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

BV EDEKA Schweitenkirchen
Hauptstraße/Raffenstettener Straße, 85301 Schweitenkirchen

Bericht zur Baugrund- und Bodenschadstoffuntersuchung

25 Seiten, 7 Anlagen

Projektleitung: M. Jäger, Dipl.-Geoökol.

Projektbearbeitung: K. Stegmann, M.Sc. Geowissenschaften

Projektnummer: 12731-01

Auftraggeber:	Alueda Südbayern GmbH Ingolstädter Straße 120 85080 Gaimersheim
Auftragnehmer:	NICKOL & PARTNER AG Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell Tel.: 0 81 42 / 57 82-0 • Fax: 0 81 42 / 57 82 99

Gröbenzell, 15.06.2022

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Allgemeines**	**3**
1.1	Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen	3
1.2	Beschreibung örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahmen	4
2	**Durchgeführte Arbeiten**	**5**
2.1	Kleinrammbohrungen, schwere Rammsondierungen, Entnahme Asphaltbohrkern	5
2.2	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	6
2.3	Chemisch-analytische Laboruntersuchungen	6
2.4	Freimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte bzgl. Kampfmittel	6
3	**Ergebnisse der Baugrunduntersuchung**	**6**
3.1	Geologische und hydrogeologische Einordnung	6
3.2	Beschreibung des erbohrten Untergrundes	7
3.3	Lagerungsdichten und Konsistenzen der erbohrten Bodenschichten	9
3.4	Bodenklassen und Bodenrechenwerte	10
3.5	Lokale Grundwasserverhältnisse und empfohlene Bemessungswasserstände	12
3.6	Bodenmechanische Laborergebnisse	12
3.7	Beurteilung der Versickerungsfähigkeit und empfohlener Bemessungs-k_f	13
3.8	Erdbebenwirkung	14
4	**Geotechnische Beurteilung und Empfehlungen für die Bauausführung**	**14**
4.1	Allgemeine Hinweise zu den Erdarbeiten	14
4.2	Für die Erdarbeiten/Geländemodellierung empfohlene Prüfverfahren und Freigabekriterien	15
4.3	Gründung des geplanten Neubaus	16
4.3.1	Allgemeine Empfehlungen	16
4.3.2	Pfahlkennwerte für die Bemessung von Mikropfähle	17
4.3.3	Pfahlkennwerte für die Bemessung von Rammpfählen, Rammrohrgründungen oder Gründungen über Rammträger	17
4.4	Herstellung der geplanten Verkehrsflächen	19
4.5	Zulässige Böschungswinkel	20
4.6	Bauwerksabdichtung	20
4.7	Baugrubenumschließungen und Wasserhaltung	20
4.8	Wiederverwendung der bestehenden Frostschutzschicht	21
5	**Hinweise zur Niederschlagsentwässerung**	**21**
6	**Abfalltechnische Untersuchung**	**22**
6.1	Durchgeführte Untersuchungen	22
6.2	Analysenergebnisse und Bewertung	23
6.3	Hinweise zu den Erdarbeiten und zur Materialabfuhr	25
7	**Schlussbemerkung**	**25**

Anlagen

Anlage 1	Lagepläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan, Maßstab 1 : 15.000
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 (Dr. Graner & Partner GmbH)
Anlage 5	Nachweis Kampfmittelfreimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte (Fa. Besel-KMB)
Anlage 6	Auswertung Versickerungsversuch im temporären RFP 11
Anlage 7	Fotodokumentation des Asphaltbohrkerns AP 1

Abkürzungsverzeichnis

GOK	=	Geländeoberkante
AP	=	Bohr-/Sondieransatzpunkt
NN	=	Normal-Höhennull
OK	=	Oberkante
UK	=	Unterkante
KRB	=	Kleinrammbohrung/Rammkernsondierung
DPH	=	Schwere Rammsondierung
RFP	=	Rammfilterpegel
GW	=	Grundwasser

1 Allgemeines

1.1 Aufgabenstellung und verwendete Unterlagen

Die Alueda Südbayern GmbH plant den Neubau eines EDEKA-Marktes an der Staatsstraße 2045, 85301 Schweitenkirchen, Landkreis Pfaffenhofen an der Ilm. Das Gelände befindet sich zum Untersuchungszeitpunkt in landwirtschaftlicher Nutzung.

Aufgrund der vorhandenen Geländeneigung sind bei den geplanten Baumaßnahmen umfassende Arbeiten zur Geländemodellierungen erforderlich. In dem Zuge soll die Hauptstraße (St2045) im Bereich des geplanten Neubaus um eine Linksabbiegerspur erweitert werden.

Die Nickol & Partner AG wurde auf Grundlage ihres Angebotes Nr. 12731-01 vom 04.04.2022 von der Alueda Südbayern GmbH per Auftragsschreiben vom 12.04.2022 mit einer Baugrund- und orientierenden abfalltechnischen Untersuchung beauftragt [1, 2].

Im vorliegenden Bericht werden die Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Gründung des geplanten EDEKA-Gebäudes und der Straßenbauarbeiten bzw. Herstellung der Verkehrsflächen dargestellt, unter Berücksichtigung der Grundwasserverhältnisse, der Versickerungsfähigkeit der Bodenschichten sowie der erforderlichen Erdarbeiten. Die Ergebnisse der chemisch-analytischen Laboruntersuchungen werden entsprechend den geltenden abfallrechtlichen Bestimmungen bewertet.

Eine bodenschutzrechtliche Untersuchung/Beurteilung der Standortsituation war nicht Bestandteil unserer Beauftragung.

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

[1] Angebot Nr. 12731-01 Nickol & Partner AG vom 04.04.2022

[2] Beauftragung durch die Alueda Südbayern GmbH, per Schreiben vom 12.04.2022

[3] Informationen des AG zu den geplanten Baumaßnahmen (über Planungsbüro WipflerPlan GmbH)

[4] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Digitale geologische Karte im Maßstab 1 : 25.000 (dGK25), aufgerufen im Mai 2022

[5] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Digitale hydrogeologische Karte im Maßstab 1 : 100.000 (dHK100), aufgerufen im Mai 2022

[6] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Online-Informationen zu den ausgewiesenen Überschwemmungsgebieten und Hochwassergefahrenflächen, aufgerufen im Mai 2022

[7] Bayerisches Staatsministerium für Umwelt und Verbraucherschutz (StMUV): Leitfaden „Anforderung an die Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen“ (LVGBT/Eckpunktepapier), Stand 15.07.2021

[8] Bayerisches Landesamt für Umwelt (LfU): Merkblatt Nr. 3.4/1, Umweltfachliche Beurteilung der Lagerung, Aufbereitung und Verwertung von Straßenaufbruch – Ausbauasphalt und pechhaltiger Straßenaufbruch, Stand 01.03.2019

[9] Verordnung über das europäische Abfallverzeichnis (Abfallverzeichnisverordnung – AVV), Stand 30.06.2020

[10] Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (FGSV): Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien zu Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB), Ausgabe 2017

[11] Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen (RStO), Ausgabe 2012

[12] Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall (DWA):
Arbeitsblatt A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Stand 2002
Merkblatt M 153, Handlungsempfehlungen zum Umgang mit Regenwasser, Stand 2012

[13] Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V.: Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle (EA-Pfähle), 2. Auflage, 2012

[14] Geoforschungszentrum Potsdam: Online-Karte der Erdbebenzonen in Deutschland, aufgerufen im Mai 2022

1.2 Beschreibung örtliche Verhältnisse und geplante Baumaßnahmen

Das Untersuchungsgelände befindet sich am westlichen Ortsrand von Schweitenkirchen. Das Gelände liegt zwischen der Hauptstraße (St 2045) im Norden und der Raffenstettener Straße im Süden. Der Untersuchungsbereich umfasst ca. 9600 m^2.

Das Höhenniveau der Geländeoberkante im Untersuchungsbereich variiert zwischen ca. 515,8 und 502,8 m ü. NHN.

Die von uns mit einem GPS-Gerät ermittelten Ansatzhöhen der Aufschlusspunkte können der Tabelle 1, sowie den Bohr- und Rammsondierprofilen in Anlage 2 entnommen werden.

2 Durchgeführte Arbeiten

2.1 Kleinrammbohrungen, schwere Rammsondierungen, Entnahme Asphaltbohrkern

Bei der Baugrunduntersuchung vor Ort wurden am 09.05., 10.05. und 18.05.2022 folgende Arbeiten durchgeführt:

- 11 x Kleinrammbohrung (KRB 1 – 11) im Bohrdurchmesser 80/60/50 mm, je nach Anforderung bzw. Bohrfortschritt bis in Tiefen von 2,0 – 6,0 m u. AP (unter Bohransatzpunkt),
- Temporärer Ausbau der KRB 11 als Rammfilterpegel (bis ca. 5,2 m u. AP) zur Durchführung eines Versickerungsversuchs,
- 11 x Sondierung mit der schweren Rammsonde (DPH 1 – 11), je nach Sondierfortschritt bzw. Tiefenlage tragfähiger Schichten bis max. 8,0 m u. AP,
- 1 x Entnahme Asphaltbohrkern.

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.

Die Bohr- und Rammsondierdiagramme sind der Anlage 2 zu entnehmen, der Lageplan der Anlage 1.2. Die Lagekoordinaten, Ansatzhöhen (Bezugssysteme UTM 32/DHHN 2016) und Endtiefen der einzelnen Aufschlüsse sind in Tabelle 1 zusammengestellt.

Tabelle 1: Lagekoordinaten, Ansatzhöhen und Endtiefen der Aufschlüsse

Aufschluss	Rechtswert [UTM 32]	Hochwert [UTM 32]	Ansatzhöhe [m NHN]	Endtiefe KRB		Endtiefe DPH	
				[m u. AP]	[m NHN]	[m u. AP]	[m NHN]
KRB/DPH 1	691855,67	5375619,51	515,81	3,00	512,81	6,00	509,81
KRB/DPH 2	691897,18	5375619,21	515,25	3,00	512,25	1,30	513,95
KRB/DPH 3	691949,74	5375615,71	513,25	2,00	511,25	4,00	509,25
KRB/DPH 4	691848,48	5375604,68	511,98	6,00	505,98	6,90	505,08
KRB/DPH 5	691941,72	5375602,79	511,30	5,00	506,30	6,00	505,30
KRB/DPH 6	691861,66	5375572,15	508,49	5,30	503,19	8,00	500,49
KRB/DPH 7	691920,48	5375570,57	507,06	4,00	503,06	8,00	499,06
KRB/DPH 8	691842,59	5375528,78	505,68	2,00	503,68	6,80	498,88
KRB/DPH 9	691897,70	5375540,90	505,04	2,00	503,04	6,80	498,24
KRB/DPH 10	691944,16	5375542,85	504,47	2,00	502,47	5,80	498,67
KRB/DPH 11	691892,29	5375513,31	502,84	5,20	497,64	5,80	497,04

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:

- 3 x Siebanalyse nach DIN 17892-4,
- 5 x Sieb-Schlämm-Analyse nach DIN 17892-4,
- 13 x Ermittlung der Zustandsgrenzen (Fließ- und Ausrollgrenze) nach DIN 17892-12, inkl. Bestimmung Wassergehalt nach 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-analytische Laboruntersuchungen durchgeführt:

- Untersuchung von insgesamt 6 Mischproben im Feststoff und im Eluat auf den Parameterumfang des bayerischen Verfüll-Leitfadens (LVGBT/Eckpunktepapier, [7]),
  Untersuchung der Feststoffparameter aus der Fraktion < 2 mm und der Eluatparameter aus der Gesamtfraktion,
- Untersuchung des Asphaltbohrkerns auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK, 16 Einzelstoffe gem. US-amerikanischer Environmental Protection Agency – EPA).

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

Analysenergebnisse und Zusammensetzung der Mischproben sind in Kapitel 5 zusammengestellt.

Die Prüfberichte des Labors sind der Anlage 4 zu entnehmen.

2.4 Freimessung Bohr- und Sondieransatzpunkte bzgl. Kampfmittel

Die Freimessung der Bohr- und Sondieransatzpunkte vor Ort erfolgte durch die gem. §7/§20 SprengG zertifizierte Fachfirma Besel-KMB. Der Nachweis hierzu ist der Anlage 5 zu entnehmen.

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

3 Ergebnisse der Baugrunduntersuchung

3.1 Geologische und hydrogeologische Einordnung

Geologie

Gemäß Geologischer Karte von Bayern sind am Untersuchungsstandort im oberflächennahen Untergrund unter ggfs. vorhandenen Oberbodenschichten/anthropogenen Geländeverfüllungen tertiäre Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse erwarten (OSM). Die tertiären Ablagerungen sind als tonig-schluffige, teils sandige und zum Teil mergelhaltige Bildungen kartiert [4].

Hydrogeologie

Grundwasser ist gem. dem verfügbaren Kartenmaterial in oberflächennahen Tiefen nicht zu erwarten. Gem. [4] und [5] beträgt der Grundwasserflurabstand im Bereich des Untersuchungsgeländes > 30 m.

Aufgrund der teils nur gering durchlässigen Sedimente und der leichten Hanglage kann jedoch das Vorkommen von Schichtenwasser bzw. aufstauendem Sickerwasser nicht ausgeschlossen werden.

Das Untersuchungsgelände liegt gem. [6] nicht innerhalb ausgewiesener Hochwassergefahrenflächen oder wassersensibler Bereiche.

3.2 Beschreibung des erbohrten Untergrundes

Bei der Baugrunduntersuchung vor Ort wurde der im Folgenden schematisch dargestellte Schichtenaufbau festgestellt.

Die Bohrprofile sind der Anlage 2 zu entnehmen. Die Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen sowie Angaben zu den Bodenklassen und Homogenbereichen können dem Kapitel 3.4 entnommen werden.

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

  Erbohrt bei KRB 3 bis 7, 9 und 10

  Oberboden/Ackerboden – Schluff, sandig bis stark sandig (bei KRB 3 überwiegend Sand), teils schwach kiesig, schwach humos bis humos

  Bodengruppen n. DIN 18196, Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke: überwiegend OU, vereinzelt OH

  Schichtunterkante: ca. 0,3 – 0,5 m u. AP

  Frostempfindlichkeit n. ZTV E-StB 2017: F3 (OU), F2 (OH)

- **Oberboden, aufgefüllt (Schicht Nr. 1b)**

  Erbohrt bei KRB 8 und 11

  Oberboden/Ackerboden: Schluff, sandig / Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach humos, teils mit Ziegelbruch

  Bodengruppen DIN 18196: [OU], [OH]

  Schichtunterkante: ca. 0,5 m u. AP

  Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F3 ([OU], F2 ([OH])

- **Auffüllung: Kies/Sand, bestehender Seitenstreifen St 2045 (Schicht Nr. 2a)**

  Erbohrt bei KRB 1 und 2

  Aufgefüllte Kiese, sandig bzw. Sande, kiesig, schwach schluffig, leicht durchwurzelt

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

  Schichtunterkante: ca. 0,2 m u. AP

  Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F2

- **Auffüllung: Kies, bestehende Forstschutzschicht St 2045 (Schicht Nr. 2b)**
  Erbohrt bei KRB 1 und 2
  Aufgefüllte Kiese, stark sandig, schwach schluffig
  Bodengruppen DIN 18196: [GU/GT], Feinkornanteil bis max. ca. 8 %
  Schichtunterkante: ca. 1,1 bis 1,5 m u. AP
  Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F2

- **Auffüllung: Kies (Schicht Nr. 2c)**
  Erbohrt bei KRB 1 und 2
  Aufgefüllte Kiese, sandig, teils schwach schluffig
  Lokal extrem schwer zu bohren, evtl. mit Kalk-Zement stabilisiertes Planum
  Bodengruppen DIN 18196: [GW/GI], [GU/GT]
  Schichtunterkante: zwischen 1,8 und 2,1 m u. AP
  Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F1 ([GW/GI]), F2 ([GU/GT])

- **Natürliche Sande, schluffig, locker gelagert (Schicht Nr. 3a)**
  Erbohrt bei KRB 1, 6, 8 und 11
  Sande, schluffig bis stark schluffig, lokal schwach kiesig
  Bodengruppen DIN 18196: SU*/ST*
  Schichtunterkante: Material wechselgelagert mit Schicht Nr. 4a/4b,
  Unterkante Schicht 3a zwischen ca. 0,9 – 3,6 m u. AP
  Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F3

- **Natürliche Sande, mitteldicht gelagert (Schicht Nr. 3b)**
  Erbohrt bei KRB 11
  Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig
  Bodengruppen DIN 18196: SU/ST
  Schichtunterkante: bis Endtiefe (5,2 m, KRB 11) nicht erbohrt
  Frostempfindlichkeit ZTV E-StB: F2

- **Natürliche Schluffe/Tone, weiche/teils steife Konsistenz (Schicht Nr. 4a)**
  Erbohrt bei KRB 2 bis 11
  Schluff/Ton, schwach bis stark sandig, vereinzelt schwach kiesig,
  teils mit Kalk-/Mergel-Konkretionen
  Plastizität: überwiegend mittelplastisch bis ausgeprägt plastisch, teilweise leichtplastisch
  Bodengruppe DIN 18196: überwiegend UA/TA, UM/TM, teilweise UL/TL
  Schichtunterkante: Material wechselgelagert mit Schicht Nr. 3a
  Unterkante Schicht 4a zwischen ca. 2,8 – 4,6 m u. AP
  Frostempfindlichkeit: F2 (UA/TA), F3 (UM/TM, UL/TL)

- **Natürliche Schluffe/Tone, teils steife/überwiegend halbfeste Konsistenz (Schicht Nr. 4b)**
  Erbohrt bei KRB 4 bis 7
  Schluff/Ton, teils schwach sandig
  Plastizität: mittelplastisch
  Bodengruppe DIN 18196: UM/TM
  Schichtunterkante: bei KRB 11 5,2 m,
  bei den übrigen Bohrungen bis zur max. Tiefe (6,0 m) nicht erbohrt
  Frostempfindlichkeit: F3

3.3 Lagerungsdichten und Konsistenzen der erbohrten Bodenschichten

Konsistenz/Lagerungsdichte des Oberbodens (Schichten Nr. 1a, 1b)

Die Konsistenz des Oberbodens (Baugrundschicht 1a) ist gem. Bohrgutansprache vor Ort überwiegend weich.

In Bereichen mit erhöhten Sandanteilen (Baugrundschicht 1b) ist der Oberboden gem. den Schlagzahlen N_{10} der DPH (Schläge je 10 cm Eindringtiefe) locker gelagert.

Lagerungsdichte der Auffüllungen (Schichten Nr. 2a, 2b, 2c)

Die mit der schweren Rammsonde ermittelten Schlagzahlen N_{10} (Schläge je 10 cm Eindringtiefe) weisen für die oberflächennahen Auffüllungen (Baugrundschichten 2a u. 2b) im Randbereich der St 2045 überwiegend eine lockere, teilweise eine mitteldichte Lagerung aus (Bereich KRB 1 u. 2).

Im Tiefenbereich der Schicht Nr. 2c wurden sehr hohe Bohrwiderstände und Schlagzahlen N_{10} festgestellt. Möglicherweise wurde hier das Material bei früheren Baumaßnahmen durch Kalk-Zement-Stabilisierung verfestigt.

Lagerungsdichte der natürlichen Sande (Schichten Nr. 3a, 3b)

Gem. den Schlagzahlen N_{10} ist für die natürlichen Sande der Baugrundschicht 3a von einer überwiegend lockeren Lagerung auszugehen.

Mit zunehmender Tiefen (bei KRB/DPH 11 ab ca. 4,2 m u. AP) sind die natürlichen Sande mitteldicht bis dicht gelagert (Baugrundschicht 3b).

Konsistenz der natürlichen Schluffe/Tone (Schichten Nr. 4a, 4b)

Die Konsistenz der natürlichen Schluffe/Tone ist insbes. in oberflächennahen Tiefen überwiegend weich (Baugrundschicht 4a).

Zum Teil weisen die natürlichen Tone/Schluffe ab Tiefen von ca. 3 – 4 m unter dem bestehenden Geländeniveau eine steife bis halbfeste Konsistenz auf (Baugrundschicht 4b).

3.4 Bodenklassen und Bodenrechenwerte

Auf Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse können den aufgeschlossenen Böden folgende Rechenwerte, Bodenklassen (DIN 18300/DIN 18301) und Homogenbereiche zugewiesen werden:

Tabelle 2: Baugrundmodell, Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte

Bodenklassen/ Bodenrechenwerte	**Auffüllung – Kies, bestehende Frostschutz-schicht St 2045**	**Auffüllung – Kies**	**Natürliche Sande, locker**
Schicht Nr.	**2b**	**2c**	**3a**
Material	Kies, stark sandig, schwach schluffig	Kiese, sandig, teils schwach schluffig, evtl. durch Kalk/Zement verfestigt	Sande, schluffig bis stark schluffig, teils schwach kiesig
Lokalität	KRB 1 u. 2	KRB 1 u. 2	KRB 1, 6, 8 u. 11
Tiefenbereich [m u. GOK]	ab ca. 0,2 – 1,5 m	bis in Tiefen von ca. 1,8 – 2,1 m	zwischen ca. 0,9 u. 3,6 m (Wechsellagerung mit Schichten 4a/4b)
Lagerungsdichte/ Konsistenz	überw. locker, teilweise mitteldicht	dicht	überw. locker
Bodengruppe (DIN 18196)	[GU/GT], Feinkornanteil max. ca. 8 %	[GW/GI], [GU/GT]	SU*/ST*
Bodenklasse (DIN 18300)	3	3	4
Bodenklasse (DIN 18301)	BN 1	BN 1	BN 2
Wichte trocken bis erdfeucht γ [kN/m³]	19,0	21,0	19,0
Wichte unter Auftrieb γ ‘ [kN/m³]	9,0	11,0	9,0
Reibungswinkel ϕ [°]	32,0	35,0	30,0
Kohäsion c‘ [kN/m²]	1,0	0,0 – 1,0	1,0 – 3,0
Charakt. Steifemodul E_s [MN/m²]	30,0	60,0	20,0
Frostempfindlichkeit gem. ZTV E-StB	F2	F1 ([GW/GI]), F2 ([GU/GT])	F3
Durchlässigkeit k_f [m/s] (entsprechend Kornver-teilung/Erfahrungswerte)	ca. $1 * 10^{-5}$	ca. 10^{-3} – 10^{-5}	ca. $1 * 10^{-6}$ – $5 * 10^{-8}$
Versickerungsfähigkeit	Versickerungsfähig sofern Auffüllung unbelastet	Versickerungsfähig sofern Auffüllung unbelastet	für Versickerung ungeeignet [a)]
Rammbarkeit	leicht bis mittelschwer	schwer bis sehr schwer	leicht bis mittelschwer
Homogenbereich, Erdarbeiten (DIN 18300)	Erd A		Erd B
Homogenbereich, Bohrarbeiten (DIN 18301)	Boh A		Boh B
Homogenbereich Ramm-, Rüttel- u. Pressarbeiten (DIN 18304)	Ramm A	Ramm B	Ramm A

[a)] Aufgrund Wechsellagerung mit bindigen, undurchlässigen Böden für Versickerung ungeeignet

Fortsetzung Tabelle 2 – Baugrundmodell, Bodenklassen und charakteristische Bodenrechenwerte

Bodenklassen/ Bodenrechenwerte	**Natürliche Sande, mitteldicht bis dicht**	**Natürliche Schluffe, weich**	**Natürliche Schluffe, steif bis halbfest**
Schicht Nr.	**3b**	**4a**	**4b**
Material	Feinsand, schwach mittelsandig, schwach schluffig	Schluff/Ton, schwach bis stark sandig, vereinzelt schw. kiesig, teils Kalkkonkretionen	Schluff, schwach tonig bis tonig, teils schwach sandig
Lokalität	KRB 11	KRB 2 bis 11	KRB 4 bis 7
Tiefenbereich [m u. GOK]	bis Endtiefe KRB 11 (5,2 m) nicht erbohrt	zwischen ca. 2,8 u. 4,6 m (Wechsellagerung mit Schicht 3a)	ab ca. 2,8 – 4,6 bis Endtiefe 6,0 m
Lagerungsdichte/ Konsistenz	mitteldicht/mit zunehmenderTiefe dicht	überw. weich, teils steif	steif bis halbfest
Bodengruppe (DIN 18196)	SU/ST	überw. UA/TA, UM/TM, teils UL/TL	UM/TM
Bodenklasse (DIN 18300)	3	4	4
Bodenklasse (DIN 18301)	BN 1	BB 2	BB 2 / BB 3
Wichte trocken bis erdfeucht γ [kN/m³]	20,0	19,0	20,0
Wichte unter Auftrieb γ ' [kN/m³]	10,0	9,0	10,0
Reibungswinkel ϕ [°]	32,0	28,0	28,0
Kohäsion c' [kN/m²]	1,0	3,0 - 5,0	5,0 – 10,0
Charakt. Steifemodul E_s [MN/m²]	50,0	4,0 – 8,0	12,0
Frostempfindlichkeit gem. ZTV E-StB	F2	F3 (UM/TM, UL/TL), F2 (UA/TA)	F3
Durchlässigkeit k_f [m/s] (entsprechend Kornverteilung/Erfahrungswerte)	ca. $2 * 10^{-6}$	ca. $10^{-8} – 10^{-10}$	ca. $10^{-8} – 10^{-10}$
Versickerungsfähigkeit	noch versickerungsfähig	nicht versickerungsfähig	nicht versickerungsfähig
Rammbarkeit	mittelschwer bis schwer	leicht bis mittelschwer	schwer bis sehr schwer
Homogenbereich, Erdarbeiten (DIN 18300)	Erd B	Erd C	
Homogenbereich, Bohrarbeiten (DIN 18301)	Boh B		
Homogenbereich Ramm-, Rüttel- u. Pressarbeiten (DIN 18304)	Ramm C	Ramm A	Ramm C

[b)] bei Rammarbeiten Schwingungsempfindlichkeit beachten

3.5 Lokale Grundwasserverhältnisse und empfohlene Bemessungswasserstände

Bei den Bohrarbeiten vor Ort (Mai 2022) wurden bis zur Endtiefe der Bohrung KRB 11 bei ca. 497,64 m ü. NHN keine grundwasserführenden Schichten angetroffen.

Eine Recherche der hydrogeologischen Informationen des bayerischen Landesamtes für Umwelt ergab für das Untersuchungsgelände ebenfalls keine Hinweise auf oberflächennahes Grundwasser [5]. Wie in Kap. 3.1 erläutert, wird das Grundwasser in Tiefen von mindestens 30 m u. GOK erwartet. In einer Bohrung ca. 400 m nördlich des Untersuchungsgebietes wurde das Grundwasser gem. den Angaben des LfU bei einem Niveau von ca. 465,5 m ü. NHN angetroffen [4].

Jedoch wurden bei den Feldarbeiten lokal leicht durchnässte Bodenschichten festgestellt, was vermutlich auf einen Aufstau von Niederschlags- bzw. Sickerwasser auf den Schluffen/Tonen der Baugrundschichten 4a/4b zurückzuführen ist.

Da für das gegenständliche BV kein grundwasserführender Auftrieb zu erwarten ist, kann auf weiterführende Angaben zum Bemessungswasserstand verzichtet werden.

Die Hinweise zur Bauwerksabdichtung in Kap. 4.5 sind jedoch unbedingt zu beachten.

3.6 Bodenmechanische Laborergebnisse

Die Ergebnisse der im bodenmechanischen Labor durchgeführten Kornverteilungsanalysen sind in Tabelle 4 zusammengestellt.

Der bei Ermittlung des k_f-Wertes durch ein indirektes Verfahren (Abschätzung anhand der Siebdurchgänge d60/d20/d10 nach BEYER/BIALAS) anzusetzende Korrekturfaktor von 0,2 wurde bei den Angaben in Tabelle 4 berücksichtigt.

Die Ergebnisse der Konsistenzbestimmungen (Fließ- und Ausrollgrenze, Konsistenzzahlen I_C) sind in Tabelle 5 zusammengestellt.

Der Prüfbericht des bodenmechanischen Labors ist der Anlage 3 zu entnehmen.

Tabelle 3: Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen (DIN 17892-4) und überschlägige k_f-Werte

Probe	Material/ Bodenart	Boden-gruppe DIN 18196	Schichtnr.	k_f [m/s], Mittelwert BEYER/BIALAS [a)]	k_f [m/s], Korrektur-faktor 0,2 gem. DWA-A 138 [12]
KRB 1 / 0,2-1,5	G, s*, u/t‘	[GU/GT]	2b	$8{,}15 * 10^{-5}$	$1{,}63 * 10^{-5}$
KRB 1 / 2,1-3,0	S, u/t, g	SU*/ST*	3a	$7{,}74 * 10^{-6}$	$1{,}55 * 10^{-6}$
KRB 2 / 0,2-1,1	G, s*, u/t‘	[GU/GT]	2b	$6{,}46 * 10^{-5}$	$1{,}29 * 10^{-5}$
KRB 4 / 2,8-4,0	U, s	UM	4a	n.b.	n.b.
KRB 7 / 2,0-2,8	U, s, t‘	UL	4a	$1{,}83 * 10^{-7}$	$3{,}65 * 10^{-8}$
KRB 11 / 0,5-1,1	S, u/t*, g‘	SU*/ST*	3a	$2{,}14 * 10^{-7}$	$4{,}28 * 10^{-8}$
KRB 11 / 2,5-3,8	U, s, t	UM	4a	$2{,}50 * 10^{-9}$	$4{,}99 * 10^{-10}$
KRB 11 / 4,2-5,2	S, u‘	SU/ST	3b	$9{,}58 * 10^{-6}$	$1{,}92 * 10^{-6}$

[a)] Abschätzung anhand Sieblinie nach BEYER/BIALAS, Einzelwerte siehe Prüfbericht, Anlage 3

Tabelle 4: Ergebnisse der Konsistenzbestimmungen (DIN 17892-12)

Probe	Material/ Bodenart	Bodengruppe DIN 18196	Konsistenz-zahl I_C	Konsistenz [1)]	Schichtnr.
KRB 2 / 1,8-3,0	U/T, s*	TL/UL	0,58	weich	4a
KRB 3 / 0,6-1,2	T, s‘	TA	0,99	steif	4b
KRB 4 / 1,4-2,8	T, s‘	TA	0,68	weich	4a
KRB 4 / 4,6-6,0	T/U, s	TM/UM	1,11	halbfest	4b
KRB 5 / 2,5-4,0	T/U, s	TM/UM	0,78	weich, teils steif	4a
KRB 5 / 4,4-5,0	T, s‘	TA	0,93	steif	4b
KRB 6 / 1,6-3,0	T, s‘	TA	0,89	weich	4a
KRB 6 / 3,6-4,5	T/U, s‘	TM/UM	0,92	steif	4b
KRB 7 / 0,3-1,4	T/U, s‘	TM/UM	0,77	weich	4a
KRB 8 / 0,9-2,0	T, s‘	TA	0,92	weich, teils steif	4a
KRB 9 / 0,3-0,8	T/U, s	TM/UM	1,08	steif	4b
KRB 9 / 1,3-2,0	U/T, s*	TL/UL	0,78	weich	4a
KRB 10 / 1,0-1,5	T/U, s‘, g‘	TM/UM	0,89	weich, teils steif	4a

[1)] Konsistenz gemäß Handspezifikation des Bodengutachters vor Ort

3.7 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit und empfohlener Bemessungs-k_f

Ermittelte k_f-Werte

Gemäß DWA-Arbeitsblatt A 138, Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser ist Bodenmaterial ab einem Durchlässigkeitsbeiwert k_f von ca. 10^{-6} m/s für die Versickerung von Oberflächen- bzw. Niederschlagswasser ausreichend versickerungsfähig [12].

Für die tertiären Sande der Baugrundschicht 3a wurden auf Grundlage der Siebanalysen k_f-Werte von ca. $1 * 10^{-6}$ bis $5 * 10^{-8}$ m/s abgeschätzt. Damit sind die Sande nur teilweise versickerungsunfähig. Eine Versickerung in den oberflächennahen Sanden der Schicht 3a wird zudem aufgrund der Wechsellagerung mit weitestgehend wasserundurchlässigen Böden der Baugrundschichten 4a/4b nicht empfohlen.

Die überwiegend bindigen Böden **im Bereich der geplanten Sickermulde (KRB 11)** sind gem. Siebanalyse bis zu einer Tiefe von ca. 4,2 m nicht versickerungsfähig.

Für die darunter festgestellten tertiären Sande der Baugrundschicht 4b wurde anhand der Siebanalyse ein k_f-Wert von ca. $2,0 * 10^{-6}$ m/s abgeschätzt. Der Korrekturfaktor von 0,2 gem. DWA-A 138 für indirekte Verfahren wurde hierbei berücksichtigt.

Die Auswertung des Sickerversuchs im temporären Rammfilterpegel RFP 11 nach Kollbrunner & Maag ergab einen k_f-Wert von ca. $6 * 10^{-5}$ m/s. Der Korrekturfaktor von 2,0 gem. DWA-A 138 für direkte Verfahren (Sickerversuche) wurde hierbei ebenfalls berücksichtigt. Die Auswertung des Sickerversuchs kann der Anlage 6 entnommen.

Empfohlener Bemessungs-k_f

Auf Grundlage der v.g. Untersuchungsergebnisse sowie Erfahrungswerten empfehlen wir, bei der Bemessung von Versickerungsanlagen **für tertiären Sande der Baugrundschichten 4a/4b einen Bemessungs-k_f von ca. $1,0 * 10^{-5}$ m/s** anzusetzen.

Eine möglichst flächige Versickerung, d.h. Versickerung über Sickermulden wird jedoch grundsätzlich empfohlen.

3.8 Erdbebenwirkung

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

4 Geotechnische Beurteilung und Empfehlungen für die Bauausführung

4.1 Allgemeine Hinweise zu den Erdarbeiten

Aufgrund der erheblichen Höhenunterschiede im Untersuchungsbereich gehen wir von umfangreichen Erdarbeiten zur Geländemodellierung aus, um ein ebenes Gründungsplanum für den geplanten Neubau und die angrenzenden Verkehrsflächen herzustellen.

Gem. uns vorliegendem Schnitt (Abb. 1) sind auf der Nordseite ca. 1 -2 m des Geländes abzutragen, auf der Südseite sind bis zu ca. 6 m Material aufzubauen.

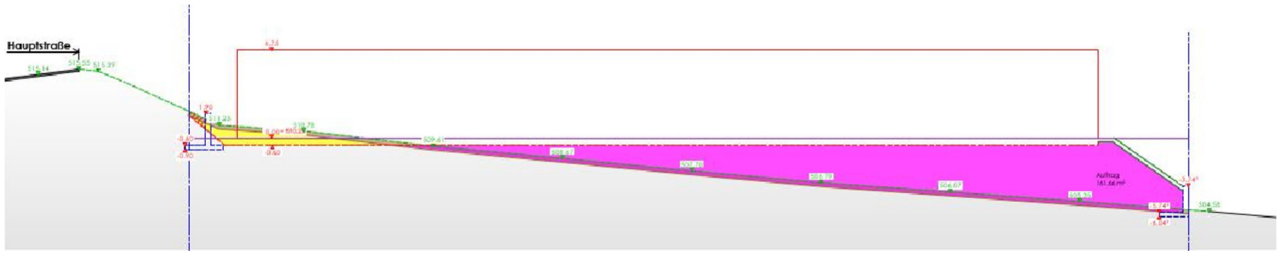


Abb. 1: Schnitte durch das Untersuchungsgelände (ca. Nord – Süd)

In den Bereichen mit Materialaufbau ist der Oberboden (Ackerboden, teilweise aufgefüllt) vollständig abzutragen.

Die unterhalb des Oberbodens angetroffenen weichen Schluffe bzw. lockeren Sande sind als setzungsempfindlich einzustufen.

Als zugleich technisch tragfähige und möglichst wirtschaftliche Variante wird anschließend folgendes Vorgehen empfohlen. Hierbei wird zwischen den Verkehrsflächen und dem geplanten Bauwerk unterschieden:

Bereich geplantes Bauwerk

Im Bauwerksbereich empfehlen wir, das Planum nach Abtrag des Oberbodens und vor Beginn des Materialeinbaus mit einer Bodenstabilisierung zu verbessern. Dazu wird in diesem Fall das Einfräsen eines Kalk-Zement-Bindemittelgemisches empfohlen (z.B. „Dorosol 70/30“ oder vergleichbar). Die Einfrästiefe sollte hierbei ca. 40 cm betragen.

Die genaue Zusammensetzung des Bindemittelgemischs und die erforderliche Einstreumenge können durch Laborversuche präzisiert werden. Für eine zügige Abwicklung empfehlen wir allerdings das Anlegen von Testfeldern vor Ort.

Im nördlichen Bauwerksabschnitt ist die Höhenlage der Kalk-Zement-Stabilisierung so zu wählen, dass noch mindestens 20 cm kapillarbrechendes Material unterhalb der Gründungsbauteile eingebaut werden kann.

Bereich geplante Verkehrsflächen

Im Bereich der **Verkehrsflächen** ist eine Bodenstabilisierung voraussichtlich nur im nördlichen Teil, d.h. im Bereich mit weniger als 1,0 m Materialaufbau erforderlich. Die natürlichen Böden auf Höhe des Planums erfüllen hier mit hoher Wahrscheinlichkeit nicht die Tragfähigkeitsanforderungen für den Verkehrswegebau (siehe hierzu Kap. 4.3).

In diesem Fall kann auch hier eine Bodenverbesserung mit Kalk-Zement-Bindemittelgemisch erfolgen. Alternative kommt ein Bodenaustausch bis ca. 1,0 m unter der GOK im Endzustand in Betracht.

Hinsichtlich des Einbaus von Liefermaterial sind folgende Hinweise zu beachten:

- Verwendung von grob- oder gemischtkörnigem, ausreichend verdichtbarem und nachweislich unbelastetem Material (Bodengruppen GW, GI, GU, GT bzw. SW, SI, SU, ST nach DIN 18196, in Tiefen mit zu erwartender Frosteinwirkung Verwendung von frostsicherem Material der Bodengruppen GW/GI bzw. SW/SI),
- lagenweiser Materialeinbau und lagenweise Verdichtung,
- maximale Schichtdicke der einzelnen Einbaulagen bei Verwendung einer Rüttelplatte 0,30 m, bei einer Rüttelwalze 0,50 m,
- aufgrund des Lastausbreitungswinkels im Untergrund von ca. 45° Durchführung des Bodeneinbaus allseitig um die mindestens 1-fache Austauschmächtigkeit über die Außenkanten lastabtragender Bauteile hinaus.

Der vorhandene Oberboden/Ackerboden ist jedoch sowohl im Bereich zukünftiger Verkehrsflächen als auch in Bereichen mit Einwirkung von Bauwerkslasten vollständig abzutragen, um insbes. langfristige Setzungen (sogenannte „Kriechsetzungen“) aufgrund von natürlichem Abbau der organischen Substanz zu vermeiden.

4.2 Für die Erdarbeiten/Geländemodellierung empfohlene Prüfverfahren und Freigabekriterien

Verkehrsflächen

Für die geotechnischen Prüfung der einzelnen Einbaulagen im Bereich der Verkehrsflächen empfehlen wir, sich an den Tragfähigkeitskriterien nach RStO 12 für die sogenannte „Oberkante Planum“, d.h. die OK des Erdplanums vor Herstellung des frostsicheren Oberbaus der Verkehrsflächen zu orientieren.

Bei Prüfung durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 ist auf der OK Planum ein statischer Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen (siehe Kap. 4.3).

Das Verhältnis von Zweit- zu Erstbelastungswert sollte hierbei einen Wert von $E_{v2}/E_{v1} = 2{,}3$ nicht überschreiten, esseidenn der für die Freigabe erforderliche Zweitbelastungswert (E_{v2}) wird durch den Erstbelastungswert (E_{v1}) bereits zu mindestens 60 % erreicht (sog. 60 %-Kriterium nach ZTV E-StB, Abschnitt 14.3.5).

Bei Prüfung durch dynamische Lastplattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3 (leichtes Fallgewicht) empfehlen wir als Freigabekriterium einen dynamischen Verformungsmodul $E_{vd} \geq 25$ MN/m².

Bauwerksbereich

Bei Prüfung durch statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18134 ist auf der OK der Einbaulagen im Bauwerksbereich ein statischer Verformungsmodul $E_{v2} \geq 100$ MN/m² nachzuweisen.

Hierbei ist ebenfalls ein Verhältnis von Zweit- zu Erstbelastungswert E_{v2}/E_{v1} von maximal 2,3 einzuhalten, esseidenn der für die Freigabe erforderliche Zweitbelastungswert (E_{v2}) wird durch den Erstbelastungswert (E_{v1}) bereits zu mindestens 60 % erreicht.

Bei Prüfung durch dynamische Lastplattendruckversuche nach TP BF-StB, Teil B 8.3 (leichtes Fallgewicht) empfehlen wir im Bauwerksbereich als Freigabekriterium einen dynamischen Verformungsmodul $E_{vd} \geq 45$ MN/m².

Aufgrund der bei gegenständlichem BV gemäß uns vorliegendem Schnitt (Abb. 1) rel. hohen Einbaukubatur und der zur Vermeidung bauwerksschädigender Setzungen/Setzungsdifferenzen zwingend erforderlichen, möglichst hohen Homogenität der Erdkörper wird eine entsprechend engmaschige geotechnische Überwachung der Erdarbeiten ausdrücklich empfohlen.

4.3 Gründung des geplanten Neubaus

4.3.1 Allgemeine Empfehlungen

Die in Kapitel 4.1 beschriebenen Erdarbeiten führen aufgrund des bisherigen, geneigten Geländeverlaufs zu lokal unterschiedlichen Bodenaufbauten unterhalb der Gründungsebene des geplanten EDEKA-Gebäudes.

Während im südlichen Randbereich von bis zu 6 m verdichtetem Einbaumaterial auszugehen ist, nimmt die voraussichtlich erforderliche Höhe des Materialeinbaus in nördlicher Richtung stark ab.

Im nördlichen Randbereich befinden sich die natürlichen, weichen Schluffe der Baugrundschicht 4a unmittelbar unterhalb der stabilisierten Gründungssohle. Hier wurden die weichen Schluffe bis ca. 2,8 m u. AP (KRB 4) erbohrt. Auch die darunter bis ca. 4,6 m u. AP festgestellten Sande sind gemäß den Ergebnissen der DPH 4 locker gelagert.

Wir empfehlen daher, nach Vorliegen der genauen Bauwerkslasten zumindest exemplarisch Setzungsberechnungen für die von Nord nach Süd variierenden Bodenverhältnisse durchzuführen. Sollten die ermittelten Setzungen die baustatisch tolerierbaren Setzungsdifferenzen überschreiten, sind zusätzliche Maßnahmen zur Minimierung der Setzungen erforderlich. Zur Vereinheitlichung der Bodenverhältnisse ist auch im nördlichen Teilbereich ein tieferer Austausch der feinkörnigen Böden bis ca. 1 – 2 m unter Gründungsniveau denkbar.

Alternativ kommt eine Tiefgründung des geplanten Gebäudes in Betracht. Um hinsichtlich der Wirtschaftlichkeit eine kostenintensive Gründung über Stahlbeton-Bohrpfähle zu vermeiden, empfehlen wir folgende Varianten zu prüfen:

- Gründung über ein entsprechend dimensioniertes Mikropfahl-Raster (d.h. Mikropfähle nach EA-Pfähle mit einem Durchmesser von max. 0,30 m),
- Gründung über Rammpfähle, Rammrohre oder Rammträger.

Aufgrund der in überwiegenden Teilen des Baufelds setzungsempfindlichen, und teils rel. inhomogenen Böden wird zudem eine möglichst gleichmäßige Bauwerkslasten bei der baustatischen Bemessung empfohlen.

Eine **Gründung über Streifen- oder Einzelfundamente** wird unsererseits nur dann empfohlen, wenn unterhalb der Fundamente jeweils ein entsprechend großzügig dimensionierter **Bodenaustausch, mit einer Austauschmächtigkeit von mindestens 1,50 m ab UK Fundament** erfolgt.

Bei Gründung über Streifen- oder Einzelfundamente sollten die genauen Bodenaustauschmächtigkeiten ggfs. in Abstimmung mit dem Statiker und dem Baugrundgutachter festgelegt werden, um hierbei die konkreten Bauwerkslasten gem. baustatischer Bemessung zu berücksichtigen. Nach ausreichend dimensioniertem Austausch der anstehenden Böden mit entsprechend geeignetem, grob- oder gemischtkörnigem Liefermaterial können bei der Bemessung von Streifen-/Einzelfundamenten mit Fundamentbreiten von maximal 3,0 m die Bemessungswerte Sohlwiderstand $\sigma_{R,d}$ gem. DIN 1054, Tabelle A 6.2 angesetzt werden.

4.3.2 Pfahlkennwerte für die Bemessung von Mikropfähle

Für die Dimensionierung von Mikropfählen können gemäß EA-Pfähle [13], Tabellen 5.29 und 5.30 folgende Bruchwerte der Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ für die einzelnen Bodenschichten angesetzt werden.

Tabelle 5: Erfahrungswerte für die charakteristische Pfahlmantelreibung von verpressten Mikropfählen

Material	**Lagerungsdichte/Konsistenz**	**Bruchwert $q_{s,k}$ der Pfahlmantelreibung [kN/m²]**
Sande (Schicht Nr. 3a)	locker	100
Sande (Schicht Nr. 3b)	mitteldicht/teilweise dicht	220
Feinkörnige Böden/ Schluffe (Schicht Nr. 4a)	weich bis steif	40
Feinkörnige Böden/ Schluffe (Schicht Nr. 4b)	steif/teilweise halbfest	100

4.3.3 Pfahlkennwerte für die Bemessung von Rammpfählen, Rammrohrgründungen oder Gründungen über Rammträger

Den am Untersuchungsstandort erbohrten Bodenschichten können die in Tabelle 5 angegebenen Mantelreibungs- und Spitzendruckwerte nach EA-Pfähle zugewiesen werden.

Bei der statischen Bemessung sind die in Tabelle 6 angegebenen Modellfaktoren nach EA-Pfähle zu beachten.

Werden bei den Rammarbeiten Vorbohrungen bzw. Rammhilfen eingesetzt, so sind zusätzlich die in Tabelle 7 angegebenen Abminderungsfaktoren zu beachten.

Tabelle 6: Spitzendruck- und Mantelreibungswerte für Rammpfähle nach EA Pfähle, Tab. 5.1 – 5.4 [13]

Material	**Bodengruppe DIN 18196**	**Lagerungsd/ Konsistenz**	**Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [kN/m²] bei Setzung**		**Pfahlspitzendruck $q_{b,k}$ [kN/m²] bei Pfahlkopfsetzung s/D_{eq}**	
			s_{sg}*	**s_g = 0,1 D_{eq}**	**0,035**	**0,1**
Sande (Schicht Nr. 3a)	SU*/ST*	locker	20	20	--	--
Sande (Schicht Nr. 3b)	SU/ST	mitteldicht – dicht	80	120	4.000	6.000
Feinkörnige Böden/ Schluffe (Schicht Nr. 4a)	UA/TA, UM/TM (tw. UL/TL)	weich – steif	20	20	--	--
Feinkörnige Böden/ Schluffe (Schicht Nr. 4b)	UM/TM	steif – halbfest	40	60	800	1.200

Tabelle 7: Modellfaktoren für Pfahlspitzendruck und Mantelreibung nach EA Pfähle, Tab. 5.5 [13]

Pfahltyp		**η_b**	**η_s**
Stahl- und Spannbeton		1,0	1,0
Stahlträgerprofil [1)] (h≤0,50 m und h/b_F≤1,50)	$s=0{,}035 \cdot D_{eq}$	$0{,}61 - 0{,}30 \cdot h/b_F$	0,6
	$s=0{,}10 \cdot D_{eq}$	$0{,}78 - 0{,}30 \cdot h/b_F$	
Doppeltes Stahlträgerprofil		0,25	0,6
Offenes Stahlrohr und Hohlkasten (0,30 m ≤ D_b ≤ 1,60 m)		$0{,}95 \cdot e^{-1{,}2 \cdot D_b}$	$1{,}10 \cdot e^{-0{,}63 \cdot D_b}$
Geschlossenes Stahlrohr (D_b ≤ 0,80 m)		0,80	0,60
[1)] h = Höhe des Stahlträgerprofils, b_F=Flanschbreite des Stahlträgerprofils			

Tabelle 8: Abminderungsfaktoren nach EA Pfähle bei Verwendung von Vorbohreinrichtungen oder Rammhilfen [13]

	Abminderungsfaktor bei Vorbohren/Einsatz von Rammhilfen
Mantelreibung	**0,5** (bei d - d_B ≤ 50 mm)
	0,6 (bei d - d_B > 50 mm)
	1,0 (bei d - d_B > 150 mm)
Spitzendruck	**1,0** [a)]

D – Pfahldurchmesser bzw. Pfahlbreite; d_B - Durchmesser der Bohrung;

[a)] gilt nur wenn die Rammhilfe mindestens 1,0 m oberhalb der Rohr-/Pfahlspitze endet

Soll eine Bemessung auf Biegung nach dem Bettungsmodulverfahren erfolgen, so können die horizontalen Bettungsmodule nach der Gleichung

$k_{s,k} = E_{s,k} / D_S$ (mit Pfahldurchmesser $D_S \leq 1{,}0$ m, bei $D_S > 1{,}0$ m rechnerisch $D_S = 1{,}0$ m)

abgeschätzt werden.

4.4 Herstellung der geplanten Verkehrsflächen

Gem. den uns vorliegenden Informationen sollen die Änderungen an der St 2045 gem. der Belastungsklasse Bk 3,2 geplanten. Für die Straßen und Verkehrsflächen des geplanten EDEKA-Neubaus wird die Bk 1,0 angesetzt.

Zusätzlich zur Bk 3,2 und 1,0 werden im Folgenden auch die frostsicheren Oberbauten nach RStO 12 für Geh- und Radwege dargestellt. Die Angaben für Geh- und Radwege erfolgen jeweils für die Bauweisen „Asphalt“ und „Pflaster“ gem. Tafel 6 RStO.

Unterhalb der bestehenden Frostschutzschicht im Bereich der Hauptstraße (KRB 1 und 2) wurden überwiegend Kiese der Frostempfindlichkeitsklasse F2 erkundet. Im angrenzenden Böschungsbereich sowie im gesamten restlichen Untersuchungsbereich wurden oberflächennah Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 angetroffen.

Tabelle 9: Ermittlung der Gesamtdicke - Frostsicherer Oberbau

Bauweise gem. RStO 12	**Rad- und Gehwege, Plaster**	**Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 1,0, Asphalt**	**Verkehrsflächen der Belastungsklasse Bk 3,2, Asphalt**
Ausgangswert, Frostempfindlichkeitsklasse (RStO 12, Tabelle 6)	40 cm (F2) 50 cm (F3)	50 cm (F2) 60 cm (F3)	50 cm (F2) 60 cm (F3)
Mehrdicke frostsicherer Oberbau, Frosteinwirkungszone II (RStO 12, Tabelle 7)	+ 5 cm	+ 5 cm	+ 5 cm
Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus	**45 cm (F2) 55 cm (F3)**	**55 cm (F2) 65 cm (F3)**	**55 cm (F2) 65 cm (F3)**

Tabelle 10: Mindestanforderungen an Tragfähigkeit, Verformungsmodul und Verhältniswert

Bereich	**Tragfähigkeit E_{v2} MN/m²**	
	Geh- und Radwege gem. RStO 12 – Tafel 6, Zeile 1, Asphalt	**Bauweisen mit Asphaltdecke gem. RStO 12 Bk 1,0 + Bk 3,2 – Tafel 1, Zeile 1**
OK Frostschutzschicht	80 [a)]	120 [a)]
Untergrund/Planum	45 [a)]	45 [a)]

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

Auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse kann davon ausgegangen werden, dass die vorhandenen Böden im Planumsbereich die Tragfähigkeitsanforderungen nicht erfüllen. Aus diesem Grund ist vor Einbau der Frostschutzschicht das in Kapitel 4.1 beschrieben Vorgehen erforderlich.

4.5 Zulässige Böschungswinkel

Sofern von der Platzsituation her möglich, können die erforderlichen Erdarbeiten aus geotechnischer Sicht mit freien Böschungen ausgeführt werden.

In den erkundeten Baugrundschichten 1 bis 4a (nichtbindige Böden bzw. bindige Böden mit weicher Konsistenz) kann bis zu Böschungshöhen von 5,0 m unter Einhaltung eines **maximal zulässigen Böschungswinkels β = 45°** frei geböscht werden. Bei Böschungshöhen > 5 m ist die Standsicherheit rechnerisch nachzuweisen, oder es sind entsprechende Bermen herzustellen.

Werden die Böden der Baugrundschicht 4b (Schluffe mit überwiegend steifer, teils halbfester Konsistenz) erreicht, kann der Böschungswinkel gem. DIN 4124, Abschnitt 4.2.4 b) bis zu einer Böschungshöhe von 5,0 m auf maximal **β = 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.

4.6 Bauwerksabdichtung

Ein direkter Einfluss von Grundwasser auf das Bauwerk ist nicht vorhanden.

Aufgrund der überwiegend bindigen Böden im Untergrund ist jedoch mit Einflüssen durch Oberflächen-, Schichtenwasser bzw. aufstauendes Schichtenwasser zu rechnen.

Wir empfehlen daher eine **Außenabdichtung erdberührter Bauteile gegen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser gem. DIN 18533-1, Wassereinwirkungsklasse W2-E**.

4.7 Baugrubenumschließungen und Wasserhaltung

Nach derzeitigem Kenntnisstand wird für die Bauausführung keine umfassende Baugrubenumschließung benötigt.

Allerdings kann das Zudringen von Schichtenwasser sowie ein Aufstau von Niederschlagswasser auf den teils feinkörnigen Bodenschichten nicht ausgeschlossen werden. Geeignete Pumpen zur Beseitigung über einen Pumpensumpf, perforierte Schachtringe o. dgl. sollten daher von der ausführenden Baufirma vorgehalten werden.

Die Wiedereinleitung von gefördertem Bauwasser in eine Vorflut oder die öffentliche Kanalisation ist genehmigungspflichtig.

4.8 Wiederverwendung der bestehenden Frostschutzschicht

Gemäß den gängigen erdbautechnischen Regelwerken kann die vorhandene Frostschutzschicht bestehen bleiben, wenn der Feinkornanteil (Fraktion < 0,063 mm) **im eingebauten Zustand** ≤ 7 % beträgt.

Bei den im Straßenbereich durchgeführten Bohrungen KRB 1 und 2 liegen die Feinkornanteile bei ca. 8 %.

Im Hinblick auf die Wirtschaftlichkeit empfehlen wir, die bestehende Frostschutzschicht aufgrund der Überschreitung um nur ca. 1 % zu belassen.

Für neu herzustellende Fahrbahnen, Parkflächen wird jedoch grundsätzlich die Verwendung von frostsicherem und entsprechend güteüberwachtem Material empfohlen.

Die v.g. Ergebnisse stellen lediglich punktuelle Aufschlüsse dar. Sollten bei den Erdarbeiten andere als die hier dargestellten Untergrundverhältnisse festgestellt werden, so ist die Frostsicherheit durch erneute Siebanalysen/Sieb-Schlämm-Analysen zu überprüfen.

5 Hinweise zur Niederschlagsentwässerung

Nach aktuellem Planungsstand ist ein großflächige Sickermulde im Bereich des Geländetiefpunkts geplant.

Der Bereich wurde mit der KRB 11 erkundet, zudem wurde ein Sickerversuch im temporären Rammfilterpegel durchgeführt. In diesem Bereich wurden bis zu einer Tiefe von ca. 4,2 m u. AP überwiegend bindige, nicht versickerungsfähige Böden erkundet.

Die darunter liegenden Tertiärsande sind liegen gem. DWA-A 138 im versickerungsfähigen Bereich und sind somit für eine Versickerung geeignet.

Die nicht versickerungsfähigen Böden sind über die gesamte Muldenfläche bis zu den ausreichend durchlässigen Sanden auszubauen. Die dabei entstandene Grube kann ggf. bis zur gewünschten Muldensohle mit ausreichend durchlässigem Material (Kies oder Sand mit einem k_f-Wert von ca. 5 * 10^{-4} m/s) aufgefüllt werden. Alternativ kann die Sickermulde nur punktuell über Schachtbauwerke mit den tieferen, sickerfähigen Sanden verbunden werden.

Gemäß Siebanalyse und Sickerversuch wird für die Planung und Dimensionierung der Sickermulde ein **Bemessungs-k_f** von ca. **1 * 10^{-5} m/s** empfohlen.

Gem. DWA-Arbeitsblatt A 138 ist bei der Planung von Anlagen zur Niederschlagsentwässerung zwischen Unterkante Versickerungsanlage und mittlerem höchstem Grundwasserstand (MHGW) ein Abstand von mindestens 1,0 m einzuhalten. Aufgrund des Grundwasserflurabstand von > 30 m wird dieser Abstand eingehalten.

6 Abfalltechnische Untersuchung

6.1 Durchgeführte Untersuchungen

Sensorische Befunde

Hinweise auf einen konkreten Altlastenverdacht lagen uns im Vorfeld der Untersuchungen nicht vor.

Bei der Baugrunderkundung vor Ort wurden jedoch bei den KRB 8 und 11 im Tiefenbereich von ca. 0,0 bis max. 0,5 m u. AP Ziegelbruchstücke im Oberboden festgestellt.

Historische Einordnung

Gemäß historischer Karte aus dem digitalen Bayernatlas befand sich im südwestlichsten Teil des Untersuchungsgeländes zwischen 1959 und 1968 eine künstliche Böschung bzw. Grube (Abb. 2). Die Ansatzpunkte der KRB 8 und 11, in denen Ziegelbruchstücke festgestellt wurden, liegen innerhalb dieser Fläche.

Abbildung 2: Ausschnitt aus dem Online-Portal des BayernAtlas mit Lage des Untersuchungsgeländes, Thema „Zeitreise“, Jahr 1964, aufgerufen im Mai 2022

Abfalltechnische Laboranalysen

Zur Abschätzung der bei den Erdarbeiten zu erwartenden abfallrechtlichen Belastungsklassen wurden aus dem erbohrten Bodenmaterial 6 Mischproben erstellt, und im Feststoff und im Eluat auf den Parameterumfang des in Bayern für die Bewertung von schwach belastetem Erdaushub maßgebenden Verfüll-Leitfadens untersucht (LVGBT/Eckpunktepapier, [7]).

Die Untersuchung erfolgte gem. den Vorgaben des LVGBT im Feststoff aus der Fraktion < 2 mm, im Eluat aus der Gesamtfraktion.

Aus der bestehenden Asphaltdecke der St 2045 wurde ein Asphaltbohrkern entnommen, und zur Bewertung gem. bayerischem LfU-Merkblatt Nr. 3.4/1 auf den Verdachtsparameter PAK untersucht (polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe).

Die Lage der Asphaltprobenahme kann der Anlage 1.2 entnommen werden.

6.2 Analysenergebnisse und Bewertung

Die Analysenergebnisse der Bodenmischproben, einschließlich abfallrechtlicher Einstufung und Angabe der jeweils verwendeten Einzelproben, sind in den Tabellen 11 – 16 zusammengestellt.

Die Ergebnisse der Asphaltanalytik sind der Tabelle 17 zu entnehmen.

Die Prüfberichte des chemisch-analytischen Labors sind der Anlage 4 zu entnehmen.

Tabelle 11: Ergebnisse chemisch-analytische Laboruntersuchung – MP1/Oberboden

Probenbezeichnung	**MP 1 / Oberboden**
Material	Auffüllung, Sand/Kies, durchwurzelt (Schicht Nr. 2a)
Verwendete Einzelproben	KRB1/0,0-0,2; KRB2/0,0-0,2
Einstufung LVGBT [7]	**Z 1.2**
Einstufungsbestimmende Parameter	Benzo(a)pyren: 0,5 mg/kg TS Summe PAK: 5,09 mg/kg TS
Glühverlust [%]	2,2
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 12: Ergebnisse chemisch-analytische Laboruntersuchung – MP2/Oberboden

Probenbezeichnung	**MP 2 / Oberboden**
Material	Natürlicher Oberoden/Ackerboden, Schluff (Schicht Nr. 1a)
Verwendete Einzelproben	KRB4/0,0-0,3; KRB5/0,0-0,3; KRB6/0,0-0,5; KRB 7/0,0-0,3
Einstufung LVGBT [7]	**Z 0 (Spalte Lehm/Schluff)**
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Glühverlust [%]	4,4
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 6: Ergebnisse chemisch-analytische Laboruntersuchung – MP3/Oberboden

Probenbezeichnung	**MP 3 / Oberboden**
Material	Auffüllung, Oberboden/Ackerboden, Schluff (Schicht Nr. 1b)
Verwendete Einzelproben	KRB8/0,0-0,5; KRB11/0,0-0,5
Einstufung LVGBT [7]	**Z 0 (Spalte Lehm/Schluff)**
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Glühverlust [%]	3,5
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 7: Ergebnisse chemisch-analytische Laboruntersuchung – MP4/Schluff

Probenbezeichnung	**MP 4 / Schluff**
Material	Natürlicher Boden, Schluff (Schicht Nr. 5)
Verwendete Einzelproben	KRB3/1,2-2,0; KRB4/0,6-1,4; KRB5/0,3-1,3
Einstufung LVGBT [7]	**Z 0 (Spalte Lehm/Schluff)**
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 8: Ergebnisse chemisch-analytische Laboruntersuchung – MP5/Schluff

Probenbezeichnung	**MP 5 / Schluff**
Material	Natürlicher Boden, Schluff (Schicht Nr. 5)
Verwendete Einzelproben	KRB9/0,8-1,3; KRB10/0,4-1,0
Einstufung LVGBT [7]	**Z 0 (Spalte Lehm/Schluff)**
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 9: Ergebnisse chemisch-analytische Laboruntersuchung – MP6/Schluff

Probenbezeichnung	**MP 6 / Schluff**
Material	Natürlicher Boden, Schluff, sandig (Schichten Nr. 3 und 5)
Verwendete Einzelproben	KRB11/1,1-1,5; KRB11/1,5-2,5
Einstufung LVGBT [7]	**Z 0 (Spalte Lehm/Schluff)**
Einstufungsbestimmende Parameter	--
Abfallschlüssel AVV [9]	17 05 04

Tabelle 10: Ergebnisse Untersuchung AP1

Probenbezeichnung	**AP 1**
Material	Asphalt
Summe PAK_{16EPA} [mg/kg]	5,29
Einstufung gem. LfU-MB 3.4/1 [8]	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen
Aufbereitung mit Bindemittel	Heißmischverfahren möglich
Wiedereinbau ungebunden	keine Auflagen
Wiedereinbau gebunden	keine Auflagen
Abfallschlüssel gem. AVV [9]	17 03 02

6.3 Hinweise zu den Erdarbeiten und zur Materialabfuhr

Das oberflächennahe, leicht durchwurzelte Auffüllungsmaterial im Rand- bzw. Böschungsbereich der St 2045 ist in die abfallrechtliche Zuordnungsklasse Z 1.2 einzustufen (siehe Tabelle 11).

Die übrigen untersuchten Mischproben ergeben eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 0.

Allerdings kann das Antreffen schadstoffbelasteter Auffüllungen bei der Bauausführung nicht mit letzter Sicherheit ausgeschlossen werden, siehe hierzu Angaben in Kap. 6.1.

Wird bei der Bauausführung Material mit Schadstoffverdacht ist bei der Bauausführung von sensorisch unauffälligem Erdaushub zu separieren, und bauseits auf Haufwerken von ca. 300 bis maximal 500 m³ aufzuhalden. Das Material ist durch ein entsprechend qualifiziertes Fachbüro zu beproben (LAGA PN 98), und den für eine ordnungsgemäße Verwertung/Entsorgung erforderlichen chemisch-analytischen Laboruntersuchungen zuzuführen.

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

7 Schlussbemerkung

Die hier dargestellten Empfehlungen und Schlussfolgerungen beziehen sich auf den mutmaßlichen Schichtenverlauf, der anhand von punktweise durchgeführten Aufschlüssen interpretiert wurde.

Abweichungen vom hier dargestellten Schichtverlauf zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten können daher nicht ausgeschlossen werden, und sind ggfs. auf der Baustelle durch die örtliche Bauüberwachung zu überprüfen. Neben der Tragfähigkeit der Böden hinsichtlich der Bauwerksgründung gilt dies insbesondere auch für schadstoffbelastete anthropogene Geländeverfüllungen.

Bei größeren Abweichungen von den hier dargestellten Untersuchungsergebnissen wird empfohlen, den Baugrundgutachter zur weiteren Beratung hinzuzuziehen.

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, 15.06.2022

NICKOL & PARTNER AG

Digital unterschrieben von Matthias Jaeger
DN: cn=Matthias Jaeger, o=Nickol Partner AG, ou, email=jaeger@nickol-partner.de, c=DE
Datum: 2022.06.15 16:29:35 +02'00'

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

Kristoph Stegmann
2022.06.15 16:33:03 +02'00'

i.A. Kristoph Stegmann
M.Sc. Geowissenschaften
Projektingenieur

Anlage 1

Anlage 1.1 Übersichtslageplan (Maßstab 1 : 15.000)

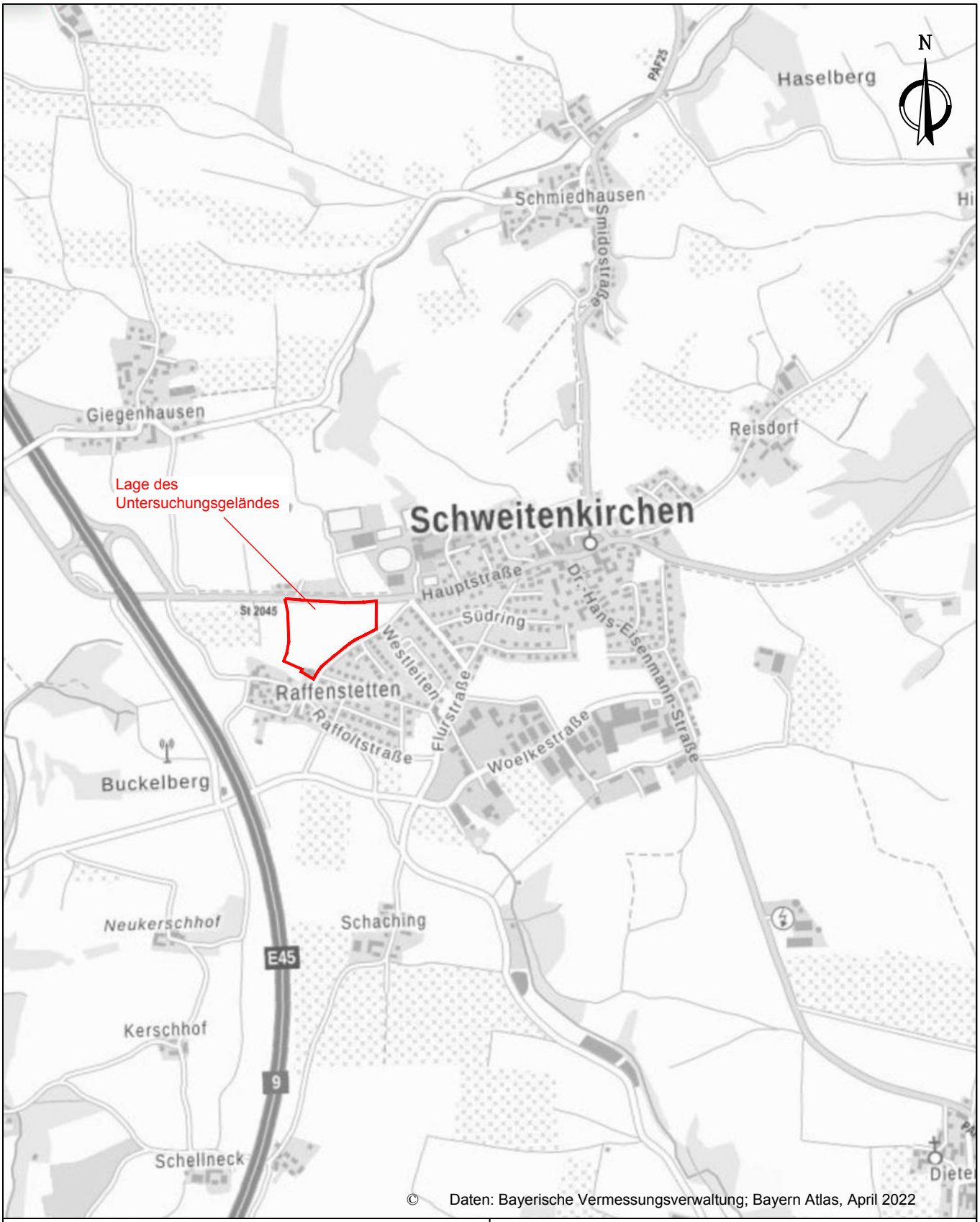
Anlage 1.2 Lageplan Bohr- und Sondieransatzpunkte (Maßstab 1 : 500)

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

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

Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211



Beauftragung:

Alueda Südbayern GmbH
Ingolstädter Straße 120
85080 Gaimersheim,
vertreten durch Frau Anna-Maria Schalk

Fachplanung:

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

Projekt: 12731-01

Baugrund- und orientierende Schadstoffuntersuchung
BV St2045, 85301 Schweitenkirchen
Fl.-Nr.104/1, 436; Gmkg Schweitenkirchen

Planinhalt:

Übersichtslageplan

Anlage: 1.1

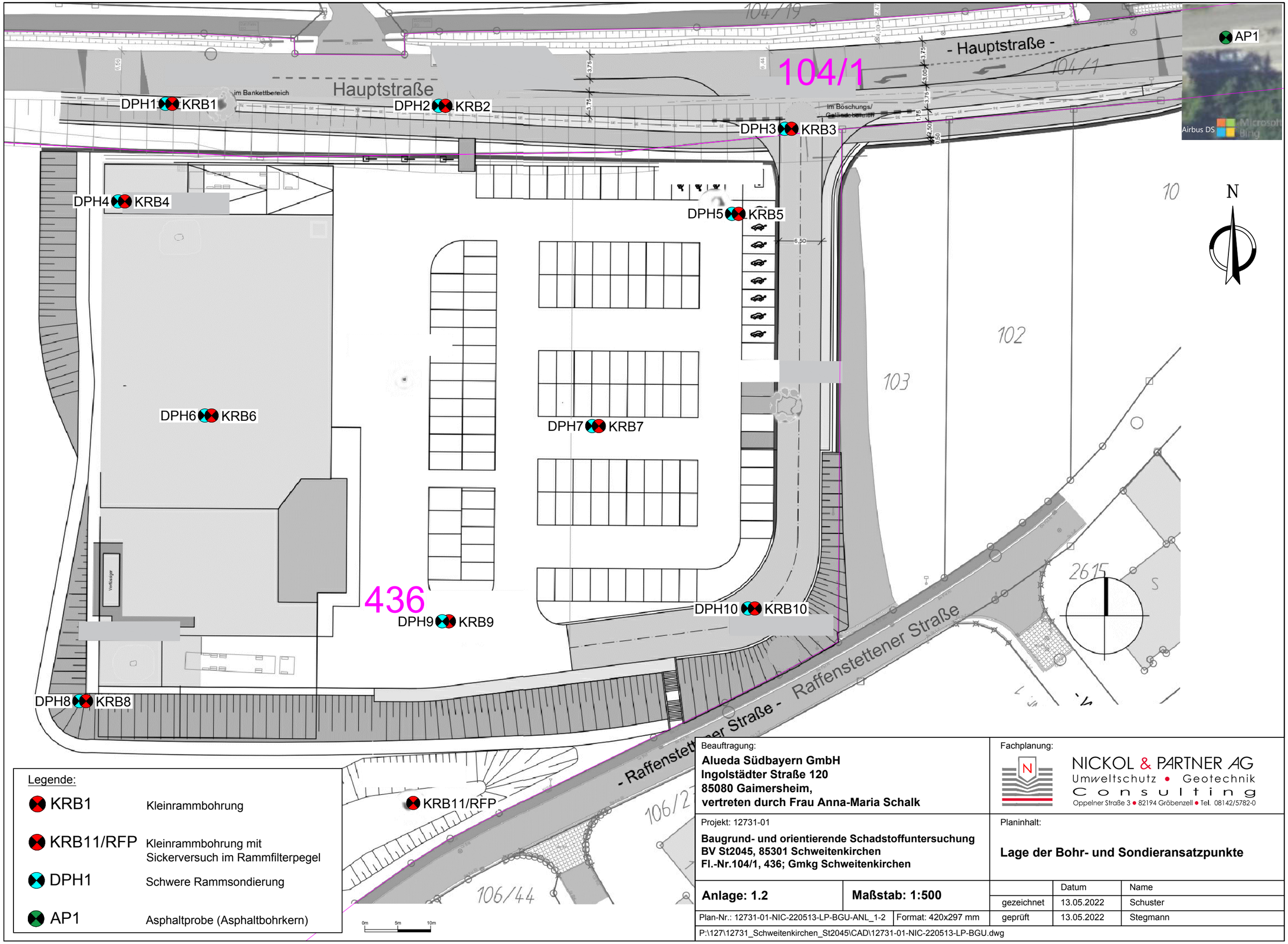
Maßstab: 1:15.000

Plan-Nr.: 12731-01-NIC-120513-LP-BGU-ANL_1-1

Format: 210x297 mm

	Datum	Name
gezeichnet	13.05.2022	Schuster
geprüft	13.05.2022	Stegmann

P:\127\12731_Schweitenkirchen_St2045\CAD\12731-01-NIC-220513-LP-BGU.dwg



Legende:

KRB1	Kleinrammbohrung
KRB11/RFP	Kleinrammbohrung mit Sickerversuch im Rammfilterpegel
DPH1	Schwere Rammsondierung
AP1	Asphaltprobe (Asphaltbohrkern)

Beauftragung:
Alueda Südbayern GmbH
Ingolstädter Straße 120
85080 Gaimersheim,
vertreten durch Frau Anna-Maria Schalk

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

Projekt: 12731-01

Baugrund- und orientierende Schadstoffuntersuchung
BV St2045, 85301 Schweitenkirchen
Fl.-Nr.104/1, 436; Gmkg Schweitenkirchen

Planinhalt:

Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte

Anlage: 1.2

Maßstab: 1:500

	Datum	Name
gezeichnet	13.05.2022	Schuster
geprüft	13.05.2022	Stegmann

Plan-Nr.: 12731-01-NIC-220513-LP-BGU-ANL_1-2 | Format: 420x297 mm

P:\127\12731_Schweitenkirchen_St2045\CAD\12731-01-NIC-220513-LP-BGU.dwg

Anlage 2

Bohrprofile und Rammsondierdiagramme

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

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

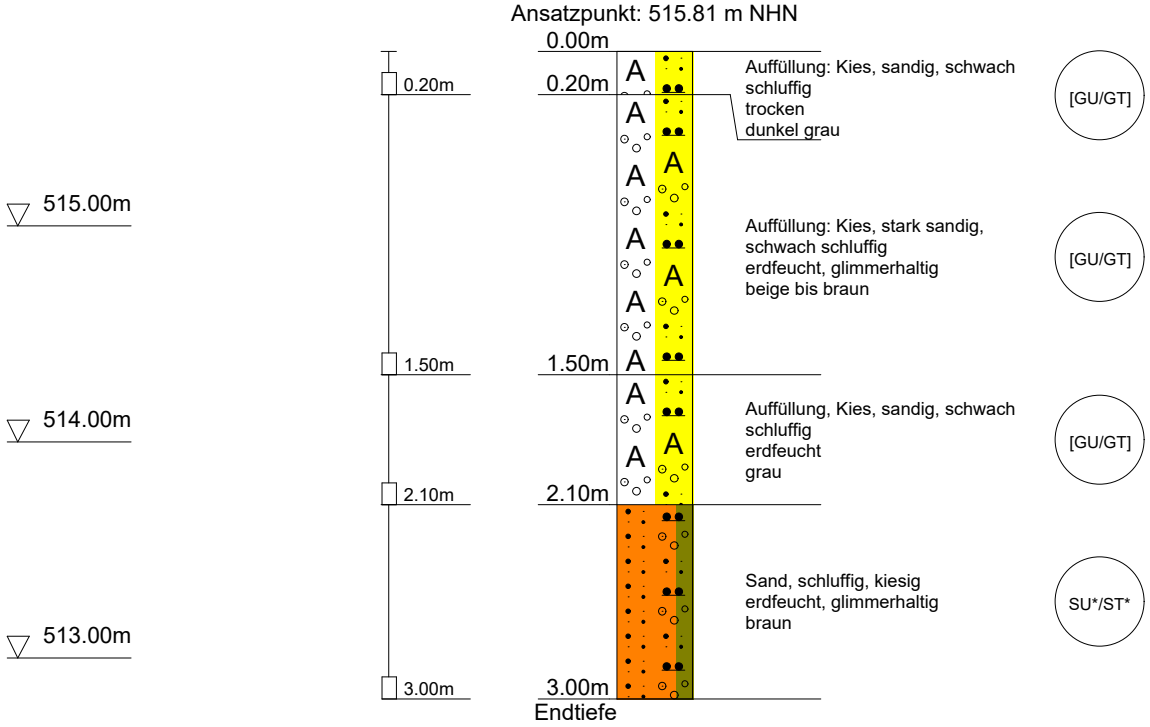
Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik		Projekt Nr.:	12731-01
82194 Gröbenzell		Anlage	2
T: 08142 / 57 82 - 0		Datum:	18.05.2022
F: 08142 / 57 82 - 99		Maßstab:	1: 35

KRB 1

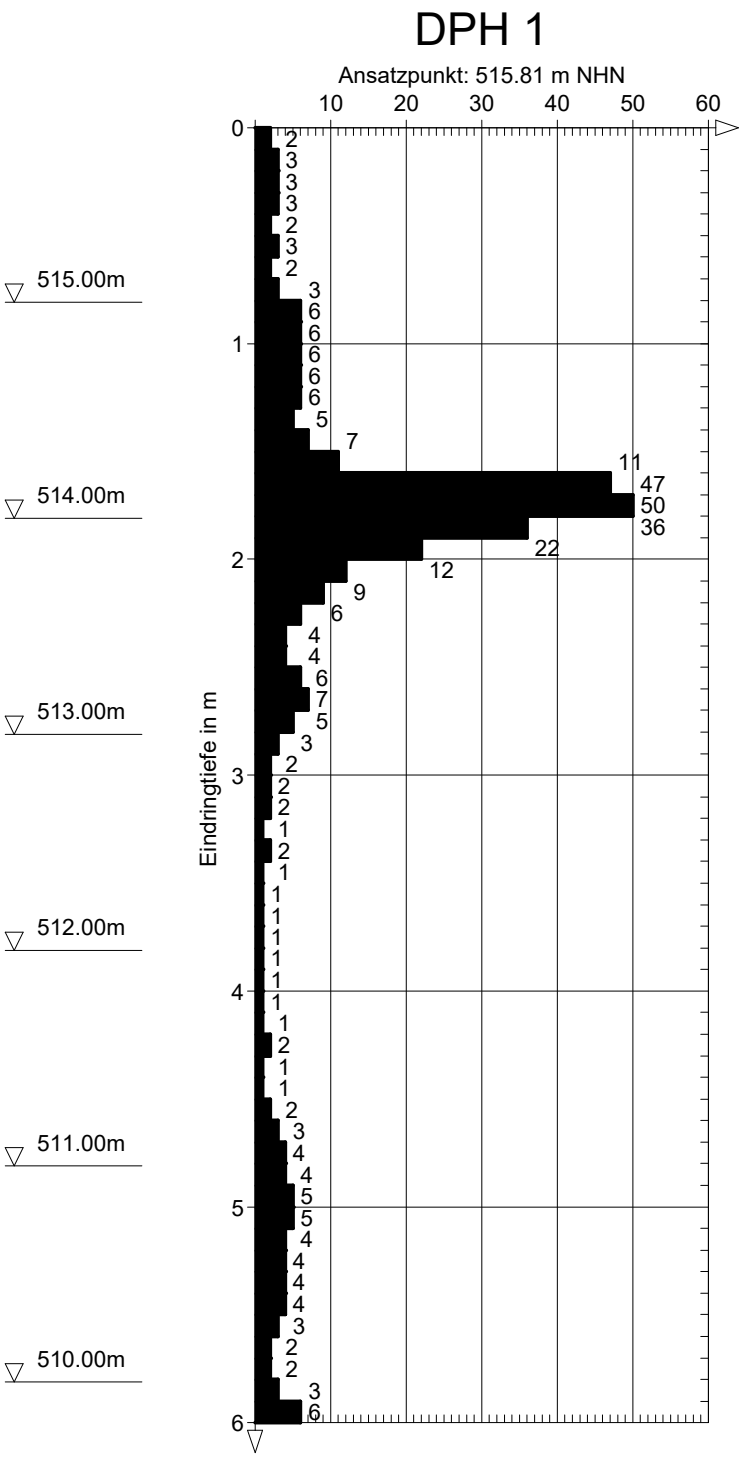
Ansatzpunkt: 515.81 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik	Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142/5782-0	Datum:	18.05.2022
F: 08142/5782-99	Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}
0.10	**2**
0.20	**3**
0.30	**3**
0.40	**3**
0.50	**2**
0.60	**3**
0.70	**2**
0.80	**3**
0.90	**6**
1.00	**6**
1.10	**6**
1.20	**6**
1.30	**6**
1.40	**5**
1.50	**7**
1.60	**11**
1.70	**47**
1.80	**50**
1.90	**36**
2.00	**22**
2.10	**12**
2.20	**9**
2.30	**6**
2.40	**4**
2.50	**4**
2.60	**6**
2.70	**7**
2.80	**5**
2.90	**3**
3.00	**2**
3.10	**2**
3.20	**2**
3.30	**1**
3.40	**2**
3.50	**1**
3.60	**1**
3.70	**1**
3.80	**1**
3.90	**1**
4.00	**1**
4.10	**1**
4.20	**1**
4.30	**2**
4.40	**1**
4.50	**1**
4.60	**2**
4.70	**3**
4.80	**4**
4.90	**4**
5.00	**5**
5.10	**5**
5.20	**4**
5.30	**4**
5.40	**4**
5.50	**4**
5.60	**3**
5.70	**2**
5.80	**2**
5.90	**3**
6.00	**6**

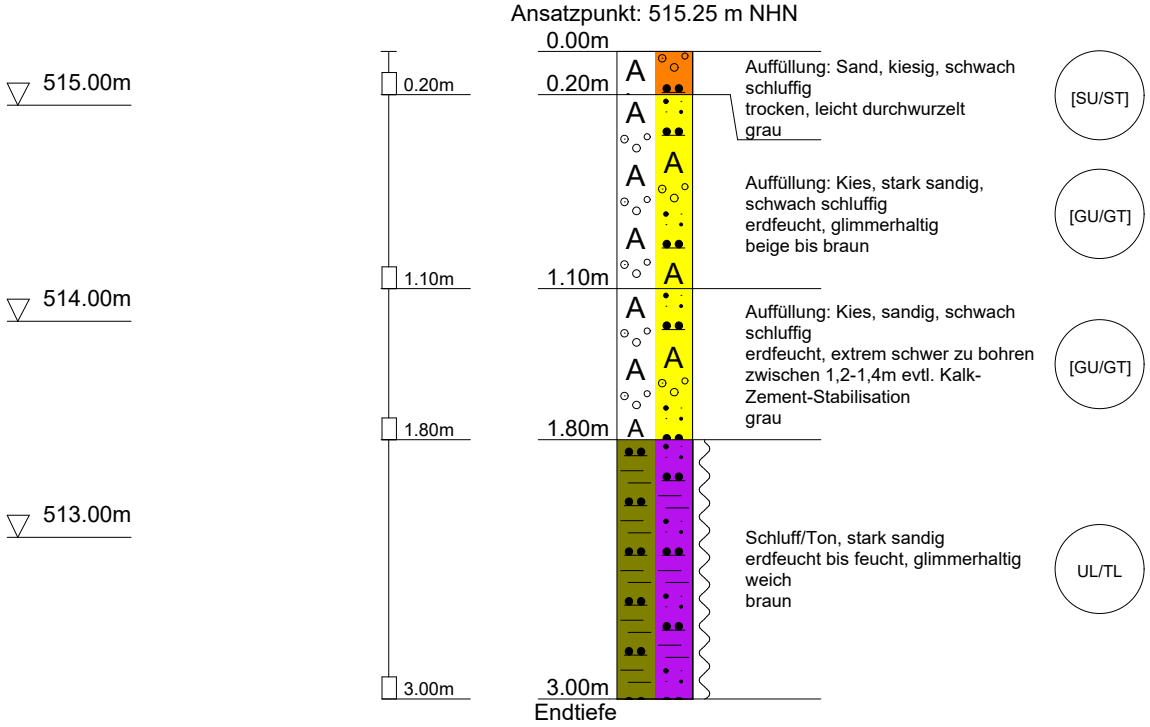


DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik		Projekt Nr.:	12731-01
82194 Gröbenzell		Anlage	2
T: 08142 / 57 82 - 0		Datum:	18.05.2022
F: 08142 / 57 82 - 99		Maßstab:	1: 35

KRB 2

Ansatzpunkt: 515.25 m NHN



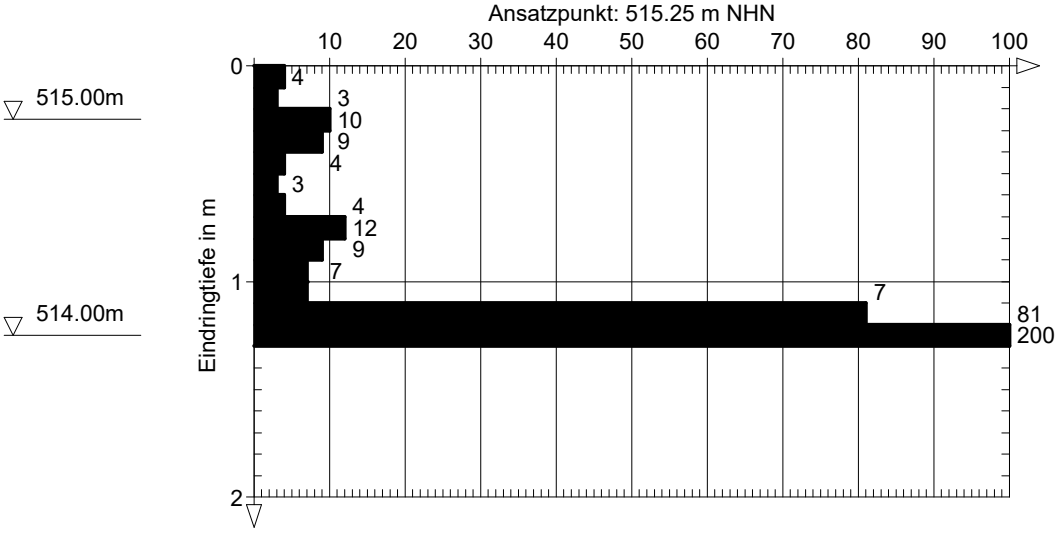
DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	18.05.2022
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}
0.10	**4**
0.20	**3**
0.30	**10**
0.40	**9**
0.50	**4**
0.60	**3**
0.70	**4**
0.80	**12**
0.90	**9**
1.00	**7**
1.10	**7**
1.20	**81**
1.30	**200**

DPH 2

Ansatzpunkt: 515.25 m NHN

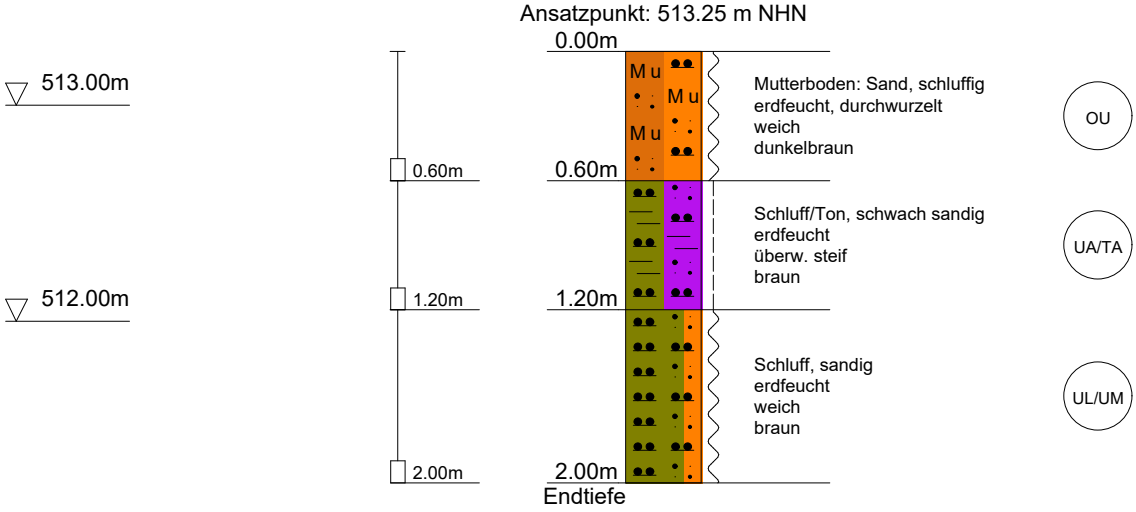


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	12731-01
	82194 Gröbenzell	Anlage	2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.05.2022
	F: 08142 / 57 82 - 99	Maßstab:	1: 35

KRB 3

Ansatzpunkt: 513.25 m NHN

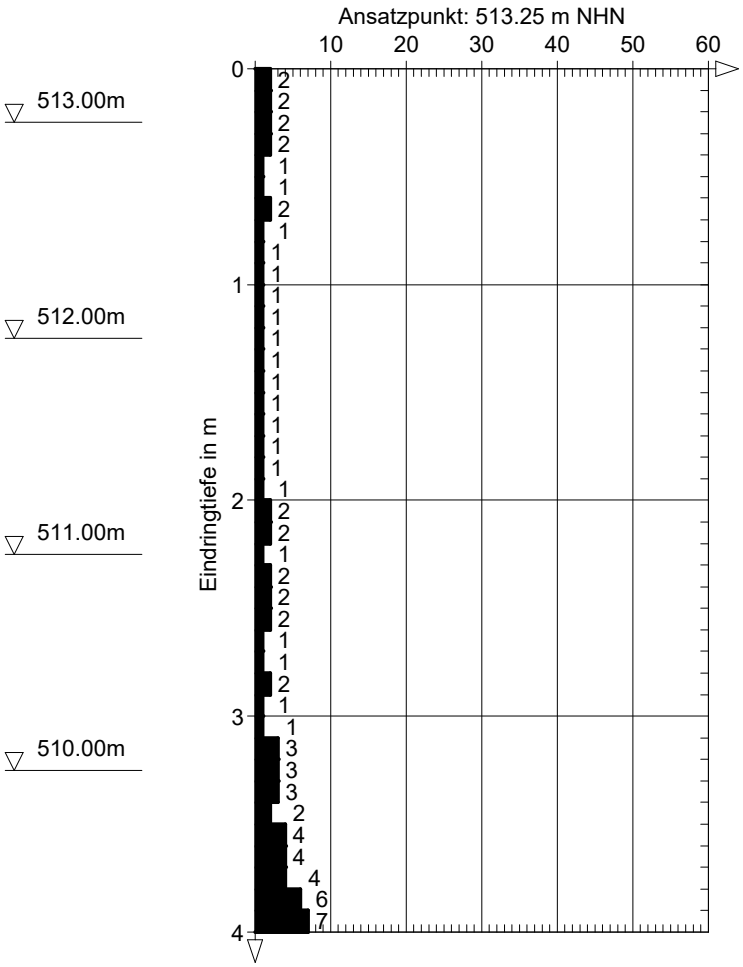


DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	10.05.2022
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}
0.10	**2**
0.20	**2**
0.30	**2**
0.40	**2**
0.50	**1**
0.60	**1**
0.70	**2**
0.80	**1**
0.90	**1**
1.00	**1**
1.10	**1**
1.20	**1**
1.30	**1**
1.40	**1**
1.50	**1**
1.60	**1**
1.70	**1**
1.80	**1**
1.90	**1**
2.00	**1**
2.10	**2**
2.20	**2**
2.30	**1**
2.40	**2**
2.50	**2**
2.60	**2**
2.70	**1**
2.80	**1**
2.90	**2**
3.00	**1**
3.10	**1**
3.20	**3**
3.30	**3**
3.40	**3**
3.50	**2**
3.60	**4**
3.70	**4**
3.80	**4**
3.90	**6**
4.00	**7**

DPH 3

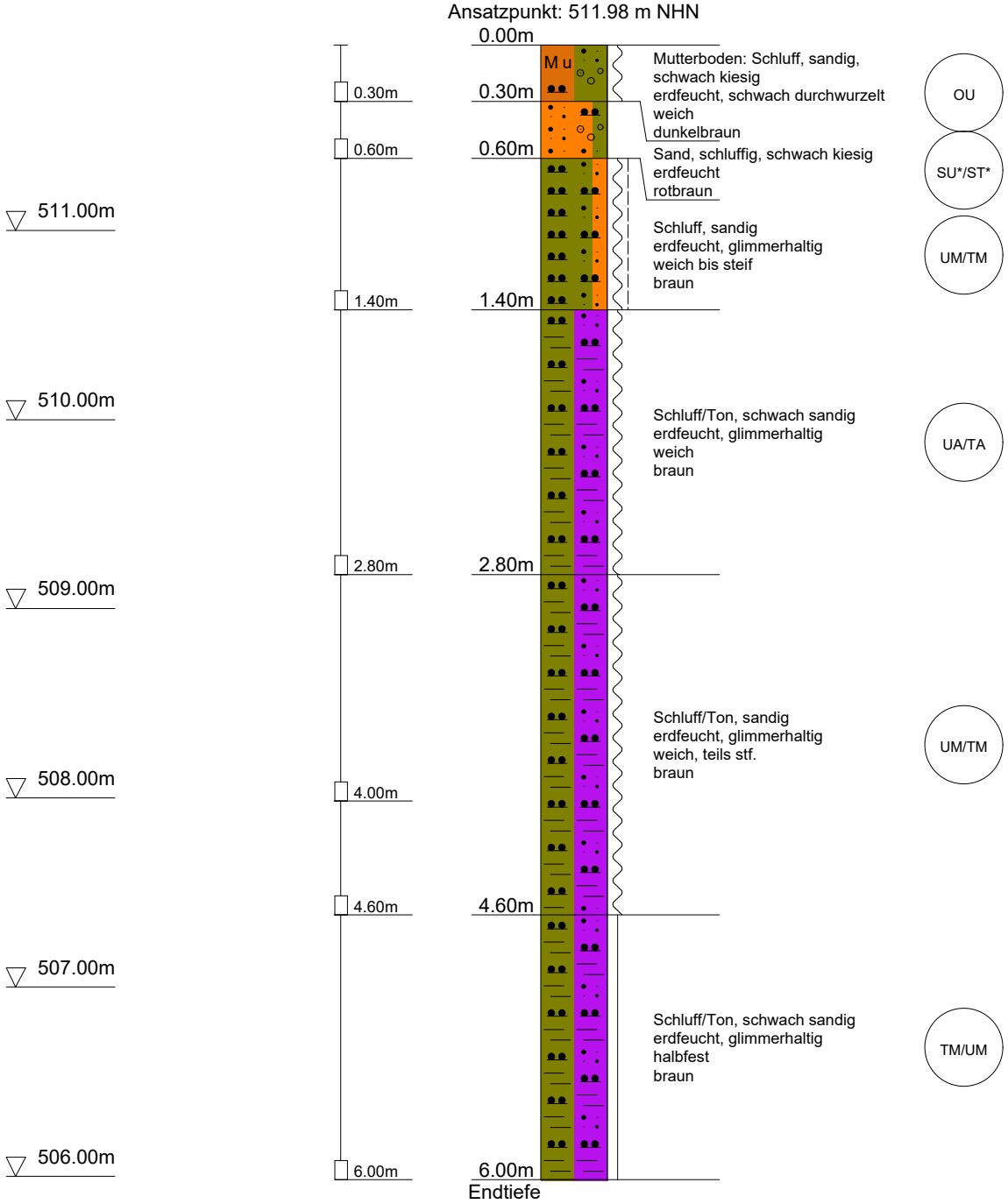


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	12731-01
	82194 Gröbenzell	Anlage	2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	10.05.2022
	F: 08142 / 57 82 - 99	Maßstab:	1: 35

KRB 4

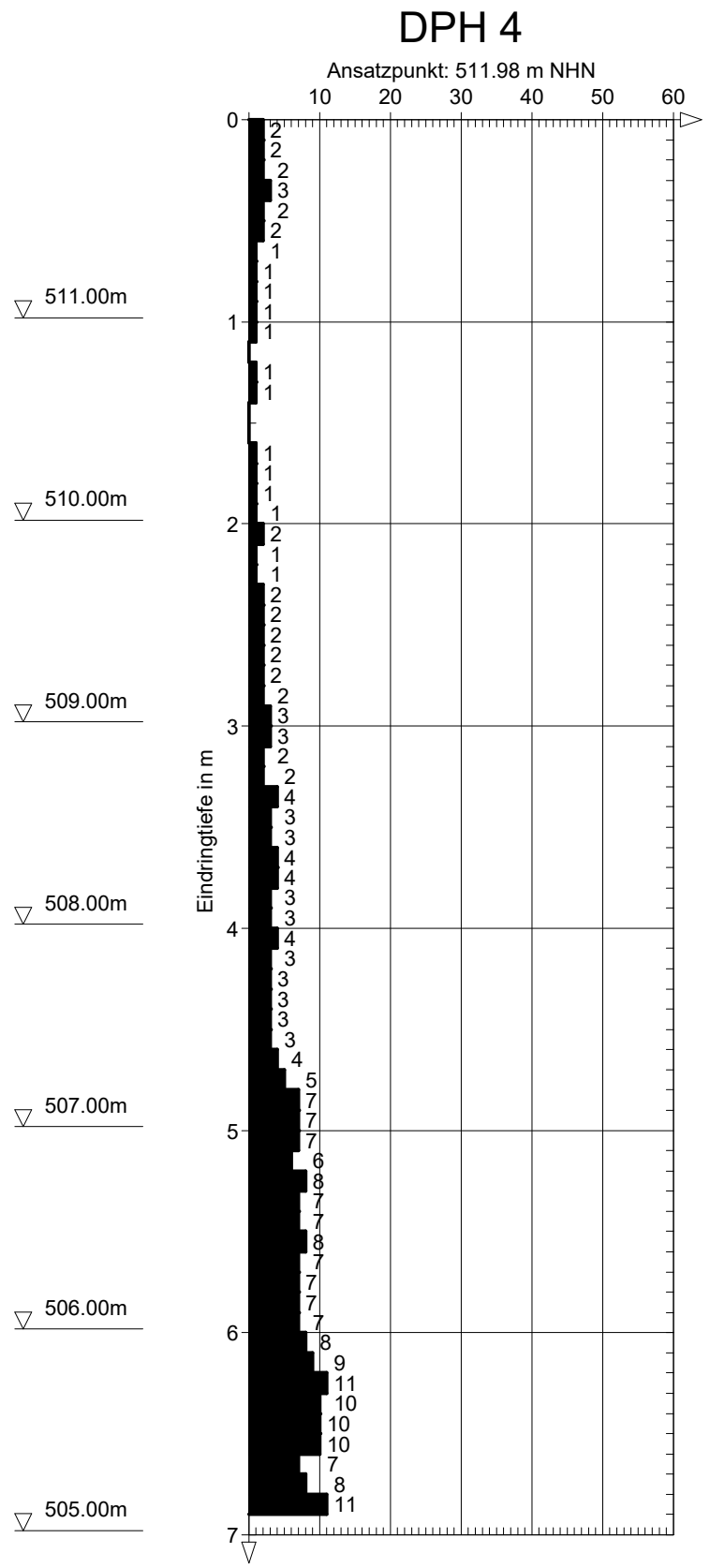
Ansatzpunkt: 511.98 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik	Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142/5782-0	Datum:	10.05.2022
F: 08142/5782-99	Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	**2**	6.10	**8**
0.20	**2**	6.20	**9**
0.30	**2**	6.30	**11**
0.40	**3**	6.40	**10**
0.50	**2**	6.50	**10**
0.60	**2**	6.60	**10**
0.70	**1**	6.70	**7**
0.80	**1**	6.80	**8**
0.90	**1**	6.90	**11**
1.00	**1**		
1.10	**1**		
1.20	**0**		
1.30	**1**		
1.40	**1**		
1.50	**0**		
1.60	**0**		
1.70	**1**		
1.80	**1**		
1.90	**1**		
2.00	**1**		
2.10	**2**		
2.20	**1**		
2.30	**1**		
2.40	**2**		
2.50	**2**		
2.60	**2**		
2.70	**2**		
2.80	**2**		
2.90	**2**		
3.00	**3**		
3.10	**3**		
3.20	**2**		
3.30	**2**		
3.40	**4**		
3.50	**3**		
3.60	**3**		
3.70	**4**		
3.80	**4**		
3.90	**3**		
4.00	**3**		
4.10	**4**		
4.20	**3**		
4.30	**3**		
4.40	**3**		
4.50	**3**		
4.60	**3**		
4.70	**4**		
4.80	**5**		
4.90	**7**		
5.00	**7**		
5.10	**7**		
5.20	**6**		
5.30	**8**		
5.40	**7**		
5.50	**7**		
5.60	**8**		
5.70	**7**		
5.80	**7**		
5.90	**7**		
6.00	**7**		

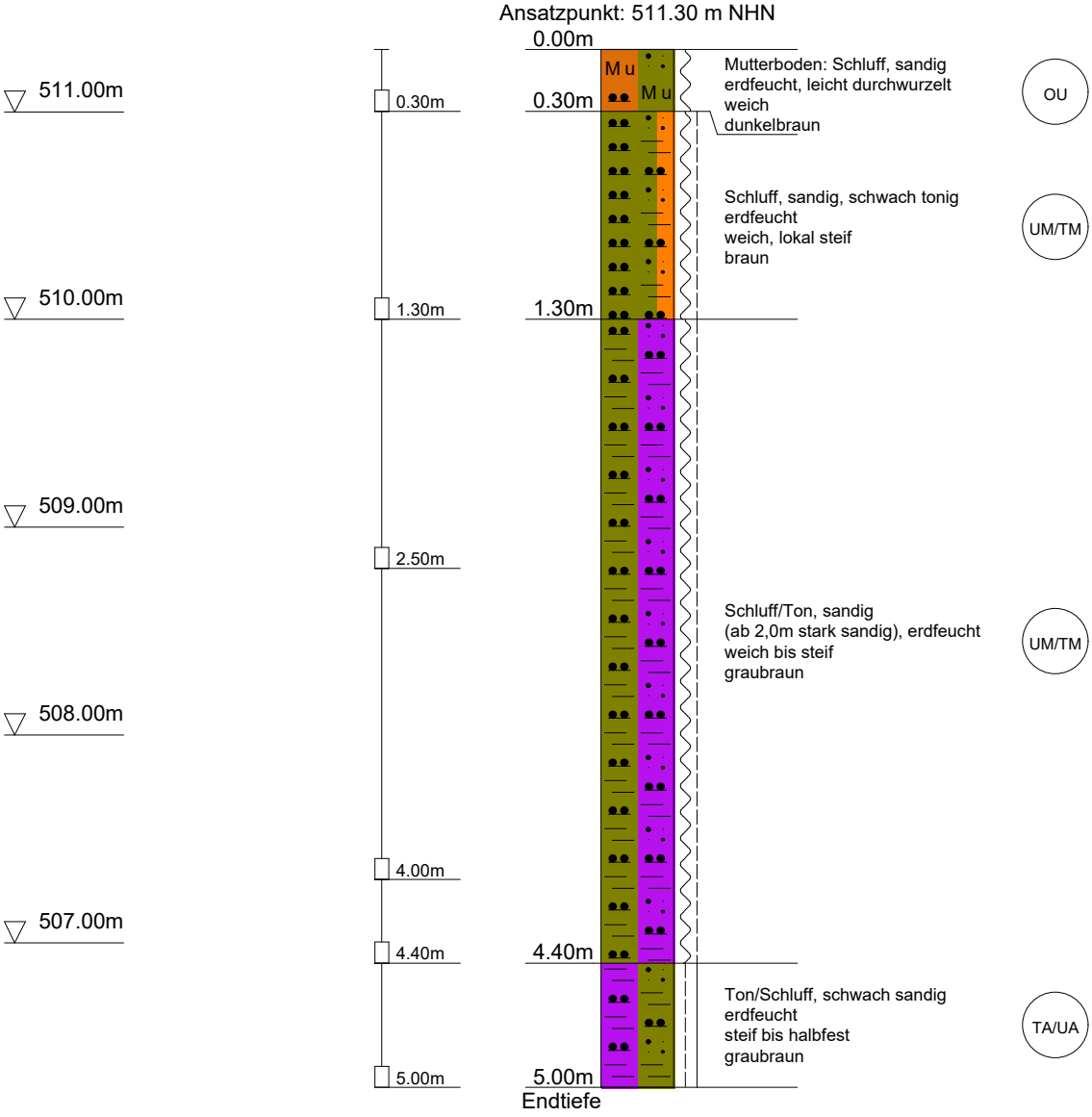


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	12731-01
	82194 Gröbenzell	Anlage	2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.05.2022
	F: 08142 / 57 82 - 99	Maßstab:	1: 35

KRB 5

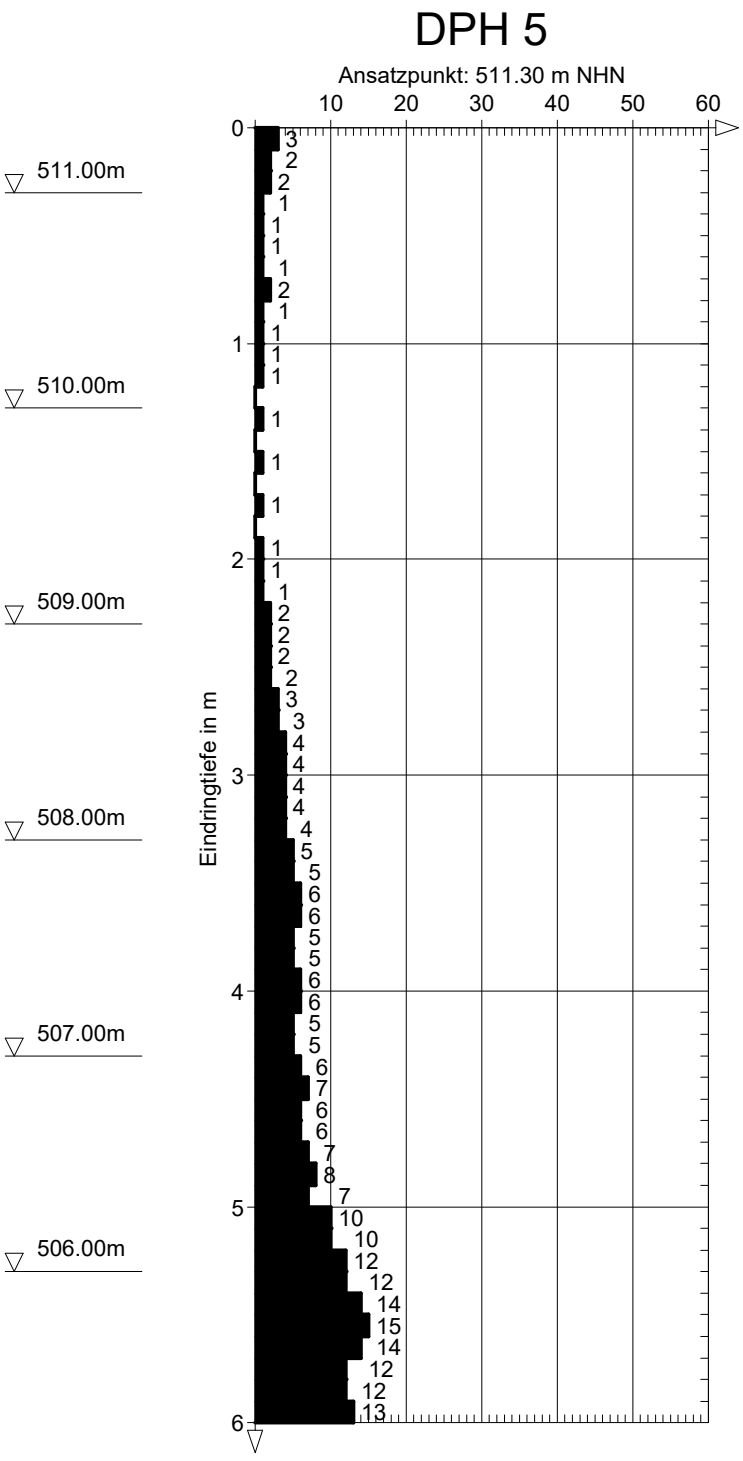
Ansatzpunkt: 511.30 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	10.05.2022
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}
0.10	**3**
0.20	**2**
0.30	**2**
0.40	**1**
0.50	**1**
0.60	**1**
0.70	**1**
0.80	**2**
0.90	**1**
1.00	**1**
1.10	**1**
1.20	**1**
1.30	**0**
1.40	**1**
1.50	**0**
1.60	**1**
1.70	**0**
1.80	**1**
1.90	**0**
2.00	**1**
2.10	**1**
2.20	**1**
2.30	**2**
2.40	**2**
2.50	**2**
2.60	**2**
2.70	**3**
2.80	**3**
2.90	**4**
3.00	**4**
3.10	**4**
3.20	**4**
3.30	**4**
3.40	**5**
3.50	**5**
3.60	**6**
3.70	**6**
3.80	**5**
3.90	**5**
4.00	**6**
4.10	**6**
4.20	**5**
4.30	**5**
4.40	**6**
4.50	**7**
4.60	**6**
4.70	**6**
4.80	**7**
4.90	**8**
5.00	**7**
5.10	**10**
5.20	**10**
5.30	**12**
5.40	**12**
5.50	**14**
5.60	**15**
5.70	**14**
5.80	**12**
5.90	**12**
6.00	**13**

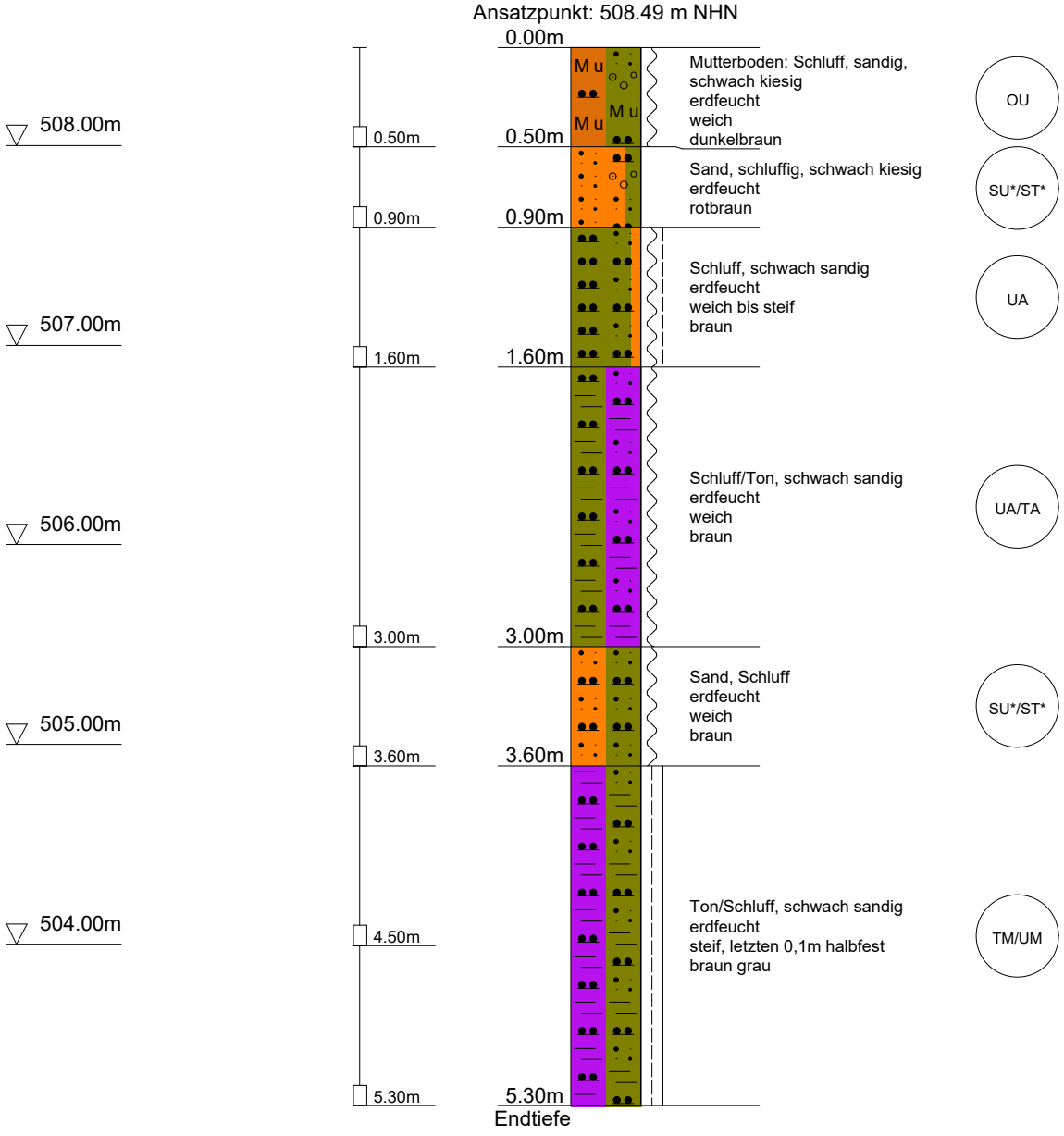


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	12731-01
	82194 Gröbenzell	Anlage	2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	10.05.2022
	F: 08142 / 57 82 - 99	Maßstab:	1: 35

KRB 6

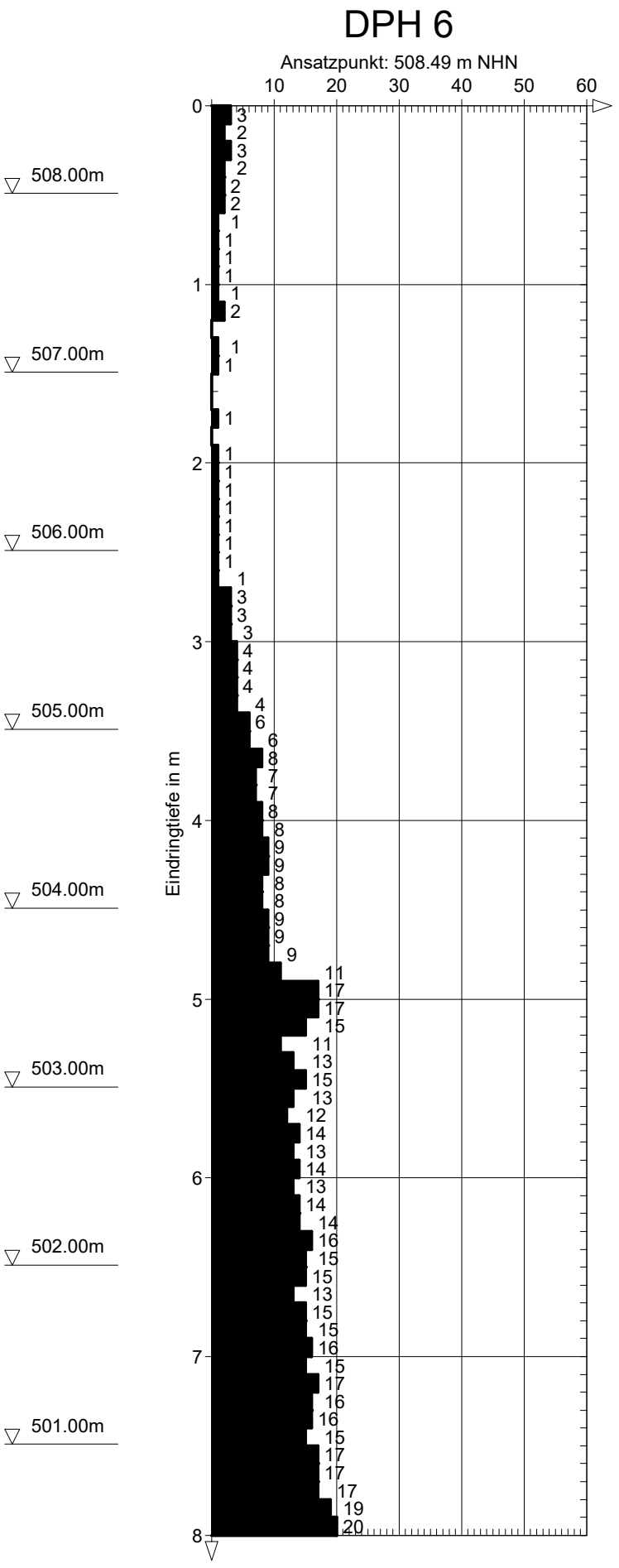
Ansatzpunkt: 508.49 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik	Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142/5782-0	Datum:	10.05.2022
F: 08142/5782-99	Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	**3**	6.10	**13**
0.20	**2**	6.20	**14**
0.30	**3**	6.30	**14**
0.40	**2**	6.40	**16**
0.50	**2**	6.50	**15**
0.60	**2**	6.60	**15**
0.70	**1**	6.70	**13**
0.80	**1**	6.80	**15**
0.90	**1**	6.90	**15**
1.00	**1**	7.00	**16**
1.10	**1**	7.10	**15**
1.20	**2**	7.20	**17**
1.30	**0**	7.30	**16**
1.40	**1**	7.40	**16**
1.50	**1**	7.50	**15**
1.60	**0**	7.60	**17**
1.70	**0**	7.70	**17**
1.80	**1**	7.80	**17**
1.90	**0**	7.90	**19**
2.00	**1**	8.00	**20**
2.10	**1**		
2.20	**1**		
2.30	**1**		
2.40	**1**		
2.50	**1**		
2.60	**1**		
2.70	**1**		
2.80	**3**		
2.90	**3**		
3.00	**3**		
3.10	**4**		
3.20	**4**		
3.30	**4**		
3.40	**4**		
3.50	**6**		
3.60	**6**		
3.70	**8**		
3.80	**7**		
3.90	**7**		
4.00	**8**		
4.10	**8**		
4.20	**9**		
4.30	**9**		
4.40	**8**		
4.50	**8**		
4.60	**9**		
4.70	**9**		
4.80	**9**		
4.90	**11**		
5.00	**17**		
5.10	**17**		
5.20	**15**		
5.30	**11**		
5.40	**13**		
5.50	**15**		
5.60	**13**		
5.70	**12**		
5.80	**14**		
5.90	**13**		
6.00	**14**		

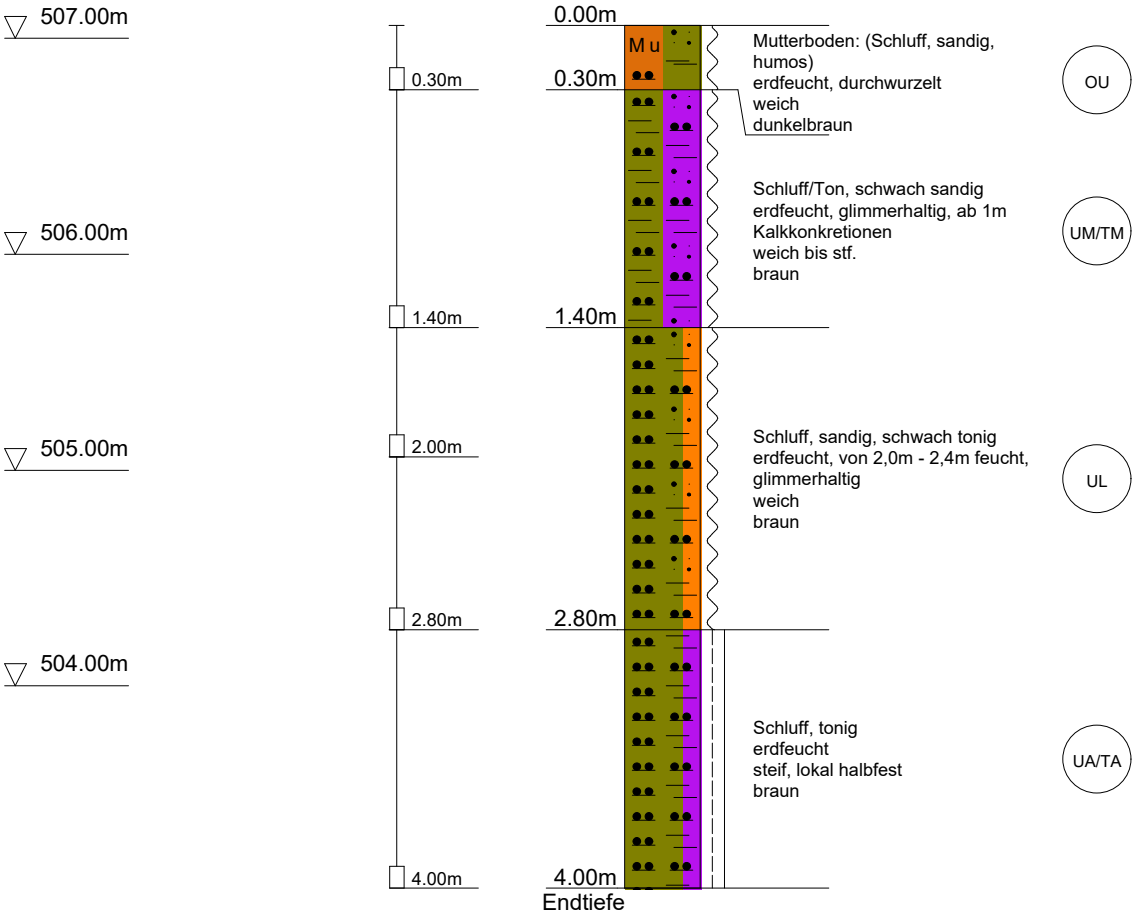


DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik		Projekt Nr.:	12731-01
82194 Gröbenzell		Anlage	2
T: 08142 / 57 82 - 0		Datum:	09.05.2022
F: 08142 / 57 82 - 99		Maßstab:	1: 35

KRB 7

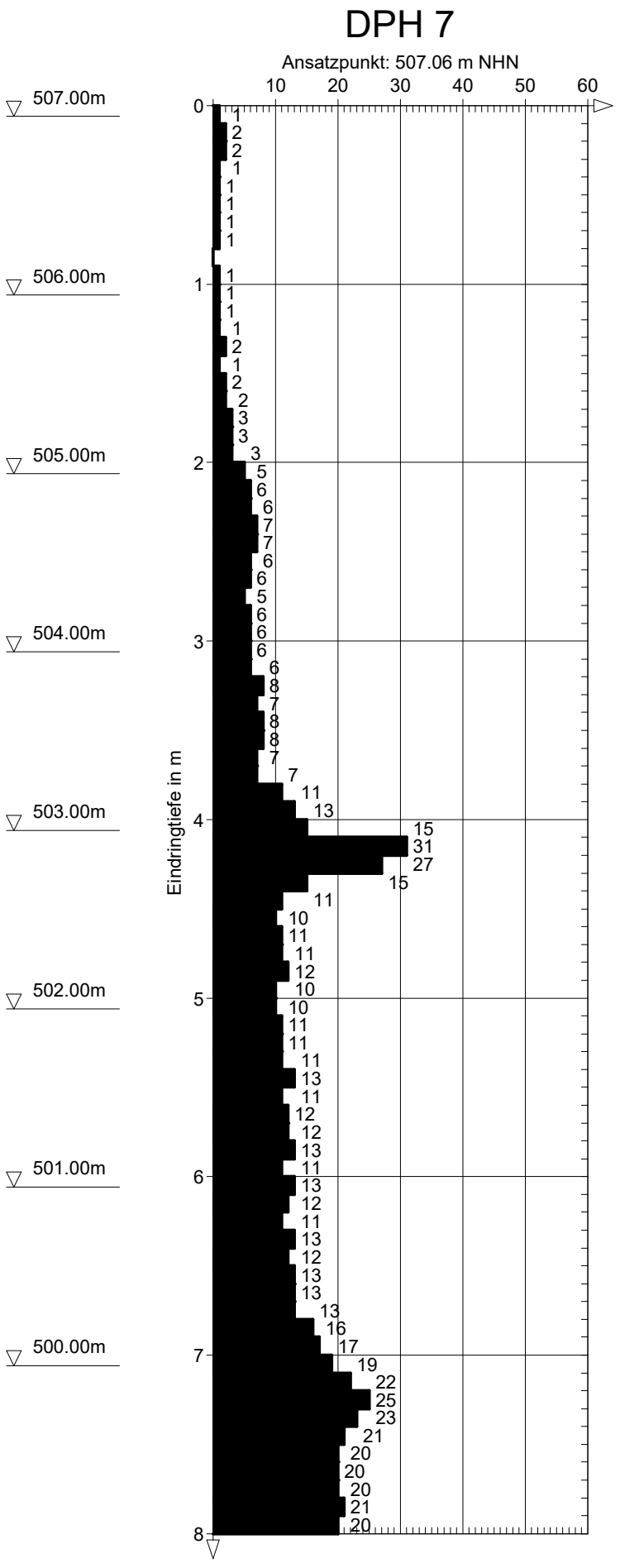
Ansatzpunkt: 507.06 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik	Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142/5782-0	Datum:	10.05.2022
F: 08142/5782-99	Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	**1**	6.10	**13**
0.20	**2**	6.20	**12**
0.30	**2**	6.30	**11**
0.40	**1**	6.40	**13**
0.50	**1**	6.50	**12**
0.60	**1**	6.60	**13**
0.70	**1**	6.70	**13**
0.80	**1**	6.80	**13**
0.90	**0**	6.90	**16**
1.00	**1**	7.00	**17**
1.10	**1**	7.10	**19**
1.20	**1**	7.20	**22**
1.30	**1**	7.30	**25**
1.40	**2**	7.40	**23**
1.50	**1**	7.50	**21**
1.60	**2**	7.60	**20**
1.70	**2**	7.70	**20**
1.80	**3**	7.80	**20**
1.90	**3**	7.90	**21**
2.00	**3**	8.00	**20**
2.10	**5**		
2.20	**6**		
2.30	**6**		
2.40	**7**		
2.50	**7**		
2.60	**6**		
2.70	**6**		
2.80	**5**		
2.90	**6**		
3.00	**6**		
3.10	**6**		
3.20	**6**		
3.30	**8**		
3.40	**7**		
3.50	**8**		
3.60	**8**		
3.70	**7**		
3.80	**7**		
3.90	**11**		
4.00	**13**		
4.10	**15**		
4.20	**31**		
4.30	**27**		
4.40	**15**		
4.50	**11**		
4.60	**10**		
4.70	**11**		
4.80	**11**		
4.90	**12**		
5.00	**10**		
5.10	**10**		
5.20	**11**		
5.30	**11**		
5.40	**11**		
5.50	**13**		
5.60	**11**		
5.70	**12**		
5.80	**12**		
5.90	**13**		
6.00	**11**		

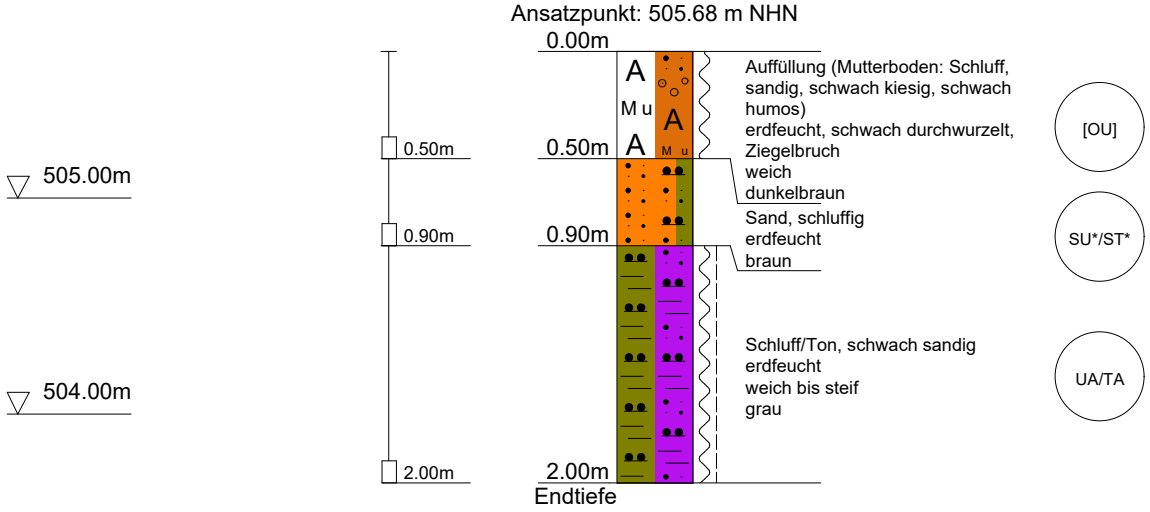


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	12731-01
	82194 Gröbenzell	Anlage	2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.05.2022
	F: 08142 / 57 82 - 99	Maßstab:	1: 35

KRB 8

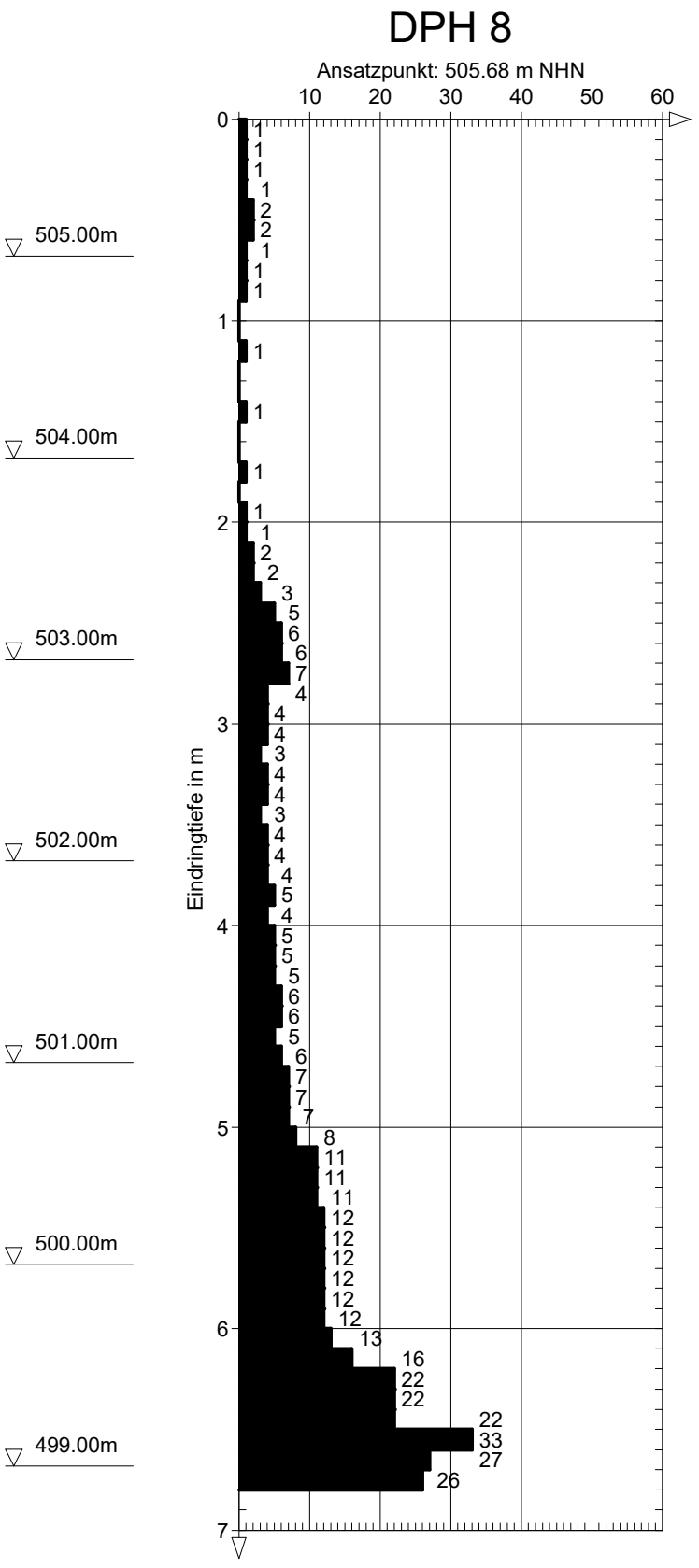
Ansatzpunkt: 505.68 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik	Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142/5782-0	Datum:	11.05.2022
F: 08142/5782-99	Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	**1**	6.10	**13**
0.20	**1**	6.20	**16**
0.30	**1**	6.30	**22**
0.40	**1**	6.40	**22**
0.50	**2**	6.50	**22**
0.60	**2**	6.60	**33**
0.70	**1**	6.70	**27**
0.80	**1**	6.80	**26**
0.90	**1**		
1.00	**0**		
1.10	**0**		
1.20	**1**		
1.30	**0**		
1.40	**0**		
1.50	**1**		
1.60	**0**		
1.70	**0**		
1.80	**1**		
1.90	**0**		
2.00	**1**		
2.10	**1**		
2.20	**2**		
2.30	**2**		
2.40	**3**		
2.50	**5**		
2.60	**6**		
2.70	**6**		
2.80	**7**		
2.90	**4**		
3.00	**4**		
3.10	**4**		
3.20	**3**		
3.30	**4**		
3.40	**4**		
3.50	**3**		
3.60	**4**		
3.70	**4**		
3.80	**4**		
3.90	**5**		
4.00	**4**		
4.10	**5**		
4.20	**5**		
4.30	**5**		
4.40	**6**		
4.50	**6**		
4.60	**5**		
4.70	**6**		
4.80	**7**		
4.90	**7**		
5.00	**7**		
5.10	**8**		
5.20	**11**		
5.30	**11**		
5.40	**11**		
5.50	**12**		
5.60	**12**		
5.70	**12**		
5.80	**12**		
5.90	**12**		
6.00	**12**		

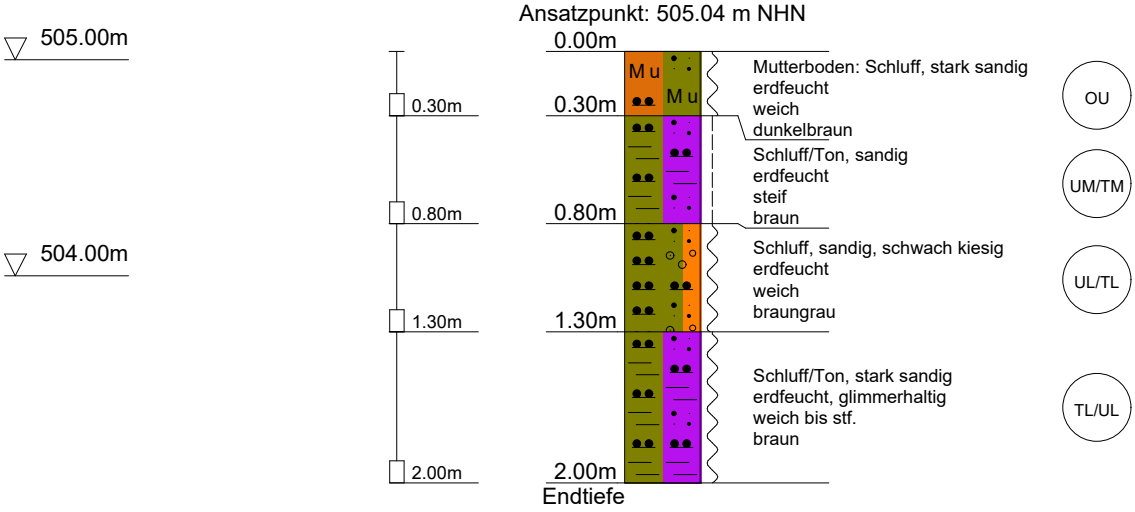


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	12731-01
	82194 Gröbenzell	Anlage	2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.05.2022
	F: 08142 / 57 82 - 99	Maßstab:	1: 35

KRB 9

Ansatzpunkt: 505.04 m NHN

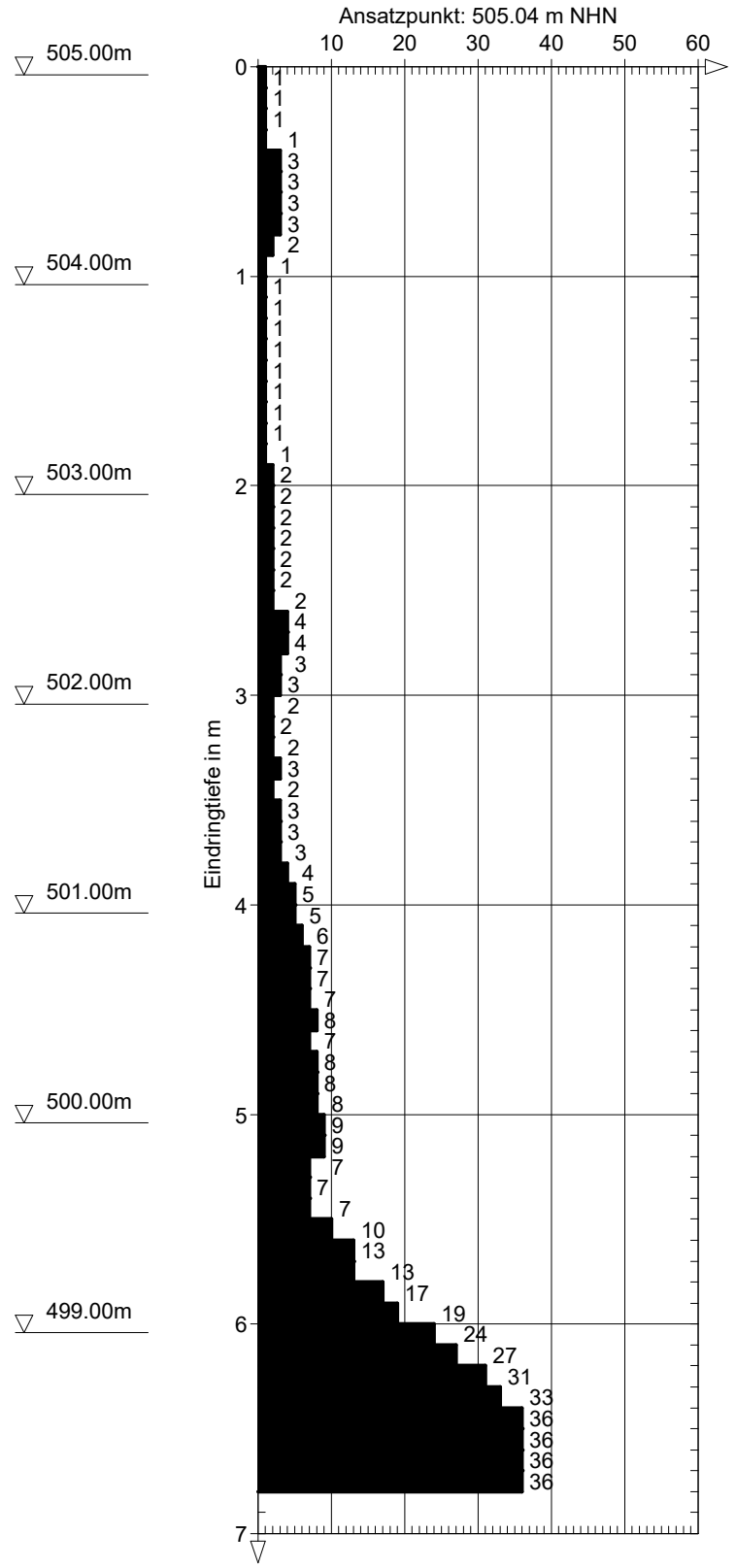


DC

NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik	Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell	Anlage:	2
T: 08142/5782-0	Datum:	11.05.2022
F: 08142/5782-99	Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}	Tiefe	N_{10}
0.10	**1**	6.10	**24**
0.20	**1**	6.20	**27**
0.30	**1**	6.30	**31**
0.40	**1**	6.40	**33**
0.50	**3**	6.50	**36**
0.60	**3**	6.60	**36**
0.70	**3**	6.70	**36**
0.80	**3**	6.80	**36**
0.90	**2**		
1.00	**1**		
1.10	**1**		
1.20	**1**		
1.30	**1**		
1.40	**1**		
1.50	**1**		
1.60	**1**		
1.70	**1**		
1.80	**1**		
1.90	**1**		
2.00	**2**		
2.10	**2**		
2.20	**2**		
2.30	**2**		
2.40	**2**		
2.50	**2**		
2.60	**2**		
2.70	**4**		
2.80	**4**		
2.90	**3**		
3.00	**3**		
3.10	**2**		
3.20	**2**		
3.30	**2**		
3.40	**3**		
3.50	**2**		
3.60	**3**		
3.70	**3**		
3.80	**3**		
3.90	**4**		
4.00	**5**		
4.10	**5**		
4.20	**6**		
4.30	**7**		
4.40	**7**		
4.50	**7**		
4.60	**8**		
4.70	**7**		
4.80	**8**		
4.90	**8**		
5.00	**8**		
5.10	**9**		
5.20	**9**		
5.30	**7**		
5.40	**7**		
5.50	**7**		
5.60	**10**		
5.70	**13**		
5.80	**13**		
5.90	**17**		
6.00	**19**		

DPH 9

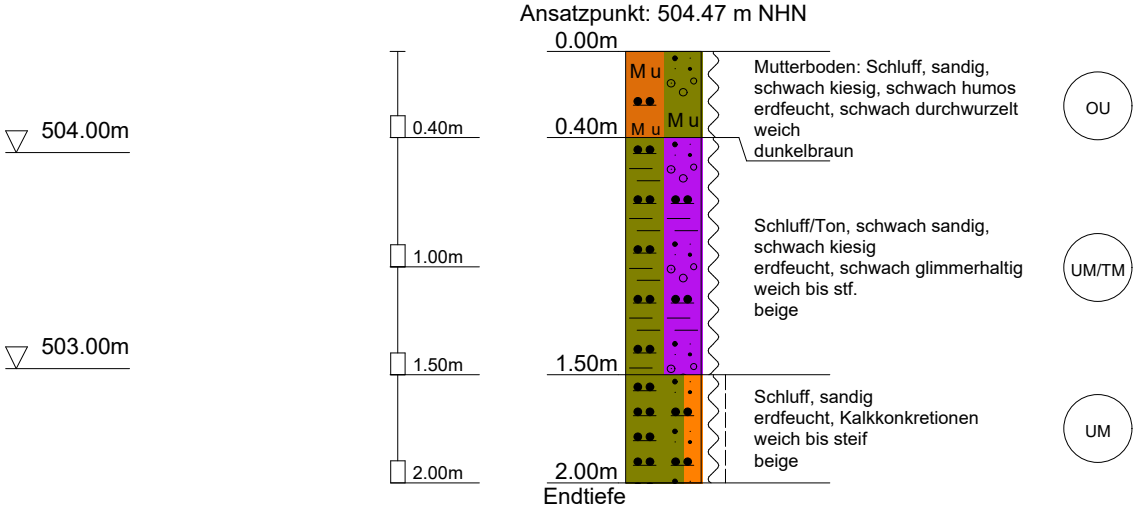


DC

	NICKOL & PARTNER AG	Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
	Umweltschutz·Geotechnik	Projekt Nr.:	12731-01
	82194 Gröbenzell	Anlage	2
	T: 08142 / 57 82 - 0	Datum:	09.05.2022
	F: 08142 / 57 82 - 99	Maßstab:	1: 35

KRB 10

Ansatzpunkt: 504.47 m NHN

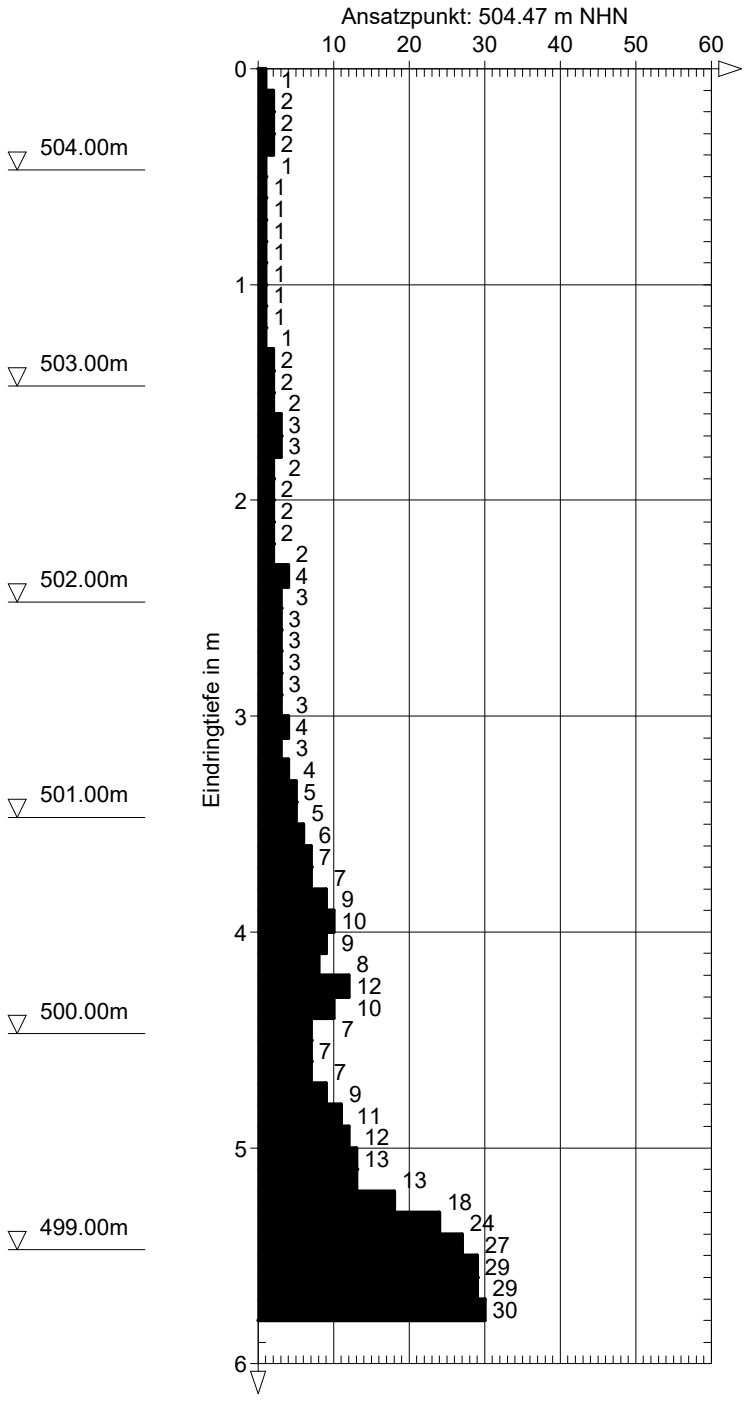


DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	11.05.2022
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}
0.10	**1**
0.20	**2**
0.30	**2**
0.40	**2**
0.50	**1**
0.60	**1**
0.70	**1**
0.80	**1**
0.90	**1**
1.00	**1**
1.10	**1**
1.20	**1**
1.30	**1**
1.40	**2**
1.50	**2**
1.60	**2**
1.70	**3**
1.80	**3**
1.90	**2**
2.00	**2**
2.10	**2**
2.20	**2**
2.30	**2**
2.40	**4**
2.50	**3**
2.60	**3**
2.70	**3**
2.80	**3**
2.90	**3**
3.00	**3**
3.10	**4**
3.20	**3**
3.30	**4**
3.40	**5**
3.50	**5**
3.60	**6**
3.70	**7**
3.80	**7**
3.90	**9**
4.00	**10**
4.10	**9**
4.20	**8**
4.30	**12**
4.40	**10**
4.50	**7**
4.60	**7**
4.70	**7**
4.80	**9**
4.90	**11**
5.00	**12**
5.10	**13**
5.20	**13**
5.30	**18**
5.40	**24**
5.50	**27**
5.60	**29**
5.70	**29**
5.80	**30**

DPH 10

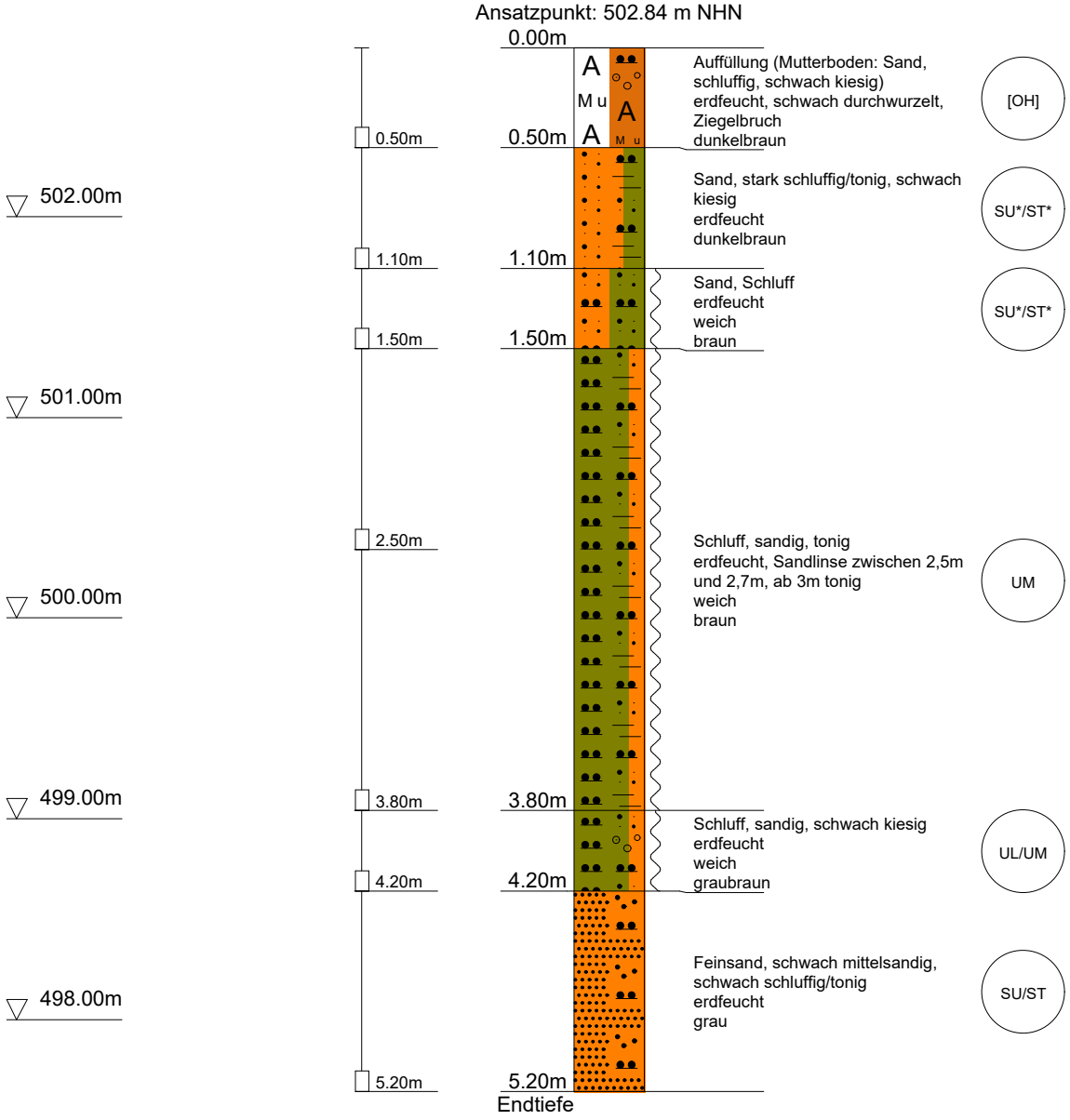


DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik		Projekt Nr.:	12731-01
82194 Gröbenzell		Anlage	2
T: 08142 / 57 82 - 0		Datum:	09.05.2022
F: 08142 / 57 82 - 99		Maßstab:	1: 35

KRB 11

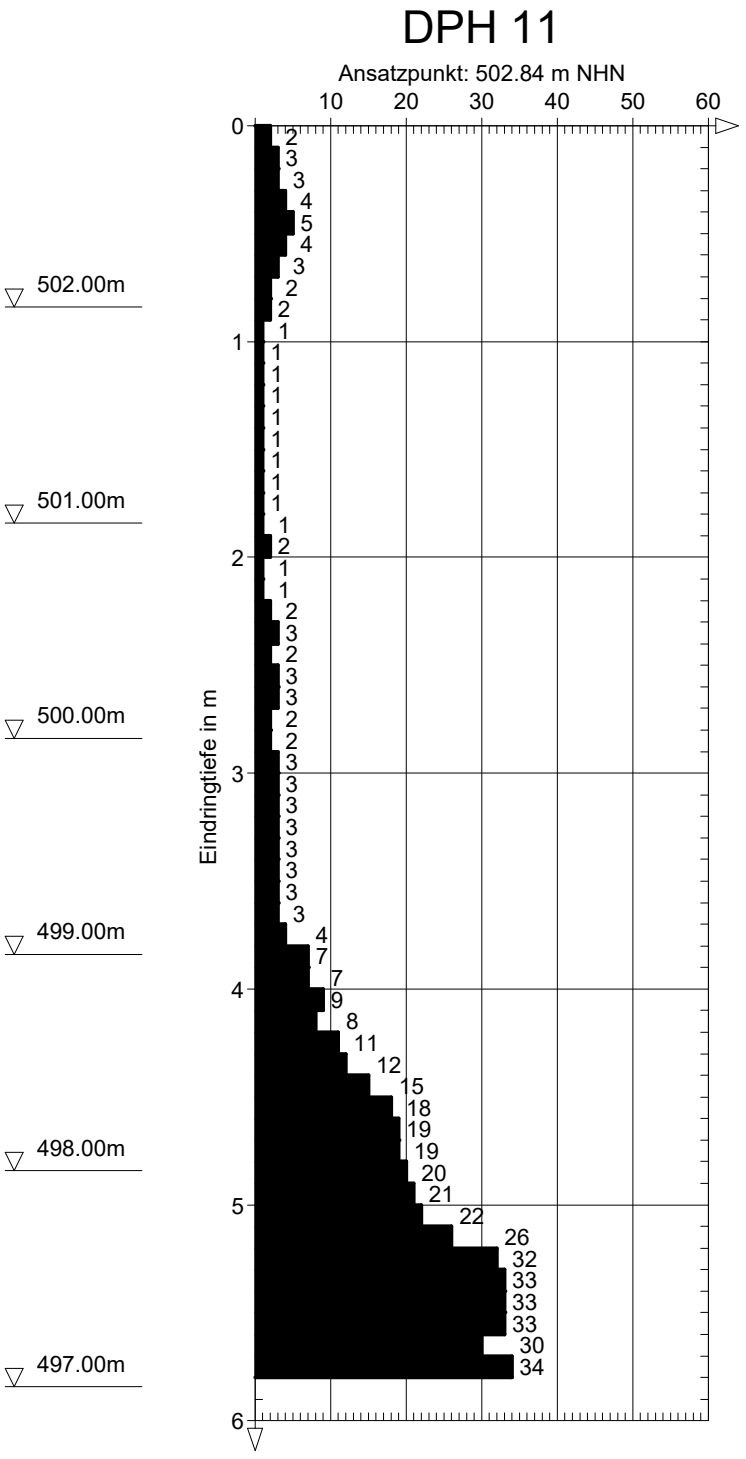
Ansatzpunkt: 502.84 m NHN



DC

NICKOL & PARTNER AG		Projekt:	Schweitenkirchen St 2045 - EDEKA
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	12731-01
82194 Gröbenzell		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	11.05.2022
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 35

Tiefe	N_{10}
0.10	**2**
0.20	**3**
0.30	**3**
0.40	**4**
0.50	**5**
0.60	**4**
0.70	**3**
0.80	**2**
0.90	**2**
1.00	**1**
1.10	**1**
1.20	**1**
1.30	**1**
1.40	**1**
1.50	**1**
1.60	**1**
1.70	**1**
1.80	**1**
1.90	**1**
2.00	**2**
2.10	**1**
2.20	**1**
2.30	**2**
2.40	**3**
2.50	**2**
2.60	**3**
2.70	**3**
2.80	**2**
2.90	**2**
3.00	**3**
3.10	**3**
3.20	**3**
3.30	**3**
3.40	**3**
3.50	**3**
3.60	**3**
3.70	**3**
3.80	**4**
3.90	**7**
4.00	**7**
4.10	**9**
4.20	**8**
4.30	**11**
4.40	**12**
4.50	**15**
4.60	**18**
4.70	**19**
4.80	**19**
4.90	**20**
5.00	**21**
5.10	**22**
5.20	**26**
5.30	**32**
5.40	**33**
5.50	**33**
5.60	**33**
5.70	**30**
5.80	**34**



DC

Anlage 3

Prüfbericht bodenmechanisches Labor (Febolab GmbH)

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

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

Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt:

Projekt: 12731-01

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten	Proben-Nr.										
	Entnahmestelle			**KRB 1**	**KRB 1**	**KRB 2**	**KRB 2**	**KRB 3**	**KRB 4**	**KRB 4**
	Zusätzliche Angaben									
	Entnahmetiefe von	m		**0,20**	**2,10**	**0,20**	**1,80**	**0,60**	**1,40**	**2,80**
	bis	m		**1,15**	**3,00**	**1,10**	**3,00**	**1,20**	**2,80**	**4,00**
	Entnahmeart			**gestört**	**gestört**	**gestört**	**gestört**	**gestört**	**gestört**	**gestört**
Probenbeschreibung			Zeilen-Nr.:	**G,s*,u/t'**	**S,u/t,g**	**G,s*,u/t'**	**U/T,s***	**T,s'**	**T,s'**	**T/U,s**
Bodengruppe nach DIN18196				**GU / GT**	**SU* / ST***	**GU / GT**	**TL**	**TA**	**TA**	**TM**
Penetrometerablesung	q_P	MN/m²								
Stratigraphie										
Korn-vertlg.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil	%	1	**--8-- / 35 / 57**	**--19-- / 62 / 19**	**--8-- / 38 / 54**				**--84--/ 16 / 0**
	bzw. --T/U--/S/G Vers.-Typ			**Sieb.(GrK)**	**Siebung**	**Sieb.(GrK)**				**Komb.**
Dichte-bestimmung	Korndichte	ρ_s t/m³	2							
	Feuchtdichte	ρ t/m³	3							
	Wassergehalt	w %	4				**16,6**	**24,4**	**31,6**	
	Trockendichte	ρ_d t/m³	5							
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D_{Pr} / I_D % / -	6							
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w %	7				**19,8**	**24,9**	**31,7**	
	Fließ- / Ausrollgrenze	w_L / w_p % / %	8				**27,4 / 14,2**	**62,2 / 24,6**	**54,0 / 21,4**	
	Plastizitätsz. / Konsistenzz.	I_P / I_C % / -					**13,2 / 0,58**	**37,6 / 0,99**	**32,6 / 0,68**	
	Aktivitätsz. / Schrumpfgr.	I_A / w_s - / %								
Glühverlust		V_{gl} %	9							
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V_{Ca} %								
Durchlässigkeitsbeiwert		$k_{10°}$ m/s	10							
Versuchsspannung		σ MN/m²								
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p_n MN/m²	11							
	Steifemodul	$E_S (p_n, \Delta p) / \Delta p$ MN/m²								
	Konsolidierungsbeiwert	c_v cm²/s								
	Anzahl Laststf. / Zeit-Setzungs-Kurven		12							
Quellversuche	Quellspannung	σ_q MN/m²	13							
	Versuchsdauer	d	14							
	Quelldehnung	$\varepsilon_{q,0}$ %	15							
	Versuchsdauer	d	16							
	Quellversuch nach	K %	17							
	Huder und Amberg	σ_0 MN/m²								
	Versuchsdauer	d	18							
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q_u / E_u MN/m²	19							
Probendurchmesser		cm								
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ_{FS} MN/m²	20							
Scher-versuche	Vers.Typ/Probendurchm.	- / cm	21							
	Reibungswinkel	φ °	22							
	Kohäsion	c MN/m²								
Einfache Proctordichte		ρ_{Pr} t/m³	23							
Optimaler Wassergehalt		W_{Pr} %								
LCPC Abrasivität		LAK g/t	24							
		Bezeichnung -								
		LBR %								
Lockerste Lagerung		$\rho_{d\,min}$ t/m³	25							
Dichteste Lagerung		$\rho_{d\,max}$ t/m³								
Versuchsgerät / Durchmesser		-/cm								
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)	F/L	26							
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.	% / %								
	Schwellmaß / Dauer	% / d								
	CBR_o ohne Wasserlagerung	%								
	CBR_w mit Wasserlagerung	%	27							
PDV	Verformungs-	E_{v1} MN/m²	28							
	modul	E_{v2} MN/m²								
	Verhältnis	E_{v2} / E_{v1} -								
	dyn. Verformungsmodul	E_{vd} MN/m²								

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt: **Projekt: 12731-01**

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten	Proben-Nr.										
	Entnahmestelle			**KRB 4**	**KRB 5**	**KRB 5**	**KRB 6**	**KRB 6**	**KRB 7**	**KRB 7**
	Zusätzliche Angaben									
	Entnahmetiefe	von	m	**4,60**	**2,50**	**4,40**	**1,60**	**3,60**	**0,30**	**2,00**
		bis	m	**6,00**	**4,00**	**5,00**	**3,00**	**4,50**	**1,40**	**2,80**
	Entnahmeart			**gestört**	**gestört**	**gestört**	**gestört**	**gestört**	**gestört**	**gestört**
Probenbeschreibung				**T/U,s'**	**T/U,s**	**T,s'**	**T,s'**	**T/U,s'**	**T/U,s'**	**U/T,s**
Bodengruppe nach DIN18196				**TM**	**TM**	**TA**	**TA**	**TM**	**TM**	**TL**
Penetrometerablesung		q_P	MN/m²							
Stratigraphie										
Korn-vertlg.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	1							**7 / 63 / 30 / 0**
	bzw. --T/U--/S/G	Vers.-Typ									**Komb.**
Dichte-bestimmung	Korndichte	ρ_s	t/m³	2							
	Feuchtdichte	ρ	t/m³	3							
	Wassergehalt	w	%	4	**21,3**	**24,9**	**23,9**	**24,7**	**23,6**	**27,2**	
	Trockendichte	ρ_d	t/m³	5							
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D_{Pr} / I_D	% / -	6							
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7	**21,5**	**25,2**	**24,0**	**24,8**	**24,6**	**28,2**	
	Fließ- / Ausrollgrenze	w_L / w_p	% / %	8	**48,6 / 24,1**	**36,9 / 21,9**	**52,3 / 21,9**	**50,4 / 21,5**	**48,6 / 22,4**	**49,9 / 21,7**	
	Plastizitätsz. / Konsistenzz.	I_P / I_C	% / -		**24,5 / 1,11**	**15,0 / 0,78**	**30,4 / 0,93**	**28,9 / 0,89**	**26,2 / 0,92**	**28,2 / 0,77**	
	Aktivitätsz. / Schrumpfgr.	I_A / w_s	- / %								
Glühverlust		V_{gl}	%	9							
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V_{Ca}	%								
Durchlässigkeitsbeiwert		$k_{10°}$	m/s	10							
Versuchsspannung		σ	MN/m²								
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p_n	MN/m²	11							
	Steifemodul	$E_S (p_n, \Delta p) / \Delta p$	MN/m²								
	Konsolidierungsbeiwert	c_v	cm²/s								
	Anzahl Laststf. / Zeit-Setzungs-Kurven			12							
Quellversuche	Quellspannung	σ_q	MN/m²	13							
	Versuchsdauer		d	14							
	Quelldehnung	$\varepsilon_{q,0}$	%	15							
	Versuchsdauer		d	16							
	Quellversuch nach	K	%	17							
	Huder und Amberg	σ_0	MN/m²								
	Versuchsdauer		d	18							
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q_u / E_u	MN/m²	19							
Probendurchmesser			cm								
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ_{FS}	MN/m²	20							
Scher-versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21							
	Reibungswinkel	φ	°	22							
	Kohäsion	c	MN/m²								
Einfache Proctordichte		ρ_{Pr}	t/m³	23							
Optimaler Wassergehalt		W_{Pr}	%								
LCPC Abrasivität		LAK	g/t	24							
		Bezeichnung	-								
		LBR	%								
Lockerste Lagerung		$\rho_{d\,min}$	t/m³	25							
Dichteste Lagerung		$\rho_{d\,max}$	t/m³								
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm								
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	26							
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %								
	Schwellmaß / Dauer		% / d								
	CBR_o ohne Wasserlagerung		%								
	CBR_w mit Wasserlagerung		%	27							
PDV	Verformungs-	E_{v1}	MN/m²	28							
	modul	E_{v2}	MN/m²								
	Verhältnis	E_{v2} / E_{v1}	-								
	dyn. Verformungsmodul	E_{vd}	MN/m²								

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt:

Projekt: 12731-01

Zusammenstellung der geomechanischen Versuchsergebnisse

Entnahmedaten	Proben-Nr.										
	Entnahmestelle			KRB 8	KRB 9	KRB 9	KRB 10	KRB 11	KRB 11	KRB 11
	Zusätzliche Angaben									
	Entnahmetiefe	von	m	0,90	0,30	1,30	1,00	0,50	2,50	4,20
		bis	m	2,00	0,80	2,00	1,50	1,10	3,80	5,20
	Entnahmeart			gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Probenbeschreibung				T,s'	T/U,s	U/T,s*	T/U,s',g'	S,u/t*,g'	T/U,s	S,u/t'
Bodengruppe nach DIN18196				TA	TM	TL	TM	SU* / ST*	TM	SU / ST
Penetrometerablesung		q_P	MN/m²							
Stratigraphie										
Korn-verteilg.	Kennziffer = T/U/S/G - Anteil		%	1					8 / 27 / 57 / 8	20 / 54 / 25 / 1	2 / 12 / 86 / 0
	bzw. --T/U--/S/G Vers.-Typ								Komb.	Komb.	Komb.
Dichte-bestimmung	Korndichte	ρ_s	t/m³	2							
	Feuchtdichte	ρ	t/m³	3							
	Wassergehalt	w	%	4	26,3	14,3	19,5	21,3			
	Trockendichte	ρ_d	t/m³	5							
Verdichtungsg. / Lagerungsd.		D_{Pr} / I_D	% / -	6							
Atterberg Grenzen	w-Feinteile	w	%	7	26,5	16,1	20,7	24,3			
	Fließ- / Ausrollgrenze	w_L / w_p	% / %	8	50,6 / 24,0	38,3 / 17,8	34,8 / 16,7	47,5 / 21,5			
	Plastizitätsz. / Konsistenzz.	I_P / I_C	% / -		26,6 / 0,91	20,5 / 1,08	18,1 / 0,78	26,0 / 0,89			
	Aktivitätsz. / Schrumpfgr.	I_A / w_s	- / %								
Glühverlust		V_{gl}	%	9							
Kalkgehalt nach SCHEIBLER		V_{Ca}	%								
Durchlässigkeitsbeiwert		$k_{10°}$	m/s	10							
Versuchsspannung		σ	MN/m²								
KD-Versuch	Vorhandene Erdauflast	p_n	MN/m²	11							
	Steifemodul	$E_S (p_n, \Delta p) / \Delta p$	MN/m²								
	Konsolidierungsbeiwert	c_v	cm²/s								
	Anzahl Laststf. / Zeit-Setzungs-Kurven			12							
Quellversuche	Quellspannung	σ_q	MN/m²	13							
	Versuchsdauer		d	14							
	Quelldehnung	$\varepsilon_{q,0}$	%	15							
	Versuchsdauer		d	16							
	Quellversuch nach	K	%	17							
	Huder und Amberg	σ_0	MN/m²								
	Versuchsdauer		d	18							
Einaxiale Druckfestigk./-modul		q_u / E_u	MN/m²	19							
Probendurchmesser			cm								
Scherwiderst. d. Flügelsonde		τ_{FS}	MN/m²	20							
Scher-versuche	Vers.Typ/Probendurchm.		- / cm	21							
	Reibungswinkel	φ	°	22							
	Kohäsion	c	MN/m²								
Einfache Proctordichte		ρ_{Pr}	t/m³	23							
Optimaler Wassergehalt		W_{Pr}	%								
LCPC Abrasivität		LAK	g/t	24							
		Bezeichnung	-								
		LBR	%								
Lockerste Lagerung		$\rho_{d\,min}$	t/m³	25							
Dichteste Lagerung		$\rho_{d\,max}$	t/m³								
Versuchsgerät / Durchmesser			-/cm								
CBR-Versuch	Versuchstyp (Feld/Labor)		F/L	26							
	W-Geh. Einbau/n. W.-Lagerg.		% / %								
	Schwellmaß / Dauer		% / d								
	CBR_o ohne Wasserlagerung		%								
	CBR_w mit Wasserlagerung		%	27							
PDV	Verformungs-	E_{v1}	MN/m²	28							
	modul	E_{v2}	MN/m²								
	Verhältnis	E_{v2} / E_{v1}	-								
	dyn. Verformungsmodul	E_{vd}	MN/m²								

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

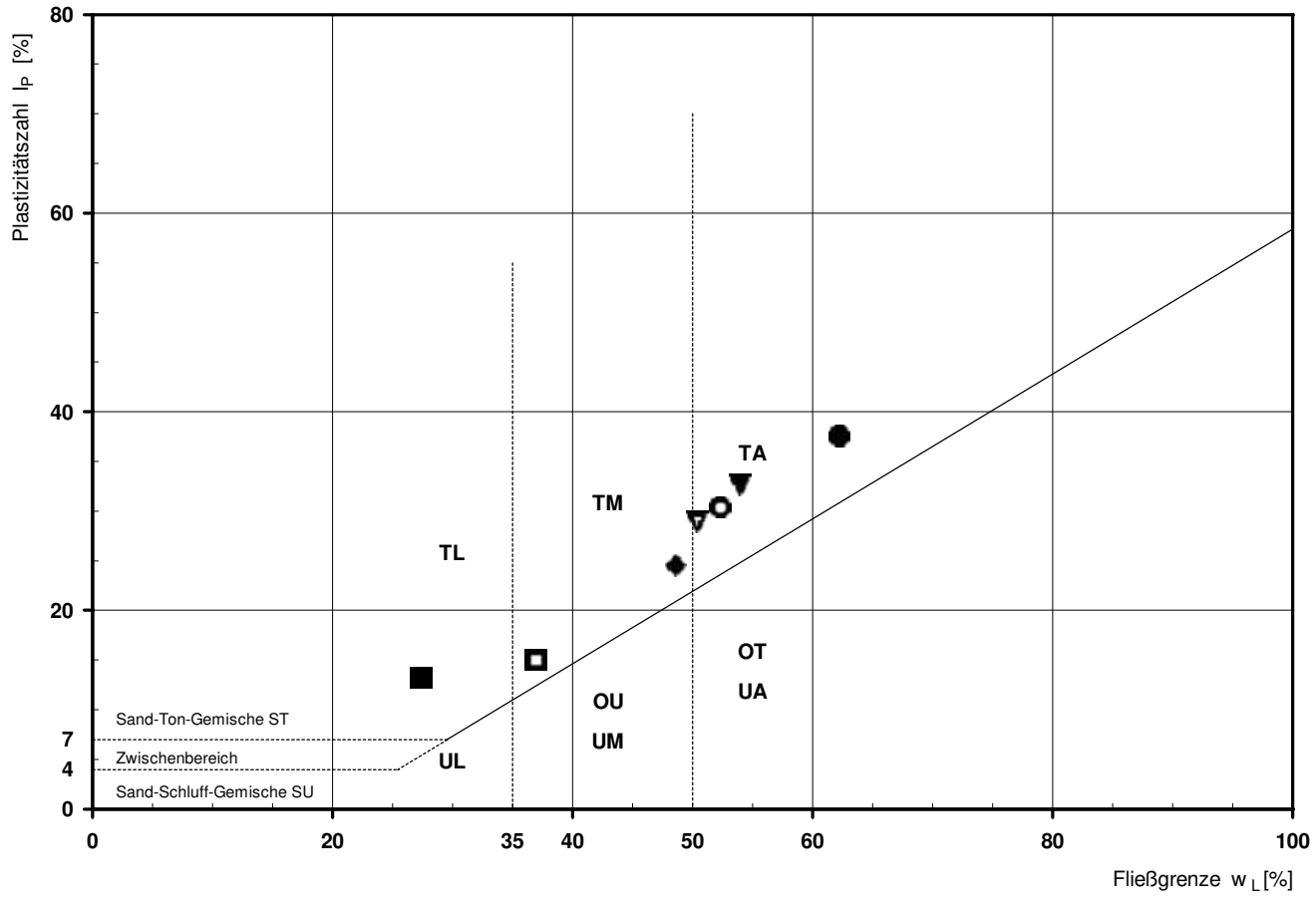
Projekt:

Projekt: 12731-01

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

Laufende Nummer:	1	2	3	4	5	6	7
Symbol:	■	●	▼	◆	□	○	▽
Entnahmestelle:	KRB 2	KRB 3	KRB 4	KRB 4	KRB 5	KRB 5	KRB 6
Entnahmetiefe: von [m]	1,80	0,60	1,40	4,60	2,50	4,40	1,60
bis	3,00	1,20	2,80	6,00	4,00	5,00	3,00
Probenbeschreibung:	U/T,s*	T,s'	T,s'	T/U,s'	T/U,s	T,s'	T,s'
Stratigraphie:							
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm) w_F [%]	19,8	24,9	31,7	21,5	25,2	24,0	24,8
Fließgrenze: w_L [%]	27,4	62,2	54,0	48,6	36,9	52,3	50,4
Ausrollgrenze: w_P [%]	14,2	24,6	21,4	24,1	21,9	21,9	21,5
Plastizitätszahl: I_P [%]	13,2	37,6	32,6	24,5	15,0	30,4	28,9
Konsistenzzahl: I_C [-]	0,58	0,99	0,68	1,11	0,78	0,93	0,89
Aktivitätszahl: I_A [-]							
Bodengruppe nach DIN 18196:	TL	TA	TA	TM	TM	TA	TA
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)							

Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

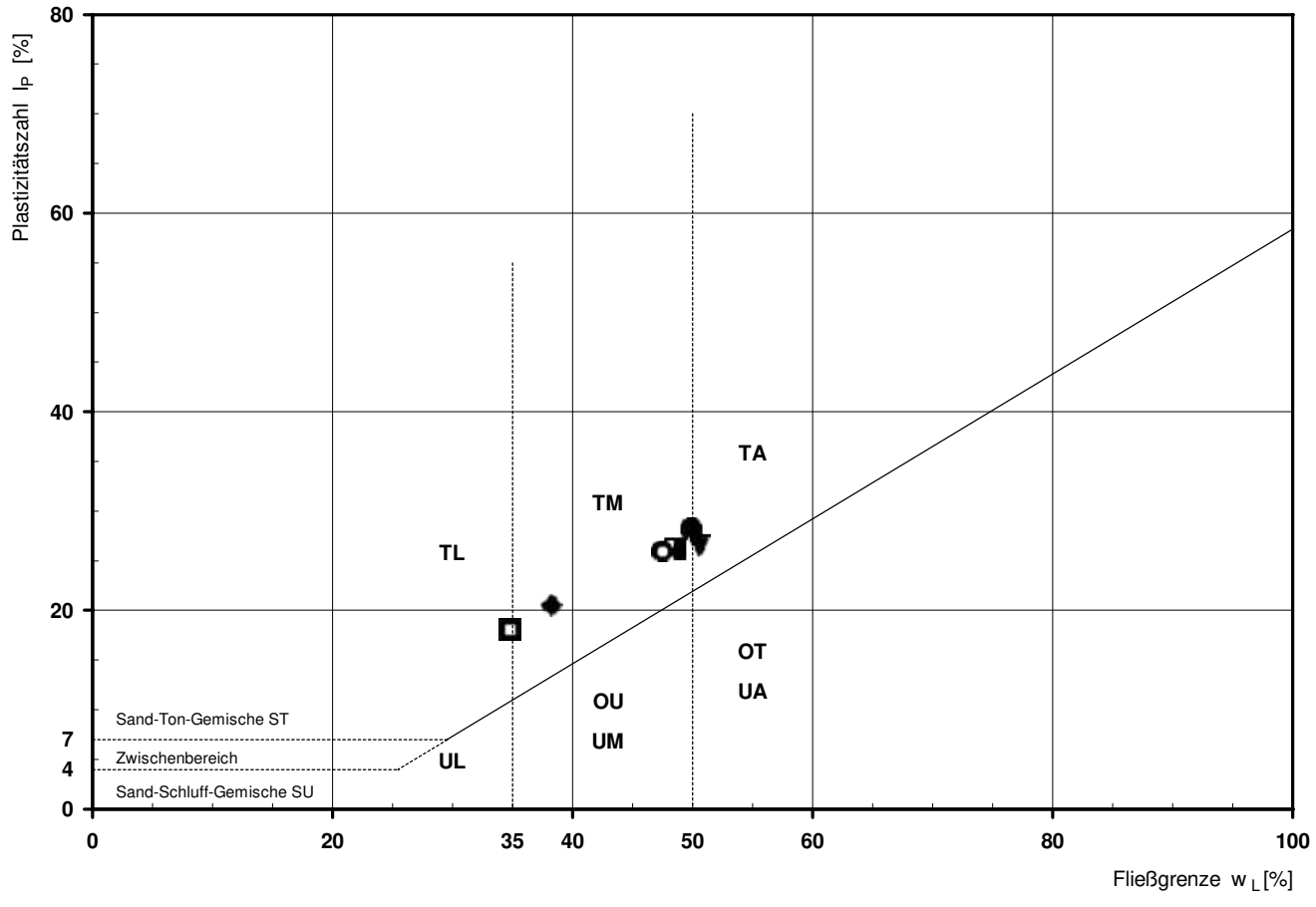
Projekt:

Projekt: 12731-01

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

Laufende Nummer:	1	2	3	4	5	6
Symbol:	■	●	▼	◆	□	○
Entnahmestelle:	KRB 6	KRB 7	KRB 8	KRB 9	KRB 9	KRB 10
Entnahmetiefe: von [m]	3,60	0,30	0,90	0,30	1,30	1,00
bis	4,50	1,40	2,00	0,80	2,00	1,50
Probenbeschreibung:	T/U,s'	T/U,s'	T,s'	T/U,s	U/T,s*	T/U,s',g'
Stratigraphie:						
Natürlicher Wassergehalt: (Feinanteil <= 0,4 mm) w_F [%]	24,6	28,2	26,5	16,1	20,7	24,3
Fließgrenze: w_L [%]	48,6	49,9	50,6	38,3	34,8	47,5
Ausrollgrenze: w_P [%]	22,4	21,7	24,0	17,8	16,7	21,5
Plastizitätszahl: I_P [%]	26,2	28,2	26,6	20,5	18,1	26,0
Konsistenzzahl: I_C [-]	0,92	0,77	0,91	1,08	0,78	0,89
Aktivitätszahl: I_A [-]						
Bodengruppe nach DIN 18196:	TM	TM	TA	TM	TL	TM
Bodengruppe des Feinanteils: (bei gemischtkörnigen Böden)						

Plastizitätsdiagramm (nach DIN 18196)



FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt: **Projekt: 12731-01**

Korngrößenverteilung

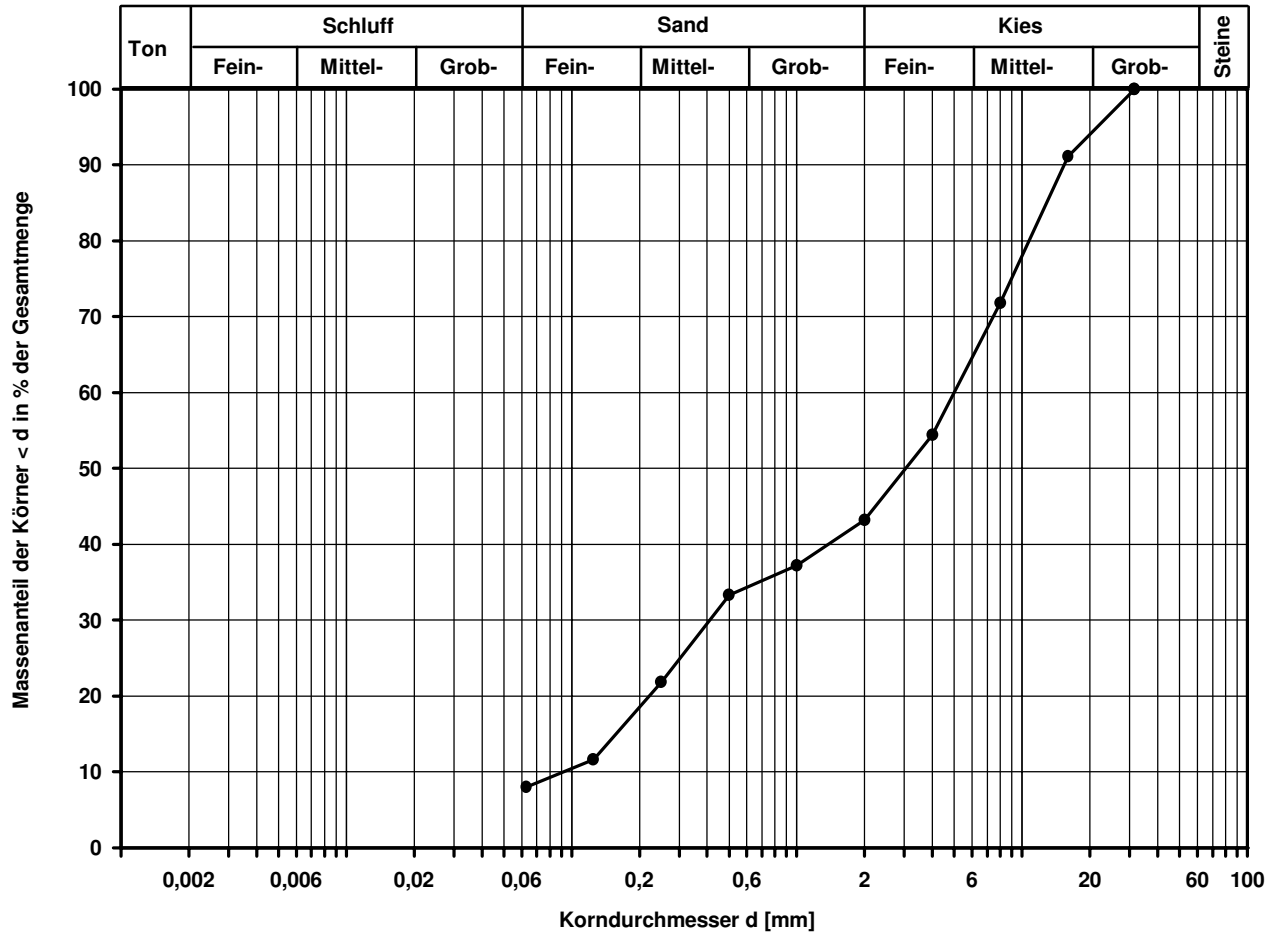
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung (GrK)

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 02.06.2022	Gepr.:	
Ausgewertet von: M. Eckerlein	am: 09.06.2022		

Entnahmestelle: KRB 1			
Tiefe unter GOK: 0,20 - 1,15 m			
Entnahmeart: gestört			
Probenbeschreibung: G,s*,u/t'		Bodengruppe: GU / GT	Stratigraphie:
Entn. am:		von: Nickol & Partner AG	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--8-- / 35 / 57	0,4	54,2	4,9965	3,0432	0,2211	0,0922

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 5,101E-05 m/s
nach Bialas: 1,119E-04 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 8,0%):
Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt: **Projekt: 12731-01**

Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung

Entnahmestelle: KRB 1

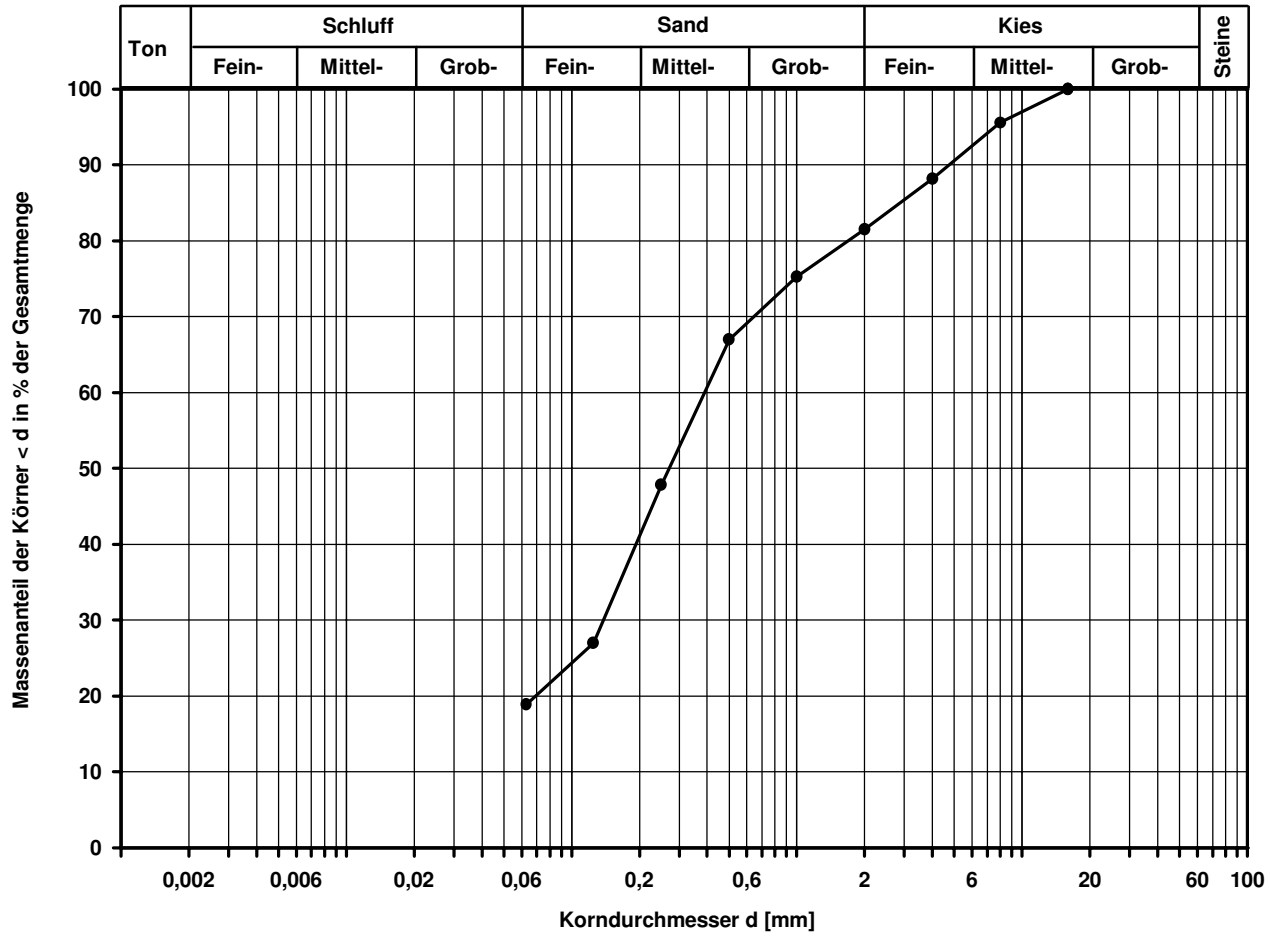
Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 01.06.2022	Gepr.:	Tiefe unter GOK: 2,10 - 3,00 m
Ausgewertet von: M. Eckerlein	am: 09.06.2022		Entnahmeart: gestört

Probenbeschreibung:	Bodengruppe:	Stratigraphie:
S,u/t,g	SU* / ST*	

Entn. am: | von: Nickol & Partner AG

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--19-- / 62 / 19			0,3884	0,2708	0,0692	

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 7,737E-06 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 18,9%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt: **Projekt: 12731-01**

Korngrößenverteilung

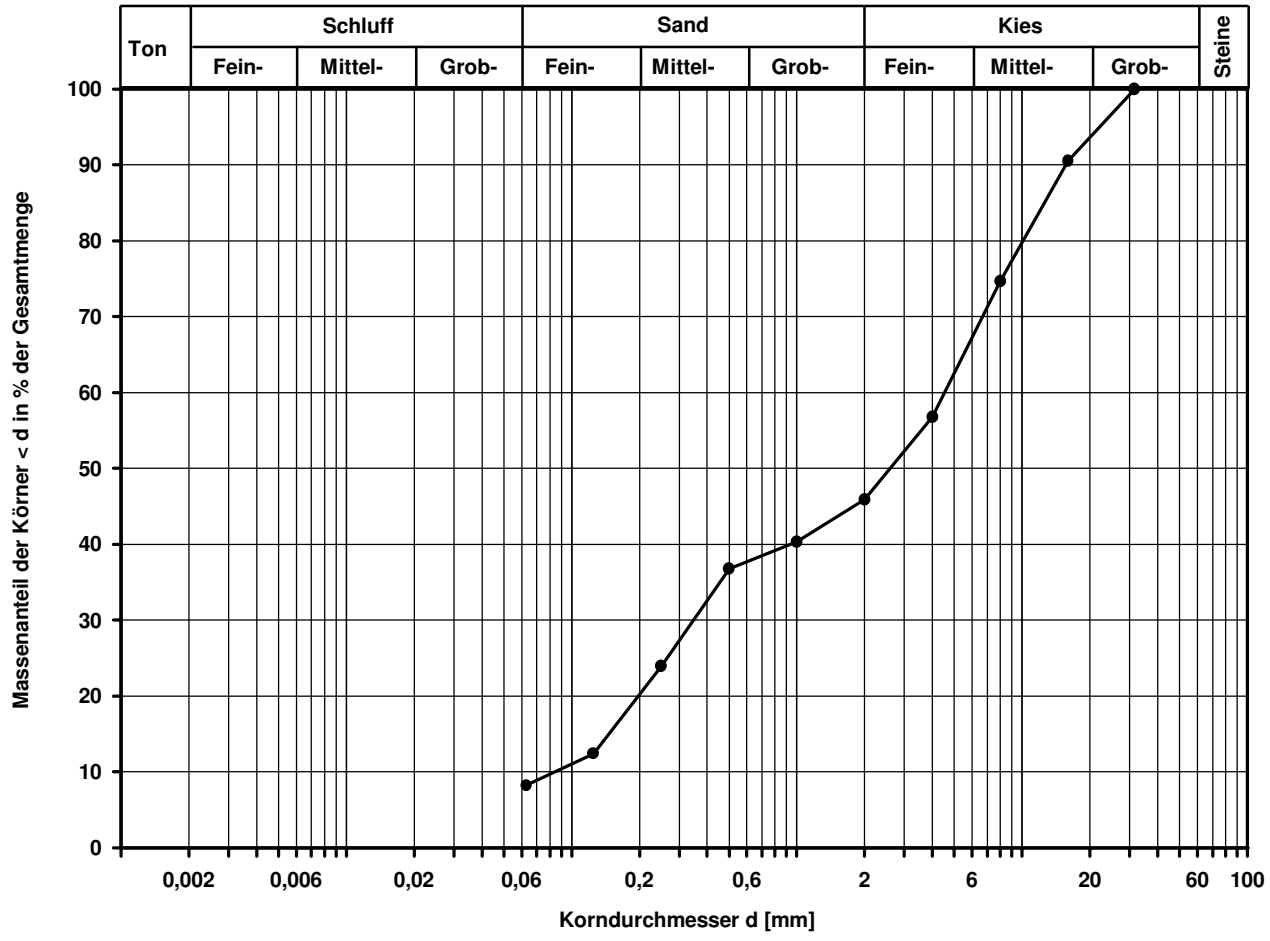
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung (GrK)

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 01.06.2022	Gepr.:
Ausgewertet von: M. Eckerlein	am: 09.06.2022	

Entnahmestelle: KRB 2		
Tiefe unter GOK: 0,20 - 1,10 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: G,s*,u/t'	Bodengruppe: GU / GT	Stratigraphie:
Entn. am:	von: Nickol & Partner AG	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--8-- / 38 / 54	0,3	53,7	4,5348	2,5995	0,1976	0,0845

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 4,284E-05 m/s
nach Bialas: 8,642E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 8,2%):
Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt: **Projekt: 12731-01**

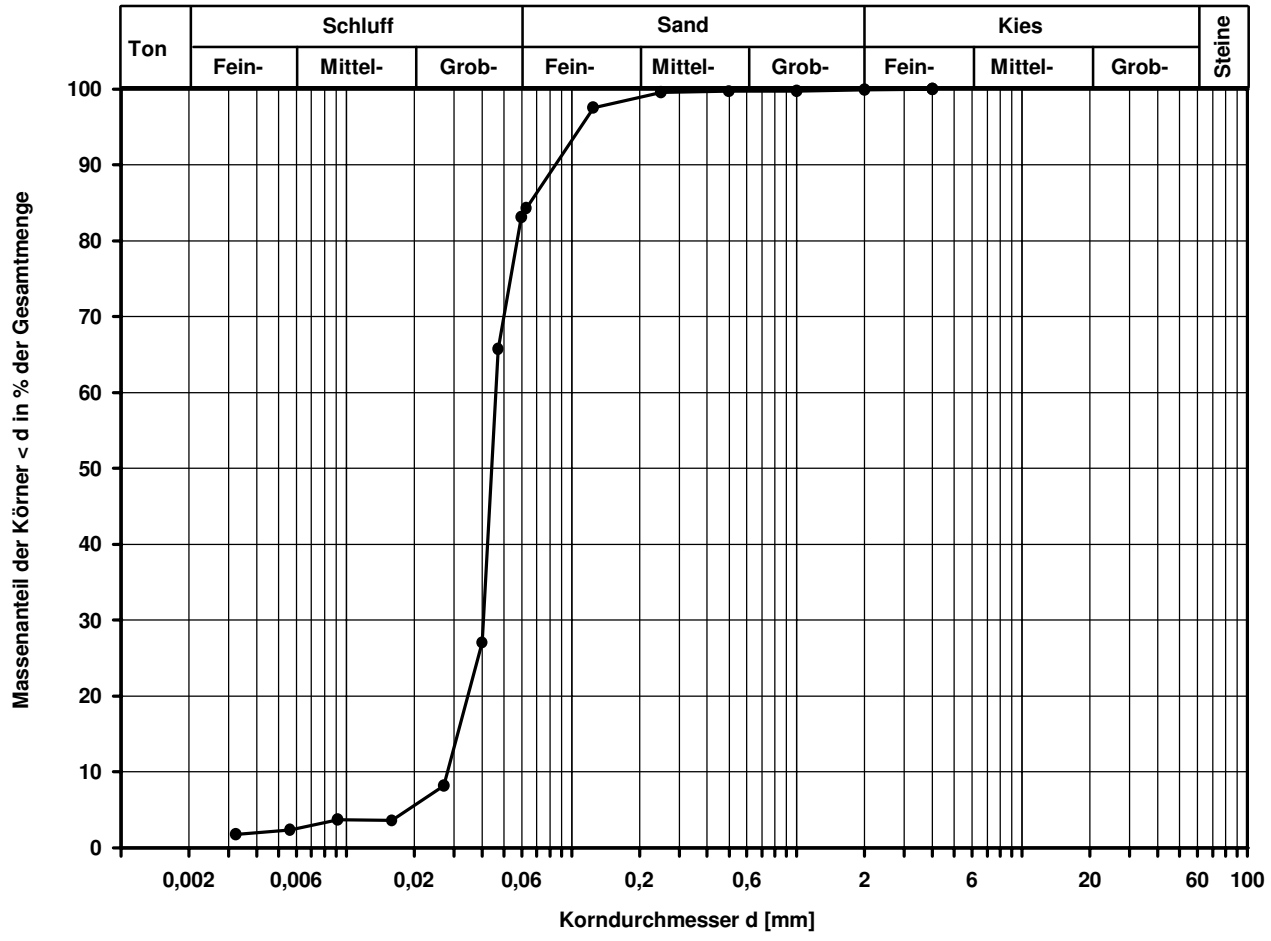
Korngrößenverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung und Sedimentation

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 02.06.2022	Gepr.:	
Ausgewertet von: M. Eckerlein	am: 09.06.2022		

Entnahmestelle: KRB 4		
Tiefe unter GOK: 2,80 - 4,00 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: T/U,s	Bodengruppe: TM	Stratigraphie:
Entn. am:	von: Nickol & Partner AG	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
--84--/ 16 / 0						



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 84,3%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen: Die Schlämmprobe koagulierte trotz Zugabe von Dispergierungsmittel

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt: **Projekt: 12731-01**

Korngrößenverteilung

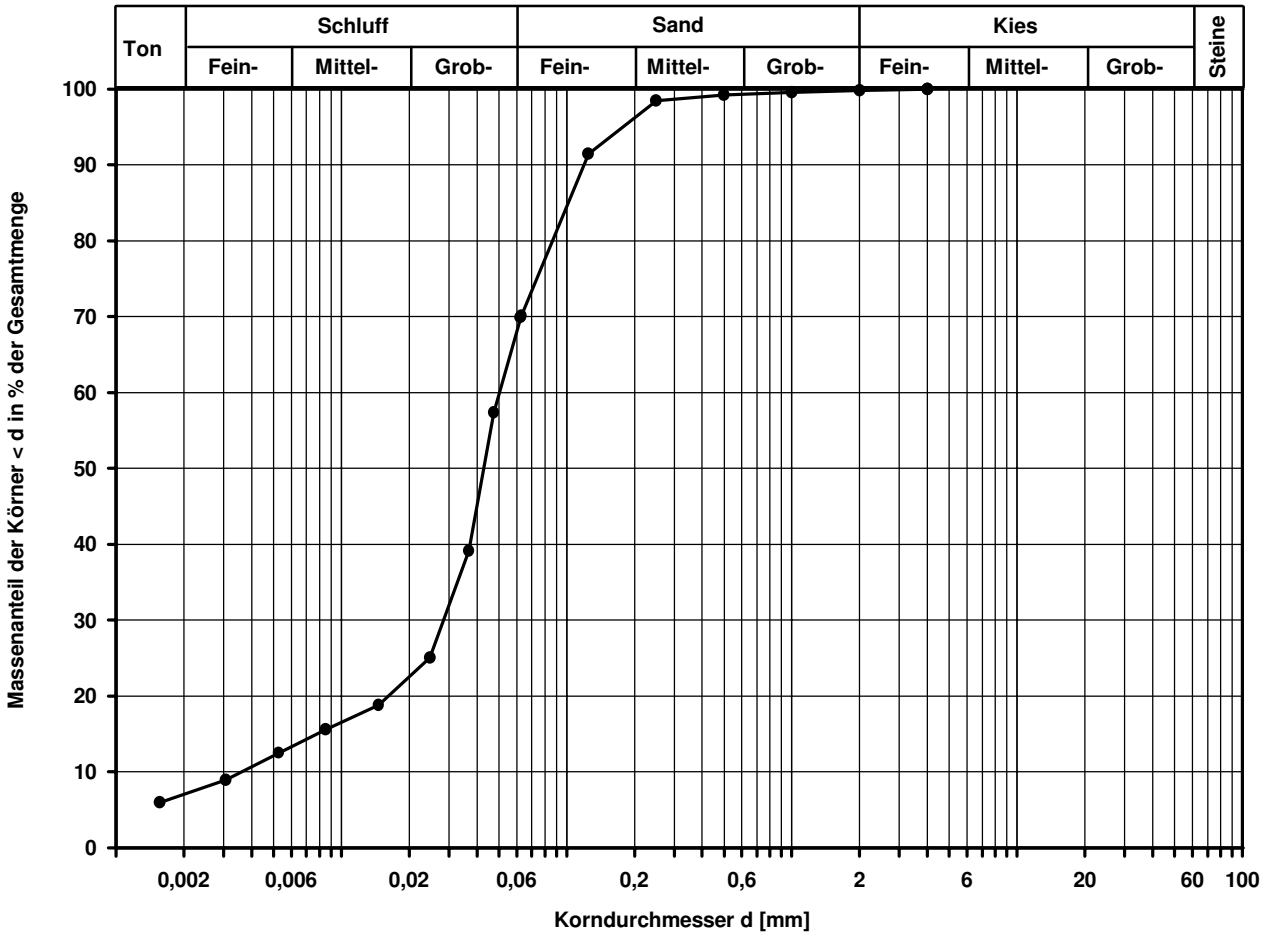
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung und Sedimentation

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 02.06.2022	Gepr.:	
Ausgewertet von: M. Eckerlein	am: 09.06.2022		

Entnahmestelle	KRB 7	
Tiefe unter GOK:	2,00 - 2,80 m	
Entnahmeart:	gestört	
Probenbeschreibung: U/T,s	Bodengruppe: TL	Stratigraphie:
Entn. am:	von: Nickol & Partner AG	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
7 / 63 / 30 / 0	4,5	14,0	0,0503	0,0429	0,0162	0,0036

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 9,072E-08 m/s
nach Bialas: 2,743E-07 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 70,1%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt: **Projekt: 12731-01**

Korngrößenverteilung

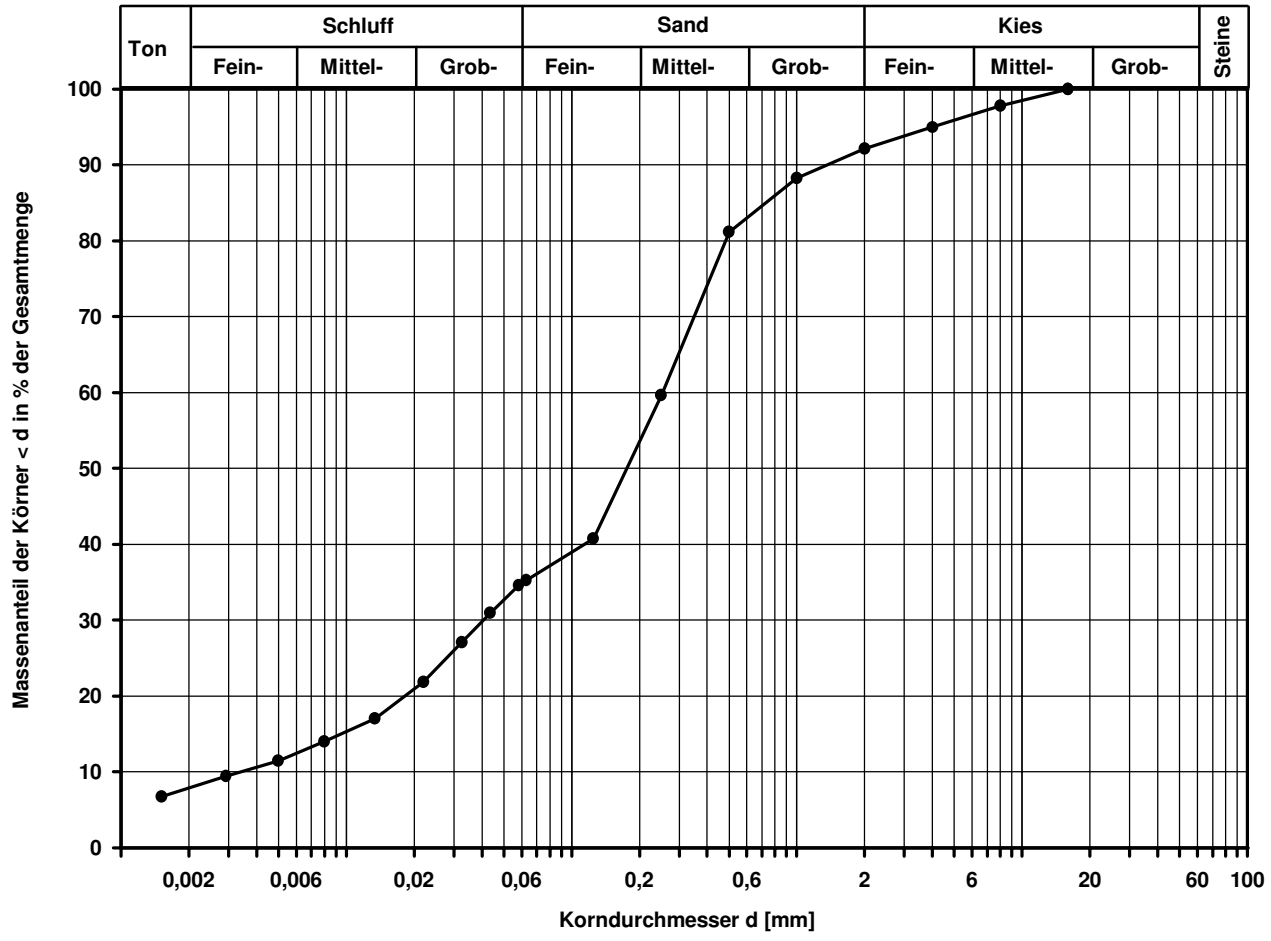
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung und Sedimentation

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 02.06.2022	Gepr.:	
Ausgewertet von: M. Eckerlein	am: 09.06.2022		

Entnahmestelle	KRB 11	
Tiefe unter GOK:	0,50 - 1,10 m	
Entnahmeart:	gestört	
Probenbeschreibung: S,u/t*,g'	Bodengruppe: SU* / ST*	Stratigraphie:
Entn. am:	von: Nickol & Partner AG	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
8 / 27 / 57 / 8	1,9	74,5	0,2532	0,1756	0,0182	0,0034

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 6,936E-08 m/s
nach Bialas: 3,585E-07 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 35,3%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt: **Projekt: 12731-01**

Korngrößenverteilung

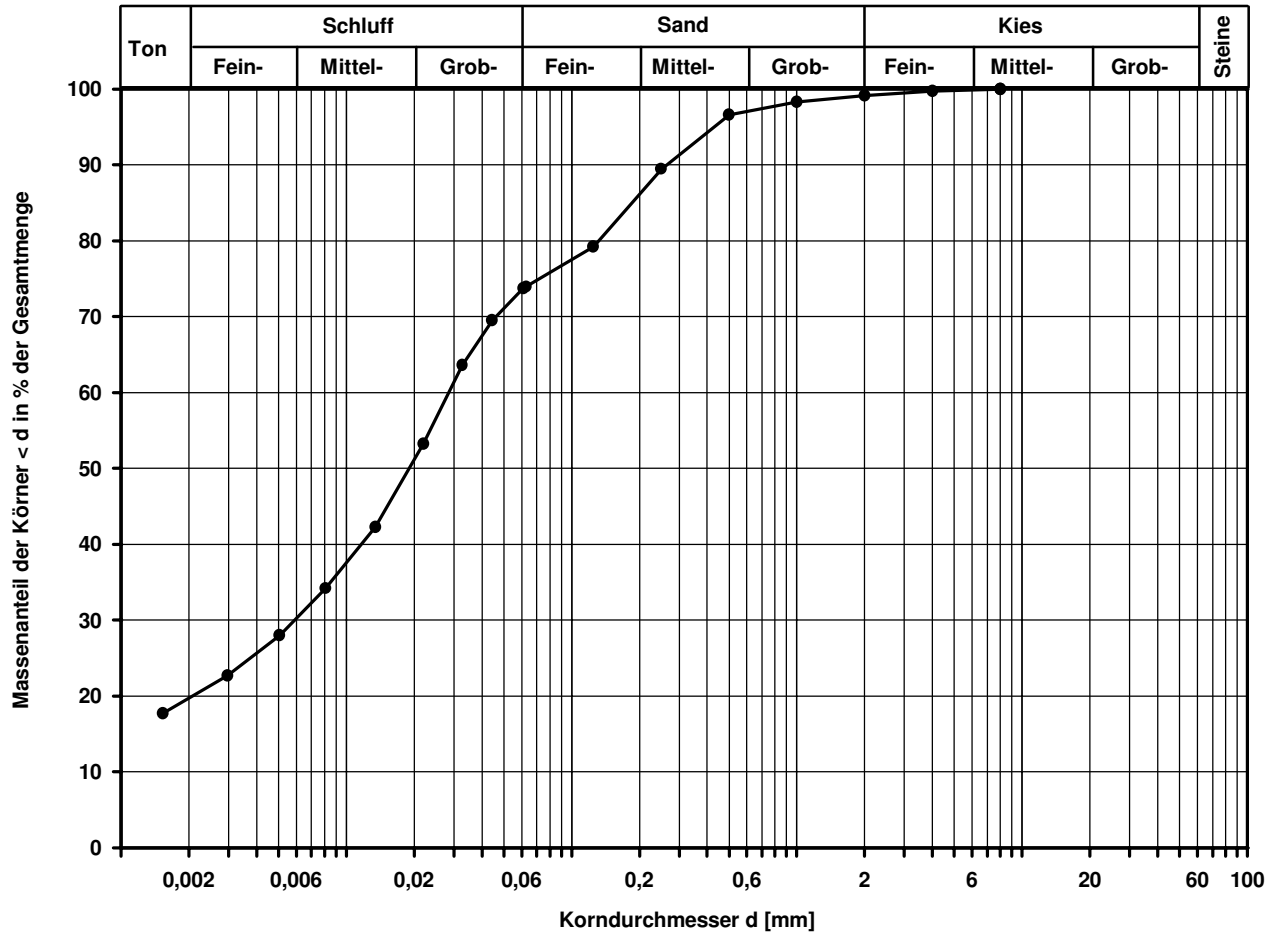
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung und Sedimentation

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 02.06.2022	Gepr.:	
Ausgewertet von: M. Eckerlein	am: 10.06.2022		

Entnahmestelle: KRB 11		
Tiefe unter GOK: 2,50 - 3,80 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: T/U,s	Bodengruppe: TM	Stratigraphie:
Entn. am:	von: Nickol & Partner AG	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
20 / 54 / 25 / 1			0,0285	0,0191	0,0021	

Berechnung k_f Wert:
nach Bialas: 2,497E-09 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 74,0%):
Frostempfindlichkeitsklasse F3

Bemerkungen:

FeBoLab GmbH
Hohentrüdinger Str. 11
91747 Westheim
Telefon 09082/73-370
Telefax 09082/73-377

Aktenzeichen:	Anlage:	Blatt:
F220510		

Projekt: **Projekt: 12731-01**

Korngrößenverteilung

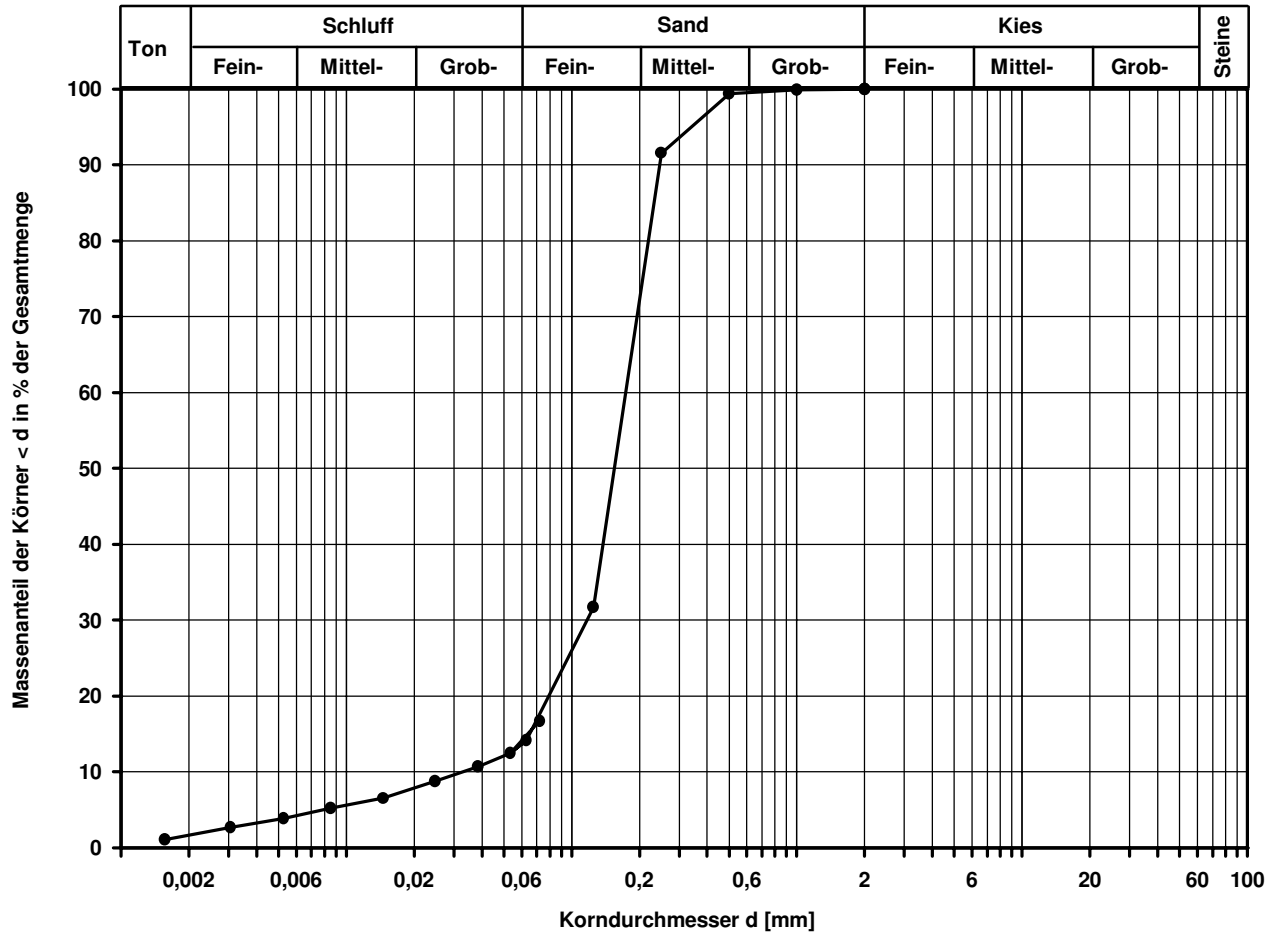
nach DIN EN ISO 17892-4
Siebung und Sedimentation

Ausgeführt von: Dinkelmeier	am: 02.06.2022	Gepr.:	
Ausgewertet von: M. Eckerlein	am: 10.06.2022		

Entnahmestelle: KRB 11		
Tiefe unter GOK: 4,20 - 5,20 m		
Entnahmeart: gestört		
Probenbeschreibung: S,u/t'	Bodengruppe: SU / ST	Stratigraphie:
Entn. am:	von: Nickol & Partner AG	

Kennziffer [%]	Krümmungszahl C_c $C_c = (d30)^2 / (d10*d60)$	Ungleichförmigkeitszahl U U = d60 / d10	d60 [mm]	d50 [mm]	d20 [mm]	d10 [mm]
2 / 12 / 86 / 0	2,4	5,3	0,1735	0,1545	0,0792	0,0328

Berechnung k_f Wert:
nach Beyer: 8,607E-06 m/s
nach Bialas: 1,055E-05 m/s



Bewertung der Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17, Ausgabe 2017 (Anteil < 0,063 mm = 14,2%):
Frostempfindlichkeitsklasse F2

Bemerkungen:

Anlage 4

Prüfberichte chemisch-analytisches Labor (Dr. Graner & Partner GmbH)

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

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

Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 25.05.2022

Prüfbericht 2230813

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 25.05.2022
Prüfauftrag:	LVGBT

Probenbezeichnung:	MP1/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230813-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	50,1	%		
Anteil <2mm	49,9	%		
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	0,65	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	10	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	37	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,11	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	9,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	21	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	6,4	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	65	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	0,033	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,012	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,22	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,13	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,78	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,65	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,57	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,41	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,66	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,23	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,50	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,38	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,37	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	5,09	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	5,09	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP1/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230813-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP1/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230813-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,8			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	130	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	1,9	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2230813

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

Markus Neurohr

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 24.05.2022

Prüfbericht 2230813A

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 24.05.2022
Prüfauftrag:	

Probenbezeichnung:	MP1/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230813A-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	97	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	2,2	% TS		DIN EN 15169: 2007-05

Ergänzung zu Prüfbericht 2230813A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

Markus Neurohr

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 25.05.2022

Prüfbericht 2230814

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 25.05.2022
Prüfauftrag:	LVGBT

Probenbezeichnung:	MP2/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230814-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	12,1	%		
Anteil <2mm	87,9	%		
Trockenrückstand	87	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	11	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,15	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	9,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	12	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	38	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230814-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP2/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230814-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	7,2			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	45	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	3,3	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2230814

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

Markus Neurohr

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 24.05.2022

Prüfbericht 2230814A

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 24.05.2022
Prüfauftrag:	

Probenbezeichnung:	MP2/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230814A-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	87	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	4,4	% TS		DIN EN 15169: 2007-05

Ergänzung zu Prüfbericht 2230814A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 25.05.2022

Prüfbericht 2230815

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 25.05.2022
Prüfauftrag:	LVGBT

Probenbezeichnung:	MP3/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230815-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	14,0	%		
Anteil <2mm	86,0	%		
Trockenrückstand	88	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	11	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	9,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	15	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	41	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	0,043	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,092	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,064	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,051	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,079	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,025	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,059	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,041	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,015	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,041	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	0,62	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	0,62	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP3/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230815-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP3/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230815-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	7,5			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	160	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	3,7	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2230815

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

Markus Neurohr

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 24.05.2022

Prüfbericht 2230815A

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 24.05.2022
Prüfauftrag:	

Probenbezeichnung:	MP3/Oberboden
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230815A-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	89	%		DIN EN 14346: 2007-03
Glühverlust	3,5	% TS		DIN EN 15169: 2007-05

Ergänzung zu Prüfbericht 2230815A

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 25.05.2022

Prüfbericht 2230816

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 25.05.2022
Prüfauftrag:	LVGBT

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Prüfbericht: 2230816
Datum: 25.05.2022

Probenbezeichnung:	MP4/Schluff
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230816-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	0,0	%		
Anteil <2mm	100,0	%		
Trockenrückstand	81	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	2,3	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	0,13	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	24	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	22	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	27	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	56	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP4/Schluff
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230816-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP4/Schluff
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230816-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,3			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	120	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	17	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2230816

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 25.05.2022

Prüfbericht 2230817

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 25.05.2022
Prüfauftrag:	LVGBT

Probenbezeichnung:	MP5/Schluff
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230817-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	5,7	%		
Anteil <2mm	94,3	%		
Trockenrückstand	83	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	6,2	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	20	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	51	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP5/Schluff
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230817-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP5/Schluff
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230817-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	8,1			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	100	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	2,7	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2230817

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 25.05.2022

Prüfbericht 2230818

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 25.05.2022
Prüfauftrag:	LVGBT

Probenbezeichnung:	MP6/Schluff
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230818-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Anteil >2mm	3,2	%		
Anteil <2mm	96,8	%		
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346: 2007-03
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380: 2013-10
Arsen	3,8	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Blei	7,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Chrom	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Kupfer	7,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Nickel	13	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885: 2009-09
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	36	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885: 2009-09
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17: 2017-01
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	n.b.	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Probenbezeichnung:	MP6/Schluff
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230818-001a
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308: 2016-12
Summe PCB	n.b.	mg/kg TS		berechnet

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Prüfbericht: 2230818
Datum: 25.05.2022

Probenbezeichnung:	MP6/Schluff
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230818-001b
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4: 2003-01)				
pH-Wert	7,5			DIN EN ISO 10523: 2012-04
Elektrische Leitfähigkeit	46	µS/cm		DIN EN 27888: 1993-11
Chlorid	2,3	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403: 2012-10
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846: 2012-08
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402: 1999-12

Ergänzung zu Prüfbericht 2230818

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

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

Markus Neurohr

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Dr. Graner & Partner GmbH
Labor für analytische und pharmazeutische Chemie
Sachverständigenbüro

Ihre Ansprechpartner im Umweltbereich:

Herr Dr. Daniel Kasper
d.kasper@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-46

Herr Markus Neurohr
m.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-65

Frau Yvonne Neurohr
y.neurohr@labor-graner.de
+49 (0) 89 863005-41

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 25.05.2022

Prüfbericht 2230819

Auftraggeber:	Nickol & Partner AG
Projektleiter:	Herr Stegmann
Auftragsnummer:	
Auftraggeberprojekt:	12731-01
Probenahmedatum:	
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	20.05.2022
Zeitraum der Prüfung:	20.05.2022 - 25.05.2022
Prüfauftrag:	

Probenbezeichnung:	AP1
Probenahmedatum:	
Labornummer:	2230819-001
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion

	Gehalt	Einheit	BG	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346: 2007-03
Naphthalin	0,60	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Acenaphthen	0,14	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoren	0,17	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Phenanthren	1,3	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Anthracen	0,20	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Fluoranthen	0,59	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Pyren	0,57	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benz(a)anthracen	0,26	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Chrysen	0,29	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	0,32	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	0,091	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(a)pyren	0,24	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Indeno(123-cd)pyren	0,17	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	0,084	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Benzo(ghi)perylen	0,26	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287: 2006-05
Summe PAK (nach EPA)	5,29	mg/kg TS		berechnet
Summe PAK (ohne Naphthalin)	4,69	mg/kg TS		berechnet

Ergänzung zu Prüfbericht 2230819

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Parameterspezifische Messunsicherheiten sowie Informationen zu deren Berechnung sind auf Anfrage verfügbar. Die aktuelle Liste der flexibel akkreditierten Prüfverfahren kann auf unserer Website eingesehen werden (https://labor-graner.de/qualitaetssicherung.html).
Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen der Messwerte führen. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit unserer schriftlichen Genehmigung erlaubt.

Der Trockenrückstand der Probe wurde nicht bestimmt. Die Analysenergebnisse beziehen sich deshalb auf einen angenommenen Trockensubstanzanteil von 100 %.

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

Markus Neurohr

Markus Neurohr, Stellv. Leiter Umweltanalytik

Anlage 5

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

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

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

Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Besel-KMB
Die Experten für
Kampfmittelbeseitigung

Besel-KMB · Schwaigangerstr. 12 · 82441 Ohlstadt

Nickol & Partner AG
z.H.: Hr. Matthias Jäger
Oppelner Straße 3
82194 Gröbenzell

17.05.2022

Überprüfung von Bohransatzpunkten

im Zusammenhang mit der Bodenerkundung
auf einer Fläche an der Hauptstr./Raffenstettener Str. in Schweitenkirchen.

Projekt	12731-01
Auftraggeber	Nickol & Partner AG Oppelner Straße 3 82194 Gröbenzell
Untersuchungszweck	Kampfmitteluntersuchung
Bezug	Schreiben vom 04.05.2022
Bericht Nr.	001
Projekt-Nr.:	22-211

Dieser Kampfmitteluntersuchungsbericht umfasst mit diesem Deckblatt 3 Seiten.

Besel-KMB e.K.
Schwaigangerstr. 12
82441 Ohlstadt

Telefon: + 49 (0) 8841 67245-15
Fax: + 49 (0) 8841 67245-14
Mobil: + 49 (0) 152 54515534

E-Mail: info@besel-kmb.de
Internet: www.besel-kmb.de

Schwaiganger Straße 12
82441 Ohlstadt
Tel.: +49 (0) 8841 67245-15
Fax.: +49 (0) 8841 67245-14

BESEL KMB

Bohrpunktfreigabe von Bohransatzpunkten

Auftraggeber	Nickel & Partner	Datum	09.05.22
Räumstelle	Raffenstettener Str.	Projekt-Nr.:	22-211
Ort	Schwertenkirchen	TrpFhr:	SB

Personaleinsatz:

lfd. Nr.	Name	Tätig als:	Arbeits-beginn	Arbeits-ende	davon Pausen	Arbeits-stunden
1	Biehl	Tpt.	9⁰⁰	11⁰⁰	—	2
2						

Bohrpunktüberprüfung

Bohrpunkt-bezeichnung	Untersuchungs-methode*	Kampfmittel-freigabe
KRB 1	Magnetik	[signature]
" 2	"	[signature]
" 3	"	[signature]
" 4	"	[signature]
" 5	"	[signature]
" 6	"	[signature]
" 7	"	[signature]
" 8	"	[signature]
" 9	"	[signature]
" 10	"	[signature]
" 11	"	[signature]

* = Sonde / Radar

Bohrpunkt-bezeichnung	Untersuchungs-methode*	Kampfmittel-freigabe
DPH 1	Magnetik	[signature]
" 2	"	[signature]
" 3	"	[signature]
" 4	"	[signature]
" 5	"	[signature]
" 6	"	[signature]
" 7	"	[signature]
" 8	"	[signature]
" 9	"	[signature]
" 10	"	[signature]

* = Sonde / Radar

- [x] Bohransatzpunkte wurden vor Ort durch AG o. V. gezeigt.
- [x] Bohransatzpunkte wurden vor Ort makiert.
- [ ] Insgesamt wurden _____ Bohransatzpunkte mittels Bodenradar untersucht. Diese Punkte befanden sich in einem nicht Sondierbaren bereich (Magnetschatten).

Bemerkungen:

Getreidefeld und Straßenrand.

Unterschrift durchführender Arbeiter

i.A. [signature]
Bestätigung der Angaben
Unterschrift AG o. V

Anlage 6

Auswertung des Sickerversuchs im RFP 11 nach Kollbrunner & Maag

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

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

Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

Kampfmitteluntersuchungsbericht

Besel-KMB wurde durch die Firma Nickol & Partner AG mit der Kampfmittelerkundung mehrerer Bohrpunkte auf einer Fläche an der Hauptstr./Raffenstettener Str. in 85301 Schweitenkirchen beauftragt.

Im Einzelnen bestand folgende Aufgabenstellung:

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

Lage:

Die Erkundung wurde am 09.05.2022 auf der zu untersuchenden Fläche durch den Fachkundigen nach § 20, Herrn Steffen Biehl durchgeführt.

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

Das Einmessen der Punkte erfolgte seitens des Auftraggebers.

Vorgabe laut Auftraggeber:	21 Bohransatzpunkte	KRB 1 bis KRB 11 DPH 1bis DPH 10

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

Ergebnis:

An den überprüften und ggf. versetzten Bohransatzpunkten, befinden sich keine kampfmitteltechnischen Anomalien.
Eine Spartenfreiheit wird nicht Garantiert.

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 verbleit dennoch.

Ohlstadt, den 17.05.2022

Besel Andreas
Geschäftsführer,
fachkundig nach §20 SprengG

NICKOL & PARTNER AG

Auffüllversuch zur Bestimmung der Durchlässigkeit
Verfahren nach Kollbrunner & Maag

Projekt	EDEKA, Schweitenkirchen	Projektnr.	12731-01
Bearbeiter	Stegmann	Datum	09.05.2022

Bezeichnung Bohrung	KRB11 / RFP11
Rohrradius r [m]	0,0175
Tiefe Rohrunterkante [m. u. POK]	5,1

Zeit	Zeitintervall dt	Wasserspiegel über Ruhewasserspiegel h1	h2	kf-Wert für Zeitintervall
[s]	[s]	[m]	[m]	[m/s]
0	-	-	-	-
20	20	5,00	4,81	8,48E-06
40	20	4,81	4,60	9,77E-06
60	20	4,60	4,51	4,32E-06
80	20	4,51	4,45	2,93E-06
100	20	4,45	4,40	2,47E-06
120	20	4,40	4,36	2,00E-06
140	20	4,36	4,32	2,02E-06
160	20	4,32	4,28	2,04E-06
180	20	4,28	4,25	1,54E-06
200	20	4,25	4,21	2,07E-06
220	20	4,21	4,18	1,56E-06
240	20	4,18	4,15	1,58E-06
300	60	4,15	4,07	1,42E-06
360	60	4,07	4,00	1,27E-06
420	60	4,00	3,92	1,47E-06
480	60	3,92	3,86	1,12E-06
540	60	3,86	3,78	1,53E-06
600	60	3,78	3,70	1,56E-06
1200	600	3,70	2,93	1,70E-06
1800	600	2,93	2,38	1,52E-06
2400	600	2,38	1,92	1,57E-06
3000	600	1,92	1,54	1,61E-06
3600	600	1,54	1,25	1,52E-06

Mittelwert	**2,48E-06**
Anwendung des Korrekturfaktors kf x 2 gem. DWA-A 138	**4,96E-06**

Berechnung

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

h1 = Wasserstand im Pegelrohr über dem Ruhewasserspiegel zu Beginn des Meßintervalles
h2 = Wasserstand im Pegelrohr über dem Ruhewasserspiegel am Ende des Meßintervalles
dt = Dauer Messintervall [s]

Anlage 7

Fotodokumentation des Asphaltkerns AP 1

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

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

Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211

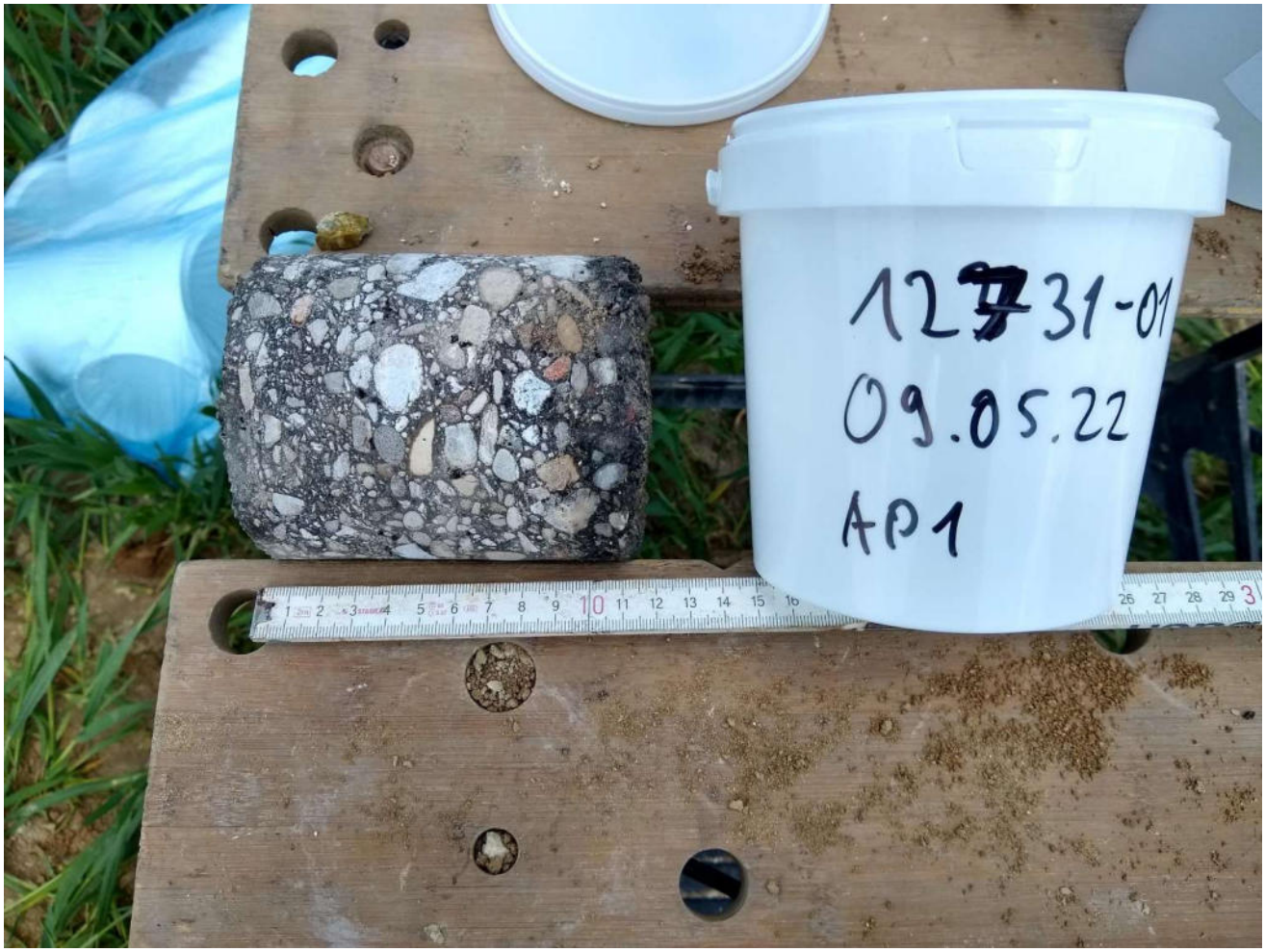


Abb. 1: Asphaltbohrkern AP 1, Stärke 12 cm, St 2045, Ortseinfahrt Schweitenkirchen (Lage siehe Anl. 1.2)

Nickol & Partner AG
Oppelner Str. 3 • 82194 Gröbenzell
Vorsitzender des Aufsichtsrates
Walter Beer

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

Bankverbindung
Sparkasse Fürstenfeldbruck
IBAN DE91 7005 3070 0003 0084 06
BIC BYLADEM1FFB

Amtsgericht München
HRB 250432
Umsatzsteuer-ID
DE128238211