

Dr. Harbeck & Stieber GmbH & Co. KG
Grundbesitzverwaltungsgesellschaft

Widenmayerstraße 14
80538 München

Über: Dynamis, Herrn Ralf Müller

per E-Mail: Ralf Müller <mueller@dynamis.de>

Umweltschutz • Geotechnik
C o n s u l t i n g

fon +49 (81 42) 57 82 – 0
fax +49 (81 42) 57 82 – 99
web www.nickol-partner.de
email info@nickol-partner.de

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO/IEC 17025
(Akkreditierungsnummer D-PL-18395-01)

Projekt Nr. 6113 BV Umbau Dr. Harbeck-Platz in Puchheim
Baugrund- und Schadstoffuntersuchung

Untersuchungszeitraum: 11.01. bis 25.01.2019 Berichtsdatum: 12.03.2019

Durchgeführte Arbeiten:	Schwere Rammsondierungen DPH	Aufschlussbohrungen DN 178	Aufschlussbohrungen DN
Anzahl [Stück]:	6	2	80

Dieser Bericht enthält 17 Seiten und 5 Anlagen

Verwendete Unterlagen

Zur Beurteilung der Standortsituation wurden durch unser Büro folgende Unterlagen zur Erstellung dieses Berichtes herangezogen:

- [1]¹ Dynamis Gesellschaft für Projektentwicklung & Beratung mbH: Konzeptstudie. Stand 13.02.2019.
- [2]¹ Digitale geologische Karte, Bayerisches Landesamt für Umwelt; Maßstab 1:25 000
- [3]¹ Geologisch-Hydrologische Karte von München; Maßstab 1: 50000
- [4]¹ Hochwassergefahrenkarte, Blattschnitt 164394_STABA4_K2; Maßstab 1: 10000
- [5]¹ EPP / LVGBT: Anforderungen an die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen; Leitfaden zu den Eckpunkten in der Fassung vom 09.12.2005

¹ Verweise im Text auf die jeweiligen Quellen sind in [] angegebenen

Inhaltsverzeichnis

1	Vorbemerkung und Standortbeschreibung	3
2	Durchgeführte Untersuchungen	3
3	Baugrunduntersuchung	6
3.1	Geologische Verhältnisse und Schichtenprofil	6
3.2	Rammsondierungen	6
3.3	Grundwasserverhältnisse und Hochwassersituation	7
3.4	Bodenklassen und Bodenkennwerte	8
3.5	Beurteilung der Baugrundsituation und Bauwerksgründung	8
4	Empfehlungen zur Bauausführung	9
4.1	Baugrube, Verbau und Wasserhaltung	9
4.2	Gründung	10
4.3	Weitere bautechnische Hinweise	11
5	Orientierende Altlastenerkundung	12
5.1	Untersuchungs- und Analysekonzept	12
5.2	Analysenergebnisse	12
5.3	Bewertung der Analyseergebnisse und weitere Maßnahmen	15
6	Zusammenfassung	16

Anlagen

Anlage 1	Pläne
Anlage 1.1	Übersichtslageplan (Maßstab 1:25.000)
Anlage 1.2	Detailplan der Bohr- und Sondieransatzpunkte (Maßstab 1:750)
Anlage 2	Bohrprofile (DIN EN ISO 14 688-1:2002) und Sondierprotokolle (DIN EN ISO 22 476:2005)
Anlage 3	Geotechnische Profile: Schnitt A-A', Schnitt B-B' (Maßstab 1:175)
Anlage 4	Ergebnisse der Untersuchungen der GHB Consult GmbH (<i>Kornverteilung und Sieb-Schlamm-Analyse nach DIN 18 123; Zustandsgrenzen nach DIN 18 122</i>)
Anlage 5	Laborprüfberichte der umweltchemischen Untersuchungen (Dr. Graner & Partner GmbH)

1 Vorbemerkung und Standortbeschreibung

Auf dem Grundstück, Alois-Harbeck-Platz, 82178 Puchheim (Fl-Nr. 1442/7) soll der Rückbau von drei Bestandsgebäuden sowie der Neubau eines Aparthotels (im östlichen Bereich) mit einer zweigeschossigen Tiefgaragen und zwei Wohnbauten (in nordöstlichen und westlichen Bereichen) realisiert werden [1]. Der westliche neue Wohnbau sollte mit einem Untergeschoss gebaut werden.

Zur Beurteilung des Baugrundes wurde die NICKOL & PARTNER GmbH mit einer Baugrunduntersuchung beauftragt. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Puchheim und liegt auf einer mittleren Geländehöhe von 519,9 m ü. NN.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Im Zuge der Baugrund- und Altlastenvorerkundung wurden zwischen 11. und 25.01.2019 zwei Großbohrungen (B 1 und B 2, DN 178), acht Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 8, DN 80) sowie sechs Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 bis DPH 6) an flächig verteilten Ansatzpunkten auf der Untersuchungsfläche niedergebracht (Lagepläne siehe Anlagen 1.1 und 1.2).

Ziel der orientierenden Untersuchung war das Erkunden der Bodenschichten und ihrer geotechnischen Eigenschaften, sowie die Altlastenvorerkundung der Auffüllungsschicht und der oberen anstehenden geologischen Schichten.

Die Bohrungen wurden ab Geländeoberkante mit Tiefen von 17,0 m (B 1), 16,2 m (B 2), 3,0 m (RKS 1, RKS 2, RKS 3, RKS 5, RKS 6, RKS 7 und RKS 8) und 2,0 m (RKS 4) niedergebracht. Die Aufnahme der Schichtenverzeichnisse erfolgte nach DIN EN ISO 14688. Die grafische Darstellung der Kleinrammbohrungen nach DIN 4023 ist der Anlage 2 zu entnehmen. Die kennzeichnenden Daten der Kleinrammbohrungen sind in nachfolgender Tabelle 1 zusammengestellt.

Neben den Bohrungen wurden zur Bestimmung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit des Untergrundes sechs Rammsondierungen mit der sogenannten schweren Rammsonde (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) bis mind. 6,0 m und max. 10,0 m u. GOK niedergebracht. Die Rammdiagramme sind in Anlage 2 zusammengestellt.

Aus den Bohrungen wurden zur geotechnischen Charakterisierung sowie abfalltechnischen Bewertung des anstehenden Untergrundes Bodenproben entnommen (siehe Tabelle 1).

Durch das akkreditierte Labor Dr. Graner und Partner, Lochhausener Straße 205, 81249 München wurden die folgenden Analysen durchgeführt:

- Deklarationsanalytik nach dem sog. Eckpunktepapier [5] an den folgenden Proben durchgeführt:
 - Auffüllungsmischprobe – B1/MP/0,1-2,1
 - Auffüllungsprobe – B2/1,2-2,0
 - Bodenmischprobe – B2/MP/4,2-5,0
- Untersuchung von Feststoffproben auf Mineralölkohlenwasserstoffe (MKW), nach E DIN ISO 16703 mittels GC (ISO 9377-4):
 - Auffüllungsmischprobe – RKS1/MP/0,05-2,05
 - Auffüllungsmischprobe – RKS2/MP/0,05-2,05
 - Auffüllungsmischprobe – RKS3/MP/0,1-3,0
 - Auffüllungsmischprobe – RKS4/MP/0,1-2,0

- Auffüllungsmischprobe – RKS5/MP/1,1-3,0
- Auffüllungsmischprobe – RKS6/MP/0,1-2,1
- Auffüllungsmischprobe – RKS7/MP/0,1-2,1
- Auffüllungsmischprobe – RKS8/MP/0,4-2,0
- Untersuchung von Baustoffproben auf polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 EPA-PAK / LAGA):
 - Asphaltprobe – B2/0,0-0,2
 - Auffüllungsmischprobe – RKS1/MP/0,05-2,05
 - Auffüllungsmischprobe – RKS2/MP/0,05-2,05
 - Auffüllungsmischprobe – RKS3/MP/0,1-3,0
 - Auffüllungsmischprobe – RKS4/MP/0,1-2,0
 - Auffüllungsmischprobe – RKS5/MP/1,1-3,0
 - Auffüllungsmischprobe – RKS6/MP/0,1-2,1
 - Auffüllungsmischprobe – RKS7/MP/0,1-2,1
 - Auffüllungsmischprobe – RKS8/MP/0,4-2,0
- Untersuchung von Feststoffproben auf Metalle nach KVO zzgl. As:
 - Auffüllungsmischprobe – RKS1/MP/0,05-2,05
 - Auffüllungsmischprobe – RKS2/MP/0,05-2,05
 - Auffüllungsmischprobe – RKS3/MP/0,1-3,0
 - Auffüllungsmischprobe – RKS4/MP/0,1-2,0
 - Auffüllungsmischprobe – RKS5/MP/1,1-3,0
 - Auffüllungsmischprobe – RKS6/MP/0,1-2,1
 - Auffüllungsmischprobe – RKS7/MP/0,1-2,1
 - Auffüllungsmischprobe – RKS8/MP/0,4-2,0

Weiteres Material aus den gewonnenen Proben (B1/2,1-2,9; B1/4,0-5,0; B1/6,5-7,5; B2/0,2-1,2; B2/3,2-4,2; B2/6,4-7,2; B2/15,2-15,7) wurde auf die Korngrößenverteilung hin analysiert. Ebenso erfolgte an diesen Proben eine rechnerische Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwerts (kf-Wert). Die Zustandsgrenzen nach DIN 18 122 wurden an den Proben B1/16,8-17,0 und B2/15,7-16,2 bestimmt. Die bodenmechanischen Laboruntersuchungen erfolgten durch das Labor GHB Consult GmbH, Moosstraße 7, 82319 Starnberg. Die Ergebnisse sind in Anlagen 4 und 5 dokumentiert.

Tabelle 1: Kennzeichnende Daten der Kleinrammbohrungen

Bohrung	Koordinaten (Gauß-Krüger Zone 3)		Ansatzhöhe (ca.)	Aufschlusstiefe (ca.)			Geotechnischer Versuch	Schadstoffuntersuchung
	Länge (m)	Breite (m)	[m ü. NN]	[m u. GOK]	[m ü. NN]	[m]	[m ü. NN]	
B1	5335054,8	4453513,1	519,9	17,0	502,9	3 X Korngrößenverteilung nach DIN 18123 1 X Zustandsgrenzen nach DIN 18122	1 X Deklarationsanalytik nach EPP	
B2	5335166,9	4453607,5	519,7	16,2	503,5	3 X Korngrößenverteilung nach DIN 18123 1 X Sieb-Schlamm-Analyse nach DIN 18123 1 X Zustandsgrenzen nach DIN 18122	2 X Deklarationsanalytik nach EPP 1 X 16 EPA-PAK LAGA (Asphalt)	
RKS 1	5335064,2	4453520,7	519,9	3,0	516,9	-	1 X MKW Analytik 1 X 16 EPA-PAK LAGA 1 X Untersuchung von Metalle nach KVO zzgl. As	
RKS 2	5335107,2	4453550,5	521,0	3,0	518,0	-	1 X MKW Analytik 1 X 16 EPA-PAK LAGA 1 X Untersuchung von Metalle nach KVO zzgl. As	
RKS 3	5335112,1	4453565,8	521,0	3,0	518,0	-	1 X MKW Analytik 1 X 16 EPA-PAK LAGA 1 X Untersuchung von Metalle nach KVO zzgl. As	
RKS 4	5335139,9	4453631,6	519,6	2,0	517,6	-	1 X MKW Analytik 1 X 16 EPA-PAK LAGA 1 X Untersuchung von Metalle nach KVO zzgl. As	
RKS 5	5335154,7	4453598,5	519,7	3,0	516,7	-	1 X MKW Analytik 1 X 16 EPA-PAK LAGA 1 X Untersuchung von Metalle nach KVO zzgl. As	
RKS 6	5335170,5	4453591,5	519,6	3,0	516,6	-	1 X MKW Analytik 1 X 16 EPA-PAK LAGA 1 X Untersuchung von Metalle nach KVO zzgl. As	
RKS 7	5335161,4	4453569,7	519,7	3,0	516,7	-	1 X MKW Analytik 1 X 16 EPA-PAK LAGA 1 X Untersuchung von Metalle nach KVO zzgl. As	
RKS 8	5335105,3	4453493,5	519,7	3,0	516,7	-	1 X MKW Analytik 1 X 16 EPA-PAK LAGA 1 X Untersuchung von Metalle nach KVO zzgl. As	

3 Baugrunduntersuchung

Zur Untersuchung der Baugrundsituation wurden im Bereich des geplanten Bauvorhabens zwei Großbohrung (B 1 und B 2; Aufschlusstiefe jeweils 17,0 bzw. 16,2 m u. GOK) und sechs Rammsondierungen (DPH 1 bis DPH 6) jeweils bis 6,0 bzw. 10,0 m u. GOK durchgeführt. Die Lage der Großbohrungen sowie der Sondieransatzpunkte kann Anlage 1 entnommen werden.

3.1 Geologische Verhältnisse und Schichtenprofil

Gemäß [2] treten im Bereich des Flurstücks quartäre Schmelzwasserschotter (Niederterrasse 2; Kies, wechselnd sandig, steinig, z.T. schwach schluffig) auf.

Mit den Großbohrungen (B1 und B2) und den Kleinrammbohrungen (RKS 1 bis RKS 8, DN 80) wurde das folgende Schichtenprofil aufgeschlossen (Bohrprofile siehe Anlage 2):

- **Mutterboden (Homogenbereich I):** Schluff, kiesig, schwach feinsandig, überwiegend weich; lokal im nordwestlichen Bereich des Grundstücks (RKS 8) bis ca. 0,4 m u. GOK
- **Auffüllung (Homogenbereich II):** Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig, teilweise humos; mit Asphaltreste; überwiegend locker bis dicht; im Bereich der B 2 bis ca. 3,2 m u. GOK
- **Quartäre Kiese (Homogenbereich III):** Kies, schwach sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, teilweise stark tonig, mit Sandlagen; überwiegend mitteldicht bis sehr dicht mit lockeren Schichten; im Bereich der B 1 und B 2 bis ca. 16,8 bzw. 15,2 m u. GOK
- **Tertiäre Schluffe (Homogenbereich IV):** Schluff, tonig, schwach sandig; überwiegend fest.

Der geologische Längsschnitt mit den interpolierten Schichtgrenzen der oben genannten Homogenbereiche, sind den Anlagen 3.1 und 3.2 zu entnehmen.

Da Erkundungen mittels Bohrungen nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, können die Grenzen der Homogenbereiche variieren.

3.2 Rammsondierungen

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit des Untergrundes wurden in den Bohrungen B 1 und B 2 in Tiefen von 4,00 m und 7,00 m unter GOK Bohrlochversuche mit der Standard-Rammsonde (sog. SPT-Test) durchgeführt.

Die SPT innerhalb der quartären Kiese zeigen Schlagzahlen von $N_{30} = 5 - 29$ Schläge je 30 cm Eindringtiefe. Die quartären Böden im Gründungsbereich sind demnach teils locker, teils mitteldicht-gelagert (Anlagen 2 und 3).

Zudem wurden sechs Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1, DPH 2, DPH 3, DPH 4, DPH 5 und DPH 6) nach DIN EN ISO 22476-2 bis jeweils 6,0 bzw. 10,0 m u. GOK niedergebracht. Die Rammdiagramme (DIN EN ISO 22476) sind in Anlage 2 zusammengestellt. In Anlage 3 sind die Schlagzahlen bewertet.

Die künstliche Auffüllung (Homogenbereich II) zeigt bis zu einer Tiefe von ca. 3,7m u. GOK lockere, lokal auch mitteldichte bis dichte Lagerungsverhältnisse an. Der anstehende quartäre Kieskörper (Homogenbereich III) ist im Wesentlichen als mitteldicht bis dicht einzustufen (Anlage 3).

Lokale lockere Schichten wurden mit dem SPT-Test bei 4,0 m (B 2) und 7,0 m u. GOK (B 1) erkundet. Eine Wechsellagerung zwischen Rollkieslagen und gleichkörnigen Sanden, die für geringere Schlagzahlen verantwortlich sein können, sind typisch für quartäre Kiese. Die teilweise lockere Lagerung könnte auch auf Sandlagen zurückgeführt werden.

Die tertiären, vorwiegend festen Schluffe wurden im Zuge der Rammsondierung nicht aufgeschlossen.

3.3 Grundwasserverhältnisse und Hochwassersituation

Im Zuge der Geländearbeiten wurde das Ruhegrundwasser (Bohrwasserspiegel) zwischen 3,1 m und 3,6 m u. GOK erreicht (B 1 und B 2). Die quartären Kiese bilden im Untersuchungsgebiet den oberen Grundwasserleiter, denen anhand der Sieblinienauswertung ein Durchlässigkeitsbeiwert k_f von $1,9 \cdot 10^{-6}$ (durchlässig) bis $1,9 \cdot 10^{-2}$ m/s (stark durchlässig) zugeordnet wird.

Die Grundwasserfließrichtung weist gemäß [3] in nordöstliche Richtung. Kleinräumige Abweichungen in der Fließrichtung können jedoch auftreten. Gemäß [3] geht für das Grundstück ein mittlerer Wasserstand von ca. 517,5 m ü. NN und somit ein Grundwasserflurabstand zwischen 1,8 und 3,5 m hervor.

Über Höchstgrundwasserstände liegen uns ebenfalls keine Informationen vor. Bei Starkregenereignissen kann der Grundwasserspiegel jedoch lokal bis zur Geländeoberfläche ansteigen.

Ferner liegen gemäß [4] die südlichen und südöstlichen Bereiche des Grundstücks innerhalb des extremen Hochwassergefährdungsbereichs (HQ_{extrem}).

Auf Grundlage dieser Daten (geologisch-hydrologische Karte, HQ_{extrem}) wird empfohlen, den Bemessungswasserstand für Bau- und Endzustand mindestens auf Niveau des Geländes (519,9 m ü. NN) zu setzen. Die maßgeblichen Grundwasser- und Bauwerkskoten sind in Tabelle 2 zusammengefasst.

Tabelle 2: Grundwasser- und Bauwerkskoten

Kote	bzgl. Normalnull
derzeitige niedrigste Geländehöhe (RKS 6; nordwestlicher Bereich)	ca. 519,6 m ü. NN
derzeitige Geländehöhe (RKS 3; Hochpunkt Geländemitte)	ca. 521,0 m ü. NN
derzeitige mittlere Geländehöhe	ca. 519,9 m ü. NN
Bauwerkssohle, Tiefgarage – Neues Aparthotel (ca. 7,0 m u. GOK)	ca. 512,6 m ü. NN
Bauwerkssohle, neuer westlichen Wohnbau, mit einem Untergeschoss (ca. 4,0 m u. GOK)	ca. 515,7 m ü. NN
gemessener Grundwasserspiegel (B 1, 11.01.2019)	ca. 516,8 m ü. NN
Mittelwasserstand (gemäß [3])	ca. 517,5 m ü. NN
Höchstgrundwasserstand	-
Bemessungswasserstand für den Endzustand	ca. 519,9 m ü. NN
Höhe der Tertiäroberkante (B 1)	ca. 503,1 m ü. NN
Höhe der Tertiäroberkante (B 2)	ca. 504,5 m ü. NN

3.4 Bodenklassen und Bodenkennwerte

Den aufgeschlossenen Böden sind die folgenden Bodenkennwerte und Bodenklassen (nach DIN 18 300 bzw. 18 301) zuzuordnen:

Tabelle 3: Bodenkennwerte und Bodenklassen

Bodenkennwerte	Mutterboden: Schluff , kiesig, schwach feinsandig	Auffüllung: Kies , sandig, schwach schluffig, schwach steinig	Quartäre Kiese , schwach sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, teil- weise stark tonig	Tertiäre Schluffe , tonig, schwach sandig
Teufenbereich [m u. GOK]	lokal bis ca. 0,40	lokal variierend bis ca. 3,20	lokal variierend bis ca. 16,8	lokal variierend ab ca. 15,2
Lagerungsdichte bzw. Konsistenz (bindige Böden)	Überwiegend weich	Überwiegend locker bis dicht	Überwiegend mitteldicht bis sehr dicht	Überwiegend fest
Bodengruppe (DIN 18 196)	OU	A (GU)	GW, GU, GU*	UM
Bodenklasse (DIN 18 300)	1	3	3 - 4	5
Bodenklasse (DIN 18 301)	BB 2	BN1	BN1 – BN2	BB 4
Wichte γ [kN/m ³]	14 – 18	20,0 – 21,5	21,0 – 22,0	19,5 – 20,5
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	4 – 10	10,5 – 12,0	11,5 – 12,5	10,0 – 11,0
Reibungswinkel [°]	15	25	34	25
Kohäsion c' [kN/m ²]	0	0	0	40 – 50
Steifezahl E_s (Erstbel.) [MN/m ²]	1	25	70	25
Frostempfindlichkeit	F3	F2- F3	F1-F3	F3
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert k_r [m/s]	$10^{-6} - 10^{-8}$	$5,9 \times 10^{-3}$ m/s rechnerisch nach SEILER	$2,7 \times 10^{-4}$ m/s rechnerisch nach SEILER	$2,1 \times 10^{-8}$ m/s rechnerisch nach USBR
Homogenbereich (DIN 18 300 / 18 301)	I	II	III	IV

3.5 Beurteilung der Baugrundsituation und Bauwerksgründung

Die geplanten Gebäude sollen gemäß [1] zwischen ca. 4,0 und ca. 7,00 m u. GOK gegründet werden.

Die überwiegend mitteldicht bis sehr dicht gelagerten quartären Kiese (Homogenbereich III) sowie die tertiären Schluffe (Homogenbereich IV) sind als Gründungshorizont prinzipiell geeignet.

Eine Flachgründung ist sowohl auf Einzel- oder Streifenfundamenten als auch auf einer Bodenplatte möglich.

Oberflächennahe organische Bodenschichten im nordwestlichen Bereich des Grundstücks (RKS 8; Mutterboden, Homogenbereich I), die durch ihre organisch-humosen Anteile für die Gründung nicht geeignet, sowie bautechnisch nicht verwertbar sind, müssen im Bereich von Bebauungen und befestigten Außenanlagen (Zufahrt, Stellplätze, Terrasse, etc.) entfernt werden und durch einen Kieskoffer (lagenweiser Einbau unter ausreichender Verdichtung) ausgetauscht werden.

Anthropogene Auffüllungen sind aufgrund ihrer Zusammensetzung (organische Böden, Fremdbestandteile) sowie ihrer teilweise nur lockeren Lagerung und infolgedessen starken Zusammendrückbarkeit als Gründungshorizont in der Regel ungeeignet. Für die Aufnahme größerer Bauwerkslasten kommen Auffüllungen nicht in Betracht. Auffüllungen sind in der Regel bautechnisch nicht wiederverwertbar und bei Antreffen im Gründungsbereich zu entfernen.

Bei den obengenannten Gründungstiefen liegen die Gründungssohlen der neuen Bauwerke überwiegend in den quartären Kiesen (Anlage 3) des Homogenbereich III, die insgesamt einen tragfähigen Baugrund darstellen, der Gebäudelasten aufzunehmen vermag.

Da Erkundungen mittels Bohrungen nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, kann das Auftreten geringer oder nicht tragfähiger Schichten im Bereich der geplanten Gründungstiefen nicht vollständig ausgeschlossen werden. Es kann daher erforderlich werden, dass lokal für die Gründung der Gebäude Bodenaustauschmaßnahmen notwendig werden könnten.

4 Empfehlungen zur Bauausführung

4.1 Baugrube, Verbau und Wasserhaltung

Die Baugrube wird wahrscheinlich mit einer veränderlichen Tiefe von ca. 4,0 bis ca. 7,0 m u GOK herzustellen sein.

4.1.1 Baugrubensohle

Mit der angenommenen Höhenkote der Gründungssohle (Tabelle 2) kommt die Baugrubensohle ca. 7,3 m u. GOK im Bereich der geplanten neuen Tiefgarage und ca. 4,2 m u. GOK im Bereich des untergeschossigen neuen Wohnbaus unter dem Bemessungswasserstand für den Endzustand zu liegen.

Die Baugrubensohle wird in den quartären Kiesen (Homogenbereich III) liegen. Eventuell im Gründungsbereich auftretende Sandlinsen oder bindige Böden mit lediglich weicher bis steifer Konsistenz sind auszutauschen, sofern diese nicht verdichtbar sind. Die Baugrubensohle in den Kiesen ist intensiv zu verdichten. Sind Böden auf Aushubniveau nicht verdichtungsfähig, kann ein Bodenaustausch erforderlich werden.

Wir empfehlen, die Baugrubensohle nach erfolgtem Aushub durch ein Sachverständigenbüro geotechnisch (mittels Lastplattendruckversuch o.ä.) abnehmen zu lassen.

4.1.2 Verbau

Im Hinblick auf das Grundwasser wird zur Trockenhaltung der Baugrube eine Bauwasserhaltung erforderlich, die bei den zu erwartenden Grundwasserständen vermutlich nur mehr mittels wasserdichtem Verbau realisiert werden kann. Es wird empfohlen, die Baugrube im Schutze einer Spund-

wand mit Restwasserhaltung herzustellen, die in die mindestens halbfesten Böden des tertiären Stauers (tertiäre Schluffe; Homogenbereich IV) einbindet. Die Einbindetiefe des Verbaus ist statisch nachzuweisen.

Die Wirtschaftlichkeit eines Voraushubes (d.h. kürzere Spunddielen) sollte geprüft werden. Ein Voraushub kann nach DIN 4124 mit einem Böschungswinkel von $\leq 45^\circ$ frei geböscht hergestellt werden. In locker gelagerten bzw. weichen Böden und Auffüllungsbereichen ist der Böschungswinkel auf 30° zu beschränken. Zum Erosionsschutz sind die Böschungen immer mit Folie zu sichern. Die Folien sind mindestens 1 m über die Böschungskrone hinaus fortzuführen und zu befestigen.

Die Einbindetiefe der Träger ist statisch nachzuweisen.

Die mitteldicht bis sehr dicht gelagerten quartären Kiese sind mittelschwer bis sehr schwer rammbar. Aufgrund der zu erwartenden hohen Rammwiderstände wird es erforderlich werden, bei einer Sicherung durch Bohlträgerverbau die einzelnen Träger in vorgebohrte Löcher zu stellen, um Rammerschütterungen zu vermeiden.

Es ist darauf zu achten, dass die nach DIN 4150 zu beachtenden Grenzwerten von Erschütterungen auf benachbarte Gebäude eingehalten werden. Ferner sollte bezüglich der Nachbarbebauung darauf geachtet werden, dass der Lärmpegel durch Baumaschinen minimiert wird (Einsatz von geräuscharmen Baugeräten). Wenn Ramarbeiten erforderlich werden, empfehlen wir eine Beweissicherung der unmittelbaren Nachbargebäude durchzuführen.

4.1.3 Verankerung der Verbauwände

Der Verbau ist nach statischen Erfordernissen rückzuverankern bzw. entsprechend den Vorgaben der DIN 4124 auszusteifen. Die Verpressstrecken eventuell geplanter Anker sollten in den natürlich gewachsenen Kiesen des Homogenbereichs III liegen.

Sobald Ankerstrecken im öffentlichen Raum liegen, ist eine Erlaubnis bei der zuständigen Behörde einzuholen.

4.1.4 Wasserhaltung

Das Grundwasser ist bis mindestens 0,50 m unter tiefste Aushubsohle abzusenken. Um bei einer geschlossenen Bauwasserhaltung mit wasserdichtem Verbau den lateralen Wasserzutritt und etwaige Unterspülungen zu minimieren, ist eine ausreichende Einbindetiefe in den tertiären Schluffen des Homogenbereichs IV sicher zu stellen.

Für die Bauwasserhaltung muss eine wasserrechtliche Genehmigung vorliegen. Da Teil der Neubauten permanent in das Grundwasser einbindet (Bemessungswasserstand Endzustand), muss der Wasserrechtsantrag auch die Beurteilung des Grundwasseraufstaus umfassen.

4.2 Gründung

Die im Gründungsniveau anstehenden mitteldicht bis sehr dicht gelagerten quartären Kiese sind im Allgemeinen gut tragfähig und daher für die Abtragung von Bauwerkslasten geeignet. Eine Flachgründung des Gebäudes ist somit möglich.

Lokal geringer tragfähige Bereiche (locker gelagerte Kiese) sind soweit möglich intensiv nachzverdichten. Falls keine ausreichende Verdichtung erreicht wird bzw. anstehende bindige Böden weicher bis steifer Konsistenz nicht verdichtungsfähig sind, kann ein Bodenaustausch erforderlich werden.

Da die Gründungssohle sowie die Außenwände der Untergeschosse in das Grundwasser einbinden (Bemessungswasserstand für den Endzustand bei 519,9 m ü. NN), wird die Gründung des Gebäudes auf einer Bodenplatte erforderlich, die zusammen mit den Außenwänden des Untergeschosses als wasserdichte, sogenannte „weiße Wanne“ aus wasserundurchlässigem Beton auszubilden ist. Die

Gründung, die aufgehenden Wände der Untergeschosse und die Lichtschächte oder die Kellerfenster sind bis zum Bemessungswasserstand auf vollen Erd- und Wasserdruck zu bemessen. Die Auftriebssicherheit ist für die Bauzeit (ggf. Erhöhung der Dicke der Bodenplatte) nachzuweisen.

Für die Dimensionierung von Plattengründungen sind die Bodenkennwerte aus obiger Tabelle 3 zu verwenden. Für eine erste Dimensionierung der Bodenplatte kann ein Bettungsmodul k_s von 30.000 kN/m³ angesetzt werden.

Die charakteristische Bodenpressung (Sohlspannung $\sigma_{k,zul}$) unter Bodenplatten sollte auf 350 kN/m² begrenzt werden, wobei Randspannungen bis maximal 450 kN/m² zugelassen werden können.

Für eine Gründung auf Streifen- und Einzelfundamenten sind die zulässigen Bodenpressungen nach DIN EN 1997-1:2009-09 Eurocode 7 zu ermitteln und aus den Bemessungswerten des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2010-12, Tabelle A 6.2 abzuleiten. Eine Erhöhung der Tabellenwerte ist nach DIN 1054:2010-12, Absatz A 6.10.2.2 um bis zu 50 % möglich.

4.3 Weitere bautechnische Hinweise

4.3.1 Außenabdichtung der Gebäude

Alle erdberührenden Außenwände sind unterhalb des Bemessungswassersandes für den Endzustand in geeigneter Weise wasserdicht gegen drückendes Wasser auszubilden. Die Abdichtungen wiederum sind gegen mechanische Beschädigung zu schützen.

4.3.2 Kieskoffer (Bodenaustausch) und Verfüllung von Arbeitsräumen

Für den Kieskoffer sowie zur Verfüllung der Arbeitsräume ist gut durchlässiges und verdichtbares Kies-Sand- oder Kiesmaterial der Bodengruppe GW nach DIN 18 196 einzubauen. Der Einbau ist in 30 cm-Lagen unter optimaler Verdichtung vorzunehmen.

Gegebenenfalls kann hierzu im Zuge des Baugrubenaushubs anfallendes Kiesmaterial (GW) teilweise wiederverwendet werden. Bei Aushubarbeiten anfallendes humoses oder schluffiges Material bzw. schluffige Kieslagen und Schluffe sind für den Wiedereinbau jedoch ungeeignet. Für einen Bodenaustausch wird daher zusätzliches Liefermaterial erforderlich werden.

4.3.3 Frostsicherheit

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in der Frosteinwirkzone III, was einer Frosteinwirktiefe von 1,05 bis 1,10 m u. GOK entspricht. Für Materialeinbau im Frosteinflussbereich ist Frostschuttkies (F1), Bodengruppe GW gem. DIN 18 196 zu verwenden. Die Frostsicherheit aller Gründungselemente ist sicherzustellen.

4.3.4 Rammbarkeit der Böden

Die künstliche Auffüllung liegt in stark wechselnden Lagerungsverhältnissen vor (locker – dicht); diese Bodenschicht ist als leicht bis schwer rammbar einzustufen. Grundsätzlich können Rammhindernisse innerhalb der Auffüllung (Homogenbereich II) nicht ausgeschlossen werden. Die erkundeten Kiese (ab ca. 2,00 m u. GOK) sind überwiegend mitteldicht bis sehr dicht gelagert und damit mittelschwer bis sehr schwer rammbar (Homogenbereich III).

Die tertiären Schluffe sind schwer bis sehr schwer rammbar einzustufen. Es sind Vorbohr- / Rammhilfen erforderlich (Homogenbereich IV).

4.3.5 Versickerung von Oberflächenwasser

Als versickerungsfähiger Horizont kommen die oberflächennah anstehenden Quartärkiese des Homogenbereichs III (ab ca. 2,00 m u. GOK) in Frage. Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen kann ein kf-Wert von $2,7 \cdot 10^{-4}$ m/s (nach Seiler) zugrunde gelegt werden. Zur Versickerung des Oberflächenwassers in den quartären Kiesen ist den Bodenaustausch der oberen Schichten, insbesondere der Auffüllung (Homogenbereich II), gegen gut durchlässigen Kies der Bodengruppe GW nach DIN 18 196 erforderlich.

Mit steigendem Feinkornanteil nimmt die Durchlässigkeit und damit einhergehend die Eignung der Kiese zur Versickerung ab.

Für die Dimensionierung und die Art der Versickerungsanlage sind die einschlägigen Richtlinien der Abwassertechnischen Vereinigung (ATV-DVWK Regelwerk Arbeitsblatt A 138 und M 153 bzw. ATV-DWK Arbeitsblatt A 138) heranzuziehen.

5 Orientierende Altlastenerkundung

5.1 Untersuchungs- und Analysekonzept

In Hinblick auf eine abfalltechnische Charakterisierung der anfallenden Ausbaustoffe wurden Einzel- und Mischproben der Auffüllung und der anstehenden quartären Kiese entnommen und nach dem Leitfaden Eckpunktepapier [5] eingestuft. Die Analyse der Bodenproben erfolgte am Feinkorn (<2mm) sowie im Eluat und ermöglicht eine Abschätzung für die Altlastensituation des untersuchten Grundstücks.

Die Laboruntersuchungen führte das nach DIN EN ISO 17025 akkreditierte Prüflabor Dr. Graner & Partner GmbH, Lochhausener Str. 205, 81249 München, durch (Prüfberichte siehe Anlage 5).

5.2 Analyseergebnisse

Die wichtigsten Ergebnisse der Laboranalysen sind in den folgenden Tabellen (Tabelle 4 bis 15) dargestellt und bewertet.

Tabelle 4: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	B1/MP/0,1-2,1
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig; mit Asphaltreste, grau)
Teilproben	B1/0,1-1,1 B1/1,1-2,1
Untersuchte Parameter	Parameter nach EPP [5]
relevante Stoffe	pH-Wert (9,3)*
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0 mit Ausnahme des pH-Wertes
Bemerkung	* ein erhöhter pH-Wert ist in der Regel bei Kalkschottern geogen bedingt

Tabelle 5: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Einzelprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	B2/1,2-2,0
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig, humos; grau bis braun)
Teilproben	-
Untersuchte Parameter	Parameter nach EPP [5]
relevante Stoffe	pH-Wert (9,4)*
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0 mit Ausnahme des pH-Wertes
Bemerkung	* ein erhöhter pH-Wert ist in der Regel bei Kalkschottern geogen bedingt

Tabelle 6: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe quartäre Kiese

Probenbezeichnung	B2/MP/4,2-5,0
Chargenname	Quartäre Kiese (Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig; grau)
Teilproben	B2/4,2-4,4 B2/5,5-5,0
Untersuchte Parameter	Parameter nach EPP [5]
relevante Stoffe	pH-Wert (9,3)*
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0 mit Ausnahme des pH-Wertes
Bemerkung	* ein erhöhter pH-Wert ist in der Regel bei Kalkschottern geogen bedingt

Tabelle 7: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	RKS1/MP/0,05-2,05
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig bis stark sandig, teilweise humos; leichtmuffig, mit Ziegelreste, hellbraun bis grau)
Teilproben	RKS1/0,05-1,05 RKS1/1,05-2,05
Untersuchte Parameter	MKW; 16 EPA-PAK / LAGA; Metalle nach KVO zzgl. As
relevante Stoffe	Kupfer (41 mg/kg)
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 1.1

Tabelle 8: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	RKS2/MP/0,05-2,05
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig; leichtmuffig, mit Ziegelreste, hellbraun bis grau)
Teilproben	RKS2/0,05-1,05 RKS2/1,05-2,05
Untersuchte Parameter	MKW; 16 EPA-PAK / LAGA; Metalle nach KVO zzgl. As
relevante Stoffe	-
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0

Tabelle 9: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	RKS3/MP/0,1-3,0
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig; leichtmuffig, hellbraun bis grau)
Teilproben	RKS3/0,1-1,1 RKS3/1,1-2,1 RKS3/2,1-3,0
Untersuchte Parameter	MKW; 16 EPA-PAK / LAGA; Metalle nach KVO zzgl. As
relevante Stoffe	-
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0

Tabelle 10: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	RKS4/MP/0,1-2,0
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig; leichtmuffig, hellbraun bis grau)
Teilproben	RKS4/0,1-1,1 RKS4/1,1-2,0
Untersuchte Parameter	MKW; 16 EPA-PAK / LAGA; Metalle nach KVO zzgl. As
relevante Stoffe	-
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0

Tabelle 11: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	RKS5/MP/1,1-3,0
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig bis stark sandig, schwach steinig; leichtmuffig, hellbraun bis grau)
Teilproben	RKS5/1,1-2,1 RKS5/2,1-3,0
Untersuchte Parameter	MKW; 16 EPA-PAK / LAGA; Metalle nach KVO zzgl. As
relevante Stoffe	-
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0

Tabelle 12: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	RKS6/MP/0,1-2,1
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig bis stark sandig, schwach steinig; leichtmuffig, hellbraun bis grau)
Teilproben	RKS6/0,1-1,1 RKS6/1,1-2,1
Untersuchte Parameter	MKW; 16 EPA-PAK / LAGA; Metalle nach KVO zzgl. As
relevante Stoffe	Kupfer (36 mg/kg)
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 1.1

Tabelle 13: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	RKS7/MP/0,1-2,1
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig bis stark sandig; Verbrennungsrückstände (5%); leichtmuffig, hellbraun bis grau)
Teilproben	RKS7/0,1-1,1 RKS7/1,1-2,1
Untersuchte Parameter	MKW; 16 EPA-PAK / LAGA; Metalle nach KVO zzgl. As
relevante Stoffe	-
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0

Tabelle 14: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Mischprobe Auffüllung

Probenbezeichnung	RKS8/MP/0,4-2,0
Chargenname	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig; mit Ziegelreste, hellbraun bis grau)
Teilproben	RKS8/0,4-1,4 RKS7/1,4-2,0
Untersuchte Parameter	MKW; 16 EPA-PAK / LAGA; Metalle nach KVO zzgl. As
relevante Stoffe	-
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0

Tabelle 15: Ergebnisse der umweltchemischen Laboruntersuchungen – Asphalt

Probenbezeichnung	B2/0,0-0,2
Chargenname	Asphalt
Teilproben	-
Untersuchte Parameter	MKW; 16 EPA-PAK / LAGA; Metalle nach KVO zzgl. As
relevante Stoffe	-
Bewertung gemäß EPP [5]	Z 0

5.3 Bewertung der Analyseergebnisse und weitere Maßnahmen

Auffüllung:

Bezüglich der Zuordnungswerte des Eckpunktepapiers werden die Mischprobe B1/MP/0,1-2,1 und die Einzelprobe B2/1,2-2,0 als Z 0 –Material, ohne Beachtung des geogen bedingt erhöhten pH-Wertes (9,3 im Eluat), charakterisiert.

In Hinblick auf MKW, Summenparameter PAK und Schwermetalle und nach Einstufung bezüglich der Zuordnungswerte des LVGBT („Eckpunktepapier“) zeigen die Analyseergebnisse für die Auffüllung Belastungen von Z 0 und Z1.1.

Besonders überschreiten die Mischproben RKS1/MP/0,05-2,05 und RKS6/MP/0,1-2,1 aufgrund ihres Kupfergehaltes (41 mg/kg bzw. 36 mg/kg) gemäß des sog. Eckpunktepapiers [5] die Kriterien für die Zuordnungsstufe Z0, halten jedoch die Zuordnungsstufe Z1.1 ein.

Quartäre Kiese:

Hinsichtlich der Zuordnungswerte des Eckpunktepapiers wird die Mischprobe B2/MP/4,2-5,0 des natürlichen Kiese als Z 0–Material, ohne Beachtung des geogen bedingt erhöhten pH-Wertes (9,3 im Eluat), charakterisiert.

Weitere Maßnahmen:

In Hinblick auf die Analyseergebnisse muss mit einer mindesten Z 1.1 Belastung der Auffüllung gerechnet werden. Da eine Z 1.1 Belastung nur in zwei Punkten in südwestlichen und nordöstlichen Bereichen des Grundstücks ermittelt wurde, ist die Berechnung der Kubatur der belasteten Materialien nicht möglich.

Auf diesem Grund empfehlen wir hinsichtlich der lokal variierenden Auffüllungs- und Schichtmächtigkeiten, bei Tiefbauarbeiten (Aushubarbeiten) einen Gutachter hinzu zu ziehen, um das Material - soweit technisch durchführbar - nach dem Belastungsgrad (sensorische Beurteilung) in separaten Haufwerken vorzuhalten und chargenweise zu beproben. Das Material muss zur abfallrechtlichen Einstufung auf die im Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (LVGBT, Eckpunktpapier) enthaltenen Parameter labortechnisch analysiert werden.

Prinzipiell kann das eingestufte Z1.1 Material nach Abstimmung mit der Behörde gegebenenfalls wiederverwendet werden. Sofern die Wiederverwendung des Oberbodens vorgesehen ist (z. B. für Kinderspielflächen, Wohngebiete, Park und Freizeitanlagen, Industrie- und Gewerbegrundstücke), empfehlen wir zusätzliche Altlasten-Untersuchungen nach LfU-Merkblatt Altlasten 1 (Untersuchung und Bewertung von Altlasten und schädlichen Bodenveränderungen - Wirkungspfad Boden – Mensch, direkter Kontakt).

Da Erkundungen mittels Bohrungen nur punktuelle Aufschlüsse darstellen, kann das Vorhandensein von Auffüllungskörpern sowie anstehende geologische Schichten an anderer Stelle, mit anderer Mächtigkeit und anderem Schadstoffinventar nicht ausgeschlossen werden. Weitere umweltrelevante Belastungen und Konzentrationen können daher möglich sein.

6 Zusammenfassung

Im Zuge einer Baugrund- sowie Altlastenvoruntersuchung auf dem Grundstück, Alois-Harbeck-Platz, 82178 Puchheim (Fl-Nr. 1442/7), wurde durch die NICKOL & PARTNER GmbH zwischen 11. und 25.01.2019 geotechnische und abfalltechnische Untersuchungen durchgeführt.

Um die Auffüllung und den Untergrund abfalltechnisch zu bewerten und geotechnischen zu charakterisieren, wurden zwei Aufschlussbohrung (DN 178), acht Kleinrammbohrungen (DN 80) sowie sechs Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde niedergebracht. Ferner wurden Bodenproben durch ein akkreditiertes Labor chemisch untersucht.

Durch die Baugrunduntersuchung wurden bis ca. 17 m u. GOK vier Homogenbereiche aufgeschossen. Der schluffige Mutterboden (Homogenbereich I; bis 0,4 m mächtig) ist beschränkt auf den nordwestlichen Bereich des Grundstücks und wird von locker bis mitteldichten Kiesen des Homogenbereichs II unterlagert. Der Homogenbereich II (kiesige Auffüllung) ist flächig bis ca. 3,20 m u. GOK zu erwarten und ist von mitteldichten bis sehr dicht quartären Kiesen des Homogenbereichs III unterlagert. Die Oberkante der festen tertiären Schluffe wurde zwischen 15,2 m (B 2) und 16,8 m u. GOK (B 1) erbohrt (Homogenbereich IV).

Bezüglich der Baugrundsituation und der Bauwerksgründung stellen die quartären Kiese des Homogenbereichs III prinzipiell einen tragfähigen Baugrund dar; hier ist eine Flachgründung auf den mitteldicht bis sehr dicht gelagerten Kiesen (ab ca. 3,2 m u. GOK) möglich.

Mit der angenommenen Höhenkote der Gründungssohle kommt die Baugrubensohle ca. 7,3 m im Bereich des geplanten neuen Tiefgarages und ca. 4,2 m im Bereich des untergeschossigen neuen Wohnbaus unter dem Bemessungswasserstand für den Endzustand zu liegen.

Auf diesem Grund wird zur Trockenhaltung der Baugrube eine Bauwasserhaltung erforderlich, die bei den zu erwartenden Grundwasserständen vermutlich nur mehr mittels wasserdichtem Verbau (Spundwand mit Restwasserhaltung) realisiert werden kann. Das Grundwasser ist bis mindestens 0,50 m unter tiefste Aushubsole abzusenken. Ferner sind alle erdberührenden Außenwände unterhalb des Bemessungswassersandes für den Endzustand in geeigneter Weise wasserdicht gegen drückendes Wasser auszubilden.

Als versickerungsfähiger Horizont für das anfallende Oberflächenwasser (aus Dachflächen, befestigten Außenanlagen, Straßen) kommen die anstehenden Quartärkiese des Homogenbereichs III ab ca. 3,2 m u. GOK in Frage (kf-Wert: 10^{-4} m/s). Eine Versickerung in die künstliche Auffüllung (Homogenbereich II) ist zu vermeiden; entsprechende aufgefüllte Böden sind durch unbelastetes, versickerungsfähiges Kiesmaterial (GW/GI) auszutauschen.

Die abfalltechnisch untersuchten Auffüllungsmischproben überschreiten lokal die Zuordnungsklasse Z0 gemäß des Eckpunktepapier, und sind als Z1.1 Material einzustufen. Obwohl dieses Material nach Abstimmung mit der Behörde gegebenenfalls wiederverwendet werden kann, empfehlen wir im Falle einer Wiederverwendung (z. B. für Kinderspielflächen, Wohngebiete, Park und Freizeitanlagen, Industrie- und Gewerbegrundstücke) die Durchführung zusätzlicher Altlasten-Untersuchungen nach LfU-Merkblatt Altlasten 1.

Die untersuchten Mischproben des anstehenden Untergrunds sind der Zuordnungsklasse Z0 zuzuordnen und waren organoleptisch unauffällig.

NICKOL & PARTNER GmbH

Peter Nickol
Dipl.-Geol. BDG
- Geschäftsführer -

i. A. Enrico Santoro
Dr. Geologe
Projektbearbeiter

Anlage 1:

Lagepläne

- Anlage 1.1 Übersichtslageplan (Maßstab ca. 1 : 25.000)
- Anlage 1.2 Detailplan der Bohr und Sondieransatzpunkte (Maßstab 1 : 750)



Lage des Grundstück

Zur Wahrung der Urheberrechte ist eine Weitergabe an andere Nutzer nicht statthaft. Nutzung der Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung in gezeichneter oder sonstiger Form durch ganz- oder teilrechtsfähig Dritte ist nicht gestattet. Quelle: BayernAtlas 10/2018

Auftraggeber:
Dr. Harbeck & Stieber GmbH & Co. KG
Grundbesitzverwaltungsgesellschaft
Widenmayerstraße 14 - 80538 München

Fachingenieur:

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

Projekt: 6113
Aufschlussbohrungen BGU
Alois-Harbeck-Platz, 82178 Puchheim

Planinhalt:
Übersichtslageplan

Anlage: 1.1	Maßstab: ca. 1:25000	Datum	Name
		gezeichnet	08.03.2019 Santoro
Plan-Nr.: 6113-NIC-181019-LP_BGU_ANL_1-1	Format: 297x210mm	geprüft	08.03.2019 Gogl

P:\6116113_Harbeck_Platz_Puchheim\CAD\6113_Harbeck_Platz_Puchheim - Anlage 1-1.dwg



Legende:

-  Schwere Rammsondierungen DPH
-  Aufschlussbohrungen DN 178
-  Rammkernbohrungen DN 80
-  Schnittlinie (Anlage 3)

Zur Wahrung der Urheberrechte ist eine Weitergabe an andere Nutzer nicht statthaft. Nutzung der Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung in gezeichneter oder sonstiger Form durch ganz- oder teilrechtsfähig Dritte ist nicht gestattet.

Auftraggeber:
Dr. Harbeck & Stieber GmbH & Co. KG
 Grundbesitzverwaltungsgesellschaft
 Widenmayerstraße 14 - 80538 München

Fachingenieur:

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

Projekt: 6113
Aufschlussbohrungen BGU
 Alois-Harbeck-Platz, 82178 Puchheim

Planinhalt:
Detailplan der Bohr und Sondieransatzpunkte

Anlage: 1.2

Maßstab: 1:750

Plan-Nr.: 6113-NIC-190308-LP-BGU_ANL_1-2

Format: 420x297mm

	Datum	Name
gezeichnet	08.03.2019	Santoro
geprüft	08.03.2019	Gogl

P:\6116113_Harbeck_Platz_Puchheim\CAD\6113-NIC-190206-Anlage 1-2 2013 v2.dwg

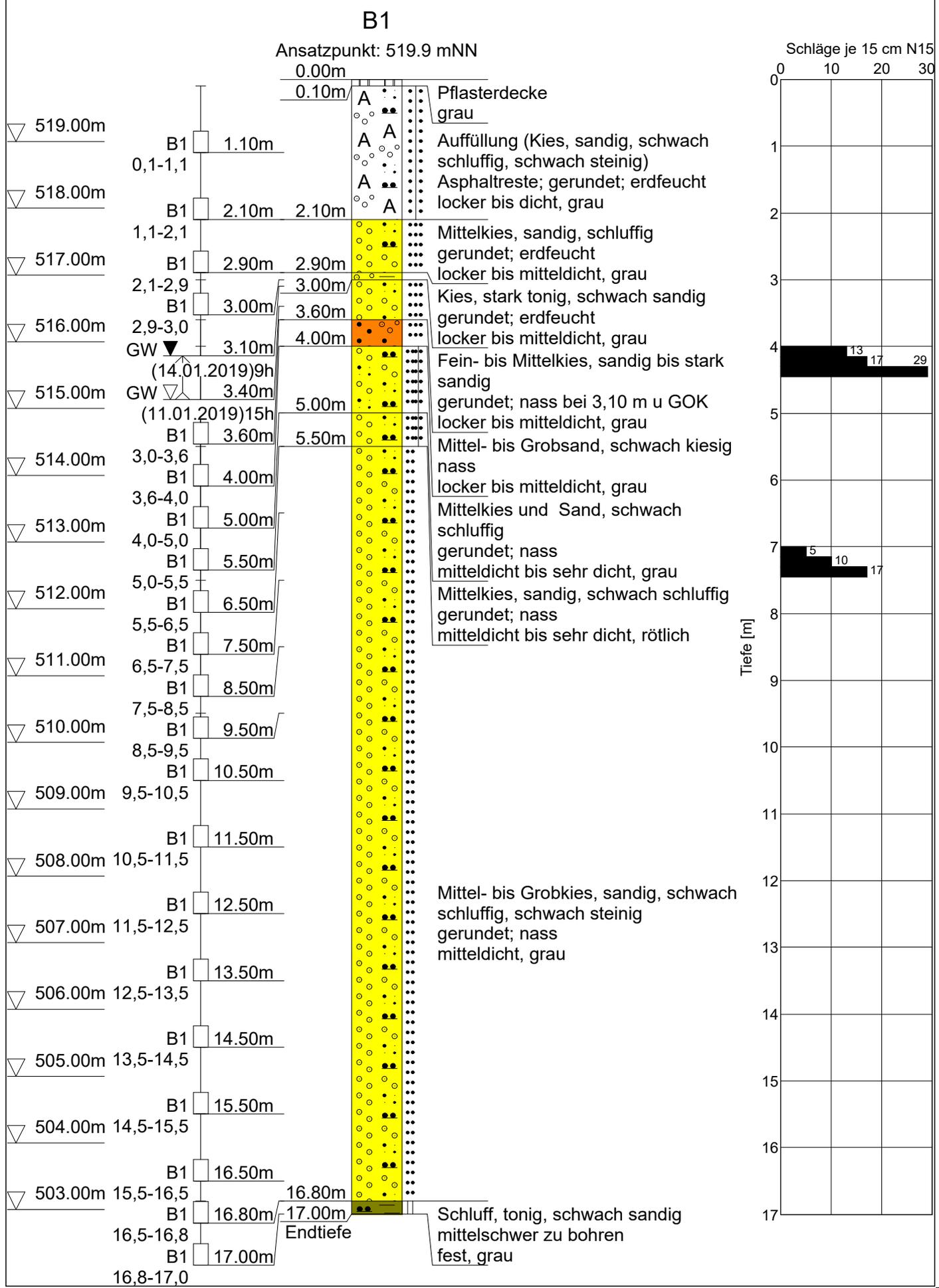
Anlage 2:

Bohrprofile (DIN EN ISO 14 688-1:2002) und Sondierprotokolle (DIN EN ISO 22 476:2005)



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

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 11.01.2019
Maßstab: 1: 75





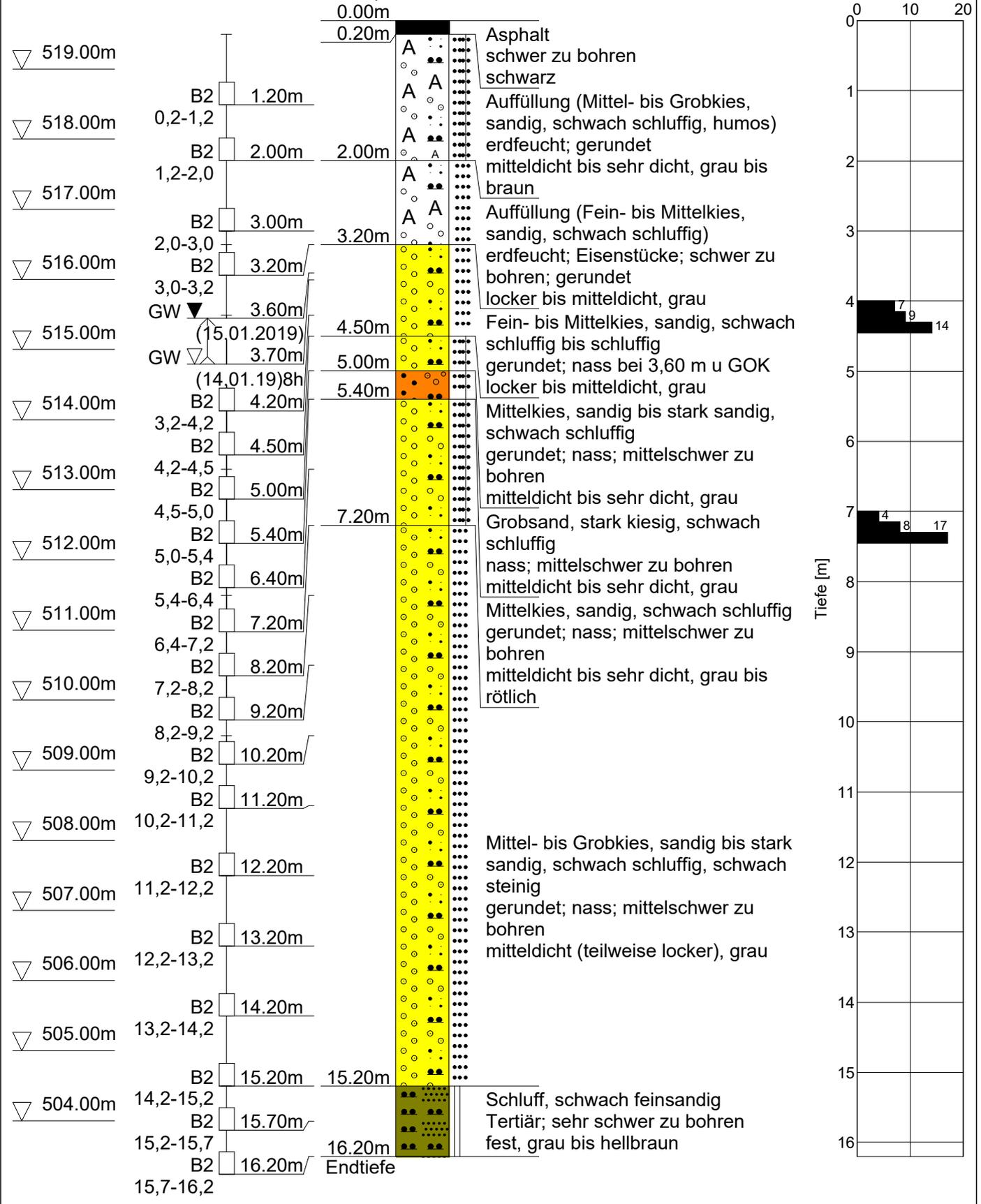
NICKOL & PARTNER GmbH
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142/5782-0
F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 14.01.2019
Maßstab: 1: 75

B2

Ansatzpunkt: 519.7 mNN

Schläge je 15 cm N15



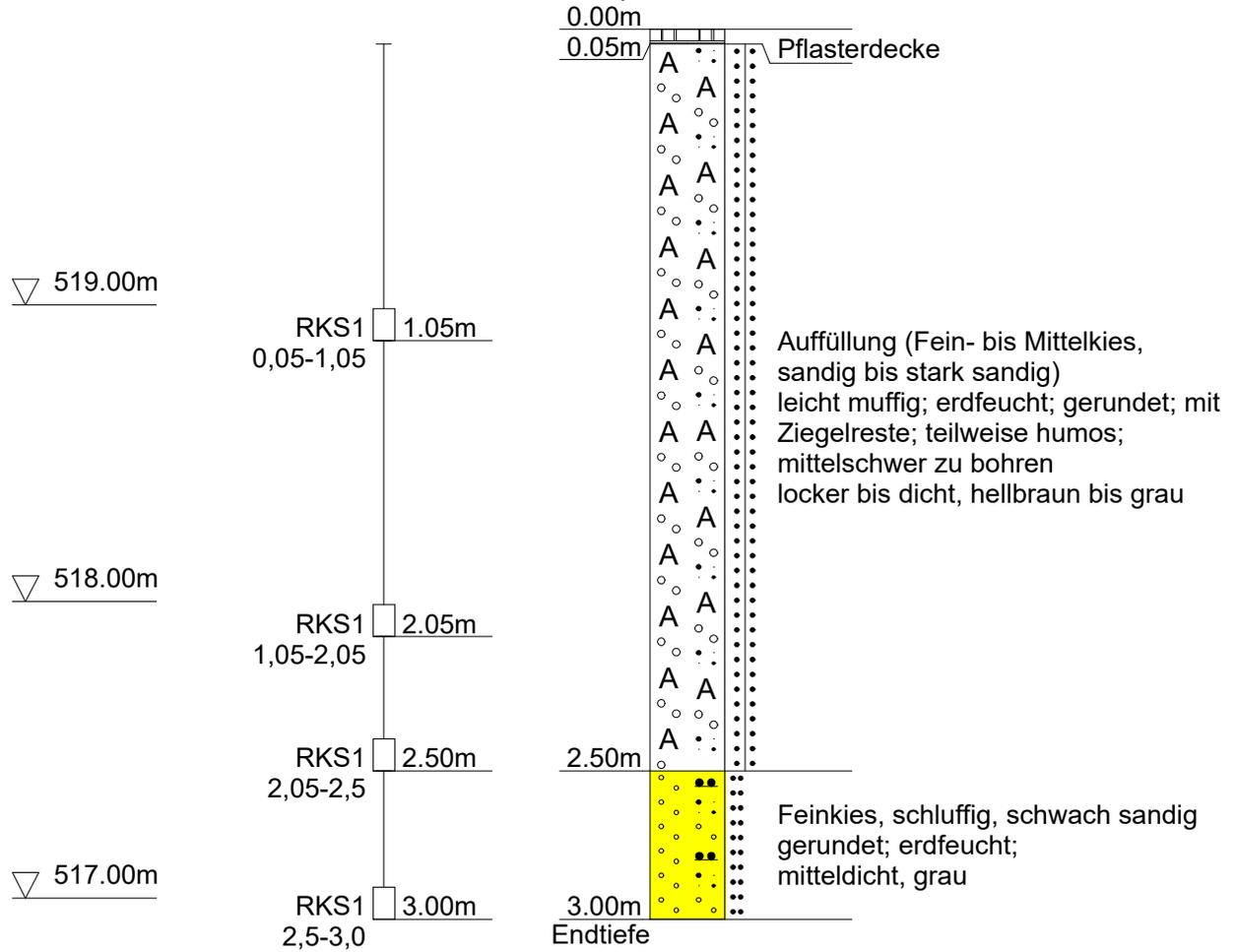


NICKOL & PARTNER GmbH
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142/5782-0
F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 22.01.2019
Maßstab: 1: 25

RKS 1

Ansatzpunkt: 519.9 mNN





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

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 22.01.2019
Maßstab: 1: 25

RKS 2

Ansatzpunkt: 521.0 mNN

▽ 521.00m

0.00m
0.05m

Pflasterdecke

▽ 520.00m

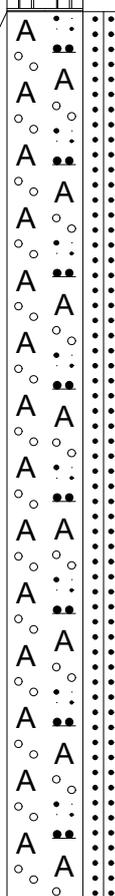
RKS2 1.05m
0,05-1,05

▽ 519.00m

RKS2 2.05m
1,05-2,05

RKS2 3.00m
2,05-3,0

3.00m
Endtiefe



Auffüllung (Mittelkies, sandig,
schwach schluffig)
leicht muffig; erdfeucht; gerundet; mit
Ziegelreste; mittelschwer bis schwer
zu bohren
locker bis dicht, hellbraun bis grau

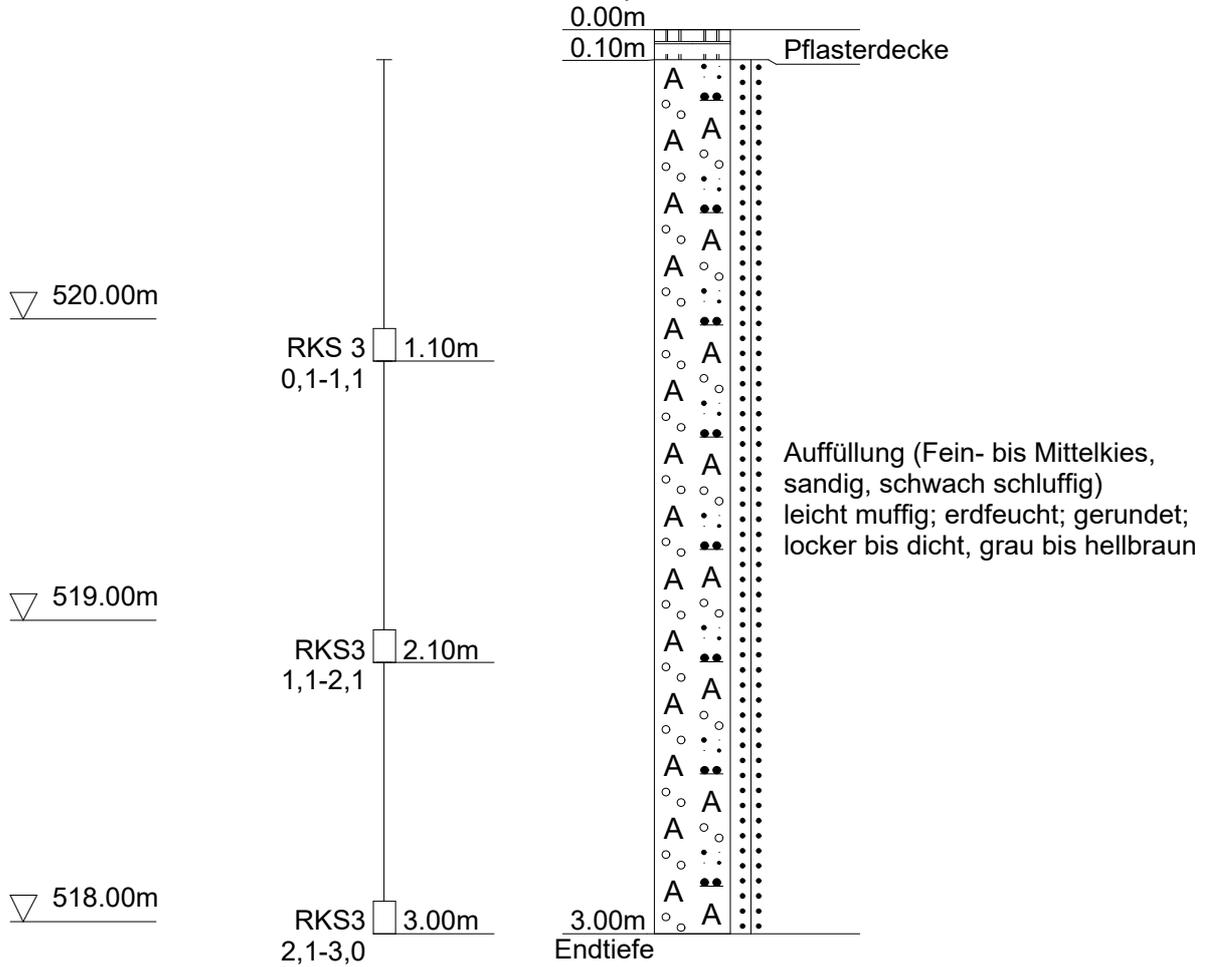


NICKOL & PARTNER GmbH
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142/5782-0
F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 22.01.2019
Maßstab: 1: 25

RKS 3

Ansatzpunkt: 521.0 mNN



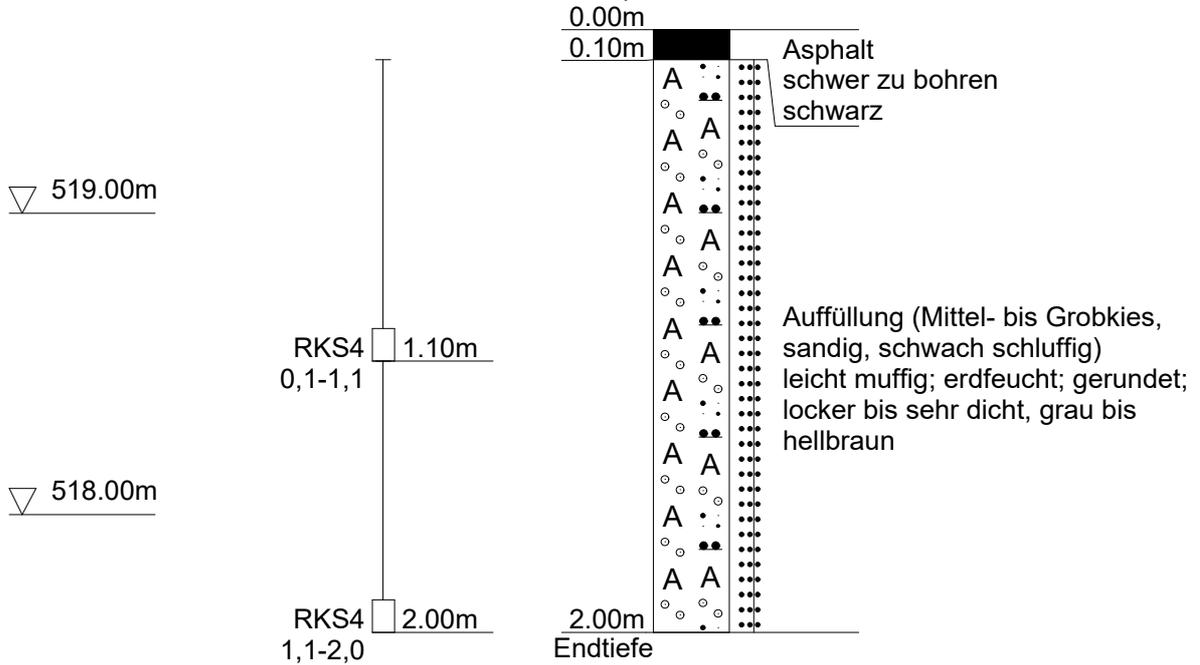


NICKOL & PARTNER GmbH
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142/5782-0
F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 22.01.2019
Maßstab: 1: 25

RKS 4

Ansatzpunkt: 519.6 mNN



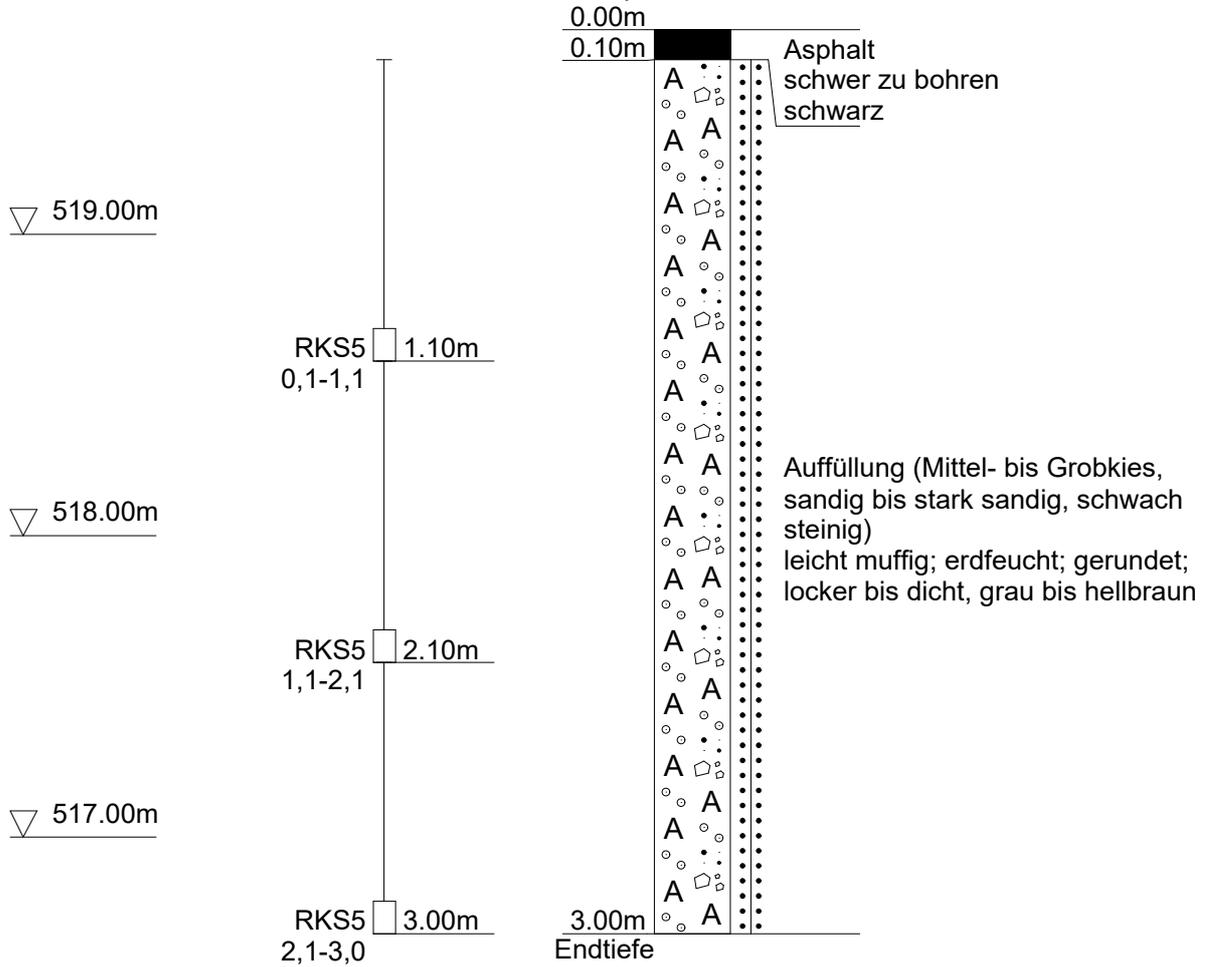


NICKOL & PARTNER GmbH
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142/5782-0
F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 22.01.2019
Maßstab: 1: 25

RKS 5

Ansatzpunkt: 519.7 mNN



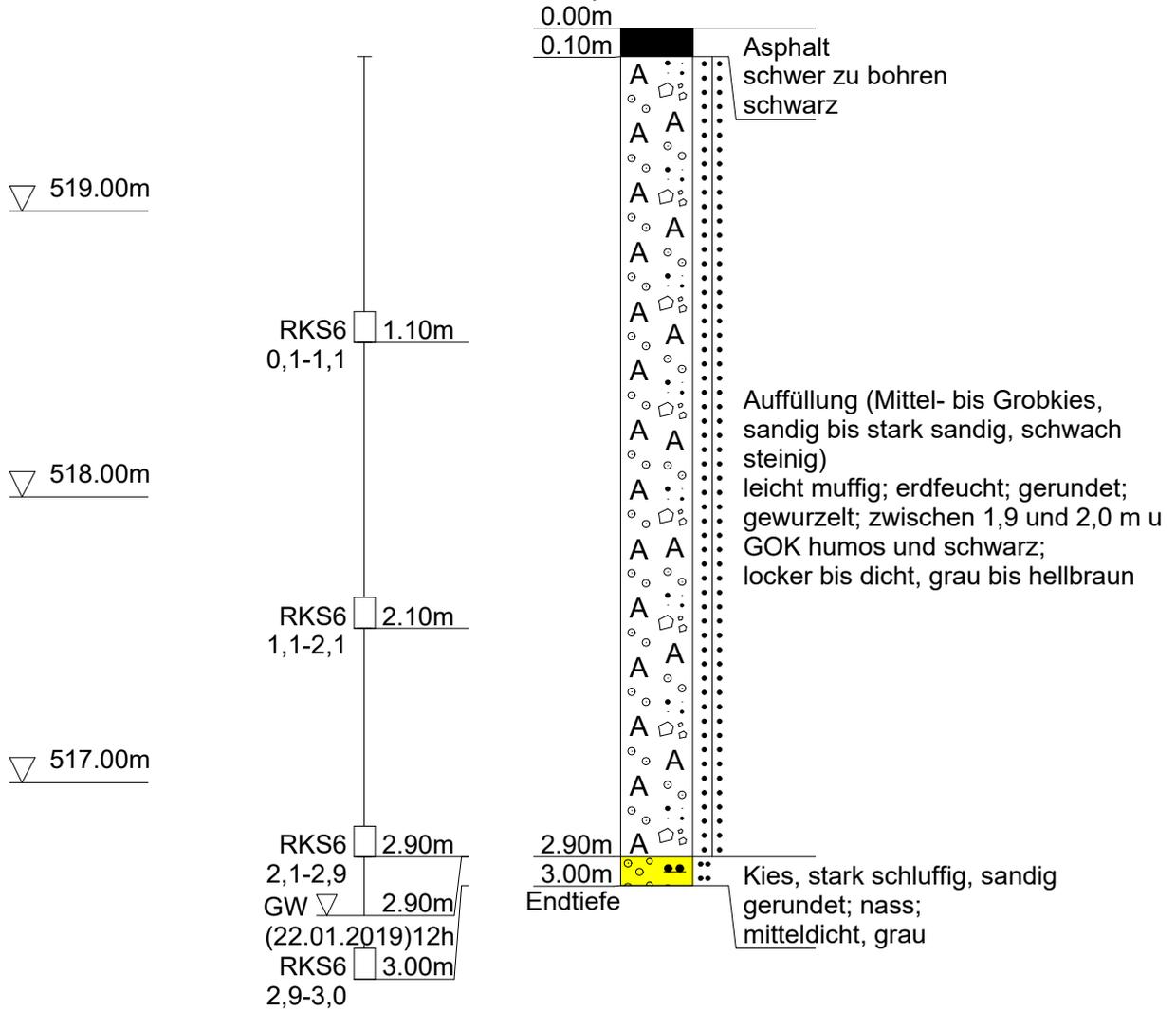


NICKOL & PARTNER GmbH
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142/5782-0
F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 22.01.2019
Maßstab: 1: 25

RKS 6

Ansatzpunkt: 519.6 mNN



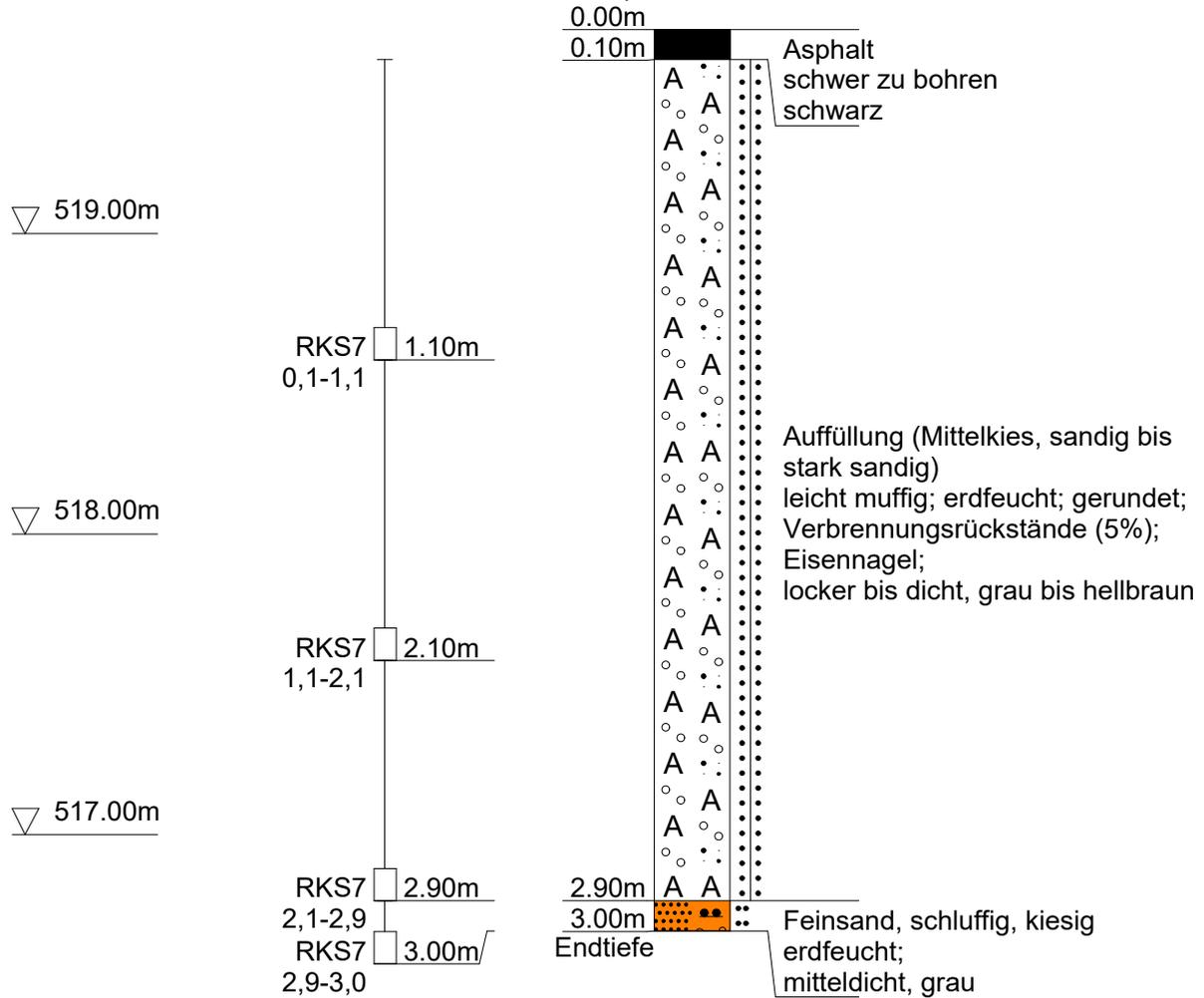


NICKOL & PARTNER GmbH
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142/5782-0
F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 22.01.2019
Maßstab: 1: 25

RKS 7

Ansatzpunkt: 519.7 mNN



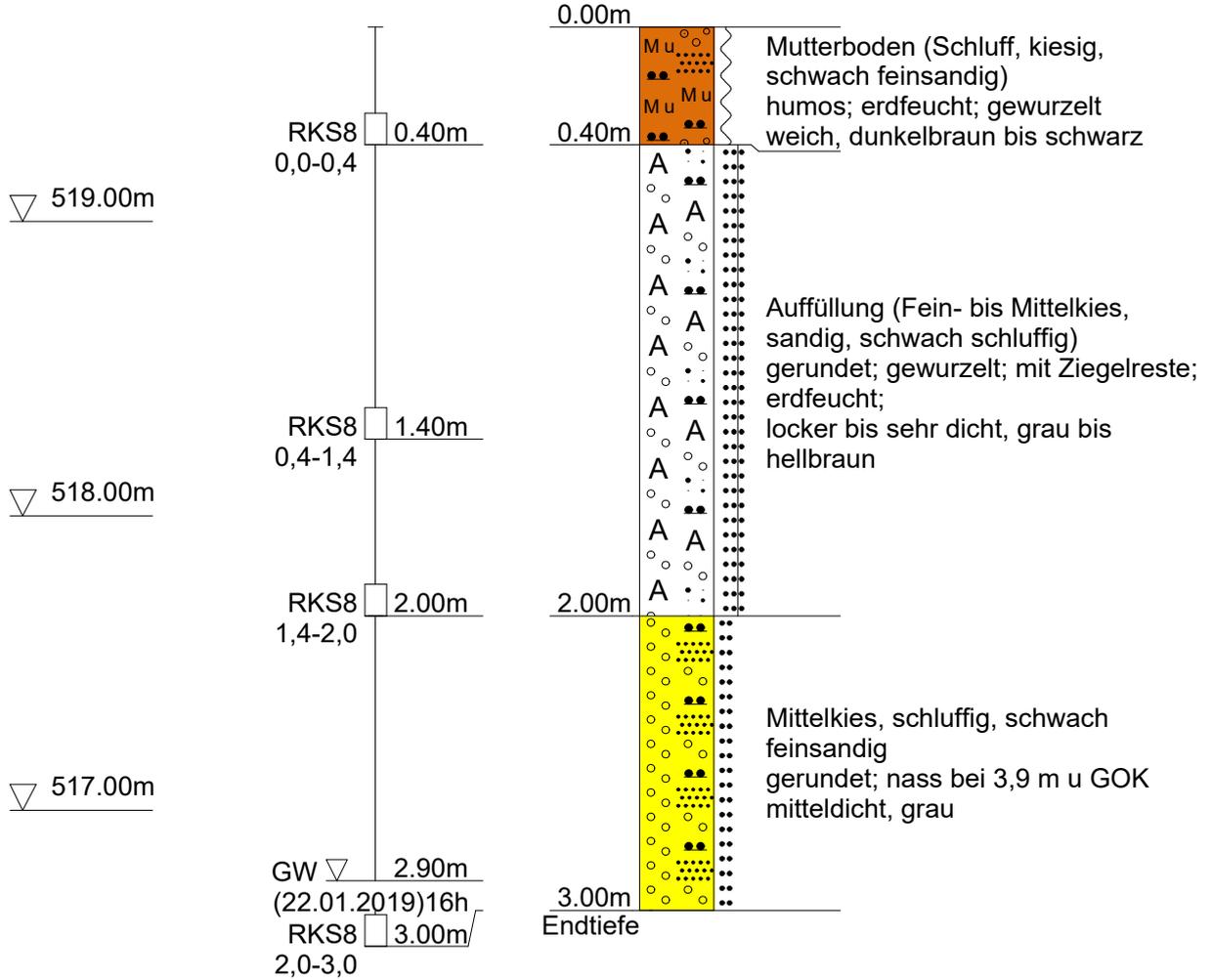


NICKOL & PARTNER GmbH
Umweltschutz-Geotechnik
82194 Gröbenzell
T: 08142/5782-0
F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
Projektnr.: 6113
Anlage 2
Datum: 22.01.2019
Maßstab: 1: 25

RKS 8

Ansatzpunkt: 519.7 mNN

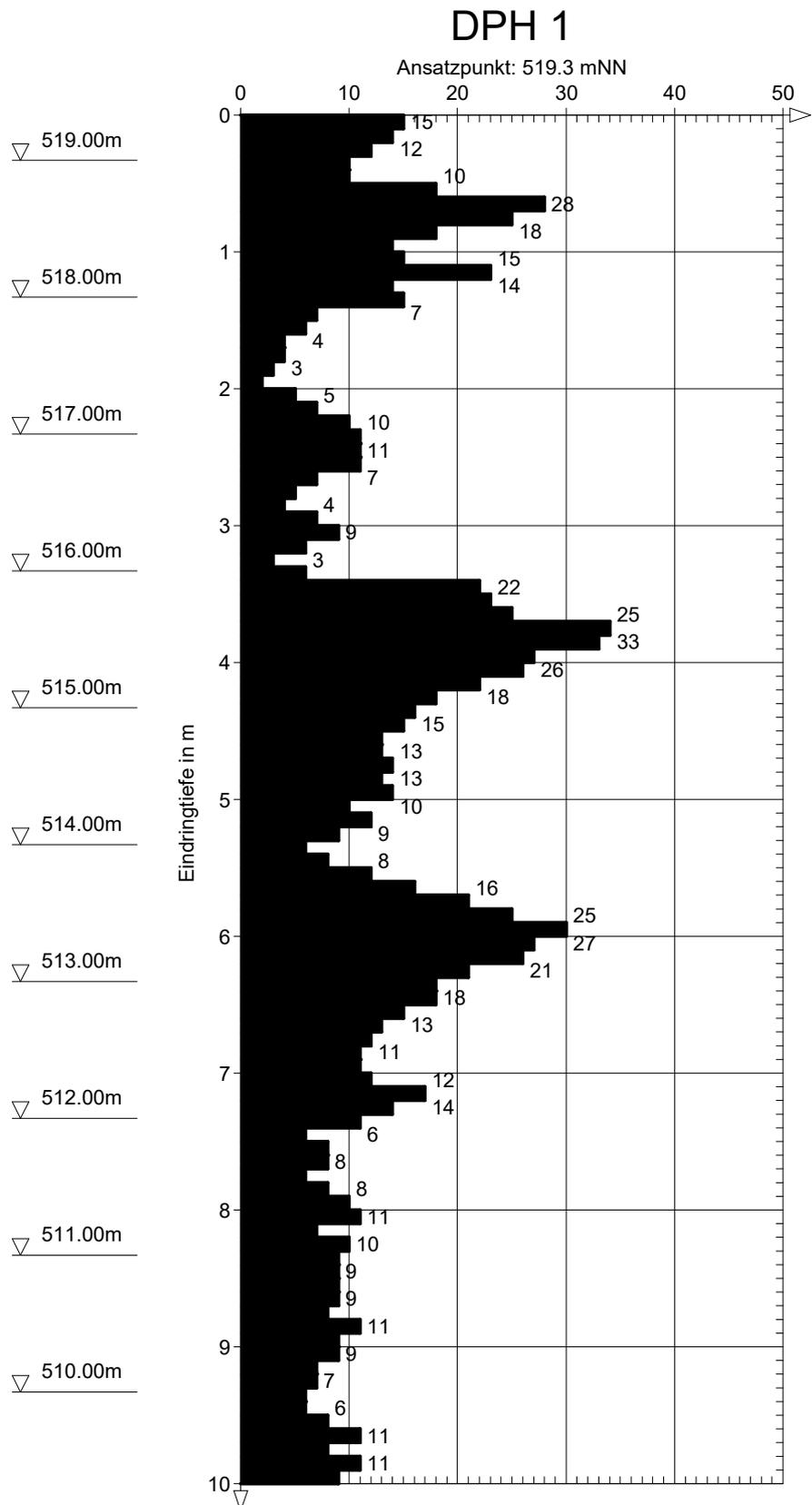




NICKOL & PARTNER GmbH
 Umweltschutz-Geotechnik
 81539 MÜNCHEN
 T: 08142/5782-0
 F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
 Projektnr.: 6113
 Anlage: 2
 Datum: 25.01.2019
 Maßstab: 1: 50

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	15	6.10	27
0.20	14	6.20	26
0.30	12	6.30	21
0.40	10	6.40	18
0.50	10	6.50	18
0.60	18	6.60	15
0.70	28	6.70	13
0.80	25	6.80	12
0.90	18	6.90	11
1.00	14	7.00	11
1.10	15	7.10	12
1.20	23	7.20	17
1.30	14	7.30	14
1.40	15	7.40	11
1.50	7	7.50	6
1.60	6	7.60	8
1.70	4	7.70	8
1.80	4	7.80	6
1.90	3	7.90	8
2.00	2	8.00	10
2.10	5	8.10	11
2.20	7	8.20	7
2.30	10	8.30	10
2.40	11	8.40	9
2.50	11	8.50	9
2.60	11	8.60	9
2.70	7	8.70	9
2.80	5	8.80	8
2.90	4	8.90	11
3.00	7	9.00	9
3.10	9	9.10	9
3.20	6	9.20	7
3.30	3	9.30	7
3.40	6	9.40	6
3.50	22	9.50	6
3.60	23	9.60	8
3.70	25	9.70	11
3.80	34	9.80	8
3.90	33	9.90	11
4.00	27	10.00	9
4.10	26		
4.20	22		
4.30	18		
4.40	16		
4.50	15		
4.60	13		
4.70	13		
4.80	14		
4.90	13		
5.00	14		
5.10	10		
5.20	12		
5.30	9		
5.40	6		
5.50	8		
5.60	12		
5.70	16		
5.80	21		
5.90	25		
6.00	30		

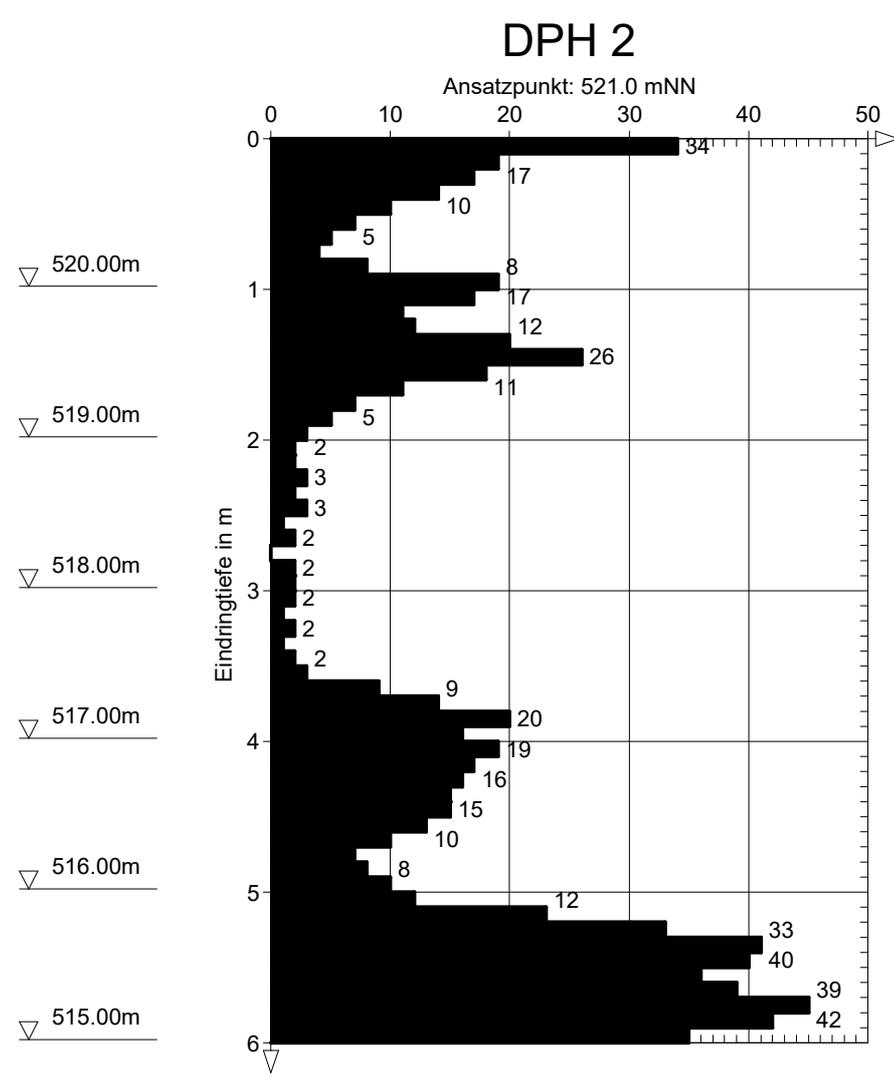




NICKOL & PARTNER GmbH
 Umweltschutz-Geotechnik
 81539 MÜNCHEN
 T: 08142/5782-0
 F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
 Projektnr.: 6113
 Anlage: 2
 Datum: 25.01.2019
 Maßstab: 1: 50

Tiefe	N ₁₀
0.10	34
0.20	19
0.30	17
0.40	14
0.50	10
0.60	7
0.70	5
0.80	4
0.90	8
1.00	19
1.10	17
1.20	11
1.30	12
1.40	20
1.50	26
1.60	18
1.70	11
1.80	7
1.90	5
2.00	3
2.10	2
2.20	2
2.30	3
2.40	2
2.50	3
2.60	1
2.70	2
2.80	0
2.90	2
3.00	2
3.10	2
3.20	1
3.30	2
3.40	1
3.50	2
3.60	3
3.70	9
3.80	14
3.90	20
4.00	16
4.10	19
4.20	17
4.30	16
4.40	15
4.50	15
4.60	13
4.70	10
4.80	7
4.90	8
5.00	10
5.10	12
5.20	23
5.30	33
5.40	41
5.50	40
5.60	36
5.70	39
5.80	45
5.90	42
6.00	35

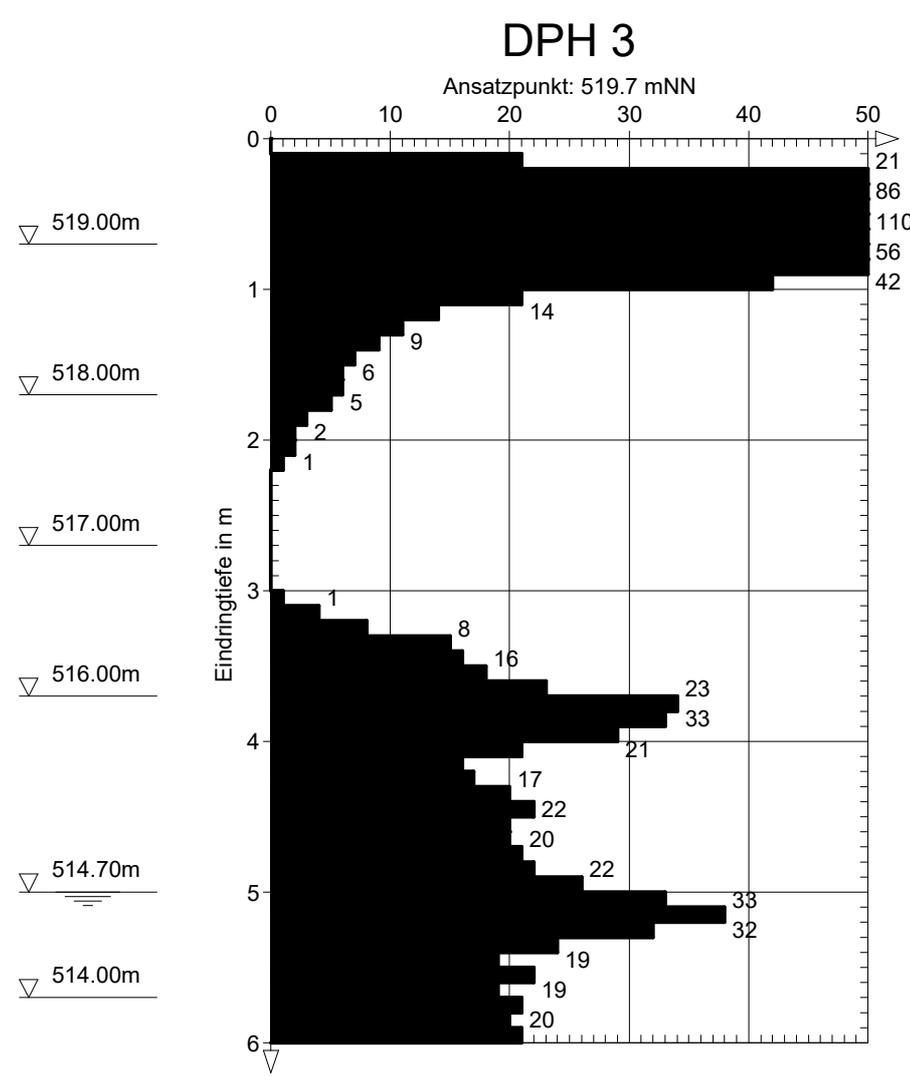




NICKOL & PARTNER GmbH
 Umweltschutz-Geotechnik
 81539 MÜNCHEN
 T: 08142/5782-0
 F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
 Projektnr.: 6113
 Anlage: 2
 Datum: 21.01.2019
 Maßstab: 1: 50

Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	21
0.30	70
0.40	86
0.50	69
0.60	110
0.70	97
0.80	56
0.90	60
1.00	42
1.10	21
1.20	14
1.30	11
1.40	9
1.50	7
1.60	6
1.70	6
1.80	5
1.90	3
2.00	2
2.10	2
2.20	1
2.30	0
2.40	0
2.50	0
2.60	0
2.70	0
2.80	0
2.90	0
3.00	0
3.10	1
3.20	4
3.30	8
3.40	15
3.50	16
3.60	18
3.70	23
3.80	34
3.90	33
4.00	29
4.10	21
4.20	16
4.30	17
4.40	20
4.50	22
4.60	20
4.70	20
4.80	21
4.90	22
5.00	26
5.10	33
5.20	38
5.30	32
5.40	24
5.50	19
5.60	22
5.70	19
5.80	21
5.90	20
6.00	21

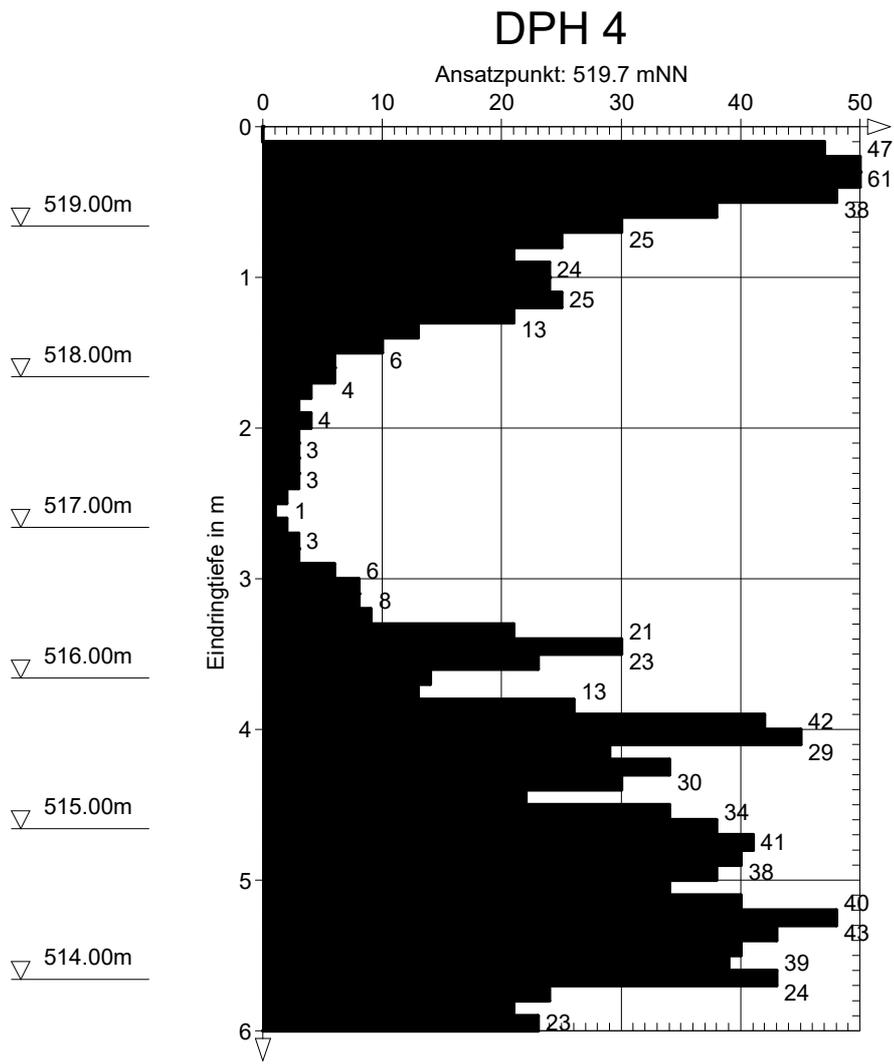




NICKOL & PARTNER GmbH
 Umweltschutz-Geotechnik
 81539 MÜNCHEN
 T: 08142/5782-0
 F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
 Projektnr.: 6113
 Anlage: 2
 Datum: 21.01.2019
 Maßstab: 1: 50

Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	47
0.30	69
0.40	61
0.50	48
0.60	38
0.70	30
0.80	25
0.90	21
1.00	24
1.10	24
1.20	25
1.30	21
1.40	13
1.50	10
1.60	6
1.70	6
1.80	4
1.90	3
2.00	4
2.10	3
2.20	3
2.30	3
2.40	3
2.50	2
2.60	1
2.70	2
2.80	3
2.90	3
3.00	6
3.10	8
3.20	8
3.30	9
3.40	21
3.50	30
3.60	23
3.70	14
3.80	13
3.90	26
4.00	42
4.10	45
4.20	29
4.30	34
4.40	30
4.50	22
4.60	34
4.70	38
4.80	41
4.90	40
5.00	38
5.10	34
5.20	40
5.30	48
5.40	43
5.50	40
5.60	39
5.70	43
5.80	24
5.90	21
6.00	23

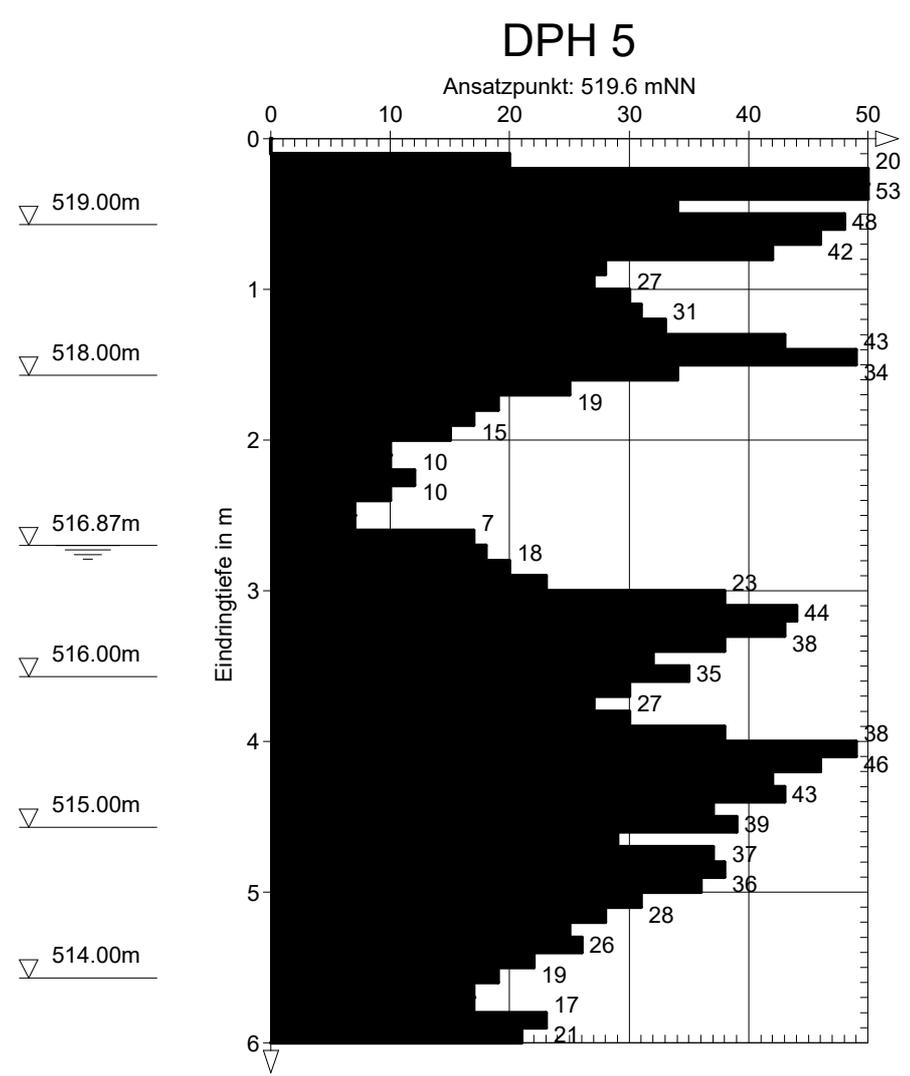




NICKOL & PARTNER GmbH
 Umweltschutz-Geotechnik
 81539 MÜNCHEN
 T: 08142/5782-0
 F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
 Projektnr.: 6113
 Anlage: 2
 Datum: 21.01.2019
 Maßstab: 1: 50

Tiefe	N ₁₀
0.10	0
0.20	20
0.30	61
0.40	53
0.50	34
0.60	48
0.70	46
0.80	42
0.90	28
1.00	27
1.10	30
1.20	31
1.30	33
1.40	43
1.50	49
1.60	34
1.70	25
1.80	19
1.90	17
2.00	15
2.10	10
2.20	10
2.30	12
2.40	10
2.50	7
2.60	7
2.70	17
2.80	18
2.90	20
3.00	23
3.10	38
3.20	44
3.30	43
3.40	38
3.50	32
3.60	35
3.70	30
3.80	27
3.90	30
4.00	38
4.10	49
4.20	46
4.30	42
4.40	43
4.50	37
4.60	39
4.70	29
4.80	37
4.90	38
5.00	36
5.10	31
5.20	28
5.30	25
5.40	26
5.50	22
5.60	19
5.70	17
5.80	17
5.90	23
6.00	21

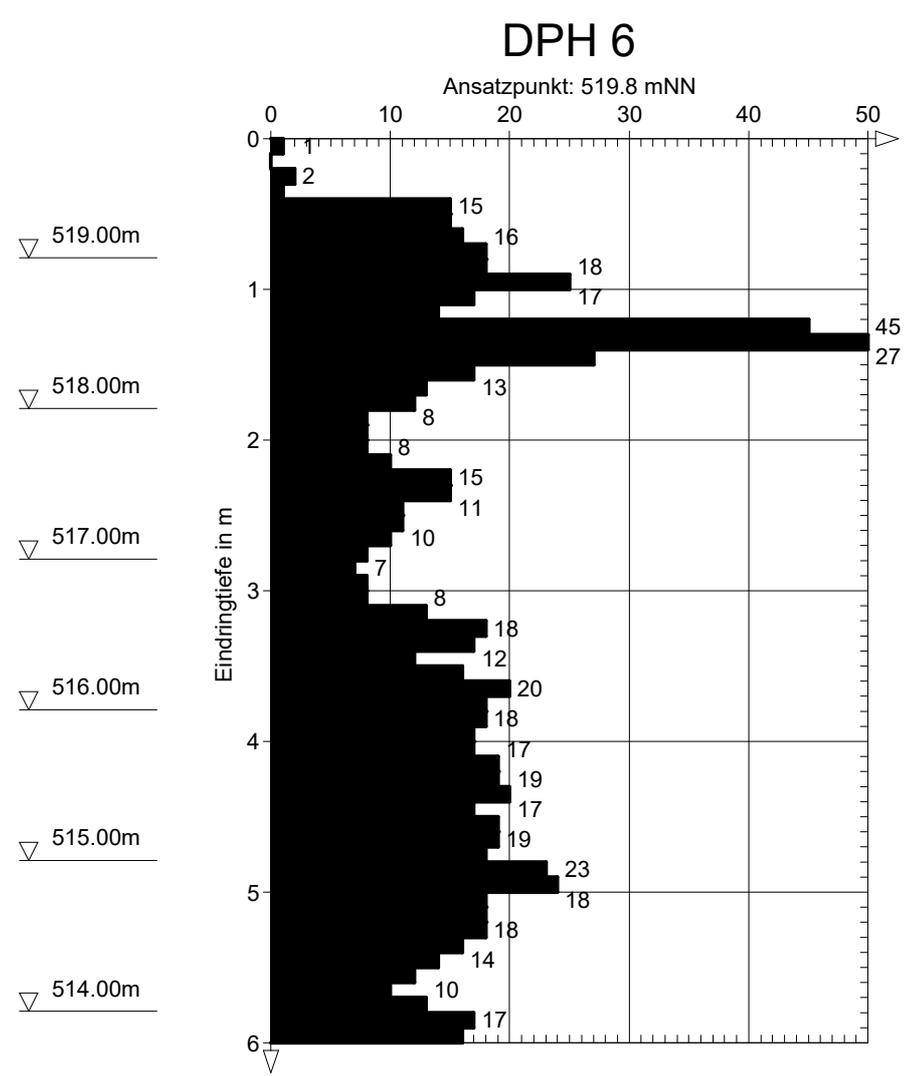




NICKOL & PARTNER GmbH
 Umweltschutz-Geotechnik
 81539 MÜNCHEN
 T: 08142/5782-0
 F: 08142/5782-99

Projekt: Harbeck Platz, Puchheim
 Projektnr.: 6113
 Anlage: 2
 Datum: 25.01.2019
 Maßstab: 1: 50

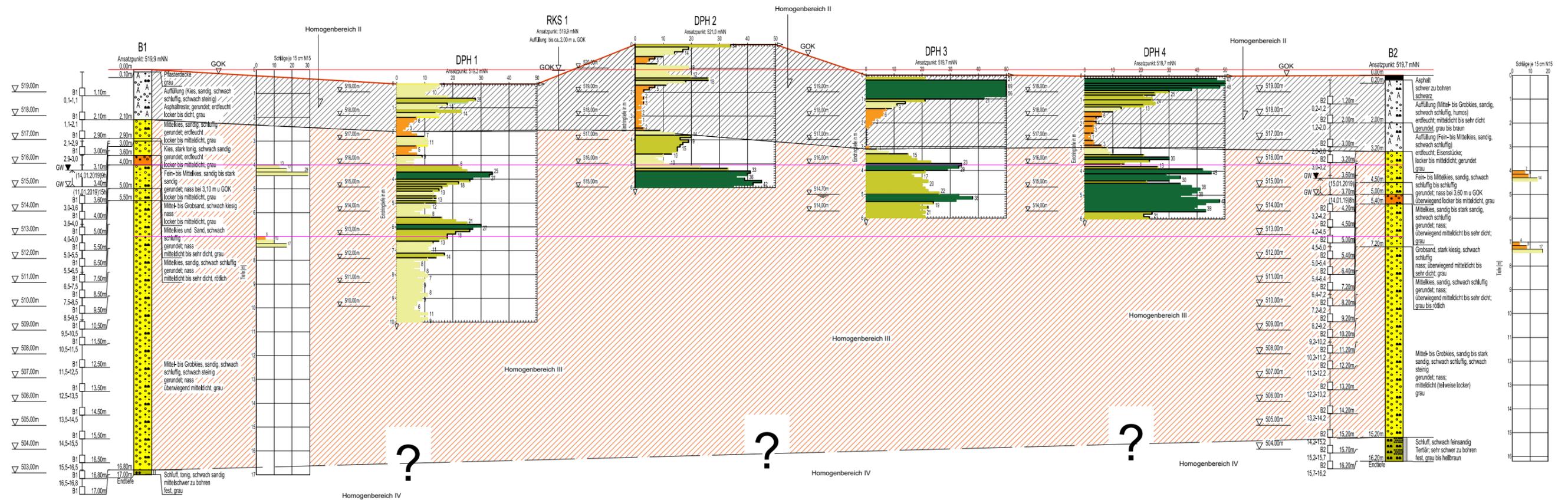
Tiefe	N ₁₀
0.10	1
0.20	0
0.30	2
0.40	1
0.50	15
0.60	15
0.70	16
0.80	18
0.90	18
1.00	25
1.10	17
1.20	14
1.30	45
1.40	50
1.50	27
1.60	17
1.70	13
1.80	12
1.90	8
2.00	8
2.10	8
2.20	10
2.30	15
2.40	15
2.50	11
2.60	11
2.70	10
2.80	8
2.90	7
3.00	8
3.10	8
3.20	13
3.30	18
3.40	17
3.50	12
3.60	16
3.70	20
3.80	18
3.90	18
4.00	17
4.10	17
4.20	19
4.30	19
4.40	20
4.50	17
4.60	19
4.70	19
4.80	18
4.90	23
5.00	24
5.10	18
5.20	18
5.30	18
5.40	16
5.50	14
5.60	12
5.70	10
5.80	13
5.90	17
6.00	16



Anlage 3:

Geotechnische Profile

- Anlage 3.1 Schnitt A-A' (Maßstab 1 : 175)
Anlage 3.2 Schnitt B-B' (Maßstab 1 : 175)



Zur Wahrung der Urheberrechte ist eine Weitergabe an andere Nutzer nicht statthaft. Nutzung der Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung in gezeichneter oder sonstiger Form durch ganz- oder teilrechtsfähig Dritte ist nicht gestattet.

Legende:

- Homogenbereich I
- Homogenbereich II
- Homogenbereich III

Mittlere Geländehöhe (519,90 m ü. NN)

Bereich der Gründungstiefe (zwischen ca. 4,00 und ca. 7,00 m u. BW-Null)

Sondierungsbewertung (Lagerungsdichte):

- Sehr dicht
- Dicht
- Mitteldicht
- Locker
- Sehr locker

Auftraggeber:
Dr. Harbeck & Stieber GmbH & Co. KG
 Grundbesitzverwaltungsgesellschaft
 Widenmayerstraße 14 - 80538 München

Projekt: 6113
Aufschlussbohrungen BGU
 Alois-Harbeck-Platz, 82178 Puchheim

Anlage: 3.1 **Maßstab: 1:175**

Plan-Nr.: 6112-NIC-190109-LP-BGU_ANL_3-1 Format: 420x297mm
 P:\61\6113_Harbeck_Platz_Puchheim\CAD\6113-NIC-190206-Schnitte-Anlage 3 2013.dwg

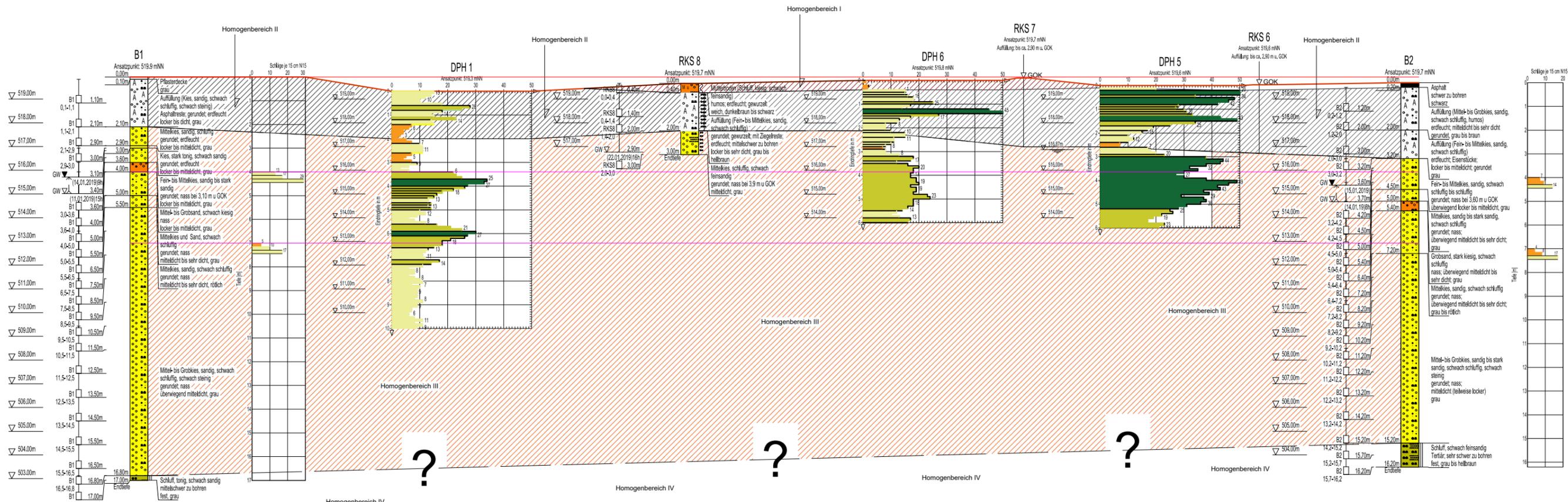
Fachingenieur:

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

Planinhalt:

Schnitt A-A'

	Datum	Name
gezeichnet	16.01.2019	Santoro
geprüft	16.01.2019	Gogl



Zur Wahrung der Urheberrechte ist eine Weitergabe an andere Nutzer nicht statthaft. Nutzung der Basisdaten der Bayerischen Vermessungsverwaltung in gezeichneter oder sonstiger Form durch ganz- oder teilrechtsfähig Dritte ist nicht gestattet.

Legende:		Sondierbewertung (Lagerungsdichte):	
	Homogenbereich I		Sehr dicht
	Homogenbereich II		Dicht
	Homogenbereich III		Mitteldicht
	Mittlere Geländehöhe (519,90 m ü. NN)		Locker
	Bereich der Gründungstiefe (zwischen ca. 4,00 und ca. 7,00 m u. BW-Null)		Sehr locker

Auftraggeber:
Dr. Harbeck & Stieber GmbH & Co. KG
 Grundbesitzverwaltungsgesellschaft
 Widenmayerstraße 14 - 80538 München

Fachingenieur:

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

Projekt: 6113
Aufschlussbohrungen BGU
 Alois-Harbeck-Platz, 82178 Puchheim

Planinhalt:
Schnitt B-B'-B''

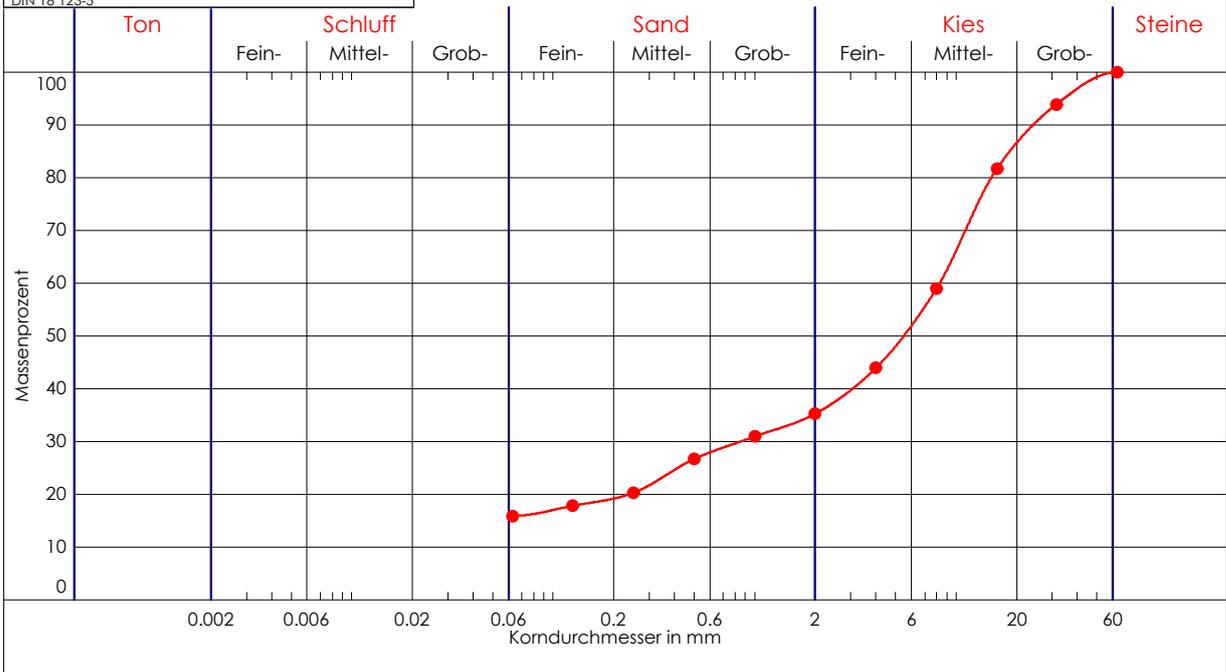
Anlage: 3.2	Maßstab: 1:175	Datum	Name
gezeichnet	07.02.2019	Santoro	
geprüft	07.02.2019	Gogl	

Plan-Nr.: 6112-NIC-190109-LP-BGU_ANL_3-2 Format: 420x297mm
 P:\61\6113_Harbeck_Platz_Puchheim\CAD\6113-NIC-190206-Schnitte-Anlage 3 2013.dwg

Anlage 4:

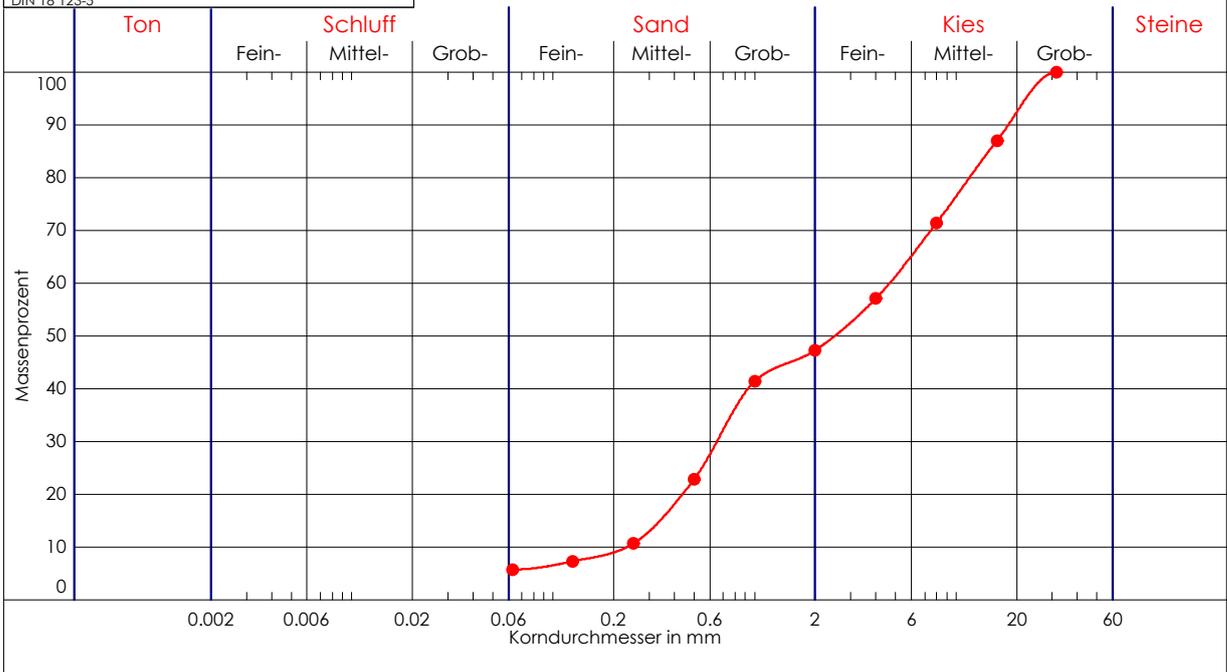
Ergebnisse der Untersuchungen der GHB Consult GmbH (Kornverteilung und Sieb-Schlamm-Analyse nach DIN 18 123; Zustandsgrenzen nach DIN 18 122)

GHB Consult GmbH	Projekt : Nickol & Partner GmbH
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 6113 (AZ 190121)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0, Fax: 08151 / 656 88-99	Datum : 22.01.2019
Kornverteilung DIN 18 123-5	



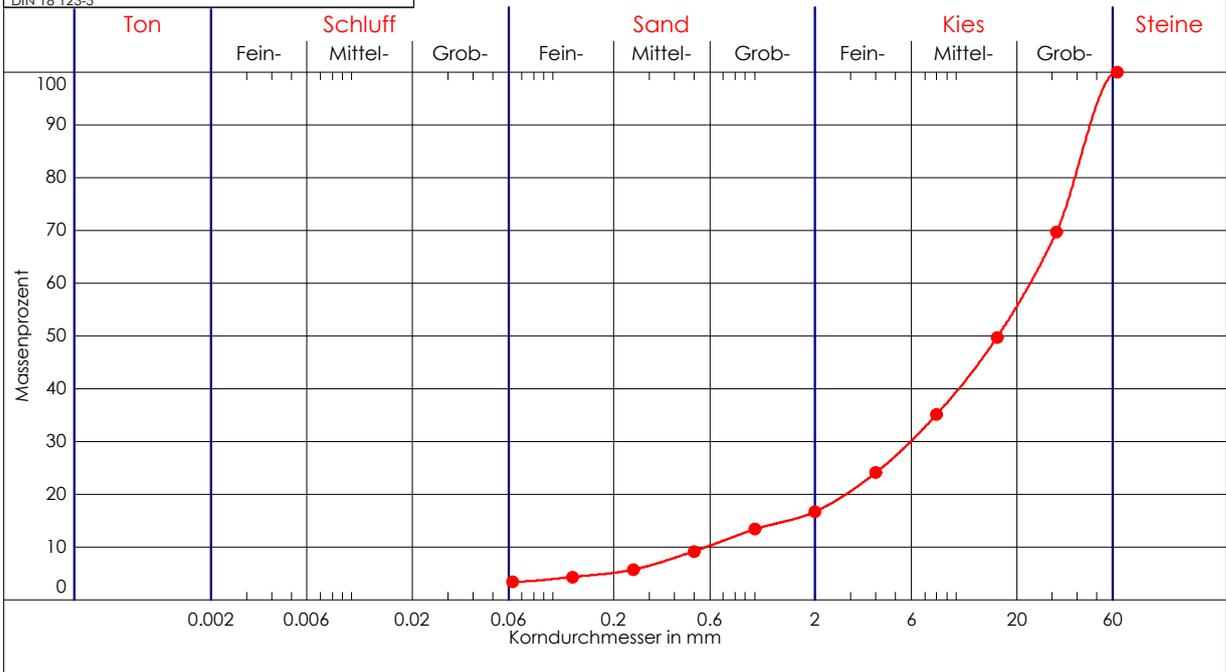
Entnahmestelle	B1			
Entnahmetiefe	2,1 - 2,9 m			
Labornummer	—●— B1 (2,9 m)			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /8.300 mm			
Anteil <0.063 mm	15,9 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0226			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/15.9/19.4/64.7 %			
Bodenart	mG,fg,ü,gg',ms',gs'			
Bodengruppe	GÜ			
Bodenklasse	4			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	4.2E-06 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	1.3E-04 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt : Nickol & Partner GmbH
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 6113 (AZ 190121)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0, Fax: 08151 / 656 88-99	Datum : 22.01.2019
Kornverteilung DIN 18 123-5	



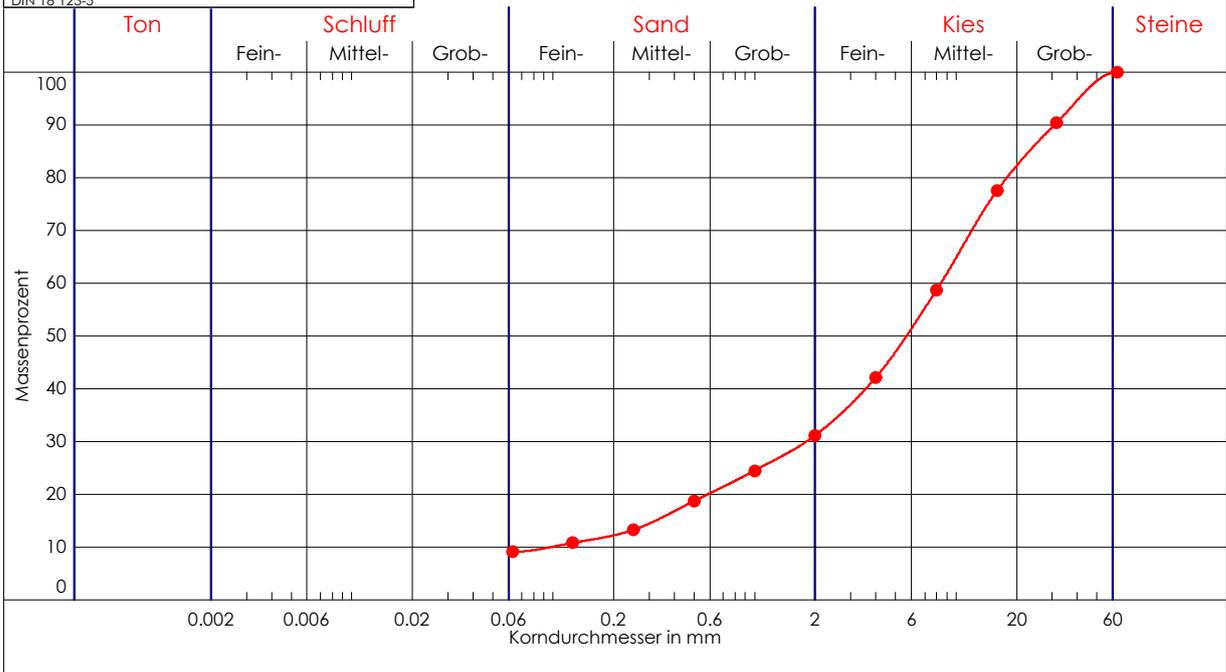
Entnahmestelle	B1			
Entnahmetiefe	4,0 - 5,0 m			
Labornummer	—●— B1 (5,0 m)			
Ungleichförm. U	20,1			
Krümmungszahl	0,4			
d10 / d60	0,233/4,680 mm			
Anteil <0,063 mm	5,7 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0145			
Kornfrakt. T/U/S/G	0,0/5,7/41,6/52,7 %			
Bodenart	mG+S,fg,gg,u'			
Bodengruppe	GU			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	5,1E-04 m/s			
kf nach Kaubisch	- (0,063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	2,7E-04 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0,02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : Nickol & Partner GmbH
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 6113 (AZ 190121)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0, Fax: 08151 / 656 88-99	Datum : 22.01.2019
Kornverteilung DIN 18 123-5	



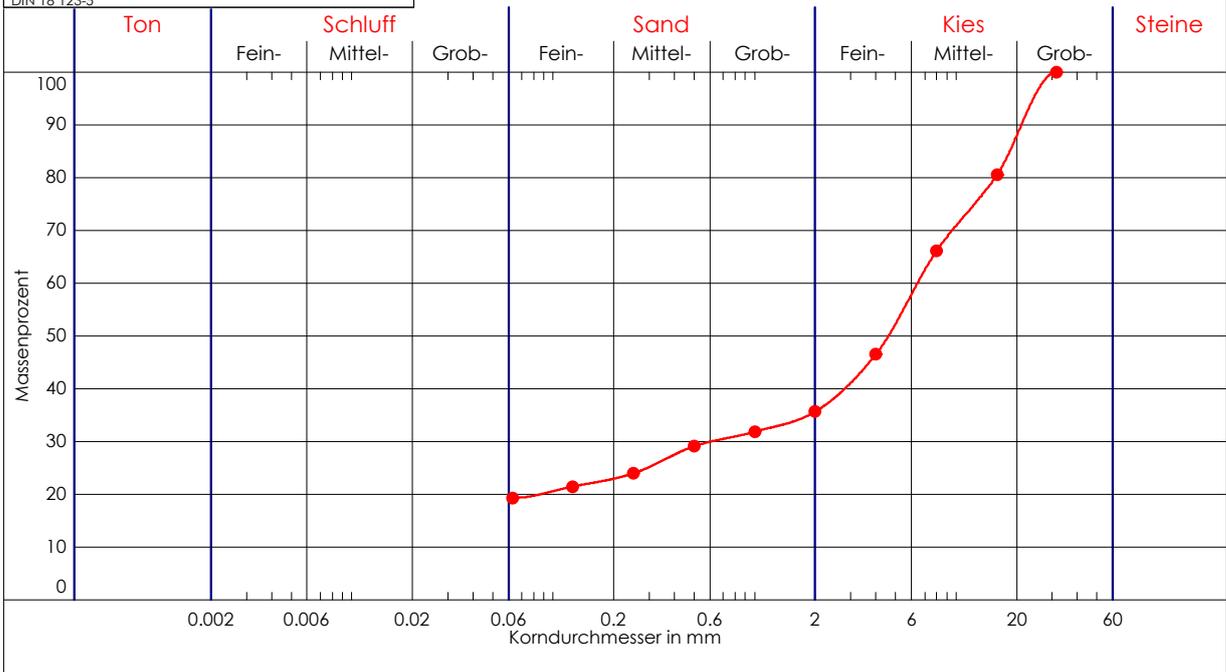
Entnahmestelle	B1			
Entnahmetiefe	6,5 - 7,5 m			
Labornummer	—●— B1 (7,5 m)			
Ungleichförm. U	40.7			
Krümmungszahl	2.7			
d10 / d60	0.574/23.372 mm			
Anteil <math><0.063\text{ mm}</math>	3.4 %			
Frostempfindl.kl.	F1			
Kornkennzahl	0118			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/3.4/13.3/83.3 %			
Bodenart	gG,mg,fg',gs',ms'			
Bodengruppe	GW			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0.063 \leq 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	2.6E-02 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : Nickol & Partner GmbH
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 6113 (AZ 190121)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0, Fax: 08151 / 656 88-99	Datum : 22.01.2019
Kornverteilung DIN 18 123-5	



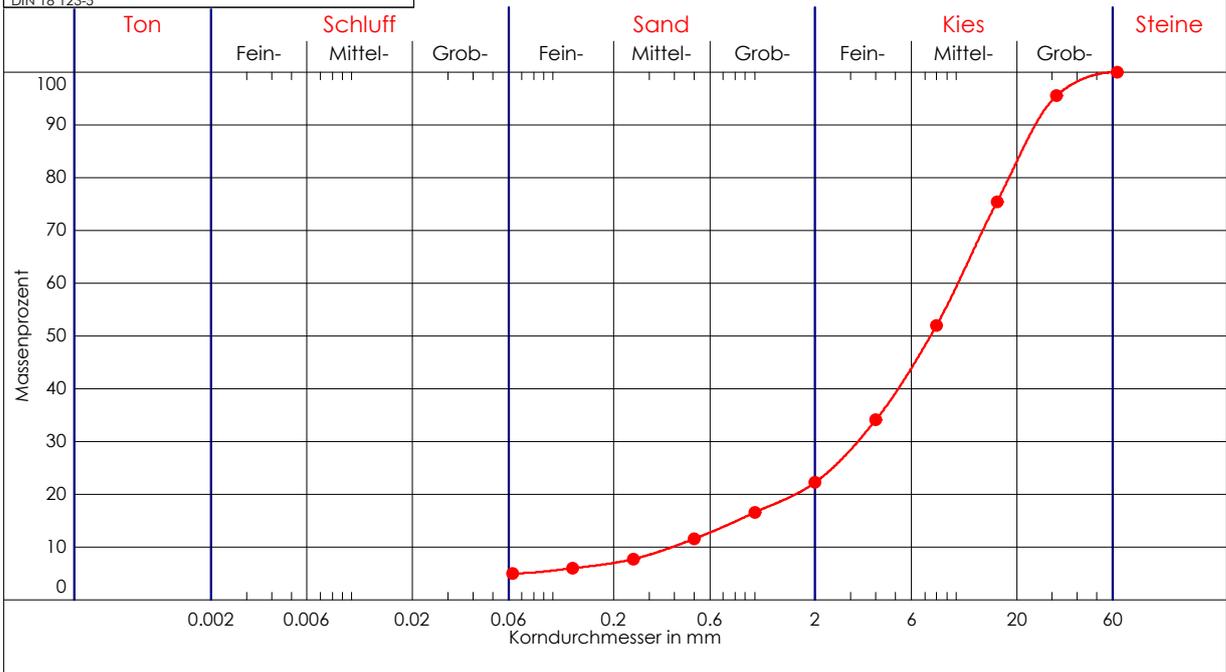
Entnahmestelle	B2			
Entnahmetiefe	0,2 - 1,2 m			
Labornummer	—●— B2 (1,2 m)			
Ungleichförm. U	86,1			
Krümmungszahl	4,0			
d10 / d60	0,098/8,413 mm			
Anteil <0,063 mm	9,1 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0127			
Kornfrakt. T/U/S/G	0,0/9,1/22,1/68,8 %			
Bodenart	mG,fg,gg,gs',u',ms'			
Bodengruppe	GU			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	- (Cu > 30)			
kf nach Kaubisch	- (0,063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	5,9E-03 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0,02)			

GHB Consult GmbH	Projekt : Nickol & Partner GmbH
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 6113 (AZ 190121)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0, Fax: 08151 / 656 88-99	Datum : 23.01.2019
Kornverteilung DIN 18 123-5	



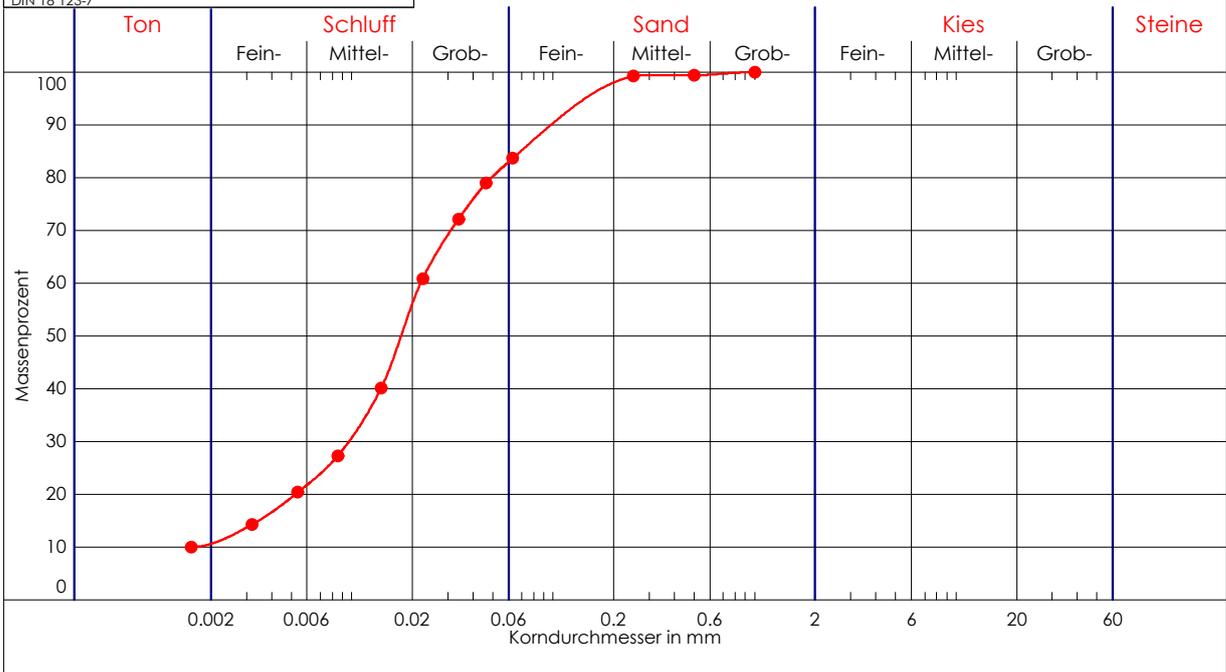
Entnahmestelle	B2			
Entnahmetiefe	3,2 - 4,2 m			
Labornummer	—●— B2 (4,2 m)			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- /6.434 mm			
Anteil <0.063 mm	19,3 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	0226			
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/19.3/16.4/64.3 %			
Bodenart	mG,fg,ü,gg',ms',gs'			
Bodengruppe	GÜ			
Bodenklasse	4			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	1.9E-06 m/s			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	1.3E-05 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt : Nickol & Partner GmbH
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 6113 (AZ 190121)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0, Fax: 08151 / 656 88-99	Datum : 23.01.2019
Kornverteilung DIN 18 123-5	



Entnahmestelle	B2			
Entnahmetiefe	6,4 - 7,2 m			
Labornummer	—●— B2 (7,2 m)			
Ungleichförm. U	26,3			
Krümmungszahl	2,7			
d10 / d60	0,389/10,228 mm			
Anteil <0,063 mm	5,0 %			
Frostempfindl.kl.	F2			
Kornkennzahl	0028			
Kornfrakt. T/U/S/G	0,0/5,0/17,2/77,7 %			
Bodenart	mG,fg,gg,gs',ms',u'			
Bodengruppe	GU			
Bodenklasse	3			
kf nach Beyer	1,4E-03 m/s			
kf nach Kaubisch	- (0,063 ≤ 10%)			
kf nach Hazen	- (Cu > 5)			
kf nach Seiler	6,1E-03 m/s			
kf nach USBR	- (d10 > 0,02)			

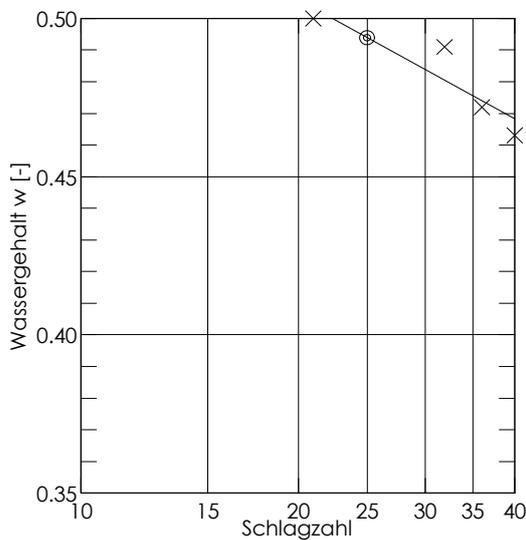
GHB Consult GmbH	Projekt : Nickol & Partner GmbH
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.: 6113 (AZ 190121)
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage:
Tel: 08151 / 656 88-0, Fax: 08151 / 656 88-99	Datum : 23.01.2019
Kornverteilung DIN 18 123-7	



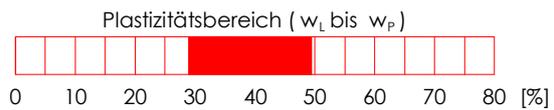
Entnahmestelle	B2			
Entnahmetiefe	15,2 - 15,7 m			
Labornummer	—●— B2 (15,7 m)			
Ungleichförm. U	-			
Krümmungszahl	-			
d10 / d60	- / 0.022 mm			
Anteil <0.063 mm	83.7 %			
Frostempfindl.kl.	F3			
Kornkennzahl	1720			
Kornfrakt. T/U/S/G	10.6/73.1/16.3/0.0 %			
Bodenart	U.fs'			
Bodengruppe	U			
Bodenklasse	4			
kf nach Beyer	-			
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)			
kf nach Hazen	-			
kf nach Seiler	-			
kf nach USBR	2.1E-08 m/s			

GHB Consult GmbH	Projekt	: Nickol & Partner GmbH	
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.	: 6113 (AZ 190121)	
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage	:	
Tel:(08151) 656 88-0, Fax: 656 88-99	Datum	: 22.01.2019	
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer	: B1/16,8-17,0	
	Tiefe	: 16,8 - 17,0 m	
	Bodengruppe	: TM (- UM)	
Entnahmestelle	: B1	Art der Entrn.	: gestört
Ausgef. durch	: Kralin	Entrn. am	: 14.01.2019

Behälter-Nr.	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Zahl der Schläge	21	36	32	40				
Feuchte Probe + Behälter $m_f + m_b$ [g]	110.01	110.72	108.65	108.20	113.83	113.48	114.60	
Trockene Probe + Behälter $m_t + m_b$ [g]	101.15	101.96	100.50	100.38	107.73	106.58	107.16	
Behälter m_b [g]	83.42	83.42	83.90	83.50	83.70	83.36	83.69	
Wasser $m_f - m_t = m_w$ [g]	8.86	8.76	8.15	7.82	6.10	6.90	7.44	
Trockene Probe m_t [g]	17.73	18.54	16.60	16.88	24.03	23.22	23.47	Mittel
Wassergehalt $\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.500	0.472	0.491	0.463	0.254	0.297	0.317	0.289



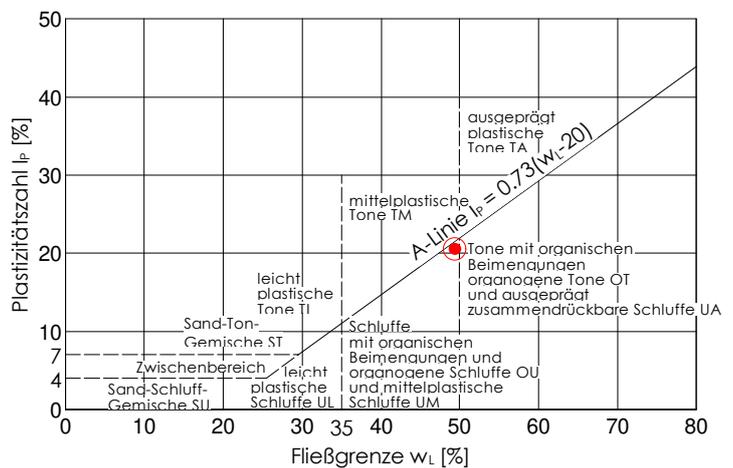
Wassergehalt $w_N = 0.153$
 Fließgrenze $w_L = 0.494$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.289$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.205$

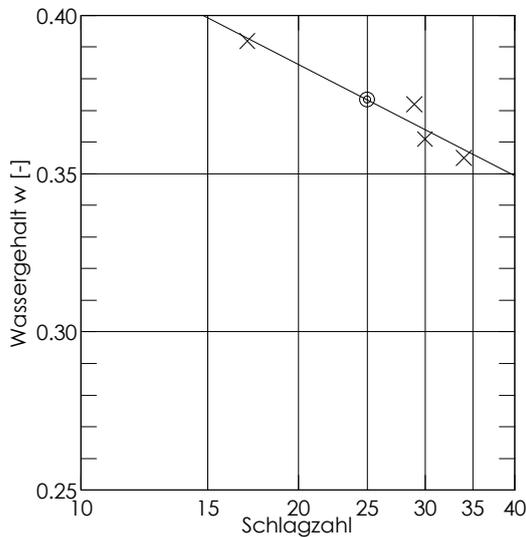
Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = -0.663$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.663$

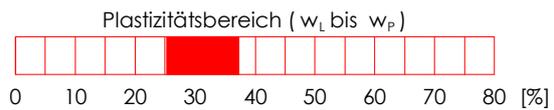


GHB Consult GmbH	Projekt	: Nickol & Partner GmbH		
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.	: 6113 (AZ 190121)		
Moosstraße 7, 82319 Starnberg	Anlage	:		
Tel:(08151) 656 88-0, Fax: 656 88-99	Datum	: 24.01.2019		
Zustandsgrenzen DIN 18 122	Labornummer	: B2/15,7-16,2		
	Tiefe	: 15,7 - 16,2 m		
	Bodengruppe	: UM - TM		
Entnahmestelle	: B2	Art der Entrn.	: gestört	
Ausgef. durch	: Kralin	Entrn. am	:	

Behälter-Nr.	Zahl der Schläge	Fließgrenze				Ausrollgrenze			
Feuchte Probe + Behälter	$m_f + m_b$ [g]	110.25	106.02	107.65	113.08	114.06	115.20	118.84	
Trockene Probe + Behälter	$m_t + m_b$ [g]	103.16	99.92	101.09	104.87	108.10	108.76	111.54	
Behälter	m_b [g]	83.19	83.04	83.44	83.95	83.52	83.44	83.57	
Wasser	$m_f - m_t = m_w$ [g]	7.09	6.10	6.56	8.21	5.96	6.44	7.30	
Trockene Probe	m_t [g]	19.97	16.88	17.65	20.92	24.58	25.32	27.97	Mittel
Wassergehalt	$\frac{m_w}{m_t} = w$ [-]	0.355	0.361	0.372	0.392	0.242	0.254	0.261	0.252



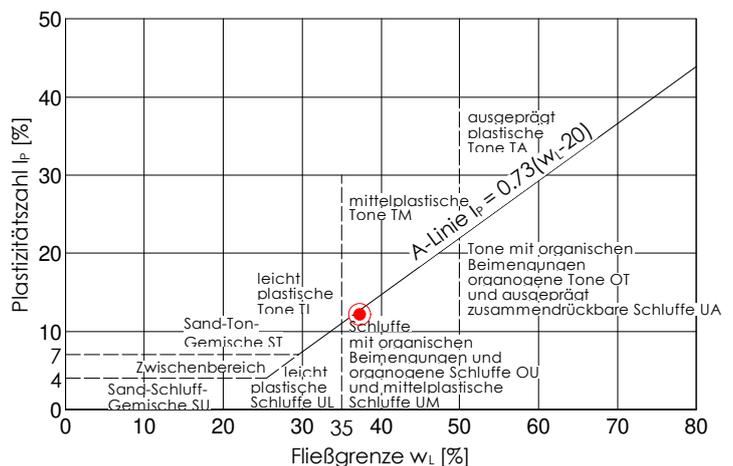
Wassergehalt $w_N = 0.147$
 Fließgrenze $w_L = 0.373$
 Ausrollgrenze $w_P = 0.252$



Plastizitätszahl $I_p = w_L - w_P = 0.121$

Liquiditätsindex $I_L = \frac{w_N - w_P}{I_p} = -0.868$

Konsistenzzahl $I_C = \frac{w_L - w_N}{I_p} = 1.868$



Anlage 5:

Laborprüfberichte der umweltchemischen Untersuchungen (Dr. Graner & Partner GmbH)

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

Nickol & Partner GmbH
Oppelner Straße 3

München, 06.02.2019

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 1905992

Auftraggeber: Nickol & Partner GmbH
Projektleiter: Herr Santoro
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 6113
Probenahmedatum: 22.01.2019
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 01.02.2019
Zeitraum der Prüfung: 01.02.2019 - 06.02.2019
Prüfauftrag:

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

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

1905992

06.02.2019

Probenbezeichnung:	B 1/ MP/ 0,1-2,1			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905992-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	64,3	%		
Anteil <2mm	35,7	%		
Trockenrückstand	93	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	3,4	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	8,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	3,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	9,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	2,4	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	17	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,012	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,036	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,032	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,022	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,022	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,032	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,019	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,014	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,203	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,203	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905992

06.02.2019

Probenbezeichnung:	B 1/ MP/ 0,1-2,1			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905992-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	9,3			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	51	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

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

Nickol & Partner GmbH
Oppelner Straße 3

München, 06.02.2019

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 1905993

Auftraggeber: Nickol & Partner GmbH
Projektleiter: Herr Santoro
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 6113
Probenahmedatum: 22.01.2019
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 01.02.2019
Zeitraum der Prüfung: 01.02.2019 - 06.02.2019
Prüfauftrag:

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

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht:

1905993

06.02.2019

Probenbezeichnung:	B 2/ 1,2-2,0			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905993-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	59,2	%		
Anteil <2mm	40,8	%		
Trockenrückstand	92	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	2,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	1,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	3,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	6,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	2,6	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	9,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905993

06.02.2019

Probenbezeichnung:	B 2/ 1,2-2,0			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905993-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	9,4			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	50	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

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

Nickol & Partner GmbH
Oppelner Straße 3

München, 08.02.2019

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 1905994

Auftraggeber: Nickol & Partner GmbH
Projektleiter: Herr Santoro
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 6113
Probenahmedatum: 22.01.2019
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 01.02.2019
Zeitraum der Prüfung: 01.02.2019 - 08.02.2019
Prüfauftrag:

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

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1905994

08.02.2019

Probenbezeichnung:	B 2/ MP/ 4,2-5,0			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905994-001a			
Material:	Feststoff, Fraktion < 2 mm			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	51,8	%		
Anteil <2mm	48,2	%		
Trockenrückstand	90	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Arsen	2,4	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	3,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	2,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	2,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	7,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414-17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		
PCB Nr. 28	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	DIN EN 15308
PCB Nr. 52	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 101	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 153	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 138	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
PCB Nr. 180	u.d.B.	mg/kg TS	0,005	
Summe der bestimmten PCB	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905994

08.02.2019

Probenbezeichnung:	B 2/ MP/ 4,2-5,0			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905994-001b			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	9,3			DIN 38404-5
Elektrische Leitfähigkeit	49	µS/cm		DIN EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	DIN EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	DIN EN ISO 17294-2
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	DIN EN ISO 17294-2
Chrom	u.d.B.	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Nickel	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	DIN EN ISO 12846
Zink	u.d.B.	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,008	DIN EN ISO 14402



D. Kasper

Dr. D. Kasper, (stellv. Laborleitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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

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

Nickol & Partner GmbH
Oppelner Straße 3

München, 11.02.2019

82194 Gröbenzell

Prüfbericht 1905991

Auftraggeber: Nickol & Partner GmbH
Projektleiter: Herr Santoro
Auftragsnummer:
Auftraggeberprojekt: 6113
Probenahmedatum: 22.01.2019
Probenahmeort:
Probenahme durch: Auftraggeber
Probengefäße: Eimer
Eingang am: 01.02.2019
Zeitraum der Prüfung: 01.02.2019 - 11.02.2019
Prüfauftrag:

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

Akkreditiertes Prüflabor nach DIN EN ISO 17025 · D-PL-18601-01-00

Arzneimittel, Lebensmittel, Kosmetika, Bedarfsgegenstände, Wasser, Boden, Luft, Medizinprodukte
Analytik, Entwicklung, Qualitätskontrolle, Beratung, Sachverständigengutachten, amtliche Gegenproben,
Mikrobiologie, Arzneimittelzulassung, Abgrenzungsfragen AMG/LFGB
Amtsgericht München Nr. 84402, Geschäftsführer: Dr. Manfred Holz
Bankverbindung: Genossenschaftsbank Aubing eG (BLZ 701 694 64) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07, IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1905991

11.02.2019

Probenbezeichnung:	RKS 1/ MP/ 0,05-2,05			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905991-001			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	98	%		DIN EN 14346
Arsen	3,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	13	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	2,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	41	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	1,7	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	16	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905991

11.02.2019

Probenbezeichnung:	RKS 2/ MP/ 0,05-2,05			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905991-002			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346
Arsen	2,9	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	2,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	3,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	1,5	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	7,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905991

11.02.2019

Probenbezeichnung:	RKS 3/ MP/ 0,1-3,0			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905991-003			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	96	%		DIN EN 14346
Arsen	2,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,16	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	2,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	2,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	1,4	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	6,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905991

11.02.2019

Probenbezeichnung:	RKS 4/ MP/ 0,1-2,0			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905991-004			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	97	%		DIN EN 14346
Arsen	2,2	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	0,87	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	3,5	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	4,4	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	3,0	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	10	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		

Prüfbericht:

1905991

11.02.2019

Probenbezeichnung:	RKS 5/ MP/ 1,1-3,0			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905991-005			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	97	%		DIN EN 14346
Arsen	1,6	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	2,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	3,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	1,4	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	6,3	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,011	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,041	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,037	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,023	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,041	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,029	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,017	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,018	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,231	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,231	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905991

11.02.2019

Probenbezeichnung:	RKS 6/ MP/ 0,1-2,1			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905991-006			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	97	%		DIN EN 14346
Arsen	3,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	11	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	1,9	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	36	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	1,3	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	12	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905991

11.02.2019

Probenbezeichnung:	RKS 7/ MP/ 0,1-2,1			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905991-007			
Material:	Feststoff, Gesamtfraction			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	99	%		DIN EN 14346
Arsen	2,0	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	4,2	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	0,11	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	2,7	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	18	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	1,7	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	10,0	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,010	mg/kg TS	0,01	
Pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,010	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,033	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,033	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905991

11.02.2019

Probenbezeichnung:	RKS 8/ MP/ 0,4-2,0			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905991-008			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	95	%		DIN EN 14346
Arsen	1,8	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 11885
Blei	4,8	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Cadmium	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 11885
Chrom	3,1	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kupfer	6,6	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Nickel	2,8	mg/kg TS	0,5	DIN EN ISO 11885
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	DIN EN ISO 12846
Zink	14	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 11885
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	0,024	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,021	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,014	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,016	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,024	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,015	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,011	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,012	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,137	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,137	mg/kg TS		

Prüfbericht: 1905991

11.02.2019

Probenbezeichnung:	B2/ 0,00-0,2			
Probenahmedatum:	22.01.2019			
Labornummer:	1905991-009			
Material:	Feststoff, Gesamtfraktion			
	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Trockenrückstand	100	%		DIN EN 14346
Naphthalin	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,011	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,043	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthren	0,016	mg/kg TS	0,01	
Pyren	0,025	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,016	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,037	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthren	0,033	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthren	0,012	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,016	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	u.d.B.	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,013	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylene	0,045	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	0,267	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK ohne Naphthalin	0,267	mg/kg TS		



Ergänzung zu Prüfbericht 1905991

Die Trockenrückstände der Probe -009 wurden nicht bestimmt. Die Analysenergebnisse beziehen sich deshalb auf angenommene Trockensubstanzanteile von 100 %.



D. Kasper

Dr. D. Kasper, (stellv. Laborleitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:

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