NICKOL & PARTNER GmbH

Umweltschutz • Geotechnik
Consulting

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)

BV Rohdestraße 3a in 81245 München
Baugrunduntersuchung für den Neubau eines Wohngebäudes mit Tiefgarage

11 Seiten, 5 Anlagen

Projektleitung:	Peter Nickol, Dipl.-Geol.
Projektbearbeitung:	Christian Schneider, Geologe (M.Sc.) Dr. Ernst Bauer, Dipl.-Geol.
Projektnummer:	5556

Auftraggeber:	PROJECT Immobilien Bayern GmbH Erika-Mann-Straße 57 80636 München
Auftragnehmer:	NICKOL & PARTNER GmbH • Umweltschutz • Geotechnik Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell Tel.: 08142 / 5782-0 • Fax: 08142 / 54868

Gröbenzell, den 11.08.2015

P:\5555\556_BGU_OU_Rohdestr3a_M-Obermenzing\Gutachten\5556_BGU Rohdestraße 3a_Obermenzing.doc

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1	**Vorbemerkungen**	**3**
1.1	Gelände und Bauvorhaben	3
1.2	Durchgeführte Arbeiten	3
2	**Untergrundsituation und bautechnische Beschreibung der Schichten**	**4**
2.1	Schichtenfolge	4
2.1.1	Mutterboden	4
2.1.2	Auffüllungen	5
2.1.3	Quartäre Niederterrassenschotter (Fluvioglazialkies)	5
2.2	Grundwassersituation	5
3	**Baugrundbeurteilung**	**6**
3.1	Geotechnische Kategorie und Erdbebenzone	6
3.2	Lagerungsverhältnisse	6
3.3	Bodenklassen nach DIN 18300	7
3.4	Bodenkennwerte	8
3.5	Zusammenfassende Baugrundbeurteilung	8
4	**Bautechnische Empfehlungen**	**9**
4.1	Baugrube	9
4.2	Wasserhaltung	9
4.3	Gründung	9
4.4	Weitere bautechnische Hinweise	10
4.4.1	Außenabdichtung der Gebäude	10
4.4.2	Verfüllung der Arbeitsräume/Baugrube	10
4.4.3	Versickerung von Niederschlagswasser	10
5	**Altlastensituation**	**10**

Anlagenverzeichnis

Anlage 1: Pläne
- Anlage 1.1: Übersichtslageplan (Maßstab 1 : 10.000)
- Anlage 1.2: Detailplan Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte (Maßstab 1 : 150)

Anlage.2: Bohrprofile (DIN 4023) und Rammdiagramme (DIN EN ISO 22476-2)

Anlage 3: Prüfberichte der bodenmechanischen und laborchemischen Untersuchungen

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

1 Vorbemerkungen

Auf dem Flurstück Fl.-Nr. 1133/13, Gemarkung Obermenzing, gelegen an der Rohdestraße 3a in 81245 München, sieht die Bauherrschaft den Neubau eines Wohngebäudes mit Tiefgarage vor. Die NICKOL & PARTNER GmbH wurde beauftragt, auf oben genannter Flurnummer eine Baugrunduntersuchung durchzuführen. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen dargestellt, sowie die gründungstechnischen Erfordernisse unter Berücksichtigung der örtlichen Gegebenheiten beschrieben.

1.1 Gelände und Bauvorhaben

Das untersuchte Gelände befindet sich im Münchener Stadtteil Obermenzing (siehe Anlage 1.1). Es wird im Norden, Osten und Süden von Wohnbebauung begrenzt. Im Westen befindet sich die Rohdestraße. Auf dem untersuchten Gelände steht derzeit noch das alte Bestandsgebäude, das zurückgebaut werden soll. Das Grundstück ist eben und weist eine mittlere Geländehöhe von ca. 521,70 m ü. NN auf.

Die Planung sieht für das betreffende Gelände eine Bebauung mit einem Mehrfamilienhaus mit Tiefgarage vor. Die tragenden Wände des Hauses sollen, ebenso wie die Tiefgarage, auf einer Bodenplatte errichtet werden.

In der Eingabeplanung des AB Stadler vom 20.06.2014 ist eine auf NN zurückgeführte Gebäudebezugshöhe angegeben, die ca. 0,2 m u. GOK zu liegen kommt. Die Gründungstiefe beträgt demnach - 3,1 m u. Gebäudebezugshöhe.

Tab. 1: Höhenkoten auf Planungsgrundlage vom 20.06.2014

Bauwerksbezugshöhen	[m u. GOK]	[m u. BW-Null]	[m ü. NN]
mittlere Geländehöhe	-	+ 0,2	521,7
Gebäudebezugshöhe (Bauwerksnull)	- 0,2	± 0,0	521,5
geplante UK Bodenplatte (Gründungssohle)	-3,3	-3,1	518,4

1.2 Durchgeführte Arbeiten

Zur Erkundung der Untergrund- und Baugrundverhältnisse wurden am 31.07.2014 eine Großbohrung (AB 1, Durchmesser 178 mm) mit einer Aufschlusstiefe von 10 m unter Geländeoberkante sowie zwei Kleinrammbohrungen (KRB 1 und 2) zwischen 1,4 und 2,9 m u. GOK abgeteuft. Zur Bestimmung der Lagerungsdichte und Tragfähigkeit des Bodens wurden in der Großbohrung in 3,0 und 4,0 m Tiefe Versuche mit der Standard-Rammsonde (SPT nach DIN EN 22476) durchgeführt. Darüber hinaus wurden zusätzlich vier Rammsondierungen mit der „Schweren Rammsonde“ nach DIN EN ISO 22476-2 mit Tiefen zwischen 2,2 m und 4,1 m ab jeweiliger Geländeoberkante ausgeführt (DPH 1 bis DPH 4, Bohr- und Sondieransatzpunkte siehe Anlage 1.2).

Die Ansprache der aufgeschlossenen Bodenschichten erfolgte nach DIN EN ISO 14688-1. Die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen sind in der Anlage 2 als Bohrprofile (DIN 4023) und Rammdiagramme (DIN EN ISO 22476-5 bzw. DIN EN ISO 22476-2) dokumentiert.

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

Tab. 2: Kennzeichnende Daten der Bodenaufschlüsse

Aufschluss	Ansatzhöhe [ca. m ü. NN]	Aufschlusstiefe [m u. GOK]	Kiesmächtigkeit [ca. m]	Unterkante Kies / Oberkannte Tertiär [ca. m u. GOK]
AB 1	521,70	10,00	> 10	nicht erbohrt
KRB 1	521,70	2,9	--	nicht erbohrt
KRP 2	521,70	1,4	--	nicht erbohrt
DPH 1	521,70	2,70	--	--
DPH 2	521,70	2,20	--	--
DPH 3	521,70	2,40	--	--
DPH 4	521,70	4,10	--	--

Die Großbohrung wurde von der Firma Dr. Stadtbäumer Baugrunduntersuchung GmbH, Rotwandstraße 10 in 85609 Aschheim ausgeführt.

Aus der Bohrung wurden zur geotechnischen Charakterisierung des anstehenden Untergrundes Bodenproben entnommen und hinsichtlich ihrer Korngrößenverteilung untersucht. Die bodenmechanischen Laboruntersuchungen wurden beim Prüflabor GHB Consult, Moosstraße 7, 82319 Starnberg, durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Anlage 3 dokumentiert.

Die Laboranalytik der Bodenproben im Hinblick aus mögliche Bodenverunreinigungen wurde von der nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditierten Dr. Graner & Partner GmbH, 81249 München, durchgeführt (vgl. Abschnitt 5). Die Prüfberichte sind ebenso Anlage 3 zu entnehmen.

2 Untergrundsituation und bautechnische Beschreibung der Schichten

Die geologischen Rahmenbedingungen für das Gebiet der Baufläche ergeben sich aus der Lage des Grundstücks in der sog. „Münchner Schotterebene“. Gemäß der geologischen Karte von Bayern, Blatt L 7934 München (Maßstab 1 : 50.000) treten im Untersuchungsgebiet quartäre Böden auf, die sich aus fluvioglazialen Kiesen (würmzeitliche Niederterrassenschotter und postglaziale Schotter) zusammensetzen. Die Basis der erschlossenen Schichtenfolge bilden die tertiären Ablagerungen der Oberen Süßwassermolasse in Form von Tonen und Schluffen.

2.1 Schichtenfolge

In den Bohrungen wurde folgendes Bodenprofil angetroffen:

- Mutterboden
- Auffüllungen
- quartäre Niederterrassenschotter (Fluvioglazialkiese)

2.1.1 Mutterboden

Der oberste Horizont im Bereich des Untersuchungsgeländes wird durch eine ca. 0,1 - 0,4 m mächtige Mutterbodenauflage gebildet. Diese besteht aus durchwurzeltem, stark humosem, schluffigem Feinsand.

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

2.1.2 Auffüllungen

Unter dem Oberboden wurden anthropogen veränderte Böden (Auffüllungen) bis in Tiefen von 2,5 m u. GOK erkundet. Sie bestehen überwiegend aus sandigen bis stark sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen mit Ziegelbruch, Asche- und Schlackeresten in einer Größenordnung um 10 % als Fremdbeimengungen. Die künstlichen Auffüllungen sind bautechnisch nicht verwertbar und müssen aufgrund der nachgewiesenen Belastungen im Zuge des Baugrubenaushubs entsprechend der abfalltechnischen Zuordnungskategorie verwertet bzw. entsorgt werden (s. Kapitel 5).

2.1.3 Quartäre Niederterrassenschotter (Fluvioglazialkies)

Die quartären Schotter setzen sich aus einem sandigen, überwiegend schwach schluffigen, teils steinigen Kies zusammen.

Für die quartären Kiese von ca. 2,5-4,0 m u. GOK wurde im Baugrundlabor ein mittlerer k_f-Wert von $5 \cdot 10^{-3}$ m/s ermittelt. Der Kies ist damit im Mittel als sehr gut durchlässig zu bezeichnen und zur Versickerung von Oberflächenwasser geeignet.

Der erkundete Kies stellt prinzipiell einen guten Baugrund dar und ist für die Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet. Die quartären Kiese sind prinzipiell bautechnisch verwertbar.

Die tertiären Schichten wurden nicht erbohrt.

2.2 Grundwassersituation

Gemäß der geologischen Karte von Bayern, Blatt L 7934 München (Maßstab 1:50.000) steht Grundwasser ab einer Tiefe von ca. 8 unter Geländeoberkante an. Im Zuge der Aufschlussbohrungen vom 31.07.2015 wurde das Grundwasser bei ca. 8,20 m u. GOK (= ca. 513,50 m ü. NN) erbohrt. Nach Bohrende lag der Ruhewasserspiegel bei 8,05 m u. GOK (= 513,65 m ü. NN).

Die Grundwasserfließrichtung weist gemäß Umweltatlas München (Karte 2.4, Grundwassersituation im oberen Grundwasserstockwerk – Isohypsen, Stand 1987) und gemäß der Geologisch-Hydrologischen Karte von München (Maßstab 1:50.000; Bearbeitung: H. Tillmann, 1953) in nord-nordöstliche Richtung. Grundwasserleiter sind die quartären Kiese.

Aus Archivunterlagen wurde der Höchstwasserstand auf Basis des HHW 1940 für das Grundstück mit ca. 517,25 m ü. NN bestimmt. Der Bemessungswasserstand (= HHW 1940 zzgl. 0,3 m Sicherheitszuschlag) liegt somit bei ca. 517,55 m ü. NN bzw. 3,95 m unter BW-Null.

Tab. 3: Grundwasserbezugshöhen

Grundwasserbezugshöhen	**m u. GOK**	**m u. BW-Null**	**m ü. NN**
Mittlere Geländehöhe (GOK)	-	+ 0,2	521,7
Gebäudebezugshöhe (Bauwerksnull ± 0,00)	- 0,0	± 0,00	521,5
gemessener Ruhewasserspiegel 31.07.2015)	- 8,05	- 7,85	513,65
Höchstgrundwasserstand (HHW 1940)	- 4,45	- 4,25	517,25
Bemessungswasserstand (Endzustand) (HHW 1940 zzgl. 0,3 m Sicherheit)	**- 4,15**	**- 3,95**	**517,55**
Unterkante Bodenplatte Tiefgarage	- 3,3	- 3,1	518,4

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

Die Bauwerkssohle (UK Bodenplatte) liegt nach derzeitigem Planungsstand mit ca. 518,4 m ü. NN etwa 0,85 m über dem Bemessungswasserstand (Endzustand).

3 Baugrundbeurteilung

3.1 Geotechnische Kategorie und Erdbebenzone

Das Gelände an der Rohdestraße 3a (Flurnummer 1133/13, Gemarkung Obermenzing) ist hinsichtlich des erkundeten Untergrundes und des zu erstellenden Bauwerkes (Planstand 20.06.2014) in die Geotechnische Kategorie GK 2 nach DIN 4020 bzw. DIN 1054 einzuordnen. Es herrschen Baugrundverhältnisse mit einem mittleren Schwierigkeitsgrad und nahezu gleichbleibenden mechanischen Eigenschaften des Untergrundes.

Gemäß DIN 1998-1/NA:2011-01 liegt das Projektgebiet in keiner Erdbebenzone.

3.2 Lagerungsverhältnisse

Zur Abschätzung der Lagerungsdichte des Kieses wurden auf dem Untersuchungsgelände insgesamt vier Sondierungen mit der schweren Rammsonde (DPH 1 bis DPH 4) durchgeführt. Zusätzlich zu den Rammsondierungen wurden in der Bohrung AB 1 zwei Bohrlochversuche mit der Standard-Rammsonde (sog. SPT) durchgeführt. Die Schlagzahlen der Standard-Rammsonde wurden in Tiefen von 3,00 m und 4,00 m u. GOK gemessen. Mit Hilfe der in den Tabellen 4 und 5 zusammengefassten Versuchsergebnisse kann eine Beurteilung der Lagerungsdichte des Bodens erfolgen.

Tab. 4: Ergebnisse der SPT-Tests

Bohrung	**Ansatztiefe SPT [m u. GOK]**	**Bodenart**	**mittlere Schlagzahl**		**Lagerungsdichte / Konsistenz**
			N_{30}	**$N_{10} = 0{,}6 \cdot N_{30}$**	
AB 1	3,00 – 3,45 m	Kies	71	43	dicht bis sehr dicht
AB 1	4,00 – 4,12 m	Kies	> 50	--	sehr dicht

Die SPT innerhalb der quartären Kiese zeigen bei 3 m u. GOK Schlagzahlen von N_{30} = 71 Schlägen je 30 cm Eindringtiefe bzw. wurden bei 4 m u. GOK aufgrund sehr hoher Rammwiderstände abgebrochen. Nach DIN EN ISO 22476-3:2005 liegen die quartären Kiese als dicht bis sehr gelagert vor.

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

Tab. 5: Ergebnisse der schweren Rammsondierungen

Sondierung DIN 4094	**Aufschlusstiefe [m u. GOK]**	**mittlere Schlagzahlen N10 [m u. GOK]**		
		0–1,7	**1,7-2,3**	**2,4-ET**
DPH 1	2,70	1-5	2	15 - > 100
Lagerungsdichte		sehr locker - locker	sehr locker	mitteldicht bis sehr dicht
DPH 2	2,20	2-12	25 - > 100	--
L**agerungsdichte**		sehr locker - locker	mitteldicht bis sehr dicht	---
		0–0,3	**0,3-0,8**	**0,8- ET**
DPH 3	2,40	3-8	5-11	33 - > 100
Lagerungsdichte		sehr locker	sehr locker - locker	dicht bis sehr dicht
DPH 4	4,10	5-7	15-21	38 - > 100
L**agerungsdichte**		sehr locker	mitteldicht	sehr dicht

Die Schlagzahlen der schweren Rammsondierungen aus obiger Tabelle weisen teilweise bis in Tiefen von 2,3 m u. GOK eine sehr lockere bis lockere Lagerung des Untergrundes aus. Die geringen Schlagzahlen weisen auf Auffüllungen hin, wie sie auch in den Kleinrammbohrungen erkundet wurden.

Die natürlich anstehenden Kiese liegen im Gründungsbereich des Neubaus mit Schlagzahlen von bis zu >100 Schlägen je 10 cm Eindringtiefe in dichter bis sehr dichter Lagerung vor.

3.3 Bodenklassen nach DIN 18300

Die aufgeschlossenen Böden sind den folgenden Bodenklassen nach DIN 18300 zuzuordnen:

Tab. 6: Bodenklassen nach DIN 18300

Bodenart	**Bodenklassen nach DIN 18300**
Mutterboden: Feinsand, stark schluffig, humos Kies, sandig locker gelagert bis mitteldicht	Oberboden:: Klasse 1
Auffüllungen: Kies / Schluff mit Fremdbestandteilen u.a.: Ziegel, Aschen etc. sehr locker – locker gelagert	wie leicht bis mittelschwer lösbarer Boden: wie Klasse 3 bis 4
Quartär: Kies sandig bis stark sandig, schwach schluffig, lokal steinig, locker bis sehr dicht gelagert	leicht bis mittelschwer lösbarer Boden: Klasse 3 bis 4

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

3.4 Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können die Bodenkennwerte gemäß Tab. 7 angesetzt werden:

Tab. 7: Bodenkennwerte

Bodenkennwerte	**Auffüllungen Kies / Schluff** locker gelagert	**Quartär: Kies** sandig, schwach schluffig, vereinzelte Steine, locker bis dicht gelagert
Teufenbereich	bis 2,3 m u. GOK	ab 0,8, lokal ab 2,3 m u. GOK
Wichte kN/m³	19	20
Wichte u. Auftrieb kN/m³	10	10
Reibungswinkel Grad	22,5°	35°
Kohäsion c‘ kN/m²	0-2	0
Steifezahl E_s (Erstbel.) MN/m²	10	80
Bodengruppe (DIN 18 196)	(SU / GU)	GW / GU
Bodenklasse (DIN 18 300)	(3-4)	3-4
Frostempfindlichkeit	(F2 / F3)	F1 / F2

3.5 Zusammenfassende Baugrundbeurteilung

Auffüllungen und organische Böden sind nicht für die Aufnahme von Bauwerkslasten geeignet und bautechnisch nicht verwertbar. Im Bereich von Gebäuden und befestigten Außenanlagen sind diese Horizonte vollständig zu entfernen.

Die natürlich anstehenden, ab ca. 2,3 m u. GOK mitteldicht bis dicht, mit zunehmender Tiefe sehr dicht gelagerten quartären Kiese sind als Gründungshorizont geeignet.

Das Gebäude soll nach derzeitigem Planungsstand ein Untergeschoß mit Tiefgarage erhalten. Bei einer Gründungstiefe von ca. -3,1 m unter BW-Null (Aufbau der Bodenplatte lt. Plan: d = 0,26 m) würde die Gründungssohle des Wohn- und Geschäftshauses in den mitteldichten bis dichten quartären Kiesen liegen (ca. 518,39 m ü. NN).

Eine Gründung in den quartären Kiesen mittels Flachgründung ist möglich.

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

4 Bautechnische Empfehlungen

4.1 Baugrube

Die Baugrube wird flächig mit einer Tiefe von etwa 3,3 m u. GOK herzustellen sein. Bei der derzeitig geplanten Gründungssohle des Wohn- und Geschäftshauses von ca. -3,1 m u. BW-Null bzw. 518,4 m ü. NN liegt die Baugrubensohle in den mitteldicht bis dicht gelagerten quartären Kiesen.

Ausreichende Platzverhältnisse vorausgesetzt, ist die Ausführung einer frei geböschten Baugrube denkbar. Im natürlich gewachsenen Boden (quartärer Kies) kann ein Böschungswinkel von 45° angesetzt werden. In Auffüllungsbereichen ist der Böschungswinkel auf 30° zu begrenzen. Um Erosion entgegenzuwirken sind die Böschungen grundsätzlich mit Folien abzudecken oder mit Spritzbeton zu sichern. Sollten Böschungen eine Standhöhe von 5 m überschreiten, so sind erdstatische Sicherheitsnachweise gemäß DIN 4084 anzufertigen.

Entlang der Rohdestraße kann aufgrund der Nähe zu öffentlichen Verkehrsflächen ein Verbau der Baugrube erforderlich sein. Aufgrund der örtlichen Gegebenheiten sind sowohl ein Bohlträgerverbau als auch Spundwände möglich. Die Verbauelemente müssen aufgrund der teils sehr dichten Lagerung des gewachsenen Kieses gegebenenfalls in vorgebohrte Löcher gestellt werden. Der Verbau ist nach statischer Erfordernis mittels Vergurtung oder Verankerung vor Verformungen zu sichern.

4.2 Wasserhaltung

Die Gründungssohle des UG liegt oberhalb des Bemessungswasserstandes des Grundwassers für den Endzustand. Wasserhaltungsmaßnahmen werden für das Bauvorhaben daher nicht erforderlich, sofern nicht lokal deutlich tiefer reichende Bauteile vorhanden sind (Aufzugsunterfahrten o.ä.).

4.3 Gründung

Die im Gründungsniveau anstehenden quartären Kiese sind überwiegend mitteldicht bis sehr dicht gelagert. Sie sind insgesamt gut tragfähig und daher für die Abtragung von Bauwerkslasten geeignet. Kommen die Gründungen jedoch in locker gelagerten Horizonten zu liegen, müssen diese vor Einbau der Gründungselemente intensiv nachverdichtet werden.

Eine Flachgründung des Gebäudes ist somit möglich. Das Kellergeschoß sowie die Tiefgarage liegen oberhalb des angenommenen Bemessungswasserstandes im Endzustand und sind daher gegen nicht drückendes Sickerwasser zu sichern.

Für die Dimensionierung von Plattengründungen sind die Bodenkennwerte aus Tabelle 7 zu verwenden. Für eine erste Dimensionierung der Bodenplatte kann ein Bettungsmodul k_s von 40.000 kN/m³ angesetzt werden. Die Sohlspannungen $\sigma_{k,zul}$ unter der Bodenplatte sollten auf 350 kN/m² begrenzt werden, wobei Randspannungen bis 400 kN/m² zugelassen werden können.

Für die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten ist die zulässige Bodenpressung aus den Bemessungswerten des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2010-12, Tabelle A 6.1 bzw.

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

A 6.2 zu ermitteln. Eine Erhöhung der Werte um 50 % kann aufgrund der nachgewiesenen mindestens mitteldichten Lagerung des Baugrundes zugelassen werden.

4.4 Weitere bautechnische Hinweise

4.4.1 Außenabdichtung der Gebäude

Alle erdberührenden Außenwände des UG sowie die Bodenplatte sind gegen nicht drückendes Wasser abzudichten. Die Abdichtungen wiederum sind gegen mechanische Beschädigung zu schützen.

4.4.2 Verfüllung der Arbeitsräume/Baugrube

Für die Verfüllung der Arbeitsräume ist gut durchlässiges und verdichtbares Kiessand- oder Kiesmaterial einzubauen. Der Einbau ist in 30 cm-Lagen unter optimaler Verdichtung vorzunehmen. Hierzu kann das im Zuge des Baugrubenaushubs anfallende Kiesmaterial außerhalb des Frosteinflussbereiches wiederverwendet werden. Bei Aushubarbeiten anfallendes schluffiges Material ist für den Wiedereinbau jedoch ungeeignet.

Für Materialeinbau im Frosteinflussbereich ist Frostschutzkies (F1), Bodengruppe GW gem. DIN 18 196, unter lagenweiser Verdichtung zu verwenden.

4.4.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Als versickerungsfähiger Horizont kommen die anstehenden Quartärkiese in Frage. Für die Dimensionierung von Versickerungsanlagen kann ein k_f-Wert von ca. $1 \cdot 10^{-3}$ m/s zugrunde gelegt werden.

Für die Dimensionierung und die Art der Versickerungsanlage sind die einschlägigen Richtlinien (DWA Arbeitsblätter A 138 und M 153) heranzuziehen.

5 Altlastensituation

Aus den Kleinrammbohrungen wurden Bodenproben entnommen. Zur Ermittlung des Kontaminationsgrades bzw. zur abfallrechtlichen Einstufung der anthropogen beeinflussten Materialien (Auffüllungen bzw. umgelagerte Böden) wurden die beiden Bodenproben(MP KRB 1: 0,5-2,5 und KRB 2: 0,1-0,5) nach dem sog. „Leitfaden zu den Eckpunkten für die Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen“ (LVGBT) untersucht und beurteilt.

Die Ergebnisse der Laboranalysen und die einschlägigen Analysenmethoden und -verfahren (Untersuchung am Feinkorn, Fraktion < 2 mm) sind im Detail in Anlage 4 einzusehen.

Tab. 8: Analysenergebnisse und abfalltechnische Einstufung der untersuchten Bodenproben

Probenbezeichnung	Probenmaterial	Bewertungsparameter / Gehalt [mg/kg]	Einstufung nach LVGBT
MP KRB 1: 0,5-2,5	Auffüllung: Kies, sandig, schluffig	PAK: 428	> Z2
KRB 2: 0,1-0,5	Auffüllung: Kies, sandig, schluffig	PAK: 6,75	Z 1.2

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

Das analysierte Bodenmaterial der anthropogenen Auffüllungen weist aufgrund der heterogenen Zusammensetzung unterschiedliche Belastungen auf.

Die Mischprobe KRB 2: 0,1-0,5 ist mit einer PAK-Konzentration von 6,75 mg/kg in die Zuordnungsklasse Z 1.2 gem. LVGBT einzustufen.

Die höchste Belastung wird in der Mischprobe KRB 1: 0,5-2,5 mit einer PAK-Konzentration von 428 mg/kg gemessen. Daher muss das Erdreich als >Z 2 nach LVGBT eingestuft werden. Aufgrund der Überschreitung des Z2-Wertes wird für das stark belastete Material zur Festlegung des Entsorgungsweges eine weitergehende Untersuchung nach den Vorgaben der Deponieverordnung erforderlich. Es ist von einer Einstufung des stark PAK-beaufschlagten Bodens in die Deponieklassen DK II, ggf. DK III auszugehen.

Aufgrund der festgestellten heterogenen Belastungen des anstehenden Baugrundes mit Schadstoffen wird empfohlen, im Zuge von Aushubarbeiten eine Haufwerksbildung und eine damit verbundene sensorische Trennung des Aushubmaterials vor Ort vorzunehmen. Die einzelnen Haufwerke sind dann zu beproben, zu analysieren und zu bewerten und entsprechend ihrer Schadstoffbelastung einer Verwertung zugzuführen. Die Arbeiten sollten durch einen Sachverständigen überwacht und begleitet werden.

Gröbenzell, den 11.08.2015

Peter Nickol
Dipl.-Geol. BDG
- Geschäftsführer -

i. A. Dr. Ernst Bauer
Dipl.-Geol.
- Projektbearbeiter -

NICKOL & PARTNER GmbH ● Umweltschutz • Geotechnik ● Geschäftsführer: Peter Nickol ● Amtsgericht München - HRB 95851
Sparkasse Fürstenfeldbruck IBAN: DE 91 7005 3070 0003 0084 06 SWIFT-BIC: BYLADEM1FFB Umsatzsteuer-ID: DE 128238211

Anlage 1
Pläne

Anlage 1.1 Übersichtslageplan (Maßstab 1 : 10.000)

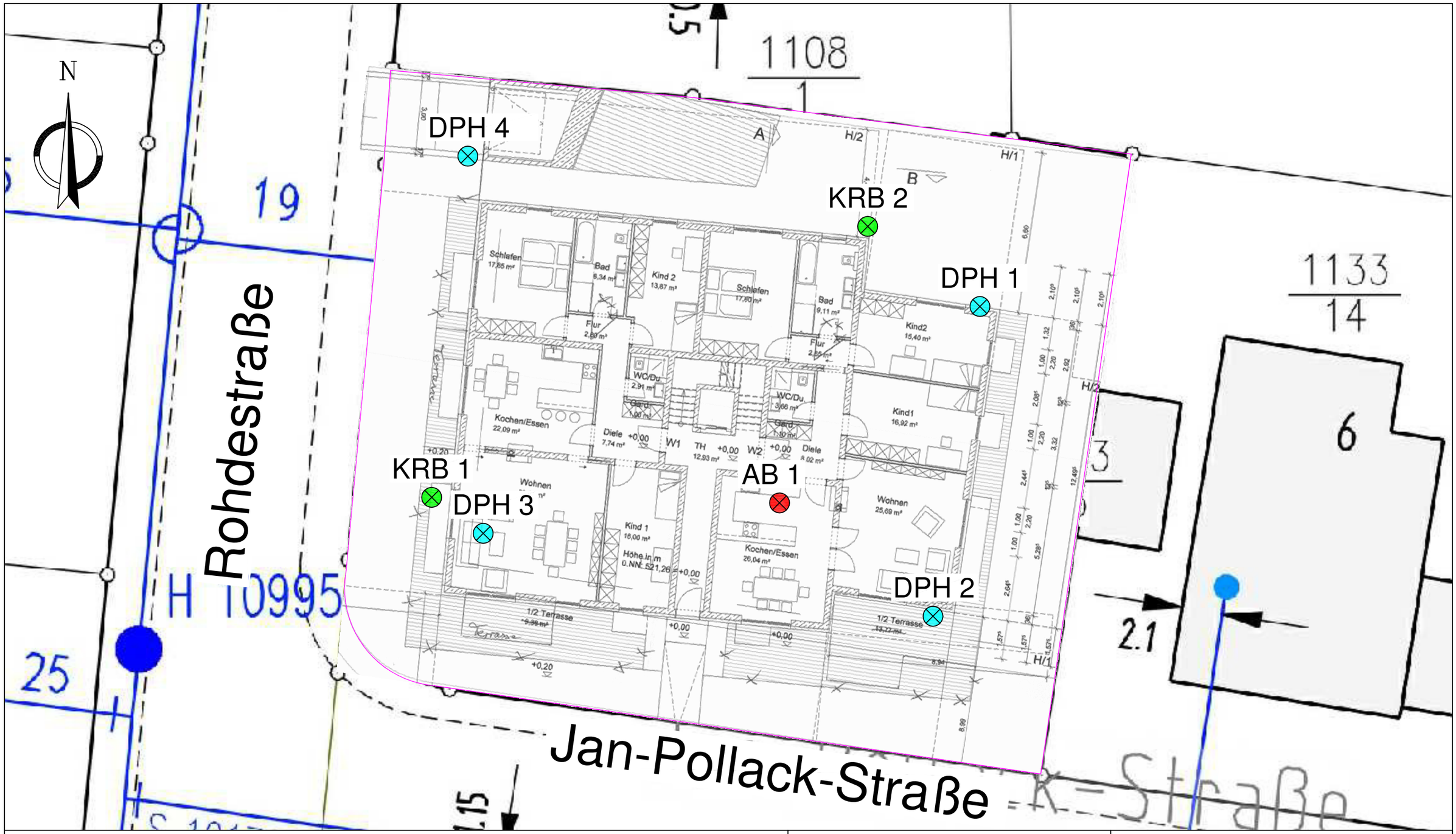
Anlage 1.2 Detailplan Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte (Maßstab 1 : 150)

Quelle: Auszug aus dem BayernAtlas, Bayerische Vermessungsverwaltung, www.geodaten.bayern.de, August 2015

Auftraggeber:	Fachingenieur:
PROJECT Immobilien Bayern GmbH **Erika-Mann-Straße 57** **80636 München**	NICKOL & PARTNER GmbH Umweltschutz • Geotechnik Consulting Oppelner Straße 3 • 82194 Gröbenzell • Tel. 08142/5782-0
Projekt: 5556 **Baugrunduntersuchung für den Neubau eines Wohngebäudes mit Tiefgarage** **BV Rohdestraße 3 in 81245 München**	Planinhalt: **Übersichtslageplan**

			Datum	Name
Anlage: 1.1	**Maßstab: 1:10000**	gezeichnet	04.08.2015	Schuster
Plan-Nr.: 5556-NIC-150804_LP-BGU_ANL_1-2	Format: 210 x 297	geprüft	04.08.2015	Dr. Bauer

P:\55\5556_BGU_OU_Rohdestr3a_M-Obermenzing\CAD\5556-NIC-150804-LP-BGU.dwg



Legende:

KRB 1 ⊗ Kleinrammbohrung DN 80

DPH 1 ⊗ schwere Rammsondierung

AB 1 ⊗ Bohrung DN 178

Plangrundlage: Stadtwerke München, Spartenplan Wasser, 31.07.2015, 1:500;
Baueingabeplanung 02 Architekturbüro Stadler, München, 20.06.2014, Grundrisse 1:100

Auftraggeber:

PROJECT Immobilien Bayern GmbH
Erika-Mann-Straße 57
80636 München

Fachingenieur:

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

Projekt: 5556

Baugrunduntersuchung für den Neubau eines Wohngebäudes mit Tiefgarage
BV Rohdestraße 3a in 81245 München

Planinhalt:

Lage der Bohr- und Sondieransatzpunkte

Anlage: 1.2	**Maßstab: 1:150**		Datum	Name
		gezeichnet	04.08.2015	Schuster
Plan-Nr.: 5556-NIC-150804_LP-BGU_ANL_1-2	Format: 420 x 297	geprüft	04.08.2015	Dr. Bauer

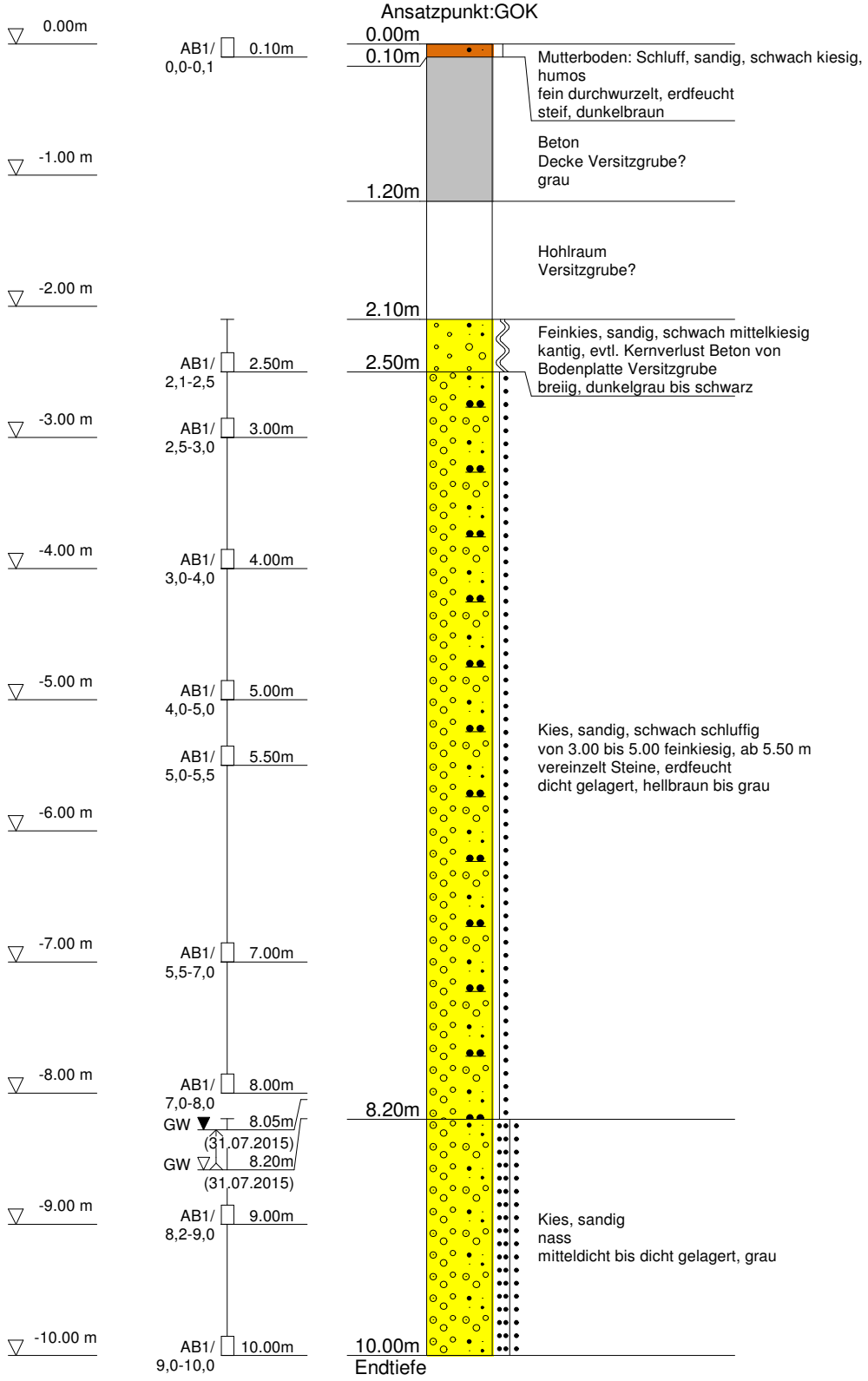
P:\55\5556_BGU_OU_Rohdestr3a_M-Obermenzing\CAD\5556-NIC-150804-LP-BGU.dwg

Anlage 2
Bohrprofile (DIN 4023) und Rammdiagramme (DIN EN ISO 22476-2)

NICKOL & PARTNER GmbH		Projekt:	BGU OU Rohdestr. 3a, M-Obermenzing
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	5556
82194 GRÖBENZELL		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	31.07.2015
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 50

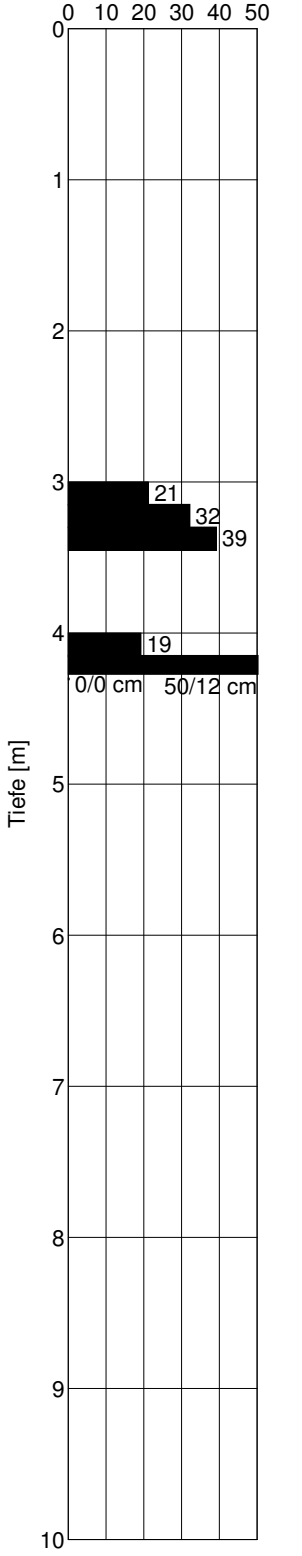
AB1

Ansatzpunkt:GOK



SPT

Schläge je 15 cm N15

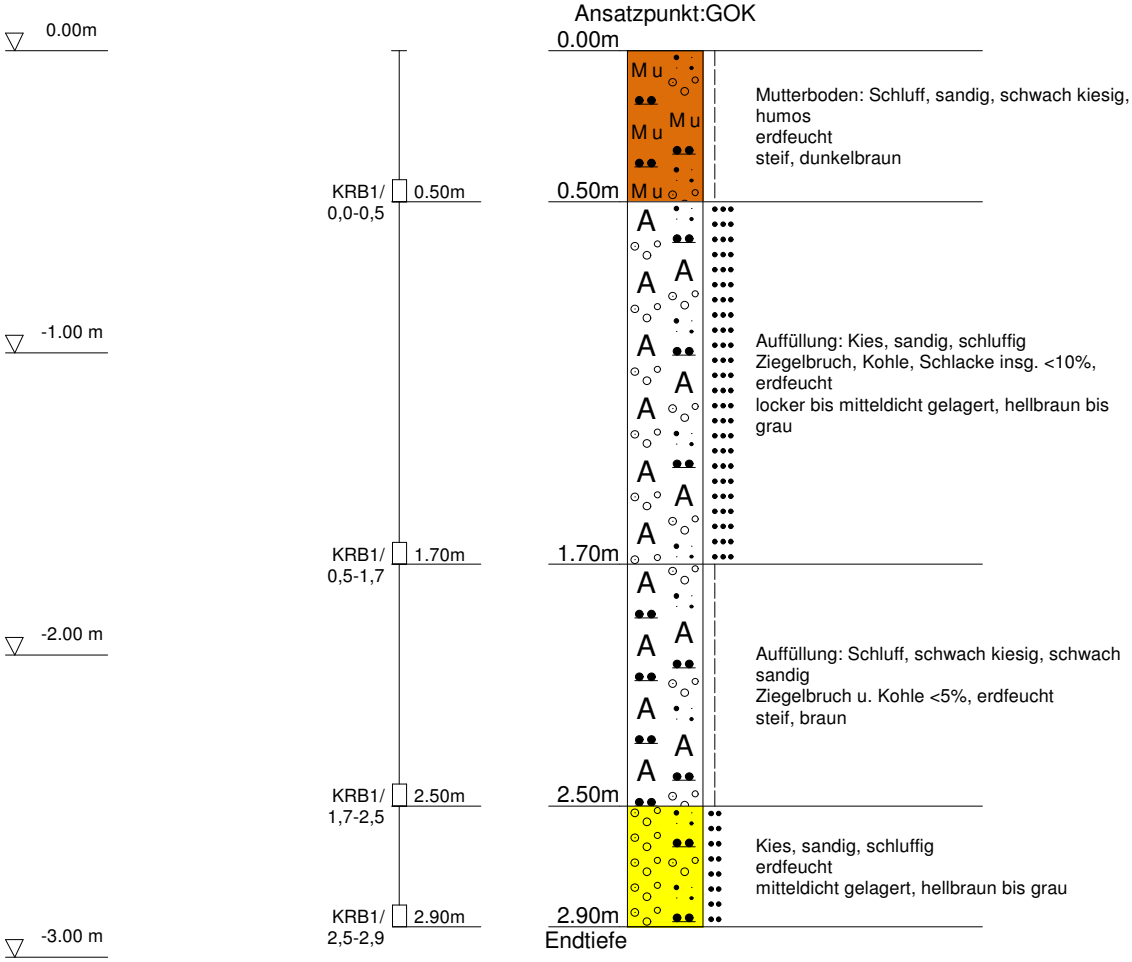


DC

NICKOL & PARTNER GmbH		Projekt:	BGU OU Rohdestr. 3a, M-Obermenzing
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	5556
82194 GRÖBENZELL		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	31.07.2015
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 25

KRB 1

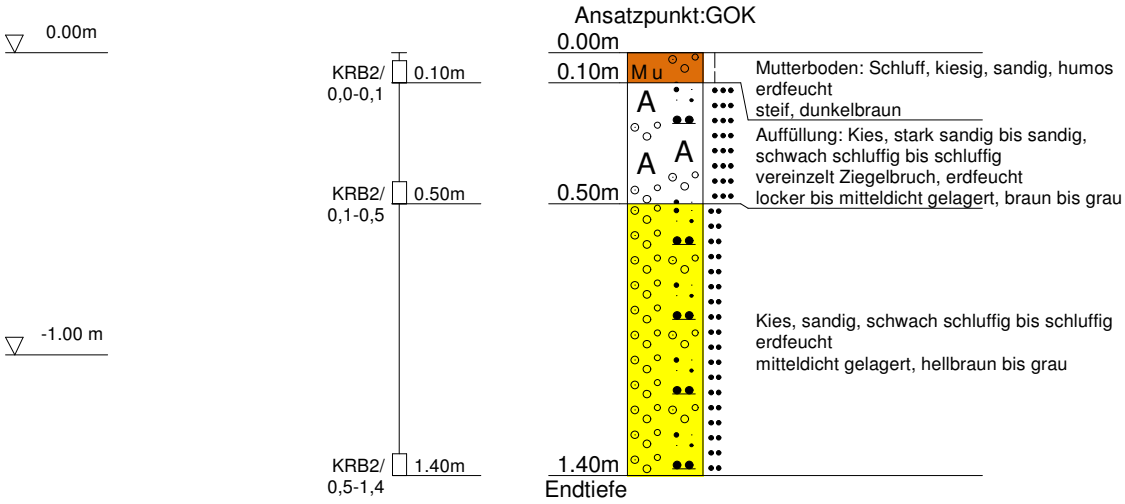
Ansatzpunkt:GOK



DC

	NICKOL & PARTNER GmbH	Projekt:	BGU OU Rohdestr. 3a, M-Obermenzing
	Umweltschutz·Geotechnik	Projektnr.:	5556
	82194 GRÖBENZELL	Anlage:	2
	T: 08142/5782-0	Datum:	31.07.2015
	F: 08142/5782-99	Maßstab:	1: 25

KRB 2

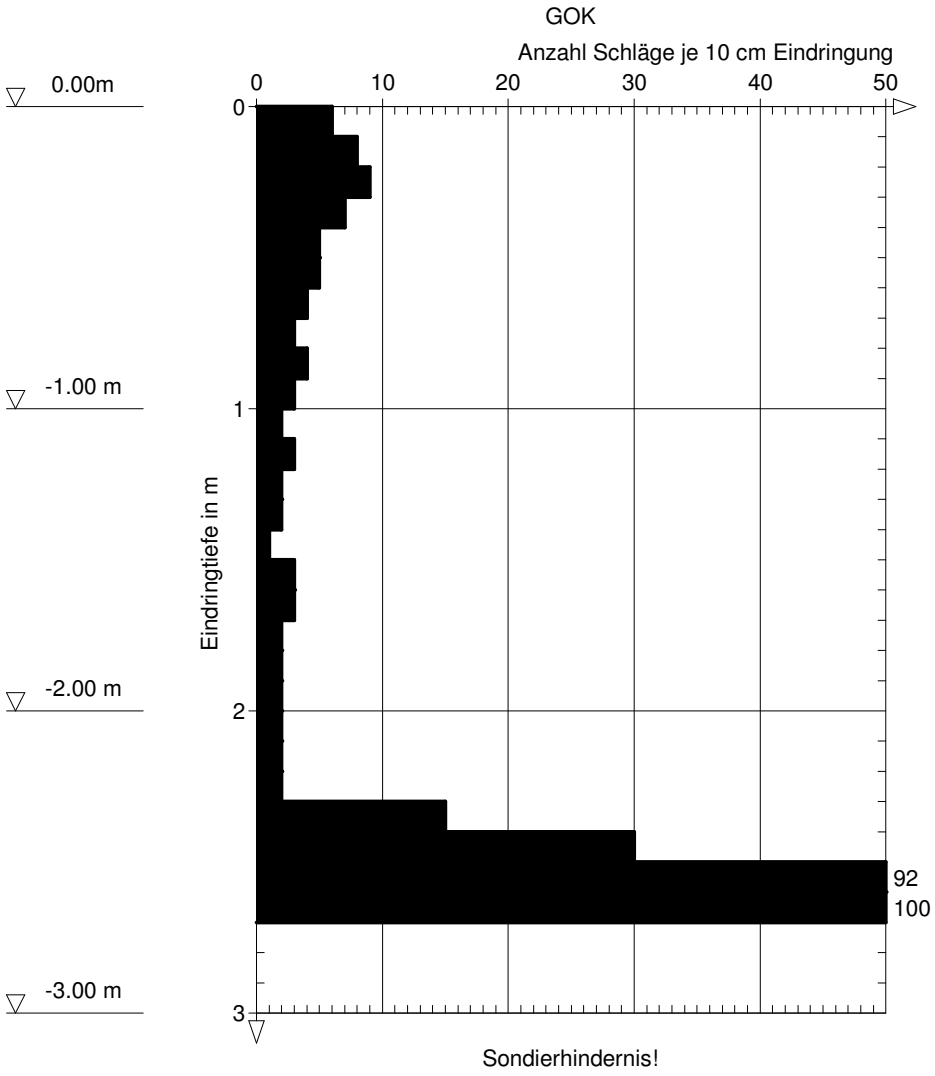


DC

NICKOL & PARTNER GmbH		Projekt:	BGU OU Rohdestr. 3a, M-Obermenzing
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	5556
82194 GRÖBENZELL		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	31.07.2015
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 25

Tiefe	N_{10}
0.10	**6**
0.20	**8**
0.30	**9**
0.40	**7**
0.50	**5**
0.60	**5**
0.70	**4**
0.80	**3**
0.90	**4**
1.00	**3**
1.10	**2**
1.20	**3**
1.30	**2**
1.40	**2**
1.50	**1**
1.60	**3**
1.70	**3**
1.80	**2**
1.90	**2**
2.00	**2**
2.10	**2**
2.20	**2**
2.30	**2**
2.40	**15**
2.50	**30**
2.60	**92**
2.70	**100**

DPH 1

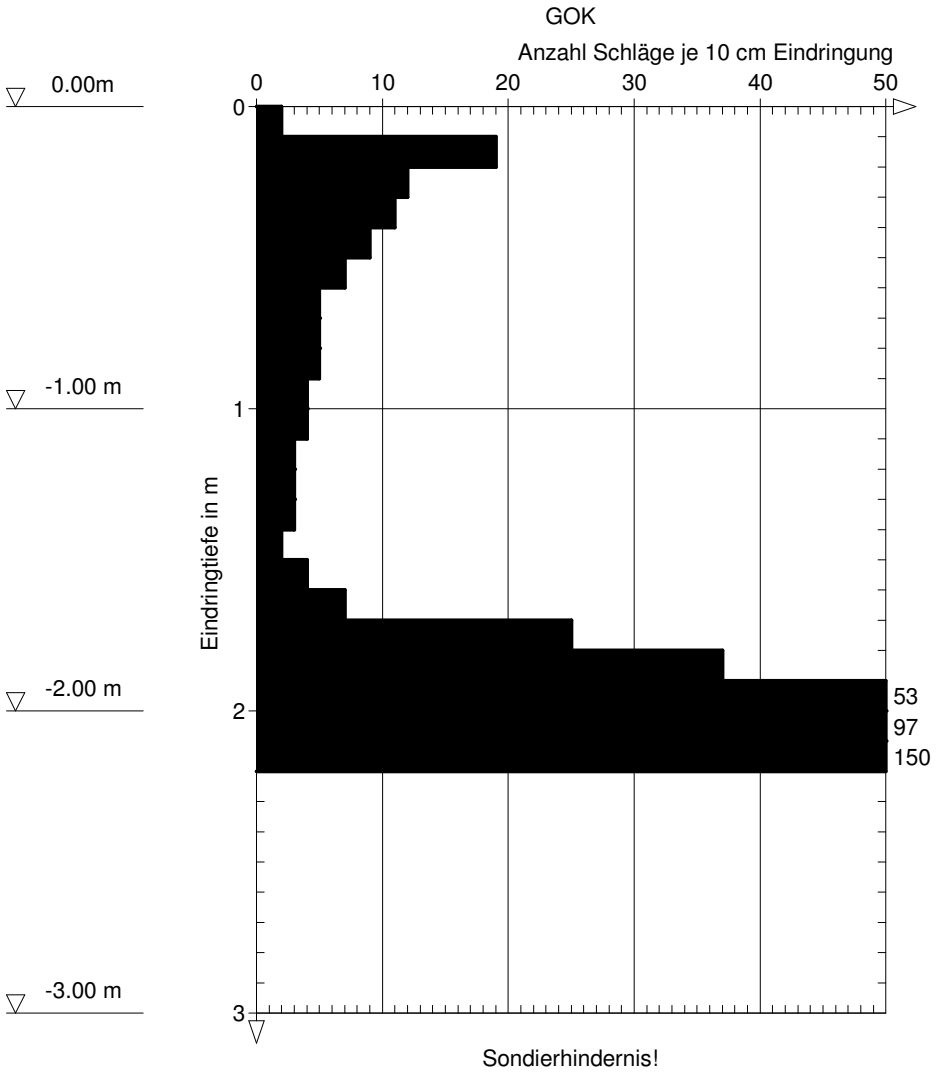


DC

NICKOL & PARTNER GmbH		Projekt:	BGU OU Rohdestr. 3a, M-Obermenzing
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	5556
82194 GRÖBENZELL		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	31.07.2015
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 25

Tiefe	N_{10}
0.10	**2**
0.20	**19**
0.30	**12**
0.40	**11**
0.50	**9**
0.60	**7**
0.70	**5**
0.80	**5**
0.90	**5**
1.00	**4**
1.10	**4**
1.20	**3**
1.30	**3**
1.40	**3**
1.50	**2**
1.60	**4**
1.70	**7**
1.80	**25**
1.90	**37**
2.00	**53**
2.10	**97**
2.20	**150**

DPH 2

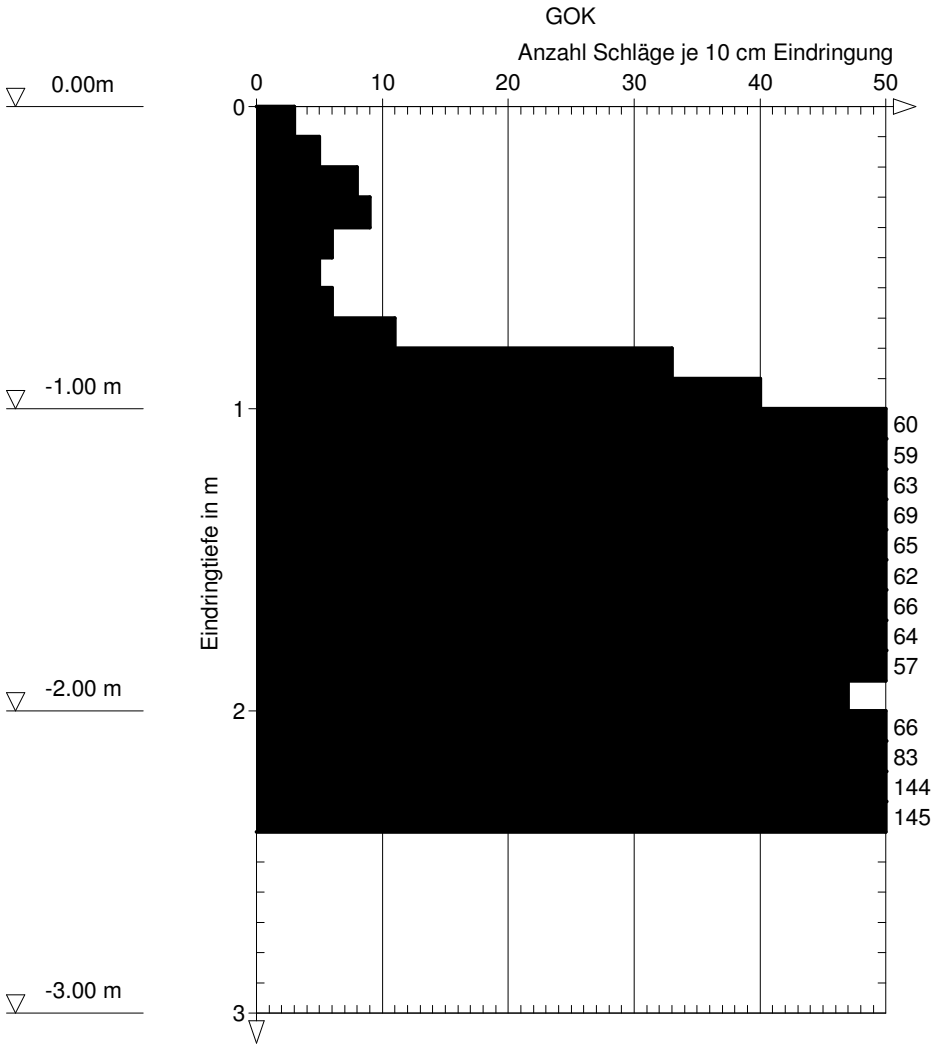


DC

NICKOL & PARTNER GmbH		Projekt:	BGU OU Rohdestr. 3a, M-Obermenzing
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	5556
82194 GRÖBENZELL		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	31.07.2015
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 25

Tiefe	N_{10}
0.10	**3**
0.20	**5**
0.30	**8**
0.40	**9**
0.50	**6**
0.60	**5**
0.70	**6**
0.80	**11**
0.90	**33**
1.00	**40**
1.10	**60**
1.20	**59**
1.30	**63**
1.40	**69**
1.50	**65**
1.60	**62**
1.70	**66**
1.80	**64**
1.90	**57**
2.00	**47**
2.10	**66**
2.20	**83**
2.30	**144**
2.40	**145**

DPH 3

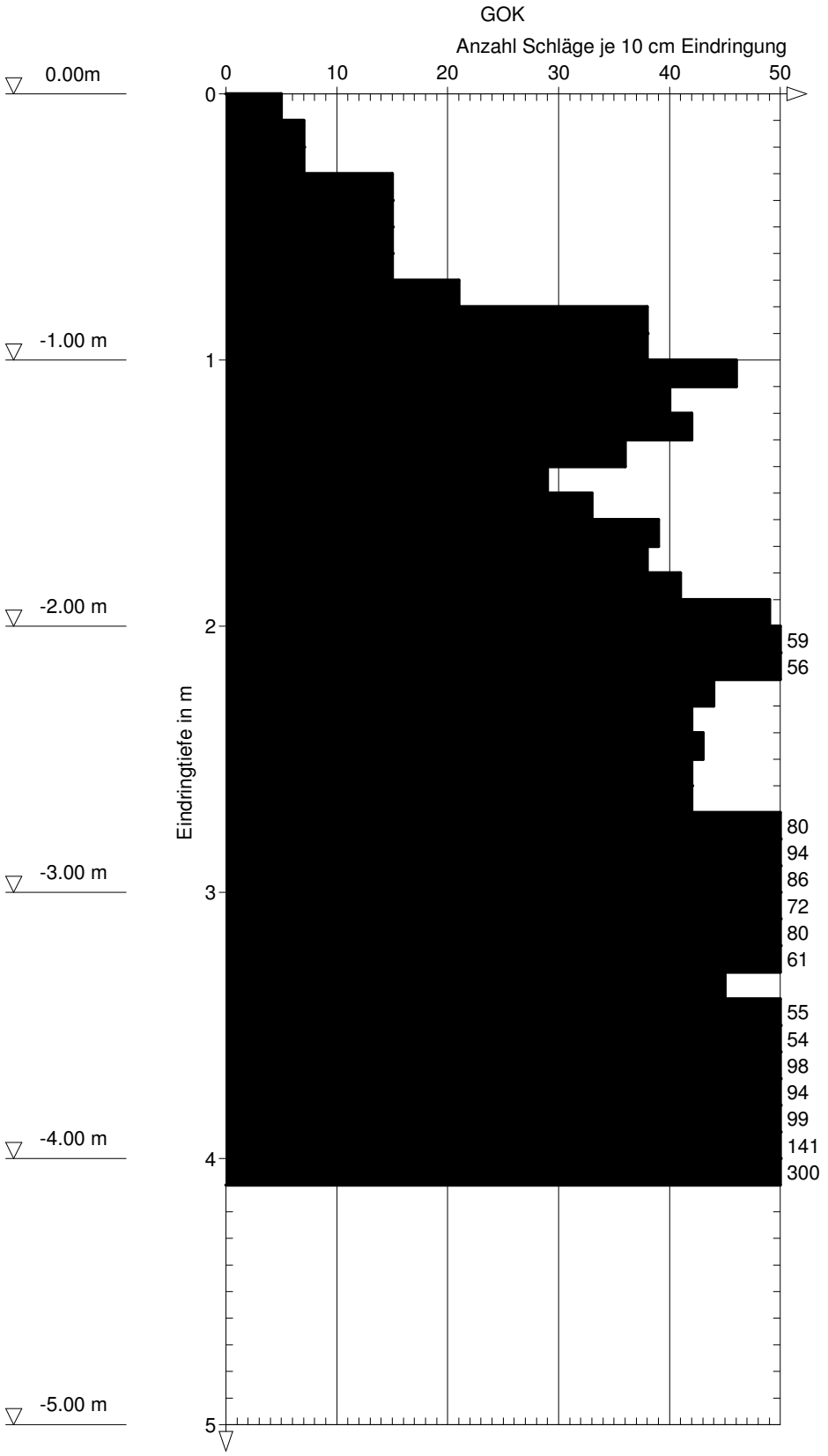


DC

NICKOL & PARTNER GmbH		Projekt:	BGU OU Rohdestr. 3a, M-Obermenzing
Umweltschutz·Geotechnik		Projektnr.:	5556
82194 GRÖBENZELL		Anlage:	2
T: 08142/5782-0		Datum:	31.07.2015
F: 08142/5782-99		Maßstab:	1: 25

Tiefe	N_{10}
0.10	**5**
0.20	**7**
0.30	**7**
0.40	**15**
0.50	**15**
0.60	**15**
0.70	**15**
0.80	**21**
0.90	**38**
1.00	**38**
1.10	**46**
1.20	**40**
1.30	**42**
1.40	**36**
1.50	**29**
1.60	**33**
1.70	**39**
1.80	**38**
1.90	**41**
2.00	**49**
2.10	**59**
2.20	**56**
2.30	**44**
2.40	**42**
2.50	**43**
2.60	**42**
2.70	**42**
2.80	**80**
2.90	**94**
3.00	**86**
3.10	**72**
3.20	**80**
3.30	**61**
3.40	**45**
3.50	**55**
3.60	**54**
3.70	**98**
3.80	**94**
3.90	**99**
4.00	**141**
4.10	**300**

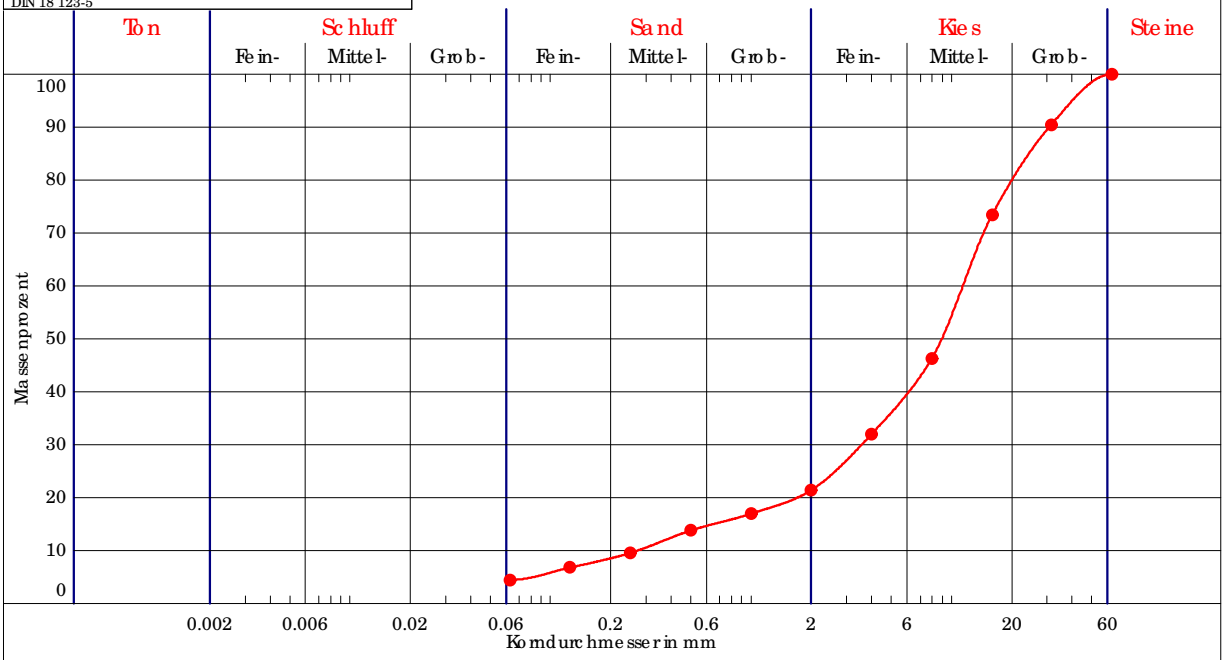
DPH 4



DC

Anlage 3
Laborprüfberichte der bodenmechanischen und laborchemischen Untersuchungen

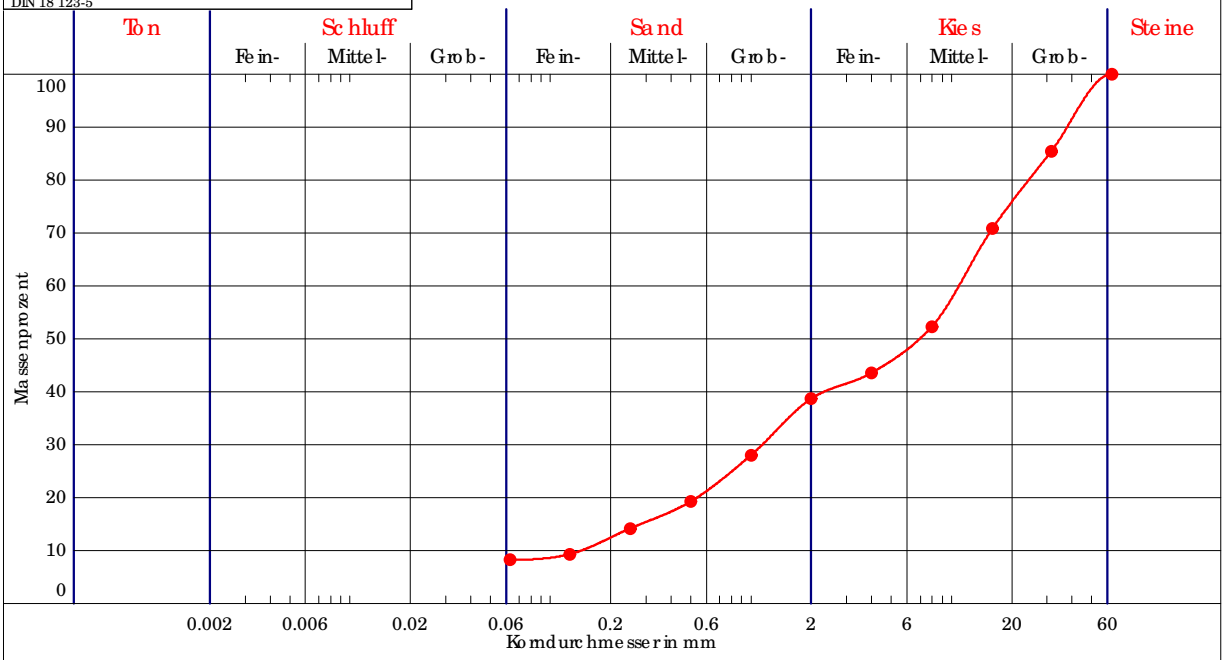
GHB Consult GmbH	Projekt:	Nicdkol & Partner: Projekt 5556
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.:	150805
Moosstraße 7, 82319 Stamberg	Anlage:	
Tel:(08151)280-60/61, Fax:280-62	Datum:	10.08.2015
Kornverteilung DIN 18 123-5		



Entnahmestelle	AB1				
Entnahmetiefe	2.5 - 3.0 m				
Labornummer	AB1/3.0m				
Ungleichförm. U	U = 41.9				
Krümmungszahl	Cc = 4.1				
d10 / d60	0.272/11.404 mm				
Anteil <0.063 mm	4.5 %				
Frostempfindl.kl.	F1				
Kornkennzahl	0028				
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.5/17.0/78.6 %				
Bodenart	G,gs',ms'				
Bodengruppe	GI				
Bodenklasse	3				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach Hazen	- (U > 5)				
kf nach Beyer	- (U > 30)				
kf nach Seiler	1.0E-002 m/s				

DC

GHB Consult GmbH	Projekt :	Nicdkol & Partner: Projekt 5556
N.Kampik, Dipl.-Geol.	Projektnr.:	150805
Moosstraße 7, 82319 Stamberg	Anlage :	
Tel:(08151)280-60/61, Fax:280-62	Datum :	10.08.2015
Kornverteilung DIN 18 123-5		



Entnahmestelle	AB 1				
Entnahmetiefe	3.0 - 4.0 m				
Labornummer	AB1/4.0m				
Ungleichförm. U	U = 76.6				
Krümmungszahl	Cc = 0.8				
d10 / d60	0.142/10.902 mm				
Anteil <0.063 mm	8.3 %				
Frostempfindl.kl.	F2				
Kornkennzahl	0136				
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/8.3/30.4/61.3 %				
Bodenart	G,gs,ms',u'				
Bodengruppe	GU				
Bodenklasse	3				
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)				
kf nach Hazen	- (U > 5)				
kf nach Beyer	- (U > 30)				
kf nach Seiler	2.6E-003 m/s				

DC

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

Lochhausener Str. 205
81249 München
Telefon +49(0)89/863005-0
Telefax +49(0)89/863005-11
e-Mail: info@labor-graner.de
internet: www.labor-graner.de

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

Nickol & Partner GmbH
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 06.08.2015

Prüfbericht 1521919

Auftraggeber:	Nickol & Partner GmbH
Projektleiter:	Herr Bauer
Auftrags-Nr.:	
Auftraggeberprojekt:	5556
Probenahmedatum:	31.07.2015
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	03.08.2015
Beginn/Ende Prüfung:	03.08.2015 / 06.08.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes 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.

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 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1521919 06.08.2015

Probenbezeichnung: **MP KRB 1 / 0,5-2,5**
Probenahmedatum: **31.07.2015**
Labornummer: **1521919-001**
Material: **Feststoff, aus der Fraktion <2mm**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	74,1	%		
Anteil <2mm	25,9	%		
Trockenrückstand	87	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	0,23	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN ISO 11885 / EN ISO 12846
Arsen	u.d.B.	mg/kg TS	1	
Cadmium	0,14	mg/kg TS	0,1	
Blei	14	mg/kg TS	0,2	
Chrom	13	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	9,4	mg/kg TS	0,2	
Nickel	8,7	mg/kg TS	0,5	
Zink	34	mg/kg TS	0,1	
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
Kohlenwasserstoffe	u.d.B.	mg/kg TS	50	DIN EN 14039
Naphthalin	0,11	mg/kg TS	0,01	DIN ISO 18287
Acenaphthylen	0,089	mg/kg TS	0,01	
Acenaphthen	1,8	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	2,3	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	32	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	10	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	88	mg/kg TS	0,01	
Pyren	74	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	45	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	38	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	29	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	32	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	33	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	18	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	6,7	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	18	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	427,999	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	427,889	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		

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

Prüfbericht: 1521919 06.08.2015

Probenbezeichnung: **MP KRB 1 / 0,5-2,5**
Probenahmedatum: **31.07.2015**
Labornummer: **1521919-001**
Material: **Feststoff, aus der Fraktion <2mm**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,4			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	190	µS/cm		EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-1
Sulfat	35	mg/l	2	EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN ISO 11885 / EN ISO 11969 / EN ISO 5961 / EN ISO 12846 / DIN 38406 E6 / EN ISO 17294-2
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	
Chrom	u.d.B.	µg/l	10	
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	
Nickel	u.d.B.	µg/l	15	
Zink	u.d.B.	µg/l	10	
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
KbE: **K**oloniebildende **E**inheiten
n.n.: **n**icht **n**achweisbar
u.d.B.: **u**nter **d**er **B**estimmungsgrenze
Best.gr.: **Best**immungs**gr**enze
n.b.: **n**icht **b**estimmt

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

Lochhausener Str. 205
81249 München
Telefon +49(0)89/863005-0
Telefax +49(0)89/863005-11
e-Mail: info@labor-graner.de
internet: www.labor-graner.de

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

Nickol & Partner GmbH
Oppelner Straße 3

82194 Gröbenzell

München, 06.08.2015

Prüfbericht 1521921

Auftraggeber:	Nickol & Partner GmbH
Projektleiter:	Herr Bauer
Auftrags-Nr.:	
Auftraggeberprojekt:	5556
Probenahmedatum:	31.07.2015
Probenahmeort:	
Probenahme durch:	Auftraggeber
Probengefäße:	Eimer
Eingang am:	03.08.2015
Beginn/Ende Prüfung:	03.08.2015 / 06.08.2015

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf den Prüfgegenstand. Eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichtes ist nur mit schriftlicher Genehmigung der Prüflaborleitung erlaubt. Die in den zitierten Normen und Richtlinien angegebenen Meßunsicherheiten werden eingehalten. Unsachgemäße Probengefäße können zu Verfälschungen des Messwertes 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.

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 70169464) Kto.-Nr. 69922
BIC: GENODEFIM07; IBAN: DE30 7016 9464 0000 0699 22

Prüfbericht: 1521921 06.08.2015

Probenbezeichnung: **KRB 2 / 0,1-0,5**
Probenahmedatum: **31.07.2015**
Labornummer: **1521921-001**
Material: **Feststoff, aus der Fraktion <2mm**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Anteil >2mm	52,8	%		
Anteil <2mm	47,2	%		
Trockenrückstand	85	%		DIN EN 14346
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/kg TS	0,2	DIN ISO 17380
Quecksilber	u.d.B.	mg/kg TS	0,1	EN ISO 11885 / EN ISO 12846
Arsen	2,9	mg/kg TS	1	
Cadmium	0,21	mg/kg TS	0,1	
Blei	38	mg/kg TS	0,2	
Chrom	14	mg/kg TS	0,2	
Kupfer	19	mg/kg TS	0,2	
Nickel	9,3	mg/kg TS	0,5	
Zink	74	mg/kg TS	0,1	
EOX	u.d.B.	mg/kg TS	0,5	DIN 38414 - S17
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	0,054	mg/kg TS	0,01	
Fluoren	0,080	mg/kg TS	0,01	
Phenanthren	0,93	mg/kg TS	0,01	
Anthracen	0,32	mg/kg TS	0,01	
Fluoranthen	1,3	mg/kg TS	0,01	
Pyren	1,0	mg/kg TS	0,01	
Benz(a)anthracen	0,56	mg/kg TS	0,01	
Chrysen	0,51	mg/kg TS	0,01	
Benzo(b)fluoranthen	0,45	mg/kg TS	0,01	
Benzo(k)fluoranthen	0,42	mg/kg TS	0,01	
Benzo(a)pyren	0,47	mg/kg TS	0,01	
Indeno(123-cd)pyren	0,28	mg/kg TS	0,01	
Dibenz(ah)anthracen	0,100	mg/kg TS	0,01	
Benzo(ghi)perylen	0,28	mg/kg TS	0,01	
Summe der 16 PAK nach EPA	6,754	mg/kg TS		
Summe der 15 PAK (o. Naph.)	6,754	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		

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

Prüfbericht: 1521921 06.08.2015

Probenbezeichnung: **KRB 2 / 0,1-0,5**
Probenahmedatum: **31.07.2015**
Labornummer: **1521921-001**
Material: **Feststoff, aus der Fraktion <2mm**

	Gehalt	Einheit	Best.gr.	Verfahren
Bestimmungen im Eluat - (DIN EN 12457-4)				
pH-Wert	8,3			DIN 38404 - C5
Elektrische Leitfähigkeit	110	µS/cm		EN 27888
Chlorid	u.d.B.	mg/l	1	EN ISO 10304-1
Sulfat	u.d.B.	mg/l	2	EN ISO 10304-1
Cyanid gesamt	u.d.B.	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403
Quecksilber	u.d.B.	µg/l	0,05	EN ISO 11885 / EN ISO 11969 / EN ISO 5961 / EN ISO 12846 / DIN 38406 E6 / EN ISO 17294-2
Arsen	u.d.B.	µg/l	2,5	
Cadmium	u.d.B.	µg/l	0,5	
Blei	u.d.B.	µg/l	2,5	
Chrom	u.d.B.	µg/l	10	
Kupfer	u.d.B.	µg/l	10	
Nickel	u.d.B.	µg/l	15	
Zink	u.d.B.	µg/l	10	
Phenolindex	u.d.B.	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402

(Techn. Leitung)

Erläuterungen zu Abkürzungen:
KbE: **K**oloniebildende **E**inheiten
n.n.: **n**icht **n**achweisbar
u.d.B.: **u**nter **d**er **B**estimmungsgrenze
Best.gr.: **Best**immungs**gr**enze
n.b.: **n**icht **b**estimmt