



NICKOL & PARTNER AG

Akkreditiert nach
DIN EN ISO/IEC 17025

Telefon +49 8142 5782-0
Fax +49 8142 5782-99
E-Mail info@nickol-partner.de
Web nickol-partner.de

**Geplante Erweiterung Erschließungsgebietes
BG „Am Wasserfall“, Karlskron
Bericht zur Baugrund- und orientierenden Schadstoffuntersuchung**

23 Seiten, 5 Anlagen

Projektleitung: Dr. E. Santoro, Dipl.-Geol.

Projektbearbeitung: S. Islam, M.Sc. Umwelting.

Projektnummer: 13553-01

Auftraggeber: Gemeinde Karlskron
Hauptstraße 34
85123 Karlskron

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

Gröbenzell, 14.01.2025

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1 Allgemeines	3
1.1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen	3
1.2 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse und der geplanten Baumaßnahmen	4
2 Durchgeführte Arbeiten	4
2.1 Kleinrammbohrungen und schwere Rammsondierungen	4
2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen	5
2.3 Chemisch-analytische Laboruntersuchungen	6
2.4 Freimessung der Bohr- und Sondieransatzpunkte	6
3 Ergebnisse der Baugrunduntersuchung	6
3.1 Geologische und hydrogeologische Einordnung	6
3.2 Lage zu Hochwassergefahrenflächen und wassersensiblen Bereichen	6
3.3 Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete	7
3.4 Grundwasserverhältnisse und empfohlener Bemessungswasserstand	7
3.5 Zur Beurteilung der Lagerungsdichten verwendete Korrelationen	7
3.6 Beschreibung des erbohrten Untergrundes	8
3.7 Bodenmechanische Laborergebnisse und Empfehlungen für die Niederschlagsentwässerung	9
3.8 Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte	10
3.9 Erdbebenwirkung	11
3.10 Geogefahren	12
3.11 Naturschutzgebiete – Geschützte Biotope	12
4 Baugrundbeurteilung und Empfehlungen für die Bauausführung	12
4.1 Geotechnische Beurteilung der erbohrten Bodenschichten	12
4.2 Hinweise zum Bodenaustausch	13
4.3 Empfehlungen für die Bauausführung	13
4.3.1 Verlegung von Kanälen und Leitungen	13
4.3.2 Überschlägige Angaben für die Gründung von Gebäuden	14
4.3.3 Empfohlene Tragfähigkeitskriterien – Gründungssohlen von Gebäuden	15
4.3.4 Empfohlenes Tragfähigkeitskriterium – Leitungsgräben	15
4.3.5 Herstellung von Baugruben und Böschungen	15
4.3.6 Rückverankerung	16
4.3.7 Auftriebssicherung	18
4.5 Hinweise zur Niederschlagsentwässerung	18
4.6 Wasserhaltung	19
4.7 Außenabdichtung erdberührter Bauteile	19
4.8 Verfüllung von Baugruben und Arbeitsräumen	19
5 Herstellung von Verkehrsflächen	20
6 Orientierende Schadstoffuntersuchung	21
6.1 Durchgeführte Untersuchungen	21
6.2 Analysenergebnisse und abfallrechtliche Bewertung	21
6.3 Hinweise zur Aushubbeprobung und Materialabfuhr	22
7 Schlussbemerkung	23

Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 7.500
Anlage 1.2	Lageplan Bohr- und Sondieransatzpunkte, Maßstab 1 : 500
Anlage 2	Bohrprofile und Rammsondierdiagramme
Anlage 3	Prüfbericht bodenmechanisches Labor (Febolab GmbH)
Anlage 4	Prüfberichte chemisch-analytisches Labor (AGROLAB Labor GmbH)
Anlage 5	Nachweis Freimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte (Fa. Besel-KMB)

Abkürzungsverzeichnis

GOK	Geländeoberkante
AP	Bohr-/Sondieransatzpunkt
NN/NHN	Normalnull/Normal-Höhennull
OK	Oberkante
UK	Unterkante
KRB	Kleinrammbohrung
DPH	Schwere Rammsondierung
GW	Grundwasser
LVGBT	Bayerischer Verfüll-Leitfaden (Eckpunkt Papier)
PAK	Polzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelstoffe gem. US-amerikanischer Environmental Protection Agency – EPA)
MKW	Mineralölkohlenwasserstoffe mittlerer Kettenlängen (C ₁₀ -C ₄₀)
AVV	Abfallverzeichnisverordnung

1 Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen

Die Gemeinde Karlskron plant die Erweiterung des Baugebietes „Am Wasserfall“, Flurnummern 307 u. 307/23. Die Nickol & Partner AG wurde auf Grundlage ihres Angebotes Nr. 13553-01 vom 22.10.2024 vom Gemeinde Karlskron per Schreiben vom 31.10.2024 mit einer Baugrund- und orientierenden Schadstoffuntersuchung zu den v.g. Maßnahmen beauftragt [1, 2].

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

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

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

- [1] Angebot Nr. 13553-01 der Nickol & Partner AG, 22.10.2024;
- [2] Beauftragung durch die Gemeinde Karlskron, 31.10.2024;
- [3] Planunterlagen/Lageplan des Büros WipflerPLAN GmbH, Stand Oktober 2024
- [4] Bayer. Landesamt für Umwelt (LfU): Digitale Geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000 (dGK 25)
- [5] Geologische und hydrogeologische Informationen des Umweltatlas Bayern, aufgerufen im Dezember 2024
- [6] Bayer. Landesamt für Umwelt (LfU): Online-Karte zu ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten, Hochwassergefahrenflächen und wassersensiblen Bereichen, aufgerufen im Dezember 2024
- [7] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV): Leitfaden „Anforderung an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ (vormals LVGBT/Eckpunktepapier); Stand: gem. Mitteilung des StMUV vom 06.07.2023
- [8] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung – ErsatzbaustoffV)
- [9] Abfallverzeichnisverordnung (AVV), Stand 30.06.2020
- [10] Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV): Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Stand 2012
Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zu Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB), Stand 2017
- [11] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA):
Arbeitsblatt A 138-1, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand Oktober 2024
Merkblatt M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Stand 2012
- [12] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik (DGGT) e.V.: Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle (EA-Pfähle), 2. Auflage, 2012;
- [13] Geoforschungszentrum Potsdam: Online-Karte der Erdbebenzonen in Deutschland, aufgerufen im Dezember 2024

1.2 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse und der geplanten Baumaßnahmen

Das Untersuchungsgelände befindet sich am westlichen Rand der Gemeinde Karlskron, Gemarkung Karlskron, Flurnummern 307 u. 307/23, zwischen dem Hauptkanal und der Straße Fruchtheim.

Der Untersuchungsbereich ist derzeit unbebaut, und wird als Grünfläche genutzt. Der Flächenumfang beträgt ca. 0,8 ha.

Die Geländehöhen an den einzelnen Untersuchungspunkten variieren zwischen ca. 370,7 m und 371,3 m ü. NHN, mit Ausnahme des Bereichs bei KRB 5, wo die Geländehöhe gemäß Bohrpunkteinmessung per GPS ca. 373,9 m ü. NHN beträgt.

Bzgl. der Herstellung der Straßenoberbauten gehen wir von einer Bemessung nach RStO 12 aus [10]. Genaue Angaben zu den voraussichtlichen Belastungsklassen (Bk) liegen uns jedoch bisher nicht vor.

2 Durchgeführte Arbeiten

2.1 Kleinrammbohrungen und schwere Rammsondierungen

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse vor Ort wurden im Zeitraum 12.11. – 14.11.2024 folgende Arbeiten durchgeführt:

Nickol & Partner AG

Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrats
Peter Nickol

Vorstand

Jenö Zeltner
Markus Gogl
Thomas Bauer

Bankverbindung

Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München

HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

- 6 x Kleinrammbohrung (KRB, Bohrdurchmesser 80/60/50 mm),
- 4 x Sondierung mit der schweren Rammsonde (DPH),
- Einmessung der Bohr- und Sondieransatzpunkte vor Ort per GPS.

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

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

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

Die Bohrprofile und Rammsondierdiagramme sind der Anlage 2 zu entnehmen.

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

Tabelle 1: Koordinaten, Ansatzhöhen und Endtiefen der durchgeführten Baugrundaufschlüsse

Bohrung/ Sondierung	Rechtswert [UTM 32N]	Hochwert [UTM 32N]	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Endtiefe [m u. AP]	Endtiefe [m ü. NHN]
KRB 1	5394254,57	676585,59	370,95	7,00	363,95
DPH 1	5394254,62	676584,68	370,99	8,00	362,99
KRB 2	5394209,55	676568,83	370,76	3,20	367,56
KRB 3	5394180,63	676580,79	371,26	5,00	366,76
DPH 3	5394180,41	676580,54	371,26	7,00	364,26
KRB 4	5394235,84	676564,77	370,72	7,00	363,72
DPH 4	5394235,68	676564,02	370,75	7,00	363,75
KRB 5	5394223,32	676540,49	373,89	5,00	368,89
KRB 6	5394165,85	676543,92	371,23	5,00	366,23
DPH 6	5394165,86	676544,32	371,21	7,00	364,21

2.2 Bodenmechanische Laboruntersuchungen

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

- 2 x Siebanalyse und 6 x kombinierte Sieb-Schlamm-Analyse gem. DIN 17892-4, jeweils inkl. Angabe der Frostepfindlichkeitsklasse gem. ZTV E-StB,
- 2 x Bestimmung Konsistenzgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenze) gem. DIN 17892-12,
- 2 x Ermittlung Wassergehalt gem. DIN 17892-1.

Die bodenmechanischen Laboruntersuchungen erfolgten durch das Labor Febolab GmbH, 91747 Westheim. Der Prüfbericht ist der Anlage 3 zu entnehmen.

2.3 Chemisch-analytische Laboruntersuchungen

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

- Untersuchung von 4 Proben des Oberbodens und der Auffüllungen im Feststoff und im Eluat auf den BM-0/GB-0 gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV [8]).

Die chemisch-analytischen Untersuchungen erfolgten durch das akkreditierte Labor AGROLAB Labor GmbH, Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg.

Analysenergebnisse und Zusammensetzung der einzelnen untersuchten Proben sind in Kap. 6 zusammengestellt. Die Prüfberichte des Labors sind der Anlage 4 zu entnehmen.

2.4 Freimessung der Bohr- und Sondieransatzpunkte

Die Bohr- und Sondieransatzpunkte wurden auftragsgemäß vor Ort durch eine gem. §7/§20 SprengG zerti-fizierte Fachfirma freigemessen (Fa. Besel KMB).

Die Freimessung erfolgte mittels eines handgeführten Suchgeräts der Firma Vallon, VX 1 für die Detektion ferromagnetischer Objekte. Im Bereich KRB1/DPH1 wurde wegen naheliegender Sparten und oberflächli-chen Störsignalen die Ansatzpunkte per Bodenradar („Georadar“) freigemessen. Der Nachweis über die er-folgte Freimessung ist der Anlage 5 zu entnehmen.

Wir weisen jedoch darauf hin, dass unsererseits keine Luftbild-/Aktenrecherche bzgl. eventueller Kriegsein-wirkungen durchgeführt wurde, sondern lediglich eine punktweise Freimessung. D.h. die durchgeführten kampfmitteltechnischen Arbeiten entsprechen keiner vollständigen Luftbild- und Aktenrecherche für den Untersuchungsbereich gem. Baufachlicher Richtlinien für die Kampfmittelräumung (BFR KMR), Phase A.

3 Ergebnisse der Baugrunduntersuchung

3.1 Geologische und hydrogeologische Einordnung

Der Untersuchungsbereich ist von quartären Ablagerungen (Kiese bzw. quartäre Schmelzwasserschotter so-wie Schwemmsande) geprägt [4].

Unterhalb ggfs. vorhandener Deckschichten bzw. anthropogener Geländeverfüllungen und der o.g. quartä-ren Ablagerungen sind ab ca. 8,0 m u. GOK tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse (OSM) zu erwarten [4].

Die Schichtgrenze zwischen quartärem Kies/Sand und tertiären Ablagerungen kann oft ein deutliches Relief aus Rinnen, Mulden oder Erhebungen mit möglichen Höhendifferenzen von mehreren Metern aufweisen. Die tertiären Molassesedimente sind im Raum Karlskron i.d.R. durch schluffig-toniges Material gekennzeich-net, in dem in lokal variierenden Tiefen Fein- bis Mittelsande zwischengeschaltet sein können.

3.2 Lage zu Hochwassergefahrenflächen und wassersensiblen Bereichen

Gem. Online-Informationen des bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU) liegt das Untersuchungsgelände nicht in einer Hochwassergefahrenfläche [6].

Das Untersuchungsgelände liegt jedoch in einem wassersensiblen Bereich.

Wassersensible Bereiche sind geprägt durch eine Beeinflussung von Wasser und werden anhand von Moo-ren, Auen, etc. abgegrenzt. Hier kann es durch über die Ufer tretende Flüsse und Bäche oder hoch anste-hendes Grundwasser zu Überschwemmungen und Überspülungen kommen. Im Unterschied zu den Hoch-wassergefahrenflächen kann bei diesen Flächen aber kein definiertes Risiko (Jährlichkeit des Abflusses) an-gegeben werden, und es gibt keine rechtlichen Vorschriften wie Verbote oder Nutzungsbeschränkungen im Sinne des Hochwasserschutzes.

3.3 Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebiete

Gem. [5] liegt das Untersuchungsgebiet nicht innerhalb eines Trinkwasser- oder Heilquellenschutzgebiets.

3.4 Grundwasserverhältnisse und empfohlener Bemessungswasserstand

Zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten vor Ort (12.11. – 14.11.2024) wurde bei KRB 6 quartäres Grundwasser bei 2,0 m u. AP, bzw. 369,2 m ü. NHN angetroffen.

Gemäß den zwei nächstgelegenen im quartären Leiterstockwerk ausgebauten Grundwassermessstellen (DEUBLING Q1 und KARLSKRON-PROBF. 132C) liegt im Raum Karlskron der mittlere höchste Grundwasserstand (MHGW) bei ca. 1,0 m u. GOK, und der höchste Grundwasserstand (HHW) bei ca. 0,7 m u. GOK.

Auf Grundlage der v.g. Informationen und der nachgewiesenen Geogefahren (siehe Kap. 3.10) können für das Untersuchungs Gelände folgende Mittlerer Höchstgrundwasserstand (MHGW) und folgende, grob überschlägige **Bemessungswasserstände** angegeben werden:

- **Mittlerer höchster Grundwasserstand (MHGW): 0,7 m u. GOK bzw. 370,6 m ü. NHN** (MHGW bei den Messstellen DEUBLING Q1 und KARLSKRON-PROBF. 132C, zzgl. Sicherheitszuschlag 0,3 m);
- **Bemessungswasserstand für die Bauphase: 0,4 m u. GOK bzw. 370,9 m ü. NHN** (MHGW bei den Messstellen DEUBLING Q1 und KARLSKRON-PROBF. 132C, zzgl. Sicherheitszuschlag 0,6 m);
- **Bemessungswasserstand für den Endzustand: gleich Geländeniveau (GOK).**

3.5 Zur Beurteilung der Lagerungsdichten verwendete Korrelationen

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

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

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

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

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

3.6 Beschreibung des erbohrten Untergrundes

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

- **Oberboden/Ackerboden, sandig/schluffig, schwach humos – humos (Schicht Nr. 1)**
Erbohrt bei KRB 1 – 6
Schluff, stark sandig, kiesig, durchwurzelt, schwach humos – humos
Schichtunterkante: ca. 0,2 – 0,5 m u. AP (unter Bohransatzhöhe)
Bodengruppe gem. DIN 18196, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke:
OU, lokal bei KRB 5 [OU]
Frostempfindlichkeit gem. ZTV E-StB: F3
- **Auffüllung – Sande (Schicht Nr. 2)**
Erbohrt bei KRB 5
Sand, schluffig, kiesig, schwach durchwurzelt
Schichtunterkante: ca. 3,5 m u. AP
Bodengruppen DIN 18196: [SU*/ST*]
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F3
- **Quartäre Deckschichten, Schluffe/Tone (Schicht Nr. 3)**
Erbohrt bei KRB 2 – 6
Schluff/Ton, schwach sandig, schwach kiesig
Schichtunterkante: lokal variierend, ca. 1,0 m (KRB 2 u. 6) bis 4,5 m u. AP (KRB 5)
Konsistenz: überwiegend weich bis steif
Bodengruppen DIN 18196: TL/TM, TA
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F2 F3 (TL/TM); F2 (TA)
- **Quartäre Schwemmsande (Schicht Nr. 4a/4b)**
Erbohrt bei KRB 1, 3 und 6
Sand, schwach schluffig/schwach tonig (lokal schluffig/tonig), schwach kiesig, lokal kiesig
Schichtunterkante: bis maximale Erkundungstiefe nicht erbohrt
Lagerungsdichte: teils (Schicht Nr. 4a), teils mitteldicht – dicht (Schicht Nr. 4b)
Bodengruppen DIN 18196: überwiegend SU/ST, lokal SE u. SU*/ST*
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: überwiegend F2 (SU/ST); lokal F1 (SE), F3 (SU*/ST*)
- **Quartäre Schmelzwasserschotter (Schicht Nr. 5)**
Erbohrt bei KRB 1, 2, 4, 5 und 6
Kies, stark sandig, schwach schluffig/tonig
Schichtunterkante: bis maximale Erkundungstiefe nicht erbohrt
Lagerungsdichte: mitteldicht-dicht
Bodengruppe DIN 18196: überwiegend GU/GT, lokal GI
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F1 (GI); F2 (GU/GT)

3.7 Bodenmechanische Laborergebnisse und Empfehlungen für die Niederschlagsentwässerung

Ergebnisse der Konsistenzbest. (Fließ- u. Ausrollgrenze/Best. Wassergehalt, DIN 17892-12/DIN 17892-1)

Zur Überprüfung der bei der Bohrprofilaufnahme vor Ort festgestellten Konsistenzen der feinkörnigen Böden wurden im bodenmechanischen Labor die in Tabelle 3 dargestellten Konsistenzbestimmungen durchgeführt (Bestimmung Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN 17892-12, in Verbindung mit Bestimmung Wassergehalt nach DIN 17892-1).

Tabelle 3: Ergebnisse der Konsistenzbestimmungen (Schluffe/Tone, Schicht Nr. 3)

Probe/ Entnahmet.	Material/ Bodenart	Wasser- gehalt [%]	Plastizität	Boden- gruppe DIN 18196	Konsistenz- zahl I _c	Konsistenz	Schicht- Nr.
KRB 2/ 0,50-1,00	T	27,3	ausgeprägt plastisch	TA	0,88	steif	3
KRB 5/ 3,50-4,50	T/U, s', g'	22,3	mittelplastisch	TM	0,78	steif	3

Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen (Sieb-Schlamm-Analysen, DIN 17892-4)

Die Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen, einschließlich Angabe überschlägiger Durchlässigkeitsbeiwerte (Versickerungsbeiwerte) k_f und Angabe der Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB, sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Tabelle 4: Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen

Probe/ Entnahmetiefe	Material/ Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Schicht- Nr.	k_f [m/s] ^{a)}	k_f [m/s], Korrekturfaktor 0,2 gem. DWA-A 138-1 [11]
KRB 3/1,00-2,00	U/T, s*	TL	3	$3,36 \cdot 10^{-8}$	$6,71 \cdot 10^{-9}$
KRB 6/0,50-1,00	U/T, s*	TL	3	$1,96 \cdot 10^{-8}$	$3,92 \cdot 10^{-9}$
Mittelwert (Schicht Nr. 3):				$2,66 \cdot 10^{-8}$	$5,32 \cdot 10^{-9}$
KRB 1 / 1,00 – 2,00	S, g, u'/t'	SU/ST	4a/4b	$9,53 \cdot 10^{-6}$	$1,91 \cdot 10^{-6}$
KRB 3 / 2,00 - 3,00	S, g	SE	4a/4b	$9,65 \cdot 10^{-5}$	$1,93 \cdot 10^{-5}$
KRB 6 / 2,00 – 3,00	S, u/t	SU*/ST*	4a/4b	$2,54 \cdot 10^{-6}$	$5,09 \cdot 10^{-7}$
Mittelwert (Schicht Nr. 4a/4b):				$3,62 \cdot 10^{-5}$	$7,24 \cdot 10^{-6}$
KRB 2 / 1,00 – 3,00	G/S, u'/t'	GU/GT	5	$3,99 \cdot 10^{-5}$	$7,98 \cdot 10^{-6}$
KRB 4 / 1,50 - 3,00	G, s*	GI	5	$1,46 \cdot 10^{-4}$	$2,92 \cdot 10^{-5}$
KRB 5 / 4,50 – 5,00	G, s*, u'/t'	GU/GT	5	$2,19 \cdot 10^{-5}$	$4,38 \cdot 10^{-6}$
Mittelwert (Schicht Nr. 5):				$6,93 \cdot 10^{-5}$	$1,39 \cdot 10^{-5}$

^{a)} Abschätzung anhand der Sieblinien n. BEYER/BIALAS, Mittelwert (Einzelwerte siehe bodenmechan. Prüfbericht, Anlage 3)

Für Hinweise zur Niederschlagsentwässerung siehe Kap. 4.5.

3.8 Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte

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

Tabelle 5: Bodenrechenwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche – Oberboden u. Deckschichten

Bodenkennwerte/ Bodenklassen	Oberboden Schluff, stark sandig, kiesig, durchwurzelt, schwach humos – humos	Auffüllung Sand, schluffig, kiesig, schwach durchwurzelt	Schluff/Ton schwach sandig, schwach kiesig
Schicht Nr.	1	2	3
Erbohrt bei	KRB 1-6	lokal bei KRB 5	KRB 2-6
Schichtunterkante [m u. AP]	ca. 0,2 – 0,5	ca. 3,5	ca. 1,0 (KRB 2 u. 6) bis 4,5 (KRB 5)
Bodengruppen DIN 18196	OU, lokal [OU]	[SU*/ST*]	TL/TM, TA
Lagerungsdichte/ Konsistenz	weich	überwiegend locker ^{c)}	weich – steif
Bodenklassen DIN 18300	1	4	4 / 5
Bodenklassen DIN 18301	BO 1	BN 2	BB 2
Wichte γ [kN/m³]	17,0	18,0	19,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m³]	7,0	10,0	9,0
Reibungswinkel ϕ [°]	17,0	30,0	20,0
Kohäsion c' [kN/m²]	1,0	0,0 – 1,0	15,0
Steifemodul E_s (Erst- belastung) [MN/m²]	1,0	30,0	5,0
Frostempfindlichkeit (ZTV E-StB 2017)	F3	F3	F3 (TL/TM), F2 (TA)
Durchlässigkeits- beiwert k_f [m/s]	ca. $10^{-5} - 10^{-7}$ a)	ca. $10^{-5} - 10^{-7}$ a)	$5,32 \cdot 10^{-9}$ b)
Versickerungsfähigkeit	Versickerung nicht empfohlen	nicht versickerungs- fähig	nicht versickerungs- fähig
Rammpbarkeit	leicht	leicht bis mittelschwer	leicht bis mittelschwer
Homogenbereich DIN 18300, Erdarb.	Erd A	Erd B	Erd C
Homogenbereich DIN 18301, Bohrarb.	Boh A	Boh B	Boh C
Homogenbereich DIN 18304, Ramm-, Rüttel- u. Pressarb.	Ramm A	Ramm B	

a) Erfahrungswerte

b) anhand Korngrößenverteilung ermittelt (Beyer/Bialas, Korrekturfaktor 0,2 gem. DWA-Arbeitsblatt A 138, Fassung von 2005)

c) Lagerungsdichte anhand Bohrfortschritt abgeschätzt (leicht zu bohren)

Tabelle 6: Bodenrechenwerte, Bodenklassen und Homogenbereiche – quartäre Sande/Kiese

Bodenkennwerte/ Bodenklassen	Schwemmsande Sand, schwach schluffig/tonig (lokal schluffig/tonig), schwach kiesig, lokal kiesig		Schmelzwasserschotter Kies, stark sandig, schwach schluffig/tonig
Schicht Nr.	4a	4b	5
Erbohrt bei	KRB 1, 3 u. 6		KRB 1, 2, 4, 5 u. 6
Schichtunterkante [m u. AP]	bis maximale Erkundungstiefe nicht erbohrt		bis maximale Erkundungstiefe nicht erbohrt
Bodengruppe DIN 18196	überwiegend SU/ST, lokal SE, SU*/ST*		überwiegend GU/GT, lokal GI
Lagerungsdichte/ Konsistenz	locker	mitteldicht – dicht	mitteldicht – dicht
Bodenklasse DIN 18300	3-4		3
Bodenklasse DIN 18301	BN 1-BN 2		BN 1
Wichte γ [kN/m ³]	17,0	20,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	9,0	12,0	12,0
Reibungswinkel ϕ [°]	30,0	35,0	36,0
Kohäsion c' [kN/m ²]	0,0 – 1,0	1,0 – 2,0	1,0 – 2,0
Steifemodul E_s (Erst- belastung) [MN/m ²]	30,0	60,0	80,0
Frostempfindlichkeit (ZTV E-StB 2017)	überwiegend F2 (SU/ST), lokal F1 (SE) u. F3 (SU*/ST*)		überwiegend F2 (GU/GT), lokal F1 (GI)
Durchlässigkeits- beiwert k_f [m/s]	$7,24 \cdot 10^{-6 \text{ a)}}$		$1,39 \cdot 10^{-5 \text{ a)}}$
Versickerungsfähigkeit	Versickerung nicht empfohlen		versickerungsfähig
Rammpbarkeit	leicht	mittelschwer – schwer	mittelschwer – schwer
Homogenbereich DIN 18300, Erdarb.	Erd D		Erd E
Homogenbereich DIN 18301, Bohrarb.	Boh A	Boh D	
Homogenbereich DIN 18304, Ramm-, Rüttel- u. Pressarb.	Ramm A	Ramm C	

a) anhand Korngrößenverteilung ermittelt (Beyer/Bialas, Korrekturfaktor 0,2 gem. DWA-Arbeitsblatt A 138, Fassung von 2005)

3.9 Erdbebenwirkung

Gemäß Online-Karte der Erbebenzonen in Deutschland gehört Karlskron, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse S (Gebiete tiefer Beckenstrukturen mit mächtiger Sedimentfüllung) [13].

Die Erdbebenzone 0 umfasst Gebiete, denen gemäß des zugrunde gelegten Gefährdungsniveaus ein Intensitätsintervall von 6,0 bis < 6,5 zugeordnet ist.

3.10 Geogefahren

Gemäß Online-Informationen des bayerischen LfU (Informationen aufgerufen im Januar 2025) liegen im Untersuchungsbereich sogenannte Geländesenken sowie potentielle Fließwege bei Starkregen.

Geländesenken befinden sich in lokalen Geländetiefpunkten. In Geländesenken kann sich zufließender Oberflächenabfluss teilweise oder vollständig sammeln.

3.11 Naturschutzgebiete – Geschützte Biotope

Gemäß Online-Informationen des LfU (Informationen aufgerufen im Januar 2025) liegt das Untersuchungs-gelände nicht innerhalb von Naturschutzgebieten bzw. geschützten Biotopen.

4 Baugrundbeurteilung und Empfehlungen für die Bauausführung

4.1 Geotechnische Beurteilung der erbohrten Bodenschichten

Oberboden (Schicht Nr. 1), Auffüllung (Schicht Nr. 2), bindige Deckschichten (Schicht Nr. 3)

Das Oberbodenmaterial, die Auffüllungen und die bindigen Deckschichten der Baugrundsichten 1, 2 und 3 sind als ausgeprägt setzungsempfindlich einzustufen. Zur Vermeidung erhöhter Setzungen sind die v.g. Materialien daher bei der Bauausführung sowohl im Bereich lastabtragender Bauteile, als auch im Bereich von Verkehrsflächen vollständig abzutragen.

Quartäre Schwemmsande (Schicht Nr. 4a/4b)

Grob- oder gemischtkörniges Bodenmaterial ist gem. DIN 1054 ab einer durchgängig mindestens mitteldichten Lagerung Gründungsfähig.

Die erkundeten Sandablagerungen weisen lokal lediglich lockere Lagerungsverhältnisse auf (Schicht Nr. 4a). Die teils schluffigen Sande der Schichten 4a/4b (Bodengruppe: lokal SU*/ST*) sind zudem erfahrungsgemäß nur schwer verdichtbar. Um bauwerksschädigende Setzungsdifferenzen zu vermeiden und im Bereich erdberührter Bauteile einen Aufstau von Sickerwasser zu minimieren, empfehlen wir daher bei Gründungen auf den Sanden der Schichten 4a/4b den Einbau eines Gründungspolsters von mindestens 0,30 m (siehe Kap. 4.2).

Quartäre Kiese (Schicht Nr. 5)

Das natürliche Kiesmaterial der Baugrundsicht 5 ist als Gründungsfähiger, weitestgehend setzungsunempfindlicher Baugrund einzustufen. Eine Flachgründung ggfs. geplanter Gebäude in den Kiesen über Streifen-, Einzelfundamente oder lastabtragende Bodenplatten wird daher aus geotechnischer Sicht empfohlen.

Da Auflockerungen des Erdreichs im Zuge der Erdarbeiten nicht ausgeschlossen werden können, empfehlen wir jedoch grundsätzlich, die Gründungssohlen nach erfolgtem Baugrubenaushub sorgfältig und möglichst gleichmäßig nachzuverdichten.

Ist eine ausreichende Nachverdichtung z.B. wegen lokal erhöhter Feinkornanteile oder in der Gründungs- sohle vorhandenem Niederschlagswasser nicht möglich, so empfehlen wir auch hier den Einbau eines 0,30 m starken Polsters aus Lieferkies (Bodengruppen GW/GI n. DIN 18196), um die ausreichende Tragfähigkeit der Gründungssohle sicherzustellen.

Weitere Hinweise zur Gründungsfähigkeit

Aufgrund des teils rel. inhomogenen Schichtenaufbaus am Untersuchungsstandort (teils Sande, teils feinkörnige Deckschichten, teils Kiese) werden die voraussichtlichen Gründungsebenen nur teilweise innerhalb gründungsfähiger Horizonte liegen.

Generell sollte daher im Gründungsbereich mit einem Bodenaustausch (für Details zum Bodenaustausch siehe Kap. 4.2) gerechnet werden.

Treten zudem im Gründungsbereich weiche Baugrundsichten oder Auffüllungen auf, so sollten diese vollständig abgetragen bzw. ausgetauscht werden.

4.2 Hinweise zum Bodenaustausch

Allgemeine Hinweise

Der Bodenaustausch im Bereich lastabtragender Bauteile sowie Verkehrsflächen ist mit durchlässigem, ausreichend verdichtbarem Material der Bodengruppen GW/GI/GU/GT (Feinkornanteil: max. 8 %) nach DIN 18196 durchzuführen.

Aufgrund des Lastausbreitungswinkels im Untergrund von ca. 45° ist der Bodenaustausch allseitig mindestens um die 1-fache Austauschmächtigkeit über die Außenkanten der lastabtragenden Bauteile hinaus durchzuführen.

Bereiche mit zu erwartender Frosteinwirkung

In Bereichen mit zu erwartender Frosteinwirkung, d.h. bis in Tiefen von ca. 1,0 m unter Geländeniveau im Endzustand, ist ausschließlich frostsicheres Austauschmaterial zu verwenden (Anteil der Fraktion < 0,063 mm ≤ 5 %, Bodengruppen GW/GI).

Um eine möglichst gleichmäßige Verdichtung sicherzustellen, sollte die Schichtdicke der einzelnen Einbaulagen 0,30 m nicht unterschreiten.

Bei größeren Bodenaustauschmächtigkeiten kann die Schichtdicke der Einbaulagen auf 0,50 m erhöht werden, sofern die Verdichtung mit einer Rüttelwalze erfolgt.

4.3 Empfehlungen für die Bauausführung

4.3.1 Verlegung von Kanälen und Leitungen

Exakte Angaben zu den Verlegetiefen der geplanten Leitungen liegen uns bisher nicht vor.

Auf Grundlage von Erfahrungswerten aus vergleichbaren Baumaßnahmen gehen wir grob überschlägig von Verlegetiefen von ca. 1,0 m bis 2,5 m u. GOK aus.

Je nach genauen Durchmesser der Rohrleitungen, Stärke der Sandbettung etc. ergeben sich somit grob überschlägig Bettungstiefen zwischen ca. 1,2 und 2,7 m.

Im Bereich **sandiger/kiesiger Böden** (Schicht Nr. 4) ist nach unserer Einschätzung eine sorgfältige Nachverdichtung der Aushubsohlen ausreichend, sofern anschließend die gem. den jeweils maßgebenden technischen Vorschriften geforderten Bettungssande ordnungsgemäß eingebracht werden.

Im Bereich **feinkörniger Böden** (Schluffe/Tone der Schicht Nr. 3) empfehlen wir jedoch, diese zur Sicherheit unterhalb der UK-Rohrbettung mit einer Austauschmächtigkeit von ca. 0,30 m durch Liefermaterial der Bodengruppen GW/GI oder GU/GT mit einem Feinkornanteil (Anteil Schluff-/Tonfraktion) von max. ca. 8 % auszutauschen, bevor die Sandbettung eingebracht wird. Die Aushubsohle ist hierbei ebenfalls sorgfältig per Rüttelplatte oder „Stampfer“ zu verdichten.

Empfohlene Tragfähigkeitskriterien für die Gründungssohlen können den Kap. 4.3.3 u. 4.3.4 entnommen werden, Empfehlungen zum Straßen- und Wegebau dem Kap. 5.

4.3.2 Überschlägige Angaben für die Gründung von Gebäuden

Überschlägiger Bettungsmodul k_s

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

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

Unter Beachtung der v.g. Hinweise sowie der Tragfähigkeitskriterien in Kap. 4.3.3 empfehlen wir für die Vordimensionierung lastabtragender Bodenplatten einen **überschlägigen Bettungsmodul k_s von ca. 20 MN/m³**.

Wir empfehlen jedoch, den Bettungsmodul nach Vorliegen der genauen Bauwerkslasten, der Gründungstiefe und der Gründungsgeometrie rechnerisch zu überprüfen und ggfs. anzupassen.

Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ – Grob- und gemischtkörnige Böden

Bei Gründungen auf natürlichen Sanden/Kiesen (Baugrundsichten 4b u. 5) können die nachfolgenden Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ gem. DIN 1054:2021-04 angesetzt werden, sofern die Sande/Kiese zuvor durchgängig auf eine mindestens mitteldichte Lagerung nachverdichtet werden.

Ist eine ausreichende Nachverdichtung z.B. wegen lokal erhöhter Feinkornanteile oder in der Gründungssohle vorhandenem Niederschlagswasser nicht möglich, so empfehlen wir hier den Einbau eines 0,30 m starken Polsters aus Lieferkies (Bodengruppen GW/GI n. DIN 18196) oder bodenmechanisch vergleichbarem Recyclingbaustoff, um die ausreichende Tragfähigkeit der Gründungssohle sicherzustellen.

Die Werte in Tabelle 7 gelten ebenfalls nach erfolgtem Bodenaustausch mit grob- oder gemischtkörnigem Material, sofern vor Herstellung der lastabtragenden Bauteile die Tragfähigkeitsanforderungen gem. Kap. 4.3.3 nachgewiesen werden.

Tabelle 7: Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ auf grob-/gemischtkörnigen Böden mit mindestens mitteldichter Lagerung oder nach erfolgtem Bodenaustausch, nach DIN 1054:2021-04, Tabelle A 6.2

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

Bei der statischen Bemessung sind die grundwasserbedingten Abminderungen der Bemessungswerte Sohlwiderstand nach DIN 1054:2021-04, Abschnitt A 6.10.2.3 zu beachten.

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

4.3.3 Empfohlene Tragfähigkeitskriterien – Gründungssohlen von Gebäuden

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

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

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

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

Bei Prüfung mit dem leichten Fallgewicht empfehlen wir je nach genauer Lasteinwirkung ein Freigabekriterium (dynamischer Verformungsmodul E_{vd}) von ca. 45 – 50 MN/m².

Die v.g. Anforderungen an die Tragfähigkeit entsprechen Einbaudichten (Proctordichten D_{Pr}) von ca. 100 – 103 %.

4.3.4 Empfohlenes Tragfähigkeitskriterium – Leitungsgräben

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

4.3.5 Herstellung von Baugruben und Böschungen

Zulässige Böschungswinkel

Baugruben können im Bereich **sandiger/kiesiger Böden** gem. DIN 4124, Abschnitt 4.2.4 bis zu Böschungshöhen von maximal 5,0 m bzw. bis zum Erreichen des Grundwassers unter Einhaltung eines **maximal zulässigen Böschungswinkels $\beta = 45^\circ$** frei geböscht werden.

Bei **schluffig-tonigen Böden mit mindestens steifer Konsistenz** kann der Böschungswinkel β ggfs. auf **maximal 60°** erhöht werden.

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

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

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

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

Herstellung von Leitungsgräben

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

Für die Bemessung von Baugrubenverbauten können die Bodenrechenwerte in den Tabellen 5 und 6 verwendet werden. Sind bei größeren Verbauten Rückverankerungen erforderlich, so können die Kennwerte für die Rückverankerung dem Kap. 4.3.6 entnommen werden.

4.3.6 Rückverankerung

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

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

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

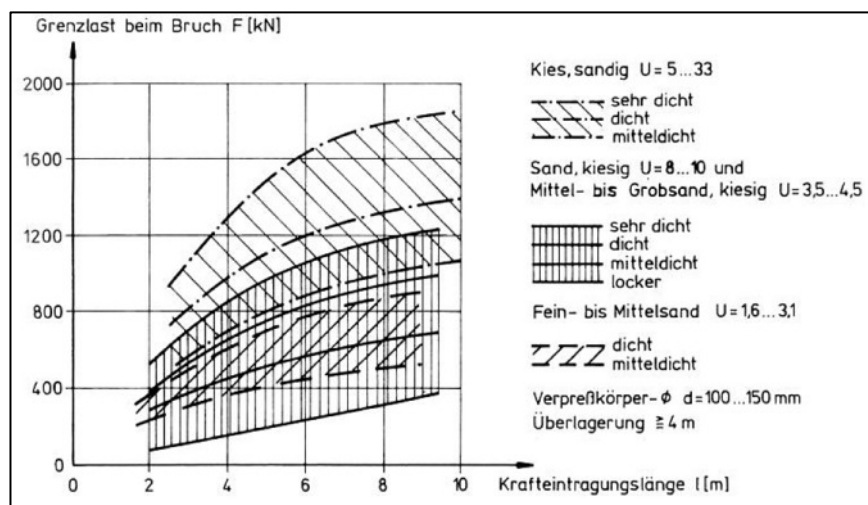


Abb. 1: Grenzlaster von Ankern in nichtbindigen Böden nach Ostermayer

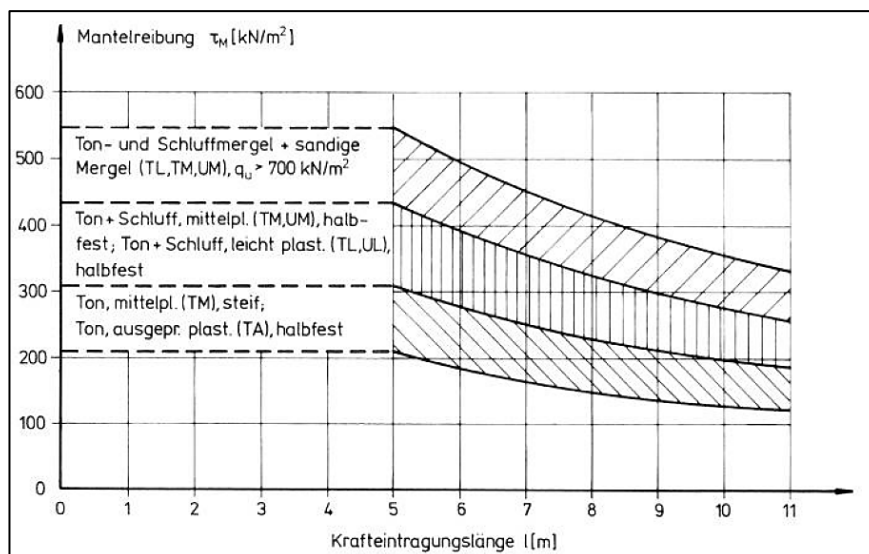


Abb. 2: Grenzwerke der mittleren Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden nach Ostermayer, mit Nachverpressung

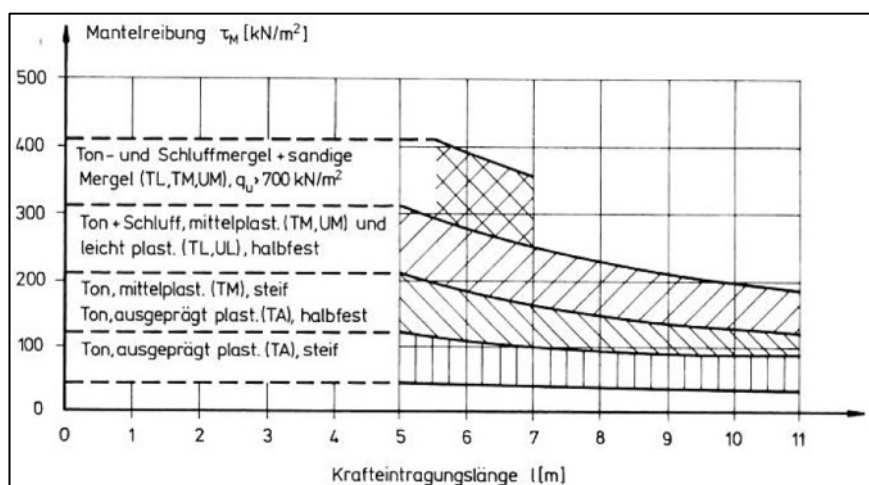


Abb. 3: Grenzwerke der mittleren Mantelreibung bei Ankern in bindigen Böden nach Ostermayer, ohne Nachverpressung

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

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

4.3.7 Auftriebssicherung

Die Auftriebssicherheit der geplanten Baukörper ist vom Statiker für sämtliche Bauzustände nachzuweisen. Ist eine Auftriebssicherung z.B. durch auf Zug belastete Mikropfähle erforderlich, so können bei der Bemessung nach EA-Pfähle, Tabellen 5.29 und 5.30 die folgenden **Bruchwerte der Pfahlmantelreibung ($q_{s,k}$)** angesetzt werden:

Tabelle 8: Spannen der Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für verpresste Mikropfähle

Schicht Nr.	Material/Bodenart	Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m ²]
Schicht Nr. 4a	Schwemmsande, locker	75 ^{a)}
Schicht Nr. 4b	Schwemmsande, mitteldicht – dicht	215
Schicht Nr. 5	Schmelzwasserschotter, mitteldicht – dicht	230

^{a)} Schätzwert, außerhalb der in der EA-Pfähle angegebenen Erfahrungswerte

Während der Bauphase kann die Sicherung von Untergeschoßen bzw. Rohbauten alternativ durch entsprechende Flutöffnungen erfolgen, sofern die Flutöffnungen nach Erreichen der rechnerischen Auftriebssicherheit druckwasserdicht verschlossen werden.

4.5 Hinweise zur Niederschlagsentwässerung

Durchlässigkeiten der erbohrten Böden

Gem. DWA-Arbeitsblatt A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser gelten Böden mit k_f -Werten zwischen $10^{-3} - 10^{-6}$ m/s als versickerungsfähig [11].

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist daher nur innerhalb der Sande und Kiese der Baugrundsichten Nr. 4 und 5 eventuell realisierbar.

Anhand der Kornverteilungsanalysen können für die Bemessung von Versickerungsanlagen folgende **Durchlässigkeitsbeiwerte k_f** angesetzt werden (siehe Kap. 3.7):

- Schwemmsande (Schicht Nr. 4): **$7,24 \cdot 10^{-6}$ m/s;**
- Schmelzwasserschotter (Schicht Nr. 5): **$1,39 \cdot 10^{-5}$ m/s.**

Der gem. DWA-A 138-1, Fassung von 2005 bei Ermittlung des k_f -Wertes durch ein indirektes Verfahren (überschlägige Ermittlung nach BEYER/BIALAS anhand der Siebdurchgänge d60/d20/d10) anzusetzende Korrekturfaktor von 0,2 wurde hierbei berücksichtigt.

Aufgrund des rel. oberflächennahen mittleren höchsten Grundwasserstands (MHGW = 0,7 m u. GOK; siehe Kap. 3.4) können für die Niederschlagsentwässerung lediglich eine Sickermulden betrachtet werden. Jedoch wird auch mit einer Sickermulde der gem. [11] erforderlichen Mindestabstand von 1,0 m zwischen UK-Versickerungsanlage und MHGW nicht eingehalten.

Auf diesem Grund sollte mit der zuständigen Behörde geklärt werden, ob der Abstand zwischen UK-Versickerungsanlage und MHGW auf ca. 0,4 m reduziert werden kann.

Des Weiteren sind die nicht versickerungsfähige Schluffe/Tone der Baugrundsicht Nr. 3 im Bereich der Sickermulde vollständig auszutauschen. Daher ist eine ausreichende Niederschlagsentwässerung hier nur nach entsprechend umfassenden und kostenintensiven Bodenaustauschmaßnahmen möglich.

Sollen kostenintensive Bodenaustauschmaßnahmen vermieden werden oder wird eine Reduzierung der Sickerstrecke von der zuständigen Behörde nicht genehmigt, so empfehlen daher aus gutachterlicher Sicht eine Anbindung des geplanten Erschließungsgebietes an entsprechende Regenwasserkanäle.

Verwendung sickerfähiger Beläge

Zur Beförderung eines nachhaltigen Bodenfeuchtereimes empfehlen wir grundsätzlich, bei Fußwegen, Terrassenflächen o. dgl. soweit möglich sickerfähige Beläge zu verwenden.

4.6 Wasserhaltung

Liegt die geplante Baugrubensohle im Bereich (Abstand Sohle – Bemessungswasserstand Bauphase: < 0,5 m) oder unterhalb des empfohlenen Bemessungswasserstands für die Bauphase, so sind bei der Bauausführung voraussichtlich Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung erforderlich.

Aufgrund des festgestellten Durchlässigkeitsbeiwerts für die quartären Sande/Kiese der Baugrundsichten 4 und 5 im Bereich 10^{-5} – 10^{-6} m/s ist eine offene Wasserhaltung bei den vorliegenden Baugrundverhältnissen theoretisch realisierbar.

Die Machbarkeit und Dimensionierung einer offenen Wasserhaltung ist dennoch ausdrücklich vor Baubeginn mit der beauftragten Tiefbaufirma abzuklären.

Das Einbinden von Bauteilen in die gesättigte Bodenzone sowie Wasserhaltungsmaßnahmen während der Bauphase sind genehmigungspflichtig. Entsprechende Wasserrechanträge gem. Art. 15 / Art. 70 BayWG sind rechtzeitig vor Baubeginn bei der zuständigen Behörde einzureichen.

Ist die Beseitigung der zu erwartenden Wassermengen nicht durch eine offene Wasserhaltung möglich, so kommen im Untersuchungsbereich Spundwandverbauten in Betracht.

4.7 Außenabdichtung erdberührter Bauteile

Angesichts des Bemessungswasserstands im Endzustand (gleich GOK; siehe Kap. 3.4) ist eine Abdichtung erdberührter Bauteile gegen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser gem. der Einwirkungsklasse W2-E erforderlich.

Bei Einstauhöhen > 3,0 m ist hierbei eine Abdichtung gem. der Einwirkungsklasse W2.2-E erforderlich. Bei Einstauhöhen ≤ 3,0 m ist eine Abdichtung gem. der Einwirkungsklasse W2.1-E ausreichend.

4.8 Verfüllung von Baugruben und Arbeitsräumen

Allgemeine Hinweise

Aushubmaterial der Bodengruppen GU/GT mit einem Feinkornanteil von max. 8 % kommt grundsätzlich für einen Wiedereinbau in Betracht, sofern das Material nachweislich keine Schadstoffbelastungen aufweist.

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

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

Hinweise zum lagenweisen Materialeinbau

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

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

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

5 Herstellung von Verkehrsflächen

Gem. Karte der Frosteinwirkungszonen in Deutschland liegt das Untersuchungsgelände in der Frosteinwirkungszone II [10].

Die erbohrten Böden sind überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (Bodengruppen SU*/ST*, UL, TL, TM), und der Frostempfindlichkeitsklasse F2 zuzuordnen (Bodengruppen TA, SU/ST, GU/GT)

Genaue Angaben zu den Belastungsklassen nach RStO 12 liegen uns bisher nicht vor. Im Folgenden werden daher die frostsicheren Oberbauten nach RStO 12 exemplarisch für die Belastungsklassen Bk 0,3 und Bk 1,0, und für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 dargestellt.

Tabelle 9: Frostsicherer Oberbau, Ausgangswert gem. Frostempfindlichkeitsklasse Boden F3

Niveau/Planum	Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 0,3	Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 1,0
Ausgangswert, Frostempfindlichkeitsklasse F3 (RStO 12, Tabelle 6)	50 cm	60 cm
Mehrdicke frostsicherer Oberbau, Frosteinwirkungszone II (RStO 12, Tabelle 7)	+ 5 cm	+ 5 cm
Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m u. Planum (RStO 12, Tabelle 7)	+5 cm	+ 5 cm
Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus	60 cm	70 cm

Tabelle 10: Mindestanforderungen an Tragfähigkeit, Verformungsmodul und Verhältniswert

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

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

Zur Beförderung eines nachhaltigen Bodenfeuchtereigimes und einer flächigen Grundwasserneubildung wird empfohlen, bei Fußwegen, Park-, Terrassenflächen etc. soweit möglich sickerfähige Beläge zu verwenden.

Können die in Tabelle 10 angegebenen Sollwerte für die OK-Planum nicht erreicht werden, so kann hier je nach Wirtschaftlichkeit z.B. ein zusätzliches Kiespolster mit einer Stärke von ca. 0,30 m eingebracht werden.

6 Orientierende Schadstoffuntersuchung

6.1 Durchgeführte Untersuchungen

Der Umfang der durchgeführten chemisch-analytischen Untersuchungen ist in Tabelle 11 zusammengestellt.

Tabelle 11: Umfang der chemisch-analytischen Untersuchungen

Probe	Material/Entnahmebereich	Analysenumfang
KRB 1 / 0,00 – 0,30	Oberboden, Bereich KRB 1 (Schicht Nr. 1)	BM-0/GB-0 gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
KRB 5 / 0,00 – 0,20	Oberboden, Bereich KRB 5 (Schicht Nr. 1)	BM-0/GB-0 gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
KRB 6 / 0,00 – 0,50	Oberboden, Bereich KRB 6 (Schicht Nr. 1)	BM-0/GB-0 gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV)
KRB 5 / 0,20 – 3,50	Auffüllung, Bereich KRB 5 (Schicht Nr. 2)	BM-0/GB-0 gem. Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

6.2 Analysenergebnisse und abfallrechtliche Bewertung

Die Analysenergebnisse, einschließlich abfallrechtlicher Einstufung und Angabe der jeweils verwendeten Einzelproben, sind in den Tabellen 12 – 15 zusammengestellt.

emische Untersuchung erfolgte durch das akkreditierte Labor Agrolab Labor GmbH, Dr.-Pauling-Straße 3, 84079 Bruckberg. Die Prüfberichte, einschließlich Angabe der Analysenverfahren und der laborchemischen Bestimmungsgrenzen, sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Tabelle 12: Analysenergebnisse KRB 1/ 0,00-0,30

Probenbezeichnung	KRB 1/ 0,00-0,30
Material	Oberboden
Einstufung gem. Ersatzbaustoffverordnung [8]	BM-0, BG-0 (Spalte Lehm, Schluff) ^{a)}
Einstufungsbestimmende Parameter	Elektrische Leitfähigkeit – 465 $\mu\text{S}/\text{cm}$ ^{a)} Bei Verwertung/Entsorgung ggfs. TOC-Gehalt beachten (3,23%, siehe Prüfbericht)
Abfallschlüssel gem. AVV [9]	17 05 04

^{a)} Die erhöhte elektrische Leitfähigkeit ist auf das Bohrverfahren zurückzuführen und ist nicht Einstufungsrelevant. Beim Brechen (mechanischer Beanspruchung durch Einrammen der Bodensonde) von Betonbruchstücken und stark karbonatischem Bodenmaterial wird kurzzeitig durch eine Hydratation im Zement die Freisetzung von nicht ausreagiertem Calciumhydroxid an den Bruchkanten (=Vergrößerung der Reaktionsfläche) hervorgerufen. Dadurch können hohe pH-Werte größer als 13 und stark überhöhte elektrische Leitfähigkeiten gemessen werden.

Tabelle 13: Analysenergebnisse KRB 5/ 0,00-0,50

Probenbezeichnung	KRB 5/ 0,00-0,50
Material	Oberboden
Einstufung gem. Ersatzbaustoffverordnung [8]	BM-0, BG-0 (Spalte Lehm, Schluff)
Einstufungsbestimmende Parameter	Bei Verwertung/Entsorgung ggfs. TOC-Gehalt beachten (2,02%, siehe Prüfbericht)
Abfallschlüssel gem. AVV [9]	17 05 04

Tabelle 14: Analysenergebnisse KRB 6/ 0,00-0,50

Probenbezeichnung	KRB 6/ 0,00-0,50
Material	Oberboden
Einstufung gem. Ersatzbaustoffverordnung [8]	BM-0, BG-0 (Spalte Lehm, Schluff)
Einstufungsbestimmende Parameter	Bei Verwertung/Entsorgung ggfs. TOC-Gehalt beachten (1,69%, siehe Prüfbericht)
Abfallschlüssel gem. AVV [9]	17 05 04

Tabelle 15: Analysenergebnisse KRB 5/ 0,20-3,50

Probenbezeichnung	KRB 5/ 0,20-3,50
Material	Auffüllung
Einstufung gem. Ersatzbaustoffverordnung [8]	BM-0, BG-0, (Spalte Lehm, Schluff)
Einstufungsbestimmende Parameter	Bei Verwertung/Entsorgung ggfs. TOC-Gehalt beachten (0,63%, siehe Prüfbericht)
Abfallschlüssel gem. AVV [9]	17 05 04

6.3 Hinweise zur Aushubbeprobung und Materialabfuhr

Aufgrund der nur punktwise durchgeführten Aufschlüsse können insbes. hinsichtlich der Erdbaukosten Abweichungen von den hier dargestellten abfallrechtlichen Ergebnissen innerhalb des Planungsgebietes nicht ausgeschlossen werden.

Material mit Schadstoffverdacht ist daher bei der Bauausführung von sensorisch unauffälligem Erdaushub zu separieren, und bauseits auf Haufwerken von ca. 300 bis maximal 500 m³ aufzuhalten. Das Material ist durch ein entsprechend qualifiziertes Fachbüro zu beproben (LAGA PN 98/DIN 19698-1), 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 abfallrechtlichen Analysenergebnisse erfolgen.

7 Schlussbemerkung

Die punktweise durchgeführten Aufschlüsse bieten einen Überblick über die zu erwartenden Baugrund- und Schadstoffverhältnisse, sie schließen jedoch Abweichungen in Teilbereichen nicht aus.

Wir empfehlen daher den Baugrundgutachter zur weiteren Beratung hinzuzuziehen, falls planerische Änderungen erfolgen die Auswirkungen auf die Bauausführung haben können, oder Abweichungen von den hier dargestellten Verhältnissen auftreten.

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

Der vorliegende Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Gröbenzell, 14.01.2025

NICKOL & PARTNER AG

i.V. Dr. Enrico Santoro
Dipl.-Geol.
Teamleiter Geotechnik

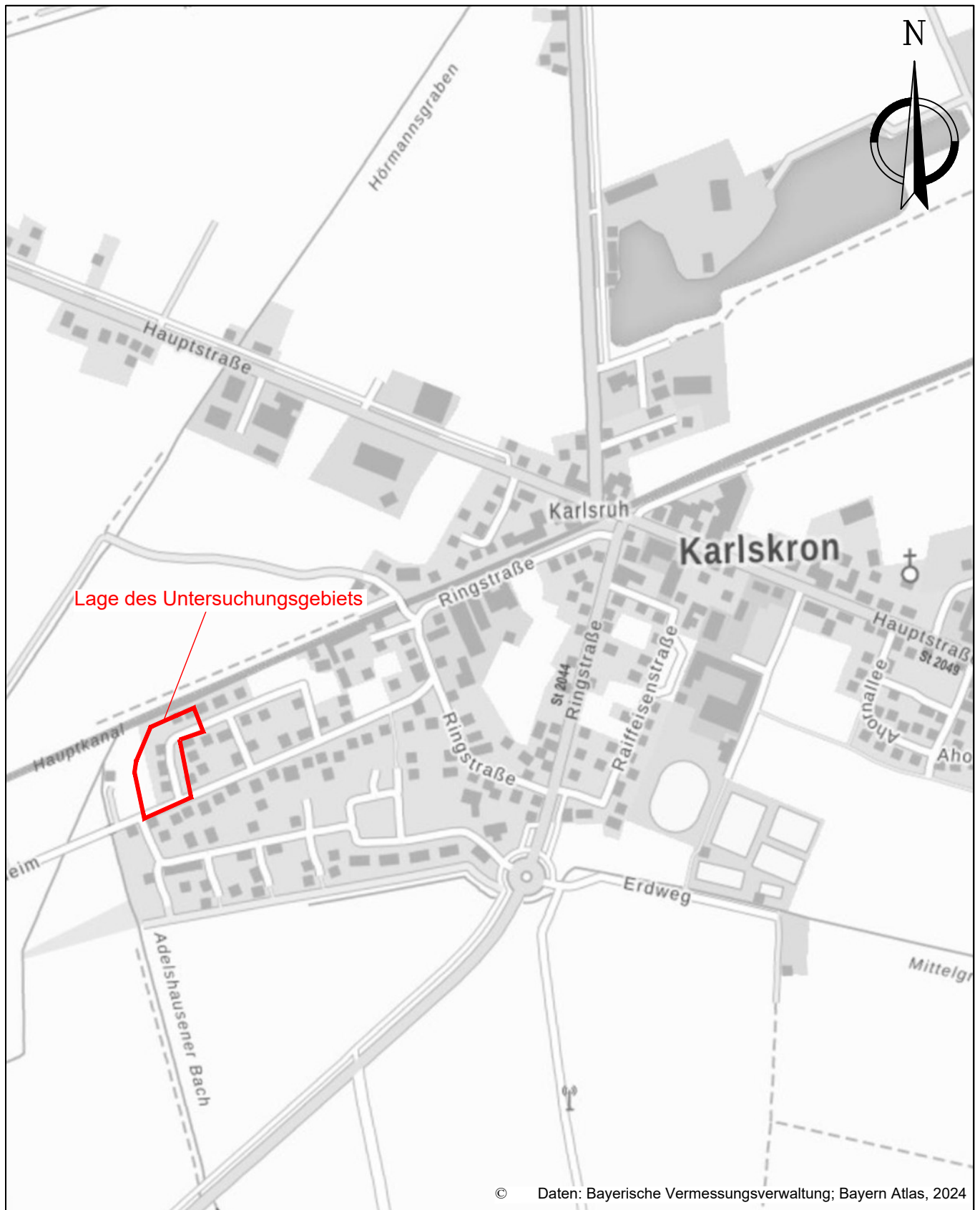
Gez.

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

Anlage 1 Lagepläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 7.500 (1 Plan)

Anlage 1.2 Lageplan Bohr- und Sondieransatzpunkte, Maßstab 1 : 500 (1 Plan)



© Daten: Bayerische Vermessungsverwaltung; Bayern Atlas, 2024

Beauftragung: Gemeinde Karlskron Hauptstraße 34, 85123 Karlskron		Fachplanung:  NICKOL & PARTNER AG Umweltschutz • Geotechnik Consulting Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 08142/5782-0		
Projekt: 13553-01 Baugrunduntersuchung BG "Am Wasserfall", 85123 Karlskron Flnr. 307,307/13,306/22,306/23,306/24,306/25 Gemarkung Karlskron		Planinhalt: Übersichtslageplan		
Anlage 1.1	Maßstab: 1:7.500		Datum	Name
		gezeichnet	14.11.2024	Wölfl
Plan-Nr.: 13553-01-NIC-241114_LP_BGU_ANL_1-1	Format: 210x 297 mm	geprüft	14.11.2024	Islam
P:\135\13553_Karlskron_Am Wasserfall-BGU\CAD\13553-01-NIC-241114_LP_BGU.dwg				



Legende:

- KRB

Kleinrammbohrungen
- DPH

Schwere Rammsondierungen

Beauftragung:

Gemeinde Karlskron
Hauptstraße 34,
85123 Karlskron

Fachplanung:

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

Projekt: 13553-01

Baugrunduntersuchung
BG "Am Wasserfall", 85123 Karlskron
Flnr. 307,307/13,306/22,306/23,306/24,306/25
Gemarkung Karlskron

Planinhalt:

Lage der Bohr und Sondieransatzpunkte

Anlage 1.2

Maßstab: 1:500

Plan-Nr.: 13553-01-NIC-241217_LP_BGU_ANL_1-2

Format: 420 x 297 mm

gezeichnet

Datum

Name

17.12.2024

Santoro

geprüft

17.12.2024

Islam

P:\135\13553_Karlskron_Am Wasserfall-BGU\CAD\13553-01-NIC-241217_LP_BGU.dwg

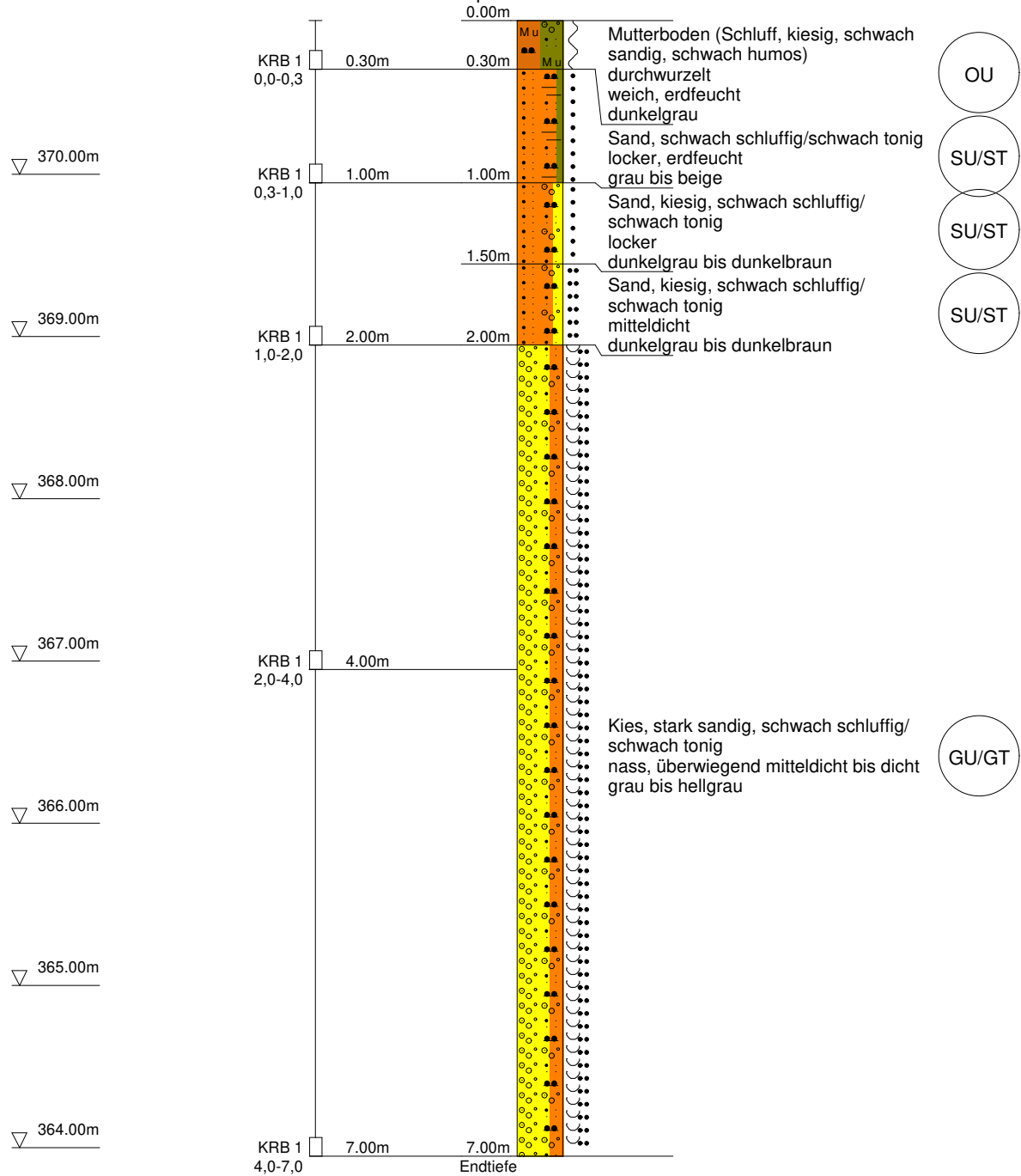
Anlage 2

Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13553-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 13.11.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 40

KRB 1

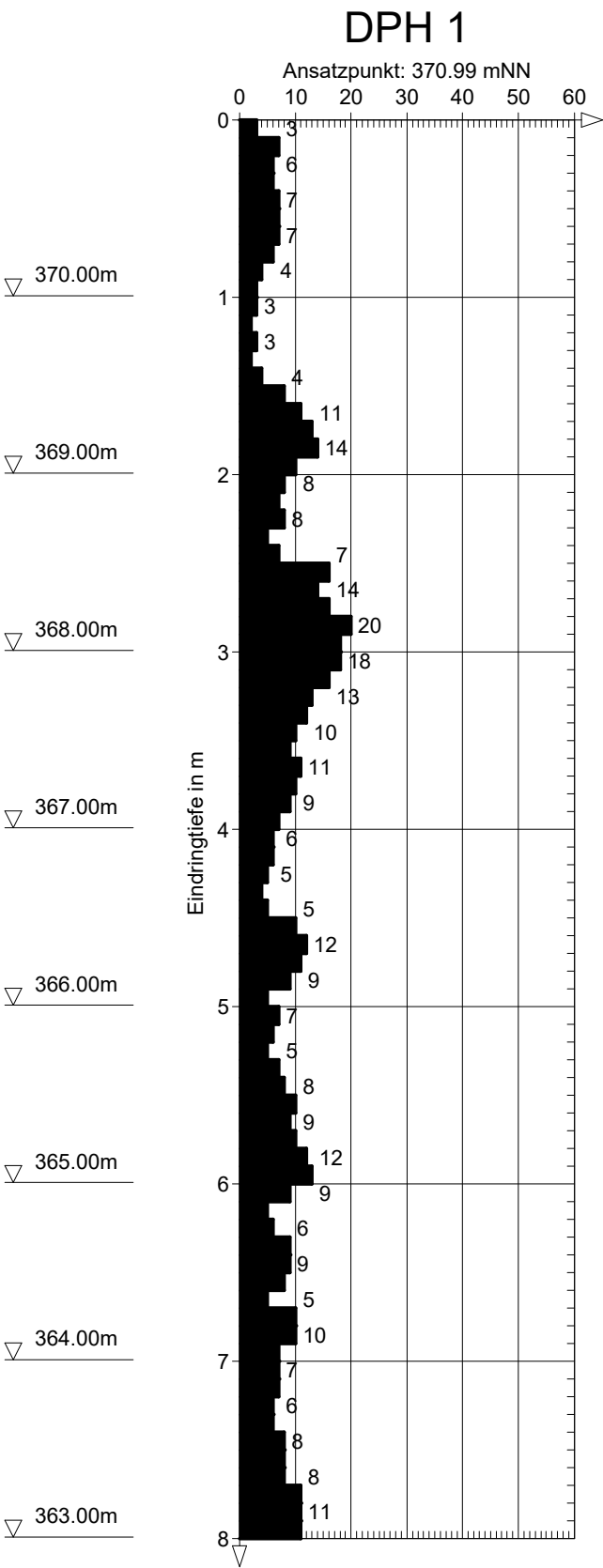
Ansatzpunkt: 370.95 m NHN





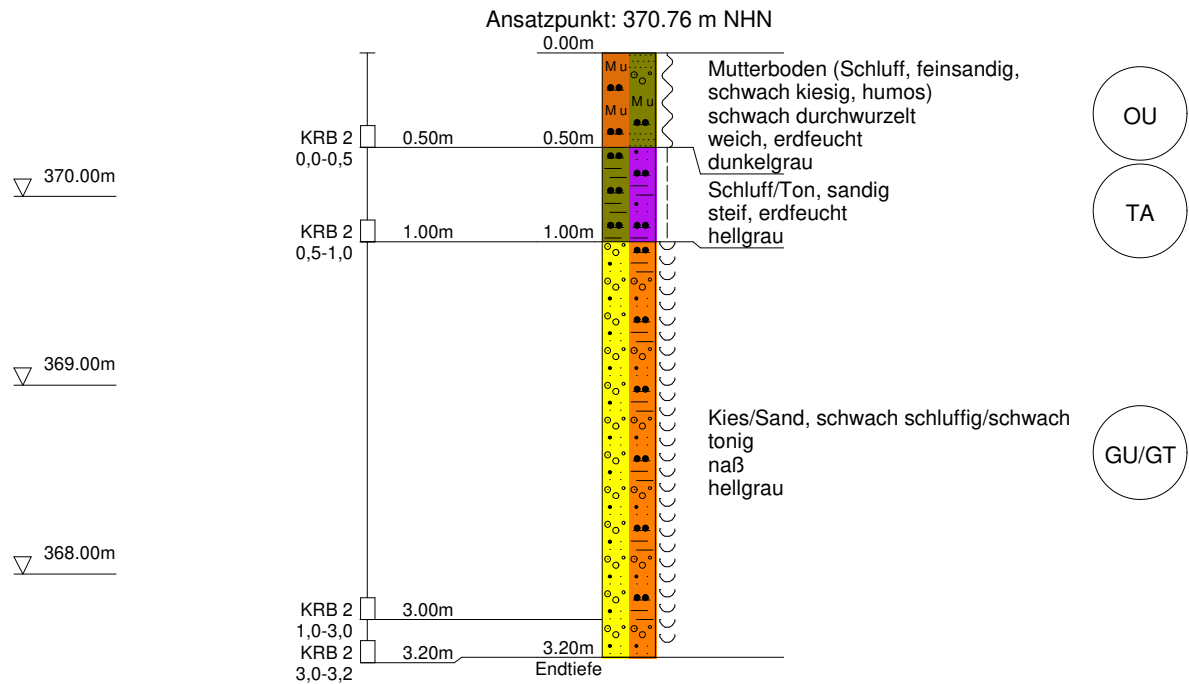
NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
Umweltschutz-Geotechnik	Projektnr.: 13553-01
82194 Gröbenzell	Anlage: 2
T: 08142/5782-0	Datum: 14.11.2024
F: 08142/5782-99	Maßstab: 1: 40

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



	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13553-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 12.11.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 40

KRB 2

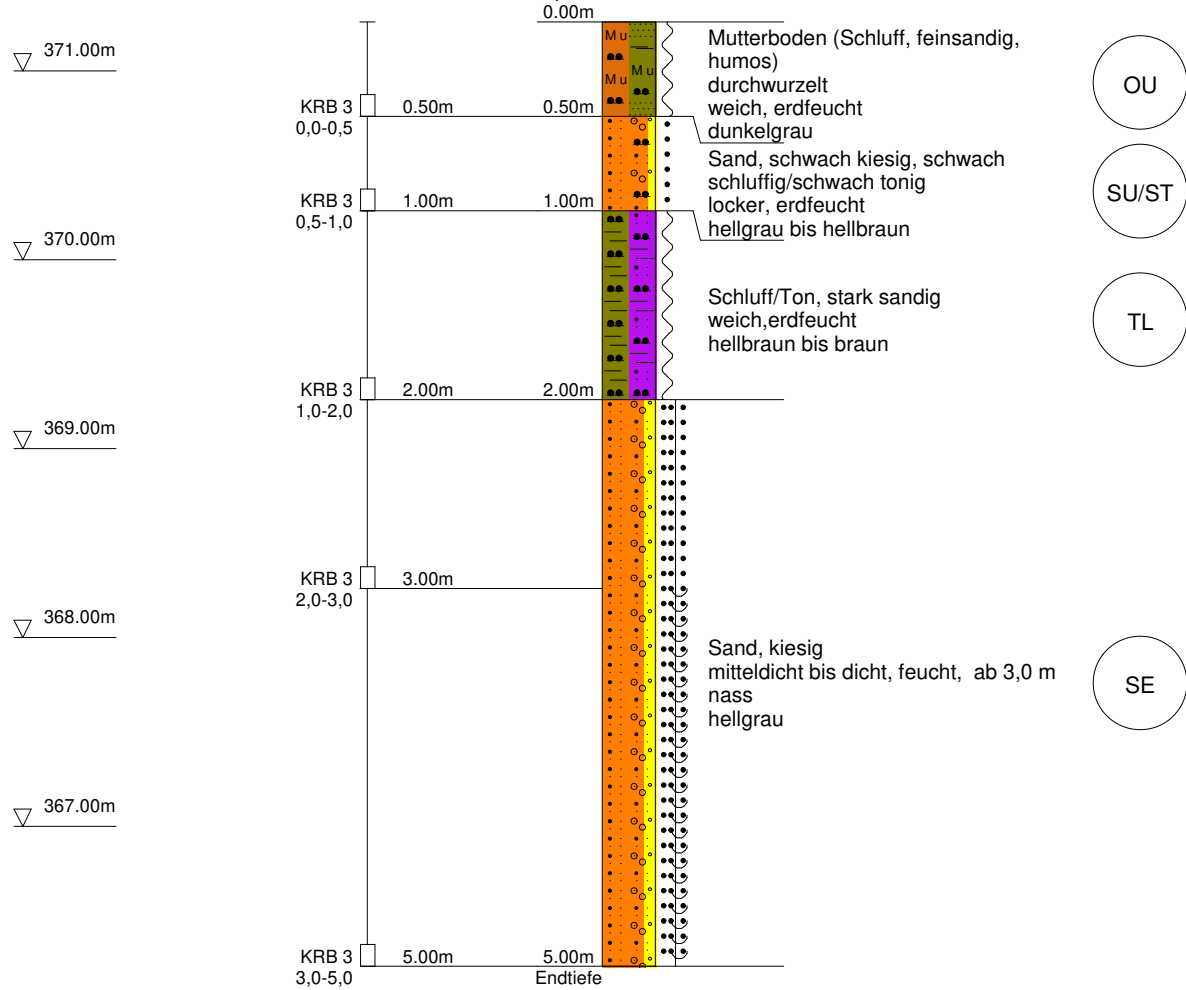


ab 3,2 m u. AP kein Bohrfortschritt

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13553-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 12.11.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 40

KRB 3

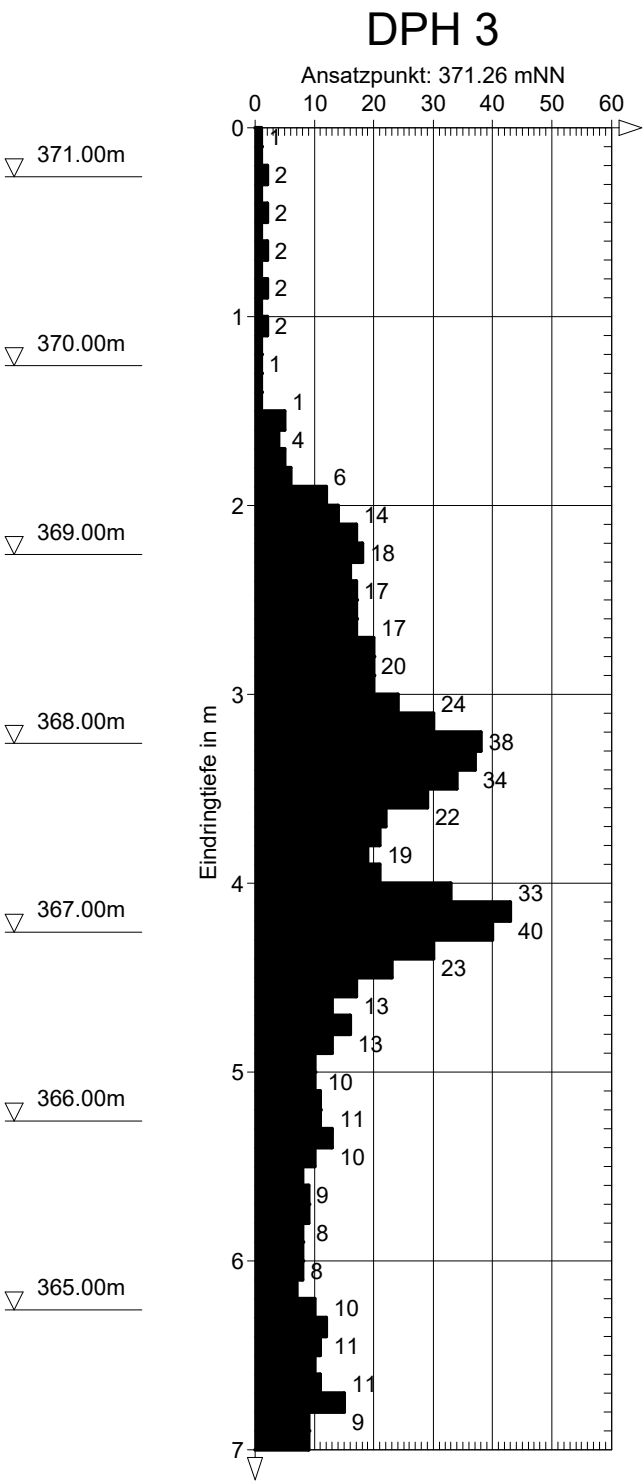
Ansatzpunkt: 371.26 m NHN





NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
Umweltschutz-Geotechnik	Projektnr.: 13553-01
82194 Gröbenzell	Anlage: 2
T: 08142/5782-0	Datum: 14.11.2024
F: 08142/5782-99	Maßstab: 1: 40

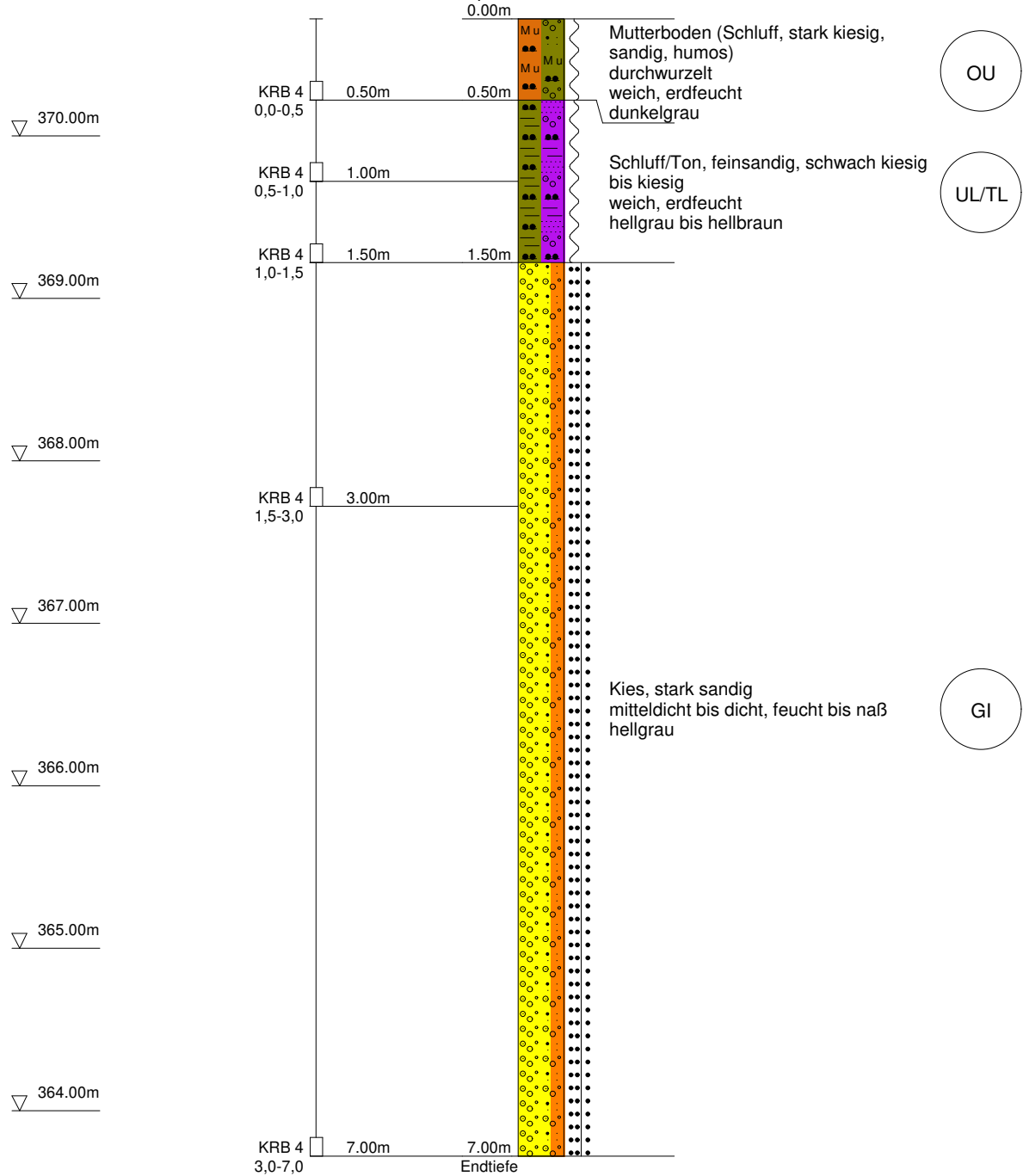
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	8
0.20	1	6.20	7
0.30	2	6.30	10
0.40	1	6.40	12
0.50	2	6.50	11
0.60	1	6.60	10
0.70	2	6.70	11
0.80	1	6.80	15
0.90	2	6.90	9
1.00	1	7.00	9
1.10	2		
1.20	1		
1.30	1		
1.40	1		
1.50	1		
1.60	5		
1.70	4		
1.80	5		
1.90	6		
2.00	12		
2.10	14		
2.20	17		
2.30	18		
2.40	16		
2.50	17		
2.60	17		
2.70	17		
2.80	20		
2.90	20		
3.00	20		
3.10	24		
3.20	30		
3.30	38		
3.40	37		
3.50	34		
3.60	29		
3.70	22		
3.80	21		
3.90	19		
4.00	21		
4.10	33		
4.20	43		
4.30	40		
4.40	30		
4.50	23		
4.60	17		
4.70	13		
4.80	16		
4.90	13		
5.00	10		
5.10	10		
5.20	11		
5.30	11		
5.40	13		
5.50	10		
5.60	8		
5.70	9		
5.80	9		
5.90	8		
6.00	8		



	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13553-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 12.11.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 40

KRB 4

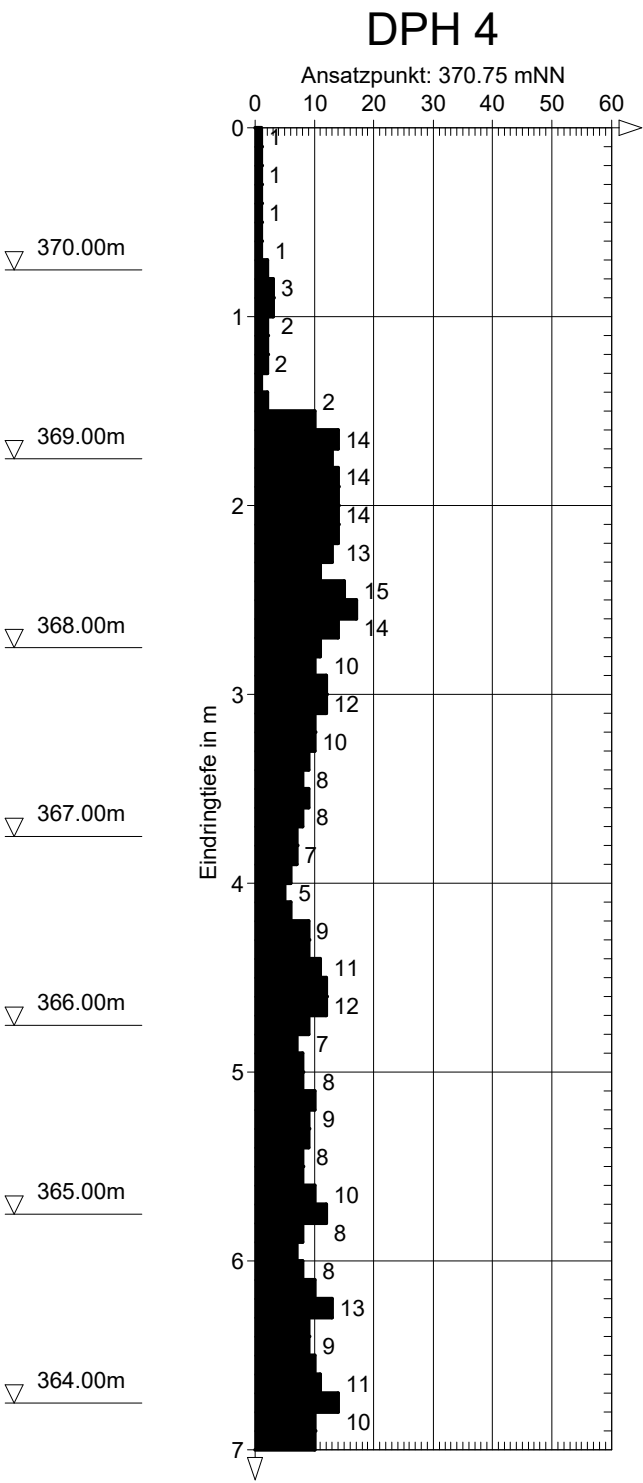
Ansatzpunkt: 370.72 m NHN





NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
Umweltschutz-Geotechnik	Projektnr.: 13553-01
82194 Gröbenzell	Anlage: 2
T: 08142/5782-0	Datum: 14.11.2024
F: 08142/5782-99	Maßstab: 1: 40

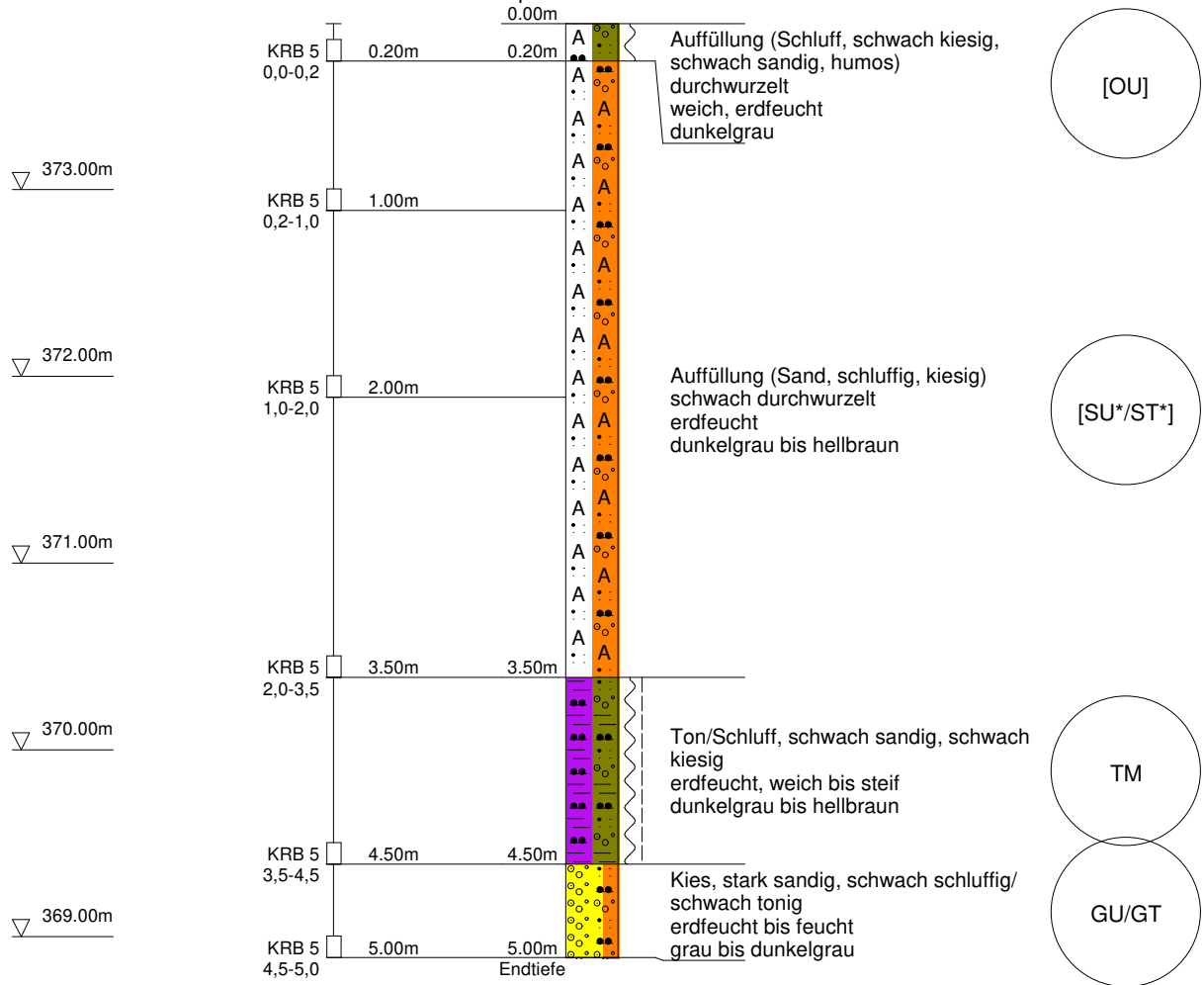
Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	8
0.20	1	6.20	10
0.30	1	6.30	13
0.40	1	6.40	9
0.50	1	6.50	9
0.60	1	6.60	10
0.70	1	6.70	11
0.80	2	6.80	14
0.90	3	6.90	10
1.00	3	7.00	10
1.10	2		
1.20	2		
1.30	2		
1.40	1		
1.50	2		
1.60	10		
1.70	14		
1.80	13		
1.90	14		
2.00	14		
2.10	14		
2.20	14		
2.30	13		
2.40	11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



	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13553-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 13.11.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 40

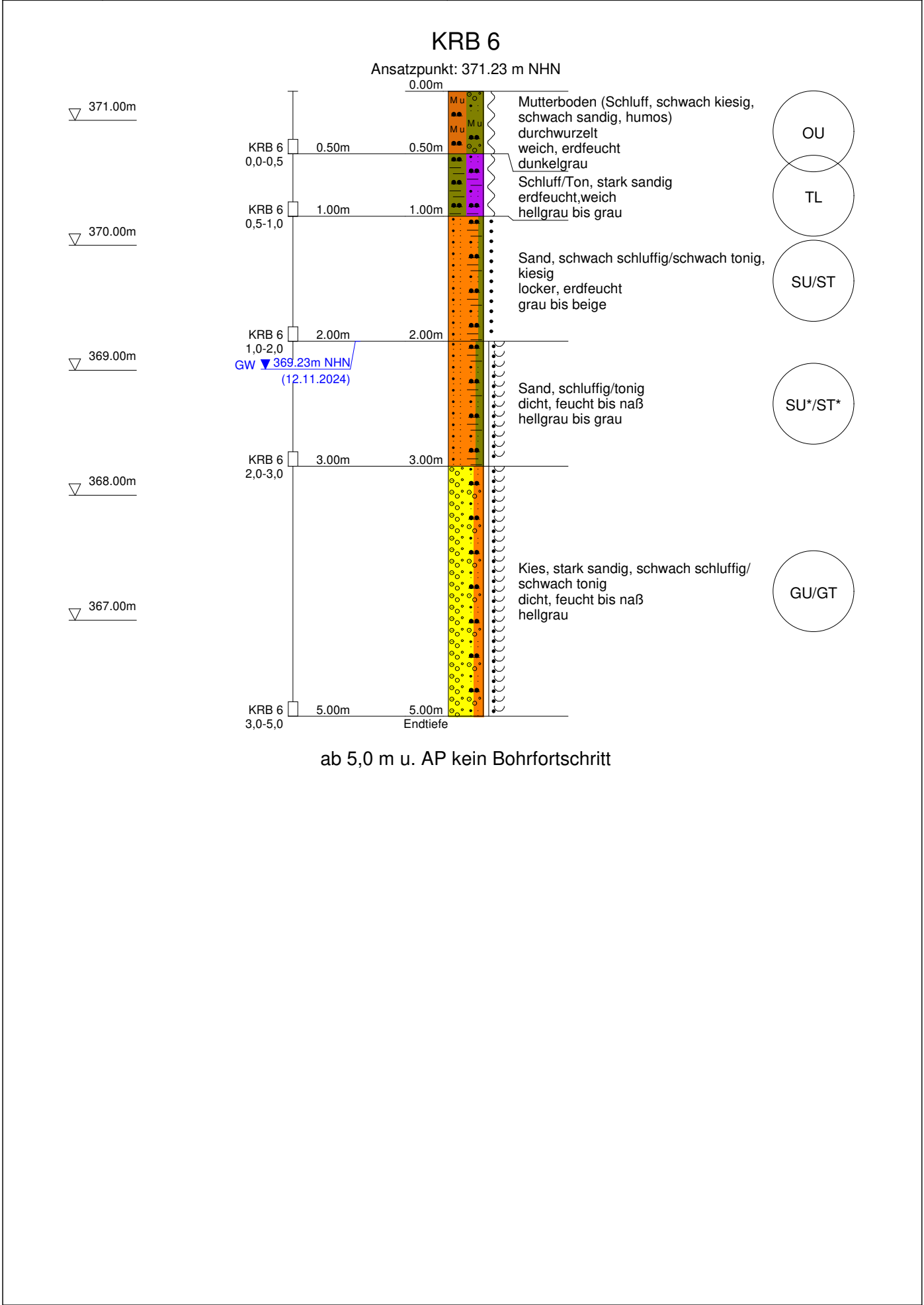
KRB 5

Ansatzpunkt: 373.89 m NHN



ab 5,0 m u. AP kein Bohrfortschritt

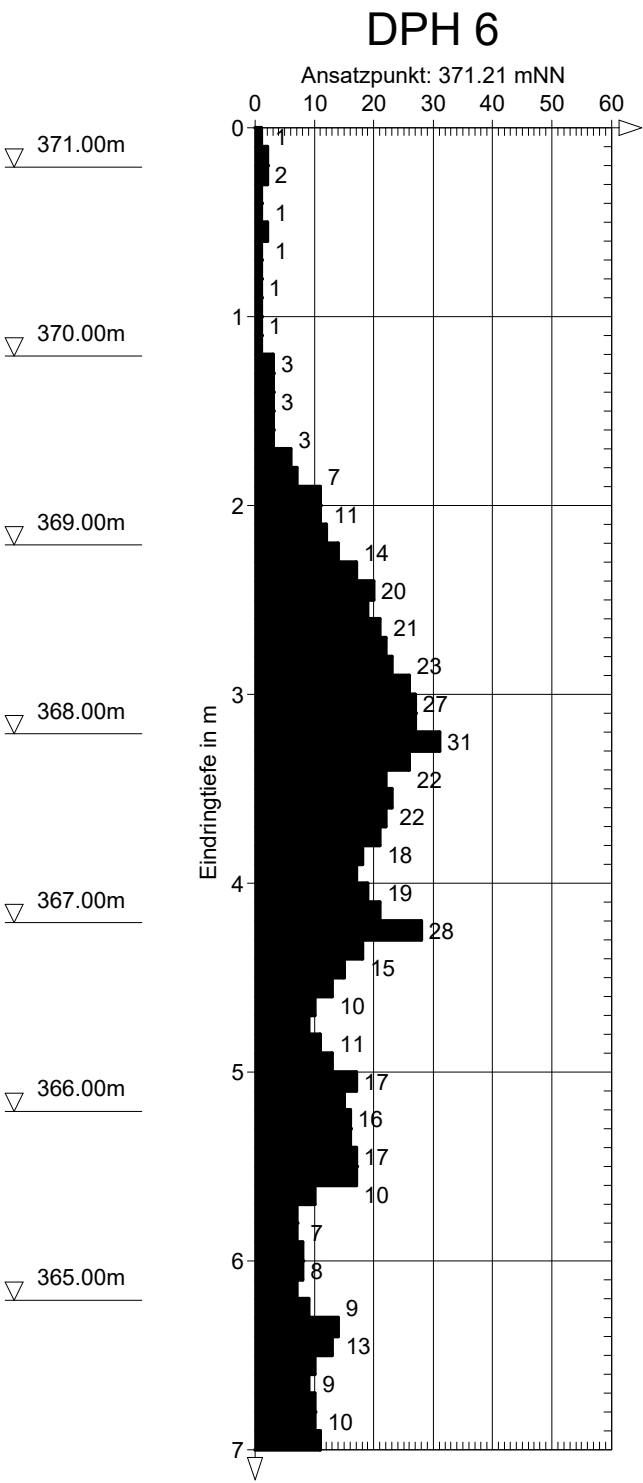
	NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
	Umweltschutz-Geotechnik	Projekt Nr.: 13553-01
	82194 Gröbenzell	Anlage: 2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum: 12.11.2024
	www.nickol-partner.de	Maßstab: 1: 40





NICKOL & PARTNER AG	Projekt: BV Karlskron, Am Wasserfall - BGU
Umweltschutz-Geotechnik	Projektnr.: 13553-01
82194 Gröbenzell	Anlage: 2
T: 08142/5782-0	Datum: 13.11.2024
F: 08142/5782-99	Maßstab: 1: 40

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1	6.10	8
0.20	2	6.20	7
0.30	2	6.30	9
0.40	1	6.40	14
0.50	1	6.50	13
0.60	2	6.60	10
0.70	1	6.70	9
0.80	1	6.80	10
0.90	1	6.90	10
1.00	1	7.00	11
1.10	1		
1.20	1		
1.30	3		
1.40	3		
1.50	3		
1.60	3		
1.70	3		
1.80	6		
1.90	7		
2.00	11		
2.10	11		
2.20	12		
2.30	14		
2.40	17		
2.50	20		
2.60	19		
2.70	21		
2.80	22		
2.90	23		
3.00	26		
3.10	27		
3.20	27		
3.30	31		
3.40	26		
3.50	22		
3.60	23		
3.70	22		
3.80	21		
3.90	18		
4.00	17		
4.10	19		
4.20	21		
4.30	28		
4.40	18		
4.50	15		
4.60	13		
4.70	10		
4.80	9		
4.90	11		
5.00	13		
5.10	17		
5.20	15		
5.30	16		
5.40	16		
5.50	17		
5.60	17		
5.70	10		
5.80	7		
5.90	7		
6.00	8		



Anlage 3

Prüfbericht bodenmechanisches Labor (Febolab GmbH)

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten	Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB	KRB
	Entnahmestelle			1	2	2	3	3	4	5
	Zusätzliche Angaben									
	Entnahmetiefe	von		1,00	0,50	1,00	1,00	2,00	1,50	3,50
		bis		2,00	1,00	3,00	2,00	3,00	3,00	4,50
Entnahmeart			gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	
Probenbeschreibung			S,g,u/t'	T	G/S,u/t'	U/T,s*	S,g	G,s*	T/U,s',g'	
Bodengruppe nach DIN18196			SU / ST	TA	GU / GT	TL	SE	GI	TM	
Penetrometerablesung			q _p	MN/m ²						
Stratigraphie										
Kornverf.	Kennziffer = T/U/S/G/X - Anteil		1	3 / 11 / 56 / 30 / 0		3 / 6 / 42 / 49 / 0	12 / 28 / 60 / 0 / 0	--4-- / 68 / 28 / 0	--4-- / 36 / 60 / 0	
	bzw. --T/U--/S/G/X Vers.-Typ			Komb.		Komb.(GrK)	Komb.	Sieb.(GrK)	Sieb.(GrK)	
Dichtebestimmung	Korndichte		2							
	Feuchtdichte		3							
	Wassergehalt		4		27,3					22,3
	Trockendichte		5							
Verdichtungsg. / Lagerungsd.			6	D _{Pr} / I _D	% / -					
Atterberg Grenzen	w-Feinteile		7							24,0
	Fließ- / Ausrollgrenze		8		51,1 / 23,9					38,6 / 19,8
	Plastizitätsz. / Konsistenz.		8		27,2 / 0,88					18,8 / 0,78
	Aktivitätsz. / Schrumpfg.									
Glühverlust / -rückstand			9	W _{L01} / W _R	%					
Kalkgehalt nach SCHEIBLER				V _{Ca}	%					
Durchlässigkeitsbeiwert			10	k ₁₀ °	m/s					
Versuchsspannung				σ	MN/m ²					
KD-Versuch	Vorhandene Erdaufast		11	p _n	MN/m ²					
	Steifemodul			E _s (p _n , Δp) / Δp	MN/m ²					
	Konsolidierungsbeiwert			c _v	cm ² /s					
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven									
Quellversuche	Quellspannung		13	σ _q	MN/m ²					
	Versuchsdauer		14	d						
	Quelldehnung		15	ε _{q,0}	%					
	Versuchsdauer		16	d						
	Quellversuch nach		17	K	%					
	Huder und Amberg			σ ₀	MN/m ²					
Versuchsdauer			18	d						
Einaxiale Druckfestigk./-modul			19	q _u / E _u	MN/m ²					
Probendurchmesser				cm						
Scherwiderst. d. Flügelsonde			20	τ _{FS}	MN/m ²					
Scherversuche	Vers.Typ/Probendurchm.		21		- / cm					
	Reibungswinkel		22	φ	°					
	Kohäsion			c	MN/m ²					
Einfache Proctordichte			23	ρ _{Pr}	t/m ³					
Optimaler Wassergehalt				W _{Pr}	%					
LCPC Abrasivität			24	LAK	g/t					
				Bezeichnung	-					
				LBR	%					
Lockerste Lagerung			25	ρ _{d min}	t/m ³					
Dichteste Lagerung				ρ _{d max}	t/m ³					
Versuchsgerät / Durchmesser					-/cm					
Wasseraufnahmevermögen			26	w _A						
CBR-Vers.	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		27		% / %					
	Schwellmaß / Dauer				% / d					
	CBR _o ohne Wasserlagerung				%					
	CBR _w mit Wasserlagerung				%					
PDV	Verformungsmodul		29	E _{v1}	MN/m ²					
				E _{v2}	MN/m ²					
	Verhältnis			E _{v2} / E _{v1}	-					
	dyn. Verformungsmodul			E _{vd}	MN/m ²					

Bemerkungen:

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

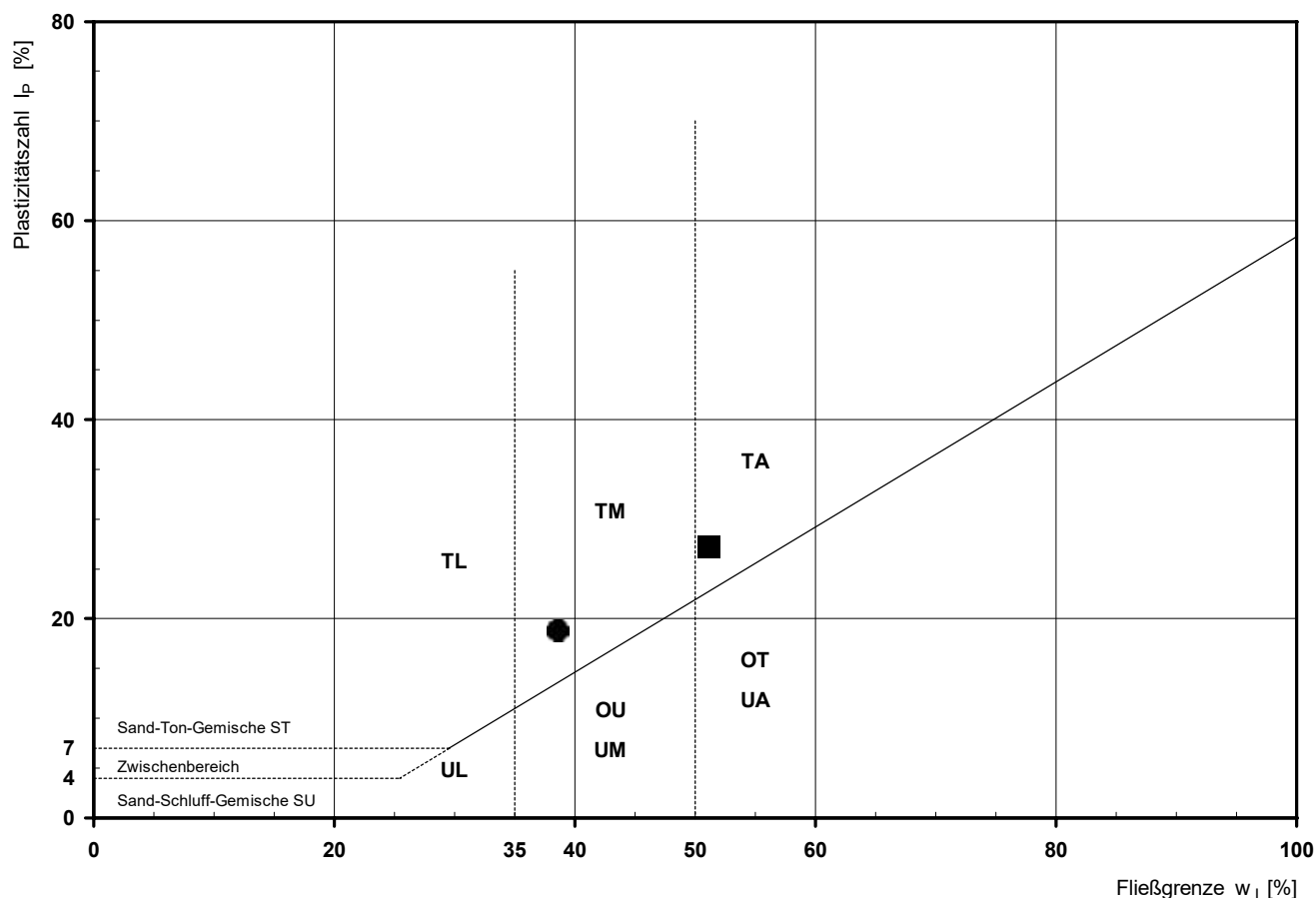
Entnahmedaten	Proben-Nr.		Zeilen-Nr.:	KRB	KRB	KRB				
	Entnahmestelle			5	6	6				
	Zusätzliche Angaben									
	Entnahmetiefe	von bis		m m	4,50 5,00	0,50 1,00	2,00 3,00			
	Entnahmeart				gestört	gestört	gestört			
Probenbeschreibung			G,s*,u/t*	U/T,s*	S,u/t					
Bodengruppe nach DIN18196			GU / GT	TL	SU* / ST*					
Penetrometerablesung q _p										
Stratigraphie										
Korn- verfög.	Kennziffer = T/U/S/G/X - Anteil		%	2 / 11 / 35 / 52 / 0	11 / 39 / 50 / 0 / 0	6 / 15 / 79 / 0 / 0				
	bzw. --T/U--/S/G/X Vers.-Typ			Komb.(GrK)	Komb.	Komb.				
Dichte- bestimmung	Korndichte ρ _s		t/m³							
	Feuchtdichte ρ		t/m³							
	Wassergehalt w		%							
	Trockendichte ρ _d		t/m³							
Verdichtungsg. / Lagerungsd. D _{Pr} / I _D			% / -							
Atterberg Grenzen	w-Feinteile w		%							
	Fließ- / Ausrollgrenze w _L / w _p		% / %							
	Plastizitätsz. / Konsistenz. I _p / I _c		% / -							
	Aktivitätsz. / Schrumpfggr. I _A / w _s		- / %							
Glühverlust / -rückstand W _{L01} / W _R			%							
Kalkgehalt nach SCHEIBLER V _{Ca}			%							
Durchlässigkeitsbeiwert k _{10 °}			m/s							
Versuchsspannung σ			MN/m²							
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast p _n		MN/m²							
	Steifemodul E _s (p _n , Δp) / Δp		MN/m²							
	Konsolidierungsbeiwert c _v		cm²/s							
	Anzahl Lastst. / Zeit-Setzungs-Kurven									
Quellversuche	Quellspannung σ _q		MN/m²							
	Versuchsdauer d									
	Quelldehnung ε _{q,0}		%							
	Versuchsdauer d									
	Quellversuch nach Huder und Amberg		K	%						
	σ ₀		MN/m²							
Versuchsdauer d										
Einaxiale Druckfestigk./-modul q _u / E _u			MN/m²							
Probendurchmesser			cm							
Scherwiderst. d. Flügelsonde τ _{FS}			MN/m²							
Scher- versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm							
	Reibungswinkel φ		°							
	Kohäsion c		MN/m²							
Einfache Proctordichte ρ _{Pr}			t/m³							
Optimaler Wassergehalt W _{Pr}			%							
LAK			g/t							
LCPC Abrasivität			Bezeichnung	-						
			LBR	%						
Lockerste Lagerung ρ _{d min}			t/m³							
Dichteste Lagerung ρ _{d max}			t/m³							
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm							
Wasseraufnahmevermögen w _A										
CBR-Vers.	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %							
	Schwellmaß / Dauer		% / d							
	CBR _o ohne Wasserlagerung		%							
	CBR _w mit Wasserlagerung		%							
PDV	Verformungs- modul		E _{v1} E _{v2}	MN/m² MN/m²						
	Verhältnis		E _{v2} / E _{v1}	-						
	dyn. Verformungsmodul		E _{vd}	MN/m²						

Bemerkungen:

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

Laufende Nummer:	1	2					
Symbol:	■	●					
Entnahmestelle:	KRB 2	KRB 5					
Entnahmetiefe: von [m]	0,50	3,50					
bis [m]	1,00	4,50					
Probenbeschreibung:	T	T/U,s',g'					
Stratigraphie:							
Natürlicher Wassergehalt: w_F [%] (Feinanteil $\leq 0,4$ mm)	27,3	24,0					
Fließgrenze: w_L [%]	51,1	38,6					
Ausrollgrenze: w_P [%]	23,9	19,8					
Plastizitätszahl: I_P [%]	27,2	18,8					
Konsistenzzahl: I_C [-]	0,88	0,78					
Aktivitätszahl: I_A [-]							
Bodengruppe nach DIN 18196:	TA	TM					
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)							

Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

KRB 1

Tiefe unter GOK:

1,00 - 2,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S,g,u/t'

Bodengruppe:

SU / ST

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Eisen

am: 29.11.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Richter

am: 02.12.2024

Entn. am: 13.11.2024

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]

3 / 11 / 56 / 30 / 0

3,5

21,0

0,3551

0,2250

0,0983

0,0169

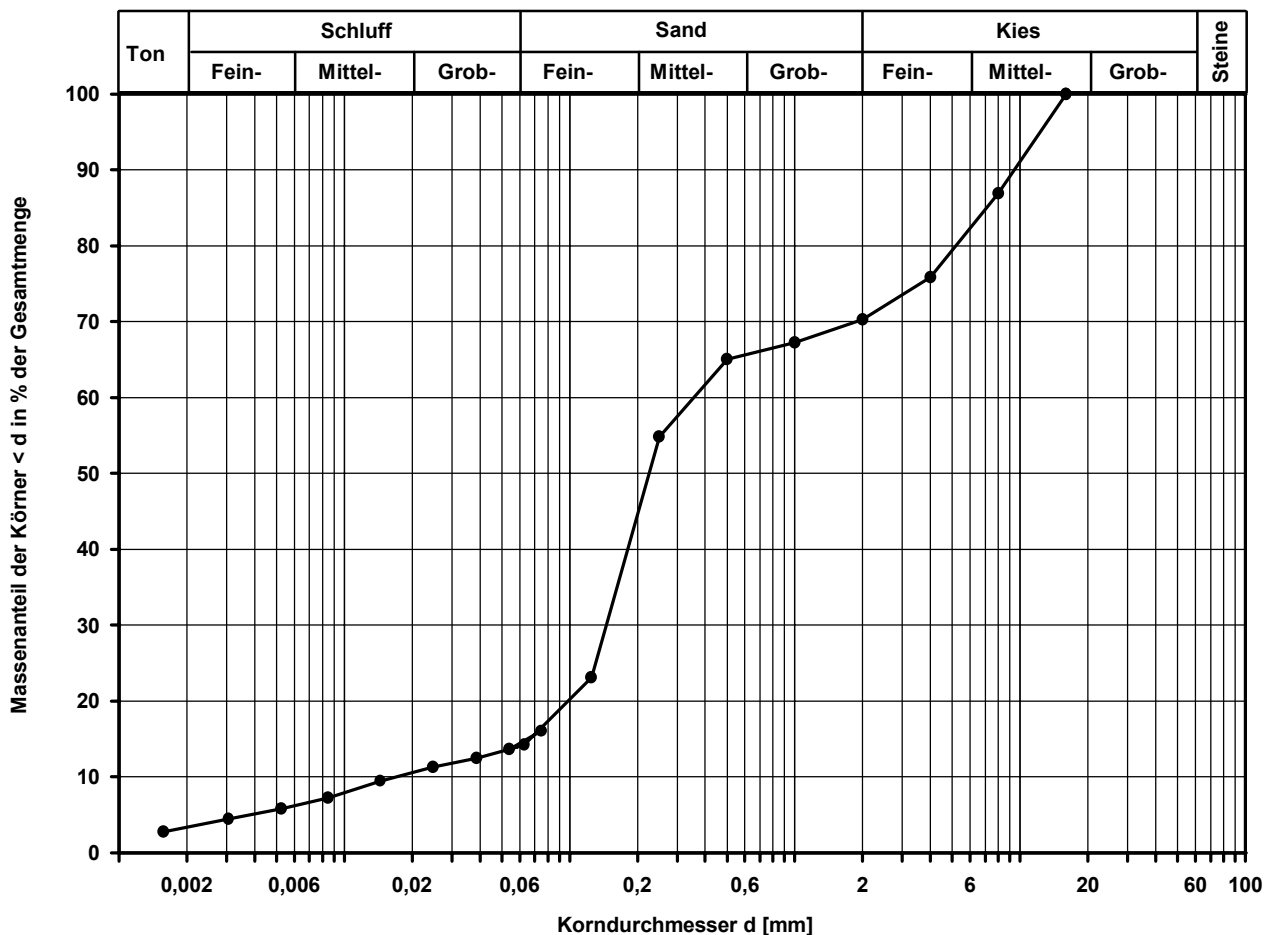
Berechnung k_f Wert:

nach Beyer:

1,714E-06 m/s

nach Bialas:

1,735E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 14,2%):

Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

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

Entnahmestelle

KRB 2

Tiefe unter GOK:

1,00 - 3,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

G/S,u/t'

Bodengruppe:

GU / GT

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Eisen

am: 29.11.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Richter

am: 02.12.2024

Entn. am: 13.11.2024

von: Nickol & Partner AG

Kennziffer
[%]

3 / 6 / 42 / 49 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

0,2

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

62,8

d₆₀
[mm]

4,4582

d₅₀
[mm]

1,4973

d₂₀
[mm]

0,1552

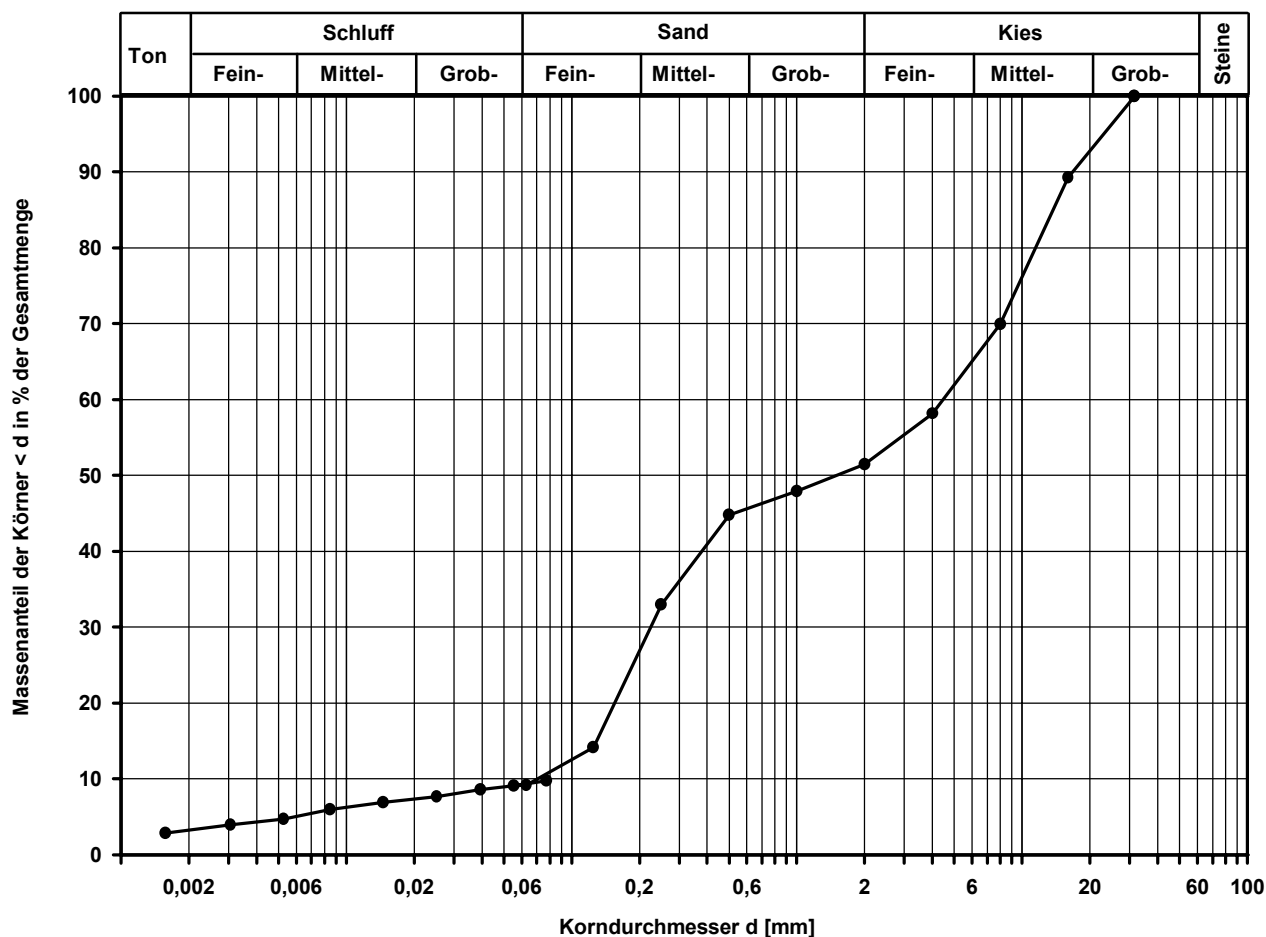
d₁₀
[mm]

0,0710

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 3,025E-05 m/s

nach Bialas: 4,959E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 9,1%):

Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

KRB 3

Tiefe unter GOK:

1,00 - 2,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,s*

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Eisen

am: 29.11.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Richter

am: 02.12.2024

Entn. am: 13.11.2024

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]

12 / 28 / 60 / 0 / 0

0,1209

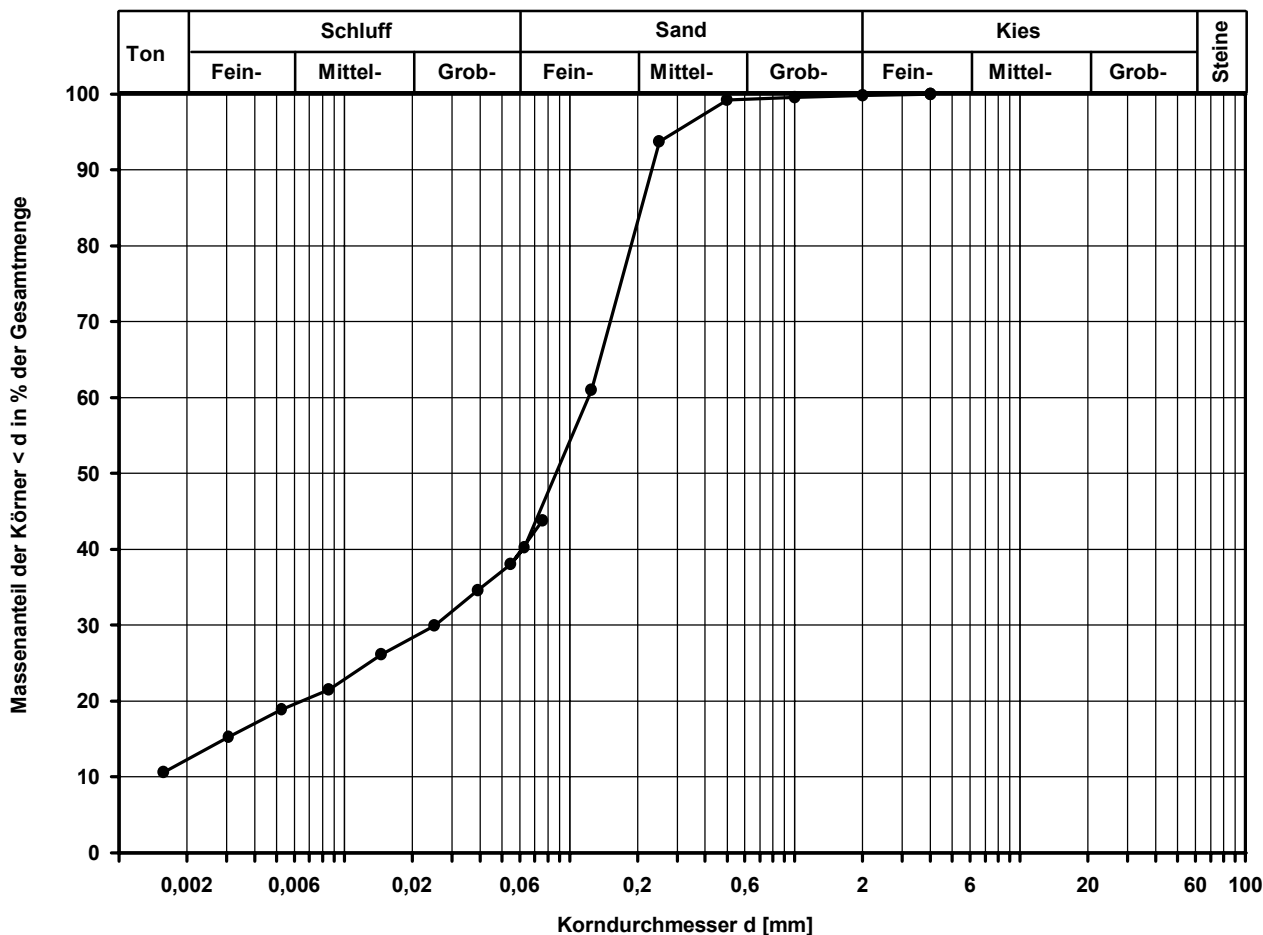
0,0870

0,0065

Berechnung k_f Wert:

nach Bialas:

3,357E-08 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 40,2%):

Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Siebung (GrK)

Entnahmestelle

KRB 3

Tiefe unter GOK:

2,00 - 3,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S,g

Bodengruppe:

SE

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Eisen

am: 29.11.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Richter

am: 02.12.2024

Entn. am: 13.11.2024

von: Nickol & Partner AG

Kennziffer
[%]

--4--/ 68 / 28 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

0,6

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

3,2

d_{60}
[mm]

0,4126

d_{50}
[mm]

0,2756

d_{20}
[mm]

0,1523

d_{10}
[mm]

0,1272

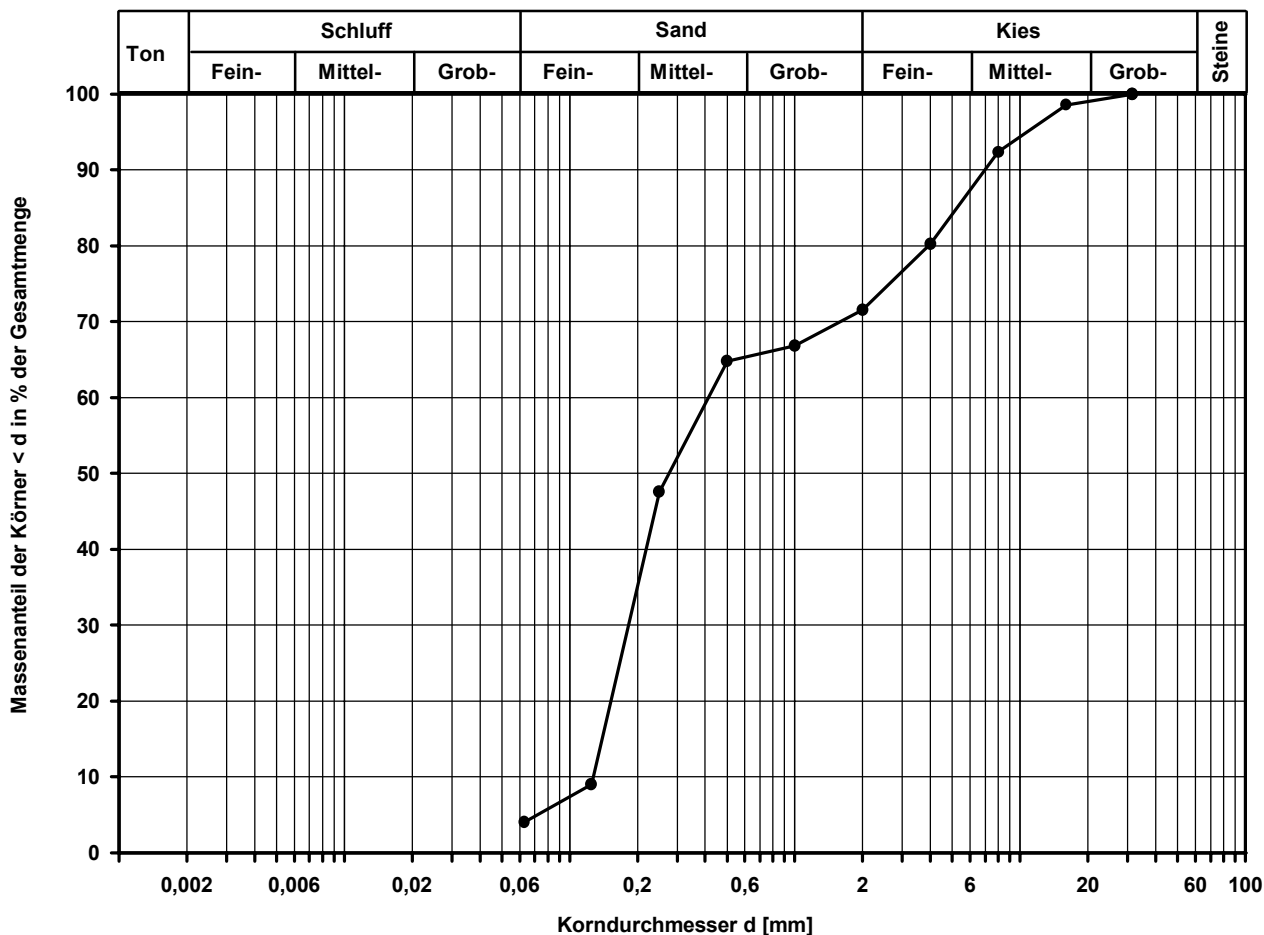
Berechnung k_f Wert:

nach Beyer:

1,456E-04 m/s

nach Bialas:

4,748E-05 m/s



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

Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Siebung (GrK)

Entnahmestelle

KRB 4

Tiefe unter GOK:

1,50 - 3,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

G,s*

Bodengruppe:

GI

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Eisen

am: 29.11.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Richter

am: 04.12.2024

Entn. am: 13.11.2024

von: Nickol & Partner AG

Kennziffer
[%]

--4-- / 36 / 60 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

0,2

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

50,0

d_{60}
[mm]

7,3704

d_{50}
[mm]

4,6385

d_{20}
[mm]

0,2596

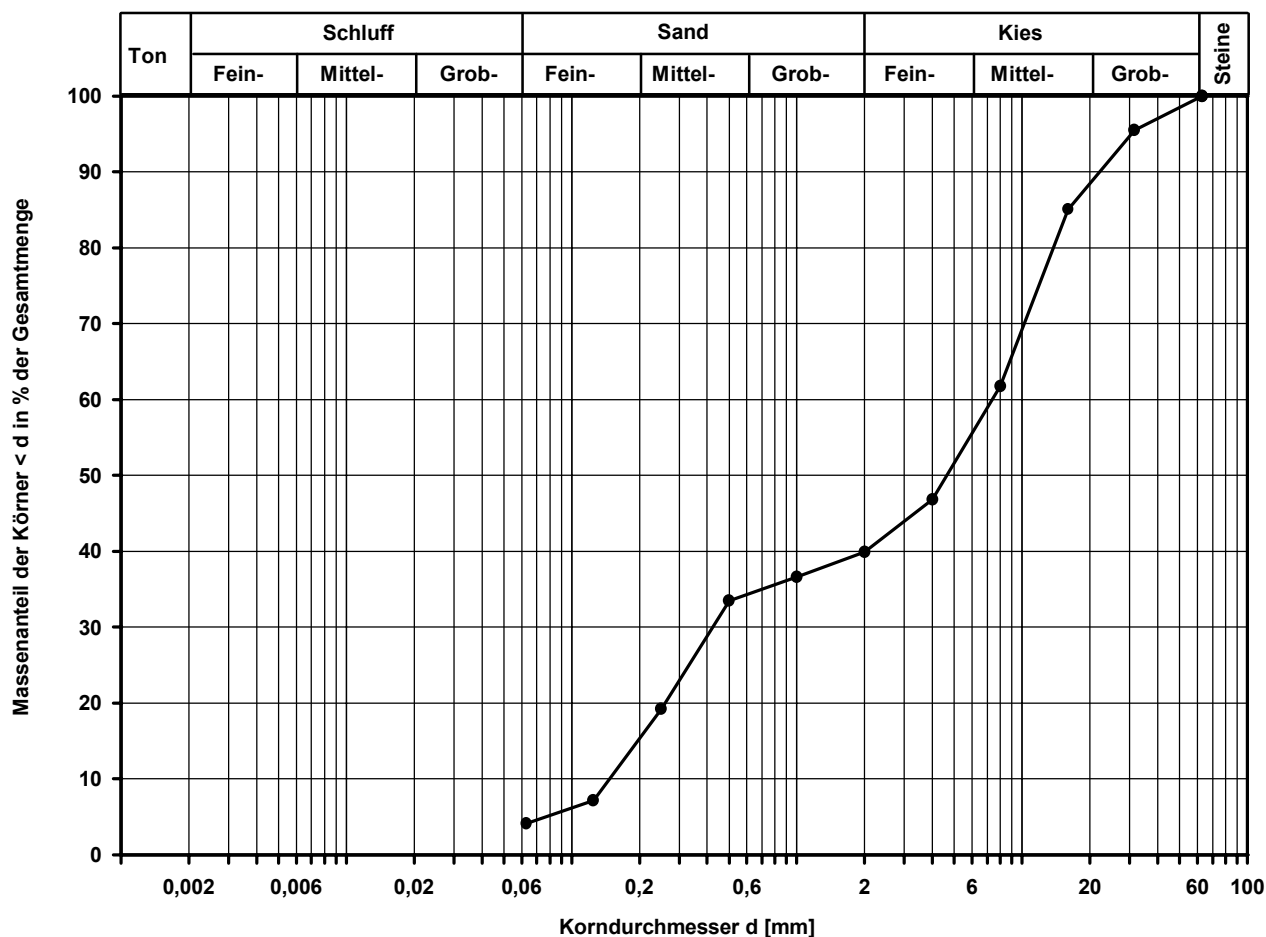
d_{10}
[mm]

0,1475

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 1,305E-04 m/s

nach Bialas: 1,619E-04 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 4,1%):

Frostempfindlichkeitsklasse F1

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

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

Entnahmestelle

KRB 5

Tiefe unter GOK:

4,50 - 5,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

G,s*,u/t'

Bodengruppe:

GU / GT

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Eisen

am: 29.11.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Richter

am: 02.12.2024

Entn. am: 13.11.2024

von: Nickol & Partner AG

Kennziffer
[%]

2 / 11 / 35 / 52 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

0,3

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

129,8

d₆₀
[mm]

4,6356

d₅₀
[mm]

2,2785

d₂₀
[mm]

0,1353

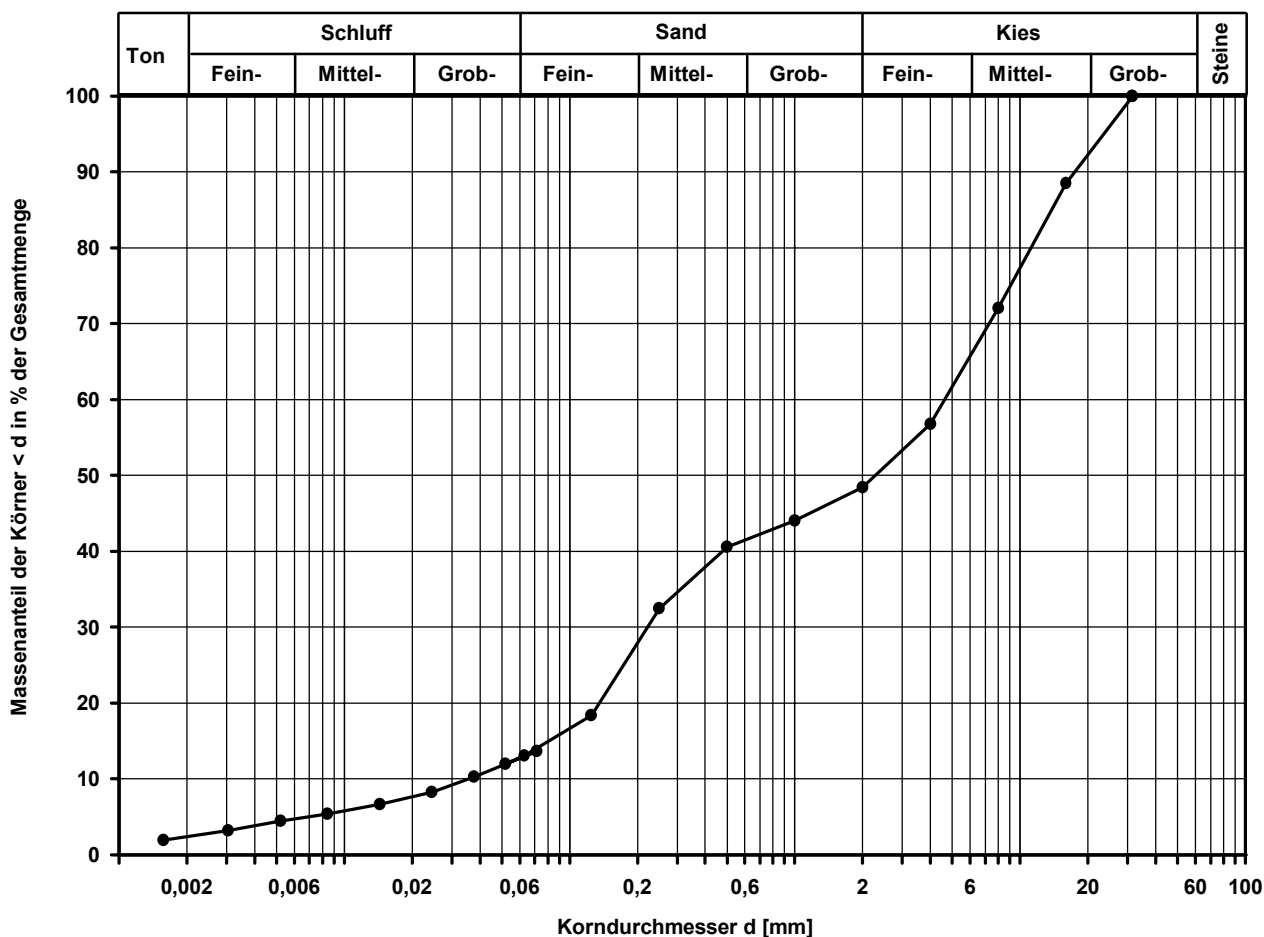
d₁₀
[mm]

0,0357

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 7,647E-06 m/s

nach Bialas: 3,616E-05 m/s



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

Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

KRB 6

Tiefe unter GOK:

0,50 - 1,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

U/T,s*

Bodengruppe:

TL

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Eisen

am: 29.11.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Richter

am: 02.12.2024

Entn. am: 13.11.2024

von: Nickol & Partner AG

Kennziffer
[%]

11 / 39 / 50 / 0 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

0,9

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

47,7

d₆₀
[mm]

0,0906

d₅₀
[mm]

0,0613

d₂₀
[mm]

0,0049

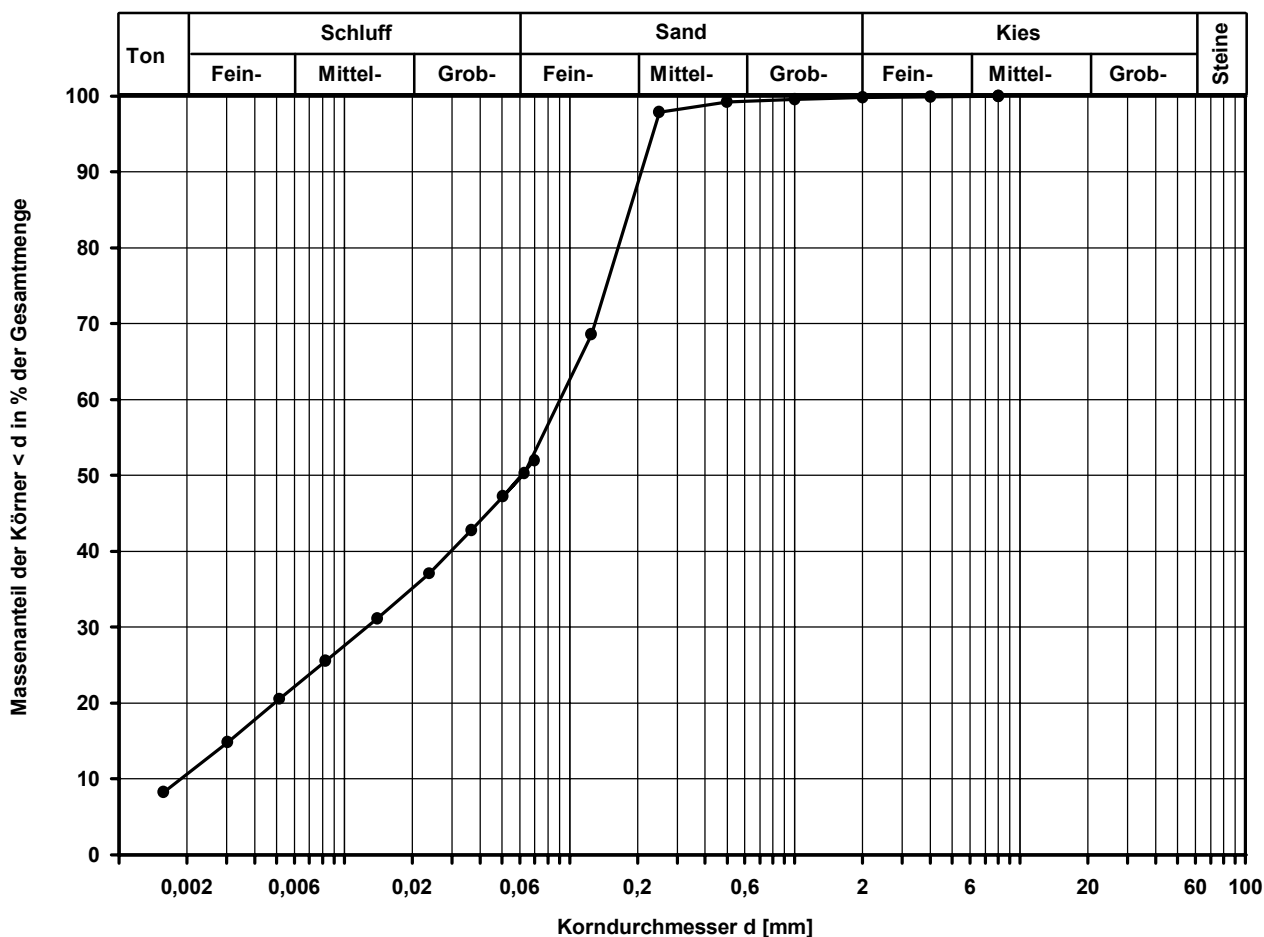
d₁₀
[mm]

0,0019

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 2,166E-08 m/s

nach Bialas: 1,753E-08 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 50,3%):

Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

Siebung und Sedimentation

Entnahmestelle

KRB 6

Tiefe unter GOK:

2,00 - 3,00 m

Entnahmeart:

gestört

Probenbeschreibung:

S,u/t

Bodengruppe:

SU* / ST*

Stratigraphie:

Ausgeführt von: Eisen

am: 29.11.2024

Gepr.:

Ausgewertet von: Richter

am: 02.12.2024

Entn. am: 13.11.2024

von: Nickol & Partner AG

Kennziffer
[%]

6 / 15 / 79 / 0 / 0

Krümmungszahl C_c
 $C_c = (d_{30})^2 / (d_{10} \cdot d_{60})$

9,3

Ungleichförmigkeitszahl U
 $U = d_{60} / d_{10}$

30,8

d₆₀
[mm]

0,1756

d₅₀
[mm]

0,1528

d₂₀
[mm]

0,0567

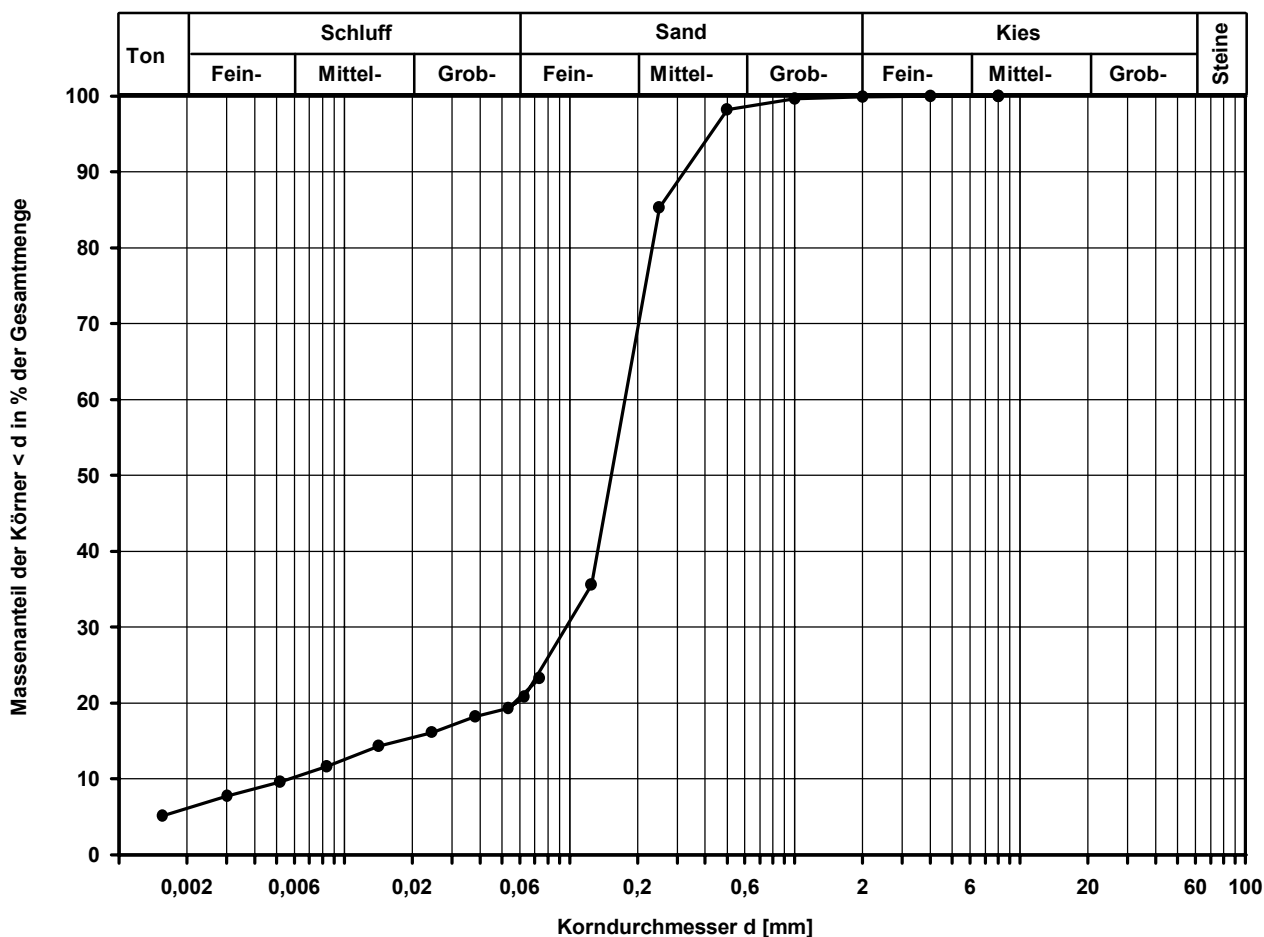
d₁₀
[mm]

0,0057

Berechnung k_f Wert:

nach Beyer: 1,949E-07 m/s

nach Bialas: 4,893E-06 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 20,8%):

Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

Anlage 4

Prüfberichte chemisch-analytisches Labor (AGROLAB Labor GmbH)

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 27.11.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag 3625994 13553-01
Analysenr. 751413 Bodenmaterial/Baggergut
Probeneingang 18.11.2024
Probenahme 13.11.2024
Kunden-Probenbezeichnung KRB 1/ 0,00-0,30

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	39	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	0,50	0,01		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	84,0	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	16,0			Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	3,23	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	11	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	9	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,15	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	18	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	9	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	14	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	35	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,050 ^{m)}	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,050 ^{m)}	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<1,0 ^{#)}	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 ^{x)}	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

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

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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 27.11.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag

3625994 13553-01

Analysennr.

751413 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

KRB 1/ 0,00-0,30

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0050 (+)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm					DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°			DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C		21,0	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,3	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		465	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		11	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Trübung (NTU)	NTU		35	0,1	DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

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

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As), Thallium (Tl), Temperatur Eluat, Sulfat (SO4)
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr), Zink (Zn)
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
20%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Nickel (Ni), Trübung (NTU)
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz



Datum 27.11.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625994 13553-01**
Analysennr. **751413 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 1/ 0,00-0,30**

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 19.11.2024

Ende der Prüfungen: 25.11.2024

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

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

AGROLAB Labor GmbH

Dr.-Pauling-Str. 3, 84079 Bruckberg, Germany
Fax: +49 (0)8765 93996-28
www.agrolab.de



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 27.11.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag 3625994 13553-01
Analysennr. 751452 Bodenmaterial/Baggergut
Probeneingang 18.11.2024
Probenahme 13.11.2024
Kunden-Probenbezeichnung KRB 5/ 0,00-0,50

Hinweis:

Aufgrund fehlenden Probenmaterials konnten die Eluatwerte nicht ermittelt werden.

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	64	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,00	0,01		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	78,1	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	21,9			Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	2,02	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	14	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	12	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,17	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	27	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	11	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	18	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,06	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,1	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	39	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05

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

Seite 1 von 3

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

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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00



Datum 27.11.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag

3625994 13553-01

Analysennr.

751452 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

KRB 5/ 0,00-0,50

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<1,0 #5)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm				DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	° 100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	° <0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

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

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

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As), Thallium (Tl)
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr), Zink (Zn)
15%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Nickel (Ni), Quecksilber (Hg)
6%		Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 27.11.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625994 13553-01**
Analysennr. **751452 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 5/ 0,00-0,50**

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt.
Die Detektion erfolgte mittels MS.

Beginn der Prüfungen: 19.11.2024

Ende der Prüfungen: 22.11.2024

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

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

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

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

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



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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



AGROLAB GROUP

Your labs. Your service.

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

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 27.11.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag 3625994 13553-01
Analysenr. 751453 Bodenmaterial/Baggergut
Probeneingang 18.11.2024
Probenahme 13.11.2024
Kunden-Probenbezeichnung KRB 6/ 0,00-0,50

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	79	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,30	0,01		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	78,4	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	21,6			Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,69	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	11	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	18	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,21	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	39	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	18	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	28	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,09	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	0,2	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	58	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,050 (+)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<1,0 #5)	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

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

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

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



Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

Datum 27.11.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625994 13553-01**
 Analysennr. **751453 Bodenmaterial/Baggergut**
 Kunden-Probenbezeichnung **KRB 6/ 0,00-0,50**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	<0,010 #5)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 x)	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm					DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°			DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C		21,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,3	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		165	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		<2,0	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Trübung (NTU)	NTU		210	0,1	DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

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

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

Das Zeichen "<....(+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As), Thallium (Tl), Temperatur Eluat
28%		Blei (Pb)
22%		Cadmium (Cd)
25%		Chrom (Cr), Zink (Zn)
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
15%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
15%		Kohlenstoff (C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Nickel (Ni), Trübung (NTU), Quecksilber (Hg)
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz

Datum 27.11.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625994 13553-01**
Analysenr. **751453 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 6/ 0,00-0,50**

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 19.11.2024

Ende der Prüfungen: 22.11.2024

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

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

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

AGROLAB Labor GmbH

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



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

NICKOL & PARTNER AG
Oppelner Str. 3
82194 GRÖBENZELL

Datum 27.11.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag 3625994 13553-01
Analysenr. 751454 Bodenmaterial/Baggergut
Probeneingang 18.11.2024
Probenahme 13.11.2024
Kunden-Probenbezeichnung KRB 5/ 0,20-3,50

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Fraktion < 2mm					DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	64	0,1		DIN 19747 : 2009-07
Masse Laborprobe	kg	1,20	0,01		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	87,7	0,1		DIN EN 15934 : 2012-11
Wassergehalt	%	12,3			Berechnung aus dem Messwert
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	0,63	0,1		DIN EN 15936 : 2012-11
EOX	mg/kg	<0,30	0,3		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß					DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	8,4	0,8		DIN EN 16171 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/kg	7	2		DIN EN 16171 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,13	0,13		DIN EN 16171 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/kg	15	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/kg	7	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/kg	14	1		DIN EN 16171 : 2017-01
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Thallium (Tl)	mg/kg	<0,1	0,1		DIN EN 16171 : 2017-01
Zink (Zn)	mg/kg	27	6		DIN EN 16171 : 2017-01
Naphthalin	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenzo(ah)anthracen	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,010 (NWG)	0,05		DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK EPA Summe gem. Ersatzbaustoffv	mg/kg	<1,0 #5)	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PAK EPA Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<1,0 x)	1		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Seite 1 von 3

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

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





Datum 27.11.2024

Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag

3625994 13553-01

Analysennr.

751454 Bodenmaterial/Baggergut

Kunden-Probenbezeichnung

KRB 5/ 0,20-3,50

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
PCB (28)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (52)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (101)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (118)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (138)	mg/kg	<0,0010 (NWG)	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (153)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB (180)	mg/kg	<0,0050 ^{m)}	0,005	DIN EN 17322 : 2021-03
PCB 7 Summe gem. ErsatzbaustoffV	mg/kg	0,010 ^{#5)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB 7 Summe gem. BBodSchV 2021	mg/kg	<0,010 ^{x)}	0,01	Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluatanalyse in der Fraktion <32 mm					DIN 19529 : 2015-12
Fraktion < 32 mm	%	°	100	0,1	DIN 19747 : 2009-07
Fraktion > 32 mm	%	°	<0,1	0,1	Berechnung aus dem Messwert
Eluat (DIN 19529)		°			DIN 19529 : 2015-12
Temperatur Eluat	°C		21,6	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,2	0	DIN EN ISO 10523 : 2012-04
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		197	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Sulfat (SO4)	mg/l		28	2	DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07
Trübung (NTU)	NTU		7,3	0,1	DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.

#5) Einzelwerte, die die Nachweisgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt. Bei Einzelwerten, die zwischen Nachweis- und Bestimmungsgrenze liegen, wurde die halbe Bestimmungsgrenze zur Berechnung zugrunde gelegt.

m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.

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

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

Die Analysenwerte der Feststoffparameter beziehen sich auf die Trockensubstanz, bei den mit ° gekennzeichneten Parametern auf die Originalsubstanz.

Die Berechnung der Messunsicherheiten in der folgenden Tabelle basiert auf dem GUM (Guide to the expression of uncertainty in measurement, BIPM, IEC, IFCC, ISO, IUPAC, IUPAP und OIML, 2008) und dem Nordtest Report (Handbook for calculation of measurement uncertainty in environmental laboratories (TR 537 (ed. 4) 2017)). Es handelt sich also um einen sehr zuverlässigen Wert mit einem Vertrauensniveau von 95% (Konfidenzintervall). Abweichungen hiervon sind als Eintrag in der Spalte "Abweichende Bestimmungsmethode" gekennzeichnet.

Messunsicherheit	Abweichende Bestimmungsmethode	Parameter
20%		Arsen (As), Temperatur Eluat, Sulfat (SO4)
28%		Blei (Pb)
25%		Chrom (Cr), Zink (Zn)
6,64%		elektrische Leitfähigkeit
15%	Estimation	Fraktion < 2 mm (Wägung)
15%		Kohlenstoff(C) organisch (TOC)
27%		Kupfer (Cu)
5%	Estimation	Masse Laborprobe
30%		Nickel (Ni), Trübung (NTU)
5,83%		pH-Wert
6%		Trockensubstanz

Bei der Messung nach DIN EN 15934 : 2012-11 wurde Verfahren A verwendet.

Bei der Messung nach DIN EN 15936 : 2012-11 wurde Verfahren B verwendet.

Datum 27.11.2024
Kundennr. 27059565

PRÜFBERICHT

Auftrag **3625994 13553-01**
Analysennr. **751454 Bodenmaterial/Baggergut**
Kunden-Probenbezeichnung **KRB 5/ 0,20-3,50**

Der Aufschluss nach DIN EN 13657 : 2003-01 erfolgt mittels Königswasser in einer Mikrowelle bei 1600W, 175°C, einer Rampe von 20 Minuten und einer Haltezeit von 20 Minuten. Die Abtrennung ggfs. vorhandener fester Rückstände erfolgt im Anschluss mittels Filtration.

Für die Messung nach DIN EN 17322 : 2021-03 wurde mittels Schütteln extrahiert und über mit Schwefelsäure aktiviertem Silicagel aufgereinigt. Die Detektion erfolgte mittels MS.

Für die Eluaterstellung wurden je Ansatz 350 g Trockenmasse +/- 5g mit 700 ml deionisiertem Wasser versetzt und über einen Zeitraum von 24h bei 5 Umdrehungen pro Minute im Überkopfschüttler eluiert. Bei Bedarf werden mehrere Ansätze parallel eluiert. Die Fest-/Flüssigphasentrennung erfolgte für hydrophile Stoffe gemäß Zentrifugation/Membranfiltration, für hydrophobe Stoffe gemäß Zentrifugation/Glasfaserfiltration.

Für die Messung nach DIN EN 38404-4 : 1976-12 wurde das erstellte Eluat/Perkolat nicht stabilisiert.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10523 : 2012-04 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN 27888 : 1993-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur Messung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 10304-1 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 7027-1 : 2016-11 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 19.11.2024

Ende der Prüfungen: 22.11.2024

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

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

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

Anlage 5

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



Besel-KMB · Schwaigangerstr. 12 · 82441 Ohlstadt

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

14.11.2024

Überprüfung von Bohransatzpunkten

im Zusammenhang mit der Bodenerkundung
in Karlskron, Am Wasserfall.

Projekt	13553-01
Auftraggeber	Nickol & Partner AG Oppelner Straße 3 82194 Gröbenzell
Untersuchungszweck	Kampfmitteluntersuchung
Bezug	Beauftragung vom 07.11.2024
Bericht Nr.	001
Projekt-Nr.:	24-412

Dieser Kampfmitteluntersuchungsbericht umfasst mit diesem Deckblatt 3 Seiten.



Bohrpunktfreigabe von Bohransatzpunkten

Auftraggeber	Nicole und Partner	Datum 12 11 2024
Räumstelle	Fruchtheim	Projekt-Nr.: 24-412
Ort	Karlskron	TrpFhr: Brenner

Personaleinsatz:

lfd. Nr.	Name	Tätig als:	Arbeitsbeginn	Arbeitsende	davon Pausen	Arbeitsstunden
1	Brenner	SO	9:00	11:00	--	2
2	-----	--	----	----	--	--

Bohrpunktüberprüfung

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe
KRB1	Georadar	Erteilt
DPH1	Georadar	Erteilt
KRB4	Magnetometer	Erteilt
DPH4	Magnetometer	Erteilt
KRB5	Magnetometer	Erteilt
KRB2	Magnetometer	Erteilt
DPH3	Magnetometer	Erteilt
KRB3	Magnetometer	Erteilt
DPH6	Magnetometer	Erteilt
KRB6	Magnetometer	Erteilt
	----	----

* = Sonde / Radar

Bohrpunktbezeichnung	Untersuchungsmethode*	Kampfmittelfreigabe
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----
	----	----

* = Sonde / Radar

- ☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort durch AG o. V. gezeigt.
☒ Bohransatzpunkte wurden vor Ort markiert.
☒ Insgesamt wurden 2 Bohransatzpunkte mittels Bodenradar untersucht.
Diese Punkte befanden sich in einem nicht Sondierbaren Bereich (Magnetschatten).

Bemerkungen:

10 Bohrpunkte mit Herrn Islam Vorort besprochen, frei gemessen und markiert.
Projekt Nummer N&P: 1355301

Brenner

Unterschrift durchführender
Arbeiter

Herr Islam

Islam

Bestätigung der Angaben
Vor- und Zuname AG o. V

Kampfmitteluntersuchungsbericht

Besel-KMB wurde durch die Firma Nickol & Partner AG mit der Kampfmittelerkundung mehrerer Bohrpunkte in Karlskron, Am Wasserfall beauftragt.

Im Einzelnen bestand folgende Aufgabenstellung:

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

Lage:

Die zu untersuchenden Bohransatzpunkte befinden sich zum Teil neben mehreren Sparten und oberflächlichen Störsignalen aus ferromagnetischem Material.

Aus dessen genannten Störfaktoren, wurden 2 Bohrpunkte mittels eines handgeführten Bodenradars der Firma Sensors & Software (Noggin SmartCart) mit einer Frequenz von 250 MHz für die Detektion und Darstellung relevanter Anomalien (Kampfmittel) im Boden bis 5 m u. GOK erkundet.

Vorgabe laut AG:	10 Bohrpunkte	KRB 1 bis 6
		DPH 1, 3, 4 u. 6

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

Ergebnis:

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

Freigabe:

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

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

Ohlstadt, den 14.11.2024



Besel Andreas

Geschäftsführer,
fachkundig nach §20 SprengG