



**NICKOL & PARTNER AG**

Akkreditiert nach  
DIN EN ISO/IEC 17025

Telefon +49 8142 5782-0  
Fax +49 8142 5782-99  
E-Mail [info@nickol-partner.de](mailto:info@nickol-partner.de)  
Web [nickol-partner.de](http://nickol-partner.de)

## **Gemeinde Egweil, Geplante Erschließung Baugebiet**

### **Bericht zur Baugrund- und orientierenden Schadstoffuntersuchung**

27 Seiten, 6 Anlagen

**Projektleitung:** M. Jäger, Dipl.-Geoökol.  
**Projektbearbeitung:** S. Islam, M.Sc. Umwelting.  
Dr. E. Santoro, Dipl.-Geol.  
**Projektnummer:** 13253-01

---

**Auftraggeber:** WipflerPLAN Erschließungsträger- und  
Projektsteuerungsgesellschaft mbH & Co. KG  
Hohenwarter Straße 124  
85276 Pfaffenhofen an der Ilm

---

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

---

Gröbenzell, 25.01.2024

**Inhaltsverzeichnis**

	Seite
<b>1 Allgemeines</b>	<b>4</b>
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung	4
1.2 Verwendete Unterlagen	4
1.3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	5
<b>2 Durchgeführte Arbeiten</b>	<b>5</b>
2.1 Kleinrammbohrungen und schwere Rammsondierungen	5
2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	6
2.3 Chemisch-analytische Laboruntersuchungen	6
2.4 Freimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte bzgl. Kampfmittel	7
<b>3 Ergebnisse der Baugrunduntersuchung</b>	<b>7</b>
3.1 Geologische Einordnung	7
3.3 Örtliche Grundwasserverhältnisse	7
3.4 Erbohrter Schichtenaufbau	8
3.5 Bewertungsgrundlage Lagerungsdichten grob- und gemischtkörnige Böden	10
3.6 Bodenmechanische Laborergebnisse und Hinweise zur Niederschlagsentwässerung	10
3.6.1 Ergebnisse Kornverteilungsanalysen und Bohrloch-Versickerungsversuch	10
3.6.2 Ergebnisse Konsistenzbestimmungen und Glühverlust	12
3.7 Erdbebeneinwirkung	13
3.8 Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte	14
<b>4 Empfehlungen für die Bauausführung</b>	<b>16</b>
4.1 Geotechnische Beurteilung der erbohrten Bodenschichten	16
4.2.1 Verlegung von Kanälen und Leitungen	17
4.2.2 Überschlägige Angaben für die Gründung von Gebäuden	18
4.2.3 Empfohlene Tragfähigkeitskriterien – Gründungssohlen von Gebäuden	19
4.2.4 Empfohlenes Tragfähigkeitskriterium – Leitungsgräben	19
4.2.5 Herstellung von Baugruben und Böschungen	19
4.2.6 Rückverankerung	20
4.5 Wasserhaltung	22
4.6 Außenabdichtung erdberührter Bauteile	22
4.7 Verfüllung von Baugruben und Arbeitsräumen	22
<b>5 Herstellung von Verkehrsflächen</b>	<b>23</b>
5.1 Frostsicherer Oberbau gem. RStO 12	23
5.2 Ggfs. erforderliche Maßnahmen zur Bodenverbesserung	23
<b>6 Orientierende Schadstoffuntersuchung</b>	<b>24</b>
6.1 Durchgeführte Untersuchungen	24
6.2 Analysenergebnisse und abfallrechtliche Bewertung	25
6.3 Hinweise zur Aushubbeprobung und zur Materialabfuhr	27
<b>7 Schlussbemerkung</b>	<b>27</b>

## Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 50.000 (1 Plan)
Anlage 1.2	Lageplan Bohr- und Sondieransatzpunkte, Maßstab 1 : 1000 (1 Plan)
Anlage 2	Bohrprofile und Rammsondierdiagramme (15 Seiten)
Anlage 3	Fotodokumentation Asphaltbohrkerne (2 Seiten)
Anlage 4	Prüfberichte
Anlage 4.1	Prüfbericht bodenmechanisches Labor (Febolab GmbH, 10 Seiten)
Anlage 4.2	Prüfberichte chemisch-analytisches Labor (Dr. Graner & Partner GmbH, 36 Seiten)
Anlage 5	Nachweis Kampfmittelfreimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte (Fa. Besel-KMB, 3 Seiten)
Anlage 6	Auswertung Versickerungsversuch (Bohrung KRB 10, 1 Seite)

## Abkürzungsverzeichnis

AP	Bohr-/Sondieransatzpunkt
NN/NHN	Normalnull/Normal-Höhennull
GOK	Geländeoberkante
OK	Oberkante
UK	Unterkante
GW	Grundwasser
MGW	Mittlerer Grundwasserstand
MHGW	Mittlerer Höchstgrundwasserstand
HHW	Hundertjähriger Höchstgrundwasserstand
KRB	Kleinrammbohrung
DPH	Schwere Rammsondierung
LVGBT	Bayerischer Verfüll-Leitfaden (vormals „Eckpunktepapier“)
PAK	Polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (EPA 16)
TOC	Organischer Kohlenstoff, gesamt (total organic carbon)
AVV	Abfallverzeichnisverordnung (Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis)

## **1 Allgemeines**

### **1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung**

Die Gemeinde Egweil, Landkreis Eichstätt plant die Erschließung eines Baugebietes im Bereich der Flurnrn. 1100, 1101, 1102 und 1103, Gemarkung Egweil.

Die Nickol & Partner AG wurde auf Grundlage ihres Angebotes Nr. 13253-01 vom 16.10.2023 per Auftragschreiben vom 27.11.2023 mit einer Baugrund- und orientierenden Schadstoffuntersuchung beauftragt [1, 2].

Die durchgeführte Untersuchung dient vorrangig der Ermittlung der Bodenkennwerte für den Straßen-, Kanal- und Leitungsbau, der Versickerungsfähigkeit der Böden, sowie einer orientierenden Schadstoffuntersuchung zur Abschätzung der bei der Bauausführung zu erwartenden abfallrechtlichen Belastungsklassen.

Hinsichtlich der Gründung von Gebäuden können die Baugrundverhältnisse in vorliegendem Bericht nur orientierend beurteilt werden. D.h. nach Feststehen der genauen Lage der einzelnen Gebäude ist hier ggfs. eine Verdichtung des Erkundungsrasters erforderlich.

Die Ergebnisse der chemisch-analytischen Laboruntersuchungen werden gem. den geltenden abfallrechtlichen Bestimmungen bewertet.

### **1.2 Verwendete Unterlagen**

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

- [1] Angebot Nr. 13253-01 Nickol & Partner AG, 16.10.2023
- [2] Beauftragung durch die WipflerPLAN Erschließungsträger- und Projektsteuerungsgesellschaft mbH & Co. KG, 27.11.2023
- [3] Vom IB WipflerPLAN zur Verfügung gestellte Lagepläne und Informationen zu den geplanten Baumaßnahmen (per Mail vom 12.10.2023)
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Digitale Geologische Karte von Bayern, Maßstab 1 : 25.000 (dGK 25) u. digitale hydrogeologische (dHK), aufgerufen im Dezember 2023
- [5] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Online-Informationen zu Hochwassergefahrenflächen und überschwemmungsgefährdeten Gebieten, aufgerufen im Dezember 2023
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Merkblatt Nr. 3.4/1, Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch – Ausbausphal und pechhaltiger Straßenaufbruch, Stand 01.03.2019
- [7] Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV):  
Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zu Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB), Stand 2017  
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Stand 2012
- [8] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA):  
Arbeitsblatt A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand 2005 sowie Entwurf Neufassung, Stand 2020  
Merkblatt M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Stand 2012
- [9] Geoforschungszentrum Potsdam: Online-Karte der Erdbebenzonen in Deutschland, aufgerufen im Dezember 2023

- [10] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV): Leitfaden „Anforderungen an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ (LVGBT/Eckpunktepapier), Stand 15.07.2021
- [11] Abfallverzeichnisverordnung (AVV), Stand 30.06.2020

### **1.3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse**

Das Untersuchungsgelände befindet sich am westlichen Ortsrand von Egweil, nordöstlich des Geländes des Motorfliegerclubs Neuburg-Egweil.

Das Untersuchungsgelände ist derzeit unbebaut, und wird landwirtschaftlich genutzt. Der Flächenumfang beträgt ca. 38.000 m<sup>2</sup>.

Der natürliche Geländeverlauf fällt von Süden aus in nördlicher Richtung leicht ab. Gem. den von uns per GPS ermittelten Höhen der Bohr- und Sondieransatzpunkte beträgt die Höhendifferenz innerhalb des Geländes hierbei maximal ca. 9 m.

Gemäß Angaben des IB WipflerPLAN ist bei der weiteren Planung die Errichtung eines Rückhalte- bzw. Versickerungsbeckens auf der Nordseite des Geländes vorgesehen (Bereich KRB 10, siehe Anlage 1.2). In das Bohrloch der KRB 10 wurde daher ein temporärer Rammpegel eingeschlagen, und ein Versickerungsversuch durchgeführt.

Bzgl. der Herstellung der Straßenoberbauten gehen wir von einer Bemessung nach RStO 12 aus. Genaue Angaben zu den voraussichtlichen Belastungsklassen liegen uns jedoch bisher nicht vor.

## **2 Durchgeführte Arbeiten**

### **2.1 Kleinrammbohrungen und schwere Rammsondierungen**

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse vor Ort wurden am 13.12./14.12. und 19.12./20.12.2023 folgende Arbeiten durchgeführt:

- 10 x Kleinrammbohrung (KRB, Bohrdurchmesser 80/60/50 mm), je nach Bohrfortschritt und lokalem Untergrundaufbau bis in Tiefen von 3,0 – 7,8 m u. AP (unter Bohransatzhöhe),
- 5 x Sondierung mit der schweren Rammsonde (DPH), je nach Sondierfortschritt bis in Tiefen von 8,0 – 8,5 m u. AP,
- auf der Südseite des Geländes (Neuburger Straße) 2 x Entnahme Bohrkern der bestehenden Asphaltfahrbahn,
- 1 x Versickerungsversuch im Bohrloch (temporärer Rammfilterpegel, „Falling Head Test“),
- Einmessung der Bohr- u. Sondieransatzpunkte vor Ort per GPS.

Die Aufnahme der Schichtenverzeichnisse erfolgte nach DIN EN ISO 14688, die Aufnahme der schweren Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22 476:2005.

Die Entnahme der Bodenproben erfolgte je laufenden Bohrmeter, bzw. bei geologischem Schichtwechsel und/oder bei sensorischen Auffälligkeiten.

Übersichtslageplan und Detailplan mit Kennzeichnung der Untersuchungspunkte sind den Anlagen 1.1 u. 1.2 zu entnehmen.

Eine detaillierte Auflistung der durchgeführten Bohrungen und Rammsondierungen ist der Tabelle 1 zu entnehmen. Die Bohrprofile und Rammsondierdiagramme sind der Anlage 2 zu entnehmen, die Fotodokumentation der Asphaltbohrkerne der Anlage 3.

Tabelle 1: Koordinaten, Ansatzhöhen und Endtiefen der durchgeführten Baugrundaufschlüsse

Bohrung/ Sondierung	Rechtswert [UTM 32N]	Hochwert [UTM 32N]	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endtiefe [m u. AP]	Endtiefe [m ü. NHN]
KRB/ASP 1	5405766,35	663107,78	406,20	4,70	401,50
DPH 1	5405766,17	663106,88	406,20	8,50	397,70
KRB/ASP 2	5405780,01	663176,48	405,24	3,80	401,44
KRB 3	5405819,21	663081,75	402,92	3,80	399,12
DPH 3	5405819,51	663083,10	402,90	8,30	394,60
KRB 4	5405835,60	663164,21	402,04	3,10	398,94
KRB 5	5405886,71	663105,82	399,83	7,00	392,83
DPH 5	5405886,55	663104,44	399,82	8,00	391,82
KRB 6	5405898,89	663174,47	400,44	4,80	395,64
KRB 7	5405937,75	663059,93	399,33	7,80	391,53
KRB 8	5405947,83	663138,20	398,96	6,70	392,26
DPH 8	5405948,18	663139,86	399,01	8,00	391,01
KRB 9	5405992,75	663163,52	400,91	3,00	397,91
KRB 10	5405994,12	663101,73	397,10	7,30	389,80
DPH 10	5405994,24	663102,87	397,15	8,00	389,15

## 2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

Zur genaueren Klassifizierung der erbohrten Schichten in Bodengruppen nach DIN 18196 sowie Ermittlung überschlägiger Durchlässigkeitsbeiwerte (Versickerungsbeiwerte)  $k_f$  und der Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB wurden ausgewählte Proben bodenmechanischen Laboruntersuchungen unterzogen. Im Einzelnen wurden durchgeführt:

- 3 x Siebanalyse nach DIN 17892-4,
- 4 x Kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse nach DIN 17892-4,
- 5 x Bestimmung der Konsistenzgrenzen (Fließ- u. Ausrollgrenze) nach DIN 17892-12,
- 5 x Bestimmung des Wassergehalts nach DIN 17892-1.

Die bodenmechanischen Laboruntersuchungen erfolgten durch das Labor Febolab GmbH, 91747 Westheim. Der Prüfbericht ist der Anlage 4.1 zu entnehmen.

## 2.3 Chemisch-analytische Laboruntersuchungen

Zur Abschätzung der bei der Bauausführung zu erwartenden abfallrechtlichen Belastungsklassen wurden folgende chemisch-analytischen Laboruntersuchungen durchgeführt:

- 2 x Untersuchung Mischprobe Oberboden im Feststoff und im Eluat auf den Parameter des bayerischen Verfüll-Leitfadens (vormals LVGBT/Eckpunktepapier, [10]), zusätzlich zur Beurteilung der Anteile an organischer Substanz Ermittlung des TOC (organischer Kohlenstoff gesamt),
- 1 x Untersuchung Mischprobe lokal erbohrter Auffüllungen,
- 2 x Untersuchung Mischprobe der unterhalb des Oberbodens/der Auffüllungen anstehenden natürlichen Böden,
- Untersuchung der beiden Asphaltbohrkerne auf den asphalttypischen Verdachtsp Parameter PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe, EPA 16, Untersuchung im Feststoff),
- 1 x Ermittlung Glühverlust nach DIN 18128.

Die Mischprobenanalysen erfolgten gem. den Vorgaben des Verfüll-Leitfadens im Feststoff aus der Fraktion < 2 mm, im Eluat aus der Gesamtfraktion. Die stichprobenartig untersuchten Parameter TOC und Glühverlust wurden gem. den Vorgaben der Deponieverordnung (DepV) aus der Gesamtfraktion ermittelt.

Die chemisch-analytischen Untersuchungen erfolgten durch das akkreditierte Labor Dr. Graner & Partner GmbH, 81249 München. Analysenergebnisse und Zusammensetzung der einzelnen Mischproben sind in Kap. 6 zusammengestellt. Die Prüfberichte des Labors sind der Anlage 4.2 zu entnehmen.

## **2.4 Freimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte bzgl. Kampfmittel**

Die Bohr- und Sondieransatzpunkte wurden auftragsgemäß durch eine gem. §7/§20 SprengG zertifizierte Fachfirma freigemessen. Der Nachweis hierzu ist der Anlage 5 zu entnehmen.

Zur haftungsrechtlichen Absicherung des Bauherrn weisen wir allerdings darauf hin, dass unsererseits keine vollständige Luftbild- und Aktenrecherche bzgl. eventueller Kriegseinwirkungen durchgeführt wurde.

D.h. die erfolgte Freimessung bezieht sich ausschließlich auf die Bohr- und Sondieransatzpunkte der Baugrunduntersuchung.

## **3 Ergebnisse der Baugrunduntersuchung**

### **3.1 Geologische Einordnung**

Gem. [4] sind im nördlichen Teil des Untersuchungsgeländes unterhalb des Oberbodens (Ackerboden) bzw. ggfs. vorhandener Auffüllungen tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse zu erwarten (OSM).

In den tertiären Ablagerungen des südbayerischen Raums handelt es sich häufig um eine Wechsellagerung von schluffig-tonigem, d.h. feinkörnigem Material und sog. Tertiärsanden, die häufig Glimmeranteile aufweisen. Je nach lokaler Ausprägung können in den tertiären Schichten auch kiesige Beimengungen auftreten.

Im südlichen Teil des Untersuchungsgeländes, d.h. in Richtung Neuburger Straße, sind gem. [4] quartäre Lößlehm kartiert („Lol“).

### **3.2 Lage zu Hochwassergefahrenflächen und wassersensiblen Bereichen**

Gemäß Online-Hochwassergefahrenkarten des Umweltatlas Bayern liegt das Untersuchungsgelände nicht im Bereich ausgewiesener oder vorläufig gesicherter Überschwemmungsgebiete, und nicht in einem wassersensiblen Bereich [5].

### **3.3 Örtliche Grundwasserverhältnisse**

Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten vor Ort (Dezember 2023) wurde bei den KRB 1 – 4 sowie KRB 9 jeweils bis zur Endtiefe weder Grundwasser, noch aufstauendes Niederschlags- oder Sickerwasser festgestellt.

Bei KRB 5 – 8 und KRB 10 wurde in Tiefen von ca. 2,2 – 3,0 m unter Bohransatzhöhe wassergesättigtes Erdreich festgestellt, was vermutlich auf hier vorhandene grundwasserführende Tertiärsande zurückzuführen ist.

Bei KRB 6 und 8 liegt das Grund- bzw. Schichtenwasser in leicht gespanntem Zustand vor, siehe Bohrprofile, Anlage 2.

### Folgerungen für den Straßen- und Leitungsbau

Aufgrund der i.d.R. rel. geringen Ergiebigkeit grundwasserführender Tertiärsande gehen wir davon aus, dass bei der Verlegung von Kanälen bzw. Leitungen ggfs. zudringendes tertiäres Grundwasser durch entsprechende lokale Wasserhaltungsmaßnahmen (perforierte Schachtringe u. geeignete Schmutzwasserpumpen beseitigt werden kann.

### Folgerungen für die Gründung von Gebäuden

Für die Planung unterkellerten Gebäude empfehlen wir jedoch, die örtlichen Grundwasserverhältnisse nochmals in Abstimmung mit dem WWA Ingolstadt im Detail abzuklären.

Neben der Beurteilung der Auftriebssicherheit durch den Statiker ist bei der Planung von Kellergeschoßen insbes. eine ausreichende Außenabdichtung sicherzustellen.

Zudem sind hinsichtlich der Tiefbauarbeiten (Aushub der Baugruben) ggfs. erforderliche Wasserhaltungsmaßnahmen zu beurteilen.

## **3.4 Erbohrter Schichtenaufbau**

Bei der Baugrunduntersuchung vor Ort wurde der im Folgenden schematisch dargestellte Untergrundaufbau festgestellt. Die Bohrprofile und Rammsondierdiagramme sind der Anlage 2 zu entnehmen.

- **Oberboden (Schicht Nr. 1a)**

Erbohrt bei KRB 3 – 10

Schluff, überwiegend schwach sandig bis sandig, schwach kiesig

Durchwurzelt, humos

Schichtunterkante: überwiegend ca. 0,4 – 0,6 m u. AP (unter Bohransatzhöhe),  
bei KRB 10 ca. 1,0 m u. AP

Konsistenz: weich

Bodengruppe gem. DIN 18196, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke: OU

Frostempfindlichkeit gem. ZTV E-StB [7]: F3

- **Auffüllung – Kies, Fahrbahnunterbau (Schicht Nr. 1b)**

Erbohrt bei KRB 1 und 2

Kies/teilweise Sand, schwach schluffig/schwach tonig

Schichtunterkante: bei KRB 1 ca. 0,6 m u. AP, bei KRB 2 ca. 0,9 m u. AP

Lagerungsdichte: mitteldicht

Bodengruppen DIN 18196: [GU/GT], [SU/ST]

Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F2

- **Asphalt (Schicht Nr. 1c)**

Beprobt bei KRB 1 und 2

Stärke: bei KRB 1 0,10 m, bei KRB 2 0,19 m

- **Natürliche Schluffe/Tone, leicht- bis mittelplastisch (Schicht Nr. 2a)**  
Erbohrt bei KRB 1 – 8 u. KRB 10  
Schluff/Ton, schwach sandig bis stark sandig, schwach kiesig  
Teils schwach durchwurzelt, teils schwach organische Beimengungen  
Schichtunterkante: Material in Wechsellagerung mit Baugrundschrift 3,  
UK bis zur maximalen Erkundungstiefe nicht erbohrt  
Plastizität: leicht- bis mittelplastisch  
Konsistenz: zusammenfassend als steif zu beurteilen  
Bodengruppen DIN 18196: TL/TM  
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F3
  
- **Natürliche Tone, ausgeprägt plastisch (Schicht Nr. 2b)**  
Erbohrt bei KRB 6 und 8  
Ton, schwach sandig  
Teils schwach durchwurzelt, mit schwach organischen Beimengungen  
Schichtunterkante: Material teils zwischengeschaltet in den leicht- bis mittelplastischen  
Schluffen/Tonen, Baugrundschrift 2a  
Plastizität: ausgeprägt plastisch  
Konsistenz: zusammenfassend als steif zu beurteilen  
Bodengruppen DIN 18196: TA  
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F2
  
- **Natürliche Sande/vereinzelt Kiese (Schicht Nr. 3)**  
Erbohrt bei KRB 2 – 9  
Sand (bei KRB 2, 3,2 m – Endtiefe Kies), schwach schluffig/schwach tonig bis schluffig/tonig  
Schichtunterkante: Material in Wechsellagerung mit Baugrundschriften 2a/2b,  
UK bis zur maximalen Erkundungstiefe nicht erbohrt  
Lagerungsdichte: locker bis mitteldicht (Schichten Nr. 3a/3b),  
im Bereich Endtiefe teils dicht  
Bodengruppen DIN 18196: SU/ST, SU\*/ST\*, bei KRB 2, 3,2 m – Endtiefe GU/GT  
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F2 (SU/ST, GU/GT), F3 (SU\*/ST\*)

### 3.5 Bewertunggrundlage Lagerungsdichten grob- und gemischtkörnige Böden

In Anlehnung an die geltenden Regelwerke (DIN 4094, Teil 3) sowie Erfahrungswerte wird in vorliegendem Bericht bei der Beurteilung der Lagerung kiesig-sandiger Böden über Grundwasser bzw. im Grundwasser von folgender Korrelation zwischen Schlagzahl  $N_{10}$  (Schläge je 10 cm Eindringtiefe) und Lagerungsdichte ausgegangen:

Tabelle 2: Korrelation Schlagzahl  $N_{10}$  – Lagerungsdichte grob- u. gemischtkörniger Böden, über Grundwasser

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

Tabelle 3: Korrelation Schlagzahl  $N_{10}$  – Lagerungsdichte grob- u. gemischtkörniger Böden, im Grundwasser

$N_{10} < 4$	$4 \leq N_{10} \leq 11$	ab $N_{10} = 12$
lockere Lagerung	mitteldichte Lagerung	dichte Lagerung

### 3.6 Bodenmechanische Laborergebnisse und Hinweise zur Niederschlagsentwässerung

#### 3.6.1 Ergebnisse Kornverteilungsanalysen und Bohrloch-Versickerungsversuch

##### Ergebnisse Kornverteilungsanalysen

Die Ergebnisse der im bodenmechanischen Labor durchgeführten Siebanalysen/Sieb-Schlamm-Analysen nach DIN 17892-4 sind in Tabelle 3 zusammengestellt.

Tabelle 4: Ergebnisse Kornverteilungsanalysen und überschlägige  $k_f$ -Werte

Schicht Nr.	Bohrung/ Entnahmetiefe	Material/ Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	$k_f$ [m/s] <sup>a)</sup>	$k_f$ [m/s], Korrekturfaktor 0,2 gem. DWA-A 138 [8]
<b>1b</b>	KRB 1/0,10-0,60	G, s, u'/t'	GU/GT	$2,90 \cdot 10^{-4}$	$5,80 \cdot 10^{-5}$
	KRB 2/0,19-0,60	G, s, u'/t'	GU/GT	$1,24 \cdot 10^{-3}$	$2,50 \cdot 10^{-4}$
<b>Mittelwert Auffüllung (Fahrbahnunterbau, Baugrundsicht 1b)</b>				$3,37 \cdot 10^{-4}$	<b><math>1,54 \cdot 10^{-4}</math></b>
<b>2a</b>	KRB 5/3,80-5,00	U/T, s	TL	$3,23 \cdot 10^{-8}$	$6,47 \cdot 10^{-9}$
<b>Mittelwert natürliche Schluffe/Tone (Baugrundsicht 2a)</b>				$3,23 \cdot 10^{-8}$	<b><math>6,47 \cdot 10^{-9}</math></b>
<b>3</b>	KRB 3/2,20-3,80	S, u'/t'	SU/ST	$3,05 \cdot 10^{-5}$	$6,10 \cdot 10^{-6}$
	KRB 7/3,00-4,00	S, u*/t*	SU*/ST*	$3,24 \cdot 10^{-7}$	$6,48 \cdot 10^{-8}$
	KRB 9/2,00-3,00	S, u/t	SU*/ST*	$2,61 \cdot 10^{-6}$	$5,22 \cdot 10^{-7}$
<b>Mittelwert tertiäre Sande/vereinzelt Kiese (Baugrundsicht 3)</b>				$1,11 \cdot 10^{-5}$	<b><math>2,22 \cdot 10^{-6}</math></b>

<sup>a)</sup> Abschätzung anhand der Sieblinien n. BEYER/BIALAS, Mittelwert (Einzelwerte siehe Prüfbericht, Anlage 4.1)

Versickerungsfähigkeit und empfohlener Bemessungs- $k_f$ 

Gem. DWA-Arbeitsblatt A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser gelten Böden mit Durchlässigkeitsbeiwerten  $k_f$  zwischen  $10^{-3}$  und  $10^{-6}$  m/s als versickerungsfähig [8].

Eine Versickerung durch aufgefüllte Bodenschichten ist allerdings nur dann zulässig ist, wenn diese nachweislich keine Schadstoffbelastungen aufweisen.

Für die natürlichen Schluffe/Tone der Baugrundsichten 2a/2b wurde anhand der Kornverteilungsanalysen ein Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von ca.  $6,5 * 10^{-9}$  m/s ermittelt.

Das Material ist daher nicht versickerungsfähig zu beurteilen, und für eine Niederschlagsentwässerung über Sickermulden bzw. Rigolen ungeeignet.

Für die unterhalb der v.g. Schichten folgenden **natürlichen Sande/Kiese der Baugrundsicht 3** wurde anhand der Kornverteilungsanalysen ein Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von ca.  $2,22 * 10^{-6}$  m/s ermittelt. Der gem. DWA-A 138 bei Ermittlung durch indirekte Verfahren (Abschätzung anhand der Kornverteilungskurven nach Beyer/Bialas) anzusetzende Korrekturfaktor von 0,2 wurde hierbei berücksichtigt.

Der Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  der natürlichen Sande/Kiese liegt somit nach DWA A 138 noch im sickerfähigen Bereich. Als **Bemessungs- $k_f$**  empfehlen wir, für dieses Material auf der sicheren Seite liegend einen **Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von ca.  $2,0 * 10^{-6}$  m/s** anzusetzen.

Zudem empfehlen wir aufgrund der im tertiären Untergrund festgestellten, ausgeprägten Wechsellagerung von sandig-kiesigen und schluffig-tonigen Schichten, am Untersuchungsstandort Sickermulden o. dgl. möglichst großzügig zu dimensionieren.

Um Schäden an Kellergeschoßen oder anderweitigen erdberührten Bauteile im Fall von Starkregen zu vermeiden, empfehlen wir, im Zweifel auf der sicheren Seite liegend anstatt einer Versickerung „in situ“ einer Anbindung an entsprechende Regenwasserkanäle den Vorzug zu geben.

Versickerungsversuch bei KRB/RFP 10

Im Bereich des Geländetiefpunkts (KRB 10, siehe Anlage 1.2) wurde ein Bohrloch-Versickerungsversuch durchgeführt. Der Versuch wurde auftragsgemäß unter Zuhilfenahme eines Rammfilterrohres durchgeführt.

Die Ergebnisse des Versickerungsversuchs sind in Tabelle 5 zusammengestellt. Die Auswertung nach KOLLBRUNNER & MAAG ist der Anlage 6 zu entnehmen.

Tabelle 5:  $k_f$ -Wert gem. Versickerungsversuch (Eingießversuch, „Falling Head Test“)

Bohrpunkt/ UK Filterrohr	Ansatzhöhe KRB [m ü. NHN]	Ruhespiegel Grund-/ Schichtenwasser [m ü NHN]	Bodengruppen DIN 18196	Durchlässigkeitsbeiwert $k_f$ [m/s]	
				Wert gem. Sickerversuch	Korrigierter Wert gem. DWA-A 138 <sup>a)</sup>
KRB 10 / 5,79	397,10	394,30 (bzw. 2,80 m u. GOK)	TL/TM	$6,25 * 10^{-5}$	$1,25 * 10^{-4}$ a) b)

<sup>a)</sup> Anwendung des Korrekturfaktors 2 gem. DWA-A 138, Tabelle B.1

<sup>b)</sup> Wert vermutlich aufgrund mechanischer Störung bei Einbringen Rammfilterrohr überhöht;  
Wert nach unserer Einschätzung nicht plausibel

### Versickerung über Sickermulde/Retentionsmulde im Bereich KRB 10

Im Bereich des Geländetiefpunktes (KRB/RFP 10) wurde unterhalb des Oberbodens bis zur Endtiefe der Bohrung (ca. 7,3 m, siehe Bohrprofil, Anlage 2) schluffig-toniges Material der Baugrundschrift 2a festgestellt. Das Material wies nur teilweise sandige, und nur vereinzelt sandig-kiesige Beimengungen auf.

Auf Grundlage des anhand der Kornverteilungsanalysen für diese Baugrundschrift abgeschätzten  $k_f$ -Wertes von ca.  $6,47 \cdot 10^{-9}$  m/s (siehe Angaben in Tabelle 4) sowie gutachterlicher Erfahrungswerte für schluffig-toniges Material mit teils sandigen Beimengungen empfehlen wir, für diese Material überschlägig von einem Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  von ca.  $10^{-8}$  m/s auszugehen.

Nach DWA-A 138 ist daher ohne vorherige Bodenaustauschmaßnahmen oder entsprechende Drainagen für dieses Material keine ausreichende Sickerfähigkeit für die Herstellung von Sickermulden gegeben.

Der gegenüber den v.g. Angaben erhöhte  $k_f$ -Wert des Versickerungsversuchs ist nach unserer Einschätzung auf mechanische Störungen bzw. Änderungen des Bodenaufbaus durch das Einschlagen des Rammfilterrohres zurückzuführen. Der in Tabelle 5 angegebene Durchlässigkeitsbeiwert  $k_f$  ist daher nach unserer Einschätzung stark überhöht, und sollte bei der weiteren Planung nicht verwendet werden.

Hinsichtlich der Niederschlagsentwässerung bedeutet dies, dass eine ausreichende Niederschlagsentwässerung hier nur nach entsprechend umfassenden und kostenintensiven Bodenaustauschmaßnahmen erforderlich wäre.

Sollen umfassende und entsprechend kostenintensive Bodenaustauschmaßnahmen im Bereich des Geländetiefpunktes vermieden werden, so empfehlen daher aus gutachterlicher Sicht eine Anbindung des geplanten Erschließungsgebietes an entsprechende Regenwasserkanäle.

### **3.6.2 Ergebnisse Konsistenzbestimmungen und Glühverlust**

#### Ergebnisse der Konsistenzbestimmungen

Zur Überprüfung der bei der Bohrgutansprache vor Ort festgestellten Konsistenzen der feinkörnigen Böden wurden die in Tabelle 6 zusammengestellten Konsistenzbestimmungen durchgeführt (Bestimmung Fließ- u. Ausrollgrenze nach DIN 17892-12, in Verbindung mit Bestimmung Wassergehalt nach DIN 17892-1).

Tabelle 6: Ergebnisse Konsistenzbestimmungen/Bestimmung Wassergehalt

Bohrung/ Entnahmetiefe	Material/ Bodenart	Wasser- gehalt [%]	Plastizität	Bodegruppe DIN 18196	Konsistenz- zahl $I_c$	Konsistenz	Schichtnr.
KRB 2/ 1,80-2,50	T/U, s'	22,8	mittel- plastisch	TM	0,84	steif	2a
KRB 5/ 1,40-3,00	T/U, s'	18,0	mittel- plastisch	TM	1,06	steif bis halbfest	2a
KRB 6/ 2,10-2,70	T, s'	20,1	ausgeprägt- plastisch	TA	1,09	steif bis halbfest	2b
KRB 8/ 2,00-2,50	T, s'	24,5	ausgeprägt- plastisch	TA	1,01	steif bis halbfest	2b
KRB 10/ 3,50-4,50	T/U, s'	25,5	leicht- plastisch	TL	0,50	weich	2a

Ergebnisse Glühverlust

Um die Gehalte an organischer Substanz der Schluffe/Tone näher zu beurteilen, wurde an einer Probe der Schluffe/Tone der Glühverlust nach DIN 18128 ermittelt.

Tabelle 7: Ergebnisse Glühverlust

Schicht Nr.	Bohrung/ Entnahmetiefe	Material/ Bodenart	Glühverlust [%]	Bodengruppe DIN 18196
2a	KRB 10/2,50-3,00	U/T, s', o'	4,0	TL/TM

Das Laborergebnis zum Glühverlust ist der Anlage 4.2 zu entnehmen.

**3.7 Erdbebeneinwirkung**

Gemäß Online-Karte der Erdbebenzonen in Deutschland [9] liegt Egweil, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, in der Erdbebenzone 1 und in der Untergrundklasse T.

Die Erdbebenzone 1 umfasst Gebiete, denen ein Intensitätsintervall zwischen 6,5 und 7,0 zugeordnet ist. Der zugehörige Bemessungswert der Bodenbeschleunigung (ground acceleration,  $a_g$ ) beträgt in dieser Zone  $a_g = 0,4 \text{ m/s}^2$ .

Zur Untergrundklasse T zählen Übergangsbereiche zwischen Gebieten der Untergrundklassen R (felsartiger Untergrund) und S (tiefe Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung). Ebenfalls zur Untergrundklasse T zählen Beckenstrukturen mit rel. flachen sedimentären Verfüllungen.

### 3.8 **Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte**

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

Tabelle 8: Bodenklassen und Bodenrechenwerte – Oberboden, Auffüllung/Fahrbahnunterbau, Schluffe/Tone

Bodenklassen/ Rechenwerte	Oberboden	Auffüllung/ Fahrbahnunterbau Kies/teilweise Sand, schwach schluffig/ schwach tonig	Natürliche Schluffe/Tone, leicht- bis mittelplastisch Schwach bis stark sandig, teils schwach kiesig
Schicht Nr.	1a	1b	2a
Bohrung/Lokalität	KRB 3 – 10	KRB 1 u. 2	KRB 1 – 8, KRB 10
Schichtunterkante [m u. AP]	überwiegend ca. 0,4 – 0,6 m, bei KRB 10 ca. 1,0 m	KRB 1: 0,6 m, KRB 2: 0,9 m	Material in Wechselagerung mit Baugrundsicht 3, UK nicht erbohrt
Lagerungsdichte/ Konsistenz	weich	mitteldicht	zusammenfassende Beurteilung: steif
Bodengruppen DIN 18196	OU	[GU/GT], [SU/ST]	TL/TM
Bodenklassen DIN 18300	1	3	4
Bodenklassen DIN 18301	BO 1	BN 1	BB 2
Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	17,0	20,0	20,0
Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	7,0	12,0	10,0
Reibungswinkel $\phi$ [°]	75,0	35,0	28,0
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	1,0 – 3,0	0,0	5,0
Steifemodul $E_s$ (Erst- belastung, [MN/m <sup>2</sup> ])	1,0	50,0	8,0
Frostempfindlichkeit (ZTV E-StB 2017)	F3	F2	F3
Durchlässigkeits- beiwert $k_f$ [m/s]	ca. $10^{-5} - 10^{-7}$ a)	ca. $1,54 * 10^{-4}$ b)	ca. $6,47 * 10^{-9}$ b)
Versickerungsfähigkeit	nur bei großflächiger Muldenversickerung versickerungsfähig	versickerungsfähig sofern nachweislich schadstofffrei	nicht versickerungsfähig
Rammpbarkeit	leicht	mittelschwer	mittelschwer
Homogenbereich DIN 18300, Erdarbeiten	Erd A	Erd B	Erd C
Homogenbereich DIN 18301, Bohrarbeiten	Boh A	Boh B	Boh C
Homogenbereich DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	Ramm A	Ramm B	

a) Erfahrungswerte

b) anhand Korngrößenverteilung ermittelt (Beyer/Bialas, Korrekturfaktor 0,2 gem. DWA-Arbeitsblatt A 138)

Tabelle 9: Bodenklassen und Bodenrechenwerte – Natürliche Schluffe/Tone u. natürliche Sande (lokal Kiese)

Bodenklassen/ Rechenwerte	Natürliche Tone, ausgeprägt plastisch Schwach bis stark sandig, vereinzelt schwach kiesig	Natürliche Sande (lokal Kiese)	
		Sand/Kies, schwach schluffig/tonig bis stark schluffig/tonig	
Schicht Nr.	2b	3a	3b
Bohrung/Lokalität	KRB 6 u. 8	KRB/DPH 2 – 9 (je nach lokalem Untergrundaufbau, siehe Bohrprofile)	
Schichtunterkante [m u. AP]	-- (Material in Wechsel- lagerung mit Baugrund- schichten 2a u. 3)	-- (Material in Wechsel- lagerung mit Baugrund- schichten 2a/2b)	
Lagerungsdichte/ Konsistenz	zusammenfassende Beurteilung: steif	locker	mitteldicht (im Bereich Endtiefe teils dicht)
Bodengruppen DIN 18196	TA	überwiegend SU/ST, SU*/ST*, vereinzelt GU/GT	
Bodenklassen DIN 18300	5	3 (SU/ST, GU/GT), 4 (SU*/ST*)	
Bodenklassen DIN 18301	BB 2	BN 1 (SU/ST, GU/GT), BN 2 (SU*/ST*)	
Wichte $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19,0	19,0	20,0
Wichte unter Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9,0	11,0	12,0
Reibungswinkel $\phi$ [°]	25,0	32,0	35,0
Kohäsion $c'$ [kN/m <sup>2</sup> ]	8,0	1,0	3,0 <sup>c)</sup>
Steifemodul $E_s$ (Erst- belastung, [MN/m <sup>2</sup> ])	5,0	35,0	50,0
Frostempfindlichkeit (ZTV E-StB 2017)	F2	F2 (SU/ST, GU/GT), F3 (SU*/ST*)	
Durchlässigkeits- beiwert $k_f$ [m/s]	ca. $10^{-7} - 10^{-9}$ a)	ca. $2,0 \cdot 10^{-6}$	
Versickerungsfähigkeit	nicht versickerungsfähig	Versickerungsfähig	
Rammpbarkeit	mittelschwer	leicht	mittelschwer bis schwer
Homogenbereich DIN 18300, Erdarbeiten	Erd C	Erd B	
Homogenbereich DIN 18301, Bohrarbeiten	Boh C	Boh B	
Homogenbereich DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	Ramm B	Ramm A	Ramm B

a) Erfahrungswerte

b) anhand Kornverteilungsanalysen ermittelt/empfohlener Bemessungs- $k_f$  (siehe Kap. 3.6.1)

c) bei erdstatischen Berechnungen Ansatz Scheinbare Kohäsion (Kapillarkohäsion) max. ca. 3,0 kN/m<sup>2</sup> zulässig

## 4 Empfehlungen für die Bauausführung

### 4.1 Geotechnische Beurteilung der erbohrten Bodenschichten

#### Oberboden (Schicht Nr. 1a)

Das Oberbodenmaterial der Baugrundsichten 1a ist als ausgeprägt setzungsempfindlich einzustufen.

Zur Vermeidung erhöhter Setzungen ist der Oberboden daher bei der Bauausführung sowohl im Bereich lastabtragender Bauteile, als auch im Bereich von Verkehrsflächen vollständig abzutragen.

Im Bereich von Sickermulden kann Oberbodenmaterial ggfs. als „durchwurzelte Zone“ belassen werden. Dies ist allerdings nur dann möglich, wenn im unterlagernden Tiefenbereich durch entsprechende Kies-, Rollkieslagen oder anderweitigen Substrateinbau eine ausreichende Versickerungsfähigkeit gewährleistet, und ein ausreichendes Poren- bzw. Retentionsvolumen hergestellt wird.

#### Auffüllung, Fahrbahnunterbau (Schicht Nr. 1b)

Der bestehende Fahrbahnunterbau (Neuburger Straße, Schicht Nr. 1b) kann grundsätzlich als tragfähig beurteilt werden, sofern das Material bei der Bauausführung sorgfältig mit einer ausreichend schweren Rüttelplatte bzw. Rüttelwalze nachverdichtet wird.

Allerdings ist das Material nur bis zu einem Feinkornanteil (Anteil der Schluff-/Tonfraktion, < 0,063 mm) von max. 5 %, im sog. eingebauten Zustand max. 7 % als frostsicher zu beurteilen.

Der bei KRB 2 erbohrte Fahrbahnunterbau kann somit bei der Bauausführung auch unter dem Aspekt der Frostsicherheit belassen werden (siehe Prüfbericht bodenmechanisches Labor, Anlage 4.1).

Im Bereich der KRB 1 ist der bestehende Fahrbahnunterbau jedoch aufgrund des festgestellten Feinkornanteils (Fraktion 0,063 mm) von ca. 10 % bei der Bauausführung durch frostsicheres, nachweislich unbelastetes Material auszutauschen.

Um Schäden durch Frosthebungen im Falle anhaltender Frostperioden zu vermeiden, empfehlen wir, im Zweifel baubegleitend zusätzliche Siebanalysen bzw. Sieb-Schlamm-Analysen n. DIN 17892-4 zur Beurteilung der Frostsicherheit durchzuführen.

#### Tertiäre Schluffe/Tone (Schichten Nr. 2a/2b)

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

Unter Berücksichtigung der Bohrgutansprache vor Ort, der im bodenmechanischen Labor ermittelten Konsistenzzahlen  $I_c$  sowie unserer gutachterlichen Erfahrung kann das Schluff-Ton-Material der Baugrundsicht 2a zusammenfassend als steif beurteilt werden.

Um bauwerksschädigende Setzungsdifferenzen zu vermeiden und im Bereich erdberührter Bauteile den Aufstau von Niederschlags- bzw. Sickerwasser zu minimieren, empfehlen wir auch bei Gründungen auf den steifen Schluffen/Tonen ausdrücklich den Einbau einer **kapillarbrechenden Schicht von mindestens 0,30 m**.

Im Falle erhöhter Lasteinwirkungen aus Fundamenten bzw. lastabtragenden Bodenplatten empfehlen wir, den Bodenaustausch auf **mindestens 0,60 m** zu erhöhen (d.h. 0,30 m grob oder gemischtkörniges, ausreichend tragfähiges Material, zzgl. 0,30 m kapillarbrechende Schicht).

### Tertiäre Sande/vereinzelt Kiese (Schichten Nr. 3a/3b)

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

Da bei den tertiären Sanden/Kiesen in oberflächennahen Tiefen teils eine lockere Lagerung festgestellt wurde (siehe Rammsondierdiagramme, Anlage 2) wird für dieses Material hinsichtlich der Bauausführung von uns grundsätzlich eine sorgfältige und möglichst gleichmäßige Nachverdichtung empfohlen.

Im Bereich von Fundamentlasten bzw. lastabtragenden Bodenplatten empfehlen wir jedoch zur Vermeidung erhöhter Setzungen sowie bauwerksschädigender Setzungsdifferenzen aufgrund der teils ausgeprägten Wechsellagerung mit tertiären Schluffen/Tonen der Baugrundsichten 2a/2b auch für dieses Material einen **Bodenaustausch mit grob- oder gemischtkörnigem, ausreichend verdichtbarem Material von mindestens 0,30 m, vorzugsweise 0,60 m.**

## **4.2 Empfehlungen für die Bauausführung**

### **4.2.1 Verlegung von Kanälen und Leitungen**

Genauere Angaben zu den Verlegetiefen der geplanten Leitungen liegen uns bisher nicht vor. Auf Grundlage von Erfahrungswerten gehen wir je nach Sparte grob überschlägig von Verlegetiefen von ca. 1 bis 2,5 m unter Geländeniveau aus.

Die Stärke der Sandbettung („steinfreie Bettung“) beträgt erfahrungsgemäß ca. 20 cm. Je nach genauem Durchmesser der Rohrleitungen etc. ergeben sich somit grob überschlägig Bettungstiefen zwischen ca. 1,2 und 3 m.

Im Bereich **sandiger Böden** ist nach unserer Einschätzung eine sorgfältige Nachverdichtung der Aushubsohlen ausreichend, sofern anschließend die gem. den entsprechenden technischen Vorschriften geforderten Bettungssande ordnungsgemäß eingebaut werden.

Im Bereich **feinkörniger Böden** (Schluffe/Tone) empfehlen wir jedoch, diese zur Sicherheit unterhalb der UK Rohrbettung mit einer Austauschmächtigkeit von ca. 0,30 m durch Liefermaterial der Bodengruppen GW/GI oder GU/GT mit einem Feinkornanteil (Anteil Schluff-/Tonfraktion) von max. ca. 8 % auszutauschen, bevor die Sandbettung eingebracht wird. Die Aushubsohle ist hierbei ebenfalls sorgfältig per Rüttelplatte oder „Stampfer“ zu verdichten.

Empfohlene Tragfähigkeitskriterien für die Gründungssohlen können dem Kap. 4.2.3 entnommen werden, Empfehlungen zum Straßen- und Wegebau dem Kap. 5.

#### 4.2.2 **Überschlägige Angaben für die Gründung von Gebäuden**

Vorliegendes Gutachten bezieht sich entsprechend der Angebotsanfrage des IB WipflerPLAN vom 12.10.2023 vorwiegend auf den Kanal-, Leitungs- und Straßenbau. Die folgende Beurteilung für die Gründung von Gebäuden ist daher lediglich als grob orientierend zu verstehen.

##### Überschlägiger Bettungsmodul $k_s$

Aufgrund des teils rel. inhomogenen Schichtenaufbaus am Untersuchungsstandort (teils Sande, teils schluffig-tonige Beimengungen u. feinkörnige Deckschichten) und der bei den Sanden zum Teil lockeren Lagerung empfehlen wir, bei der Gründung von Gebäuden zunächst flächige Gründungen über lastabtragende Bodenplatten zu prüfen. Sofern baustatisch möglich, empfehlen wir hierbei zudem eine möglichst gleichmäßige Lastverteilung.

Um für die Bodenplatten ein möglichst homogenes Auflager herzustellen, empfehlen, im Bereich der Bodenplatten ggfs. vorhandenes feinkörniges Material mit einer Austauschmächtigkeit von mindestens 0,30 m durch tragfähiges, ausreichend verdichtbares Kiesmaterial auszutauschen. Der unterlagernde, natürliche Boden ist hierbei sorgfältig und möglichst gleichmäßig mit einer ausreichend schweren Rüttelplatte nachzuverdichten.

Unter Beachtung der v.g. Hinweise sowie der Tragfähigkeitskriterien in Kap. 4.2.3 empfehlen wir für die Vordimensionierung lastabtragender Bodenplatten einen **überschlägigen Bettungsmodul  $k_s$  von ca. 20 MN/m<sup>3</sup>**.

##### Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$

Von einer Gründung direkt auf den teils ausgeprägten plastischen natürlichen Schluffen/Tonen der Baugrundsichten 2a/2b wird zur Vermeidung erhöhter Setzungen bzw. Setzungsdifferenzen ausdrücklich abgeraten.

Die nachfolgenden Bemessungswerte Sohlwiderstand  $\sigma_{R,d}$  für grob- oder gemischtkörnige Böden nach DIN 1054:2021-04, Tabelle A 6.2 können daher ausdrücklich nur dann angewandt werden, wenn zuvor ein lagenweiser Bodenaustausch mit tragfähigem, ausreichend verdichtbarem Kiesmaterial von **mindestens 0,60 m erfolgt**.

Zudem weisen wir nochmals darauf hin, dass im Bereich von Gebäuden für eine fachgerechte baustatische Bemessung das Erkundungsraster zuvor entsprechend nachverdichtet werden muss.

*Tabelle 10: Bemessungswerte Sohlwiderstand  $\sigma_{R,d}$  auf grob-/gemischtkörnigen Böden mit mindestens mitteldichter Lagerung oder nach erfolgtem Bodenaustausch, nach DIN 1054:2021-04, Tabelle A 6.2*

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

Im Bereich des Geländetiefpunkts sind je nach genauer Gründungstiefe bei der statischen Bemessung ggfs. die grundwasserbedingten Abminderungen der Bemessungswerte Sohlwiderstand nach DIN 1054:2021-04, Abschnitt A 6.10.2.3 zu beachten.

Bei quadratischen Fundamenten sowie Rechteckfundamenten mit Seitenverhältnissen  $b_B / b_L < 2$  bzw.  $b_B' / b_L' < 2$  können die Bemessungswerte Sohlwiderstand ggfs. entsprechend DIN 1054:2021-04, Abschnitt A 6.10.2.2 erhöht werden.

#### 4.2.3 Empfohlene Tragfähigkeitskriterien – Gründungssohlen von Gebäuden

Da Auflockerungen des Erdreichs im Zuge des Aushubs nicht ausgeschlossen werden können, wird eine sorgfältige Nachverdichtung der Aushubsohlen per Rüttelplatte oder Rüttelwalze ausdrücklich empfohlen. Zudem sind, insbes. in Bereichen mit erhöhten Feinkornanteilen der Böden, die in vorliegendem Bericht empfohlenen Bodenaustauschmaßnahmen zu beachten.

Im Bereich geplanter Gebäude ist die ausreichende Tragfähigkeit der Gründungssohlen (UK Fundamente/ Bodenplatte bzw. UK Sauberkeitsschicht) durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134, alternativ durch dynamische Lastplattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3 nachzuweisen (leichtes Fallgewicht).

Bei Prüfung mit der statischen Lastplatte empfehlen wir je nach genauer Lasteinwirkung ein Freigabekriterium (statischer Verformungsmodul  $E_{v2}$ ) von ca. 100 MN/m<sup>2</sup>.

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

Bei Prüfung mit dem leichten Fallgewicht empfehlen wir je nach genauer Lasteinwirkung ein Freigabekriterium (dynamischer Verformungsmodul  $E_{vd}$ ) von ca. 45 MN/m<sup>2</sup>.

Die v.g. Anforderungen an die Tragfähigkeit entsprechen Einbaudichten (Proctordichten  $D_{Pr}$ ) von ca. 100 %.

#### 4.2.4 Empfohlenes Tragfähigkeitskriterium – Leitungsgräben

Im Tiefenbereich von Leitungsgräben, d.h. vor Herstellung des frostsicheren Straßenoberbaus nach RStO 12, ist ggfs. eine Verdichtungsanforderung von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  /  $E_{vd} \geq 25 \text{ MN/m}^2$  ausreichend.

Ab der Oberkante Planum = UK Frostsicherer Oberbau nach RStO 12 gelten die Angaben gem. Kap. 5.

#### 4.2.5 Herstellung von Baugruben und Böschungen

##### Zulässige Böschungswinkel

Baugruben können am Untersuchungsstandort gem. DIN 4124, Abschnitt 4.2.4 bis zu Böschungshöhen von maximal 5,0 m bzw. bis zum Erreichen des Grundwasser unter Einhaltung eines **maximal zulässigen Böschungswinkels  $\beta = 45^\circ$**  frei geböscht werden.

Von einer Erhöhung des Böschungswinkels auf  $60^\circ$  weisen wir aufgrund der ausgeprägten Wechsellagerung von schluffig-tonigem Material und sandigem (vereinzelt kiesigem) Material am Untersuchungsstandort ab.

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

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

Bei belasteten Böschungen sowie Böschungshöhen > 5,0 m ist die Böschungsstandsicherheit rechnerisch nachzuweisen.

Im Fall von Starkniederschlägen wird empfohlen, Böschungen durch geeignete Planen gegen Witterungseinflüsse zu schützen, um eine Destabilisierung zu vermeiden.

#### Herstellung von Leitungsgräben

Ist bei der Herstellung von Leitungsgräben ein freies Abböschchen nicht möglich, so empfehlen wir hier eine möglichst wirtschaftliche Sicherung durch Grabenverbau-Elemente, bzw. einen entsprechenden Kanaldiehlen- oder Leichtprofilverbau.

Für die Bemessung von Baugrubenverbauten können die Bodenrechenwerte gem. den Tabellen 8 und 9 verwendet werden. Sind bei größeren Verbauten Rückverankerungen erforderlich, so können die Kennwerte für die Rückverankerung gem. Kap. 4.2.6 verwendet werden.

#### **4.2.6 Rückverankerung**

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

Rückverankerungen oder Unterfangungen, die auf benachbarte Grundstücke reichen, sind genehmigungspflichtig. Liegen Ankerstrecken teilweise im öffentlichen Raum, so ist eine entsprechende Erlaubnis bei der zuständigen Behörde einzuholen.

Ist eine ausreichende Rückverankerung nicht möglich, so sind bei der statischen Bemessung entsprechende Aussteifungen des Verbaus mit einzuplanen.

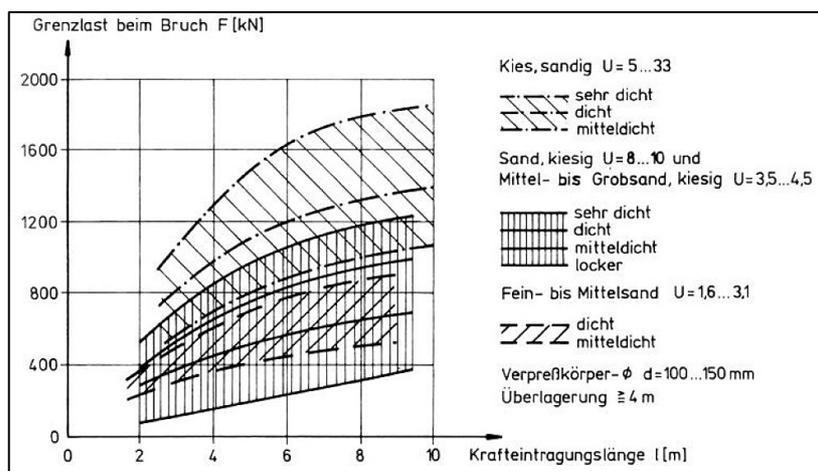


Abb. 1: Grenzlasten von Verpressankern in nichtbindigen Böden nach OSTERMAYER

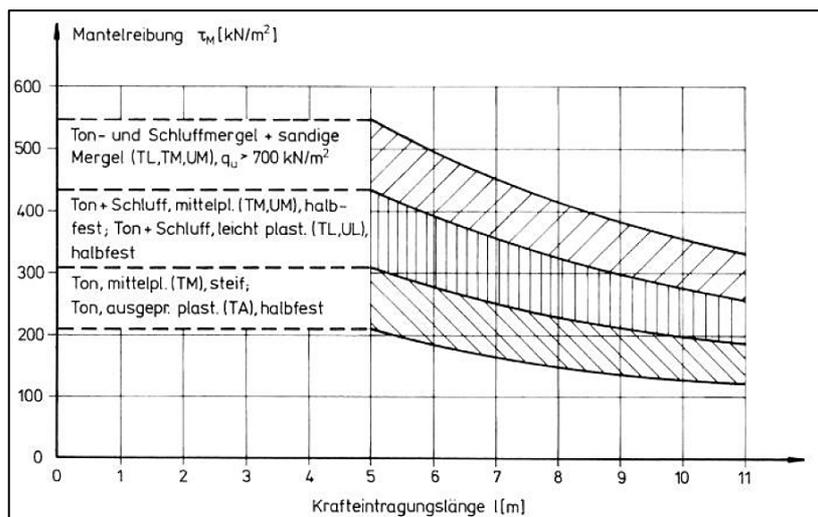


Abb. 2: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung von Ankern in bindigen Böden nach OSTERMAYER, mit Nachverpressung

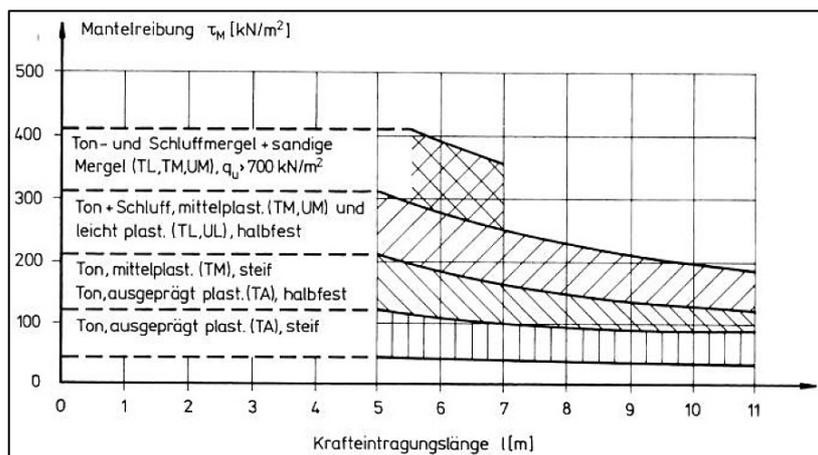


Abb. 3: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung von Ankern in bindigen Böden nach Ostermayer, ohne Nachverpressung

Die Krafteintragungslänge der einzelnen Anker sollte 4 m nicht unterschreiten. Die freie Ankerlänge sollte mindestens 5 m betragen, um sicherzustellen, dass die Vorspannkraft planmäßig in den Baugrund eingeleitet wird. Bei Eintrag der Ankerkräfte in unterschiedliche Baugrundsichten können die Grenzlasten bzw. Mantelreibungswerte für die einzelnen Schichten addiert werden.

Die Werte in den Abb. 1 – 3 gelten für Einzelanker mit Verpresskörperdurchmessern von 100 – 150 mm. Der volle Ansatz der Werte ist nur bei einer Mächtigkeit der Überdeckung von mindestens 4 m zulässig.

#### 4.5 Wasserhaltung

Werden die geplanten Gebäude nicht unterkellert, sind bei der Bauausführung voraussichtlich keine Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung erforderlich.

Mit einem Aufstau von Niederschlags- bzw. Sickerwasser in den Aushubgruben ist jedoch aufgrund der teils feinkörnigen Schichten zu rechnen. Geeignete Schmutzwasserpumpen zur Beseitigung über einen „Pumpensumpf“, provisorische Drainagegräben o. dgl. sind daher bei der Bauausführung auf der Baustelle vorzuhalten.

#### 4.6 Außenabdichtung erdberührter Bauteile

Im Bereich nichtbindiger, d.h. sandiger/kiesiger Böden ist eine Abdichtung erdberührter Bauteile gegen nichtdrückendes Wasser gem. der Einwirkungsklasse W1-E ausreichend.

Im Bereich schluffiger Böden ist jedoch ggfs. eine Abdichtung gegen drückendes Wasser und **aufstauendes Sickerwasser** gem. der Einwirkungsklasse W2-E erforderlich.

Bei zu erwartenden Einstauhöhen > 3 m ist hierbei eine Abdichtung gem. der Einwirkungsklasse W2.2-E erforderlich. Bei Einstauhöhen  $\leq$  3 m ist eine Abdichtung gem. der Einwirkungsklasse W2.1-E ausreichend.

**Soll eine Abdichtung gegen drückendes Wasser im Bereich feinkörniger, d.h. wasserstauer Böden vermieden werden, so weisen wir ausdrücklich darauf hin, dass dies nur nach Herstellung entsprechender Drainagemaßnahmen möglich ist. Ist eine ausreichende Drainage nicht möglich, so empfehlen wir auf der sicheren Seite liegend eine Ausbildung der erdberührten Geschoße in WU-Bauweise (Einwirkungsklasse W2-E).**

#### 4.7 Verfüllung von Baugruben und Arbeitsräumen

##### Allgemeine Hinweise

Aushubmaterial der Bodengruppen GU/GT sowie SU/ST kommt grundsätzlich für einen Wiedereinbau in Betracht, sofern das Material nachweislich keine Schadstoffbelastungen aufweist.

In Bereichen mit zu erwartender Frosteinwirkung (d.h. bis mindestens 0,80 m, vorzugsweise 1,00 m) ist jedoch ausschließlich frostsicheres Material der Bodengruppen GW/GI, SW/SI zulässig, d.h. Material mit einem Feinkornanteil von max. 5 %.

Feinkörniges Material, sowie Material der Bodengruppen SU\*/ST\* ist für einen Wiedereinbau im Bereich von Bauwerkshinterfüllungen nicht ausreichend verdichtbar. Dieses Material kann daher bei der Bauausführung ausschließlich zur Geländemodellierung, d.h. in Bereichen ohne Einwirkung von Bauwerks- oder Verkehrslasten wiederverwendet werden.

##### Hinweise zum lagenweisen Materialeinbau

Die Verfüllung von Baugruben und Arbeitsräumen ist lagenweise durchzuführen. Die Schichtdicke der einzelnen Einbaulagen sollte hierbei 0,30 m nicht überschreiten.

Die ausreichende Verdichtung der Einbaulagen ist baubegleitend nachzuweisen. Bei Prüfung durch dynamische Lastplattendruckversuche (leichtes Fallgewicht) empfehlen wir hierbei als Verdichtungsanforderung einen dynamischen Verformungsmodul  $E_{vd} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ .

Im frostsicheren Oberbau von Verkehrsflächen ist grundsätzlich Material mit einem Feinkornanteil (Fraktion  $\leq 0,063 \text{ mm}$ ) < 5 % zu verwenden (Bodengruppen GW/GI).

## 5 Herstellung von Verkehrsflächen

### 5.1 Frostsicherer Oberbau gem. RStO 12

Gem. Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland liegt das Untersuchungsgelände in der Frosteinwirkungszone II [7].

Mit Ausnahme des bei KRB 1 und 2 erbohrten Fahrbahnunterbaus sind die im oberflächennahen Untergrund erbohrten Böden sind überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F3 zuzuordnen (überwiegend Boden-  
gruppen TL/TM, SU\*/ST\*).

Genauere Angaben zu den Belastungsklassen nach RStO 12 liegen uns bisher nicht vor. Im Folgenden werden daher die frostsicheren Oberbauten nach RStO 12 exemplarisch für die Belastungsklassen Bk 0,3 und Bk 1,0 dargestellt.

Tabelle 11: Frostsicherer Oberbau, Ausgangswert gem. Frostempfindlichkeitsklasse Boden F3

Niveau/Planum	Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 0,3	Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 1,0
Ausgangswert, Frostempfindlichkeitsklasse F3 (RStO 12, Tabelle 6)	50 cm	60 cm
Mehrdicke frostsicherer Oberbau, Frosteinwirkungszone II (RStO 12, Tabelle 7)	+ 5 cm	+ 5 cm
Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus	55 cm	65 cm

Tabelle 12: Mindestanforderungen an Tragfähigkeit, Verformungsmodul und Verhältniswert

Niveau/Planum	Bauweisen mit Asphaltdecke gem. RStO 12 – Tafel 1, Zeile 1, Asphalt Tragfähigkeit $E_{v2}$ MN/m <sup>2</sup>	
	Bk 0,3	Bk 1,0
OK Frostschutzschicht	100 <sup>a)</sup>	120 <sup>a)</sup>
Untergrund/Planum	45 <sup>a)</sup>	45 <sup>a)</sup>

<sup>a)</sup> Verhältniswert  $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$

### 5.2 Ggfs. erforderliche Maßnahmen zur Bodenverbesserung

#### Schluffig-tonige Böden (Baugrundsicht 2a)

Zur Vermeidung erhöhter Setzungen ist der Oberboden (Baugrundsicht 1a) im Bereich von Verkehrsflächen vollständig abzutragen.

Wird auf den vereinzelt weichen feinkörnigen Böden der Baugrundsicht 2a der für das Planum geforderte statische Verformungsmodul  $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$  nicht erreicht, so empfehlen wir, zur Verbesserung der Tragfähigkeit eine zusätzliche Lage Frostschutzkies (Bodengruppen GW/GI n. DIN 18196) von ca. 0,20 – 0,30 m einzubauen. Das Material ist sorgfältig und möglichst gleichmäßig per Rüttelplatte oder Rüttelwalze zu verdichten.

Alternativ kann die Baugrundverbesserung durch eine Kalk-Zement-Stabilisierung erfolgen:

- Lagenweises Einfräsen eines Kalk-Zement-Bindemittelgemischs, z.B. „Dorosol 70/30“ oder vergleichbar,
- Einfrästiefe so tief wie mit einem Übergang möglich, i.d.R. ca. 40 cm, maximal 50 cm,
- Einstreumenge Bindemittelgemisch ca. 30 kg/m<sup>2</sup>.

Zur Sicherstellung einer ausreichenden Tragfähigkeit empfehlen wir jedoch, die Wirksamkeit der Kalk-Zement-Stabilisierung (flächendeckender Nachweis des geforderten statischen Verformungsmoduls  $E_{v2}$ ) zuvor vor Ort durch entsprechende Testfelder zu überprüfen.

### Sandige Böden (Baugrundsicht 3)

In Bereichen mit natürlichen Sanden im oberflächennahen Untergrund (siehe z.B. Bohrprofil KRB 9, Anlage 2) wird empfohlen, das Material mit einer ausreichend schweren Rüttelplatte bzw. Rüttelwalze hin. Auch hier weisen wir allerdings nochmals darauf hin, dass das natürlich anstehenden Material aufgrund der erhöhten Feinkornanteile (Bodengruppen SU\*/ST\*) nicht frostsicher, und daher für den frostsicheren Oberbau gem. RStO 12 nicht geeignet ist.

## 6 Orientierende Schadstoffuntersuchung

### 6.1 Durchgeführte Untersuchungen

Der Umfang der chemisch-analytischen Untersuchungen ist in Tabelle 13 zusammengestellt.

Um bzgl. der Ausschreibung der Erdarbeiten auch eventuelle Organikanteile der Böden zu erfassen, wurde bei den Mischproben MP 2 und MP 3 jeweils zusätzlich TOC ermittelt (organischer Kohlenstoff gesamt).

Tabelle 13: Umfang der chemisch-analytischen Untersuchungen

Probe	Material/Entnahmebereich	Analysenumfang
Asp 1 (KRB 1)	Neuburger Straße, Asphaltfahrbahn	PAK (16 EPA), Feststoff
Asp 2 (KRB 2)	Neuburger Straße, Asphaltfahrbahn	PAK (16 EPA), Feststoff
MP 1	Auffüllung, Bereich KRB 1 u. 2 (Schicht Nr. 1c)	Verfüll-Leitfaden (LVGBT), Feststoff + Eluat
MP 2	Oberboden, Bereich KRB 3, 4, 5 u. 6 (Schicht Nr. 1a)	Verfüll-Leitfaden (LVGBT), Feststoff + Eluat, TOC (FS)
MP 3	Oberboden, Bereich KRB 7, 8, 9 u. 10 (Schicht Nr. 1a)	Verfüll-Leitfaden (LVGBT), Feststoff + Eluat, TOC (FS)
MP 4	Natürlichen Böden, Bereich KRB 3, 4, 5 u. 6 (Schicht Nr. 2)	Verfüll-Leitfaden (LVGBT), Feststoff + Eluat
MP 5	Natürlichen Böden, Bereich KRB 7, 8, 9 u. 10 (Schicht Nr. 2)	Verfüll-Leitfaden (LVGBT), Feststoff + Eluat

## 6.2 Analysenergebnisse und abfallrechtliche Bewertung

Die Analysenergebnisse, einschließlich abfallrechtlicher Einstufung und Angabe der jeweils verwendeten Einzelproben, sind in den Tabellen 14 – 20 zusammengestellt.

Die laborchemische Untersuchung erfolgte durch das akkreditierte Labor Dr. Graner & Partner GmbH, 81249 München. Die Prüfberichte, einschließlich Angabe der Analysenverfahren und der laborchemischen Bestimmungsgrenzen, sind der Anlage 4.2 zu entnehmen.

Tabelle 14: Analysenergebnisse Asp 1/KRB 1/0,00-0,10 (Asphalt)

Probenbezeichnung	Asp 1 (KRB 1)
Material	Asphaltkern
Summe PAK [mg/kg]	0,38
Einstufung gem. LfU-MB 3.4/1 [6]	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen (Summe PAK ≤ 10 mg/kg)
Aufbereitung mit Bindemittel	Heißmischverfahren möglich
Wiedereinbau, ungebunden	Keine Auflagen
Wiedereinbau, gebunden	Keine Auflagen
Abfallschlüssel gem. AVV [12]	17 03 02

Tabelle 15: Analysenergebnisse Asp 2/KRB 2/0,00-0,19 (Asphalt)

Probenbezeichnung	Asp 2 (KRB 2)
Material	Asphaltkern
Summe PAK [mg/kg]	0,90
Einstufung gem. LfU-MB 3.4/1 [6]	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen (Summe PAK ≤ 10 mg/kg)
Aufbereitung mit Bindemittel	Heißmischverfahren möglich
Wiedereinbau, ungebunden	Keine Auflagen
Wiedereinbau, gebunden	Keine Auflagen
Abfallschlüssel gem. AVV [12]	17 03 02

Tabelle 16: Analysenergebnisse MP 1, Auffüllung (Fahrbahnunterbau)

Probenbezeichnung	MP 1
Einzelproben	KRB 1/0,10-0,60, KRB 2/0,19-0,60
Material	Auffüllung
Einstufung gem. Verfüll-Leitfaden [10]	Z 0
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Abfallschlüssel gem. AVV [12]	17 05 04

Tabelle 17: Analyseergebnisse MP 2, Oberboden

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 2</b>
<b>Einzelproben</b>	KRB 3/0,0-0,5, KRB 4/0,0-0,4, KRB 5/0,0-0,6, KRB 6/0,0-0,5
<b>Material</b>	Oberboden
<b>Einstufung gem. Verfüll-Leitfaden [10]</b>	<b>Z 0</b>
<b>Einstufungsbestimmende Parameter</b>	Bei Verwertung/Entsorgung ggfs. TOC-Gehalt beachten (1,3 %, siehe Prüfbericht)
<b>Abfallschlüssel gem. AVV [12]</b>	17 05 04

Tabelle 18: Analyseergebnisse MP 3, Oberboden

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 3</b>
<b>Einzelproben</b>	KRB 7/0,0-0,5, KRB 8/0,0-0,6, KRB 9/0,0-0,4, KRB 10/0,0-1,0
<b>Material</b>	Oberboden
<b>Einstufung gem. Verfüll-Leitfaden [10]</b>	<b>Z 0</b>
<b>Einstufungsbestimmende Parameter</b>	Bei Verwertung/Entsorgung ggfs. TOC-Gehalt beachten (1,1 %, siehe Prüfbericht)
<b>Abfallschlüssel gem. AVV [12]</b>	17 05 04

Tabelle 19: Analyseergebnisse MP 4, Natürliche Böden

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 4</b>
<b>Einzelproben</b>	KRB 3/1,0-2,2, KRB 4/1,0-3,1, KRB 5/1,4-3,8, KRB 6/1,0-2,7
<b>Material</b>	Natürliche Böden
<b>Einstufung gem. Verfüll-Leitfaden [10]</b>	<b>Z 0</b>
<b>Einstufungsbestimmende Parameter</b>	--
<b>Abfallschlüssel gem. AVV [12]</b>	17 05 04

Tabelle 20: Analyseergebnisse MP 5, Natürliche Böden

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>MP 5</b>
<b>Einzelproben</b>	KRB 7/1,0-3,0, KRB 8/1,0-2,0, KRB 9/1,0-3,0, KRB 10/1,0-2,5
<b>Material</b>	Natürliche Böden
<b>Einstufung gem. Verfüll-Leitfaden [10]</b>	<b>Z 0</b>
<b>Einstufungsbestimmende Parameter</b>	--
<b>Abfallschlüssel gem. AVV [12]</b>	17 05 04

### 6.3 Hinweise zur Aushubbeprobung und zur Materialabfuhr

Die laborchemischen Ergebnisse der untersuchten Proben zeigen keine abfallrechtlich relevanten Auffälligkeiten. Aufgrund der nur punktweise durchgeführten Aufschlüsse können jedoch insbes. hinsichtlich der Erdbau- und Entsorgungskosten Abweichungen von den hier dargestellten abfallrechtlichen Ergebnissen innerhalb des Planungsgebietes nicht ausgeschlossen werden.

Wird bei der Bauausführung Material mit Schadstoffverdacht festgestellt, so ist dieses von sensorisch unauffälligem Erdaushub zu separieren, und bauseits auf Haufwerken von max. ca. 500 m<sup>3</sup> aufzuhalten. Das Material ist durch ein entsprechend qualifiziertes Fachbüro zu beproben (LAGA PN 98/DIN 19698-1), und den für eine ordnungsgemäße Verwertung bzw. Entsorgung erforderlichen chemisch-analytischen Laboruntersuchungen zuzuführen.

Die Abfuhr von Material mit Schadstoffverdacht darf grundsätzlich erst nach Vorliegen der vollständigen abfallrechtlichen Analyseergebnisse erfolgen.

## 7 Schlussbemerkung

Die punktweise durchgeführten Aufschlüsse bieten einen Überblick über die zu erwartenden Baugrund- und Schadstoffverhältnisse, sie schließen jedoch Abweichungen in Teilbereichen nicht aus. Wir empfehlen daher den Baugrundgutachter zur weiteren Beratung hinzuzuziehen, falls planerische Änderungen erfolgen die Auswirkungen auf die Bauausführung haben können, oder Abweichungen von den hier dargestellten Verhältnissen auftreten. Bzgl. der Gründungssohlen wird empfohlen, diese während der Bauausführung vor Ort vom Baugrundgutachter abnehmen zu lassen.

Wie in der Angebotsanfrage des IB WipflerPLAN vom 12.10.2023 vorgegeben, wurden innerhalb der im Planungsgebiet teils bekannten Bodendenkmäler keine Baugrundaufschlüsse durchgeführt.

Im Bereich geplanter Wohn-, Gewerbegebäude o. dgl. ist das geotechnische Erkundungsraster entsprechend zu verdichten, um sicherzustellen, dass die für die statische Bemessung erforderlichen geotechnischen Kennwerte fachgerecht und in ausreichendem Umfang ermittelt werden.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

**NICKOL & PARTNER AG**

Gröbenzell, 25.01.2024

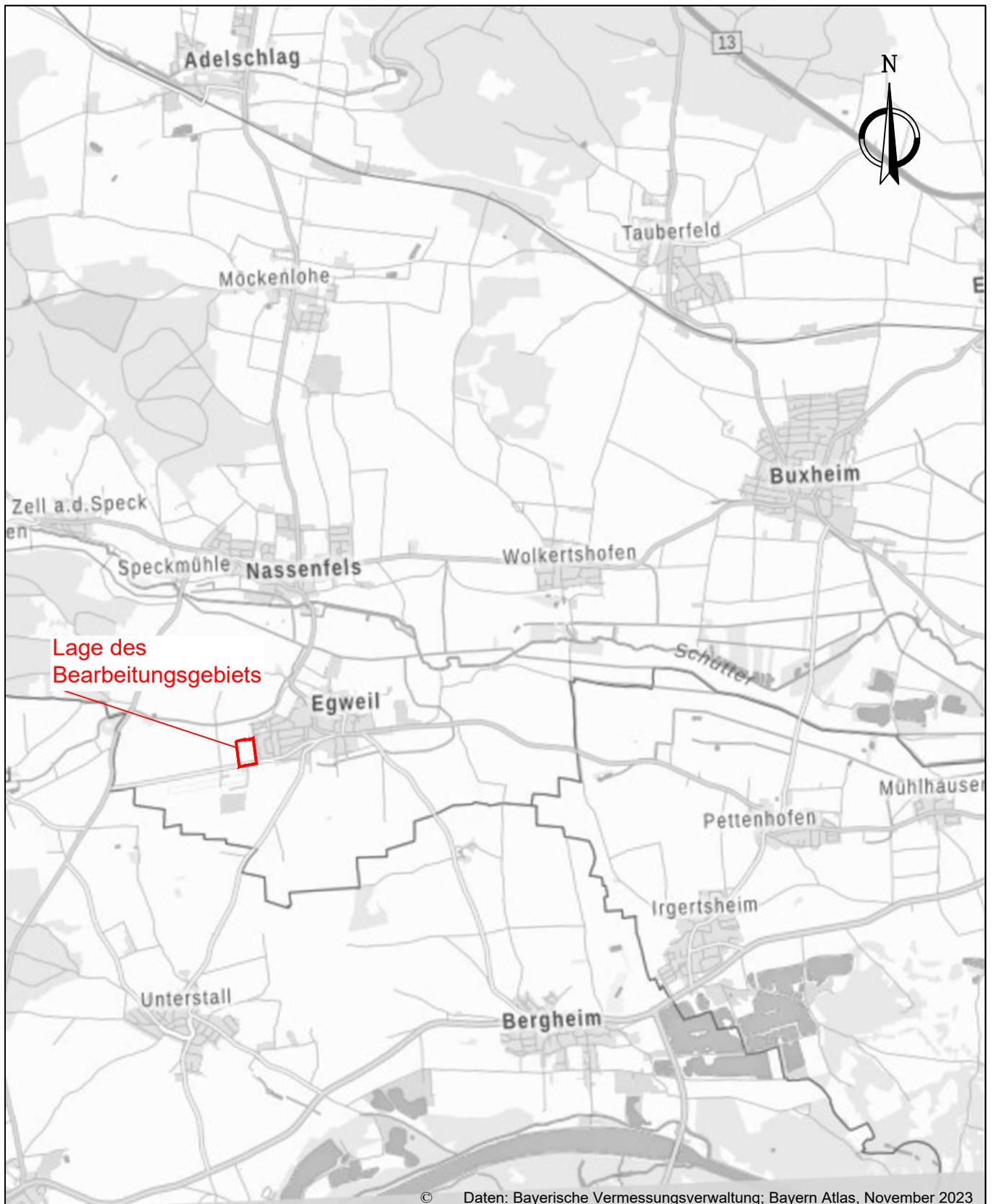
i.V. Matthias Jäger  
Dipl.-Geoökol.  
Teamleiter

i.A. Saiful Islam  
M.Sc. Umwelting.  
Projektingenieur

## **Anlage 1      Lagepläne**

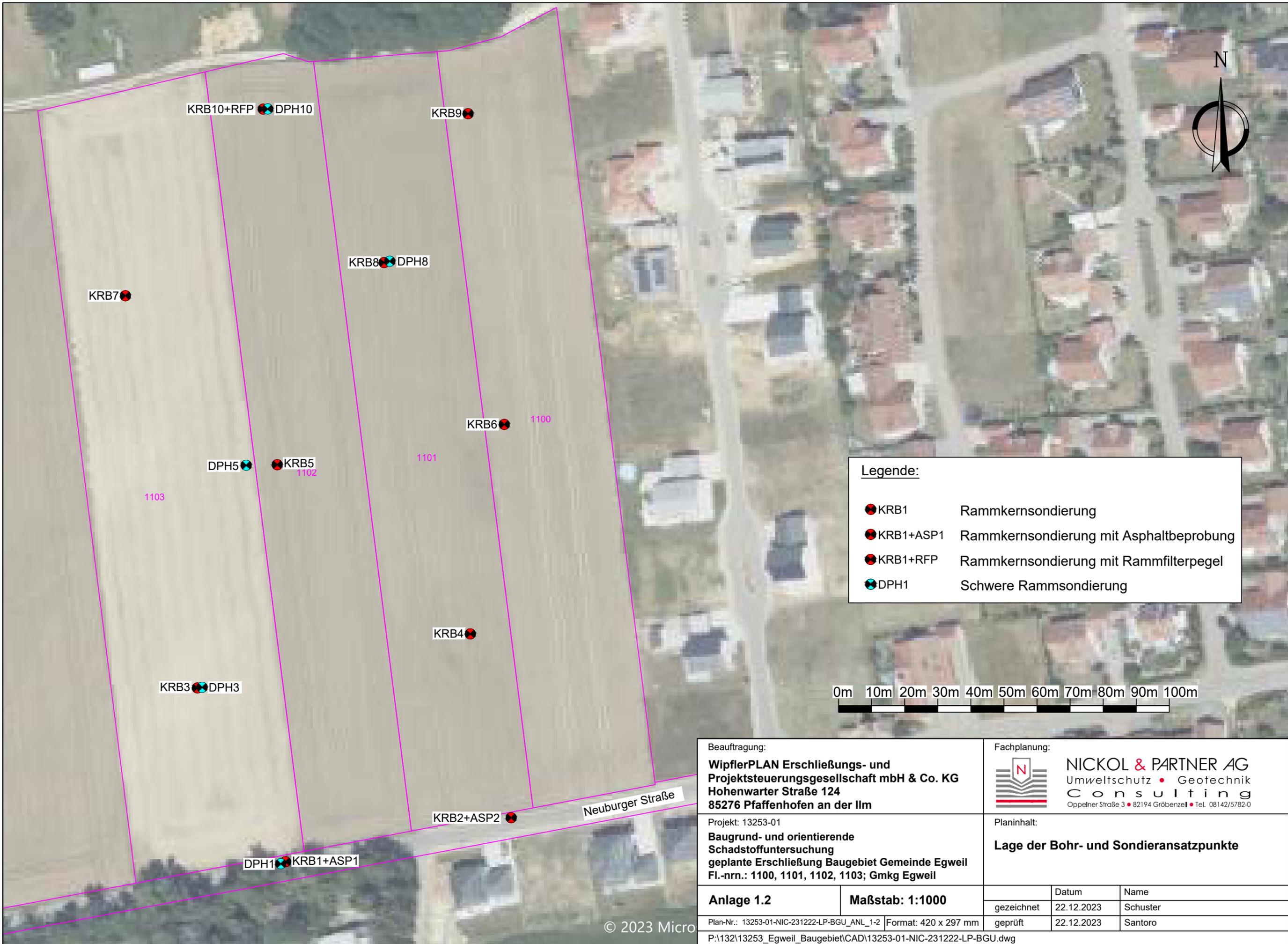
Anlage 1.1      Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 50.000 (1 Plan)

Anlage 1.2      Lageplan Bohr- und Sondieransatzpunkte, Maßstab 1 : 1000  
(1 Plan)



© Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bayern Atlas, November 2023

Beauftragung: <b>WipflerPLAN Erschließungs- und Projektsteuerungsgesellschaft mbH &amp; Co. KG</b> Hohenwarter Straße 124 85276 Pfaffenhofen an der Ilm		Fachplanung:  <b>NICKOL &amp; PARTNER AG</b> Umweltschutz • Geotechnik Consulting Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 081 42/5782-0	
Projekt: 13253-01 <b>Baugrund- und orientierende Schadstoffuntersuchung</b> <b>geplante Erschließung Baugebiet Gemeinde Egweil</b> Fl.-nrn.: 1100, 1101, 1102, 1103; Gmkg Egweil		Planinhalt: <b>Übersichtslageplan</b>	
<b>Anlage 1.1</b>	<b>Maßstab: 1:50.000</b>		
		Datum	Name
		gezeichnet	22.12.2023 Schuster
		geprüft	22.12.2023 Santoro
Plan-Nr.: 13253-01-NIC-231222-LP-BGU_ANL_1-1		Format: 210 x 297 mm	
P:\132\13253_Egweil_Baugebiet\CAD\13253-01-NIC-231222-LP-BGU.dwg			



**Legende:**

	KRB1	Rammkernsondierung
	KRB1+ASP1	Rammkernsondierung mit Asphaltbeprobung
	KRB1+RFP	Rammkernsondierung mit Rammfilterpegel
	DPH1	Schwere Rammsondierung



Beauftragung: <b>WipflerPLAN Erschließungs- und Projektsteuerungsgesellschaft mbH &amp; Co. KG</b> Hohenwarter Straße 124 85276 Pfaffenhofen an der Ilm		Fachplanung:  <b>NICKOL &amp; PARTNER AG</b> Umweltschutz • Geotechnik Consulting Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 08142/5782-0	
Projekt: 13253-01 <b>Baugrund- und orientierende Schadstoffuntersuchung</b> geplante Erschließung Baugebiet Gemeinde Egweil Fl.-nrn.: 1100, 1101, 1102, 1103; Gmkg Egweil		Planinhalt: <b>Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte</b>	
<b>Anlage 1.2</b>	<b>Maßstab: 1:1000</b>		
Plan-Nr.: 13253-01-NIC-231222-LP-BGU_ANL_1-2	Format: 420 x 297 mm	gezeichnet	Datum: 22.12.2023 Name: Schuster
		geprüft	Datum: 22.12.2023 Name: Santoro
P:\132\13253_Egweil_Baugebiet\CAD\13253-01-NIC-231222-LP-BGU.dwg			

## Anlage 2

Bohrprofile und Rammsondierdiagramme (15 Seiten)

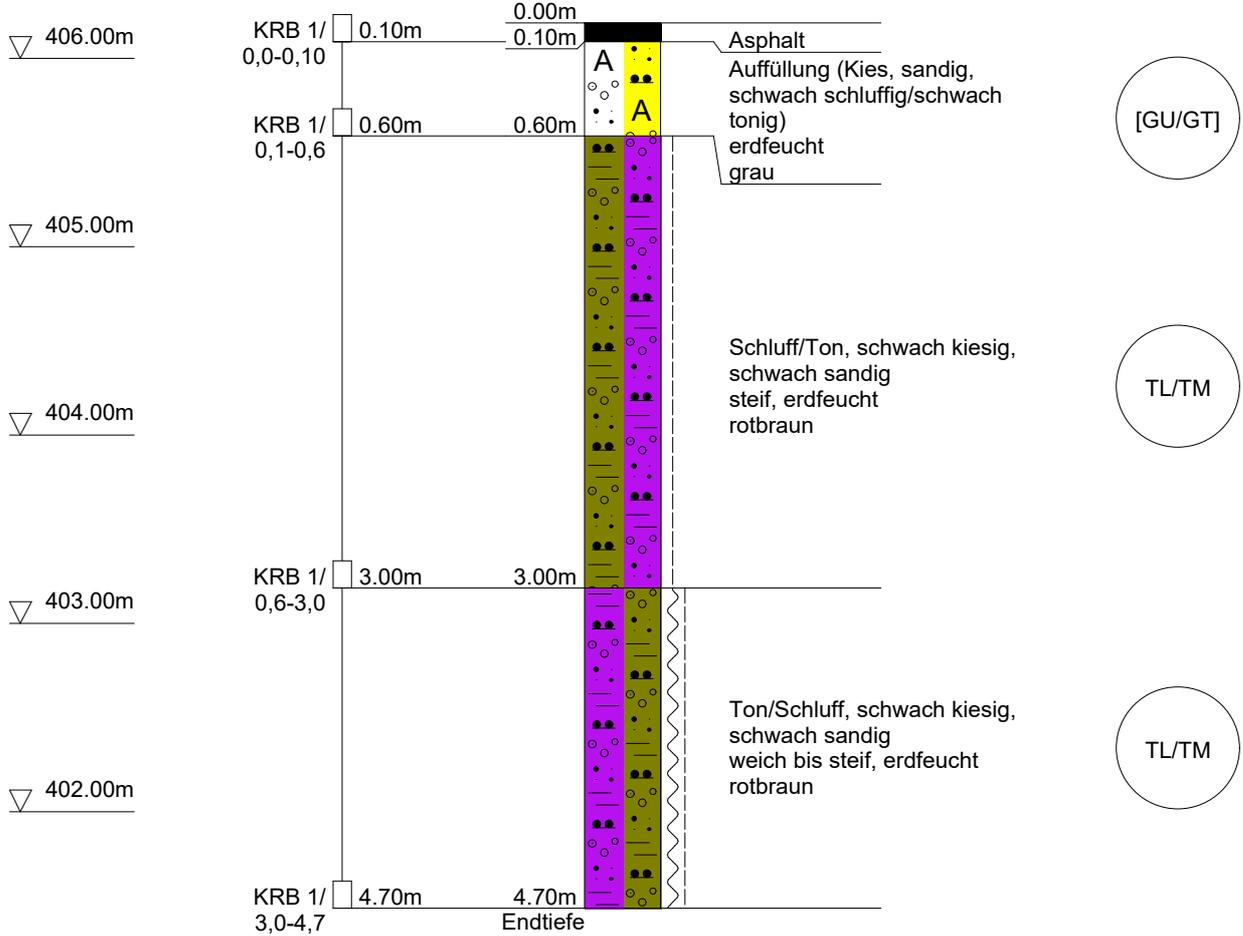


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 19.12.2023  
Maßstab: 1: 40

### KRB 1

Ansatzpunkt: 406.19 m NHN





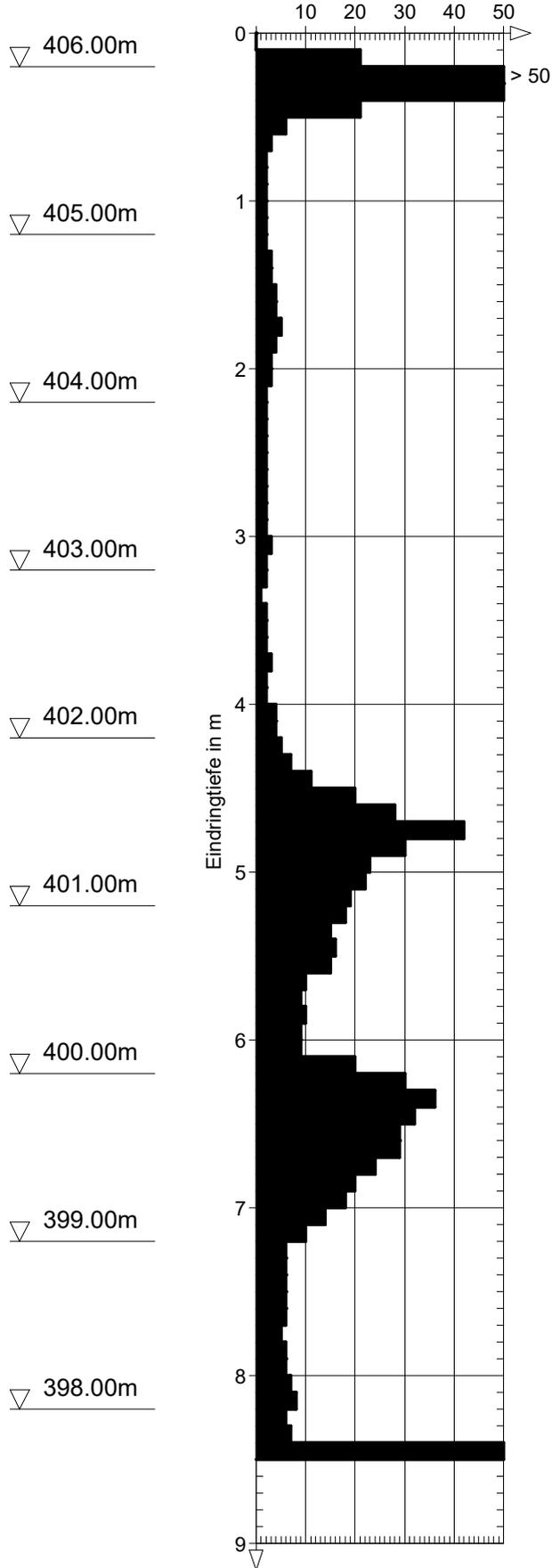
NICKOL & PARTNER AG  
 Umweltschutz-Geotechnik  
 82194 Gröbenzell  
 T: 08142/5782-0  
 F: 08142/5782-99

Projekt: Erschließung buagebiet Egweil  
 Projektnr.: 13253-01  
 Anlage: 2  
 Datum: 19.12.2023  
 Maßstab: 1: 40

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	0	6.10	9
0.20	21	6.20	20
0.30	62	6.30	30
0.40	83	6.40	36
0.50	21	6.50	32
0.60	6	6.60	29
0.70	3	6.70	29
0.80	2	6.80	24
0.90	2	6.90	20
1.00	2	7.00	18
1.10	2	7.10	14
1.20	2	7.20	10
1.30	2	7.30	6
1.40	3	7.40	6
1.50	3	7.50	6
1.60	4	7.60	6
1.70	4	7.70	6
1.80	5	7.80	5
1.90	4	7.90	6
2.00	3	8.00	6
2.10	3	8.10	7
2.20	2	8.20	8
2.30	2	8.30	6
2.40	2	8.40	7
2.50	2	8.50	50
2.60	2		
2.70	2		
2.80	2		
2.90	2		
3.00	2		
3.10	3		
3.20	2		
3.30	2		
3.40	1		
3.50	2		
3.60	2		
3.70	2		
3.80	3		
3.90	2		
4.00	2		
4.10	4		
4.20	4		
4.30	5		
4.40	7		
4.50	11		
4.60	20		
4.70	28		
4.80	42		
4.90	30		
5.00	23		
5.10	22		
5.20	19		
5.30	18		
5.40	15		
5.50	16		
5.60	15		
5.70	10		
5.80	9		
5.90	10		
6.00	9		

# DPH 1

Ansatzpunkt: 406.20 m NHN



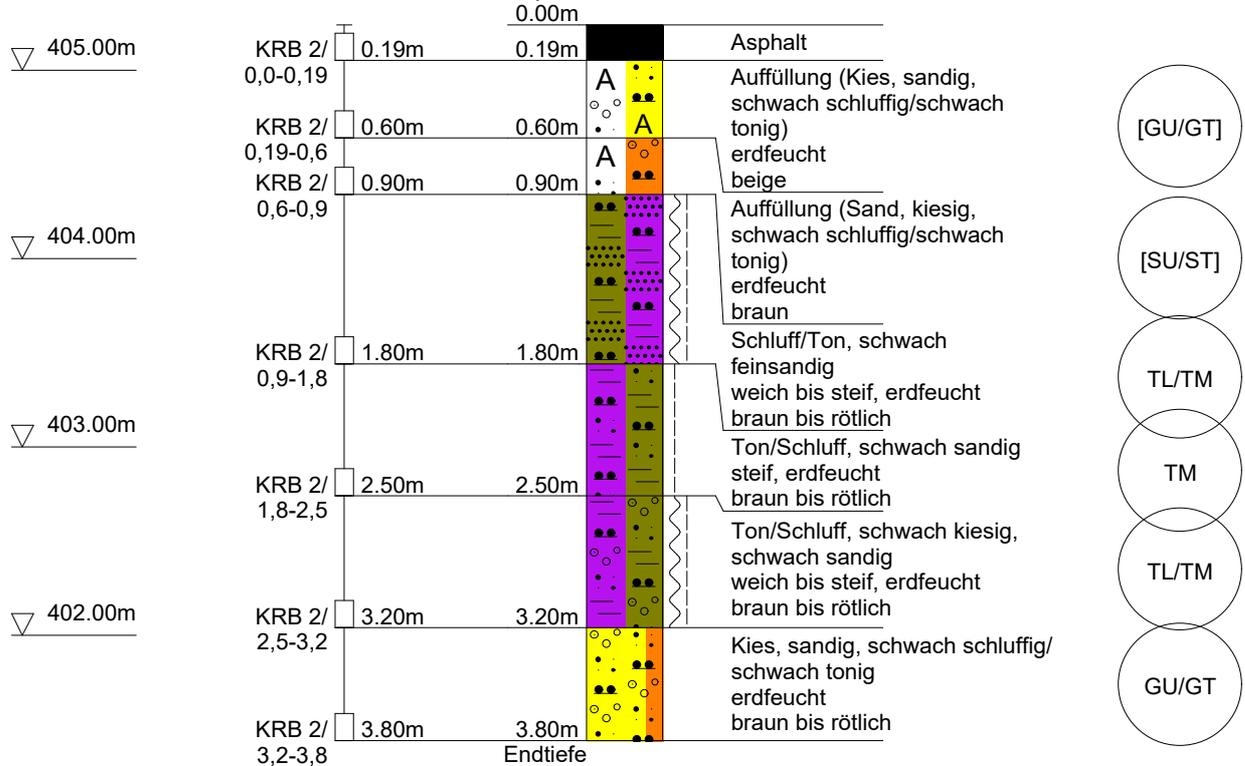


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 19.12.2023  
Maßstab: 1: 40

## KRB 2

Ansatzpunkt: 405.24 m NHN



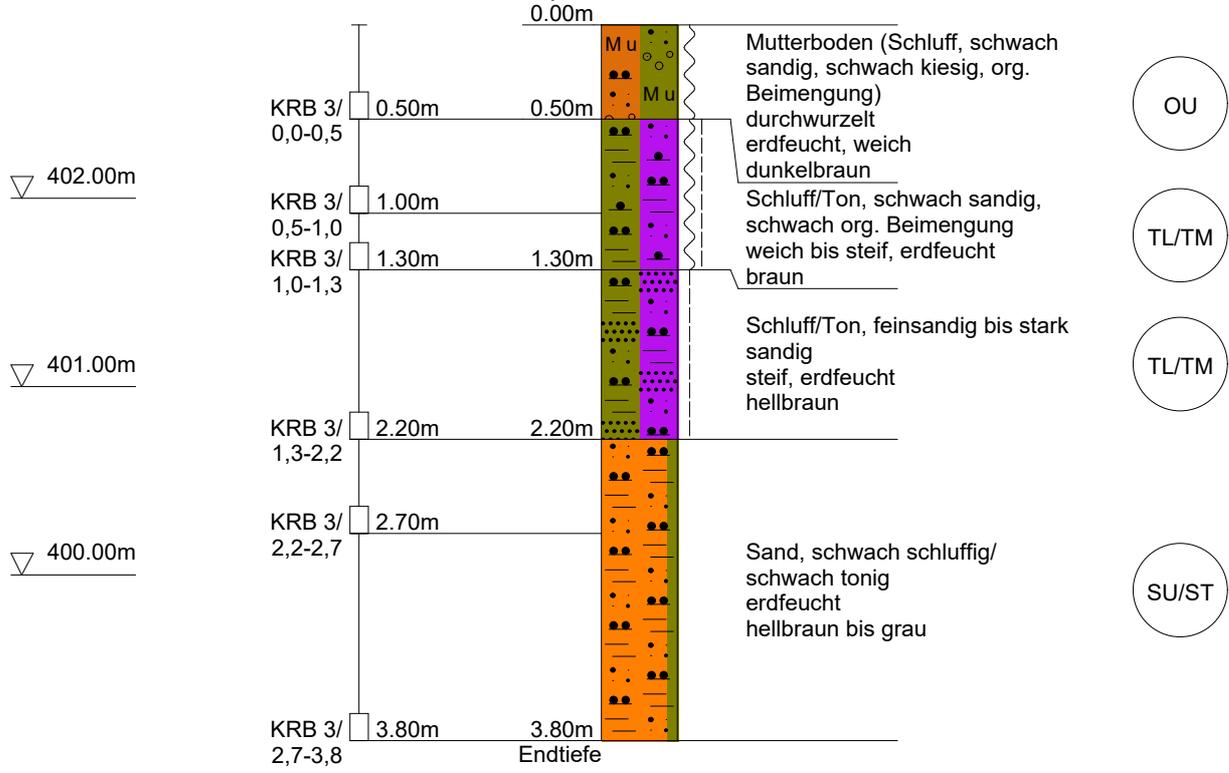


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 14.12.2023  
Maßstab: 1: 40

### KRB 3

Ansatzpunkt: 402.92 m NHN





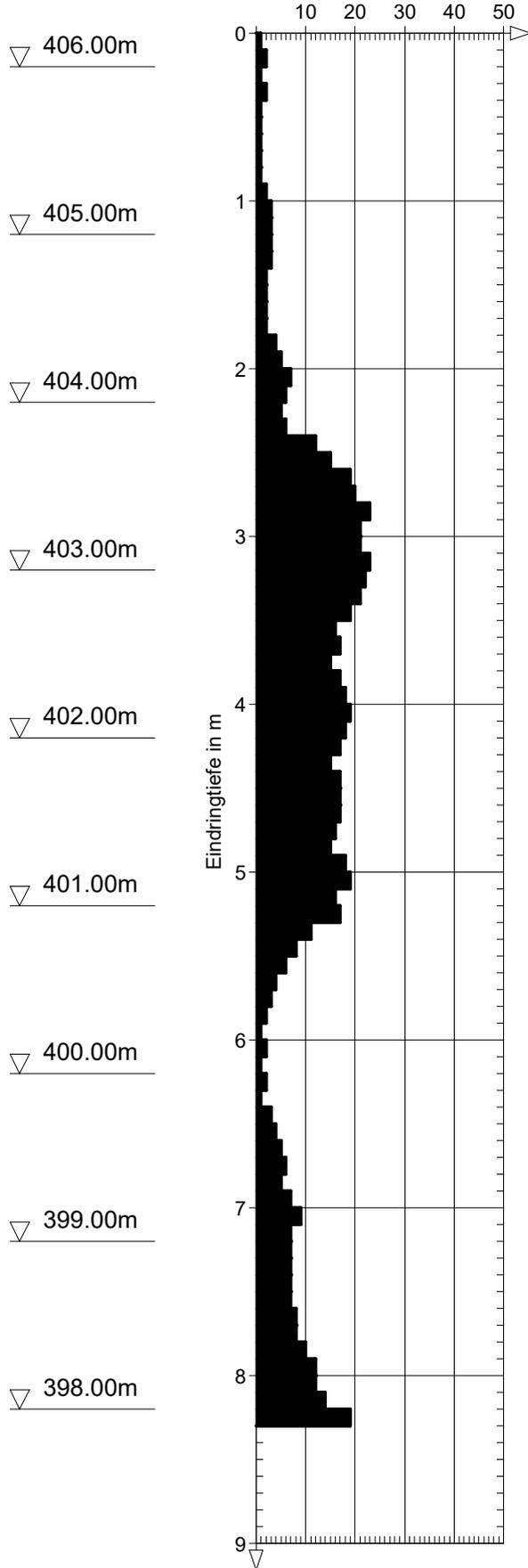
NICKOL & PARTNER AG  
 Umweltschutz-Geotechnik  
 82194 Gröbenzell  
 T: 08142/5782-0  
 F: 08142/5782-99

Projekt: Erschließung buagebiet Egweil  
 Projektnr.: 13253-01  
 Anlage: 2  
 Datum: 19.12.2023  
 Maßstab: 1: 40

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	1	6.10	2
0.20	2	6.20	1
0.30	1	6.30	2
0.40	2	6.40	1
0.50	1	6.50	3
0.60	1	6.60	4
0.70	1	6.70	5
0.80	1	6.80	6
0.90	1	6.90	5
1.00	2	7.00	7
1.10	3	7.10	9
1.20	3	7.20	7
1.30	3	7.30	7
1.40	3	7.40	7
1.50	2	7.50	7
1.60	2	7.60	7
1.70	2	7.70	8
1.80	2	7.80	8
1.90	4	7.90	10
2.00	5	8.00	12
2.10	7	8.10	12
2.20	6	8.20	14
2.30	5	8.30	19
2.40	6		
2.50	12		
2.60	15		
2.70	19		
2.80	20		
2.90	23		
3.00	21		
3.10	21		
3.20	23		
3.30	22		
3.40	21		
3.50	19		
3.60	16		
3.70	17		
3.80	15		
3.90	17		
4.00	18		
4.10	19		
4.20	18		
4.30	17		
4.40	15		
4.50	17		
4.60	17		
4.70	17		
4.80	16		
4.90	15		
5.00	18		
5.10	19		
5.20	16		
5.30	17		
5.40	11		
5.50	8		
5.60	6		
5.70	4		
5.80	3		
5.90	2		
6.00	1		

### DPH 3

Ansatzpunkt: 406.20 m NHN



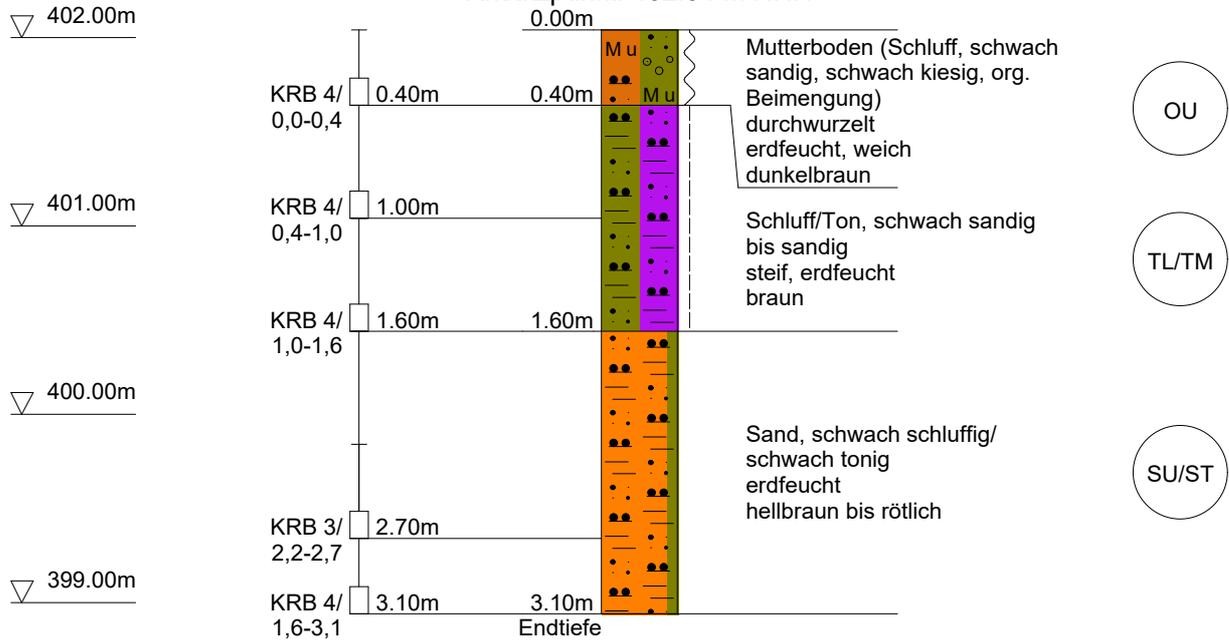


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 14.12.2023  
Maßstab: 1: 40

### KRB 4

Ansatzpunkt: 402.04 m NHN



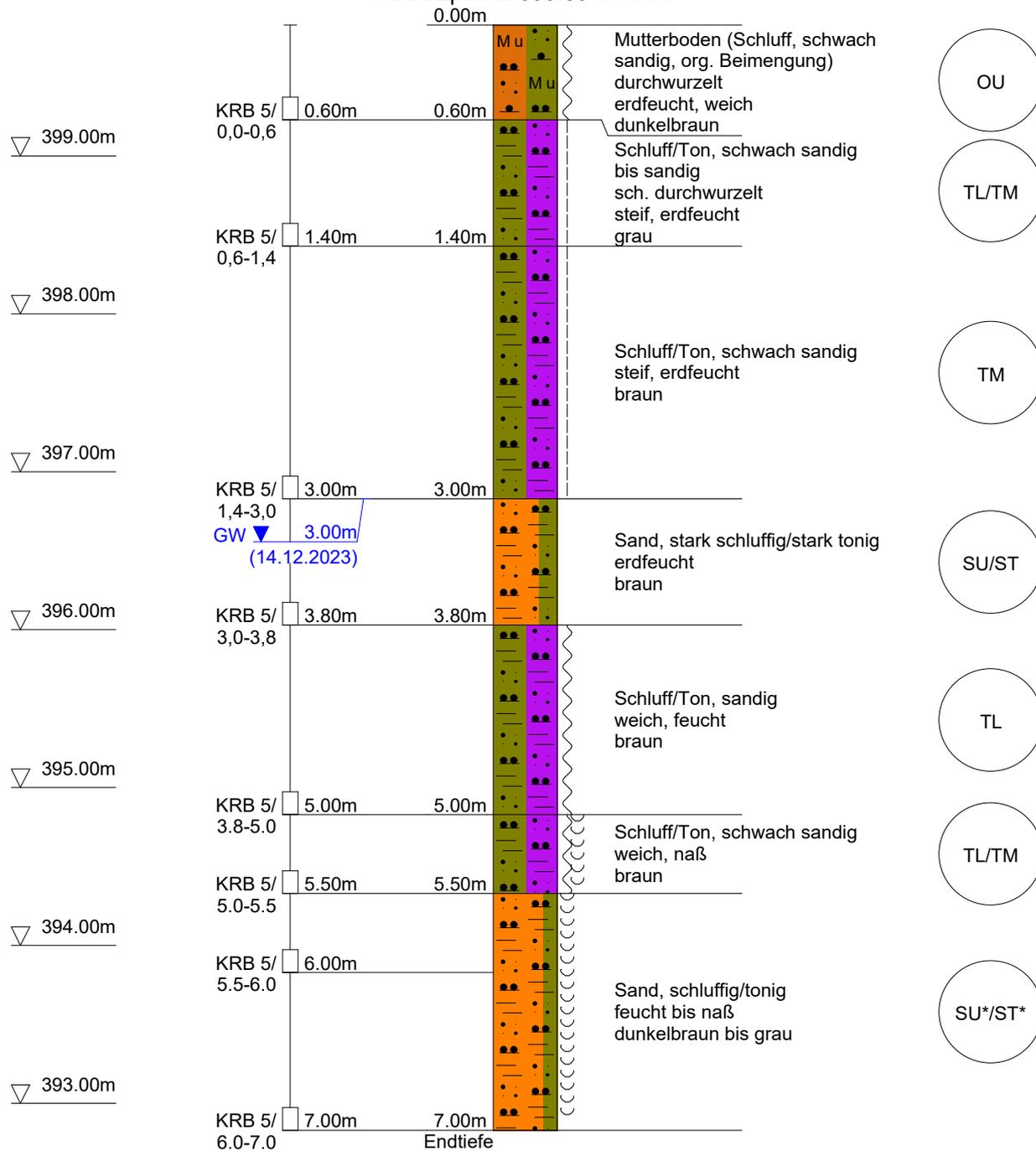


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 14.12.2023  
Maßstab: 1: 40

### KRB 5

Ansatzpunkt: 399.83 m NHN





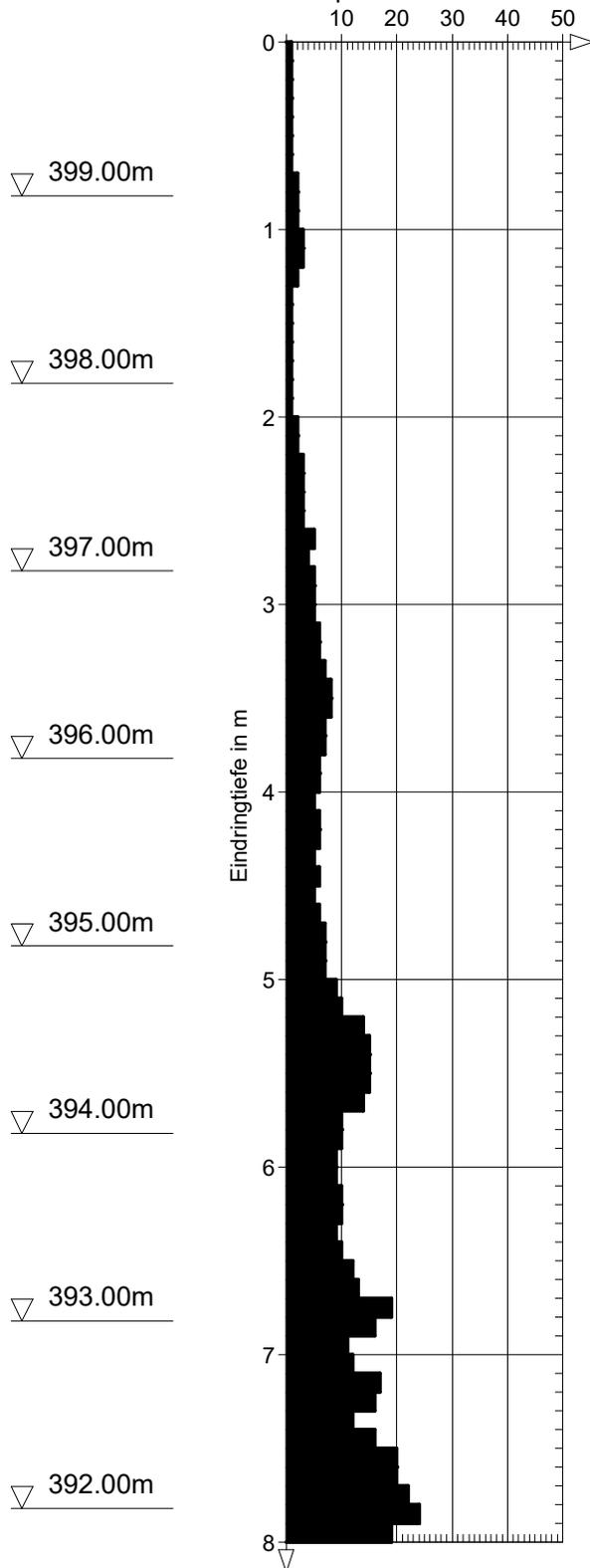
NICKOL & PARTNER AG  
 Umweltschutz-Geotechnik  
 82194 Gröbenzell  
 T: 08142/5782-0  
 F: 08142/5782-99

Projekt: Erschließung buagebiet Egweil  
 Projektnr.: 13253-01  
 Anlage: 2  
 Datum: 19.12.2023  
 Maßstab: 1: 40

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	1	6.10	9
0.20	1	6.20	10
0.30	1	6.30	10
0.40	1	6.40	9
0.50	1	6.50	10
0.60	1	6.60	12
0.70	1	6.70	13
0.80	2	6.80	19
0.90	2	6.90	16
1.00	2	7.00	11
1.10	3	7.10	12
1.20	3	7.20	17
1.30	2	7.30	16
1.40	1	7.40	12
1.50	1	7.50	16
1.60	1	7.60	20
1.70	1	7.70	20
1.80	1	7.80	22
1.90	1	7.90	24
2.00	1	8.00	19
2.10	2		
2.20	2		
2.30	3		
2.40	3		
2.50	3		
2.60	3		
2.70	5		
2.80	4		
2.90	5		
3.00	5		
3.10	5		
3.20	6		
3.30	6		
3.40	7		
3.50	8		
3.60	8		
3.70	7		
3.80	7		
3.90	6		
4.00	6		
4.10	5		
4.20	6		
4.30	6		
4.40	5		
4.50	6		
4.60	5		
4.70	6		
4.80	7		
4.90	7		
5.00	7		
5.10	9		
5.20	10		
5.30	14		
5.40	15		
5.50	15		
5.60	15		
5.70	14		
5.80	10		
5.90	10		
6.00	9		

## DPH 5

Ansatzpunkt: 399.82 m NHN



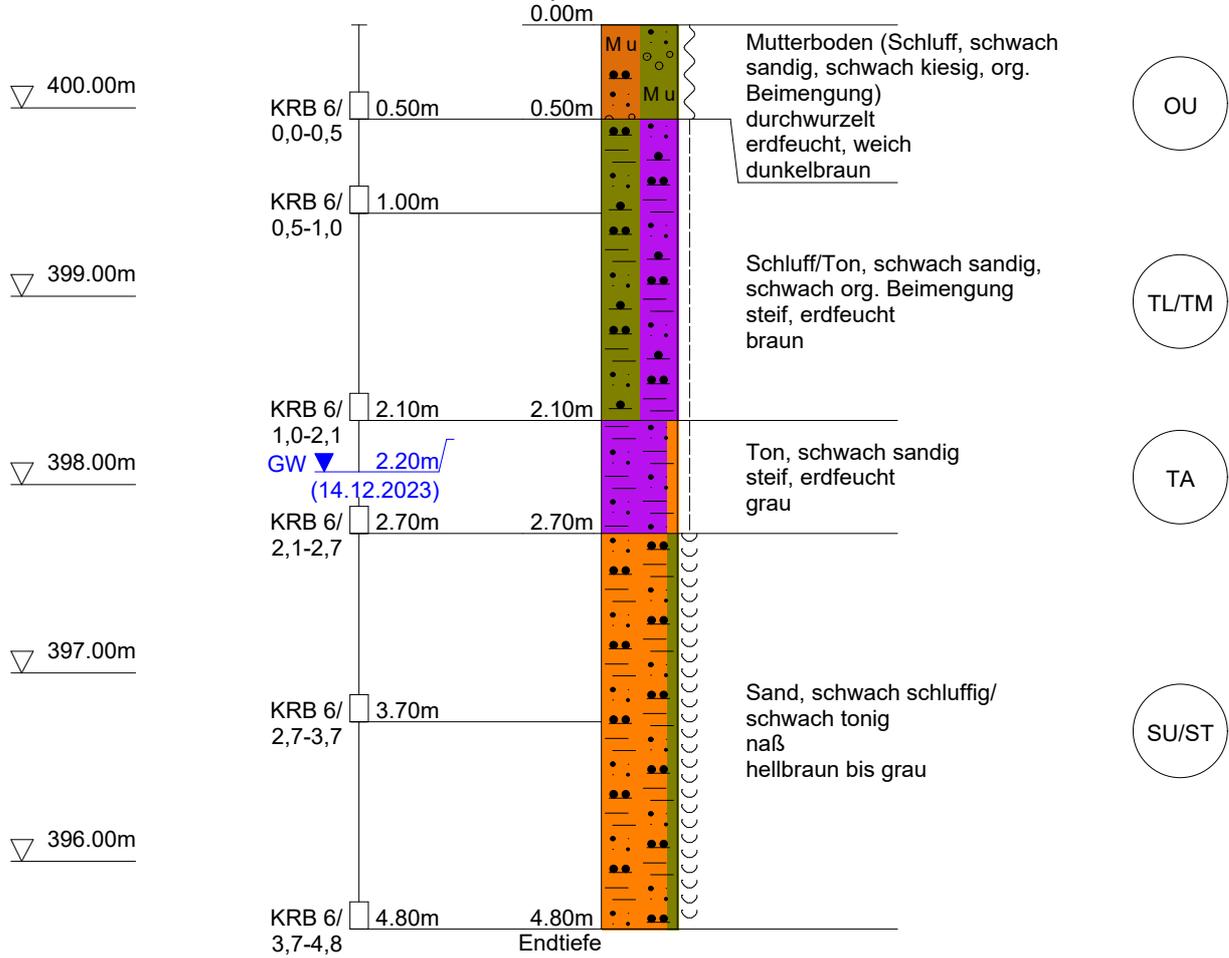


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 14.12.2023  
Maßstab: 1: 40

### KRB 6

Ansatzpunkt: 400.44 m NHN



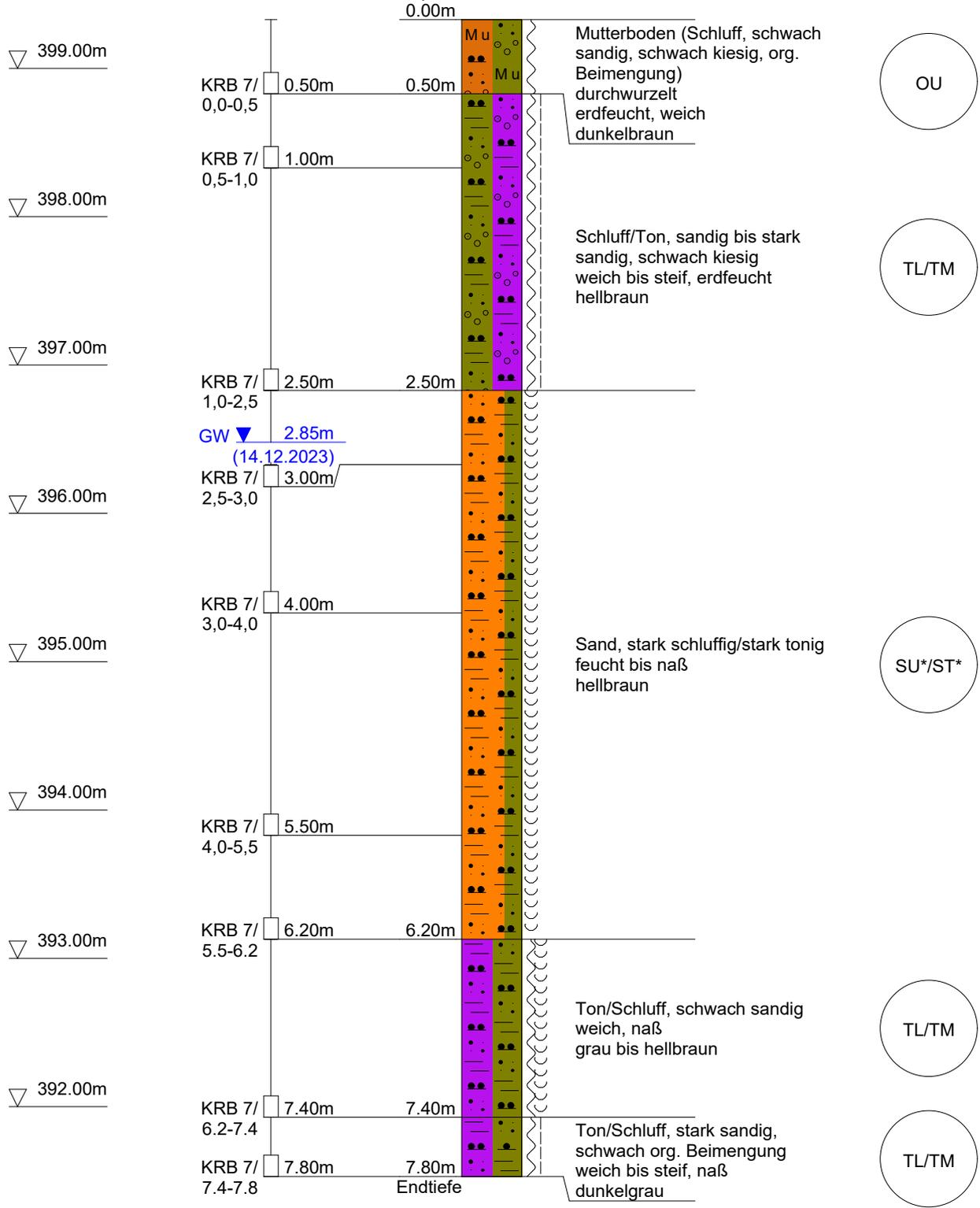


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 14.12.2023  
Maßstab: 1: 40

### KRB 7

Ansatzpunkt: 399.33 m NHN



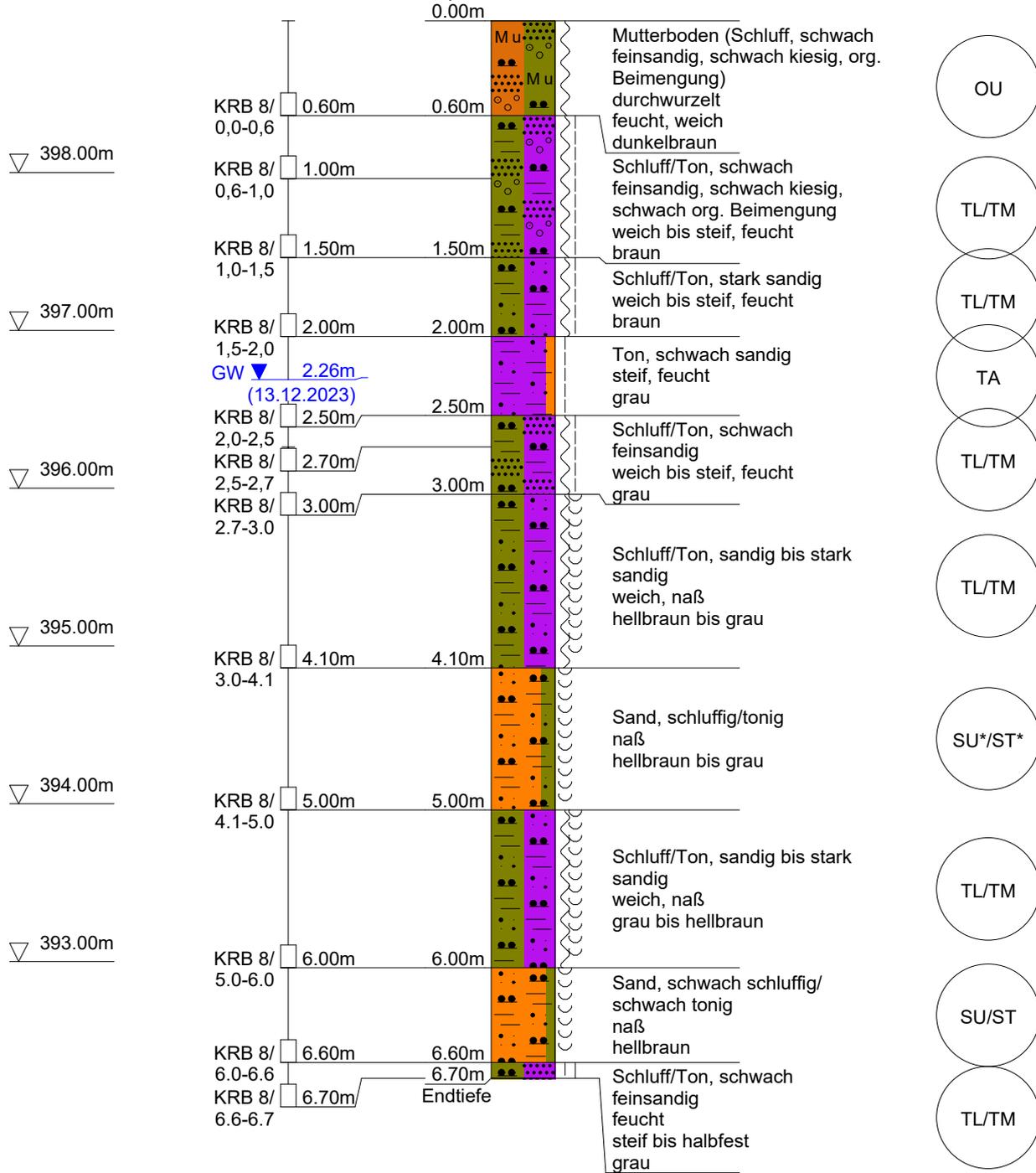


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 14.12.2023  
Maßstab: 1: 40

### KRB 8

Ansatzpunkt: 398.96 m NHN

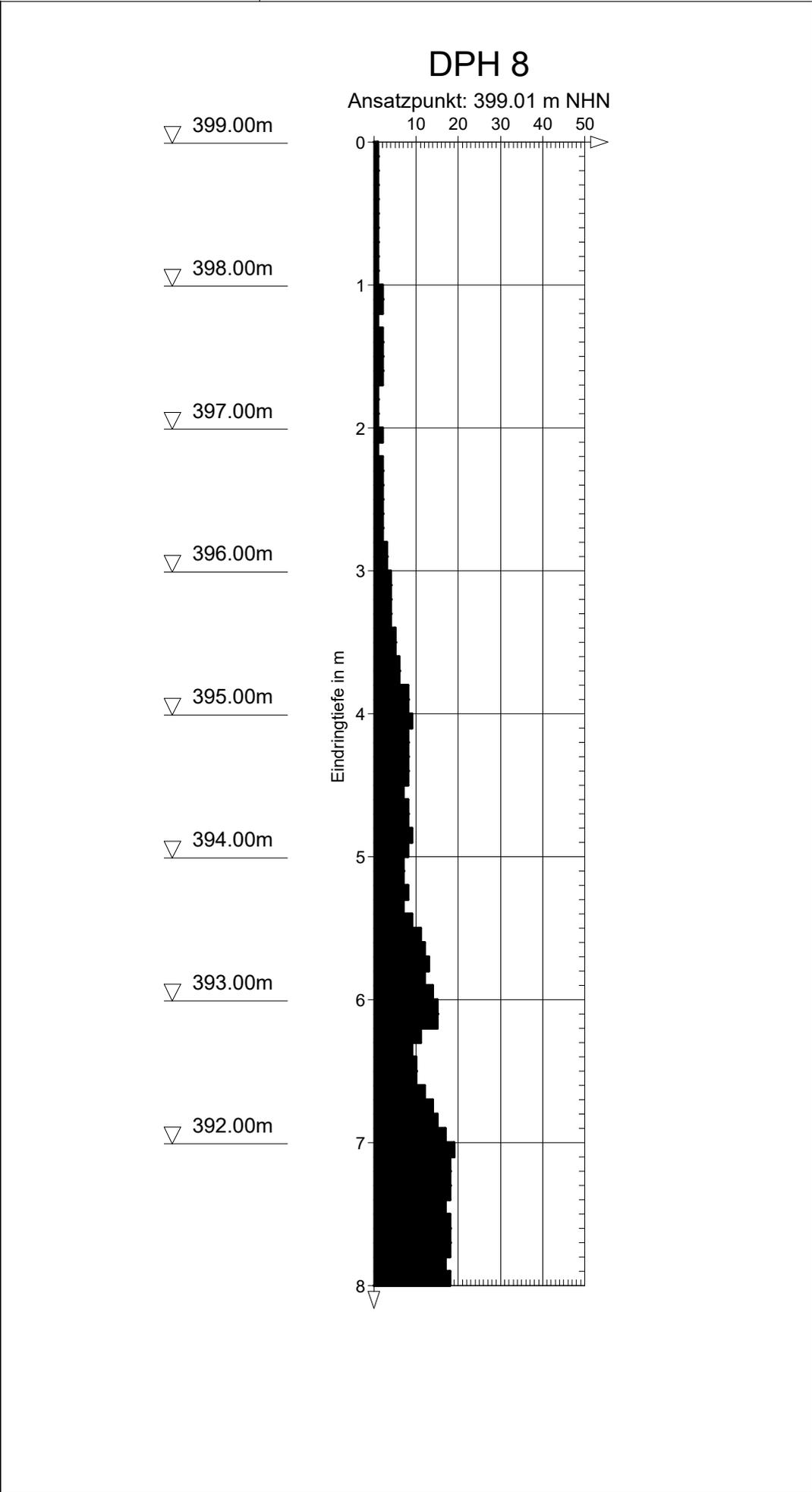




**NICKOL & PARTNER AG**  
 Umweltschutz-Geotechnik  
 82194 Gröbenzell  
 T: 08142/5782-0  
 F: 08142/5782-99

Projekt: Erschließung buagebiet Egweil  
 Projektnr.: 13253-01  
 Anlage: 2  
 Datum: 19.12.2023  
 Maßstab: 1: 40

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	1	6.10	15
0.20	1	6.20	15
0.30	1	6.30	11
0.40	1	6.40	9
0.50	1	6.50	10
0.60	1	6.60	10
0.70	1	6.70	12
0.80	1	6.80	14
0.90	1	6.90	15
1.00	1	7.00	17
1.10	2	7.10	19
1.20	2	7.20	18
1.30	1	7.30	18
1.40	2	7.40	18
1.50	2	7.50	17
1.60	2	7.60	18
1.70	2	7.70	18
1.80	1	7.80	18
1.90	1	7.90	17
2.00	1	8.00	18
2.10	2		
2.20	1		
2.30	2		
2.40	2		
2.50	2		
2.60	2		
2.70	2		
2.80	2		
2.90	3		
3.00	3		
3.10	4		
3.20	4		
3.30	4		
3.40	4		
3.50	5		
3.60	5		
3.70	6		
3.80	6		
3.90	8		
4.00	8		
4.10	9		
4.20	8		
4.30	8		
4.40	8		
4.50	8		
4.60	7		
4.70	8		
4.80	8		
4.90	9		
5.00	8		
5.10	7		
5.20	7		
5.30	8		
5.40	7		
5.50	9		
5.60	11		
5.70	12		
5.80	13		
5.90	12		
6.00	14		



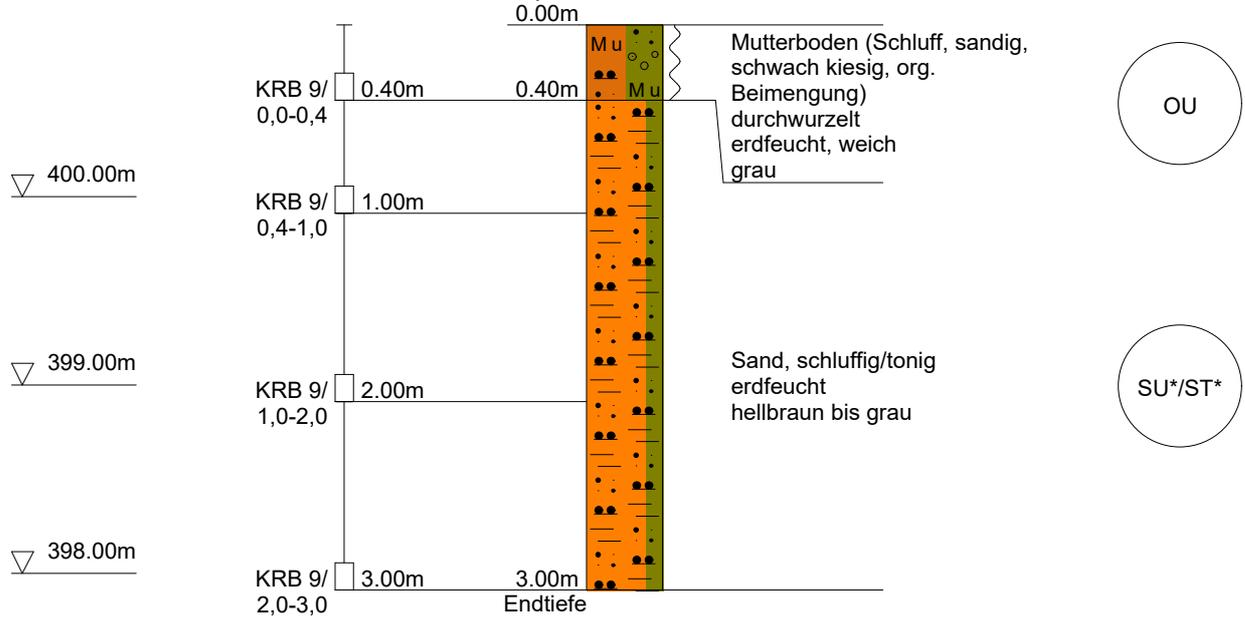


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 20.12.2023  
Maßstab: 1: 40

### KRB 9

Ansatzpunkt: 400.91 m NHN



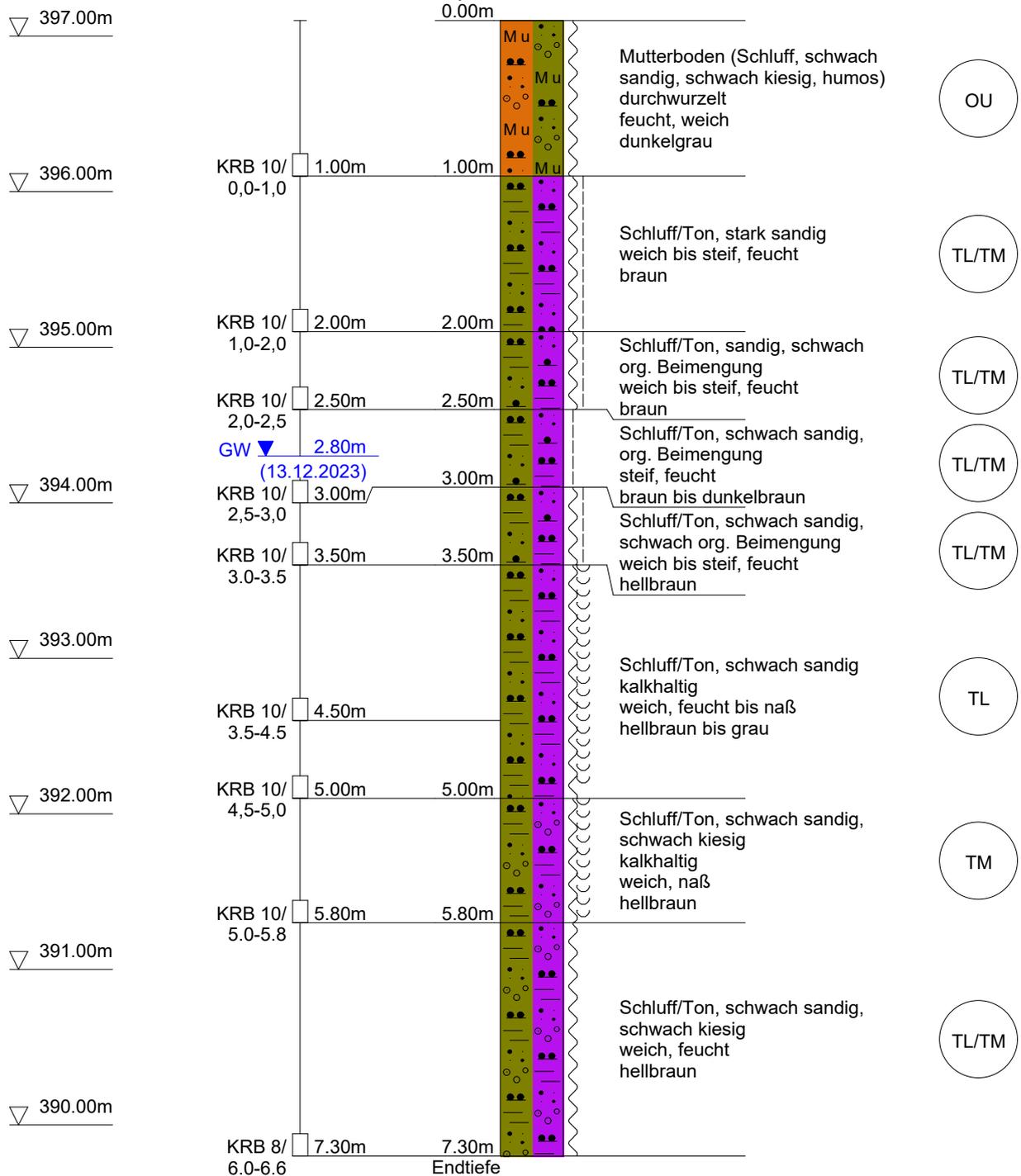


NICKOL & PARTNER AG  
Umweltschutz-Geotechnik  
82194 Gröbenzell  
T: 08142 / 57 82 - 0  
www.nickol-partner.de

Projekt: Erschließung Baugebiet Egweil  
Projekt Nr.: 13253-01  
Anlage 2  
Datum: 14.12.2023  
Maßstab: 1: 40

### KRB 10

Ansatzpunkt: 397.10 m NHN





NICKOL & PARTNER AG  
 Umweltschutz-Geotechnik  
 82194 Gröbenzell  
 T: 08142/5782-0  
 F: 08142/5782-99

Projekt: Erschließung buagebiet Egweil  
 Projektnr.: 13253-01  
 Anlage: 2  
 Datum: 19.12.2023  
 Maßstab: 1: 40

Tiefe	N <sub>10</sub>	Tiefe	N <sub>10</sub>
0.10	1	6.10	7
0.20	1	6.20	8
0.30	1	6.30	8
0.40	1	6.40	9
0.50	1	6.50	9
0.60	1	6.60	9
0.70	1	6.70	10
0.80	1	6.80	9
0.90	1	6.90	8
1.00	2	7.00	9
1.10	2	7.10	10
1.20	2	7.20	15
1.30	2	7.30	15
1.40	2	7.40	12
1.50	2	7.50	10
1.60	1	7.60	12
1.70	2	7.70	37
1.80	1	7.80	50
1.90	2	7.90	0
2.00	2	8.00	0
2.10	1		
2.20	2		
2.30	2		
2.40	2		
2.50	2		
2.60	2		
2.70	3		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	3		
3.10	4		
3.20	4		
3.30	4		
3.40	4		
3.50	3		
3.60	3		
3.70	5		
3.80	6		
3.90	6		
4.00	7		
4.10	6		
4.20	7		
4.30	6		
4.40	6		
4.50	5		
4.60	6		
4.70	6		
4.80	6		
4.90	5		
5.00	6		
5.10	5		
5.20	5		
5.30	4		
5.40	5		
5.50	5		
5.60	5		
5.70	6		
5.80	6		
5.90	6		
6.00	6		

## DPH 10

Ansatzpunkt: 397.15 m NHN

▽ 397.00m

▽ 396.00m

▽ 395.00m

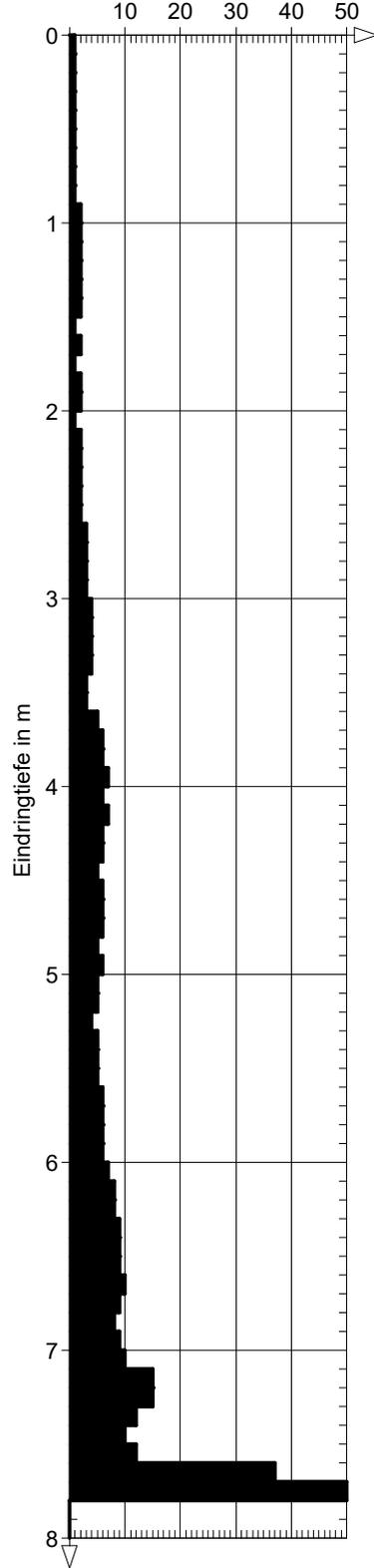
▽ 394.00m

▽ 393.00m

▽ 392.00m

▽ 391.00m

▽ 390.00m



## Anlage 3

Fotodokumentation Asphaltbohrkerne (2 Seiten)



**Abb. 1, 19.12.2023: Fahrbahnbefestigung bei KRB 1  
Stärke Asphalt 10 cm**



**Abb. 2, 19.12.2023: Fahrbahnbefestigung bei KRB 1  
Stärke Asphalt 19 cm**

## **Anlage 4      Prüfberichte**

- Anlage 4.1      Prüfbericht bodenmechanisches Labor (Febolab GmbH, 10 Seiten)
- Anlage 4.2      Prüfberichte chemisch-analytisches Labor  
(Dr. Graner & Partner GmbH, 36 Seiten)

## Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten		Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB
Entnahmestelle					1	2	2	3	5	5	6
Zusätzliche Angaben											
Entnahmetiefe	von	m			0,10	0,19	1,80	2,20	1,40	3,80	2,10
	bis	m			0,60	0,60	2,50	3,80	3,00	5,00	2,70
Entnahmeart				gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	
Probenbeschreibung					G,s,u/t'	G,s,u/t'	T/U,s'	S,u/t'	T/U,s'	U/T,s	T,s'
Bodengruppe nach DIN18196					GU / GT	GU / GT	TM	SU / ST	TM	TL	TA
Penetrometerablesung		q <sub>p</sub>	MN/m <sup>2</sup>								
Stratigraphie											
Kom-vertig.	Kennziffer = T/U/S/G/X - Anteil		%	1	-10-/20/70/0	-7-/22/71/0		-13-/87/0/0		11/59/30/0/0	
	bzw. --T/U--/S/G/X		Vers.-Typ		Sieb.(GrK)	Sieb.(GrK)		Siebung		Komb.	
Dichtebestimmung	Korndichte		ρ <sub>s</sub> t/m <sup>3</sup>	2							
	Feuchtdichte		ρ t/m <sup>3</sup>	3							
	Wassergehalt		w %	4			21,9		17,1		19,7
	Trockendichte		ρ <sub>d</sub> t/m <sup>3</sup>	5							
Verdichtungsg. / Lagerungsd. D <sub>Pr</sub> / I <sub>D</sub>				% / -	6						
Atterberg Grenzen	w-Feinteile		w %	7			22,8		18,0		20,1
	Fließ- / Ausrollgrenze		w <sub>L</sub> / w <sub>p</sub> % / %	8			40,0 / 19,5		38,0 / 19,1		56,7 / 23,0
	Plastizitätsz. / Konsistenz.		I <sub>p</sub> / I <sub>c</sub> % / -	8			20,5 / 0,84		18,9 / 1,06		33,7 / 1,09
	Aktivitätsz. / Schrumpfgr.		I <sub>A</sub> / w <sub>s</sub> - / %								
Glühverlust				V <sub>gl</sub> %	9						
Kalkgehalt nach SCHEIBLER				V <sub>Ca</sub> %							
Durchlässigkeitsbeiwert				k <sub>10°</sub> m/s	10						
Versuchsspannung				σ MN/m <sup>2</sup>							
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast		p <sub>n</sub> MN/m <sup>2</sup>								
	Steifemodul		E <sub>s</sub> (p <sub>n</sub> , Δp) / Δp MN/m <sup>2</sup>	11							
	Konsolidierungsbeiwert		c <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /s								
Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven					12						
Quellversuche	Quellspannung		σ <sub>q</sub> MN/m <sup>2</sup>	13							
	Versuchsdauer		d	14							
	Quelldehnung		ε <sub>q,0</sub> %	15							
	Versuchsdauer		d	16							
	Quellversuch nach Huder und Amberg		K %	17							
	Versuchsdauer		d	18							
Einaxiale Druckfestigk./-modul				q <sub>u</sub> / E <sub>u</sub> MN/m <sup>2</sup>	19						
Probendurchmesser				cm							
Scherwiderst. d. Flügelsonde				τ <sub>FS</sub> MN/m <sup>2</sup>	20						
Scher-versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21							
	Reibungswinkel		φ °	22							
	Kohäsion		c MN/m <sup>2</sup>								
Einfache Proctordichte				ρ <sub>Pr</sub> t/m <sup>3</sup>	23						
Optimaler Wassergehalt				W <sub>Pr</sub> %							
LAK				g/t							
LCPC Abrasivität				Bezeichnung -	24						
LBR				%							
Lockerste Lagerung				ρ <sub>d min</sub> t/m <sup>3</sup>	25						
Dichteste Lagerung				ρ <sub>d max</sub> t/m <sup>3</sup>							
Versuchsgerät / Durchmesser				-/cm							
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	26							
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %								
	Schwellmaß / Dauer		% / d								
	CBR <sub>o</sub> ohne Wasserlagerung		%								
CBR <sub>w</sub> mit Wasserlagerung		%	27								
PDV	Verformungsmodul		E <sub>v1</sub> MN/m <sup>2</sup>	28							
	Verhältnis		E <sub>v2</sub> / E <sub>v1</sub> -								
	dyn. Verformungsmodul		E <sub>vd</sub> MN/m <sup>2</sup>								

Bemerkungen:

## Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

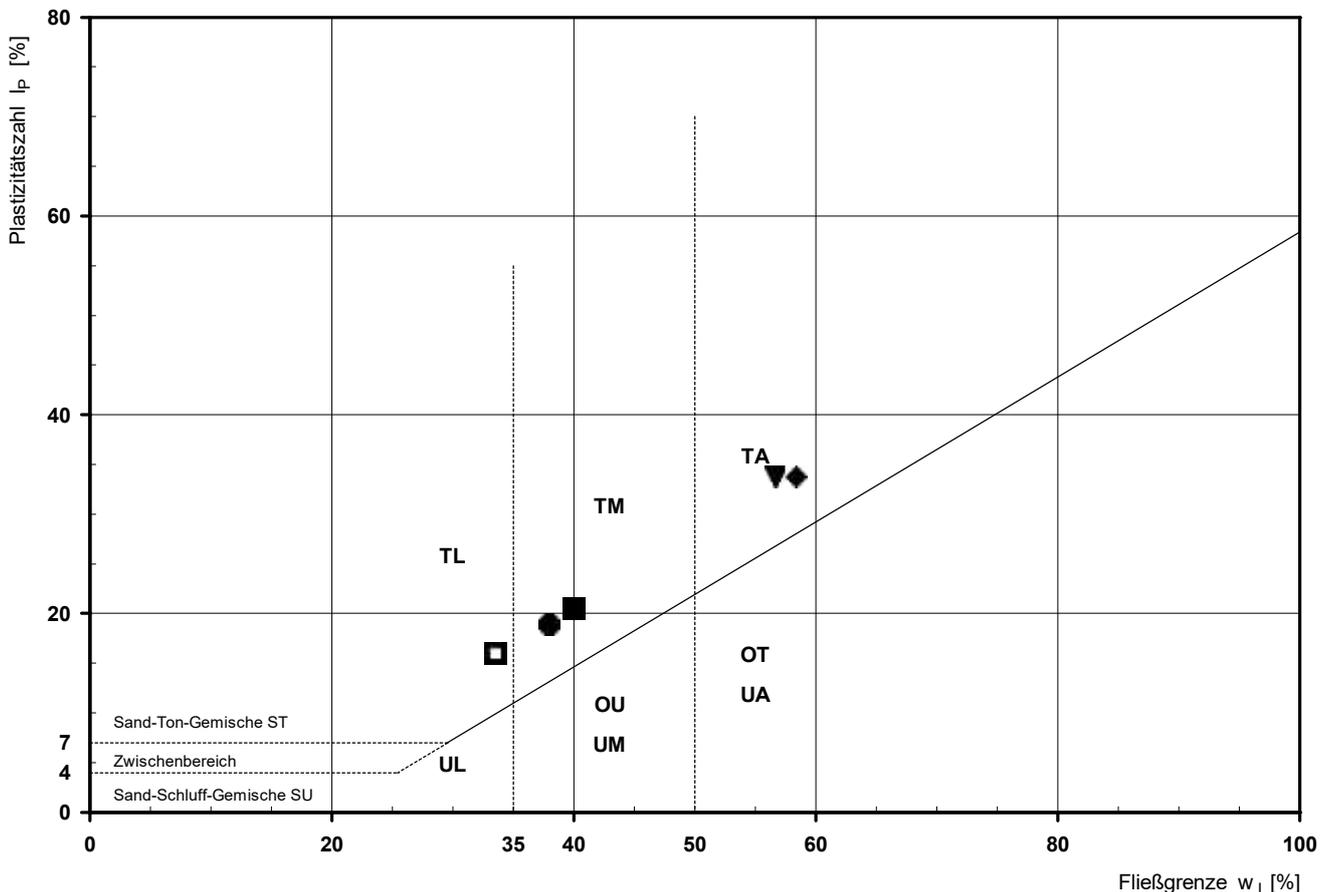
Entnahmedaten		Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB		
Entnahmestelle					7	8	9	10	10		
Zusätzliche Angaben											
Entnahmetiefe	von	m									
	bis	m									
Entnahmeart											
Probenbeschreibung											
Bodengruppe nach DIN18196											
Penetrometerablesung		q <sub>p</sub>	MN/m <sup>2</sup>								
Stratigraphie											
Kom-vertig.	Kennziffer = T/U/S/G/X - Anteil		%	1	8/26/65/1/0		5/17/78/0/0		33/44/14/9/0		
	bzw. --T/U--/S/G/X		Vers.-Typ		<b>Komb.</b>		<b>Komb.</b>		<b>Komb.</b>		
Dichtebestimmung	Korndichte		ρ <sub>s</sub> t/m <sup>3</sup>	2							
	Feuchtdichte		ρ t/m <sup>3</sup>	3							
	Wassergehalt		w %	4		24,3		25,0			
	Trockendichte		ρ <sub>d</sub> t/m <sup>3</sup>	5							
Verdichtungsg. / Lagerungsd. D <sub>Pr</sub> / I <sub>D</sub>				% / -	6						
Atterberg Grenzen	w-Feinteile		w %	7		24,5		25,5			
	Fließ- / Ausrollgrenze		w <sub>L</sub> / w <sub>p</sub> % / %	8		58,4 / 24,7		33,5 / 17,5			
	Plastizitätsz. / Konsistenz.		I <sub>p</sub> / I <sub>c</sub> % / -	8		33,7 / 1,01		16,0 / 0,50			
	Aktivitätsz. / Schrumpfgr.		I <sub>A</sub> / w <sub>s</sub> - / %								
Glühverlust				V <sub>gl</sub> %	9						
Kalkgehalt nach SCHEIBLER				V <sub>Ca</sub> %							
Durchlässigkeitsbeiwert				k <sub>10°</sub> m/s	10						
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast		p <sub>n</sub> MN/m <sup>2</sup>								
	Steifemodul		E <sub>s</sub> (p <sub>n</sub> , Δp) / Δp MN/m <sup>2</sup>	11							
	Konsolidierungsbeiwert		c <sub>v</sub> cm <sup>2</sup> /s								
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven				12						
Quellversuche	Quellspannung		σ <sub>q</sub> MN/m <sup>2</sup>	13							
	Versuchsdauer		d	14							
	Quelldehnung		ε <sub>q,0</sub> %	15							
	Versuchsdauer		d	16							
	Quellversuch nach Huder und Amberg		K %	17							
	Versuchsdauer		d	18							
Einaxiale Druckfestigk./-modul				q <sub>u</sub> / E <sub>u</sub> MN/m <sup>2</sup>	19						
Probendurchmesser				cm							
Scherwiderst. d. Flügelsonde				τ <sub>FS</sub> MN/m <sup>2</sup>	20						
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21							
	Reibungswinkel		φ °	22							
	Kohäsion		c MN/m <sup>2</sup>								
Einfache Proctordichte				ρ <sub>Pr</sub> t/m <sup>3</sup>	23						
Optimaler Wassergehalt				W <sub>Pr</sub> %							
LAK				g/t							
LCPC Abrasivität				Bezeichnung -	24						
LBR				%							
Lockerste Lagerung				ρ <sub>d min</sub> t/m <sup>3</sup>	25						
Dichteste Lagerung				ρ <sub>d max</sub> t/m <sup>3</sup>							
Versuchsgerät / Durchmesser				-/cm							
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	26							
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %								
	Schwellmaß / Dauer		% / d								
	CBR <sub>o</sub> ohne Wasserlagerung		%								
CBR <sub>w</sub> mit Wasserlagerung		%	27								
PDV	Verformungsmodul		E <sub>v1</sub> MN/m <sup>2</sup>	28							
	Verhältnis		E <sub>v2</sub> / E <sub>v1</sub> -								
	dyn. Verformungsmodul		E <sub>vd</sub> MN/m <sup>2</sup>								

Bemerkungen:

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

Laufende Nummer:		1	2	3	4	5		
Symbol:		■	●	▼	◆	□		
Entnahmestelle:		KRB 2	KRB 5	KRB 6	KRB 8	KRB 10		
Entnahmetiefe: von [m]		1,80	1,40	2,10	2,00	3,50		
bis [m]		2,50	3,00	2,70	2,50	4,50		
Probenbeschreibung:		T/U,s'	T/U,s'	T,s'	T,s'	U/T,s'		
Stratigraphie:								
Natürlicher Wassergehalt: $w_F$ [%] (Feinanteil $\leq 0,4$ mm)		22,8	18,0	20,1	24,5	25,5		
Fließgrenze: $w_L$ [%]		40,0	38,0	56,7	58,4	33,5		
Ausrollgrenze: $w_P$ [%]		19,5	19,1	23,0	24,7	17,5		
Plastizitätszahl: $I_P$ [%]		20,5	18,9	33,7	33,7	16,0		
Konsistenzzahl: $I_C$ [-]		0,84	1,06	1,09	1,01	0,50		
Aktivitätszahl: $I_A$ [-]								
Bodengruppe nach DIN 18196:		TM	TM	TA	TA	TL		
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)								

## Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Aktenzeichen: <b>F240002</b>	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: <b>13253-01</b>
-----------------------------

## Korngrößenverteilung

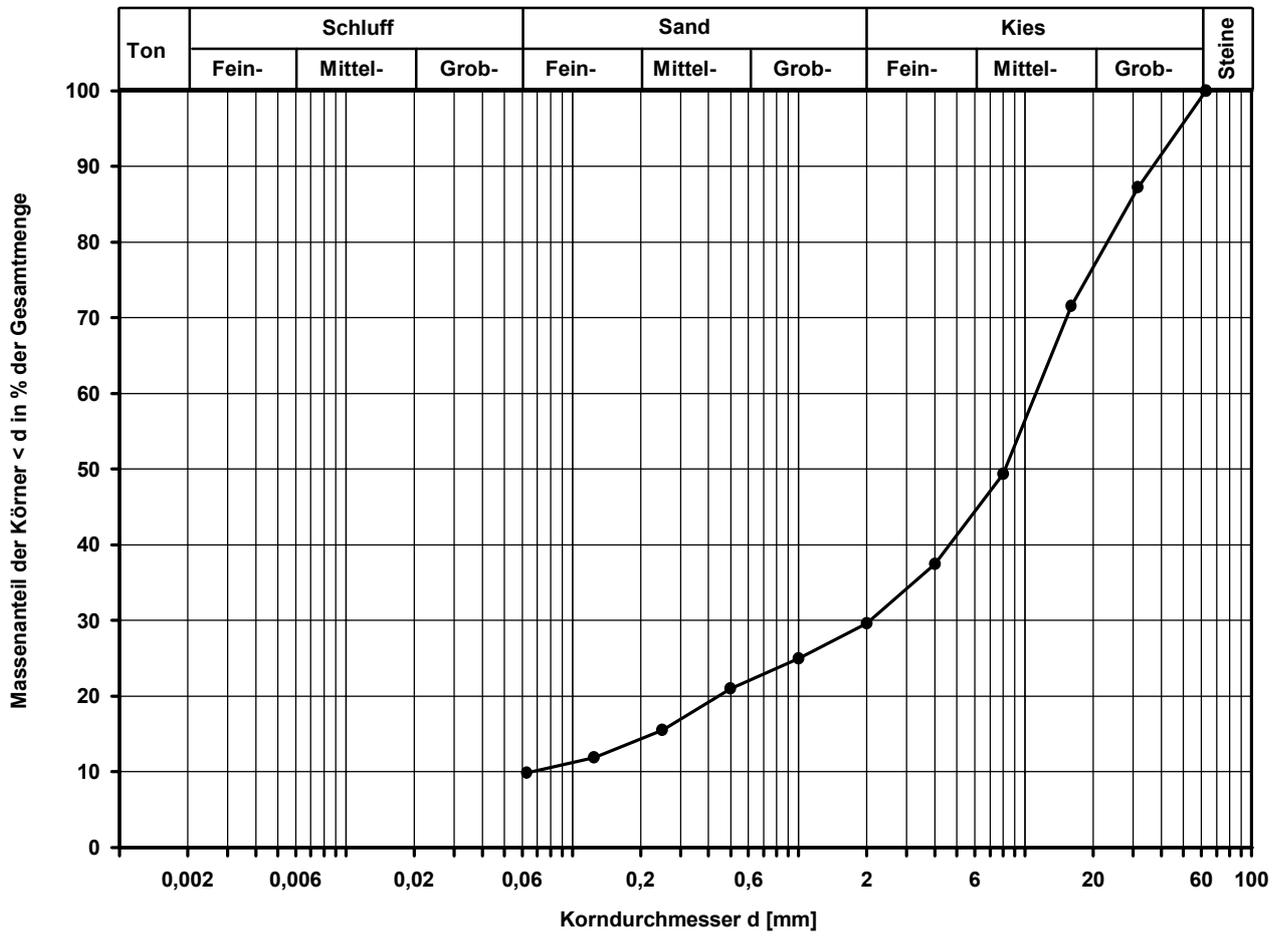
nach DIN EN ISO 17892-4  
Siebung (GrK)

Entnahmestelle KRB 1		
Tiefe unter GOK: 0,10 - 0,60 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: G,s,u/t'	Bodengruppe: GU / GT	Stratigraphie:
Entrn. am: 20.12.2023		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Weiß	am: 10.01.2024	Gepr.:
Ausgewertet von: W. Bieber	am: 11.01.2024	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl $C_c$ $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--10--/ 20 / 70 / 0	5,8	168,7	11,1691	8,1714	0,4432	0,0662

Berechnung  $k_f$  Wert:  
nach Beyer: 2,629E-05 m/s  
nach Bialas: 5,540E-04 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 9,9%):  
Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

Aktenzeichen: <b>F240002</b>	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: <b>13253-01</b>
-----------------------------

## Korngrößenverteilung

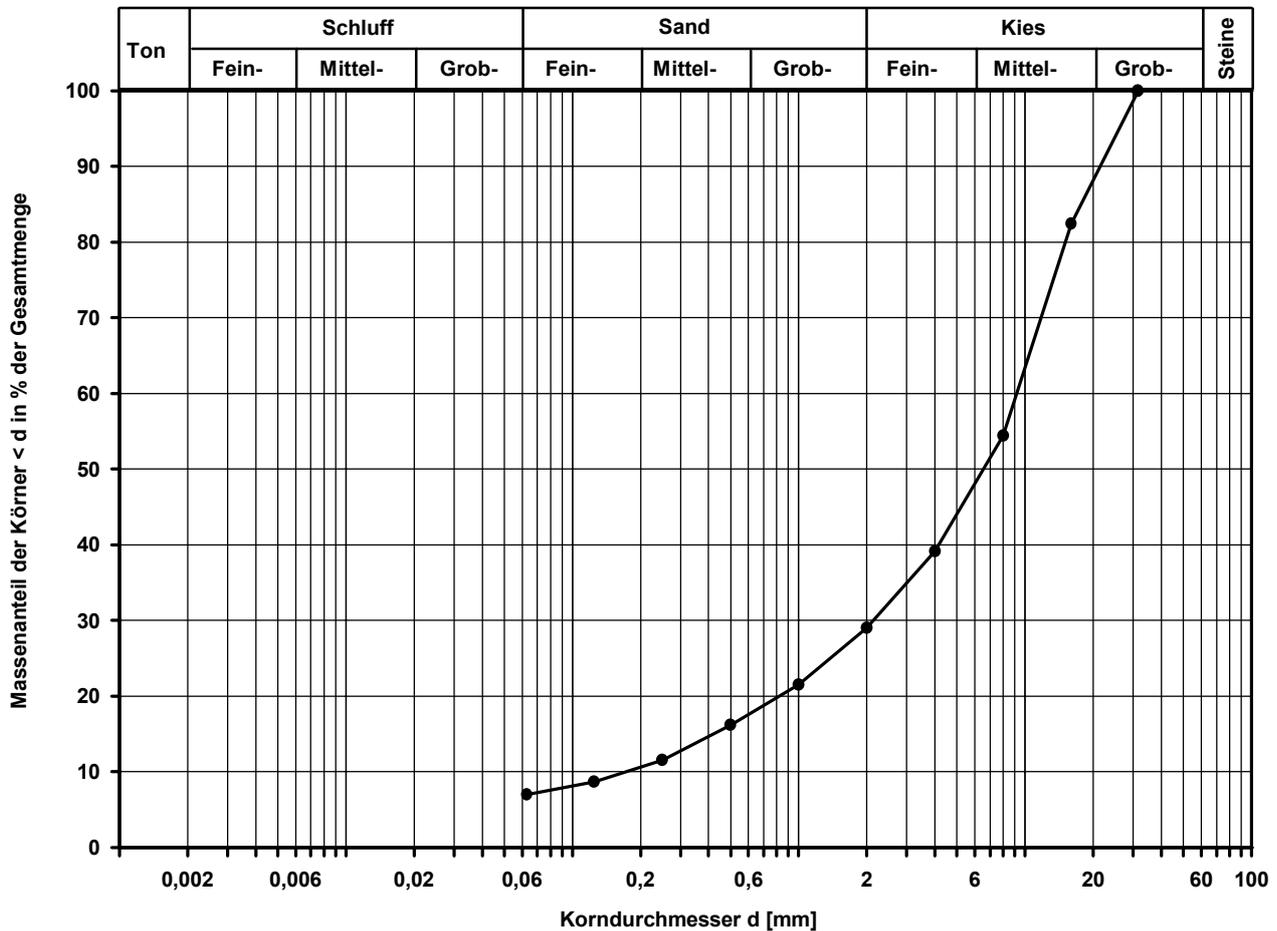
nach DIN EN ISO 17892-4  
Siebung (GrK)

Entnahmestelle KRB 2		
Tiefe unter GOK: 0,19 - 0,60 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: G,s,u/t'	Bodengruppe: GU / GT	Stratigraphie:
Entrn. am: 20.12.2023		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Weiß	am: 10.01.2024	Gepr.:
Ausgewertet von: W. Bieber	am: 11.01.2024	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl $C_c$ $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--/ 22 / 71 / 0	2,9	53,2	9,1793	6,5402	0,8260	0,1727

Berechnung  $k_f$  Wert:  
nach Beyer: 1,790E-04 m/s  
nach Bialas: 2,319E-03 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 7,0%):  
Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

Aktenzeichen: <b>F240002</b>	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: <b>13253-01</b>
-----------------------------

## Korngrößenverteilung

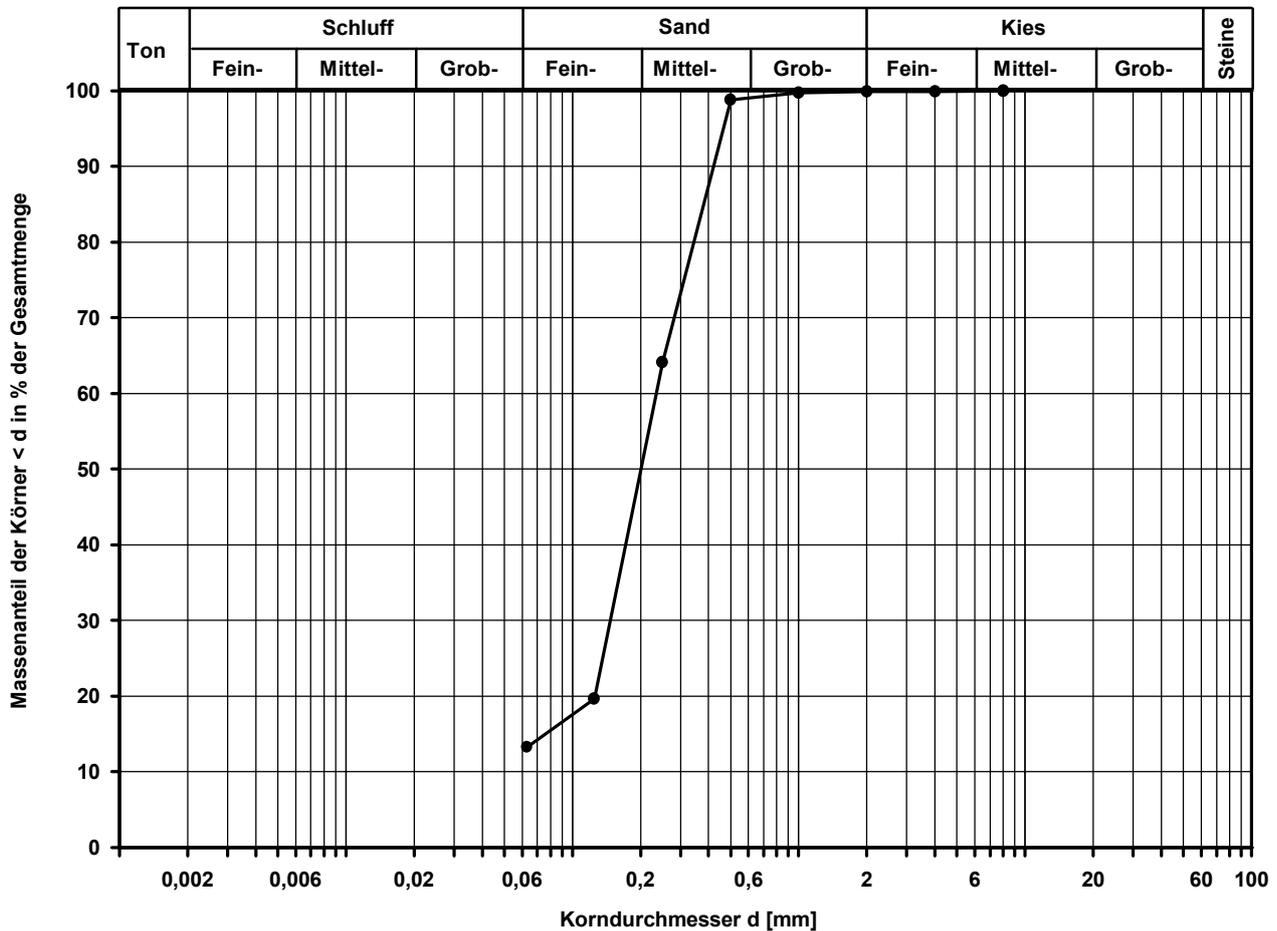
nach DIN EN ISO 17892-4  
Siebung

Entnahmestelle KRB 3		
Tiefe unter GOK: 2,20 - 3,80 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S,u/t'	Bodengruppe: SU / ST	Stratigraphie:
Entrn. am: 20.12.2023		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Weiß	am: 10.01.2024	Gepr.:
Ausgewertet von: W. Bieber	am: 11.01.2024	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl $C_c$ $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--13--/ 87 / 0 / 0			0,2346	0,2007	0,1257	

Berechnung  $k_f$  Wert:  
nach Bialas: 3,053E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 13,3%):  
Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Aktenzeichen: <b>F240002</b>	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: <b>13253-01</b>
-----------------------------

## Korngrößenverteilung

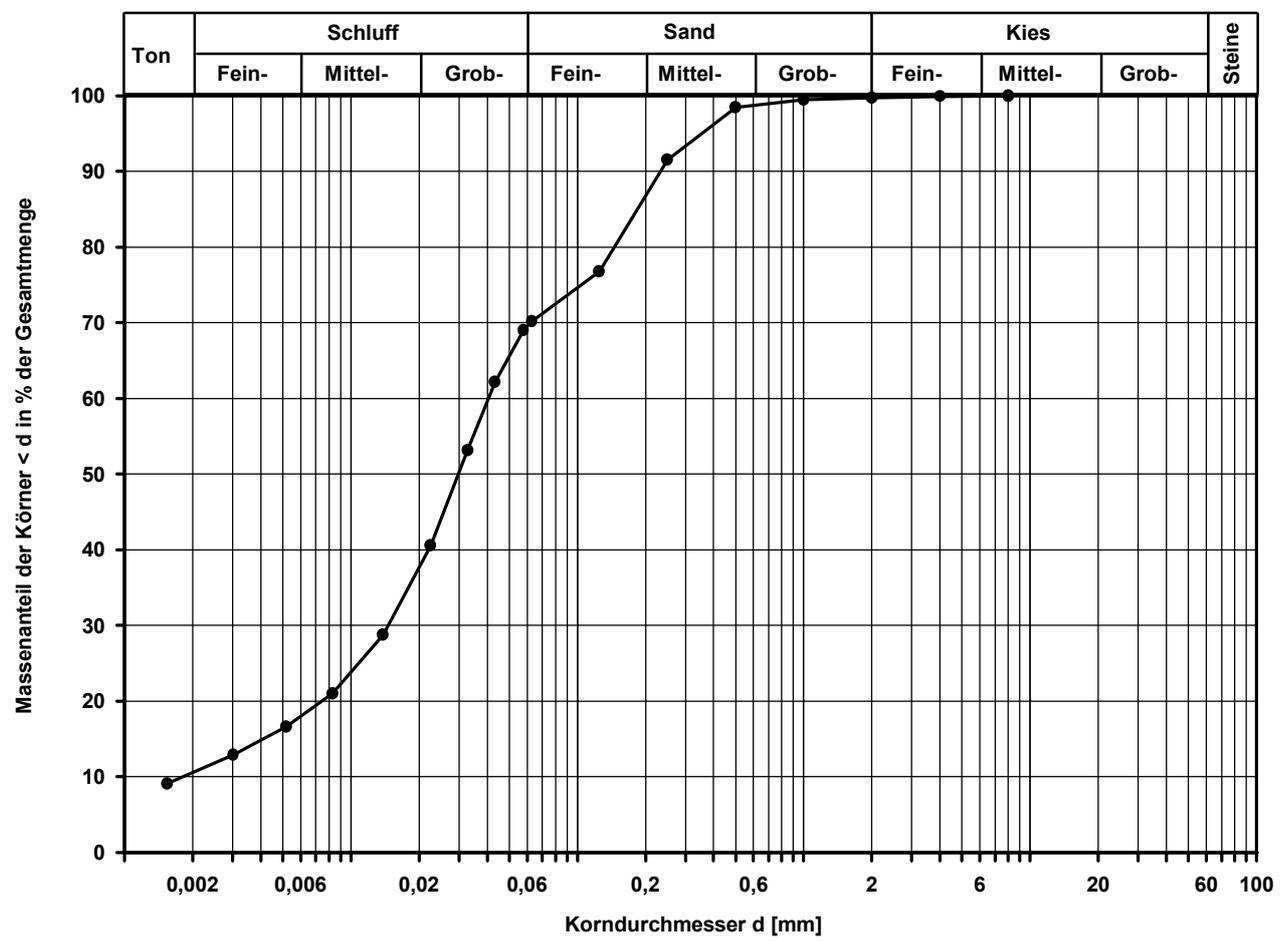
nach DIN EN ISO 17892-4  
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle KRB 5		
Tiefe unter GOK: 3,80 - 5,00 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: U/T,s	Bodengruppe: TL	Stratigraphie:
Entrn. am: 20.12.2023	von: Nickol & Partner AG	

Ausgeführt von: Weiß	am: 10.01.2024	Gepr.:
Ausgewertet von: W. Bieber	am: 11.01.2024	

Kennziffer [%] 11 / 59 / 30 / 0 / 0	Krümmungszahl $C_c$ $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$ 2,9	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$ 22,5	d60 [mm] 0,0405	d50 [mm] 0,0298	d20 [mm] 0,0074	d10 [mm] 0,0018
--	--	--	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------

Berechnung  $k_f$  Wert:  
nach Beyer: 1,944E-08 m/s  
nach Bialas: 4,524E-08 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 70,2%):  
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Aktenzeichen: <b>F240002</b>	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: <b>13253-01</b>
-----------------------------

## Korngrößenverteilung

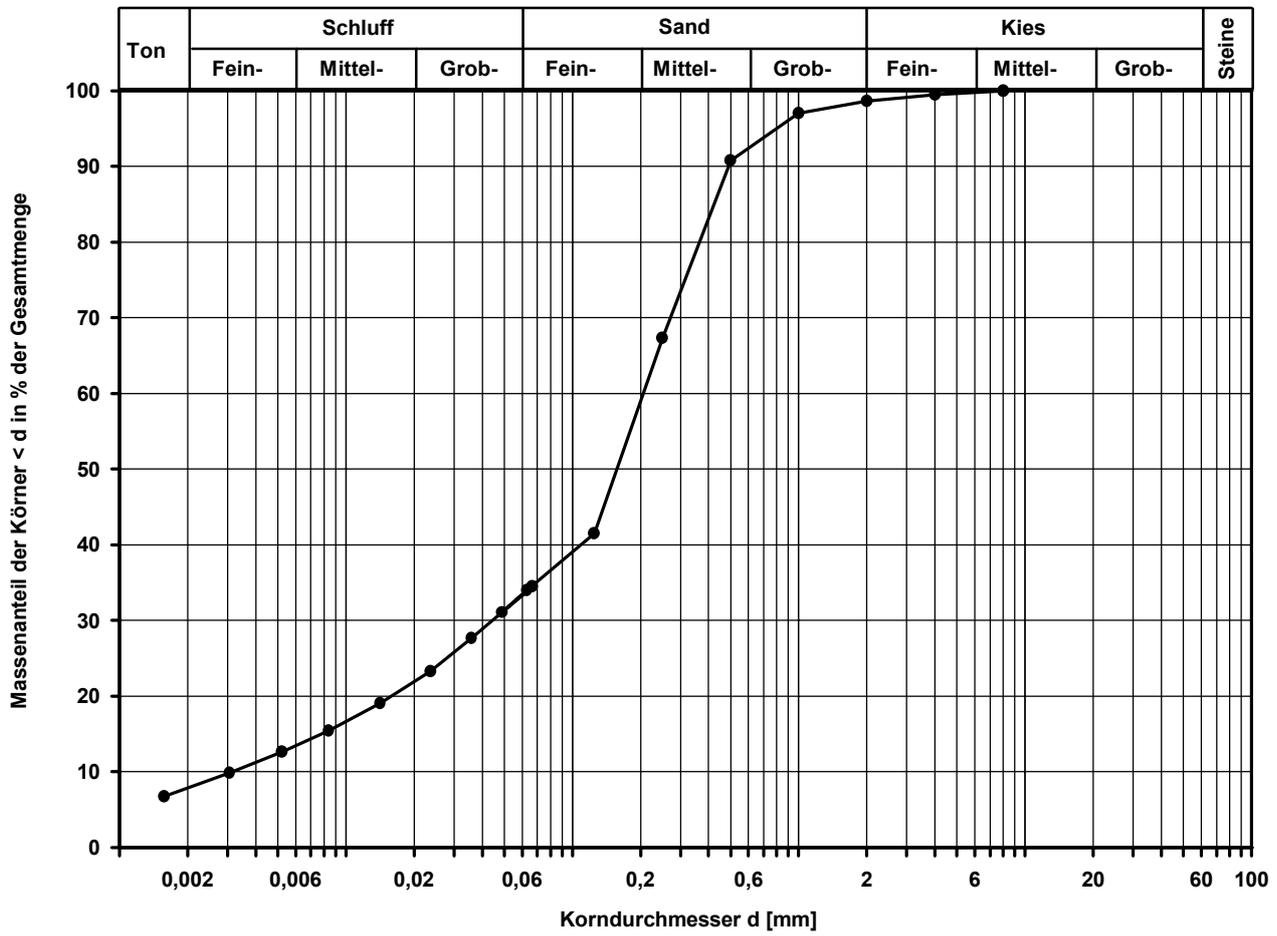
nach DIN EN ISO 17892-4  
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle KRB 7		
Tiefe unter GOK: 3,00 - 4,00 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S,u/t*	Bodengruppe: SU* / ST*	Stratigraphie:
Entrn. am: 20.12.2023	von: Nickol & Partner AG	

Ausgeführt von: Weiß	am: 10.01.2024	Gepr.:
Ausgewertet von: W. Bieber	am: 11.01.2024	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl $C_c$ $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
8 / 26 / 65 / 1 / 0	3,0	64,2	0,2053	0,1571	0,0159	0,0032

Berechnung  $k_f$  Wert:  
nach Beyer: 6,144E-08 m/s  
nach Bialas: 2,627E-07 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 34,0%):  
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Aktenzeichen: <b>F240002</b>	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: <b>13253-01</b>
-----------------------------

## Korngrößenverteilung

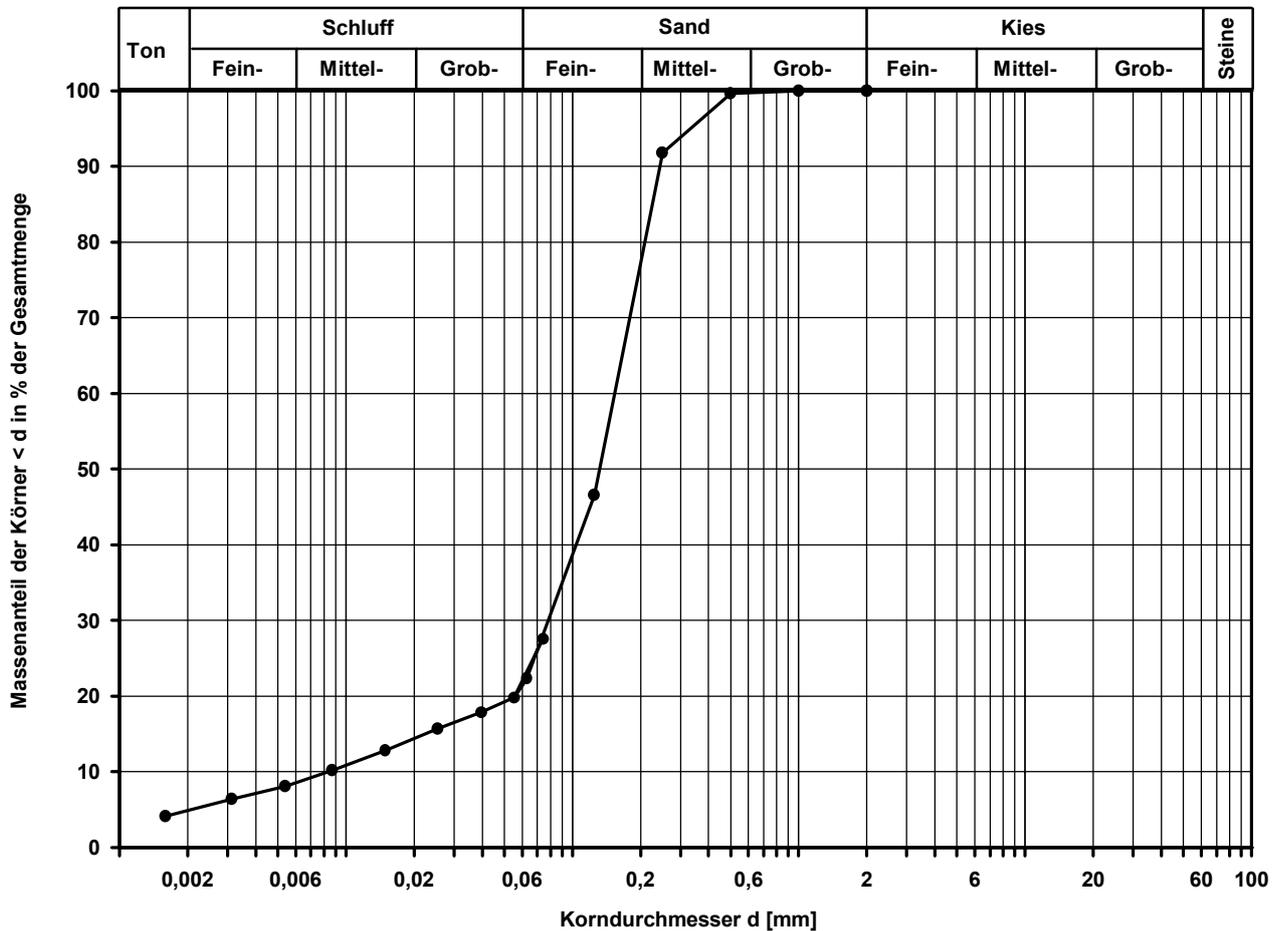
nach DIN EN ISO 17892-4  
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle KRB 9		
Tiefe unter GOK: 2,00 - 3,00 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S,u/t	Bodengruppe: SU* / ST*	Stratigraphie:
Entrn. am: 20.12.2023		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Weiß	am: 10.01.2024	Gepr.:
Ausgewertet von: W. Bieber	am: 11.01.2024	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl $C_c$ $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
5 / 17 / 78 / 0 / 0	4,8	18,3	0,1536	0,1317	0,0559	0,0084

Berechnung  $k_f$  Wert:  
 nach Beyer: 4,939E-07 m/s  
 nach Bialas: 4,735E-06 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 22,3%):  
 Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Aktenzeichen: <b>F240002</b>	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: <b>13253-01</b>
-----------------------------

## Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4  
Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle KRB 10
--------------------------

Tiefe unter GOK: 5,00 - 5,80 m
-----------------------------------

Entnahmeart: gestört
-------------------------

Probenbeschreibung: T/U,s',g'	Bodengruppe: TM	Stratigraphie:
----------------------------------	--------------------	----------------

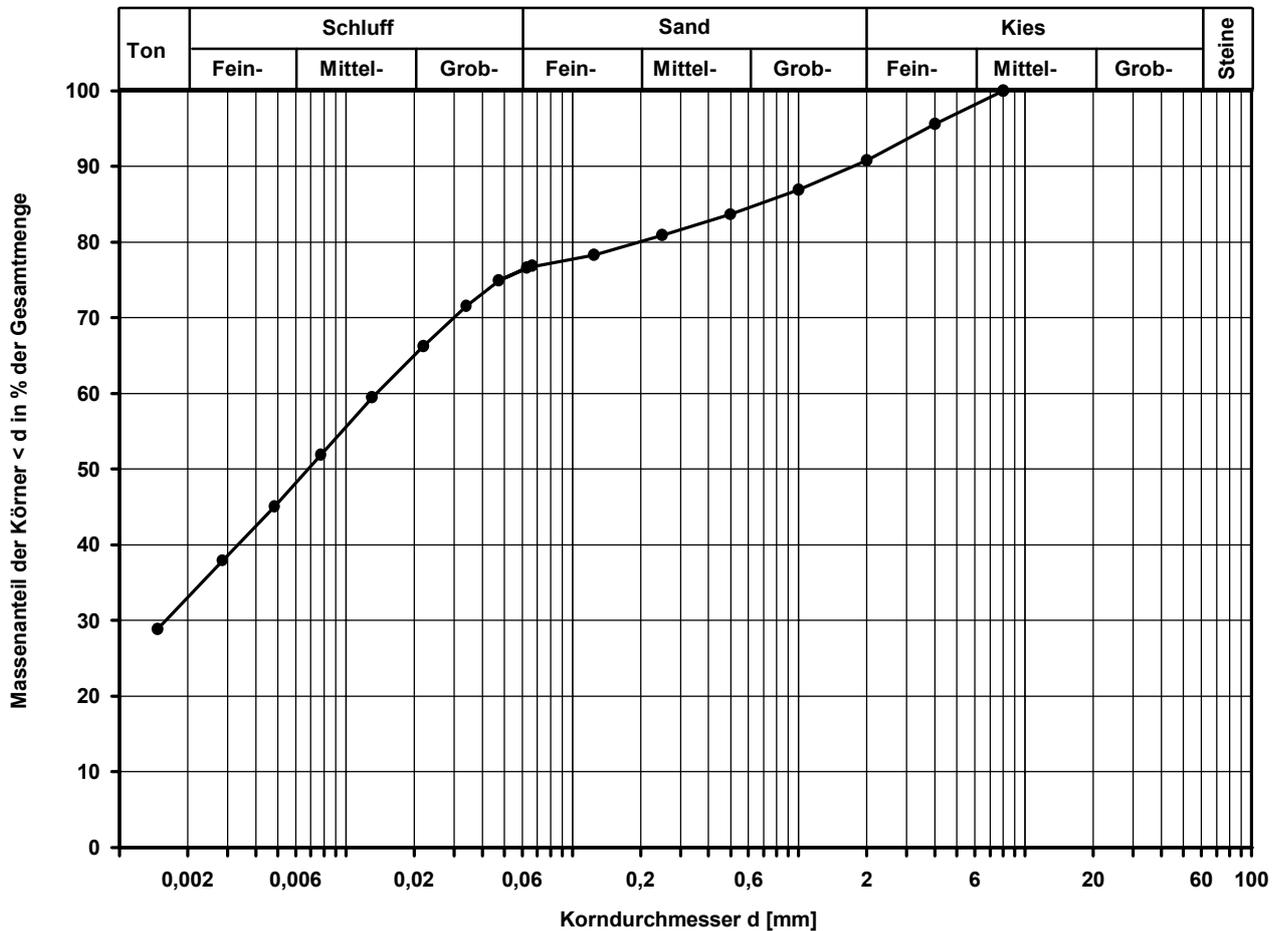
Ausgeführt von: Weiß am: 10.01.2024 Gepr.:

Ausgewertet von: W. Bieber am: 11.01.2024

Entrn. am: 20.12.2023 von: Nickol & Partner AG

Kennziffer [%]	Krümmungszahl $C_c$ $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$	Ungleichförmigkeitszahl U $U = d_{60} / d_{10}$	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
33 / 44 / 14 / 9 / 0			0,0136	0,0068		

Berechnung  $k_f$  Wert:



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 76,6%):

Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Bei Fragen und für weitere  
Informationen wenden Sie sich  
gerne an:

**umweltanalytik@labor-graner.de**

Außerdem stehen wir Ihnen unter  
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und  
+49 (0) 89/863005-65

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die  
Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 15.01.2024

---

## Prüfbericht 2374291

---

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Santoro, Herr Islam
Auftraggeberprojekt:	13253-01
Probenahmedatum:	20.12.2023
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	21.12.2023
Zeitraum der Prüfung:	21.12.2023 - 15.01.2024
Prüfauftrag:	

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	Asp 1			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374291-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346: 2007-03
Naphthalin	0,11	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,034	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,12	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,034	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,041	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,045	mg/kg TS	0,03	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,384	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,274	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	Asp 2			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374291-002			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346: 2007-03
Naphthalin	0,16	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,17	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthren	0,28	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,29	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,15	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,9	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,74	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	KRB 10/2,5-3,0			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374291-003			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	80	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	4,0	% TS		DIN EN 15169: 2007-05

### Ergänzung zu Prüfbericht 2374291

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Die Trockenrückstände der Proben -001, -002 wurden nicht bestimmt. Die Analysenergebnisse beziehen sich deshalb auf angenommene Trockensubstanzanteile von 100 %.

BG: Bestimmungsgrenze  
KbE: Koloniebildende Einheiten  
n.a.: nicht analysierbar  
n.b.: nicht berechenbar  
n.n.: nicht nachweisbar  
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze  
HS: Headspace  
fl./fl.-Extr. flüssig-flüssig-Extraktion  
\* Fremdvergabe

*D. Kasper*

Bei Fragen und für weitere  
Informationen wenden Sie sich  
gerne an:

**umweltanalytik@labor-graner.de**

Außerdem stehen wir Ihnen unter  
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und  
+49 (0) 89/863005-65

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die  
Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 15.01.2024

---

## Prüfbericht 2374292

---

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Santoro, Herr Islam
Auftraggeberprojekt:	13253-01
Probenahmedatum:	20.12.2023
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	21.12.2023
Zeitraum der Prüfung:	21.12.2023 - 15.01.2024
Prüfauftrag:	LVGBT

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	MP1			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374292-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	59,5	%		
Anteil <2mm	40,5	%		
Trockenrückstand	91	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	5,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	0,41	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,23	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	4,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	3,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	3,7	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP1			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374292-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP1			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374292-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	9,3			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	59	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	1,1	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2374292

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

*D. Kasper*

Bei Fragen und für weitere  
Informationen wenden Sie sich  
gerne an:

**umweltanalytik@labor-graner.de**

Außerdem stehen wir Ihnen unter  
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und  
+49 (0) 89/863005-65

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die  
Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 15.01.2024

---

## Prüfbericht 2374293

---

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Santoro, Herr Islam
Auftraggeberprojekt:	13253-01
Probenahmedatum:	20.12.2023
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	21.12.2023
Zeitraum der Prüfung:	21.12.2023 - 15.01.2024
Prüfauftrag:	LVGBT

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	MP4			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374293-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	1,3	%		
Anteil <2mm	98,7	%		
Trockenrückstand	87	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	2,8	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	8,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,11	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	9,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	17	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	35	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP4			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374293-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP4			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374293-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,2			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	56	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	3,3	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2374293

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

*D. Kasper*

Bei Fragen und für weitere  
Informationen wenden Sie sich  
gerne an:

**umweltanalytik@labor-graner.de**

Außerdem stehen wir Ihnen unter  
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und  
+49 (0) 89/863005-65

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die  
Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 16.01.2024

---

## Prüfbericht 2374294

---

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Santoro, Herr Islam
Auftraggeberprojekt:	13253-01
Probenahmedatum:	20.12.2023
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	21.12.2023
Zeitraum der Prüfung:	21.12.2023 - 16.01.2024
Prüfauftrag:	LVGBT

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	MP5			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374294-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	0,5	%		
Anteil <2mm	99,5	%		
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	3,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	8,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	9,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	14	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	34	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP5			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374294-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP5			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374294-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,1			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	49	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	2,9	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2374294

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

*D. Kasper*

Bei Fragen und für weitere  
Informationen wenden Sie sich  
gerne an:

**umweltanalytik@labor-graner.de**

Außerdem stehen wir Ihnen unter  
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und  
+49 (0) 89/863005-65

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die  
Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 15.01.2024

---

## Prüfbericht 2374295

---

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Santoro, Herr Islam
Auftraggeberprojekt:	13253-01
Probenahmedatum:	20.12.2023
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	21.12.2023
Zeitraum der Prüfung:	21.12.2023 - 15.01.2024
Prüfauftrag:	LVGBT

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	MP2			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374295-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	0,8	%		
Anteil <2mm	99,2	%		
Trockenrückstand	80	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	5,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,27	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	25	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	19	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	52	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374295-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374295-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,2			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	52	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2374295

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

*D. Kasper*

Bei Fragen und für weitere  
Informationen wenden Sie sich  
gerne an:

**umweltanalytik@labor-graner.de**

Außerdem stehen wir Ihnen unter  
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und  
+49 (0) 89/863005-65

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die  
Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 15.01.2024

---

## Prüfbericht 2374295A

---

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Santoro, Herr Islam
Auftraggeberprojekt:	13253-01
Probenahmedatum:	20.12.2023
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	21.12.2023
Zeitraum der Prüfung:	21.12.2023 - 15.01.2024
Prüfauftrag:	

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	MP2			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374295A-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	80	%		DIN EN 14346: 2007-03
TOC	1,3	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11

### Ergänzung zu Prüfbericht 2374295A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

*D. Kasper*

Bei Fragen und für weitere  
Informationen wenden Sie sich  
gerne an:

**umweltanalytik@labor-graner.de**

Außerdem stehen wir Ihnen unter  
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und  
+49 (0) 89/863005-65

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die  
Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 15.01.2024

---

## Prüfbericht 2374296

---

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Santoro, Herr Islam
Auftraggeberprojekt:	13253-01
Probenahmedatum:	20.12.2023
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	21.12.2023
Zeitraum der Prüfung:	21.12.2023 - 15.01.2024
Prüfauftrag:	LVGBT

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	MP3			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374296-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	4,0	%		
Anteil <2mm	96,0	%		
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	4,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,20	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	20	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	14	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	44	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP3			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374296-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP3			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374296-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
<b>Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)</b>				
pH-Wert	8,5			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	68	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

### Ergänzung zu Prüfbericht 2374296

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

*D. Kasper*

Bei Fragen und für weitere  
Informationen wenden Sie sich  
gerne an:

**umweltanalytik@labor-graner.de**

Außerdem stehen wir Ihnen unter  
den Rufnummern:

+49 (0) 89/863005-41 und  
+49 (0) 89/863005-65

zur Verfügung.

Bitte geben Sie stets die  
Prüfberichtsnummer an.

Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München

Nickol & Partner AG  
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 15.01.2024

---

## Prüfbericht 2374296A

---

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Santoro, Herr Islam
Auftraggeberprojekt:	13253-01
Probenahmedatum:	20.12.2023
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	21.12.2023
Zeitraum der Prüfung:	21.12.2023 - 15.01.2024
Prüfauftrag:	

### Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025: 2018-03 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte, Analytik, Entwicklung,  
Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben, Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung,  
Abgrenzungsfragen AMG/LFGB

Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Alexander Hartmann  
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922  
IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22, BIC: GENODEFIM07  
Ust-ID DE 129 4000 66

E-Mail: [info@labor-graner.de](mailto:info@labor-graner.de)  
Website: [www.labor-graner.de](http://www.labor-graner.de)



Probenbezeichnung:	MP3			
Probenahmedatum:	20.12.2023			
Labornummer:	2374296A-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346: 2007-03
TOC	1,1	% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11

### Ergänzung zu Prüfbericht 2374296A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (<https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>).

Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

BG:	Bestimmungsgrenze
KbE:	Koloniebildende Einheiten
n.a.:	nicht analysierbar
n.b.:	nicht berechenbar
n.n.:	nicht nachweisbar
u.d.B.:	unter der Bestimmungsgrenze
HS:	Headspace
fl./fl.-Extr.	flüssig-flüssig-Extraktion
*	Fremdvergabe

*D. Kasper*

## Anlage 5

Nachweis Freimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte (Fa. Besel-KMB, 3 Seiten)



Besel-KMB · Schwaigangerstr. 12 · 82441 Ohlstadt

Nickol & Partner AG  
z.H. Herrn Dr. Enrico Santoro  
Oppelner Straße 3  
82194 Gröbenzell

18.12.2023

## Überprüfung von Bohransatzpunkten

im Zusammenhang mit der Bodenerkundung an der  
Neuburger Straße 45 in 85116 Egweil.

---

Projekt AG:	13253-01
Auftraggeber:	Nickol & Partner AG Oppelner Straße 3 82194 Gröbenzell
Untersuchungszweck:	Kampfmittelfreigabe der Bohransatzpunkte
Bezug:	E-Mail vom 12.12.2023
Bericht Nr.:	001
Projekt-Nr.:	23-480

---

Dieser Kampfmitteluntersuchungsbericht umfasst mit diesem Deckblatt 3 Seiten.



## Bohrpunktfreigabe von Bohransatzpunkten

Auftraggeber	Nicole & Partner	Datum 13 12 2023
Räumstelle	Neuburger Straße 45	Projekt-Nr.: 23-480
Ort	Egweil	TrpFhr: Brenner

### Personaleinsatz:

lfd. Nr.	Name	Tätig als:	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	davon Pausen	Arbeitsstunden
1	Brenner	SO	9:30	12:00	--	2,5
2	-----	--	----	----	--	--

### Bohrpunktüberprüfung

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe
KRB1	Georadar	Erteilt
KRB2	Georadar	Erteilt
KRB3	Magnetometer	Erteilt
KRB4	Magnetometer	Erteilt
KRB5	Magnetometer	Erteilt
KRB6	Magnetometer	Erteilt
KRB7	Magnetometer	Erteilt
KRB8	Magnetometer	Erteilt
KRB9	Magnetometer	Erteilt
KRB10	Magnetometer	Erteilt
	----	----

\* = Sonde / Radar

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe
DPH1	Georadar	Erteilt
DPH3	Magnetometer	Erteilt
DPH5	Magnetometer	Erteilt
DPH8	Magnetometer	Erteilt
DPH10	Magnetometer	Erteilt
Schurf1	Magnetometer	Erteilt
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----

\* = Sonde / Radar

- Bohransatzpunkte wurden vor Ort durch AG o. V. gezeigt.
- Bohransatzpunkte wurden vor Ort markiert.
- Insgesamt wurden 3 Bohransatzpunkte mittels Bodenradar untersucht.  
Diese Punkte befanden sich in einem nicht Sondierbaren Bereich (Magnetschatten).

### Bemerkungen:

3 BPF mit Georadar auf Neuburger Straße freigemessen.
12 Punkte mit Passivsonde auf Feld freigemessen. 1 Schurf mit Passivsonde freigemessen.
Alle Punkte mit Herrn Santoro von Nicole & Partner besprochen und markiert.

Unterschrift durchführender  
Arbeiter

Herr Santoro

Bestätigung der Angaben  
Vor- und Zuname AG o. V

## ***Kampfmitteluntersuchungsbericht***

Besel-KMB wurde von der Fa. Nickol & Partner AG mit der Kampfmitteluntersuchung mehrerer Bohrpunkte an der Neuburger Straße 45 in 85116 Egweil beauftragt.

### ***Im Einzelnen bestand folgende Aufgabenstellung:***

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

### ***Lage:***

Die zu untersuchenden Bohrersatzpunkte befinden sich neben Sparten und Objekten mit lokalen Störsignalen aus ferromagnetischem Material.

Aus dessen genannten Störfaktoren, wurden 3 Bohrpunkte mittels eines handgeführten Bodenradars der Firma Sensors & Software (Noggin SmartCard) mit einer Frequenz von 250 MHz für die Detektion und Darstellung relevanter Anomalien (Kampfmittel) im Boden bis 5 m u. GOK erkundet.

Vorgabe laut AG:	15 Bohrersatzpunkte	KRB 1 bis KRB 10 DPH 1, DPH 3, DPH 5, DPH 8 und DPH 10 Schurf 1
------------------	---------------------	--

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

### ***Ergebnis:***

An den markierten und ggf. versetzten Bohrersatzpunkten befinden sich keine kampfmitteltechnischen Anomalien.

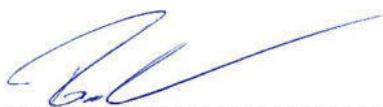
Eine Spartenfreiheit wird nicht garantiert.

### ***Freigabe:***

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

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

Ohlstadt, den 18.12.2023



-----  
Besel Andreas

Geschäftsführer,  
fachkundig nach §20 SprengG

## Anlage 6

Auswertung Versickerungsversuch (Bohrung KRB 10, 1 Seite)



Projekt	BV Egweil - Erschließung Baugebiet Egweil	Projekt- nr.	13253-01
Bearbeiter	Santoro	Datum	13.12.2023

Bezeichnung Bohrung	KRB10 / RFP10
Rohrradius r [m]	0,032
Tiefe Rohrunterkante [m. u. GOK]	5,79

Zeit	Zeitintervall dt	Wasserspiegel über Ruhewasserspiegel				kf-Wert für Zeitintervall
		h1	Absenkung	Pegelhöhe	h2	
[s]	[s]	[m]	[m]	[m]	[m]	[m/s]
0	-	-	-	-	-	-
10	10	2,410	0,240	0,240	2,170	8,33E-05
30	20	2,170	0,140	0,380	2,030	2,65E-05
40	10	2,030	0,120	0,500	1,910	4,84E-05
50	10	1,910	0,110	0,610	1,800	4,71E-05
60	10	1,800	0,140	0,750	1,660	6,43E-05
80	20	1,660	0,200	0,950	1,460	5,10E-05
100	20	1,460	0,200	1,150	1,260	5,85E-05
120	20	1,260	0,300	1,450	0,960	1,08E-04
140	20	0,960	0,250	1,700	0,710	1,20E-04
160	20	0,710	0,150	1,850	0,560	9,42E-05
180	20	0,560	0,200	2,050	0,360	1,75E-04
200	20	0,360	0,070	2,120	0,290	8,58E-05
220	20	0,290	0,060	2,180	0,230	9,20E-05
240	20	0,230	0,030	2,210	0,200	5,55E-05
260	20	0,200	0,030	2,240	0,170	6,45E-05
280	20	0,170	0,010	2,250	0,160	2,41E-05
300	20	0,160	0,010	2,260	0,150	2,56E-05
360	60	0,150	0,020	2,280	0,130	1,89E-05
540	180	0,130	0,020	2,300	0,110	7,37E-06
900	360	0,110	0,000	2,300	0,110	0,00E+00

Mittelwert 6,25E-05

Anwendung des Korrekturfaktors kf x 2 gem. DWA-A 138, Tabelle B.1 1,25E-04

Berechnung

$$kf = \frac{r}{4 * dt} * 2.303 * \lg \frac{h1}{h2}$$

h1 = Wasserstand im Pegelrohr über dem Ruhewasserspiegel zu Beginn des Meßintervalles

h2 = Wasserstand im Pegelrohr über dem Ruhewasserspiegel am Ende des Meßintervalles

dt = Dauer Messintervall [s]