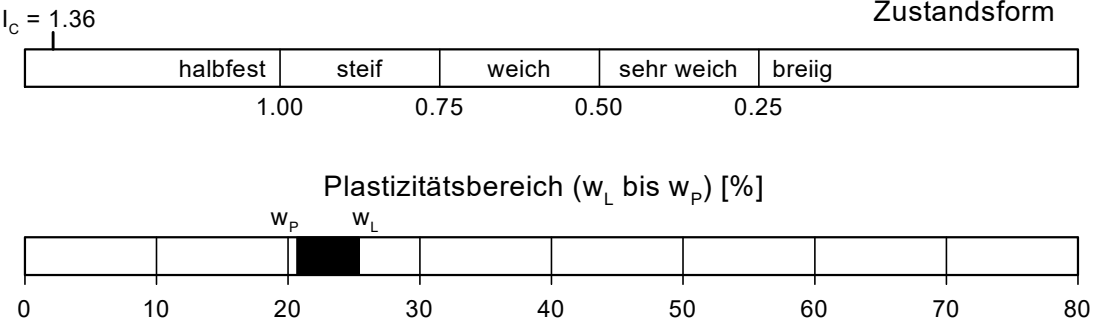
Bearbeiter: Koch

Datum: 10.09.2024

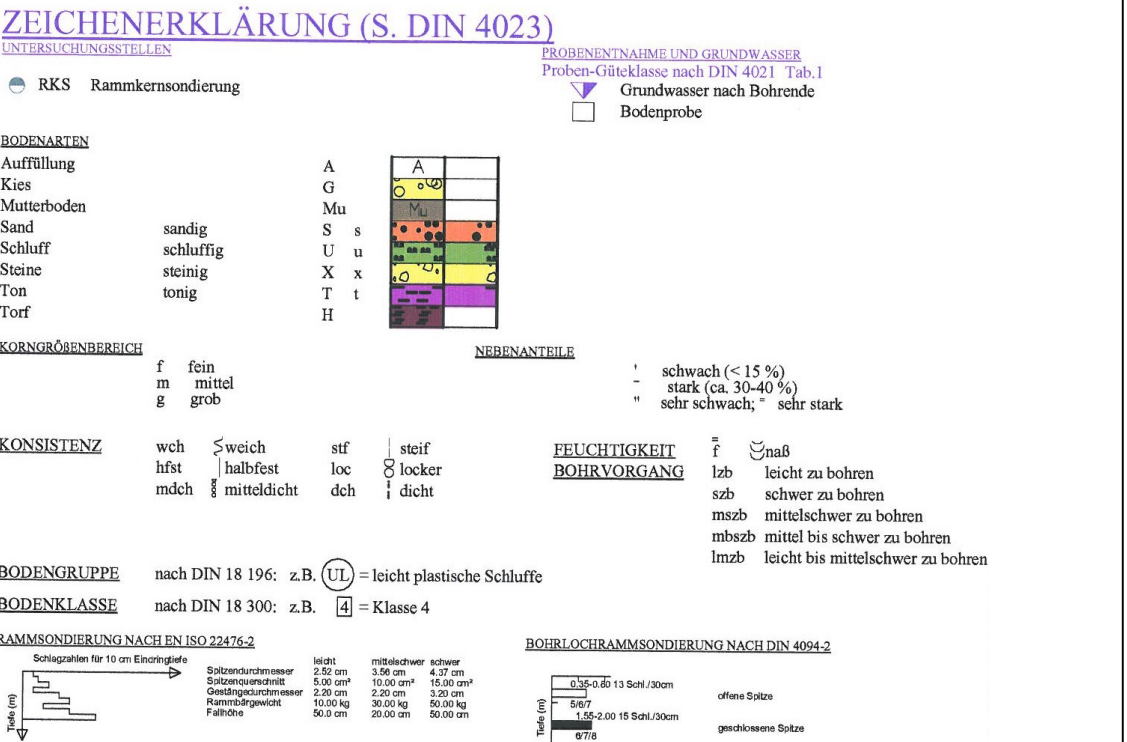
Projekt-Nr.: 2404292
Entnahmestelle: KRB 9
Tiefe: 0,50 m - 2,25 m
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: U, fs, t'
Probe entnommen am: 26./27.08.2024



Wassergehalt $w = 19.0 \%$
Fließgrenze $w_L = 25.4 \%$
Ausrollgrenze $w_P = 20.7 \%$
Plastizitätszahl $I_P = 4.7$
Konsistenzzahl $I_C = 1.36$

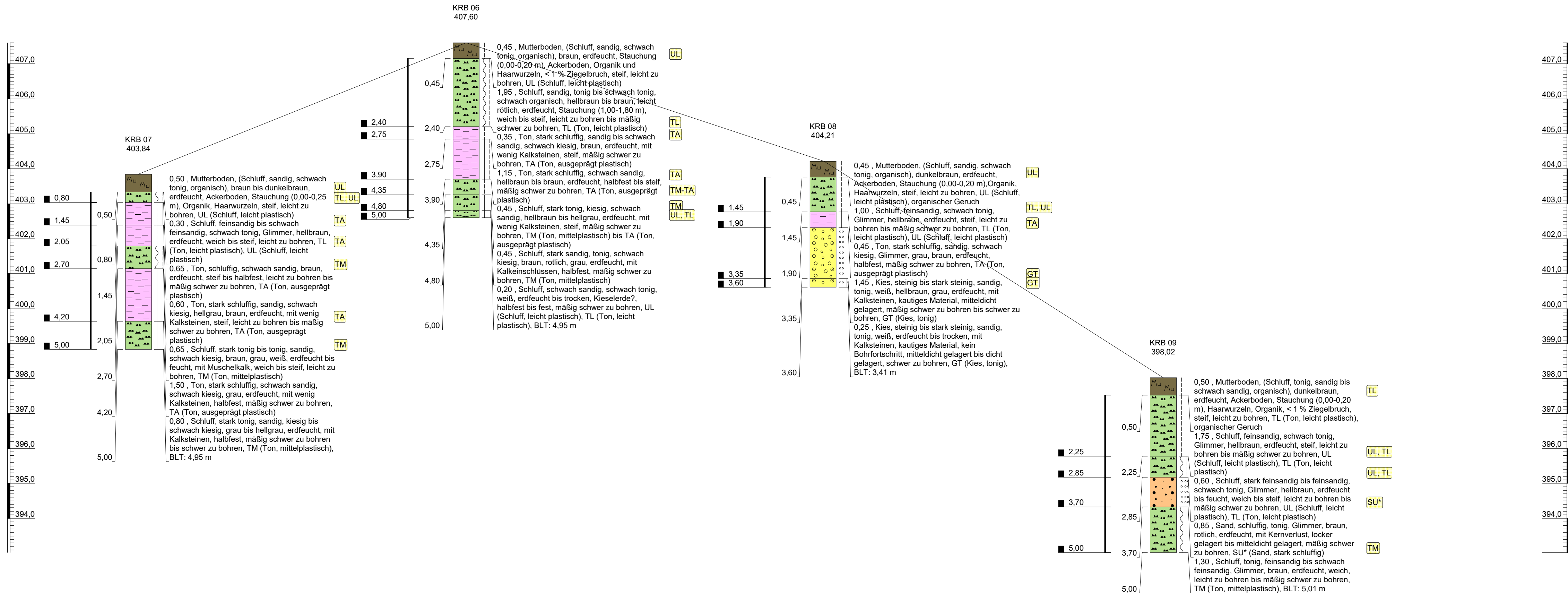


- 5 Profilschnitte



Fur-Nr.: 1493, 1495 Gemeinde: Neuburg a.d. Donau		Gemarkung: Neuburg a.d. Donau Landkreis: Neuburg-Schrobenhausen	
Plangrundlage: Koordinatensystem: ETRS89/UTM 32N (EPSG 25832)		Planverfasser:  HPC AG Niederlassung Harburg Nödlinger Straße 16 86655 Harburg/Schwaben www.hpc.ag	
Projekt: BV Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West			
Darstellung: Profilschnitt 1-1'			
Anlage: 5.1 Maßstab: 1:500 (H) / 75 (V) Layout: GeODin	Projektnummer: 2404292 Vlänggröße [mm]: 1189x20	Planstand: 02.09.2024 gezeichnet: lul geprüft: Bundschuh Höhensyst.:	

Schnitt 2-2'



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLE

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021, Tab. 1

Grundwasser nach Bohrende

Bodenprobe

RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN

Auffüllung

Kies

Mutterboden

Sand

Schluff

Steine

Ton

Torf

KORNGRÖßENBEREICH

f fein

m mittel

g grob

KONSISTENZ

wch weich

hft halbfest

mdch mitteldicht

stf steif

loc locker

dch dicht

FEUCHTIGKEIT

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Bohrvorgang

Flur-Nr.: 1488, 1491

Gemarkung: Neuburg a.d. Donau

Gemeinde: Neuburg a.d. Donau

Landkreis: Neuburg-Schrobenhausen

Plangrundlage:

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

Planverfasser:

Stadt Neuburg a.d. Donau
Amalienstraße A54
86633 Neuburg a.d. Donau

HPC AG Niederlassung Harburg
Nördlinger Straße 16
86655 Harburg/Schwaben
www.hpc.ag

Projekt:

BV Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West

Darstellung:

Profilschnitt 2-2'

Anlage: 5.2

Projektnummer: 2404292

Planstand: 02.09.2024

Maßstab: 1:750 (H) / 75 (V)

Plangröße [mm]: 841x297

gezeichnet: lul

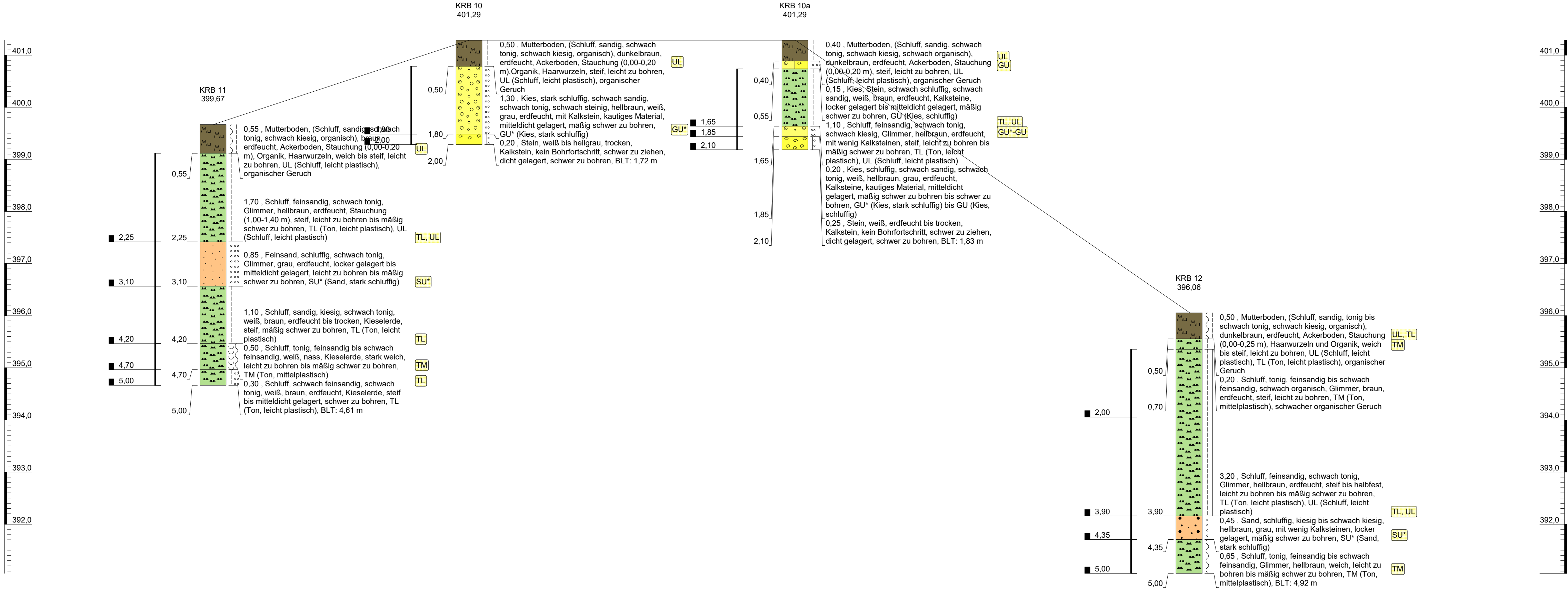
Layout: GeODin

geprüft: Bundschuh

Koordinatensystem: ETRS89/UTM 32N (EPSG 25832)

Höhensyst.:

Schnitt 3-3'



ZEICHENERKLÄRUNG (S. DIN 4023)

PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Gütekategorie nach DIN 4021, Tab. 1

Grundwasser nach Bohrende
Bodenprobe

RKS Rammkernsondierung

BODENARTEN		A	
Auffüllung		A	
Kies		G	
Mutterboden		Mu	
Sand	sandig	S	s
Schluff	schluffig	U	u
Steine	steinig	X	x
Ton	tonig	T	t
Torf		H	

KORNGRÖßENBEREICH

f fein
m mittel
g grob

NEBENANTEILE

KONSISTENZ

wch weich
lftst halbfest
mdch mitteldicht

stf steif
loc locker
dch dicht

FEUCHTIGKEIT

f f naß
lzb leicht zu bohren
szb schwer zu bohren
mszb mittelschwer zu bohren
mbzb mittel bis schwer zu bohren
lmzb leicht bis mittelschwer zu bohren

BODENGRUPPE nach DIN 18 196: z.B. (UL) = leicht plastische Schluffe

BODENKLASSE nach DIN 18 300: z.B. [4] = Klasse 4

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2

Schlagarten für 15 cm Eindringtiefe	
leicht	mittelschwer
2,50 cm	3,56 cm
5,00 cm	10,00 cm
7,50 cm	15,00 cm
10,00 cm	20,00 cm
12,50 cm	25,00 cm
15,00 cm	30,00 cm
17,50 cm	35,00 cm
20,00 cm	40,00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4694-2

Schlagarten für 15 cm Eindringtiefe	
leicht	mittelschwer
2,50 cm	3,56 cm
5,00 cm	10,00 cm
7,50 cm	15,00 cm
10,00 cm	20,00 cm
12,50 cm	25,00 cm
15,00 cm	30,00 cm
17,50 cm	35,00 cm
20,00 cm	40,00 cm

Flur-Nr.: 1487

Gemarkung: Neuburg a.d. Donau

Gemeinde: Neuburg a.d. Donau

Landkreis: Neuburg-Schrobenhausen

Plangrundlage:

Bauherr/Auftraggeber/Antragsteller:

Planverfasser:

Stadt Neuburg a.d. Donau
Amalienstraße A54
86633 Neuburg a.d. Donau

HPC AG Niederlassung Harburg
Nördlinger Straße 16
86655 Harburg/Schwaben
www.hpc.ag

Projekt:

BV Erschließungsplanung Gewerbegebiet Neuburg West

Darstellung:

Profilschnitt 3-3'

Anlage: 5.3

Projektnummer: 2404292

Planstand: 02.09.2024

Maßstab: 1:750 (H) / 50 (V)

Plangröße [mm]: 841x297

gezeichnet: lul

Layout: GeODin

geprüft: Bundschuh

Koordinatensystem: ETRS89/UTM 32N (EPSG 25832)

Höhensyst.:

- 6 Auswertung der Sickerversuche

HPC AG Nördlinger Straße 16 86655 Harburg Tel. 09080/999-0		Anlage Nr.	6.1.1
		Projekt:	GE Neuburg West
		Projekt-Nr.:	2404292
		Bearbeiter:	Bundschuh
		Datum:	29.08.2024

SICKERVERSUCH in SCH-1 neben KRB-8, Versuchstiefe: 2,3 m unter GOK anstehender Boden: G,x-x*,s,t (kantiges Material) nachgehend Sickerversuch Schurf bis 3,3 m unter GOK ausgeführt (analoger Boden erkundet) 2 Sickerversuche nacheinander ausgeführt (zweiter Versuch maßgeblich, nachstehend aufgeführt)				
Zeit [s]	Zeitdifferenz [s]	Ablesung (m)	Absenkung h [m]	kf-Wert [m/s]
40	40	0,500	0,100	5,2E-04
88	48	0,400	0,200	4,7E-04
148	60	0,300	0,300	4,2E-04
230	82	0,200	0,400	3,6E-04
375	145	0,100	0,500	2,8E-04
Summe				
		kf-Wert i.M. [m/s]:		4,1E-04

Schürfgrube: L x B in m		Radius ra [m]:	0,50
od. Schachtring: D in m			
Höhe Wasserspiegel beim Start:		h1 [m]:	0,60

Formel nach CECEN: $k_f = (ra \cdot h) / (4 \cdot h_1 \cdot t)$

ra = Radius

h = Höhendifferenz (Absenkung)

h1 = Wasserspiegel über Sohle beim Start

t = Zeitdifferenz bezogen auf Startzeitpunkt

HPC AG Nördlinger Straße 16 86655 Harburg Tel. 09080/999-0		Anlage Nr.	6.1.2
		Projekt:	GE Neuburg West
		Projekt-Nr.:	2404292
		Bearbeiter:	Bundschuh
		Datum:	29.08.2024

SICKERVERSUCH in SCH-1

neben KRB-8, Versuchstiefe: 2,3 m unter GOK

anstehender Boden: G,x-x*,s,t (kantiges Material)

nachgehend Sickerversuch Schurf bis 3,3 m unter GOK ausgeführt (analoger Boden erkundet)



HPC AG Nördlinger Straße 16 86655 Harburg Tel. 09080/999-0		Anlage Nr.	6.2.1
		Projekt:	GE Neuburg West
		Projekt-Nr.:	2404292
		Bearbeiter:	Bundschuh
		Datum:	29.08.2024

SICKERVERSUCH in SCH-2 neben KRB-12, Versuchstiefe: 2,5 m unter GOK anstehender Boden: fS/U (SU*)				
Zeit [s]	Zeitdifferenz [s]	Ablesung (m)	Absenkung h [m]	kf-Wert [m/s]
340	340	0,590	0,010	6,1E-06
770	430	0,570	0,030	8,1E-06
1110	340	0,560	0,040	7,5E-06
1330	220	0,550	0,050	7,8E-06
Summe				
kf-Wert i.M. [m/s]:				7,4E-06

Schürfgrube: L x B in m		Radius ra [m]:	0,50
od. Schachtring: D in m			
Höhe Wasserspiegel beim Start:		h1 [m]:	0,60

Formel nach CECEN: $k_f = (r_a \cdot h) / (4 \cdot h_1 \cdot t)$

ra = Radius

h = Höhendifferenz (Absenkung)

h1 = Wasserspiegel über Sohle beim Start

t = Zeitdifferenz bezogen auf Startzeitpunkt

HPC AG Nördlinger Straße 16 86655 Harburg Tel. 09080/999-0		Anlage Nr.	6.2.2
		Projekt:	GE Neuburg West
		Projekt-Nr.:	2404292
		Bearbeiter:	Bundschuh
		Datum:	29.08.2024

SICKERVERSUCH in SCH-2
neben KRB-12, Versuchstiefe: 2,5 m unter GOK
anstehender Boden: fs/U (SU*)



HPC AG Nördlinger Straße 16 86655 Harburg Tel. 09080/999-0		Anlage Nr.	6.3.1
		Projekt:	GE Neuburg West
		Projekt-Nr.:	2404292
		Bearbeiter:	Bundschuh
		Datum:	29.08.2024

SICKERVERSUCH in SCH-3 neben KRB-9, Versuchstiefe: 3,2 m unter GOK anstehender Boden: fS, u-u* (SU-SU*)				
Zeit [s]	Zeitdifferenz [s]	Ablesung (m)	Absenkung h [m]	kf-Wert [m/s]
90	90	0,580	0,020	4,6E-05
330	240	0,550	0,050	3,2E-05
905	575	0,500	0,100	2,3E-05
1860	955	0,450	0,150	1,7E-05
2940	1080	0,400	0,200	1,4E-05
3600	660	0,380	0,220	1,3E-05
Summe				
kf-Wert i.M. (*) [m/s]:				1,3E-05

Schürfgrube: L x B in m		Radius ra [m]:	0,50
od. Schachtring: D in m		h1 [m]:	0,60

Formel nach CECEN: $kf = (ra \cdot h) / (4 \cdot h1 \cdot t)$

ra = Radius

h = Höhendifferenz (Absenkung)

h1 = Wasserspiegel über Sohle beim Start

t = Zeitdifferenz bezogen auf Startzeitpunkt

(*) **fett** markierte Werte maßgeblich wegen anfänglicher Aufsättigung versuchsbedingter randlicher Umläufigkeiten)

HPC AG Nördlinger Straße 16 86655 Harburg Tel. 09080/999-0		Anlage Nr.	6.3.2
		Projekt:	GE Neuburg West
		Projekt-Nr.:	2404292
		Bearbeiter:	Bundschuh
		Datum:	29.08.2024

SICKERVERSUCH in SCH-3
neben KRB-9, Versuchstiefe: 3,2 m unter GOK
anstehender Boden: fS, u-u* (SU-SU*)

