

Geplante Entwicklung von Wohnbauflächen Gemarkung Pörnbach, Flurnrn. 1114 u. 1115

Bericht zur Baugrund- und orientierenden Schadstoffuntersuchung

21 Seiten, 6 Anlagen

Projektleitung: M. Jäger, Dipl.-Geoökol.

Projektbearbeitung: Dr. E. Santoro, Dipl.-Geol.
M. Schimpfle, M.Sc. Ing.-/Hydrogeol.

Projektnummer: 12528-01

Auftraggeber: Verwaltungsgemeinschaft Reichertshofen
Schloßgasse 5
85084 Reichertshofen

über:
WipflerPLAN
Planungsgesellschaft mbH
Hohenwarter Straße 124
85276 Pfaffenhofen an der Ilm

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

Gröbenzell, den 30.11.2021

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Allgemeines	3
1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung	3
1.2 Verwendete Unterlagen	4
1.3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse	4
2 Durchgeführte Arbeiten	5
2.1 Kleinrammbohrungen, Rammsondierungen und Probenahmen	5
2.2 Freimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte bzgl. Kampfmittel	5
2.3 Bodenmechanische Laborversuche	5
2.4 Chemisch-analytische Laboruntersuchungen	5
3 Ergebnisse der Baugrunduntersuchung	6
3.1 Geologische Einordnung	6
3.2 Hydrogeologische Einordnung und Lage zu Hochwassergefahrenflächen	6
3.3 Erbohrter Schichtenaufbau	7
3.4 Lagerungsdichten und Konsistenzen der erbohrten Bodenschichten	8
3.5 Bodenmechanische Laborversuche und Versickerungsfähigkeit	9
3.6 Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte	10
3.7 Vorläufiger Bemessungswasserstand und Empfehlungen zur Bauwerksabdichtung	12
3.7.1 Vorläufiger Bemessungswasserstand – Endzustand	12
3.7.2 Außenabdichtung erdberührter Bauteile	12
3.8 Erdbebeneinwirkung	12
4 Empfehlungen für die Bauwerksgründung	12
4.1 Geotechnische Beurteilung der erbohrten Bodenschichten	12
4.2 Empfohlene Tragfähigkeitsanforderungen für die Gründungssohlen	13
4.3 Empfohlener Bettungsmodul k_S und Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$	13
5 Hinweise zur Bauausführung	14
5.1 Herstellung von Baugruben	14
5.2 Ggfs. erforderliche Baugrubenverbauten und Wasserhaltung	14
5.3 Rückverankerung	15
5.4 Verfüllung von Baugruben und Arbeitsräumen	16
6 Empfehlungen für die Herstellung der Verkehrsflächen	16
7 Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen	18
7.1 Bodenmischproben	18
7.2 Asphaltbohrkerne	20
7.4 Ergänzende Hinweise	20
8 Schlußbemerkung	21

Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan (Maßstab 1 : 15.000)
Anlage 1.2	Lageplan Bohr-, Sondieransatzpunkte und Entnahmepunkte Asphaltbohrkerne (Maßstab 1 : 1.500)
Anlage 2	Bohrprofile und Rammsondierdiagramme
Anlage 3	Dokumentation Asphaltbohrkerne
Anlage 4	Prüfbericht bodenmechanisches Labor (Febolab GmbH)
Anlage 5	Prüfberichte Bodenmischproben und Asphaltproben (Dr. Graner & Partner GmbH)
Anlage 6	Nachweis Kampfmittelfreimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte (Fa. Besel-KMB)

Abkürzungsverzeichnis

AP	= Bohr-/Sondieransatzpunkt
GOK	= Geländeoberkante
GW	= Grundwasser
KRB	= Kleinrammbohrung (Rammkernsondierung)
DPH	= Schwere Rammsondierung
EPP	= Bayerischer Verfüll-Leitfaden (Eckpunktepapier/LVGBT)
PAK	= Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (EPA 16)

1 Allgemeines

1.1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Die Gemeinde Pöornbach, Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm plant die Erschließung von Wohnbauflächen auf den Flurstücken Nr. 1114 und 1115 der Gemarkung Pöornbach.

Die Nickol & Partner AG wurde von Verwaltungsgemeinschaft Reichertshofen, Schloßgasse 5, 85084 Reichertshofen auf Grundlage ihres Angebotes Nr. 12528-01 vom 24.08.2021 per Auftragschreiben vom 29.09.2021 mit einer Baugrund- und orientierenden Schadstoffuntersuchung beauftragt [1, 2].

Im vorliegenden Bericht werden der vor Ort festgestellte geologische Schichtenaufbau, die zu erwartenden Grundwasserverhältnisse und die Versickerungsfähigkeit der Bodenschichten beurteilt, sowie Empfehlungen zur Bauwerksgründung und zum Fahrbahnaufbau im Bereich von Verkehrsflächen gegeben.

Weiterhin werden die Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchung von vier Bodenmischproben, einer Einzelprobe und drei Asphaltproben gem. den geltenden abfallrechtlichen Bestimmungen dargestellt. Bei den Oberboden- und Auffüllungsproben wurde jeweils zusätzlich der Glühverlust ermittelt.

1.2 Verwendete Unterlagen

Neben den gängigen Regelwerken des Erd- und Grundbaus wurden bei der Bearbeitung folgende Unterlagen herangezogen:

- [1] Angebot Nr. 12528-01 der Nickol & Partner AG, 24.08.2021
- [2] Auftragsschreiben der Verwaltungsgemeinschaft Reichertshofen, 29.09.2021
- [3] Vom Planungsbüro WipflerPLAN zur Verfügung gestellte Lagepläne zu den geplanten Baumaßnahmen (per Mail vom 05.10.2021)
- [4] Bayerisches Landesamt für Umwelt: Digitale Geologische Karte von Bayern im Maßstab 1 : 25.000 (GK 25), aufgerufen im November 2021
- [5] Online-Informationen des Umweltatlas Bayern, aufgerufen im November 2021
- [6] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Online-Informationen zu Hochwassergefahrenflächen und überschwemmungsgefährdeten Gebieten, aufgerufen im November 2021
- [7] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV): Leitfaden „Anforderung an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ (LVGBT/Eckpunktepapier), Stand 31.01.2021
- [8] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Merkblatt Nr. 3.4/1, Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch – Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch, Stand 01.03.2019
- [9] Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung – AVV), Stand 30.06.2020
- [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen, Stand 2012 (RStO 2012)
- [11] Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zu Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB), Stand 2017
- [12] Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen (VOB), Stand 2019
- [13] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA): Arbeitsblatt A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand 2002
- [14] Online-Karte des Geoforschungszentrums Potsdam zu den Erdbebenzonen in Deutschland, aufgerufen im November 2021

1.3 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Das Untersuchungsgelände befindetet ca. 1,0 km südöstlich des Ortskerns von Pörnbach. Das Gelände umfasst die Flurstücke Nr. 1114 und 1115, Gemarkung Pörnbach.

Unmittelbar südlich, westlich und nördlich des Untersuchungsgeländes befinden sich die Sonnenstraße, die Erlenstraße und die Lindenstraße. Auf der Ostseite befinden sich Ackerflächen. Das Untersuchungsgelände ist unversiegelt, und wird derzeit als Ackerland genutzt.

Gem. den von uns mit einem GPS-Gerät ermittelten Höhen der Bohr- und Sondieransatzpunkte (siehe Profile, Anlage 2) beträgt die Geländehöhe im derzeitigen Zustand ca. 414,2 bis 429,1 m NN, d.h. das Höhenniveau variiert innerhalb des Untersuchungsgeländes relativ stark. Eine Darstellung der Höhenlinien gem. den uns vorliegenden Informationen [3] ist im Lageplan, Anlage 1.2 hinterlegt.

Gem. Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland [11] befindet sich das Untersuchungsgelände in der Frosteinwirkungszone II.

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

Vorstand

Peter Nickol, Vorsitzender
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz
Markus Gogl • Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

2 Durchgeführte Arbeiten

2.1 Kleinrammbohrungen, Rammsondierungen und Probenahmen

Bei den Aufschlussarbeiten vor Ort wurden am 27.10. und 28.10.2021 acht Kleinrammbohrungen zur Ermittlung des geologischen Schichtenaufbaus durchgeführt (KRB 1 bis 8, Bohrdurchmesser 80/60/50 mm).

Zur Ermittlung der Lagerungsdichten der nichtbindigen Bodenschichten und Beurteilung der Tragfähigkeit hinsichtlich der Bauwerksgründung wurden zusätzlich fünf Sondierungen mit der schweren Rammsonde durchgeführt (DPH 1 bis 5).

Zur Ermittlung der Stärke und eventueller Schadstoffbelastungen der Asphaltdecke im Bereich der Lindenstraße und der Sonnenstraße wurden drei Asphaltbohrkerne entnommen (AB 1 bis 3).

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

Der Lageplan der Bohr-, Sondieransatzpunkte und Probenahmepunkte Asphalt ist der Anlage 1.2 zu entnehmen.

Die Bohrprofile und Rammsondierdiagramme sind der Anlage 2 zu entnehmen, die Fotodokumentation der Asphaltbohrkerne der Anlage 3.

2.2 Freimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte bzgl. Kampfmittel

Um Gefährdungen durch eventuelle Kriegseinwirkungen zu vermeiden, wurden die Bohr- und Sondieransatzpunkte auftragsgemäß durch eine gem. §7/§20 SprengG zertifizierte Fachfirma freigemessen. Der diesbezügliche Nachweis der von uns beauftragten Fachfirma (Fa. Besel-KMB) ist der Anlage 6 zu entnehmen.

Die durchgeführte Freimessung bezieht sich ausschließlich auf die Bohr- und Sondieransatzpunkte der Baugrunduntersuchung. Sie ersetzt nicht eine ggfs. erforderliche kampfmitteltechnische Maßnahme während der Bauausführung.

2.3 Bodenmechanische Laborversuche

Zur genaueren Klassifizierung der erbohrten Schichten in Bodengruppen nach DIN 18196 wurden ausgewählte Proben bodenmechanischen Laboruntersuchungen unterzogen. Im Einzelnen wurden durchgeführt:

- 11 x Siebanalyse nach DIN 17892-4, inkl. Frostschutzanweis;
- 1 x Kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse nach DIN EN ISO 17892-4;

1 x Ermittlung der Konsistenzgrenzen (Sieb- und Ausrollgrenze) nach DIN 17892-12.

Die bodenmechanischen Laboruntersuchungen erfolgten durch das Labor Febolab GmbH, Hohentrüdingen Str. 11, 91747 Westheim. Der Prüfbericht des Labors ist der Anlage 4 zu entnehmen.

2.4 Chemisch-analytische Laboruntersuchungen

Zur orientierenden abfallrechtlichen Beurteilung des erbohrten Bodenmaterials und der entnommenen Asphaltbohrkerne wurden folgende chemisch-analytische Laboruntersuchungen durchgeführt:

- Untersuchung von zwei Mischproben und einer weiteren Probe des Oberbodens, sowie einer Mischprobe der im Bereich KRB 7 erbohrten Auffüllung und eine Mischprobe der unter den Deckschichten anstehenden Sande/Kiese auf den Parameterumfang des in Bayern geltenden Verfüllleitfadens (Eckpunktepapier/LVGBT [7]);
- bei den Oberboden- und Auffüllungsproben zusätzlich Ermittlung des Glühverlusts;

- Untersuchung der Asphaltbohrkerne auf den Verdachtsparameter PAK (16 Einzelstoffe gem. US-amerikanischer Environmental Protection Agency – EPA).

Die chemisch-analytischen Laboruntersuchungen erfolgten durch das akkreditierte Labor Dr. Graner & Partner GmbH, 81249 München.

Die Prüfberichte der Mischproben-, Einzelprobeanalysen und der Asphaltanalytik, einschließlich Angabe der Analysenverfahren und der laborchemischen Bestimmungsgrenzen, sind der Anlage 5 zu entnehmen.

3 Ergebnisse der Baugrunduntersuchung

3.1 Geologische Einordnung

Gemäß [4] sind im Untersuchungsbereich im oberflächennahen natürlichen Untergrund teils sandige, teils kiesige quartäre Flussschotterablagerungen zu erwarten. Je nach genauer Lokalität sind die Terrassensande/Terrassenkiese jedoch von Ackerboden- bzw. Verwitterungsschichten überdeckt.

Die unterlagernden tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) sind im Untersuchungsbereich ebenfalls durch sandig-kiesiges Material gekennzeichnet.

Bei den Kleinrammbohrungen (KRB 1 bis 8) vor Ort wurden die tertiären Schichten bis zur maximalen Erkundungstiefe von 5,0 m nicht erbohrt. Gem. Online-Informationen des Umweltatlas Bayern [5] sind die tertiären Ablagerungen der OSM im Bereich des Untersuchungsgeländes ab Tiefen von ca. 8 m unter Geländeneiveau zu erwarten.

3.2 Hydrogeologische Einordnung und Lage zu Hochwassergefahrenflächen

Mittleres GW-Niveau

Die Grundwasserhauptfließrichtung ist gemäß [5] nach Norden in Richtung der Paar gerichtet.

Bei den Kleinrammbohrungen vor Ort (27.10./28.10.2021) wurde bis zur maximalen Erkundungstiefe von 5,0 m unter dem derzeitigen Geländeneiveau kein Grundwasser erbohrt.

Gemäß [5] wurde bei früheren Bohrarbeiten im Bereich Pörnbach das Grundwasser bei max. ca. 9 m unter Ansatzhöhe angetroffen. Dies entspricht überschlägig dem mittleren Grundwasserstand (MGW) im Bereich der quartären Grundwassermessstelle Pörnbach-Raitbach (ca. 2 km südöstlich des Untersuchungsgeländes; MGW = 415,9 m NN, Beobachtungszeitraum von 03.01.2012 – 20.11.2021).

Da die verfügbaren Grundwasserdaten jedoch keine exakte statistische Analyse der lokalen Grundwasserhältnisse für das quartäre Leiterstockwerk darstellen, kann für die Bauphase das Auftreten temporär höherer Grundwasserstände insbesondere für den Fall von Starkregenereignissen nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden.

Lage zu Hochwassergefahrenflächen

Gem. Online-Informationen des bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) befindet sich das Untersuchungsgelände nicht in einer Hochwassergefahrenfläche und nicht in einem überschwemmungsgefährdeten Gebiet [6].

3.3 Erbohrter Schichtenaufbau

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

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

Erbohrt bei KRB 1 – 8

Bei KRB 1, KRB 3, KRB 5 und KRB 8: Sand, stark schluffig, schwach kiesig bis kiesig

Bei KRB 2, KRB 4, KRB 6 und KRB 7: Schluff, sandig bis stark sandig, schwach kiesig bis kiesig

Humos, durchwurzelt

Schichtunterkante: ca. 0,3 – 0,5 m u. AP (unter Bohransatzpunkt),

Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke:

Bei KRB 1, KRB 3, KRB 5 und KRB 8: OH

Bei KRB 2, KRB 4, KRB 6 und KRB 7: OU

Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB [11]: OH: F2; OU: F3

Der bestehende Ackerboden (Baugrundsicht 1a) ist für die Herstellung von Versickerungsanlagen ungeeignet.

- **Anthropogene Auffüllungen (Baugrundsicht 1b)**

lokal bei KRB 7

Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig

Organische Beimengungen; Ziegelbruchanteile gering (ca. 1-5 %)

Schichtunterkante: ca. 1,1 m u. AP (unter Bohransatzpunkt)

Bodengruppen nach DIN 18196, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke: [OH], [SU/ST]

Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB [11]: F2

Von einer Herstellung von Versickerungsanlagen innerhalb anthropogener Auffüllungen (Baugrundsicht 1b) wird abgeraten.

- **Quartäre Sande (Baugrundsicht 2)**

KRB 1 – 8

Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig/tonig bis schluffig/tonig

Tiefenlage/Schichtunterkante: Quartäre Sande bis zur maximalen Erkundungstiefe von 5,0 m in Wechsellagerung mit quartären Kiesen (Baugrundsicht 3)

Bodengruppen DIN 18196: überw. SU/ST und SE/SW, vereinzelt SU*/ST*

Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: SE/SW: F1; SU/ST: F2; SU*/ST*: F3

- **Quartäre Kiese (Baugrundsicht 3)**

KRB 1, KRB 2, KRB 3, KRB 6 und KRB 8

Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig/tonig bis schluffig/tonig

Tiefenlage/Schichtunterkante: Quartäre Kiese bis zur maximalen Erkundungstiefe von 5,0 m in Wechsellagerung mit quartären Sanden (Baugrundsicht 2) erbohrt

Bodengruppen DIN 18196: überw. GW/GI und GU/GT, vereinzelt GU*/GT*

Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: GW/GI: F1; GU/GT: F2; GU*/GT*: F3

Die Versickerungsfähigkeit (Durchlässigkeitsbeiwerte k_f) der natürlichen Sande/Kiese der Baugrundsichten 2 und 3 ist grundsätzlich für die Herstellung von Versickerungsanlagen ausreichend.

- **Quartäre Tone (Baugrundschiicht 4)**

Lokal bei KRB 3

Ton/Schluff, stark sandig

Tiefenlage/Schichtunterkante: Quartäre Tone/Schluffe lokal in den Sanden/Kiesen (Baugrundschiicht 2 und 3); genaue Tiefenlage siehe Bohrprofile (Anlage 2)

Bodengruppen DIN 18196: TL

Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F3

Der natürlichen Tone der Baugrundschiicht 4 sind für die Herstellung von Versickerungsanlagen ungeeignet.

3.4 Lagerungsdichten und Konsistenzen der erbohrten Bodenschichten

Konsistenz bzw. Lagerungsdichte der Deckschichten der Oberbodenschicht (Baugrundschiichte 1a-1b)

Das Ackerbodenmaterial der Baugrundschiicht 1a und die anthropogenen Auffüllungen der Baugrundschiicht 1b sind als ausgeprägt setzungsempfindlich einzustufen, und für die Gründung lastabtragender Bauteile grundsätzlich ungeeignet. Auf detaillierte Angaben zur Konsistenz/Lagerungsdichte wird daher verzichtet.

Um erhöhte Setzungen zu vermeiden, sind bei der Bauausführung Bodenpartien mit erhöhten Schluff-, Tonanteilen bzw. organogenen Beimengungen im Bereich lastabtragender Bauteile sowie im Bereich von Verkehrswegen vollständig durch entsprechend tragfähiges Bodenmaterial auszutauschen (siehe Kap. 4, Empfehlungen zur Bauwerksgründung).

Lagerungsdichten der quartären Sande/Kiese (Baugrundschiichten 2 und 3)

In Anlehnung an die geltenden Regelwerke (DIN 4094, Teil 3) sowie auf Grundlage von Erfahrungswerten wird im Folgenden für das natürliche Sand-Kies-Material von folgender Korrelation zwischen Schlagzahl N_{10} (Schläge je 10 cm Eindringtiefe) und Lagerungsdichte ausgegangen:

Tabelle 1: Korrelation Schlagzahlen N_{10} – Lagerungsdichte für grob- und gemischtkörnige Böden

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

Die unterhalb des Oberbodens, ab ca. 0,3 - 0,5 m u. GOK erbohrten natürlichen Kiese und Sande weisen bis in eine Tiefe von ca. 1,7 - 2,9 m (DPH 1, DOH 2, DPH 3 und DPH 5), lokal bis 4,5 m (DPH 4) eine lockere Lagerung auf.

Unterhalb der v.g. Tiefen sind die natürlichen Kiese überwiegend mitteldicht bis dicht gelagert.

Aufgrund der erdbautechnisch guten Verdichtbarkeit des bei der Baugrunduntersuchung erbohrten Sand-Kies-Materials kann dieses Material erfahrungsgemäß bei der Bauausführung per Rüttelwalze bzw. Rüttelwalze entsprechend nachverdichtet werden.

Konsistenz der quartären Tone (Baugrundschiicht 4)

Die quartären Tone der Baugrundschiicht 4 eine weiche bis steife Konsistenz auf, und sind für die Gründung lastabtragender Bauteile ungeeignet.

Um bauwerksschädigende Setzungen sowie Setzungsdifferenzen zu vermeiden, sind bei der Bauausführung die quartären Tone der Baugrundsicht 4 im Bereich lastabtragender Bauteile sowie im Bereich von Verkehrswegen vollständig durch entsprechend tragfähiges Bodenmaterial auszutauschen (siehe Kap. 4, Empfehlungen zur Bauwerksgründung).

3.5 Bodenmechanische Laborversuche und Versickerungsfähigkeit

Bodenmechanische Laborergebnisse

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in der Tabelle 2 zusammengestellt. Der Prüfbericht des bodenmechanischen Labors ist der Anlage 4 zu entnehmen.

Tabelle 2: Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche

Probe/ Entnahmetiefe	Material/ Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Schicht Nr.	k_f [m/s] ^{a)}	k_f [m/s], Korrekturfaktor 0,2 gem. DWA-A 138 [13]
KRB 1 / 0,40-1,10	S, u/t'	SU/ST	2	$5,426 \cdot 10^{-5}$	$1,085 \cdot 10^{-5}$
KRB 2 / 2,00-3,00	S	SE	2	$1,139 \cdot 10^{-4}$	$2,278 \cdot 10^{-5}$
KRB 3 / 0,40-1,00	S, u/t, g'	SU*/ST*	2	$1,707 \cdot 10^{-6}$	$3,413 \cdot 10^{-7}$
KRB 4 / 0,40-0,60	S, u/t, g'	SU*/ST*	2	$2,284 \cdot 10^{-5}$	$4,568 \cdot 10^{-6}$
KRB 4 / 2,50-3,50	S, u/t'	SU/ST	2	$9,779 \cdot 10^{-5}$	$1,956 \cdot 10^{-5}$
KRB 5 / 1,20-1,80	S, u/t	SU*/ST*	2	$7,482 \cdot 10^{-6}$	$1,496 \cdot 10^{-6}$
KRB 7 / 1,10-2,00	S, g	SE	2	$1,036 \cdot 10^{-4}$	$2,072 \cdot 10^{-5}$
KRB 8 / 0,50-1,50	S, g, u/t'	SU/ST	2	$2,640 \cdot 10^{-5}$	$5,280 \cdot 10^{-6}$
KRB 8 / 1,50-2,60	S, u/t'	SU/ST	2	$7,036 \cdot 10^{-5}$	$1,407 \cdot 10^{-5}$
Mittelwert natürliche Sande (Baugrundsicht 2)				$5,537 \cdot 10^{-5}$	$1,107 \cdot 10^{-5}$
KRB 1 / 3,00-4,00	G/S, u/t'	GU/GT	3	$7,275 \cdot 10^{-5}$	$1,455 \cdot 10^{-5}$
KRB 2 / 0,40-1,10	G/S, u/t'	GU/GT	3	$3,629 \cdot 10^{-5}$	$7,258 \cdot 10^{-6}$
KRB 6 / 0,80-1,80	G, s*	GI	3	$1,598 \cdot 10^{-4}$	$3,196 \cdot 10^{-5}$
Mittelwert natürliche Kiese (Baugrundsicht 3)				$8,961 \cdot 10^{-5}$	$1,792 \cdot 10^{-5}$

^{a)} Abschätzung anhand der Sieblinien n. BEYER/BIALAS, Mittelwert (Einzelwerte siehe bodenmechan. Prüfbericht, Anlage 3.1)

Versickerungsfähigkeit und empfohlener Bemessungs- k_f

Die natürlichen Sande und Kiese der Baugrundsichten 2 und 3 sind gem. DWA-Arbeitsblatt A138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser [13] als versickerungsfähig einzustufen. Da uns für das Untersuchungsgelände bisher keine exakten GW-Informationen vorliegen, sollten jedoch die Möglichkeiten zur Niederschlagsentwässerung ggfs. rechtzeitig vor Baubeginn nochmals mit der zuständigen Behörde abgestimmt werden.

Der überschlägige Durchlässigkeitsbeiwert k_f liegt im Mittel bei ca. $1,1 \cdot 10^{-5}$ m/s für die Sande, und bei ca. $1,8 \cdot 10^{-5}$ m/s für die Kiese. Der gem. DWA-A 138 bei Ermittlung durch indirekte Verfahren (Abschätzung des k_f anhand der Sieblinien nach BEYER/BIALAS) anzusetzende Korrekturfaktor von 0,2 wurde hierbei berücksichtigt.

Auf Grundlage der v.g. Untersuchungsergebnisse sowie Erfahrungswerten empfehlen wir, bei der Bemessung von Anlagen zur Niederschlagsentwässerung für die natürlichen Sande/Kiese der Baugrundsichten 2 / 3 einen **Bemessungs- k_f von ca. $1,0 * 10^{-5} \text{ m/s}$** anzusetzen.

3.6 Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte

Im Ergebnis der Kleinrammbohrungen, schweren Rammsondierungen und bodenmechanischen Laborversuche können den aufgeschlossenen Böden folgende Bodenrechenwerte, Bodenklassen (DIN 18300/DIN 18301) und Homogenbereiche nach VOB/C zugeordnet werden:

Tabelle 3: *Bodenkennwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche nach VOB/C – Oberboden, Auffüllungen, quartäre Tone*

Bodenkennwerte/ Bodenklassen	Oberboden/Ackerboden Schluff bis Sand, schwach kiesig bis kiesig	Anthropogene Auffüllungen Sand, kiesig bis stark kiesig, schwach schluffig	Quartäre Tone/Schluffe stark sandig
Schicht Nr.	1a	1b	4
Schichtunterkante [m u. AP]	0,3 – 0,5 m	lokal bei KRB 7; UK ca. 1,1 m	lokal zwischengeschal- tet in Sanden/Kiesen, Baugrundsichten 2/3
Lagerungsdichte/ Konsistenz	weich	locker	weich – steif
Bodengruppe DIN 18196	OU – OH	[OH]; [SU/ST]	TL
Bodenklassen DIN 18300	1	1 / 3	4
Bodenklasse DIN 18301	BO 1	BO 1 / BN 1	BB 2
Wichte γ [kN/m ³]	17,0	18,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	7,0	8,0	10,0
Reibungswinkel φ [°]	15,0	25,0	28,0
Kohäsion c' [kN/m ²]	3,0	3,0	5,0
Steifemodul E_s (Erstbelastung) [MN/m ²]	1,0	3,0	5,0
Frostempfindlichkeit (ZTV E-StB 2017)	OU: F3 OH: F2	F2	F3
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	ca. $10^{-7} - 10^{-9}$ a)	ca. $10^{-5} - 10^{-7}$ a)	ca. $10^{-7} - 10^{-9}$ a)
Versickerungsfähigkeit	nicht versickerungs- fähig	Versickerung nicht empfohlen	nicht versickerungs- fähig
Rammpbarkeit	leicht	leicht	leicht bis mittelschwer
Homogenbereich DIN 18300 Erdarbeiten	Erd A	Erd B	
Homogenbereich DIN 18301 Bohrarbeiten	Boh A		
Homogenbereich DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	Ramm A		

a) Erfahrungswert

Tabelle 4: Bodenkennwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche nach VOB/C – natürliche Sande und Kiese

Bodenkennwerte/ Bodenklassen	Quartäre Sande schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig/tonig bis schluffig/tonig		Quartäre Kiese sandig bis stark sandig, schwach schluffig/tonig bis schluffig/tonig	
	Schicht Nr.	2		3
Schichtunterkante [m u. AP]	Wechselagerung mit natürlichen Kiesen, Baugrundsicht 3		Wechselagerung mit natürlichen Sanden, Baugrundsicht 2	
Lagerungsdichte/ Konsistenz	locker	mitteldicht – dicht	locker	mitteldicht – dicht
Bodengruppe DIN 18196	überw. SU/ST und SE/SW, vereinzelt SU*/ST*		überw. GW/GI und GU/GT, vereinzelt GU*/GT*	
Bodenklassen DIN 18300	überw. 3, vereinzelt 4		überw. 3, vereinzelt 4	
Bodenklasse DIN 18301	überw. BN 1, vereinzelt BN 2		überw. BN 1, vereinzelt BN 2	
Wichte γ [kN/m ³]	18,0	19,0	18,0	19,5
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	8,0	9,0	8,0	9,5
Reibungswinkel φ [°]	30,0	33,0	30,0	35,0
Kohäsion c' [kN/m ²]	0,0 – 3,0	0,0 – 3,0	0,0 – 3,0	0,0 – 3,0
Steifemodul E_s (Erstbelastung) [MN/m ²]	25,0	50,0	35,0	80,0
Frostempfindlichkeit (ZTV E-StB 2017)	SE/SW: F1; SU/ST: F2; SU*/ST*: F3		GW/GI: F1; GU/GT: F2; GU*/GT*: F3	
Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]	1,0 * 10 ⁻⁵ m/s ^{b)}		1,0 * 10 ⁻⁵ m/s ^{b)}	
Versickerungsfähigkeit	versickerungsfähig		versickerungsfähig	
Rammpbarkeit	leicht	mittelschwer bis schwer ^{c)}	leicht	mittelschwer bis schwer ^{c)}
Homogenbereich DIN 18300 Erdarbeiten	Erd C			
Homogenbereich DIN 18301 Bohrarbeiten	Boh B		Boh B	
Homogenbereich DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten	Ramm A	Ramm B	Ramm A	Ramm B

a) Erfahrungswert

b) Empfohlener Bemessung- k_f , siehe Kap. 3.5

c) ggfs. Vorbohrungen/Einsatz Rammhilfe erforderlich

3.7 Vorläufiger Bemessungswasserstand und Empfehlungen zur Bauwerksabdichtung

3.7.1 Vorläufiger Bemessungswasserstand – Endzustand

Da uns für das Untersuchungsgebiet bisher keine exakten GW-Ganglinien vorliegen (siehe Kap. 3.2), empfehlen wir, als **vorläufigen Bemessungswasserstand** unter Ansatz eines entsprechend großzügigen Sicherheitszuschlags (MGW zzgl. 1,0 m) einen Wert von ca. 415,9 m + Sicherheitszuschlag 1,0 m \approx **416,9 m NN** anzusetzen. Der v.g. Bemessungswasserstand stellt lediglich eine grob orientierende Angabe dar, und ist vor der statischen Bemessung der geplanten Bauwerke sowie im Hinblick auf die erforderlichen Bauwerksabdichtungen nochmals entsprechend zu überprüfen.

Angaben zu den zu erwartenden k_f -Werten und Hinweise zur Herstellung von Versickerungsanlagen können dem Kapitel 3.5 entnommen werden.

3.7.2 Außenabdichtung erdberührter Bauteile

Oberhalb des Bemessungswasserstandes (Endzustand) ist eine Abdichtung erdberührter Bauteile gegen nichtdrückendes Wasser gem. DIN 18533, Einwirkungsklasse W1-E ausreichend.

Unterhalb des Bemessungswasserstandes (Endzustand) sind erdberührte Bauteile gem. DIN 18533, Wassereinwirkungsklasse W 2-E gegen drückendes Wasser abzudichten.

3.8 Erdbebeneinwirkung

Gemäß Online-Karte der Erdbebenzonen in Deutschland liegt Pörnbach, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, in keiner Erdbebenzone [14].

4 Empfehlungen für die Bauwerksgründung

4.1 Geotechnische Beurteilung der erbohrten Bodenschichten

Oberboden (Baugrundsicht 1a)

Das Oberbodenmaterial der Baugrundsicht 1a ist für die Gründung lastabtragender Bauteile grundsätzlich ungeeignet.

Lokal bis ca. 1,1 m u. GOK erbohrte Auffüllungen (Baugrundsicht 1b)

Die lokal (KRB 7) erbohrten Auffüllungen sind aufgrund der teils bei der Bohrgutansprache vor Ort festgestellten erhöhten Schluffanteile (Bodengruppen [SU*/ST*]), bzw. der organischen Beimengungen (Boden-Gruppe [OH]) für den Abtrag größerer Bauwerkslasten ungeeignet.

Da es sich zudem um nicht frostsicheres Material handelt und das Material nur eine eingeschränkte Versickerungsfähigkeit aufweist, empfehlen wir zur Vermeidung von Frosthebungen sowie Setzungen, die Auffüllungen auch im Bereich der Zuwegungen und der Garagenzufahrten bis in eine ausreichende Tiefe durch frostsicheres, entsprechend tragfähiges Material auszutauschen (siehe Kap. 6, Herstellung des frostsicheren Oberbaus nach RStO 12).

Natürlichen Sande/Kiese (Baugrundsichten 2 und 3)

Die unterhalb der Baugrundsichten 1a und 1b anstehenden quartären Sande/Kiese weisen überwiegend bis ca. 1,7 – 2,9 m u. GOK, lokal bis ca. 4,5 m u. GOK lockere Lagerungsverhältnisse auf. Unterhalb wurden mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse festgestellt.

Die quartären Sande/Kiese weisen zwar lokal erhöhte Feinkornanteile auf (Bodengruppe SU*/ST*, GU*/GT*), sind aber grundsätzlich für die Gründung von Bauwerken über Streifen-, Einzelfundamente oder lastabtragende Bodenplatten geeignet.

Eine sorgfältige Nachverdichtung der Gründungssohlen per Rüttelplatte/Rüttelwalze nach erfolgtem Baugrubenaushub bzw. lokalem Bodenaustausch (siehe Kap. 4.2) wird jedoch grundsätzlich empfohlen. Zudem sind die Hinweise in Kap. 4.2 bzgl. ggfs. lokal erforderlicher Bodenaustauschmaßnahmen zu beachten.

Natürliche Tone/Schluffe (Baugrundsicht 4)

Die natürlichen Tone der Baugrundsicht 4 wiesen eine weiche bis steife Konsistenz auf, sind als setzungsempfindlich zuzuordnen und sind für die Gründung lastabtragender Bauteile grundsätzlich ungeeignet.

4.2 Empfohlene Tragfähigkeitsanforderungen für die Gründungssohlen

Da Auflockerungen des anstehenden Erdreichs im Zuge der Erdarbeiten nicht ausgeschlossen werden können, wird grundsätzlich empfohlen, nach erfolgtem Baugrubenaushub die Baugrubensohlflächen sorgfältig per Rüttelplatte nachzuverdichten. Weiteren empfehlen wir im Fall von Inhomogenitäten im Bereich von Gründungssohlen vor Herstellung der lastabtragenden Bauteile den **Einbau einer kapillarbrechenden Schicht von ca. 0,30 m**.

Im Rahmen der Baugrunduntersuchungen wurden lokal stark schluffige/tonige Sande der Bodengruppe SU*/ST*, stark schluffige/tonige Kiese der Bodengruppe GU*/GT* und leicht plastische Tone der Bodengruppe TL erbohrt. Ggfs. sind hier in Abstimmung mit dem Baugrundgutachter kleinräumige Bodenaustauscharbeiten mit Erdbaumaterial der Bodengruppen GW/GI/GU/GT durchzuführen, um Inhomogenitäten des Gründungsplanums zu vermeiden.

Die ausreichende Tragfähigkeit des Gründungsplanums (UK Fundamente/Bodenplatte bzw. UK Sauberkeitsschicht) ist durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134, alternativ durch dynamische Lastplattendruckversuche mit dem leichten Fallgewicht nachzuweisen.

Bei Prüfung mit der statischen Lastplatte wird je nach genauer baustatisch zu erwartender Lasteinwirkung ein Freigabekriterium (statischer Verformungsmodul E_{v2}) von ca. 100 bis 120 MN/m² empfohlen.

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 wird je nach zu erwartender Lasteinwirkung ein Freigabekriterium (dynamischer Verformungsmodul E_{vd}) von ca. 45 bis 50 MN/m² empfohlen.

Die v.g. Anforderungen an die Tragfähigkeit entsprechen Proctordichten D_{pr} von ca. 100 bis 103 %.

4.3 Empfohlener Bettungsmodul k_s und Bemessungswerte Sohlwiderstand $\Sigma_{R,d}$

Bettungsmodul k_s

Unter Beachtung der Hinweise in Kap. 4.1 und 4.2 kann für die Bemessung lastabtragender Bodenplatten in den natürlichen Sanden/Kiesen der Baugrundsichten 2/3 ein **Bettungsmodul k_s von ca. 25 MN/m³** angesetzt werden.

Wir empfehlen jedoch, den v.g. Bettungsmodul nach Vorliegen der genauen Bauwerklasten und der Gründungstiefe rechnerisch zu überprüfen und ggfs. anzupassen.

Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$

Unter Beachtung der Hinweise in Kap. 4.1 und 4.2 können bei der Bemessung von Flachgründungen über Streifen- bzw. Einzelfundamente folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2010-12, Abschnitt A 6.10 angesetzt werden. Die Gründungssohlen sind jedoch vor Herstellung der lastabtragenden Bauteile in jedem Fall per Rüttelplatte oder Rüttelwalze sorgfältig nachzuverdichten.

Tabelle 5: Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2010-12, Tabellen A 6.2

Einbindetiefe Fundament [m]	Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ [kN/m ²] 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

Je nach genauer Gründungstiefe sind bei der statischen Bemessung ggfs. die grundwasserbedingten Abminderungen der Bemessungswerte Sohlwiderstand nach DIN 1054:2010-12, Abschnitt A 6.10.2.3 zu berücksichtigen.

Bei quadratischen Fundamenten sowie Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis $b_B / b_L < 2$ bzw. $b'_B / b'_L < 2$ können die Bemessungswerte Sohlwiderstand ggfs. entsprechend DIN 1054:2010-12, Abschnitt A 6.10.2.2 erhöht werden.

5 Hinweise zur Bauausführung

5.1 Herstellung von Baugruben

Baugruben können über Grundwasser im Tiefenbereich der natürlichen Kiese/Sande der Baugrundsichten 2 und 3 bis zu Böschungshöhen von 5,0 m unter Einhaltung eines **maximal zulässigen Böschungswinkels $\beta = 45^\circ$** frei geböscht werden.

Bei steileren Böschungen und/oder bei Böschungswinkeln $> 45^\circ$ ist die Standsicherheit nachzuweisen.

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.

5.2 Ggfs. erforderliche Baugrubenverbauten und Wasserhaltung

Angaben zu den genauen Gründungstiefen liegen uns bisher nicht vor.

Werden Baugrubenverbauten bzw. Wasserhaltungsmaßnahmen benötigt, so können überschlägige k_f -Werte für die einzelnen Bodenschichten dem Kapitel 3.5 entnommen werden.

5.3 Rückverankerung

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

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

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

Angaben zur Rammfähigkeit können dem Kap. 3.6, Tabellen 3 und 4 entnommen werden.

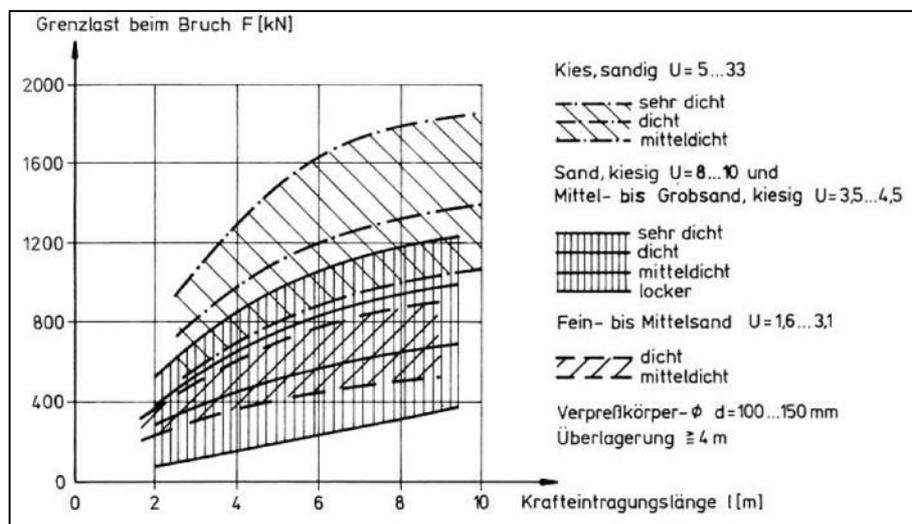


Abb. 1: Grenzlasten von Verpressankern in nichtbindigen Böden nach OSTERMAYER

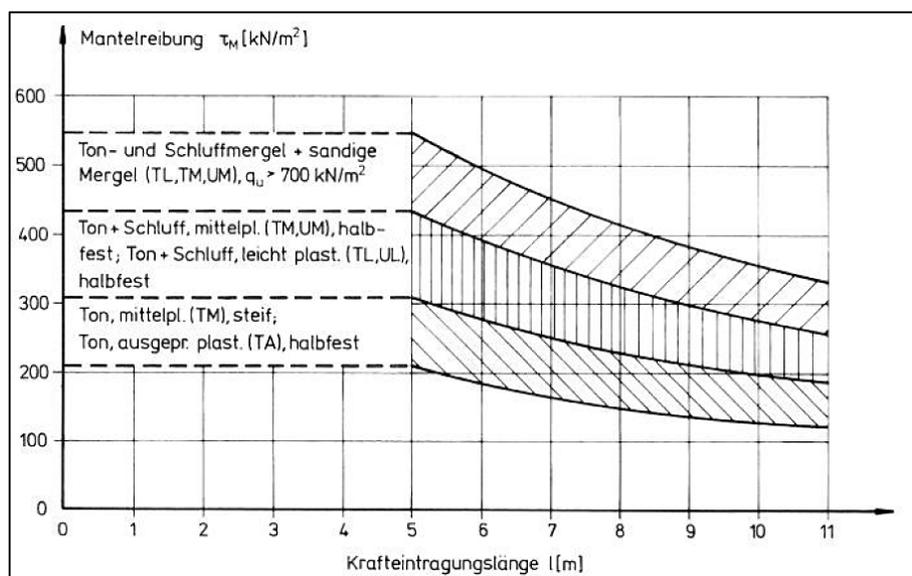


Abb. 2: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung bei Anker in bindigen Böden nach OSTERMAYER, mit Nachverpressung

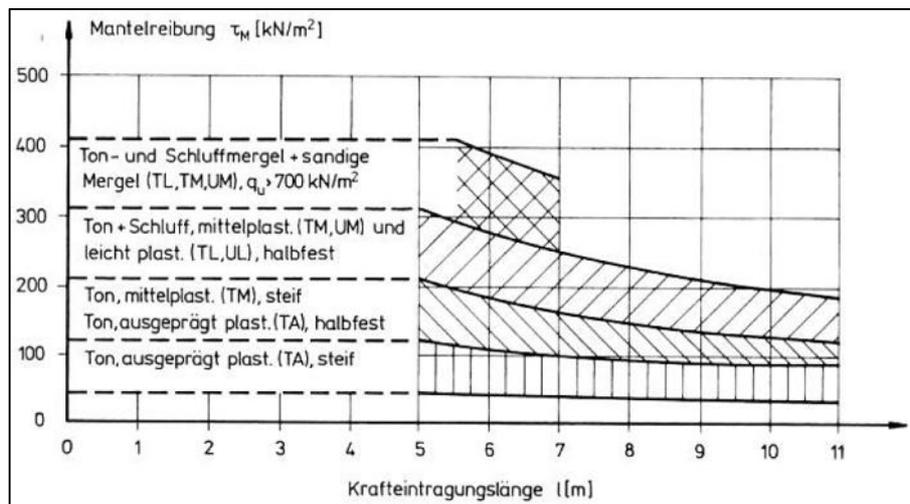


Abb. 3: Grenzwerte der mittleren Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden nach OSTERMAYER, ohne Nachverpressung

Die in den Abb. 1 – 3 angegebenen Werte gelten für Einzelanker mit Verpresskörperdurchmessern von 100 – 150 mm. Der volle Ansatz der angegebenen Werte ist nur bei einer Mächtigkeit der Überdeckung von mindestens 4,0 m zulässig.

5.4 Verfüllung von Baugruben und Arbeitsräumen

Für die Verfüllung von Aushubbereichen bzw. Arbeitsräumen ist ausreichend durchlässiges und verdichtbares Erdbaumaterial zu verwenden (Bodengruppen GW/GI/GU/GT nach DIN 18196). In Bereichen mit zu erwartender Frosteinwirkung ist Material mit einem Feinkornanteil (Fraktion $\leq 0,063$ mm) $< 5\%$ zu verwenden (Bodengruppen GW/GI).

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

Die ausreichende Verdichtung ist durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134, alternativ durch dynamische Lastplattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3 nachzuweisen (leichtes Fallgewicht). Hinweise zu den empfohlenen Tragfähigkeitsanforderungen und Freigabekriterien im Bereich lastabtragender Bauteile können dem Kap. 4.2 entnommen werden.

6 Empfehlungen für die Herstellung der Verkehrsflächen

Angaben zu den voraussichtlichen Belastungsklassen im Bereich der Verkehrsflächen liegen uns bisher nicht vor. Im Folgenden wird orientierend von der Belastungsklasse Bk 0,3 bzw. Bk 1,0 nach RStO 12 ausgegangen (Wohnweg, Wohnstraße; PKW-Verkehr einschließlich geringem Schwerverkehrsanteil, [10]).

Unter Berücksichtigung der Belastungsklasse, der Frosteinwirkungszone und der Vorgaben gem. RStO 12, Tabellen 6 und 7 ergeben sich für den frostsicheren Oberbau die nachfolgend angegebenen Mindestdicken:

Tabelle 6: Frostsicherer Oberbau Verkehrsflächen gem. RStO12 – Tabellen 6 und 7 [10]

Belastungsklasse	Bk 0,3	Bk 1,0
Ausgangswert, Frostempfindlichkeitsklasse Boden F2	40 cm	50 cm
Frosteinwirkungszone II	+ 5 cm	+ 5 cm
Gesamtdicke Frostsicherer Oberbau	45 cm	55 cm

Vor Herstellung des frostsicheren Oberbaus der Verkehrsflächen sind das Oberboden (Bodenschicht 1a), die Auffüllungen (Bodenschicht 1b) und die natürlichen Tone (Baugrundsicht 4) vollständig zu entfernen.

Auf der OK Planum und der OK des frostsicheren Oberbaus sind gem. RStO 12, Tafel 1 folgende Mindesttragfähigkeiten bzw. statischen Verformungsmodul E_{v2} nachzuweisen:

Tabelle 7: Mindestanforderungen Tragfähigkeit/Verformungsmodul und Verhältniswert E_{v2}/E_{v1}

Niveau/ Tiefenbereich	Geforderte Tragfähigkeit E_{v2} [MN/m ²]	
	Bk 0,3	Bk 1,0
OK Frostschutzschicht	100 ¹⁾	120 ¹⁾
OK Untergrund/Planum	45 ¹⁾	45 ¹⁾

¹⁾ Geforderter Verhältniswert: $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,3$

Die Verdichtungsanforderungen für den Unterbau bzw. für den unterlagernden, natürlichen Untergrund gem. ZTV E-StB 17 sind nachfolgend zusammengestellt:

Tabelle 8: Mindestanforderungen Verdichtung Unterbau/Untergrund gem. ZTV E-StB 2017 [11]

Grobkörnige Böden			Gemischt und feinkörnige Böden		
Bereich	Bodengruppe	D_{Pr}	Bereich	Bodengruppe	D_{Pr}
Planum bis 1,0 m Tiefe bei Dämmen und 0,5 m Tiefe bei Einschnitten	GW, GI, GE, SW, SI, SE	1,00	Planum bis 0,5 m Tiefe	GU, GT, SU, ST	1,00
				GU*, GT*, SU*, ST*, U, T, OK, OU, OT	0,97
1,0 m unter Planum bis Dammsohle	GW, GI, GE, SW, SI, SE	0,98	0,5 m unter Planum bis Dammsohle	GU, GT, SU, ST, OH, OK	0,97
				GU*, GT*, SU*, ST*, U, T, OU, OT	0,97

Grundsätzliche geotechnische Hinweise

- Bei sämtlichen Erdarbeiten ist die Einhaltung der Anforderungen bzgl. Tragfähigkeit und Verdichtung des Planums und der OK Frostschutzschicht/Schottertragschicht nachzuweisen. Die Verdichtungsarbeiten sind so auszuführen, dass im Hinblick auf ein gleichmäßiges Tragverhalten eine möglichst hohe Homogenität erzielt wird.

- Die Eignung der als Tragschicht vorgesehenen Materialien ist im Vorfeld der Baumaßnahme entsprechend den Vorgaben der ZTV E-StB 2017 nachzuweisen (z.B. Ungleichförmigkeit, Filterstabilität, Frostsicherheit, Wasserdurchlässigkeit etc.).
- Werden lokal Bereiche mit locker gelagerten Sanden/Kiesen festgestellt, so ist hier der Untergrund möglichst tiefenwirksam nachzuverdichten. Hierbei sind Verdichtungsgrade $D_{Pr} \geq 0,97$ nachzuweisen.
- Bei der Herstellung des Quergefälles auf den jeweiligen Planumsebenen ist darauf zu achten, dass dieses bis an eine geeignete Entwässerungsanlage heran hergestellt wird, um ein ungehindertes Abfließen des Oberflächenwassers aus dem Straßenbereich zu ermöglichen.
- Bei Kanalbaumaßnahmen ist darauf zu achten, dass das Bettungsmaterial im Bereich der Leitungszone (Feinkornanteil max. 10 % sowie keine Korngrößen > 20 mm) in Lagen von maximal 0,30 m einzubringen ist. Hierbei sind Verdichtungsgrade $D_{Pr} \geq 0,95$ bei nichtbindigen Böden, und $D_{Pr} \geq 0,92$ bei schwach bindigen Böden nachzuweisen.

Für die Überschüttung von Rohrleitungen empfehlen wir den Einbau von frostsicherem Material der Bodengruppe GW/GI nach DIN 18196. Um Setzungen z.B. im Bereich von Verkehrswegen zu vermeiden, ist hierbei ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 1,02$ nachzuweisen.

7 Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen

7.1 Bodenmischproben

Zur Abschätzung der bei den Erdarbeiten zu erwartenden abfallrechtlichen Belastungsklassen wurden zwei Mischproben und eine weitere Probe des Ackerbodens (Baugrundsicht 1a), sowie je eine Mischprobe der bei KRB 7 erbohrten Auffüllung (Baugrundsicht 1b) und der unter natürlich anstehenden Sande/Kiese erstellt (Baugrundsichten 2 u. 3), und auf den Parameterumfang des in Bayern für die Bewertung von schwach belastetem Erdaushub geltenden Verfüll-Leitfadens untersucht (EPP/LVGBT, [7]).

Die Untersuchungen erfolgten gem. den Vorgaben des EPP im Feststoff aus der Fraktion < 2 mm und im Eluat aus der Gesamtfraktion.

Da erhöhte Anteile an organischer Substanz zu erhöhten Kosten bei der Entsorgung führen können, wurden bei den Oberbodenmischproben (MP 1, MP 2 und KRB8/0,0-0,3) und bei der Auffüllungsprobe (MP 3) jeweils zusätzlich der Glühverlust ermittelt.

Die Analysenergebnisse und die jeweils verwendeten Einzelproben sind in den Tabellen 9 bis 13 zusammengestellt. Die Prüfberichte des Labors sind der Anlage 5 zu entnehmen.

Tabelle 9: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – MP1 - Oberboden

Probenbezeichnung	MP1 – Oberboden
Material	Ackerboden/Feinkörnige Deckschichten (Baugrundsicht 1a)
Verwendete Einzelproben	KRB1/0,00-0,40; KRB3/0,0-0,4; KRB4/0,0-0,4
Abfallrechtliche Einstufung	Z 0 (Spalte Lehm/Schluff)
Einstufungsbestimmende Parameter	Keine abfallrechtlich relevanten Schadstoffgehalte; wg. Glühverlust 2,8 % Verwertung/Entsorgung rechtzeitig abklären
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 10: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – MP2 - Oberboden

Probenbezeichnung	MP2 – Oberboden
Material	Ackerboden/Feinkörnige Deckschichten (Baugrundsicht 1a)
Verwendete Einzelproben	KRB2/0,00-0,40; KRB6/0,0-0,4; KRB6/0,4-0,7; KRB5/0,0-0,5
Abfallrechtliche Einstufung	Z 0 (Spalte Lehm/Schluff)
Einstufungsbestimmende Parameter	Keine abfallrechtlich relevanten Schadstoffgehalte; wg. Glühverlust 2,5 % Verwertung/Entsorgung rechtzeitig abklären
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 11: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – KRB8/0,0-0,3 - Oberboden

Probenbezeichnung	KRB8/0,0-0,3 – Oberboden
Material	Ackerboden/Feinkörnige Deckschichten (Baugrundsicht 1a)
Verwendete Einzelproben	---
Abfallrechtliche Einstufung	Z 0 (Spalte Lehm/Schluff)
Einstufungsbestimmende Parameter	Keine abfallrechtlich relevanten Schadstoffgehalte; jedoch wg. Glühverlust 3,2 % Verwertung/Entsorgung rechtzeitig abklären
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 12: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – MP3 - Auffüllung

Probenbezeichnung	MP3 – Auffüllung
Material	Anthropogene Auffüllungen (Baugrundsichten 1b)
Verwendete Einzelproben	KRB7/0,3-0,5; KRB7/0,5-1,1
Abfallrechtliche Einstufung	Z 0 (Spalte Lehm/Schluff)
Einstufungsbestimmende Parameter	Keine abfallrechtlich relevanten Schadstoffgehalte; jedoch wg. Glühverlust 1,6 % Verwertung/ Entsorgung rechtzeitig abklären
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 13: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – MP4 – Sand/Kies

Probenbezeichnung	MP4 – Sand / Kies
Material	Natürliche Sande/Kiese (Baugrundsichten 2/3)
Verwendete Einzelproben	KRB1/2,0-3,0; KRB2/2,0-3,0; KRB3/2,4-3,0; KRB4/2,5-3,5; KRB5/2,2-3,0; KRB6/1,8-2,9; KRB7/2,0-3,0; KRB8/2,6-3,0
Abfallrechtliche Einstufung	Z 0
Einstufungsbestimmende Parameter	Keine abfallrechtlich relevanten Schadstoffgehalte
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

7.2 Asphaltbohrkerne

Die Analysenergebnisse der an den Probenahmepunkten AB 1, AB 2 und AB 3 entnommenen Asphaltproben auf den Verdachtsp Parameter PAK (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe) sind in der Tabelle 14 zusammengestellt.

Die Prüfberichte des Labors sind der Anlage 5 zu entnehmen, die Fotodokumentation der Kerne der Anlage 3.

Tabelle 14: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Asphaltproben AB 1, AB 2 und AB 3

Probenbezeichnung	AB 1	AB 2	AB 3
Materialart	Fahrbahnasphalt	Fahrbahnasphalt	Fahrbahnasphalt
Summe PAK (16 EPA, [mg/kg])	2,18	1,48	0,27
Art der Straßenausbaustoffe	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
Aufbereitung mit Bindemittel	Heißmischverfahren möglich	Heißmischverfahren möglich	Heißmischverfahren möglich
Wiedereinbau ungebunden	keine Auflagen	keine Auflagen	keine Auflagen
Wiedereinbau gebunden	keine Auflagen	keine Auflagen	keine Auflagen
Abfallschlüssel AVV [9]	17 03 02	17 03 02	17 03 02

7.4 Ergänzende Hinweise

Aufgrund der nur punktw eise durchgeführten Aufschlüsse weisen wir darauf hin, dass Abweichungen von den hier dargestellten Untersuchungsergebnissen innerhalb des Baufelds nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden können.

Wird bei der Bauausführung Material mit Schadstoffverdacht festgestellt, so ist dieses von sensorisch un auffälligem Erdaushub zu separieren, und bauseits auf Haufwerken bis ca. 300 m³, max. ca. 500 m³ aufzuhalten. Das Material ist durch ein entsprechend qualifiziertes Fachbüro zu beproben (LAGA PN 98), und den für eine fachgerechte Verwertung bzw. Entsorgung erforderlichen chemisch-analytischen Laboruntersuchungen zuzuführen.

Die Abfuhr von Material mit Schadstoffverdacht darf grundsätzlich erst nach Vorliegen der vollständigen abfalltechnischen Analysenergebnisse erfolgen.

8 **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 Bauwerksgründung haben können, oder Abweichungen von den hier dargestellten Untergrundverhältnissen auftreten.

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

NICKOL & PARTNERAG

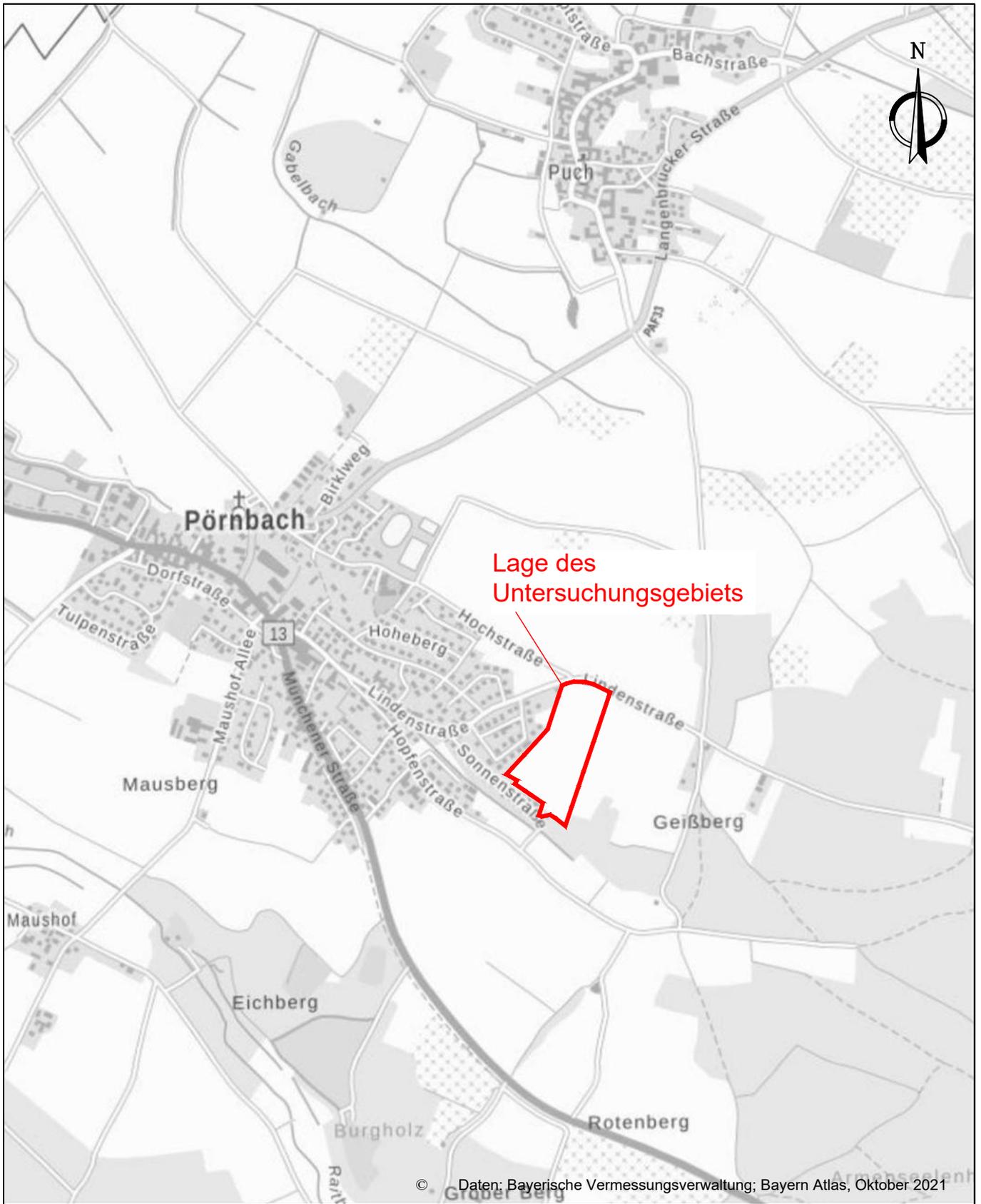
Gröbenzell, den 30.11.2021

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

i.A. Dr. Enrico Santoro
Dipl.-Geol.
Projektingenieur

Anlage 1

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan (Maßstab 1 : 15.000)
- Anlage 1.2 Lage Bohr-, Sondieransatzpunkte und Entnahmepunkte
Asphaltbohrkerne (Maßstab 1 : 1.500)



© Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bayern Atlas, Oktober 2021

Beauftragung:

Gemeinde Pörnbach
Kirchplatz 1
85309 Pörnbach

Fachplanung:



NICKOL & PARTNER AG
 Umweltschutz • Geotechnik
 Consulting
 Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 08142/5782-0

Projekt: 12528-01

Geotechnischer Bericht für die Entwicklung von Wohnbauflächen an der Sonnenstraße und der Lindenstraße in 85309 Pörnbach

Planinhalt:

Übersichtslageplan

Anlage: 1.1

Maßstab: 1:15.000

Datum

Name

gezeichnet

09.11.2021

Schuster

geprüft

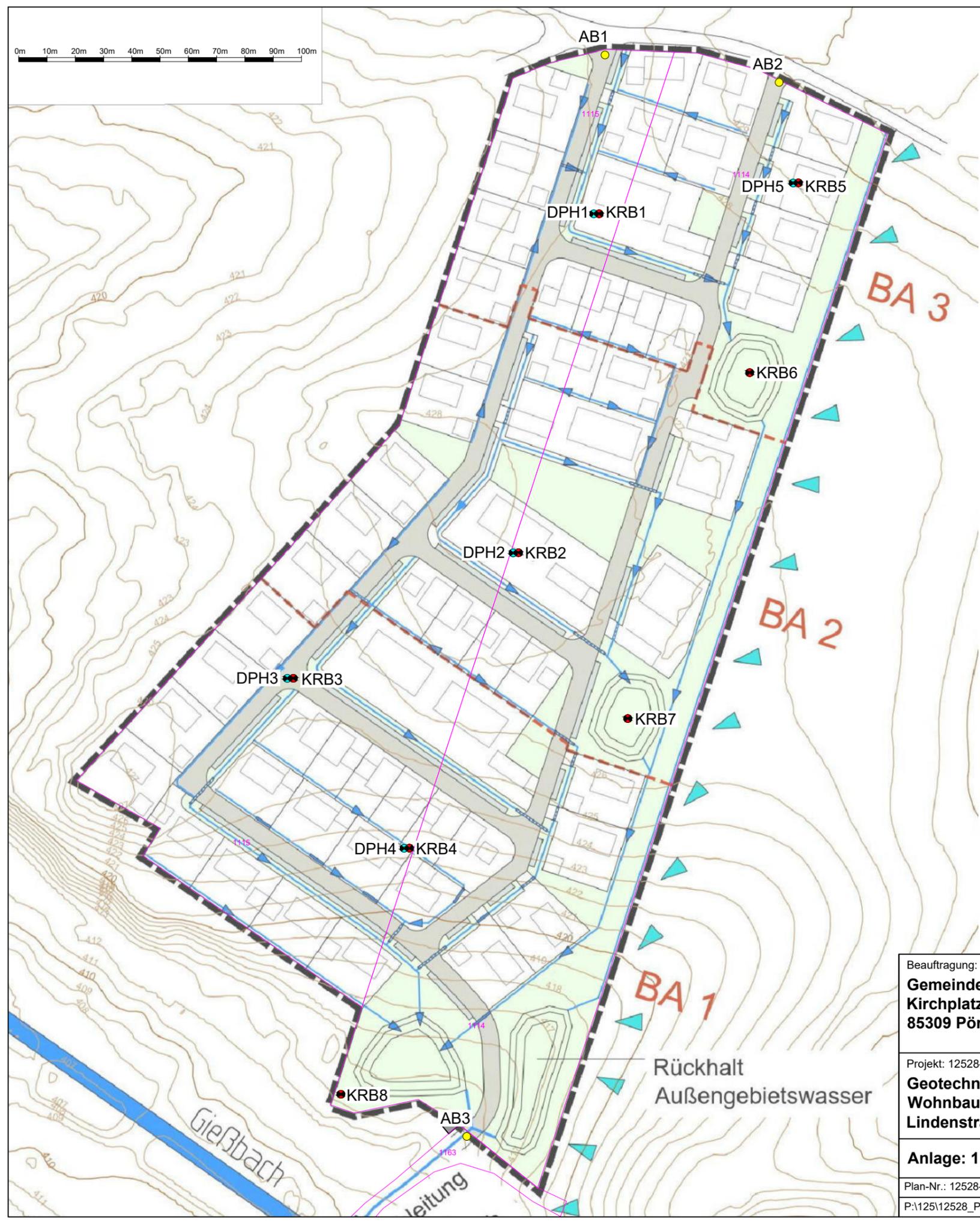
09.11.2021

Schimpfle

Plan-Nr.: 12528-01-NIC-211109-LP-BGU_ANL_1-1

Format: 210x297 mm

P:\125\12528_Pörnbach_Wohnbauflächen\CAD\12528-01-NIC-211109-LP-BGU.dwg



Legende:

- KRB1 Kleinrammbohrung
- DPH1 Schwere Rammsondierung
- AB1 Asphaltprobe

Beauftragung: Gemeinde Pörnbach Kirchplatz 1 85309 Pörnbach	
Projekt: 12528-01 Geotechnischer Bericht für die Entwicklung von Wohnbauflächen an der Sonnenstraße und der Lindenstraße in 85309 Pörnbach	
Anlage: 1.2	Maßstab: 1:1.500
Plan-Nr.: 12528-01-NIC-211109-LP-BGU_ANL_1-2	Format: 420x297 mm
P:\125\12528_Pörnbach_Wohnbauflächen\CAD\12528-01-NIC-211109-LP-BGU.dwg	

Fachplanung: NICKOL & PARTNER AG Umweltschutz • Geotechnik Consulting Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 08142/5782-0		
Planinhalt: Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte und Entnahmepunkte Asphaltbohrkerne		
	Datum	Name
gezeichnet	24.11.2021	Santoro
geprüft	24.11.2021	Jäger

Anlage 2

Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

Vorstand

Peter Nickol, Vorsitzender
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz
Markus Gogl • Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

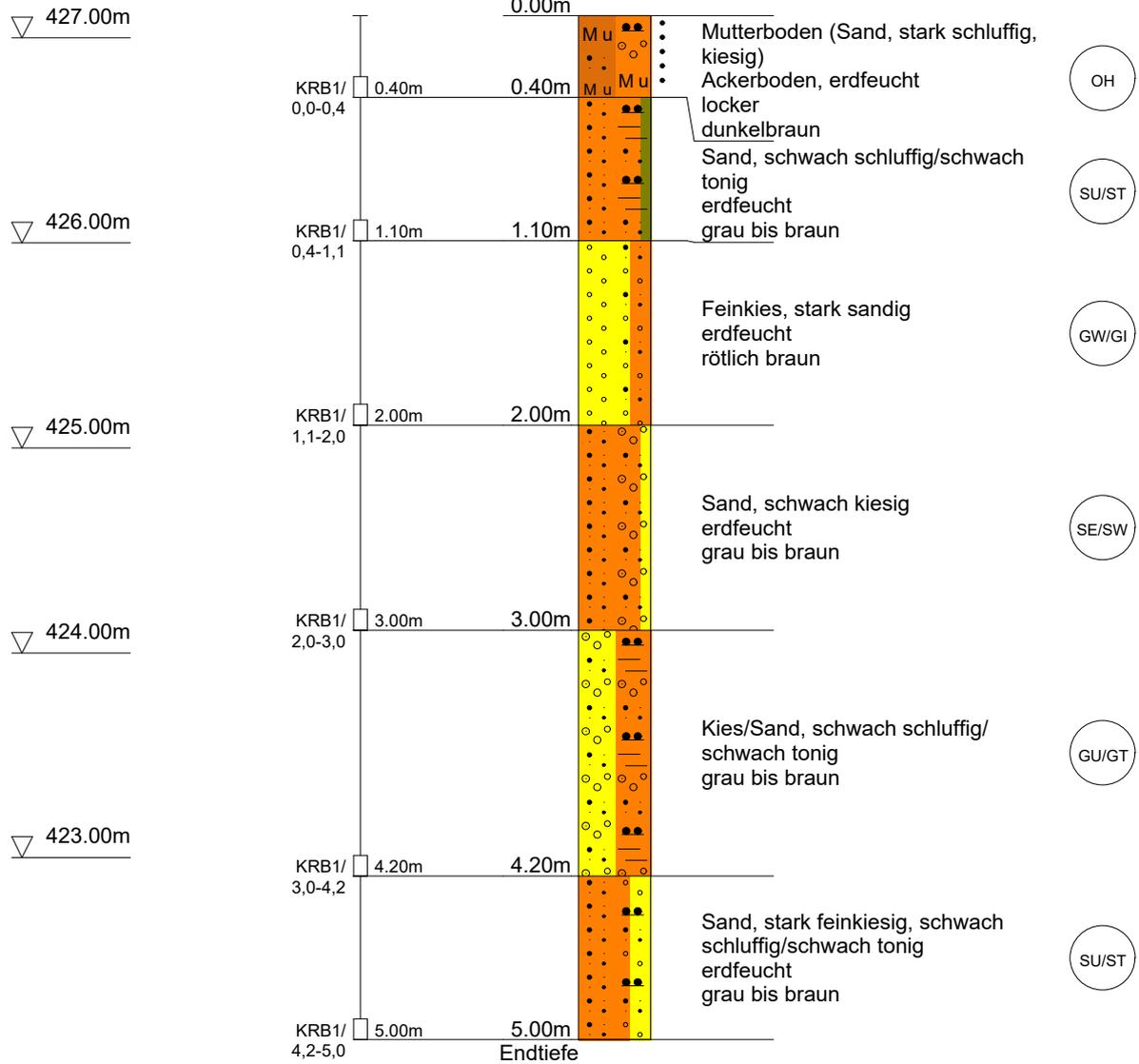


NICKOL & PARTNER AG
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142 / 57 82 - 0
F: 08142 / 57 82 - 99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörnbach
Projekt Nr.: 12528-01
Anlage 2
Datum: 27.10.2021
Maßstab: 1: 35

KRB 1

Ansatzpunkt: 427.11 mNN
0.00m

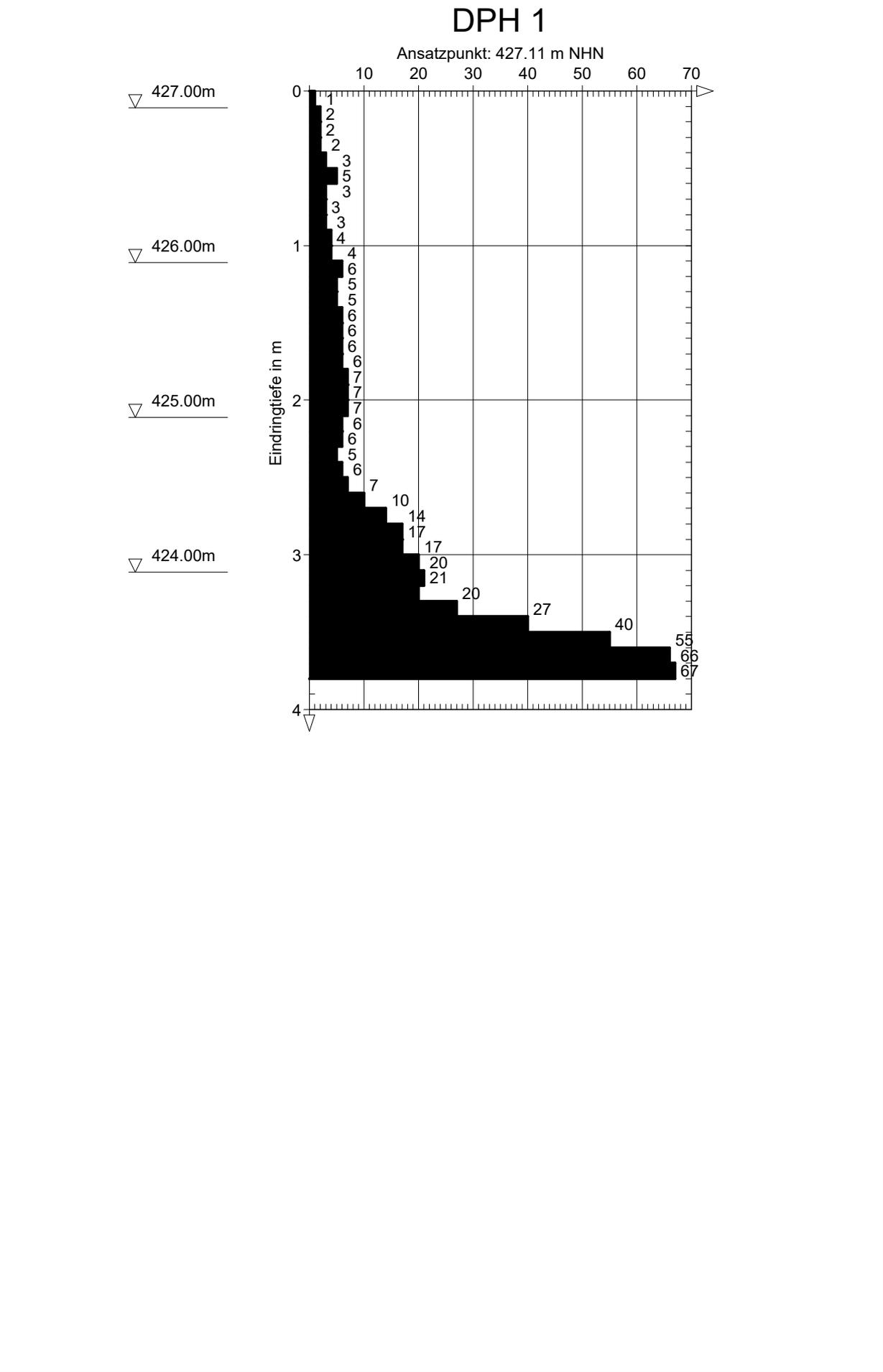




NICKOL & PARTNER AG
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142/5782-0
F: 08142/5782-99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörsbach
Projektnr.: 12528-01
Anlage: 2
Datum: 27.10.2021
Maßstab: 1: 35

Tiefe	N ₁₀
0.10	1
0.20	2
0.30	2
0.40	2
0.50	3
0.60	5
0.70	3
0.80	3
0.90	3
1.00	4
1.10	4
1.20	6
1.30	5
1.40	5
1.50	6
1.60	6
1.70	6
1.80	6
1.90	7
2.00	7
2.10	7
2.20	6
2.30	6
2.40	5
2.50	6
2.60	7
2.70	10
2.80	14
2.90	17
3.00	17
3.10	20
3.20	21
3.30	20
3.40	27
3.50	40
3.60	55
3.70	66
3.80	67



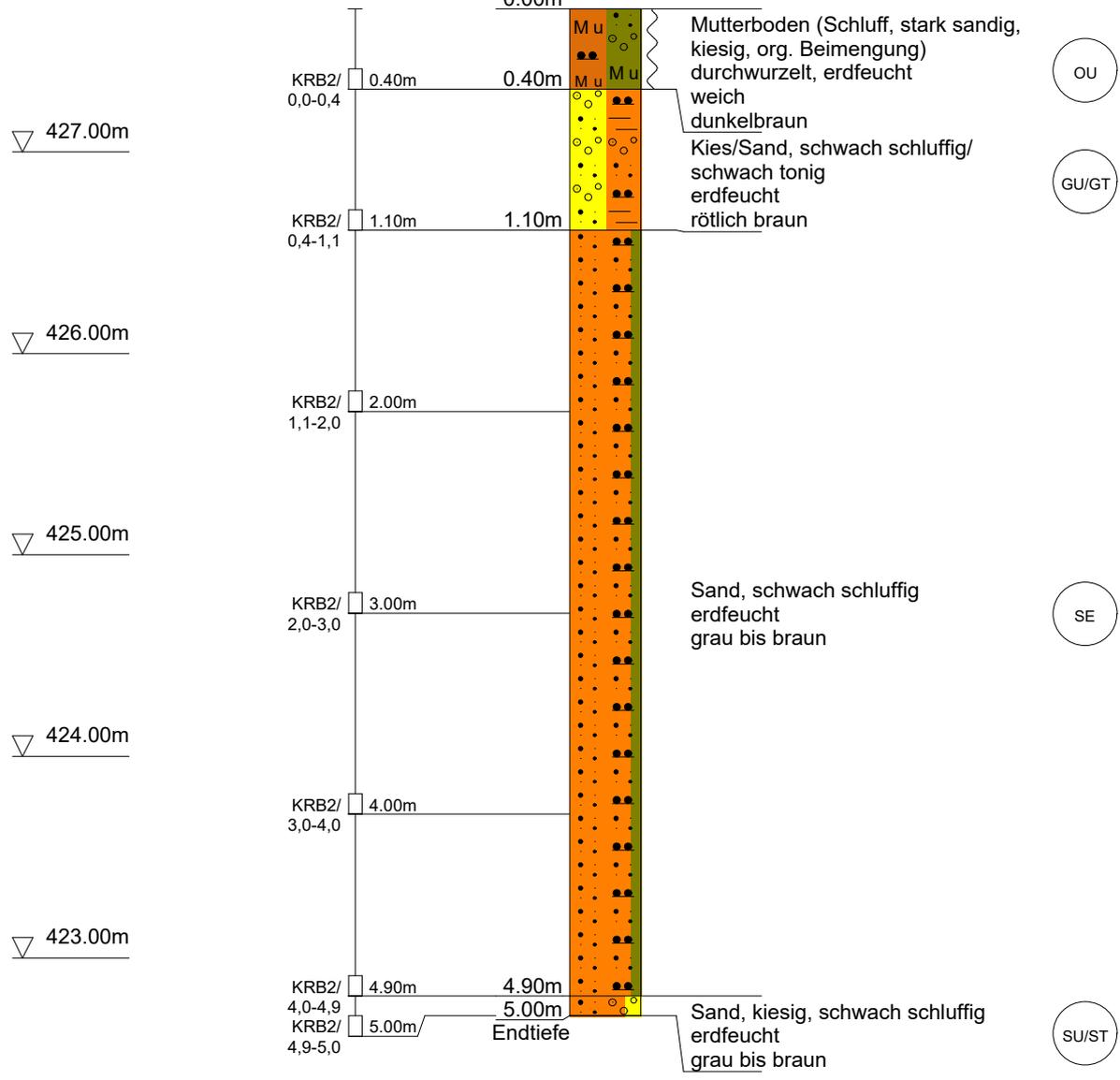


NICKOL & PARTNER AG
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142 / 57 82 - 0
F: 08142 / 57 82 - 99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörnbach
Projekt Nr.: 12528-01
Anlage 2
Datum: 27.10.2021
Maßstab: 1: 35

KRB 2

Ansatzpunkt: 427.71 mNN
0.00m



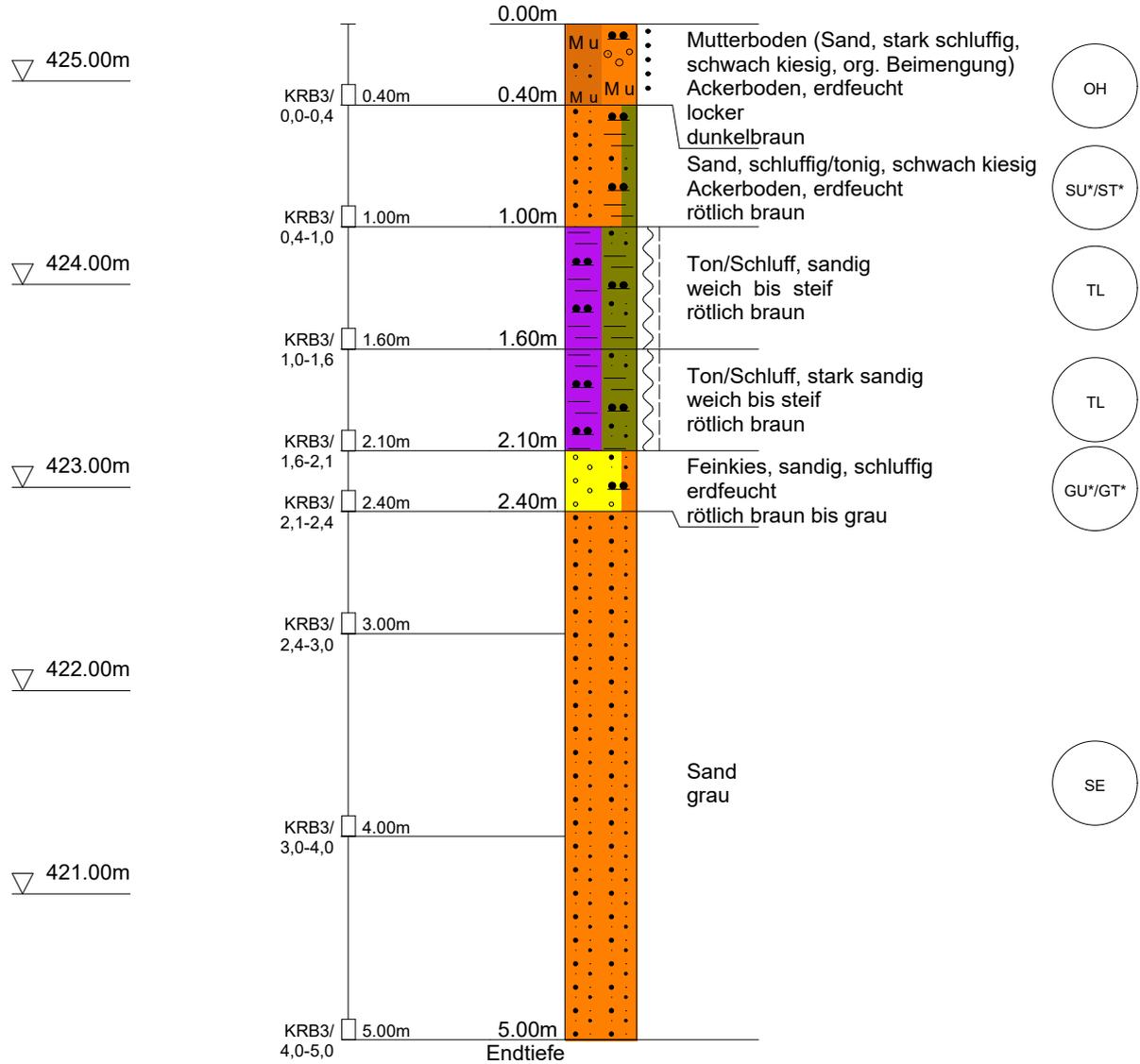


NICKOL & PARTNER AG
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142 / 57 82 - 0
F: 08142 / 57 82 - 99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörnbach
Projekt Nr.: 12528-01
Anlage 2
Datum: 27.10.2021
Maßstab: 1: 35

KRB 3

Ansatzpunkt: 425.28 mNN

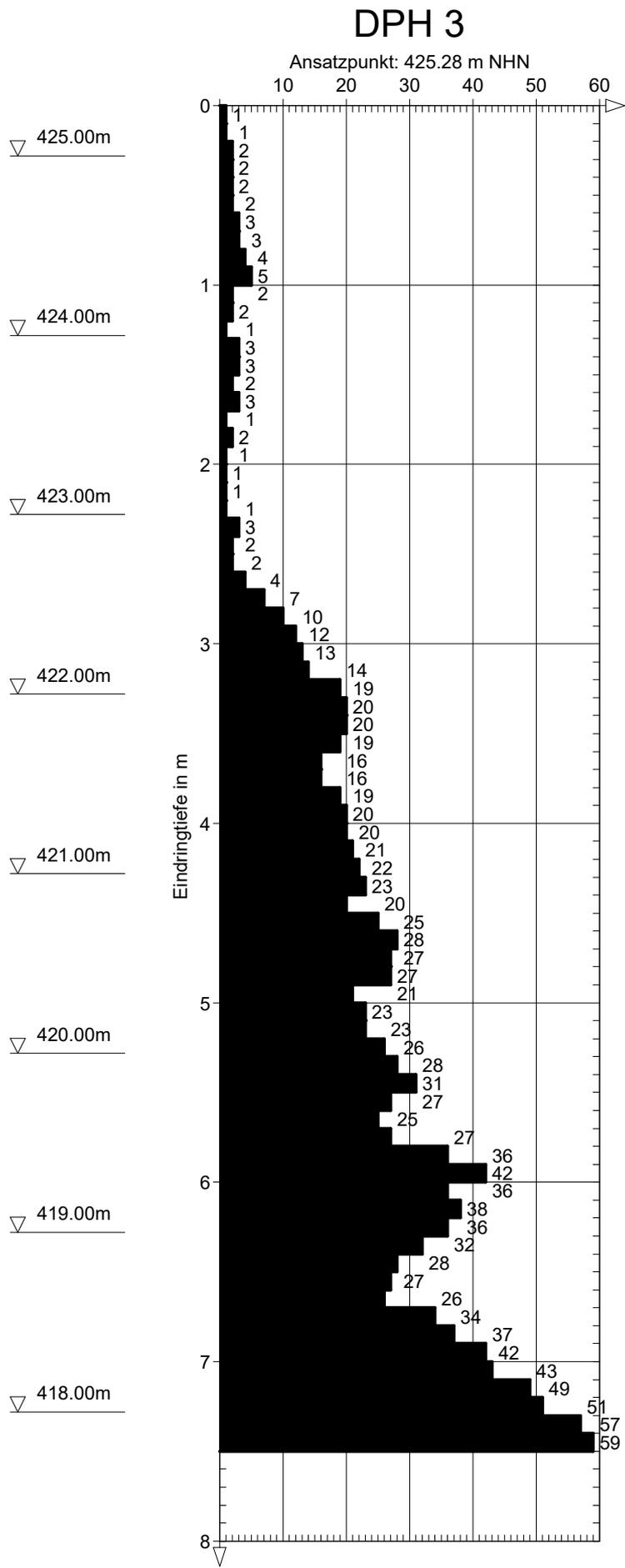




NICKOL & PARTNER AG
 Umweltschutz-Geotechnik
 82194 Gröbenzell
 T: 08142/5782-0
 F: 08142/5782-99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörnbach
 Projektnr.: 12528-01
 Anlage: 2
 Datum: 27.10.2021
 Maßstab: 1: 35

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	36
0.20	1	6.20	38
0.30	2	6.30	36
0.40	2	6.40	32
0.50	2	6.50	28
0.60	2	6.60	27
0.70	3	6.70	26
0.80	3	6.80	34
0.90	4	6.90	37
1.00	5	7.00	42
1.10	2	7.10	43
1.20	2	7.20	49
1.30	1	7.30	51
1.40	3	7.40	57
1.50	3	7.50	59
1.60	2		
1.70	3		
1.80	1		
1.90	2		
2.00	1		
2.10	1		
2.20	1		
2.30	1		
2.40	3		
2.50	2		
2.60	2		
2.70	4		
2.80	7		
2.90	10		
3.00	12		
3.10	13		
3.20	14		
3.30	19		
3.40	20		
3.50	20		
3.60	19		
3.70	16		
3.80	16		
3.90	19		
4.00	20		
4.10	20		
4.20	21		
4.30	22		
4.40	23		
4.50	20		
4.60	25		
4.70	28		
4.80	27		
4.90	27		
5.00	21		
5.10	23		
5.20	23		
5.30	26		
5.40	28		
5.50	31		
5.60	27		
5.70	25		
5.80	27		
5.90	36		
6.00	42		



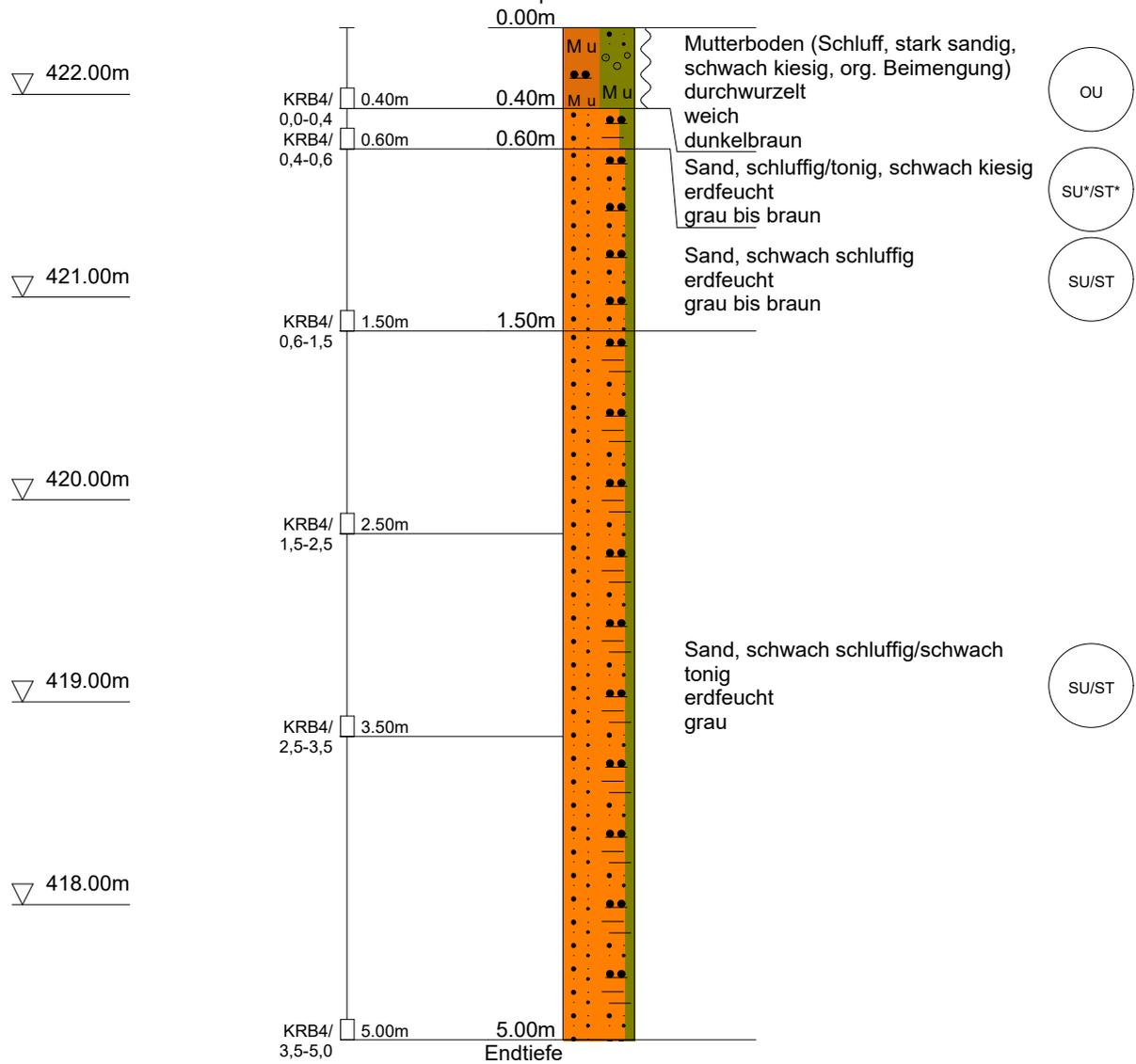


NICKOL & PARTNER AG
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142 / 57 82 - 0
F: 08142 / 57 82 - 99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörsbach
Projekt Nr.: 12528-01
Anlage 2
Datum: 27.10.2021
Maßstab: 1: 35

KRB 4

Ansatzpunkt: 422.33 mNN

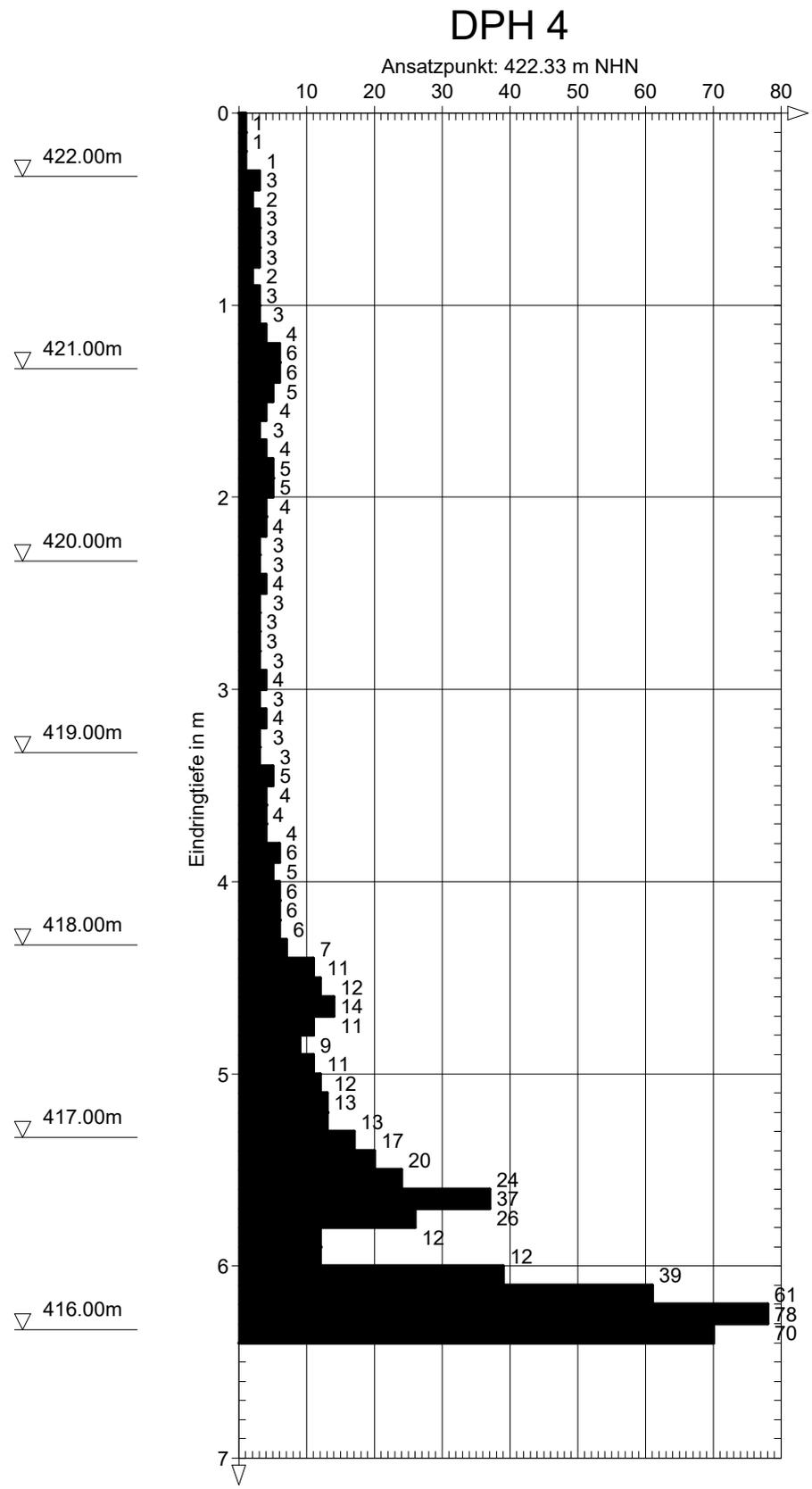




NICKOL & PARTNER AG
 Umweltschutz-Geotechnik
 82194 Gröbenzell
 T: 08142/5782-0
 F: 08142/5782-99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörsnbach
 Projektnr.: 12528-01
 Anlage: 2
 Datum: 27.10.2021
 Maßstab: 1: 35

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	39
0.20	1	6.20	61
0.30	1	6.30	78
0.40	3	6.40	70
0.50	2		
0.60	3		
0.70	3		
0.80	3		
0.90	2		
1.00	3		
1.10	3		
1.20	4		
1.30	6		
1.40	6		
1.50	5		
1.60	4		
1.70	3		
1.80	4		
1.90	5		
2.00	5		
2.10	4		
2.20	4		
2.30	3		
2.40	3		
2.50	4		
2.60	3		
2.70	3		
2.80	3		
2.90	3		
3.00	4		
3.10	3		
3.20	4		
3.30	3		
3.40	3		
3.50	5		
3.60	4		
3.70	4		
3.80	4		
3.90	6		
4.00	5		
4.10	6		
4.20	6		
4.30	6		
4.40	7		
4.50	11		
4.60	12		
4.70	14		
4.80	11		
4.90	9		
5.00	11		
5.10	12		
5.20	13		
5.30	13		
5.40	17		
5.50	20		
5.60	24		
5.70	37		
5.80	26		
5.90	12		
6.00	12		



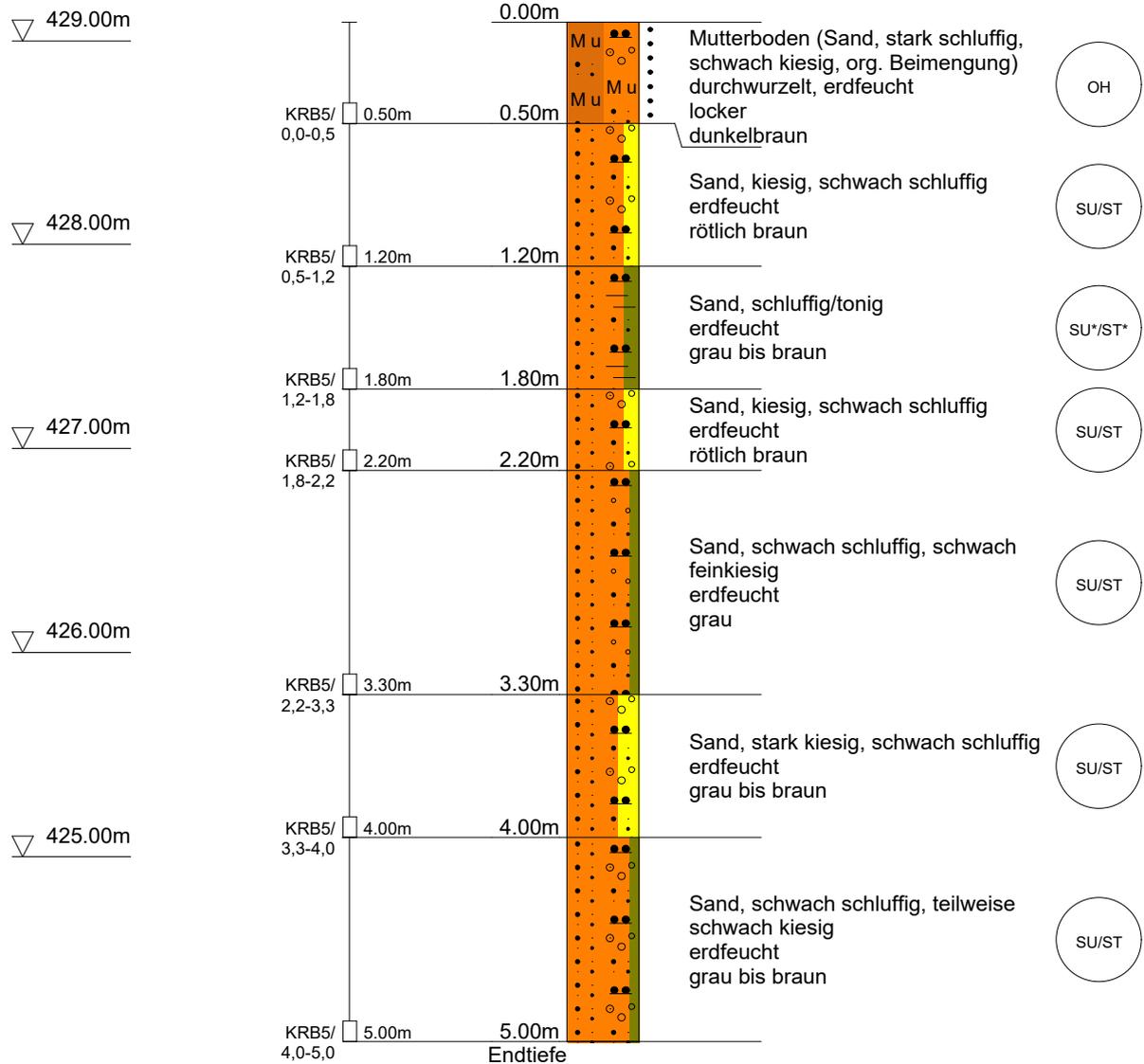


NICKOL & PARTNER AG
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142 / 57 82 - 0
F: 08142 / 57 82 - 99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörnbach
Projekt Nr.: 12528-01
Anlage 2
Datum: 28.10.2021
Maßstab: 1: 35

KRB 5

Ansatzpunkt: 429.09 mNN

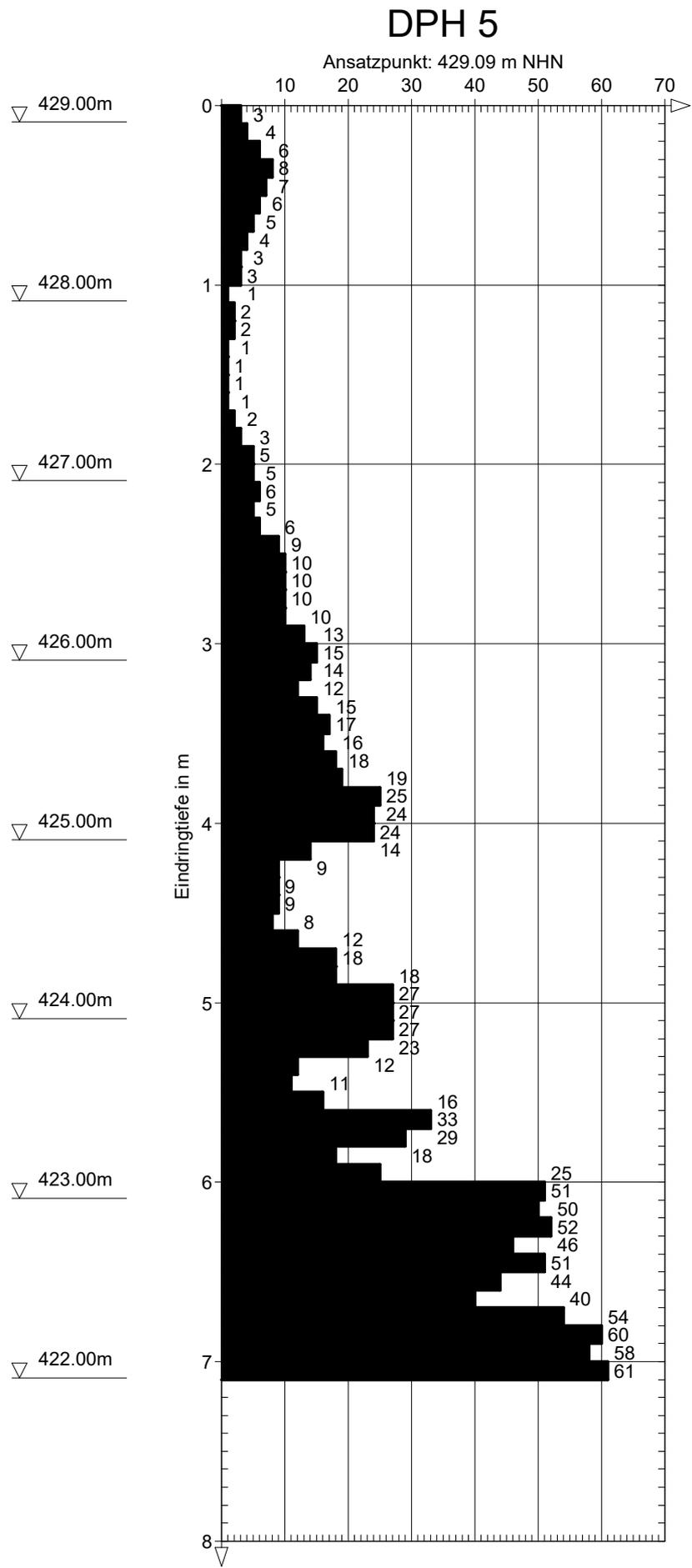




NICKOL & PARTNER AG
 Umweltschutz-Geotechnik
 82194 Gröbenzell
 T: 08142/5782-0
 F: 08142/5782-99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörrnbach
 Projektnr.: 12528-01
 Anlage: 2
 Datum:
 Maßstab: 1: 35

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	3	6.10	51
0.20	4	6.20	50
0.30	6	6.30	52
0.40	8	6.40	46
0.50	7	6.50	51
0.60	6	6.60	44
0.70	5	6.70	40
0.80	4	6.80	54
0.90	3	6.90	60
1.00	3	7.00	58
1.10	1	7.10	61
1.20	2		
1.30	2		
1.40	1		
1.50	1		
1.60	1		
1.70	1		
1.80	2		
1.90	3		
2.00	5		
2.10	5		
2.20	6		
2.30	5		
2.40	6		
2.50	9		
2.60	10		
2.70	10		
2.80	10		
2.90	10		
3.00	13		
3.10	15		
3.20	14		
3.30	12		
3.40	15		
3.50	17		
3.60	16		
3.70	18		
3.80	19		
3.90	25		
4.00	24		
4.10	24		
4.20	14		
4.30	9		
4.40	9		
4.50	9		
4.60	8		
4.70	12		
4.80	18		
4.90	18		
5.00	27		
5.10	27		
5.20	27		
5.30	23		
5.40	12		
5.50	11		
5.60	16		
5.70	33		
5.80	29		
5.90	18		
6.00	25		



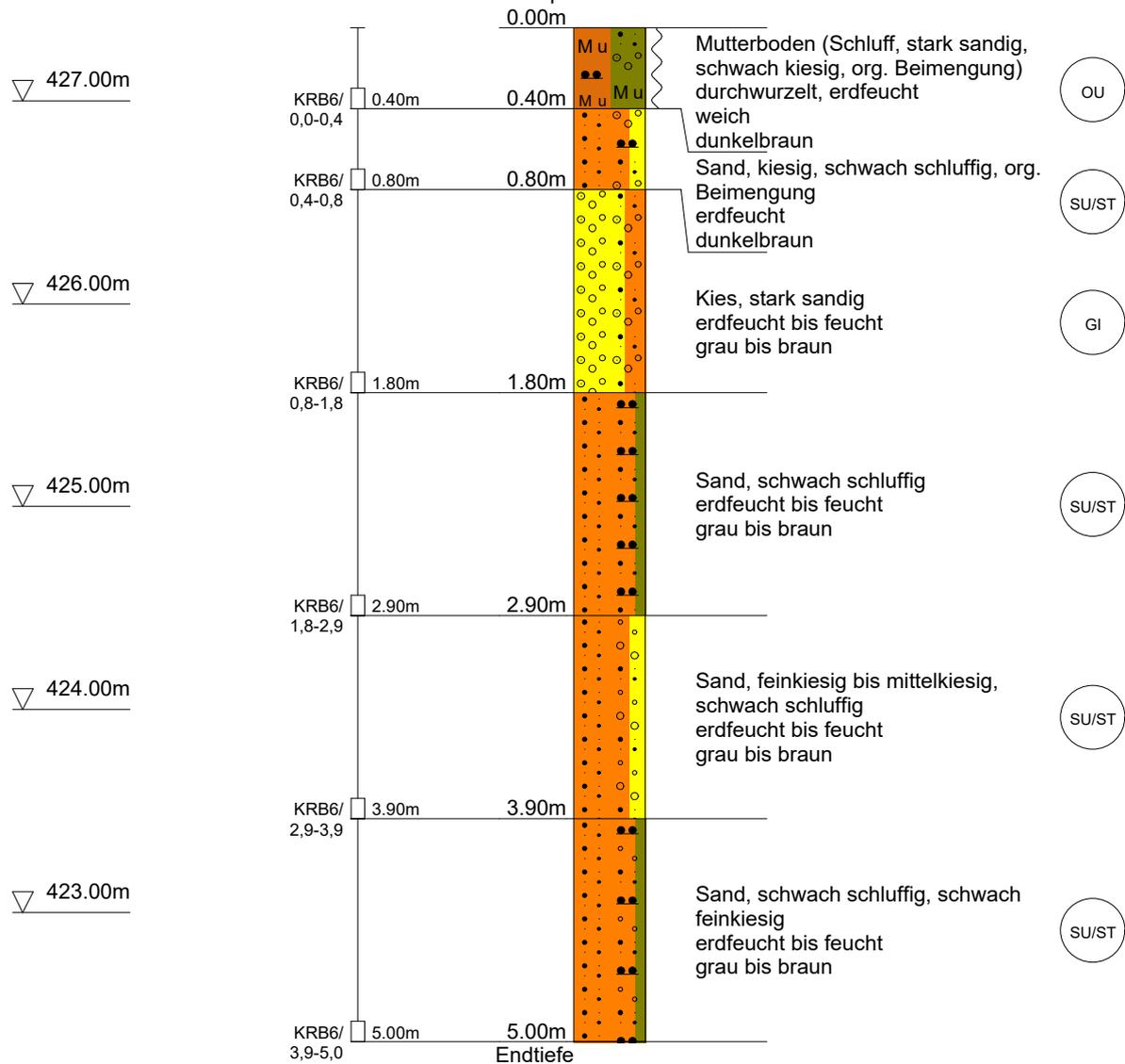


NICKOL & PARTNER AG
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142 / 57 82 - 0
F: 08142 / 57 82 - 99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörnbach
Projekt Nr.: 12528-01
Anlage 2
Datum: 28.10.2021
Maßstab: 1: 35

KRB 6

Ansatzpunkt: 427.36 mNN



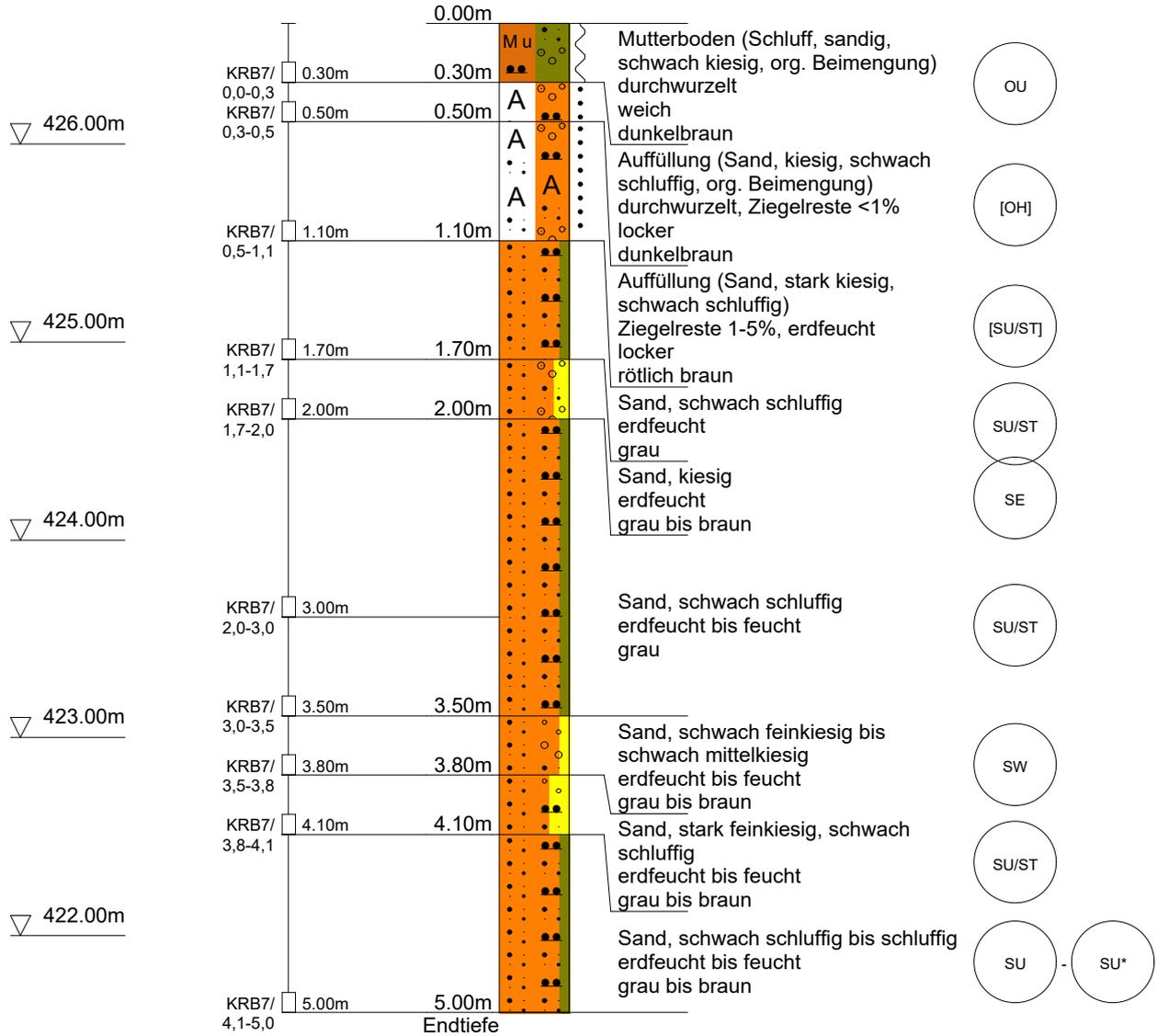


NICKOL & PARTNER AG
 Umweltschutz-Geotechnik
 82194 Gröbenzell
 T: 08142 / 57 82 - 0
 F: 08142 / 57 82 - 99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörnbach
 Projekt Nr.: 12528-01
 Anlage 2
 Datum: 28.10.2021
 Maßstab: 1: 35

KRB 7

Ansatzpunkt: 426.61 mNN



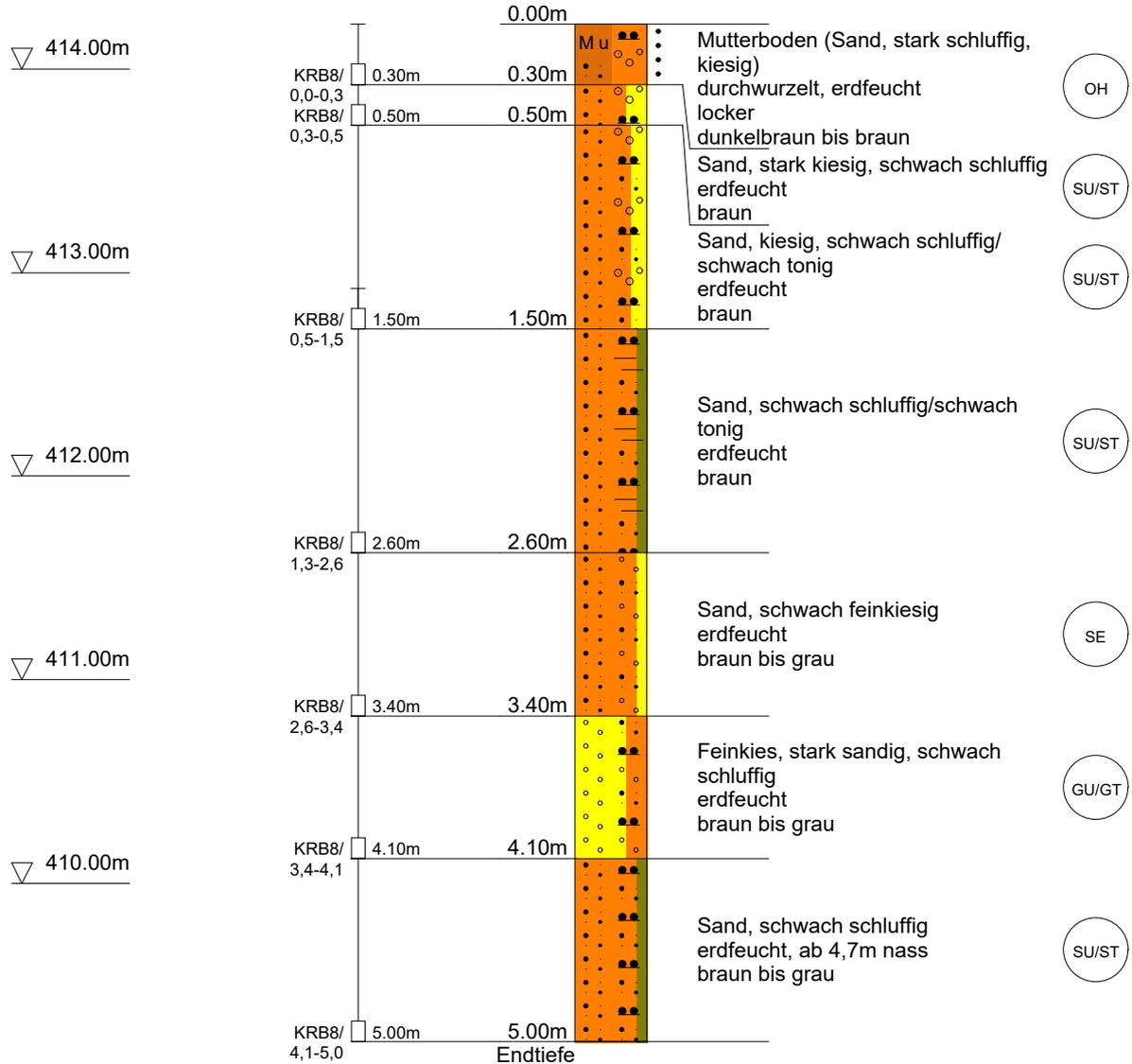


NICKOL & PARTNER AG
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142 / 57 82 - 0
F: 08142 / 57 82 - 99

Projekt: Entwicklung Wohnbauflächen Pörnbach
Projekt Nr.: 12528-01
Anlage 2
Datum: 28.10.2021
Maßstab: 1: 35

KRB 8

Ansatzpunkt: 414.22 mNN



Anlage 3

Dokumentation Asphaltbohrkerne

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

Vorstand

Peter Nickol, Vorsitzender
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz
Markus Gogl • Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211



Abb. 1: Asphaltbohrkern AB1, Stärke 13 cm



Abb. 2: Asphaltbohrkern AB2, Stärke 9,5 cm



Abb. 3: Asphaltbohrkern AB3, Stärke 7,5 cm

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

Vorstand

Peter Nickol, Vorsitzender
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz
Markus Gogl • Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Anlage 4

Prüfbericht bodenmechanisches Labor (Febolab GmbH)

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

Vorstand

Peter Nickol, Vorsitzender
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz
Markus Gogl • Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Ennahmedaten	Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB
	Entnahmestelle			1	1	2	2	3	3	4
	Zusätzliche Angaben									
	Entnahmetiefe	von m bis m		0,40 1,10	3,00 4,00	0,40 1,10	2,00 3,00	0,40 1,00	1,60 2,10	0,40 0,60
	Entnahmeart			gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Probenbeschreibung				S,u/t'	G/S,u/t'	G/S,u/t'	S	S,u/t,g'	U/T,s*	S,u/t,g'
Bodengruppe nach DIN18196				SU / ST	GU / GT	GU / GT	SE	SU*/ ST*	TL	SU* / ST*
Penetrometerablesung q_p			MN/m ²							
Stratigraphie										
Korn-vertig.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	--5-- / 93 / 2	--6-- / 45 / 49	--11-- / 44 / 45	--4-- / 95 / 1	6 / 16 / 73 / 5		--15-- / 80 / 5
	bzw. --T/U--/S/G		Vers.-Typ	Siebung	Siebung	Sieb.(GrK)	Siebung	Komb.(GrK)		Siebung
Dichtebestimmung	Korndichte ρ_s		t/m ³							
	Feuchtdichte ρ		t/m ³							
	Wassergehalt w		%						15,4	
	Trockendichte ρ_d		t/m ³							
Verdichtungsg. / Lagerungsd. D_{Pr} / I_D			% / -							
Atterberg Grenzen	w-Feinteile w		%						16,4	
	Fließ- / Ausrollgrenze w_L / w_p		% / %						32,9 / 15,3	
	Plastizitätsz. / Konsistenz. I_p / I_c		% / -						17,6 / 0,94	
	Aktivitätsz. / Schrumpfgr. I_A / w_s		- / %							
Glühverlust V_{gl}			%							
Kalkgehalt nach SCHEIBLER V_{Ca}			%							
Durchlässigkeitsbeiwert k_{10°			m/s							
Versuchsspannung σ			MN/m ²							
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast p_n		MN/m ²							
	Steifemodul $E_s(p_n, \Delta p) / \Delta p$		MN/m ²							
	Konsolidierungsbeiwert c_v		cm ² /s							
Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven										
Quellversuche	Quellspannung σ_q		MN/m ²							
	Versuchsdauer d									
	Quelldehnung $\varepsilon_{q,0}$		%							
	Versuchsdauer d									
	Quellversuch nach Huder und Amberg K		%							
	Versuchsdauer σ_0		MN/m ²							
Einaxiale Druckfestigk./-modul q_u / E_u			MN/m ²							
Probendurchmesser			cm							
Scher- versuche	Scherwiderst. d. Flügelsonde τ_{FS}		MN/m ²							
	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm							
	Reibungswinkel φ		°							
Kohäsion c			MN/m ²							
Einfache Proctordichte ρ_{Pr}			t/m ³							
Optimaler Wassergehalt W_{Pr}			%							
LCPC Abrasivität	LAK		g/t							
	Bezeichnung		-							
LBR			%							
Lockerste Lagerung $\rho_{d \min}$			t/m ³							
Dichteste Lagerung $\rho_{d \max}$			t/m ³							
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm							
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L							
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %							
	Schwellmaß / Dauer		% / d							
	CBR _o ohne Wasserlagerung		%							
CBR _w mit Wasserlagerung		%								
PDV	Verformungsmodul E_{v1}		MN/m ²							
	Verhältnis E_{v2} / E_{v1}		-							
	dyn. Verformungsmodul E_{vd}		MN/m ²							

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

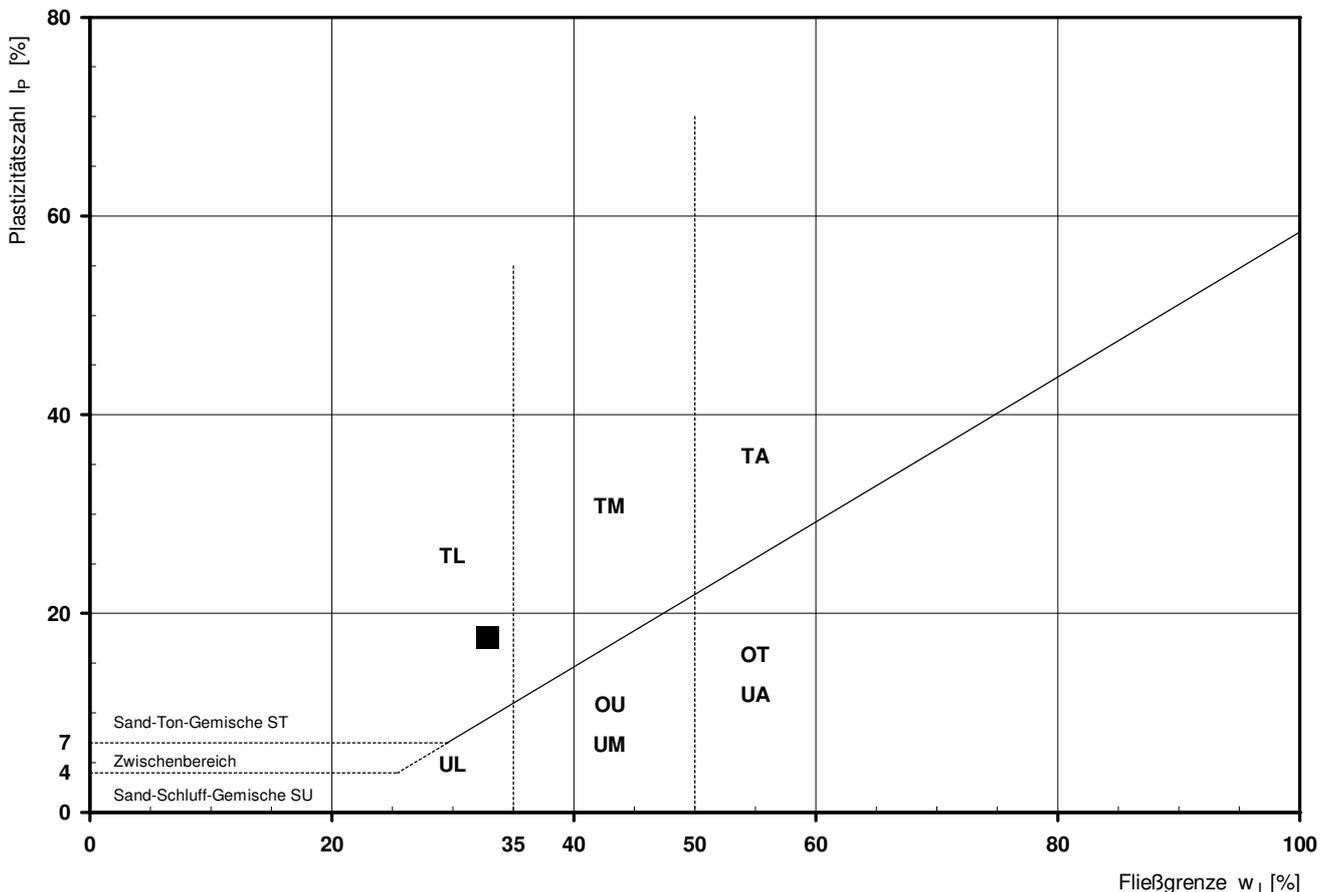
Ennahmedaten		Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB
Entnahmestelle					4	5	6	7	8	8
Zusätzliche Angaben										
Entnahmetiefe	von	m			2,50	1,20	0,80	1,10	0,50	1,50
	bis	m			3,50	1,80	1,80	2,00	1,50	2,60
Entnahmeart				gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	
Probenbeschreibung					S,u/t'	S,u/t	G,s*	S,g	S,g,u/t'	S,u/t'
Bodengruppe nach DIN18196					SU / ST	SU* / ST*	GI	SE	SU / ST	SU / ST
Penetrometerablesung q_p MN/m ²										
Stratigraphie										
Kornverf.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	1	--6-- / 94 / 0	--18-- / 80 / 2	--5-- / 42 / 53	--5-- / 73 / 22	--12-- / 73 / 15	--7-- / 92 / 1
	bzw. --T/U--/S/G		Vers.-Typ		Siebung	Siebung	Siebung	Siebung	Sieb.(GrK)	Siebung
Dichtebestimmung	Korndichte ρ_s		t/m ³	2						
	Feuchtdichte ρ		t/m ³	3						
	Wassergehalt w		%	4						
	Trockendichte ρ_d		t/m ³	5						
Verdichtungsg. / Lagerungsd. D_{Pr} / I_D				% / -	6					
Atterberg Grenzen	w-Feinteile w		%	7						
	Fließ- / Ausrollgrenze w_L / w_p		% / %	8						
	Plastizitätsz. / Konsistenz. I_p / I_c		% / -	8						
	Aktivitätsz. / Schrumpfgr. I_A / w_s		- / %							
Glühverlust V_{gl}				%	9					
Kalkgehalt nach SCHEIBLER V_{Ca}				%	9					
Durchlässigkeitsbeiwert k_{10°				m/s	10					
Versuchsspannung σ				MN/m ²	10					
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast p_n		MN/m ²							
	Steifemodul $E_s(p_n, \Delta p) / \Delta p$		MN/m ²	11						
	Konsolidierungsbeiwert c_v		cm ² /s							
Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven					12					
Quellversuche	Quellspannung σ_q		MN/m ²	13						
	Versuchsdauer d			14						
	Quelldehnung $\varepsilon_{q,0}$		%	15						
	Versuchsdauer d			16						
	Quellversuch nach Huder und Amberg K		%	17						
	Versuchsdauer σ_0		MN/m ²	17						
Versuchsdauer d					18					
Einaxiale Druckfestigk./-modul q_u / E_u				MN/m ²	19					
Probendurchmesser				cm	19					
Scherwiderst. d. Flügelsonde τ_{FS}				MN/m ²	20					
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21						
	Reibungswinkel φ		°	22						
	Kohäsion c		MN/m ²	22						
Einfache Proctordichte ρ_{Pr}				t/m ³	23					
Optimaler Wassergehalt W_{Pr}				%	23					
LAK				g/t	23					
LCPC Abrasivität					24					
Bezeichnung		-								
LBR		%								
Lockerste Lagerung $\rho_{d \min}$				t/m ³	25					
Dichteste Lagerung $\rho_{d \max}$				t/m ³	25					
Versuchsgerät / Durchmesser				-/cm	25					
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	26						
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %	26						
	Schwellmaß / Dauer		% / d	26						
	CBR _o ohne Wasserlagerung		%	26						
CBR _w mit Wasserlagerung		%	27							
PDV	Verformungsmodul E_{v1}		MN/m ²	28						
	Verformungsmodul E_{v2}		MN/m ²	28						
	Verhältnis E_{v2} / E_{v1}		-	28						
dyn. Verformungsmodul E_{vd}		MN/m ²	28							

Bemerkungen:

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

Laufende Nummer:	1						
Symbol:	■						
Entnahmestelle:	KRB 3						
Entnahmetiefe: von [m]	1,60						
bis [m]	2,10						
Probenbeschreibung:	U/T,s*						
Stratigraphie:							
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm) w_F [%]	16,4						
Fließgrenze: w_L [%]	32,9						
Ausrollgrenze: w_P [%]	15,3						
Plastizitätszahl: I_P [%]	17,6						
Konsistenzzahl: I_C [-]	0,94						
Aktivitätszahl: I_A [-]							
Bodengruppe nach DIN 18196:	TL						
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)							

Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle
KRB 1

Tiefe unter GOK: 0,40 - 1,10 m

Entnahmeart: gestört

Probenbeschreibung: S,u/t' Bodengruppe: SU / ST Stratigraphie:

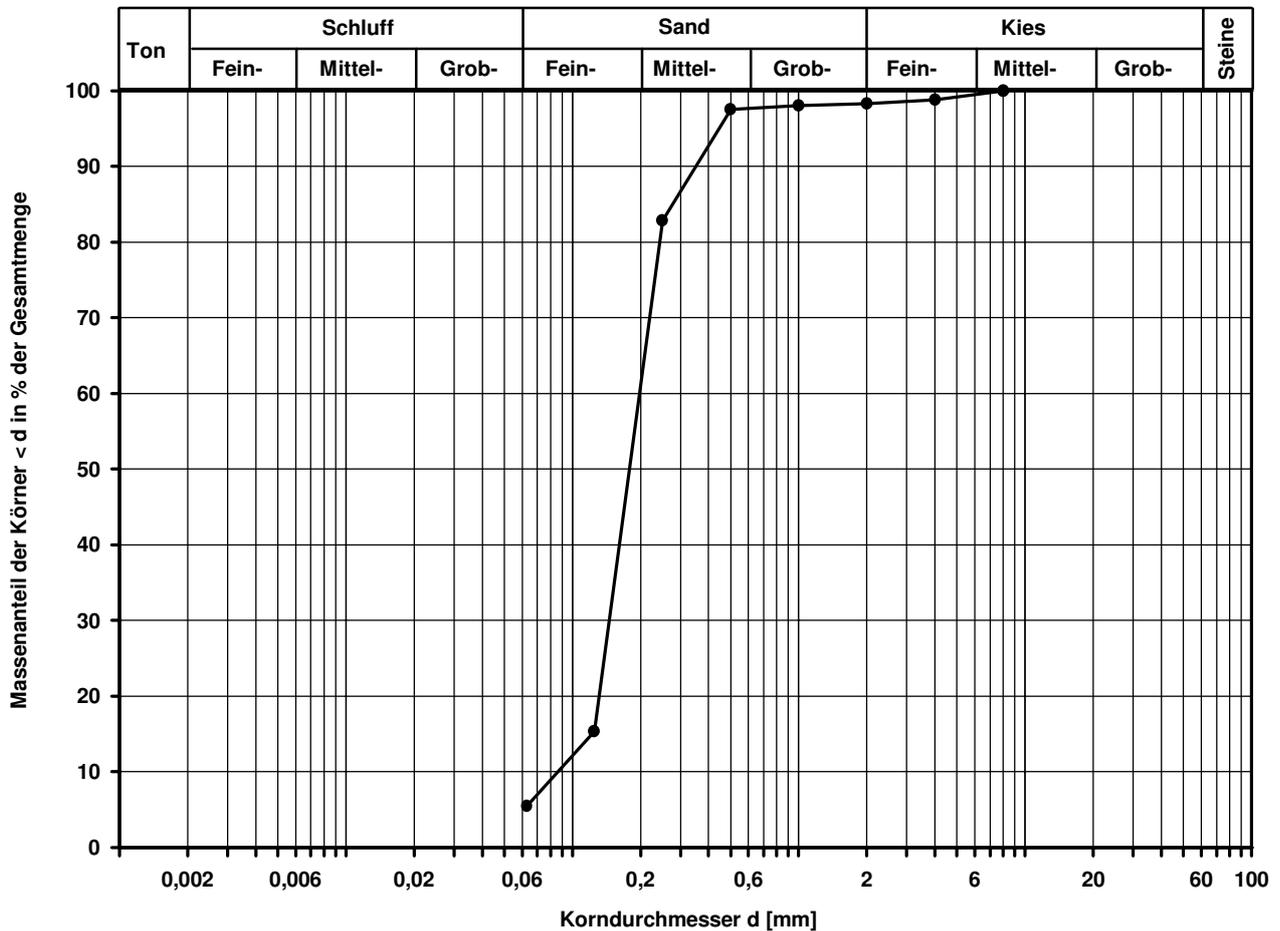
Ausgeführt von: Dinkelmeier am: 09.11.2021 Gepr.:

Ausgewertet von: Rhode am: 19.11.2021

Entrn. am: 27.10.2021 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]
--5-- / 93 / 2	1,2	2,3	0,1977	0,1784	0,1312	0,0865

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 7,482E-05 m/s
nach Bialas: 3,369E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 5,5%):
Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

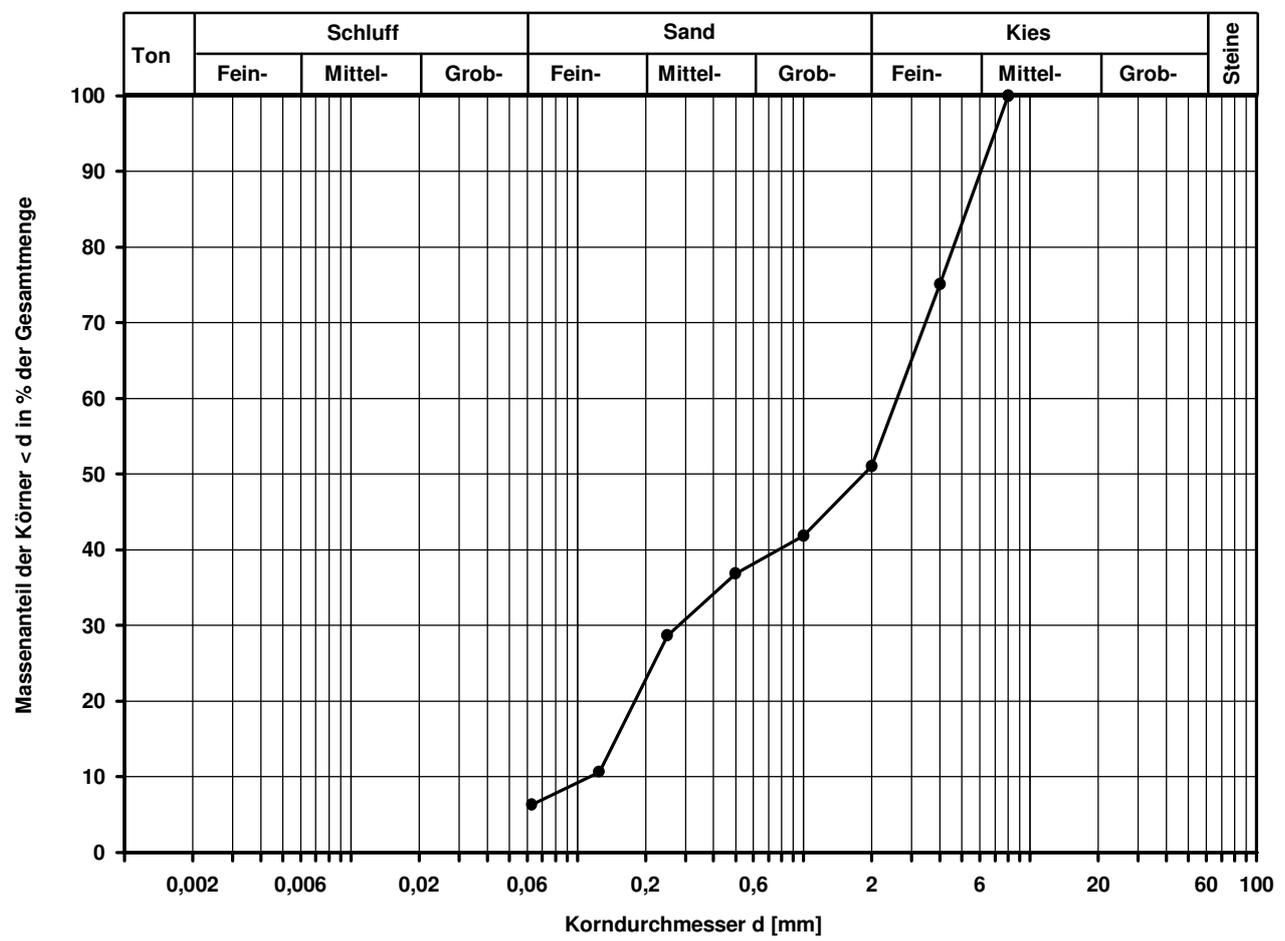
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle KRB 1		
Tiefe unter GOK:		3,00 - 4,00 m
Entnahmeart:		gestört
Probenbeschreibung: G/S,u/t'	Bodengruppe: GU / GT	Stratigraphie:
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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]
--6-- / 45 / 49	0,3	22,9	2,5893	1,8489	0,1792	0,1129

Berechnung k_f Wert:
 nach Beyer: 7,648E-05 m/s
 nach Bialas: 6,902E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 6,3%):
 Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

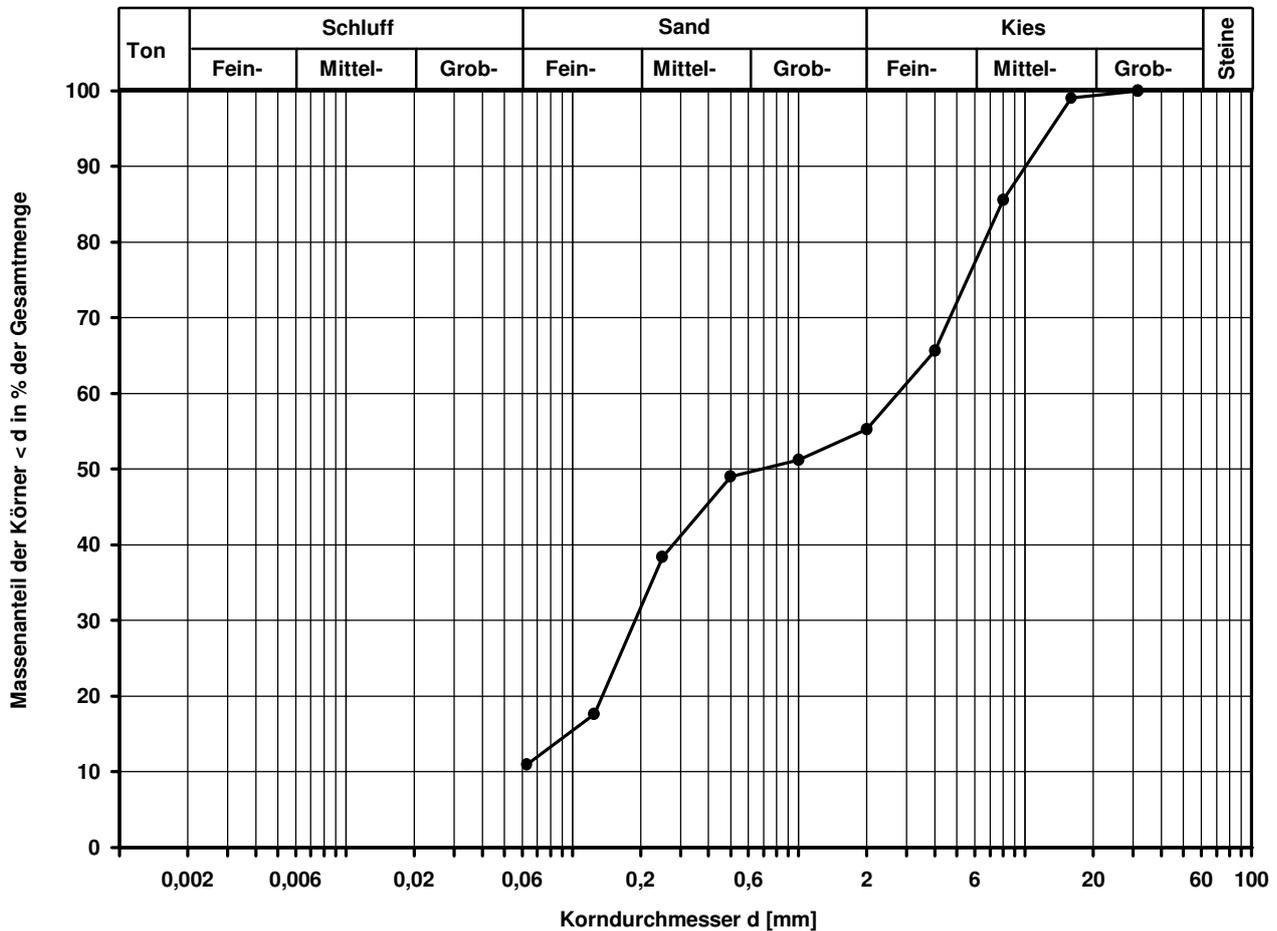
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung (GrK)

Entnahmestelle KRB 2		
Tiefe unter GOK: 0,40 - 1,10 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: G/S,u/t'	Bodengruppe: GU / GT	Stratigraphie:
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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]
--11-- / 44 / 45			2,7420	0,6860	0,1355	

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 3,629E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 10,9%):
Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

Aktenzeichen: F210969	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: Projekt: 12528-01

Korngrößenverteilung

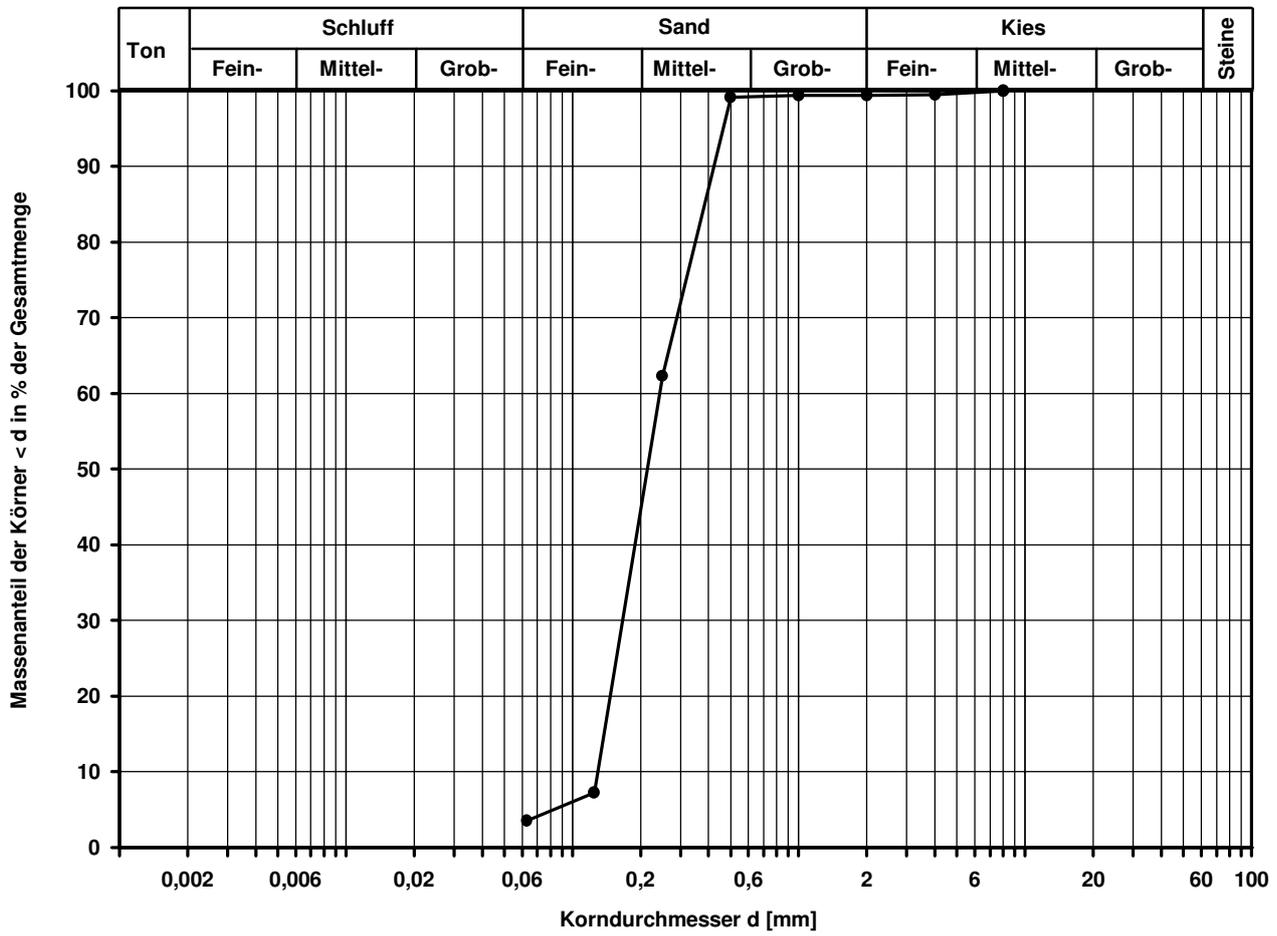
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle KRB 2		
Tiefe unter GOK: 2,00 - 3,00 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S	Bodengruppe: SE	Stratigraphie:
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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]
--4-- / 95 / 1	0,9	1,9	0,2429	0,2141	0,1468	0,1294

Berechnung k_f Wert:
 nach Beyer: 1,842E-04 m/s
 nach Bialas: 4,363E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 3,6%):
Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung und Sedimentation (GrK)

Entnahmestelle
KRB 3

Tiefe unter GOK: 0,40 - 1,00 m

Entnahmeart: gestört

Probenbeschreibung: S,u/t,g' Bodengruppe: SU*/ ST* Stratigraphie:

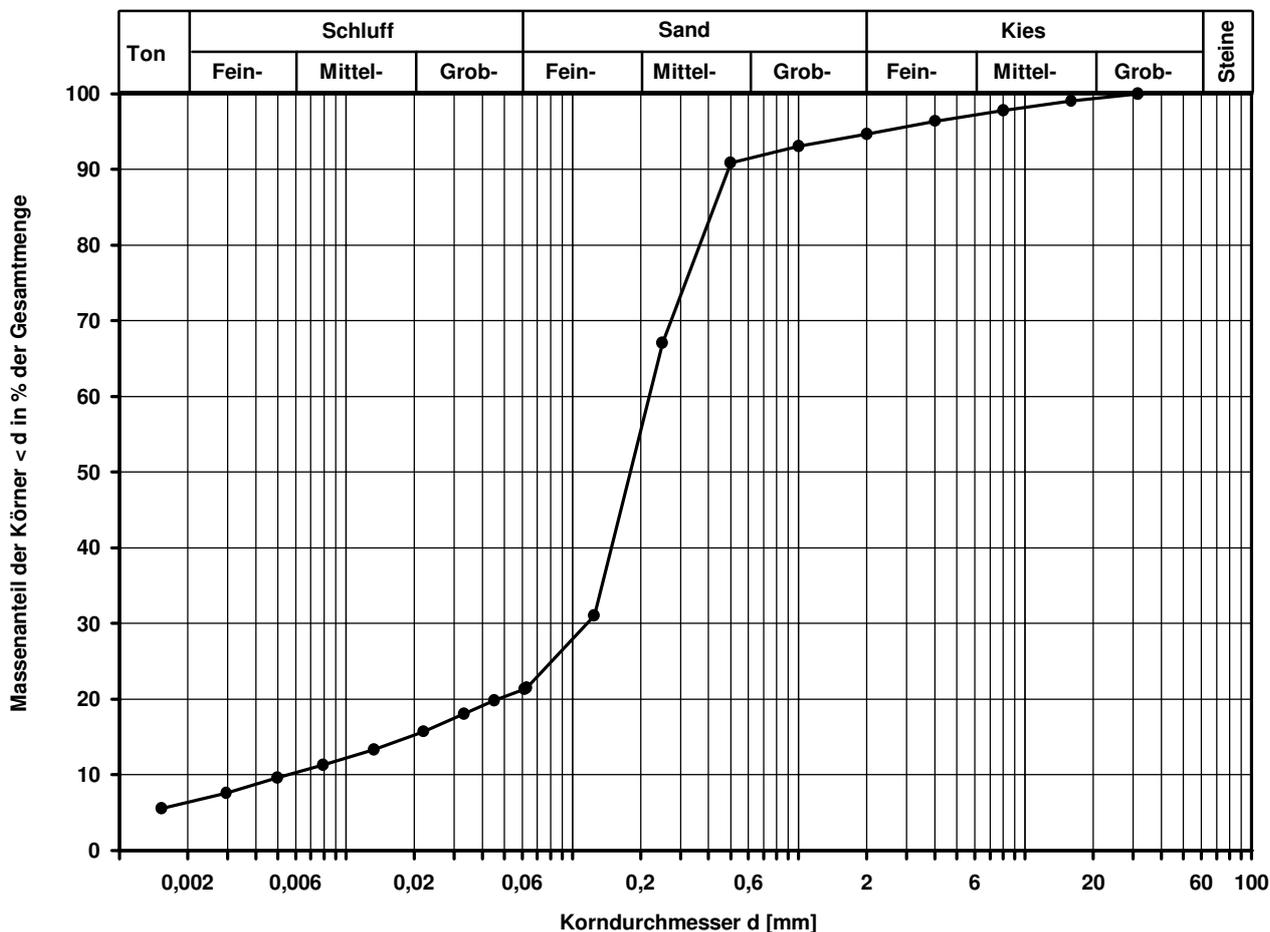
Ausgeführt von: Dinkelmeier am: 09.11.2021 Gepr.:

Ausgewertet von: Rhode am: 19.11.2021

Entrn. am: 27.10.2021 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]
6 / 16 / 73 / 5	11,0	39,0	0,2183	0,1801	0,0473	0,0056

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 1,882E-07 m/s
nach Bialas: 3,225E-06 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 21,5%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Aktenzeichen: F210969	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: Projekt: 12528-01

Korngrößenverteilung

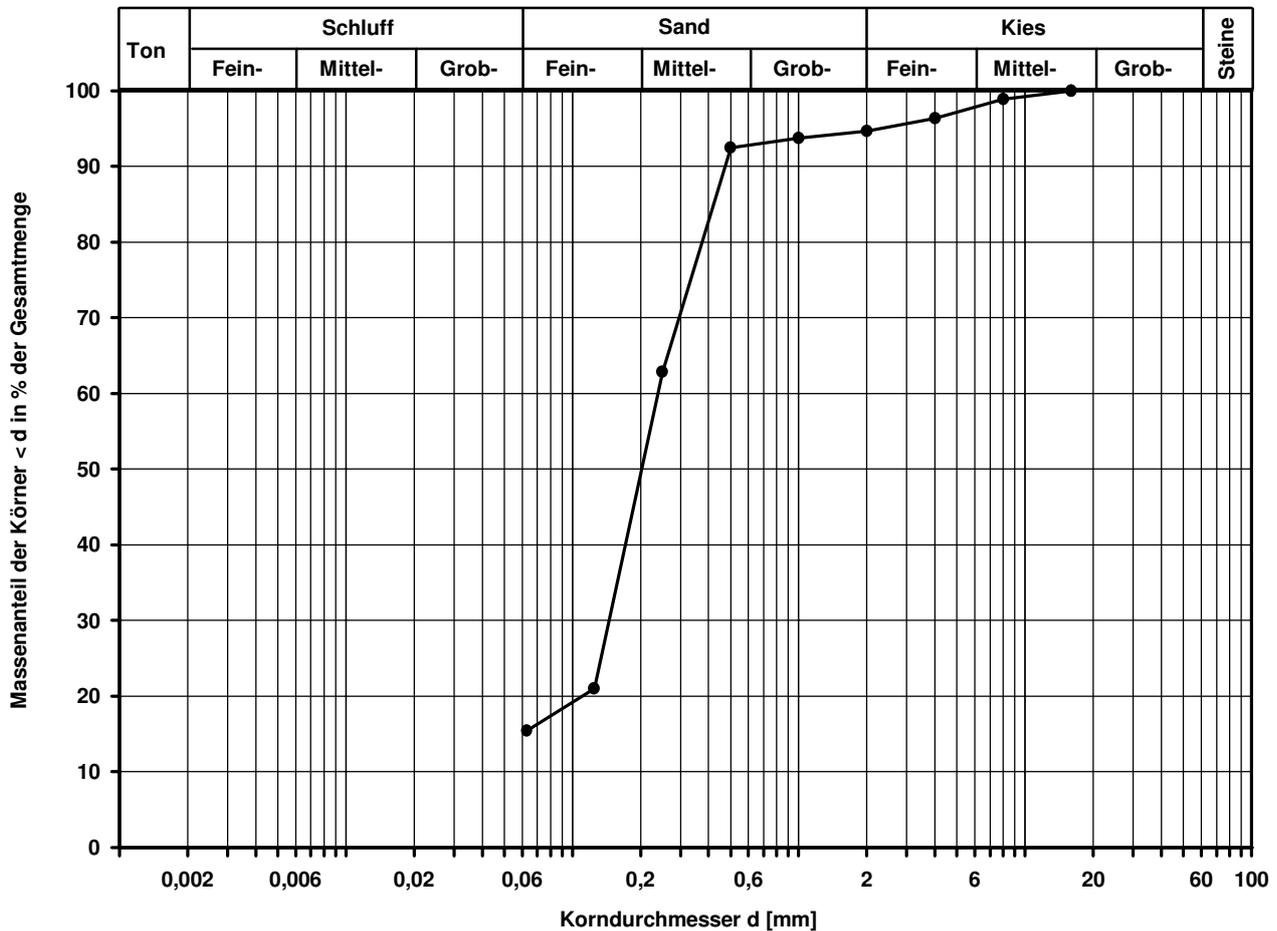
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle KRB 4		
Tiefe unter GOK: 0,40 - 0,60 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S,u/t,g'	Bodengruppe: SU* / ST*	Stratigraphie:
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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]
--15-- / 80 / 5			0,2386	0,2022	0,1108	

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 2,284E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 15,4%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Aktenzeichen: F210969	Anlage:	Blatt:
---------------------------------	---------	--------

Projekt: Projekt: 12528-01

Korngrößenverteilung

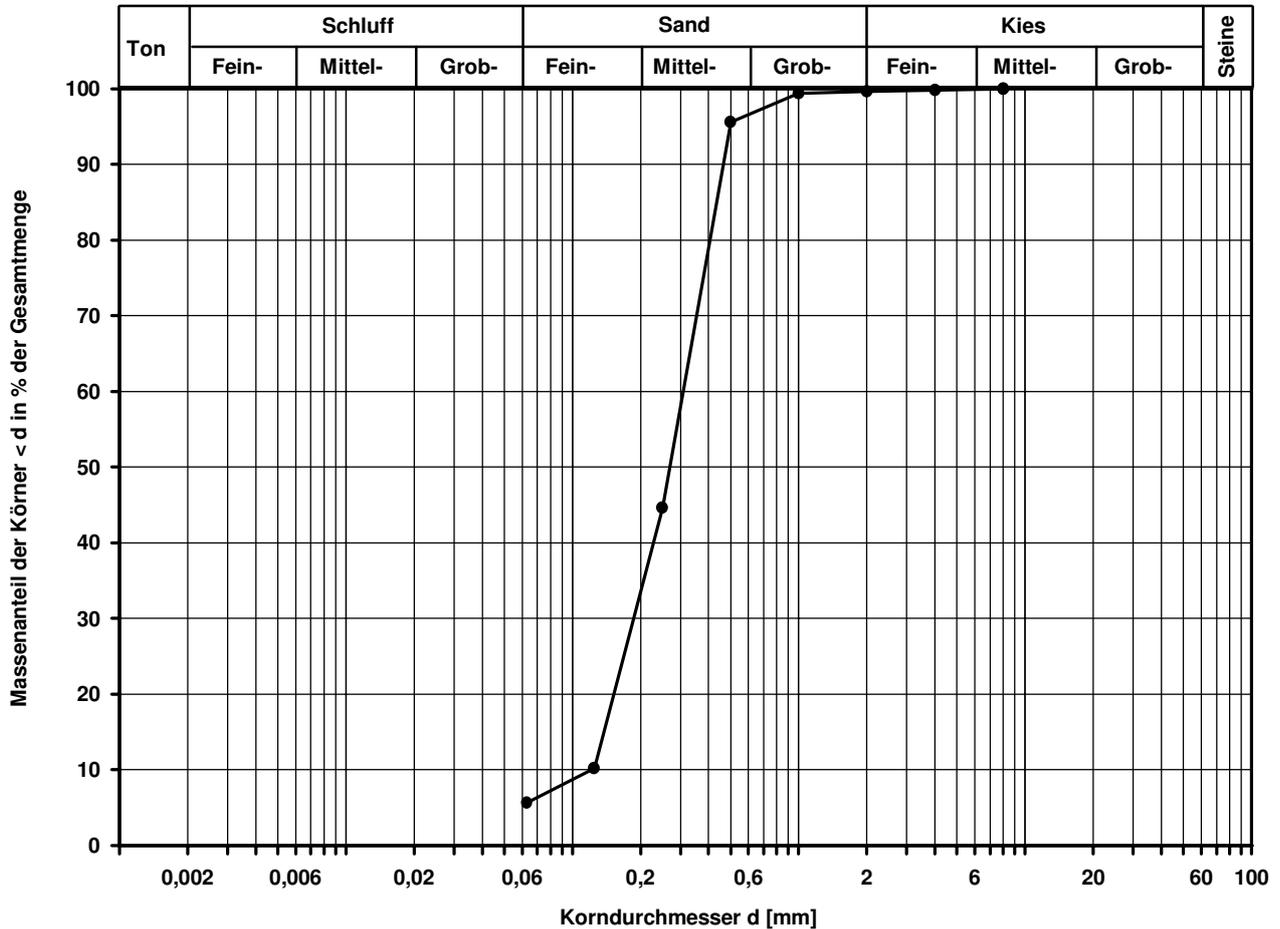
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle KRB 4		
Tiefe unter GOK: 2,50 - 3,50 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S,u/t'	Bodengruppe: SU / ST	Stratigraphie:
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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]
-- / 94 / 0	0,9	2,5	0,3082	0,2690	0,1523	0,1217

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 1,481E-04 m/s
nach Bialas: 4,748E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 5,6%):
Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

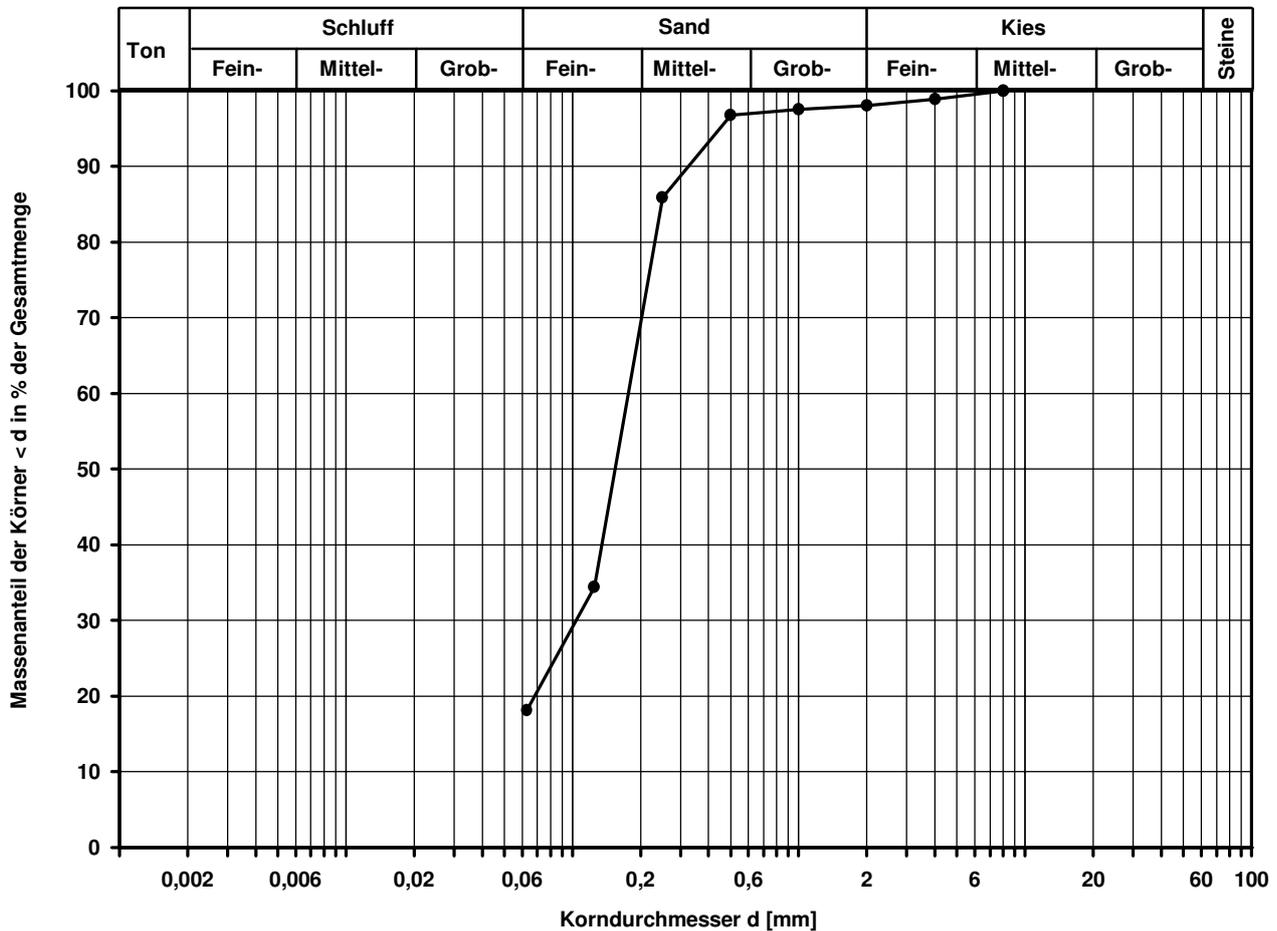
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle KRB 5		
Tiefe unter GOK: 1,20 - 1,80 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S,u/t	Bodengruppe: SU* / ST*	Stratigraphie:
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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]
--18-- / 80 / 2			0,1765	0,1543	0,0682	

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 7,482E-06 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 18,1%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

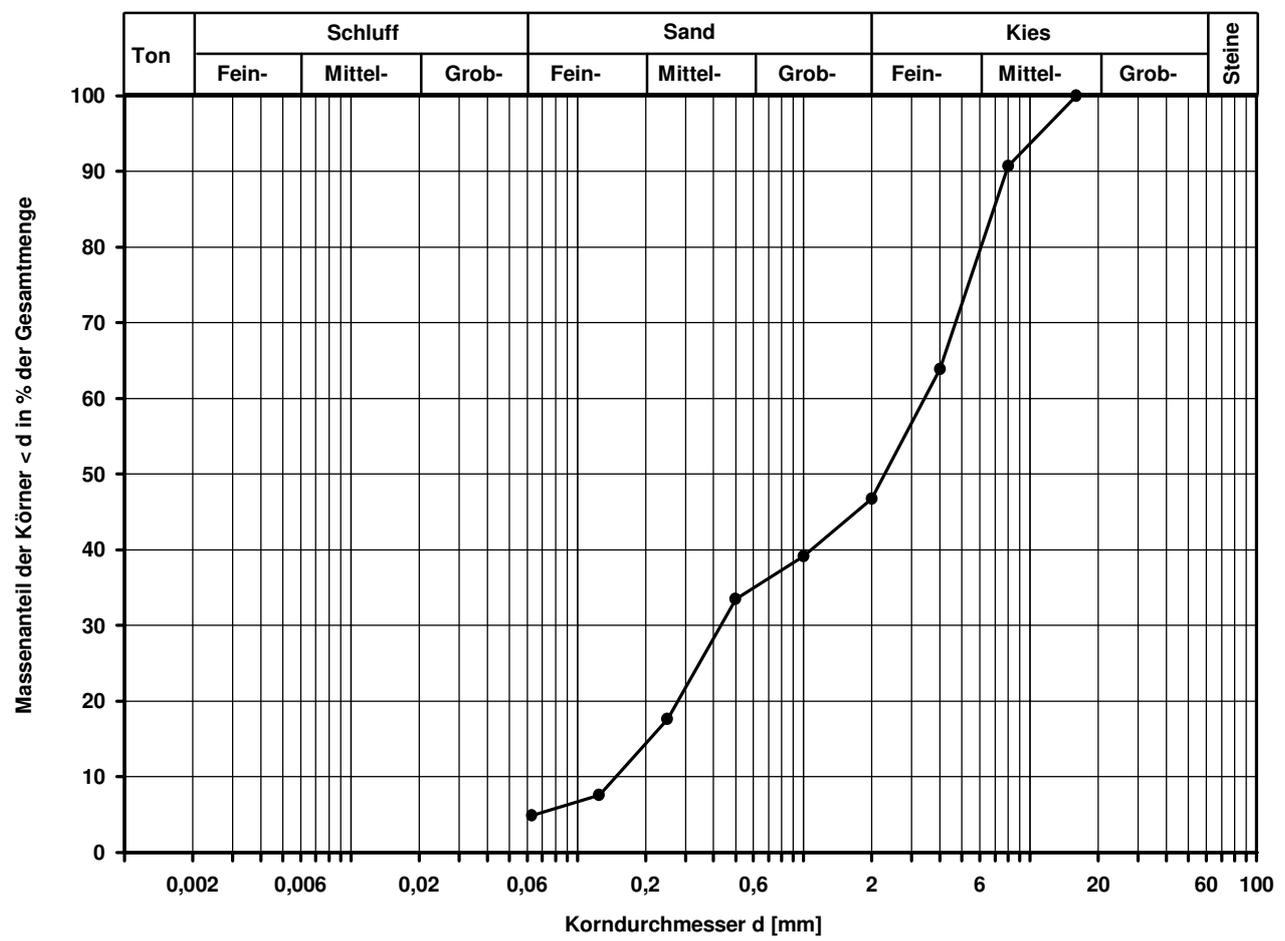
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle KRB 6		
Tiefe unter GOK:		0,80 - 1,80 m
Entnahmeart:		gestört
Probenbeschreibung: G,s*	Bodengruppe: GI	Stratigraphie:
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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-- / 42 / 53	0,4	23,1	3,4230	2,2829	0,2773	0,1479

Berechnung k_f Wert:
 nach Beyer: 1,312E-04 m/s
 nach Bialas: 1,884E-04 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 4,8%):
 Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

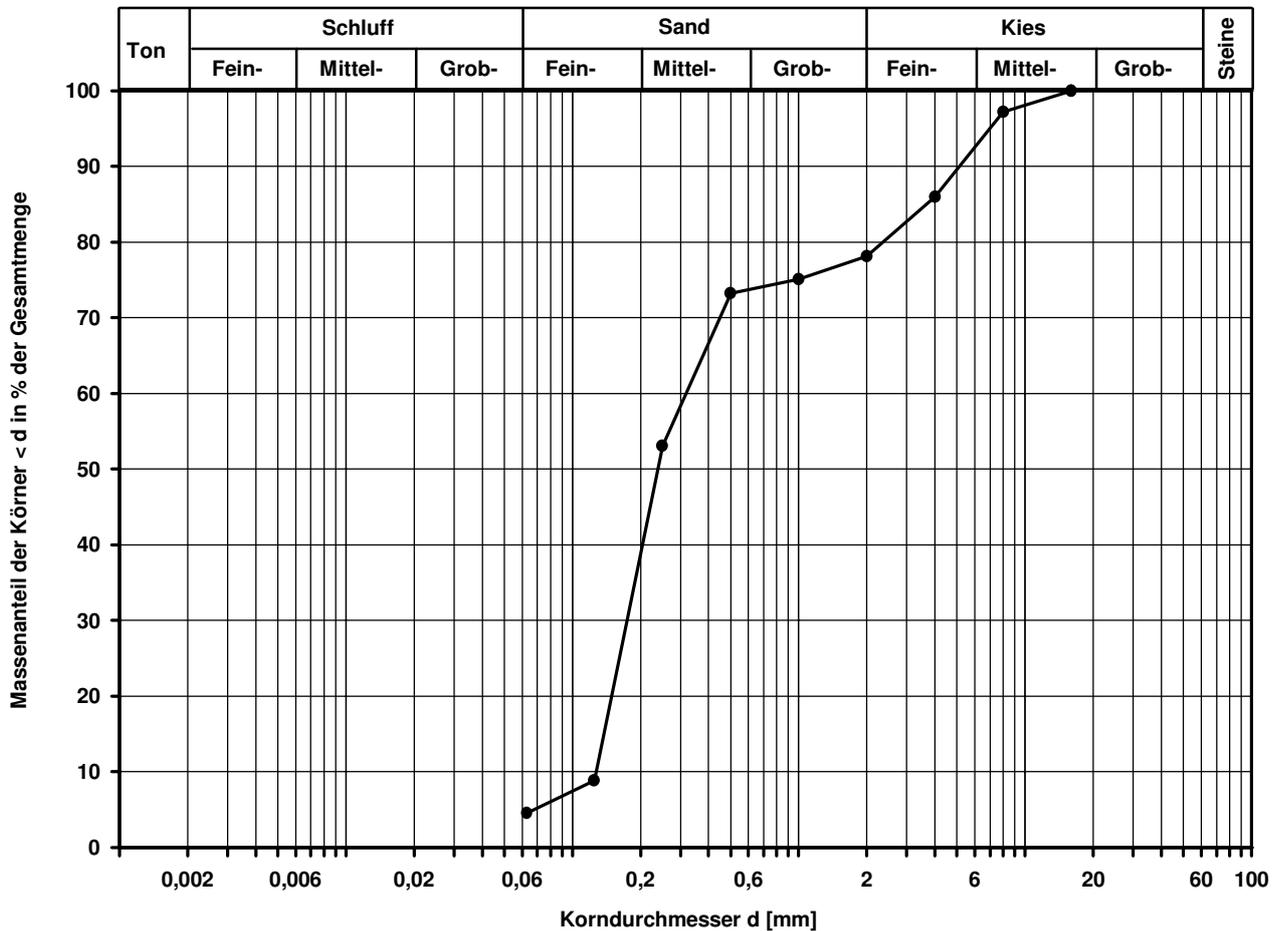
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle		
KRB 7		
Tiefe unter GOK:		1,10 - 2,00 m
Entnahmeart:		gestört
Probenbeschreibung:	Bodengruppe:	Stratigraphie:
S,g	SE	
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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-- / 73 / 22	0,8	2,5	0,3175	0,2384	0,1489	0,1273

Berechnung k_f Wert:
 nach Beyer: 1,621E-04 m/s
 nach Bialas: 4,508E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 4,5%):
 Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

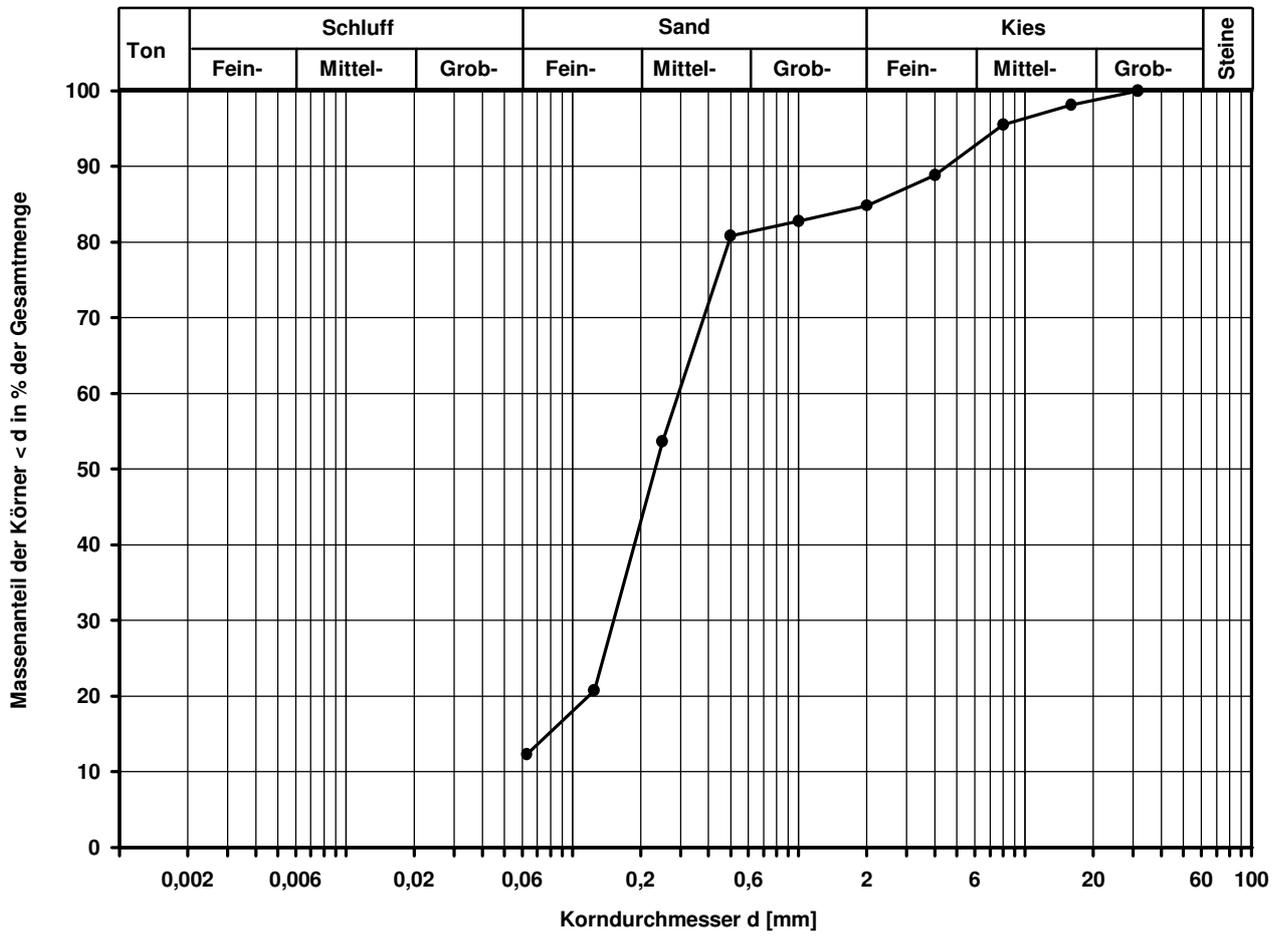
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung (GrK)

Entnahmestelle KRB 8		
Tiefe unter GOK: 0,50 - 1,50 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S,g,u/t'	Bodengruppe: SU / ST	Stratigraphie:
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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]
--12-- / 73 / 15			0,2942	0,2317	0,1180	

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 2,640E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 12,3%):
Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

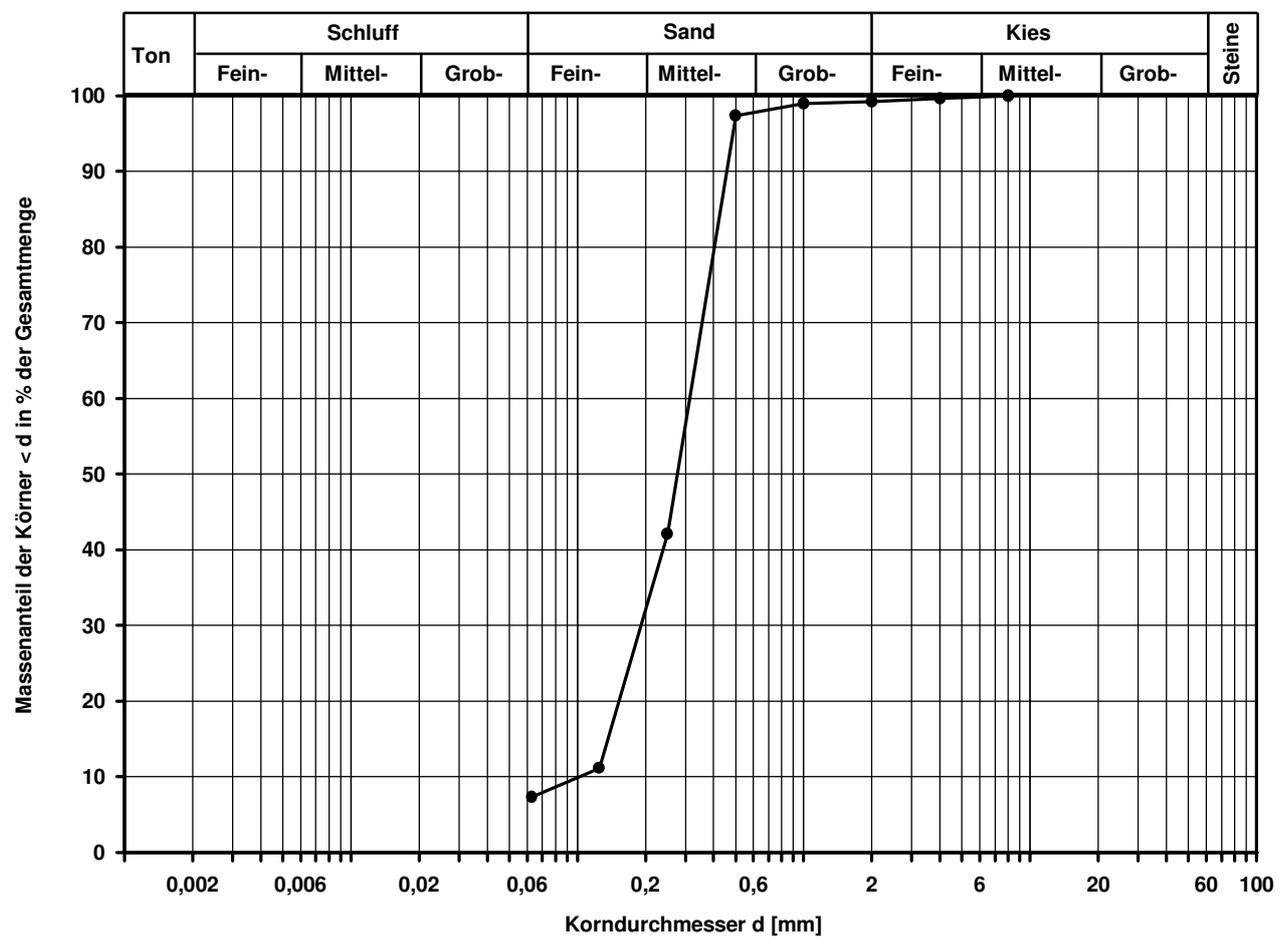
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle KRB 8		
Tiefe unter GOK: 1,50 - 2,60 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S,u/t'	Bodengruppe: SU / ST	Stratigraphie:
Entrn. am: 27.10.2021		von: Nickol & Partner AG

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 09.11.2021	Gepr.:
Ausgewertet von: Rhode	am: 19.11.2021	

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]
--7- / 92 / 1	1,1	3,1	0,3131	0,2762	0,1525	0,1017

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 9,309E-05 m/s
nach Bialas: 4,762E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 7,3%):
Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Anlage 5

Prüfberichte Bodenmischproben und Asphaltproben (Dr. Graner & Partner GmbH)

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

Vorstand

Peter Nickol, Vorsitzender
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz
Markus Gogl • Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

München, 09.11.2021

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 2165558

Auftraggeber: Nickol & Partner AG
Projektleiter: Herr Schimpfle, Herr Jäger
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 12528-01
Probenahmedatum: 27.10.2021
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 03.11.2021
Zeitraum der Prüfung: 03.11.2021 - 09.11.2021
Prüfauftrag: LVGBT

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · 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
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2165558

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP1			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165558-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	26,6	%		
Anteil <2mm	73,4	%		
Trockenrückstand	89	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	10	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	9,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	8,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	6,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	6,2	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	27	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,01	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,01	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2165558

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP1			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165558-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Glühverlust	2,8	% TS		DIN EN 15169



Prüfbericht: 2165558

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP1			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165558-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,1			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	63	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

München, 09.11.2021

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 216559

Auftraggeber: Nickol & Partner AG
Projektleiter: Herr Schimpfle, Herr Jäger
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 12528-01
Probenahmedatum: 27.10.2021
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 03.11.2021
Zeitraum der Prüfung: 03.11.2021 - 09.11.2021
Prüfauftrag: LVGBT

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · 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
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2165559

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP2			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165559-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	38,6	%		
Anteil <2mm	61,4	%		
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	6,4	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	9,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,10	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	9,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	7,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	39	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,011	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,014	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,03	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,03	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2165559

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP2				
Probenahmedatum:	27.10.2021				
Labornummer:	2165559-001b				
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion				
		Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Glühverlust		2,5	% TS		DIN EN 15169



Prüfbericht:

2165559

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP2			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165559-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,3			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	69	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	3,1	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

München, 09.11.2021

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 2165560

Auftraggeber: Nickol & Partner AG
Projektleiter: Herr Schimpfle, Herr Jäger
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 12528-01
Probenahmedatum: 27.10.2021
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 03.11.2021
Zeitraum der Prüfung: 03.11.2021 - 09.11.2021
Prüfauftrag: LVGBT

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · 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
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2165560

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP3			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165560-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	35,6	%		
Anteil <2mm	64,4	%		
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	5,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	7,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	5,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	8,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	4,6	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	35	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,017	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,015	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,020	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,013	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,011	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,08	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,08	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2165560

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP3				
Probenahmedatum:	27.10.2021				
Labornummer:	2165560-001b				
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion				
		Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Glühverlust		1,6	% TS		DIN EN 15169



Prüfbericht:

2165560

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP3			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165560-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,3			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	77	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	4,6	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

München, 09.11.2021

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 2165561

Auftraggeber: Nickol & Partner AG
Projektleiter: Herr Schimpfle, Herr Jäger
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 12528-01
Probenahmedatum: 27.10.2021
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 03.11.2021
Zeitraum der Prüfung: 03.11.2021 - 09.11.2021
Prüfauftrag: LVGBT

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · 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
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2165561

09.11.2021

Probenbezeichnung:	KRB8/0,0-0,3			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165561-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	19,2	%		
Anteil <2mm	80,8	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	6,2	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	8,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,12	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	7,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	6,6	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	27	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,013	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,01	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,01	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht: 2165561

09.11.2021

Probenbezeichnung:	KRB8/0,0-0,3			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165561-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Glühverlust	3,2	% TS		DIN EN 15169



Prüfbericht:

2165561

09.11.2021

Probenbezeichnung:	KRB8/0,0-0,3			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165561-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	7,4			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	42	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	2,7	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

München, 09.11.2021

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 2165562

Auftraggeber: Nickol & Partner AG
Projektleiter: Herr Schimpfle, Herr Jäger
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 12528-01
Probenahmedatum: 27.10.2021
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 03.11.2021
Zeitraum der Prüfung: 03.11.2021 - 09.11.2021
Prüfauftrag: LVGBT

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · 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
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2165562

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP4			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165562-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	4,7	%		
Anteil <2mm	95,3	%		
Trockenrückstand	94	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	5,5	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	1,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	3,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	3,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	4,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,00	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,00	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0,00	mg/kg TS		

Prüfbericht:

2165562

09.11.2021

Probenbezeichnung:	MP4			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165562-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	9,0			DIN EN ISO 10523
Elektrische Leitfähigkeit	48	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	6,8	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
 n.n.: nicht nachweisbar
 u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
 Best.gr.: Bestimmungsgrenze
 n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
 **Untervergabe

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

München, 08.11.2021

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 2165563

Auftraggeber: Nickol & Partner AG
Projektleiter: Herr Schimpfle, Herr Jäger
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 12528-01
Probenahmedatum: 27.10.2021
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 03.11.2021
Zeitraum der Prüfung: 03.11.2021 - 08.11.2021
Prüfauftrag:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten. Die aktuellen Ausgabestände der verwendeten Prüfverfahren können auf unserer Homepage (<https://www.labor-graner.de/qualitaetssicherung.html>) eingesehen werden. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Prüfergebnisse von Mischproben die unterhalb des Grenzwertes liegen, können trotzdem zu Grenzwertüberschreitungen von einer oder mehreren Teilproben führen. Um die Überprüfung des Grenzwertes sicher zu gewährleisten, wird angeraten, gemäß Prüfvorschrift die Einzelproben zu untersuchen. Mikrobiologisches Untersuchungsmaterial wird nach der Auswertung sofort vernichtet. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt.

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · 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
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

2165563

08.11.2021

Probenbezeichnung:	AB1			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165563-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346
Naphthalin	0,37	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	0,30	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,17	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,49	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,092	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,28	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,17	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,035	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,039	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,053	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,042	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,018	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,097	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	2,18	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	1,81	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2165563

08.11.2021

Probenbezeichnung:	AB2			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165563-002			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346
Naphthalin	0,024	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,011	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,18	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,033	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,23	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,19	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,10	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,13	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,16	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,053	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,088	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,068	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,062	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,15	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	1,48	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	1,46	mg/kg TS		



Prüfbericht: 2165563

08.11.2021

Probenbezeichnung:	AB3			
Probenahmedatum:	27.10.2021			
Labornummer:	2165563-003			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346
Naphthalin	0,012	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,016	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,024	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,016	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,035	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,026	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,016	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,11	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,27	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,26	mg/kg TS		



Ergänzung zu Prüfbericht 2165563

Die Trockenrückstände der Proben wurden nicht bestimmt. Die Analyseergebnisse beziehen sich deshalb auf angenommene Trockensubstanzanteile von 100 %.



D. Kasper

Dr. D. Kasper, Leiter Umweltanalytik

Erläuterungen zu Abkürzungen:

KbE: Koloniebildende Einheiten
n.n.: nicht nachweisbar
u.d.B.: unter der Bestimmungsgrenze
Best.gr.: Bestimmungsgrenze
n.b.: nicht bestimmt

*Fremdvergabe
**Untervergabe

Anlage 6

Nachweis Kampfmittelfreimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte (Fa. Besel-KMB)

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

Vorstand

Peter Nickol, Vorsitzender
Jenö Zeltner, stv. Vorsitz
Markus Gogl • Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Besel-KMB
Die Experten für
Kampfmittelbeseitigung



Besel-KMB · Schwaigangerstr. 12 · 82441 Ohlstadt

Nickol & Partner AG
z.H.: Herr Mathias Schimpfle
Oppelner Straße 3
82194 Gröbenzell

26.10.2021

Überprüfung von Bohransatzpunkten

im Zusammenhang mit der Bodenerkundung
zwischen Sonnenstr. und Lindenstr. in 85309 Pörnbach.

Projekt	12528-01
Auftraggeber	Nickol & Partner AG Oppelner Straße 3 82194 Gröbenzell
Untersuchungszweck	Kampfmitteluntersuchung
Bezug	Beauftragung vom 19.10.2021
Bericht Nr.	001
Projekt-Nr.:	21-282

Dieser Kampfmitteluntersuchungsbericht umfasst mit diesem Deckblatt 3 Seiten.



Bohrpunktfreigabe von Bohransatzpunkten

Auftraggeber	Nirxol + Partner (125 28-01)	Datum	27.10.2021
Räumstelle	Hochst.	Projekt-Nr.:	21-346
Ort	Pörsbach	TrpFhr:	AB

Personaleinsatz:

lfd. Nr.	Name	Tätig als:	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	davon Pausen	Arbeitsstunden
1	Grafke	Sp	9:30	11:00	/	1,5
2						

Bohrpunktüberprüfung

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe
WRB+DPH 1	S	ja
" 2	S	ja
" 3	S	ja
" 4	S	ja
" 5	S	ja
WRB 6	S	ja
" 7	S	ja
" 8	S	ja

* = Sonde / Radar

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe

* = Sonde / Radar

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

Bemerkungen:

8 Punkte freigegeben 5 WRB+DPH und 3 Stück WRB

Unterschrift durchführender Arbeiter

Bestätigung der Angaben
 Unterschrift AG o. V.

Kampfmitteluntersuchungsbericht

Besel-KMB wurde durch die Firma Nickol & Partner AG mit der Kampfmittelerkundung mehrerer Bohrpunkte zwischen der Sonnenstr. und der Lindenstr., östlich von 85309 Pörnbach beauftragt.

Im Einzelnen bestand folgende Aufgabenstellung:

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

Lage:

Die Bohrpunktfreigabe wurde am 22.10.2021 auf der zu untersuchenden Fläche seitens Besel-KMB durchgeführt.

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

Das Einmessen der Punkte erfolgte seitens Nickol & Partner AG.

Vorgabe laut AG: 13 Bohrpunkte KRB 1 bis KRB 8
 DPH 1 bis DPH 5

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

Ergebnis:

An den eingemessenen und markierten Bohrpunkten befinden sich keine kampfmitteltechnischen Anomalien.

Freigabe:

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

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

Ohlstadt, den 26.10.2021



Besel Andreas

Geschäftsführer,
fachkundig nach §20 SprengG