BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

Erschließung des Baugebietes „Schützenstraße-Nord“, Windach

BAUVORHABEN:	Erschließung des Baugebietes „Schützenstraße-Nord“ in Windach
BAUHERR:	Gemeinde Windach Von-Pfetten-Füll-Platz 1 86949 Windach
PLANUNG:	Ingenieurbüro Glatz - Kraus Lindenstraße 1b 86949 Windach
GEFERTIGT VON:	Crystal Geotechnik GmbH M. Sc. Tobias Winhart
DATUM:	03. Juni 2019
PROJEKT-NR.:	B 181564

Dipl.-Ing. Reinhard Schneider

M. Sc. Tobias Winhart

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-IS-19909-01-00
D-PL-19909-01-00

Durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17020:2012 akkreditierte Inspektionsstelle Typ C und nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt nur für den in den Urkunden aufgeführten Akkreditierungsumfang.

TÄTIGKEITSFELDER
Geotechnik
Hydrogeologie
Grundbaustatik
Altlasten
Qualitätssicherung
Deponie- und Erdbauplanung

Prüfsachverständige
für Erd- und Grundbau
Sachverständige
§ 18 BBodSchG, SG 2
Private Sachverständige
in der Wasserwirtschaft

POSTANSCHRIFT
Crystal Geotechnik GmbH
Hofstattstraße 28
86919 Utting am Ammersee

TELEFON / FAX
08806-95894-0 / -44

INTERNET / E-MAIL
www.crystal-geotechnik.de
utting@crystal-geotechnik.de

BANKVERBINDUNG
VR-Bank Landsberg-Ammersee eG
IBAN: DE56 7009 1600 0000 2098 48
BIC: GENODEF1DSS

AG AUGSBURG HRB 9698

GESCHÄFTSFÜHRUNG
Dr.-Ing. Gerhard Gold
Dipl.-Ing. Raphael Schneider

NIEDERLASSUNG WASSERBURG
Crystal Geotechnik GmbH
Schustergasse 14
83512 Wasserburg am Inn
Telefon / Fax: 08071-92278-0 / -22
E-Mail: wbg@crystal-geotechnik.de

INHALTSVERZEICHNIS

1 BAUVORHABEN / VORGANG 4
1.1 Allgemeines 4
1.2 Arbeitsunterlagen 5
2 FELD- UND LABORARBEITEN 6
2.1 Kleinbohrungen und schwere Rammsondierungen 6
2.2 Bodenmechanische Laborversuche 8
3 CHEMISCHE ANALYSENERGEBNISSE 10
3.1 Analysenumfang 10
3.2 Asphalt 11
3.3 Kiesige Auffüllungen 11
3.4 Oberboden 12
3.5 Schmelzwasserkiese und Schwemmsande 12
3.6 Zusammenfassung / Weiteres Vorgehen 12
4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE 14
4.1 Geologischer Überblick 14
4.2 Beschreibung der Bodenschichten 15
4.3 Grundwasserverhältnisse 17
4.4 Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden 19
5 ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN 20
5.1 Bodenklassifizierung 20
5.2 Bodenparameter 21
5.3 Bettungsmodule 23
6 BAUAUSFÜHRUNG / GRÜNDUNG 24
6.1 Allgemeines 24
6.2 Kanalverlegung 24
6.2.1 Allgemeines 24
6.2.2 Baugrube / Verbau 24
6.2.3 Wasserhaltung 26
6.2.4 Gründung 28
6.2.5 Graben- und Arbeitsraumverfüllung 29
6.3 Straßenbau 31
6.3.1 Allgemeines 31
6.3.2 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus 31

6.3.3 Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum 33
6.3.4 Verdichtungsanforderungen an Bodenaustausch und Frostschutzschicht 35
6.3.5 Untersuchungen zur Qualität des bestehenden Straßenaufbaus 36
6.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes 37
6.4.1 Allgemeines 37
6.4.2 Bestimmung der Durchlässigkeit anhand von Kornverteilungskurven 37
6.4.3 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten 38
6.5 Sonstige Hinweise / Allgemeines zur Wohnbebauung 39
7 SCHLUSSBEMERKUNGEN 41

TABELLEN

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse 6
Tabelle (2) Schichtunterkanten in den Kleinbohrungen 7
Tabelle (3) Bodenmechanische Laborversuche 8
Tabelle (4) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse 9
Tabelle (5) Chemische Analysen 10
Tabelle (6) Chemische Untersuchungsergebnisse der Asphaltprobe (Schützenstraße) 11
Tabelle (7) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden 19
Tabelle (8) Bodenklassifizierung 20
Tabelle (9) Charakteristische Bodenparameter 21
Tabelle (10) Bettungsmodule für Kanalgründungen 23
Tabelle (11) Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus 32
Tabelle (12) Eigenschaften der bestehenden Straßentragschichten 36
Tabelle (13) Wasserdurchlässigkeiten aus der Kornverteilung 37

ANLAGEN

(1) Lagepläne
(1.1) Übersichtslageplan M 1 : 25.000
(1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten M 1 : 1.000
(2) Schnitt 1-1 mit geologischer Untergrundsituation, M 1 : 250 / 100
(3) Profile der Kleinbohrungen und schweren Rammsondierungen, M 1 : 50
(4) Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen
(5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
(6) Chemische Analyseergebnisse
(6.1) Tabellarische Zusammenstellung
(6.2) Prüfberichte

1 BAUVORHABEN / VORGANG

1.1 Allgemeines

Die Gemeinde Windach plant eine landwirtschaftlich genutzte Fläche an der Schützenstraße, am nordöstlichen Ortsrand von Windach südlich der A 96 zu erschließen. Dazu sollen eine ca. 6 m breite, ringförmig angelegte Straße und zwei schmalere Stichstraßen angelegt werden (siehe Anlage (1.2)). Der Bebauungsplan umfasst eine Fläche von etwa 15.700 m², auf der ein größerer Geschosswohnungsbau im Norden und 15 Bauparzellen für Einzel- und Doppelhäuser mit Garagen / Carports entstehen sollen. Mit der Erschließungsplanung dieser Baumaßnahme ist das Ingenieurbüro Glatz – Kraus, Windach, befasst.

Crystal Geotechnik wurde mit Datum vom 12.10.2018 von der Gemeinde Windach auf Grundlage des Angebotes vom 21.09.2018 beauftragt, im Bereich der geplanten Erschließung „Schützenstraße-Nord“ sechs Kleinbohrungen und drei schwere Rammsondierungen abzuteufen und an hieraus entnommenen Bodenproben bodenmechanische Laborarbeiten durchzuführen, chemische Analysen zu veranlassen und ein Baugrundgutachten zur Erschließung für das Baugebiet zu erstellen.

Im vorliegenden Gutachten werden die zur Baugrunderkundung durchgeführten Feld- und Laborarbeiten und teils auch die zusätzlich für eine Untersuchung der östlich an das Untersuchungsgebiet angrenzenden Altlastenverdachtsfläche (siehe auch Anlage (1.2)) ausgeführten Kleinbohrungen dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt. Die Böden werden in Homogenbereiche nach DIN 18300: 2016-09 eingeteilt sowie klassifiziert; Bodenparameter und Bettungsmodule werden angegeben. Es erfolgen Angaben zum Kanalbau aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht. Zudem wird die Qualität der bestehenden Schützenstraße im Bereich des geplanten Kanalanschlusses und des im Osten an das Baugebiet angrenzenden Feldwegs beurteilt und wird auf den Straßenneubau im Erschließungsgebiet eingegangen. Darüber hinaus wird die Versickerungsfähigkeit des anstehenden Untergrundes beurteilt.

1.2 Arbeitsunterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens standen uns neben maßgebenden DIN-Normen und Richtlinien etc. die nachfolgend genannten Arbeitsunterlagen und Informationen zur geplanten Maßnahme zur Verfügung:

[U1] Bebauungsplan „Schützenstraße-Nord“ mit Entwurfsplanunterlagen, übermittelt von der Ing.-Gesellschaft Glatz – Kraus, Windach, im November 2018

[U2] Geologische Karte, Blatt CC 7926 Augsburg, M 1 : 200.000; Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 2001

[U3] UmweltAtlas (Bodeninformationssystem); Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)

[U4] BayernAtlas; Internetauftritt der Bayerische Vermessungsverwaltung und des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)

[U5] Die durchgeführten und nachfolgend dokumentierten Feld- und Laborarbeiten

2 FELD- UND LABORARBEITEN

2.1 Kleinbohrungen und schwere Rammsondierungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden durch unser Büro im Bereich des geplanten Erschließungsgebietes und des Straßenneubaus sowie im Bereich der östlich daran angrenzenden Altlast im Zeitraum vom 19.12.2018 bis zum 25.02.2019 zehn Kleinbohrungen mit Tiefen von 4,0 – 7,4 m unter Geländeoberkante (GOK) niedergebracht. Zur genauen Ermittlung der Lagerungsverhältnisse und der Festigkeit des anstehenden Untergrundes wurden zudem bei den Kleinbohrungen SDB 1, SDB 2 und SDB 5 jeweils eine schwere Rammsondierung (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) ausgeführt.

Die Lage dieser Aufschlüsse kann dem Lageplan in Anlage (1) entnommen werden. Die Profile der Kleinbohrungen und der schweren Rammsondierungen sind der Anlage (3) und teils auch dem Schnitt in Anlage (2) zu entnehmen. Die kennzeichnenden Daten der Kleinbohrungen und schweren Rammsondierungen sind in nachfolgender Tabelle (1) zusammengestellt. In Tabelle (2) sind zudem die Schichtunterkanten der mit den Kleinbohrungen erkundeten Untergrundsituation aufgelistet.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse

Kleinbohrung / schwere Rammsondierung	Datum	Ansatzhöhe	Bohrtiefe	Grundwasser	
		m ü. NHN	m u. GOK	m u. GOK	mNN
SDB 1	19.12.2018	572,61	5,8	(2,6) [1)]	(570,01) [1)]
DPH 1	19.12.2018	572,57	7,0	--	--
SDB 2	21.12.2018	570,86	6,0	(1,4) [1)]	(569,46) [1)]
DPH 2	19.12.2018	570,84	6,0	--	--
SDB 3	20.12.2018	570,55	6,0	3,05	567,50
SDB 4	20.02.2019	572,25	6,0	2,50	569,75
SDB 5	25.02.2019	571,63	5,0	2,00	569,63
DPH 5	19.12.2018	571,59	6,0	--	--
SDB 6	25.02.2019	571,39	4,6	1,80	569,59
SDB 7	20.12.2018	570,97	6,0	(1,95) [1)]	(570,02) [1)]
SDB 8	20.12.2018	572,68	6,0	3,05	569,63
SDB 9	20.02.2019	572,76	7,4	--	--
SDB 10	25.02.2019	572,17	4,0	--	--

[1)] Bohrloch in angegebener Tiefe zugefallen, deshalb war hier keine genaue Einmessung des Grundwassers möglich Es wird aber davon ausgegangen, dass sich der Grundwasserspiegel unweit unterhalb der angegebenen Tiefe befand

Tabelle (2) Schichtunterkanten in den Kleinbohrungen

Klein-bohrung	Auffüllungen / Oberboden		Schmelzwasser-kiese		Schwemm-sande		Beckenablagerungen	
	m u. GOK	m ü. NHN	m u. GOK	m ü. NHN	m u. GOK	m ü. NHN	m u. GOK	m ü. NHN
SDB 1	0,5	572,1	--	--	--	--	5,8 [1)]	566,8 [1)]
SDB 2	0,4	570,5	0,9	570,0	--	--	6,0 [1)]	564,9 [1)]
SDB 3	1,3	569,3	3,4	567,2	--	--	6,0 [1)]	564,6 [1)]
SDB 4	0,5	571,8	1,8 / 6,0 [1)]	570,5 / 566,3 [1)]	3,8	568,5	--	--
SDB 5	0,5	571,1	1,4	570,2	5,0 [1)]	566,6 [1)]	--	--
SDB 6	0,2	571,2	2,5	568,9	4,6 [1)]	566,8 [1)]	--	--
SDB 7	0,8	570,2	--	--	--	--	6,0 [1)]	565,0 [1)]
SDB 8	1,8	570,9	4,9	567,8	--	--	3,5 [2)] / 6,0 [1)]	569,2 [2)] / 566,7 [1)]
SDB 9	6,9	565,9	7,4 [1)]	565,4 [1)]	--	--	--	--
SDB 10	2,3	569,9	--	--	--	--	4,0 [1)]	568,2 [1)]

[1)] Endtiefe
[2)] organische Tone

Die Bodenansprache nach DIN 4023 und DIN EN ISO 14688-1 erfolgte während der Bohrarbeiten durch den ausführenden Geologen / Baustoffprüfer vor Ort und wurde nach Abschluss der Arbeiten durch den begutachtenden Geologen unseres Büros überprüft. Ergaben sich im Rahmen der Laboruntersuchungen neue Erkenntnisse hinsichtlich der Bodenzusammensetzung, wurden die visuellen Ansprachen vor Ort gemäß DIN EN ISO 14688-2 entsprechend korrigiert. Bei den Profilen und Schichtenverzeichnissen in den Anlagen (3) und (4) sowie im Schnitt in Anlage (2) handelt es sich um die korrigierten Bodenansprachen.

Die Interpretation der schweren Rammsondierungen erfolgt zusammen mit der Bodenbeschreibung in Kapitel 4.

Die lage- und höhenmäßige Einmessung der Kleinbohrungen sowie der nachfolgend beschriebenen schweren Rammsondierungen erfolgte mittels einer GPS-Aufnahme durch unser Büro.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

An 13, den Kleinbohrungen entnommenen Bodenproben, wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche zur Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt.

Im Zusammenhang mit den Felduntersuchungen stehen damit Informationen zur Verfügung, die eine Klassifizierung der Böden und hierauf basierend eine näherungsweise Zuordnung von Bodenparametern ermöglichen.

Die im Einzelnen durchgeführten Laboruntersuchungen sind in nachfolgender Tabelle (3) aufgelistet.

Tabelle (3) Bodenmechanische Laborversuche

Laborversuch	DIN-Norm	Anzahl
Bodenansprache	DIN EN ISO 14688 / DIN 4023	13
Bodenansprache	DIN 18196	7
Wassergehalt	DIN 18121	7
Zustandsgrenzen	DIN 18122	2
Kornverteilung	DIN EN ISO 17892-4	
- Siebanalyse		4
- Siebschlämmanalyse		2
Glühverlust	DIN 18128	1
Taschenpenetrometertest	--	3

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (4) zusammengestellt. Bei mehreren Versuchen aus einer Bodenschicht wird auch die Schwankungsbreite der Untersuchungsergebnisse angegeben.

Die Ergebnisse der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche können im Einzelnen der Zusammenstellung in Anlage (5) entnommen werden. Die wichtigsten Laborformulare sind dort ebenfalls beigelegt. Die Wertung der Laborversuche erfolgt bei der Bodenansprache und der Zuweisung von Bodenparametern und Tragfähigkeitswerten in den nachfolgenden Abschnitten.

Tabelle (4) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

Kenngröße Homogenbereich	Einheit	Kiesige Auffüllungen A1	Schmelzwasserschotter B2	Schwemmsande B3	Beckenablagerungen, Ton / Schluff B4
Körnung					
Feinstes ∅ < 0,002 mm	%	--	--	3,5	8,3
Feinkorn 0,002 – 0,063 mm	%	9,2[1] – 16,0[1]	8,3[1]	23,3	53,0
Sandkorn 0,063 – 2,0 mm	%	17,8 – 25,8	17,2	70,1	36,4
Kieskorn 2,0 – 63,0 mm	%	63,5 – 72,2	74,5	3,1	2,3

Kenngröße Homogenbereich	Einheit	Organische Tone B1	Beckenablagerungen, Ton / Schluff B4
Wassergehalt / Zustandsgrenzen			
Wassergehalt w	%	72,2	20,9 – 24,1
Wassergehalt < 0,4 mm w	%	--	22,8 – 24,1
Fließgrenze w_L	%	--	25,9 – 29,8
Ausrollgrenze w_P	%	--	16,0 – 18,5
Plastizität I_P	%	--	7,4 – 13,9
Konsistenz I_C	-	--	0,24 – 0,51
Konsistenzform	-	(weich)[2]	breiig – weich (steif – halbfest)[3]
Organikanteil / Festigkeit			
Glühverlust	%	19,2	--
Taschenpenetrometertest	kN/m²	--	75 – 200

[1] enthält den Kornanteil ≤ 0,002 mm (keine Schlämmanalyse ausgeführt)
[2] nach organoleptischer Ansprache
[3] nach organoleptischer Ansprache nicht näher untersuchten Proben

3 CHEMISCHE ANALYSENERGEBNISSE

3.1 Analysenumfang

An einer Asphaltprobe aus dem befestigten Straßenbereich der Schützenstraße (Kleinbohrung SDB 3) wurde der Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK nach EPA) sowie deren Zusammensetzung und der Phenolindex im Eluat bestimmt.

Zudem wurden zwei Proben der kiesigen Auffüllungen aus dem Bereich des Kiesweges (SDB 8 und MP 2), zwei Proben des Oberbodens (SDB 1 und SDB 7), drei Proben der Schmelzwasserkiese sowie drei Proben der Schwemmsande (jeweils SDB 4, SDB 5 und SDB 6) entnommen und auf das Parameterspektrum des Leitfadens zur Verfüllung von Gruben, Brüchen und Tagebauen (Eckpunktepapier) an der Fraktion < 2 mm untersucht.

Der aufgeführte Untersuchungsumfang an natürlichen Böden ist vor allem auf die vom Landratsamt geforderte, orientierende Untersuchung bezüglich der östlich des Baugebietes verzeichneten Altlast zurückzuführen (unsere Projektnr. A 181678). Die aus den Kleinbohrungen SDB 9 und SDB 10 hierfür entnommenen und untersuchten Proben werden im vorliegenden, geotechnischen Bericht nicht näher beschrieben, da diese außerhalb des hier behandelten Baugebietes liegen.

Die Proben wurden zum Zweck der chemischen Analyse an das akkreditierte chemische Laboratorium AGROLAB GmbH in Bruckberg gebracht. Die im Einzelnen durchgeführten Laboruntersuchungen sind in nachfolgender Tabelle (5) aufgelistet.

Tabelle (5) Chemische Analysen

Anzahl an Laborversuchen, die dem vorliegenden Gutachten zugrunde gelegt wurden (SDB 1 bis SDB 8)	Baugrund-gutachten (B 181564)	Orientierende Untersuchung (A 181678)
Zerkleinerung der Proben mittels Backenbrecher	1	--
Analyse von Asphaltaufbruch; PAK nach EPA (Feststoff) und Phenolindex (Eluat)	1	--
Fraktionierung < 2 mm mit Wägung	4	6
Analyse gemäß Eckpunktepapier (Feststoff + Eluat)	4	6
Bestimmung des TOC-Gehaltes	2	2

Die Original-Befunde der das Baugebiet betreffenden Analysen sind in Anlage (6) beigelegt. Die Ergebnisse dieser Analysen sind in Tabelle (6) und den Anlagen (6.1) bis (6.4) detailliert tabellarisch zusammengestellt und nachfolgend bewertet.

3.2 Asphalt

In nachfolgender Tabelle (6) werden die Ergebnisse der untersuchten Probe der Asphaltdeckschicht aus dem Bereich des geplanten Kanalanschlusses in der Schützenstraße (SDB 3) zusammengestellt.

Tabelle (6) Chemische Untersuchungsergebnisse der Asphaltprobe (Schützenstraße)

Probe; Asphalt-stärke	**PAK-Summe** [mg/kg]	**Benzo-(a)-pyren** [mg/kg]	**Phenol-index** [mg/l]	**Verwertungs-klasse** nach RuVA-StB	**Einstufung gemäß**	
					LAGA M20 [1)]	**LfU-Merkblatt 3.4/1**
SDB 3 / GP1; 0,0 – 0,08 m	1,75	0,27	< 0,01	A	Z 0	Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen

[1)] Einstufung von Ausbauasphalt nach LAGA M20

Gemäß LfU-Merkblatt 3.4/1 des Bayerischen Landesamtes für Umwelt ist die Probe **SDB 3 / GP1; 0,0 – 0,08 m** mit einem PAK-Gehalt von 1,75 mg/kg als **Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen** einzustufen. Eine Aufbereitung mit Bindemitteln ist hier im Heißmischverfahren möglich. Sowohl bei einer ungebunden als auch bei einer gebunden Verwertung gibt es keine Auflagen. Die weiteren Angaben im genannten Merkblatt sind aber zu beachten.

3.3 Kiesige Auffüllungen

Die kiesigen Auffüllungen (Homogenbereich A1) wurden an einer Probe aus der Kleinbohrung SDB 8 (GP1; 0,0 – 1,8 m) und an der Materialprobe MP 2 (0,0 – 0,4 m) chemisch untersucht. Die Proben wiesen keine maßgebend erhöhten Stoffkonzentrationen auf und sind nach den Tabellen 1 und 2 des Eckpunktepapiers als **Z0-Material** einzustufen.

Da die untersuchten, kiesigen Auffüllungen ebenso wie Straßentragschichten dem Einfluss des Straßenverkehrs unterliegen, ist aber eine Unbedenklichkeit des Materials aufgrund des Probenentnahmeortes nicht grundsätzlich gegeben. Aufgrund der vorangegangenen Nutzung können deshalb erhöhte Schadstoffbelastungen nicht sicher ausgeschlossen werden.

3.4 Oberboden

Die untersuchten Proben SDB 1 / GP1; 0,0 – 0,5 m und SDB 7 / GP1; 0,0 – 0,8 m des Oberbodens (Homogenbereich O1) wiesen nach Eckpunktepapier keine maßgebend erhöhten Stoffkonzentrationen auf. Der Oberboden bei SDB 7 liegt aber ungewöhnlich dick vor und wies auch geringe PAK-Konzentrationen auf. Hier wurde vermutlich über dem natürlich gewachsenen Oberboden zusätzlich Oberboden aufgebracht. Die genannten Oberbodenproben wären nach den Tabellen 1 und 2 des Eckpunktepapiers als **Z0-Material** einzustufen.

Da aber die bestimmten **TOC-Gehalte von 2,04 % und 2,24 %** über 1,0 % liegen, ist eine Verwertung in Verfüllbereichen von Gruben nach Eckpunktepapier im Regelfall nicht möglich; hier wäre eine **Ausnahmegenehmigung erforderlich**.

3.5 Schmelzwasserkiese und Schwemmsande

Die Analyseergebnisse der untersuchten Proben der Schmelzwasserkiese (Homogenbereich B 2) und der Schwemmsande (Homogenbereich B 3) unterscheiden sich nur geringfügig voneinander. Keine der sechs Proben wies nach Eckpunktepapier maßgebend erhöhte Stoffkonzentrationen auf (**Z0-Material**).

3.6 Zusammenfassung / Weiteres Vorgehen

Die untersuchte Asphaltprobe aus der Schützenstraße lässt auf Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen schließen.

Keine der untersuchten Proben wies nach den Tabellen 1 und 2 des Leitfades zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen (Eckpunktepapier) maßgebend erhöhten Stoffkonzentrationen auf. Es wird aber darauf hingewiesen, dass bezüglich einer Verwertung / Entsorgung von Auffüllungen sowie gewachsener Böden bei einer Herkunft des Bodenaushubmaterials aus anthropogen beeinflussten Flächen (zu denen auch Straßen sowie deren unmittelbarer Nahbereich gehören), grundsätzlich auch Einstufungen des Bodens in Zuordnungsklassen ≥ Z1.1 nach Eckpunktepapier möglich sind.

Die untersuchten Proben der kiesigen Auffüllungen (Homogenbereich A1), der Schmelzwasserkiese (Homogenbereich B2) und der Schwemmsande (Homogenbereich B3) zeigen leicht erhöhte pH-Werte (9 < pH < 10). Diese sind in den vorliegenden, karbonatischen Böden (Kiese und Sande) aber geogen bedingt und deshalb nicht einstufungsrelevant.

Zudem wurde in den untersuchten Proben des Oberbodens (Homogenbereich O1) ein erhöhter TOC-Gehalt (> 1 %) bestimmt, sodass dieser nur mittels Ausnahmegenehmigung nach Eckpunktepapier verwertet werden könnte. Bei **TOC-Gehalten bis zu max. 6 %** ist eine Verwertung nach Eckpunktepapier mit einer seitens des jeweiligen Grubenbetreibers beim zuständigen Landratsamt zu beantragenden **Ausnahmegenehmigung** auf Grundlage einer Einzelfallentscheidung eventuell möglich. Bei einer Entsorgung nach Deponieverordnung (z.B. in eine Deponie der Klasse DK 0) ist für die jeweilige Deponie eine Genehmigung durch das LRA / WWA notwendig; ergänzende Analysen werden dann erforderlich. Diese Ausführungen für den Oberboden werden dann relevant, falls dieser abgefahren werden soll. Generell ist aber ausgehobener Oberboden wieder einer oberflächennahen Verwertung, z.B. im Bereich der Baumaßnahme selbst, zuzuführen; dies ist auch vorliegend anzustreben und vorzusehen.

Es wird erforderlich, die kiesigen Auffüllungen und ggf. auch die im Rahmen der vorliegenden Baumaßnahme nicht mehr verwertbaren, natürlichen Böden beim Aushub separat auf Haufwerke zwischenzulagern, zu beproben und dann entsprechend der jeweiligen Deklarationsanalytik (z.B. gemäß dem Anforderungsprofil der maßgebenden Grube / Deponie bzw. des Einbauortes) anderweitig zu verwerten bzw. zu entsorgen.

Diese Arbeiten sind entsprechend auszuschreiben. Das diesbezügliche Vorgehen und insbesondere die Verwertbarkeit der Böden im Rahmen der vorliegenden Baumaßnahme sollte vor Beginn der Bauarbeiten mit den zuständigen Genehmigungs- und Fachbehörden abgestimmt und festgelegt werden.

4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

4.1 Geologischer Überblick

Gemäß den vorliegenden Geologischen Karten und Angaben (vgl. Arbeitsunterlagen [U2] und [U3]) befindet sich die Gemeinde Windach in einem Bereich, der stark von der Vergletscherung der letzten Eiszeit (Würm) geprägt wurde. Wallartig abgelagerte End- und Seitenmoränen sowie die dazwischenliegenden Senken und Rinnen formen die Landschaft. Die Schützenstraße sowie das nördlich daran anschließende Untersuchungsgebiet grenzen an den Fluss Windach, der innerhalb der würmeiszeitlichen Endmoränen das abfließende Oberflächenwasser hin zur Amper bei Stegen leitet und im Gemeindegebiet den größten Vorfluter darstellt.

Östlich der Flussablagerungen der Windach (v.a. Sand und Kies) und damit im gesamten Untersuchungsgebiet sind hochwürmzeitliche Schmelzwasserschotter (Kies, wechselnd sandig, teils steinig, z.T. ± schluffig) verzeichnet. Diese Schotter grenzen nördlich der Bundesautobahn A 96 an Geschiebemergel, würmzeitliche Beckenablagerungen (Schluff, tonig, feinsandig) und Niedermoortorfe.

Dem Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (UmweltAtlas) können außerdem Daten einer 20 m tiefen Bohrung in der Schützenstraße (Objekt-ID 7932BG015350, etwa bei Hausnr. 24), ca. 160 m westlich der Kleinbohrung SDB 3 entnommen werden. Dort wurden unter kiesigen Auffüllungen und Kiesen ab 2,5 m unter GOK breiige bis weiche Tone erkundet. Diese wurden bis 12,5 m unter GOK erbohrt und dann von steifen bis halbfesten kiesigen Schluffen (würmeiszeitliche Moräneböden) unterlagert. Ab 18,8 m wurden in dieser Bohrung wasserführende, tertiäre Sande angetroffen.

Die in den Bohrungen erkundete Schichtenfolge zeigt, dass im Untersuchungsgebiet nur untergeordnet Schmelzwasserschotter abgelagert wurden. Ansonsten entspricht der Untergrundaufbau weitgehend der beschriebenen Situation und kann dem Schnitt in Anlage (2) entnommen werden. Unter Auffüllungen oder dem Oberboden wurden häufig Schmelzwasserkiese oder Schwemmsande angetroffen, die sich bereichsweise zeitgleich mit anmoorigen Böden (organische Tone) und mehr oder weniger sandigen Schluffen und Tonen (Stillwassersedimente) gebildet haben. Dieses Schichtpacket wird in allen, für das Baugebiet relevanten Aufschlüssen von tonig-schluffigen Beckenablagerungen unterlagert.

Insgesamt liegen hier, wie beschrieben, sehr heterogene Verhältnisse vor.

Auf die in den Kleinbohrungen SDB 9 und SDB 10 erkundeten Auffüllungen wird nachfolgend nicht näher eingegangen. Diese werden in einem eigenen Bericht zur orientierenden Untersuchung der östlich angrenzenden Altlastenverdachtsfläche (unserer Projekt-Nr. A181678) näher dargestellt.

Aufgrund der vorliegenden Aufschlüsse und der allgemeinen Kenntnisse lässt sich der Untergrund im Untersuchungsgebiet bis in den erkundeten Tiefenbereich nach den ausgeführten Aufschlüssen somit wie folgt näher beschreiben.

4.2 Beschreibung der Bodenschichten

Kiesige Auffüllungen – Homogenbereich A1

Die Kleinbohrung SDB 3 wurde im Bereich der Schützenstraße ausgeführt. Ab Ansatzkote (GOK, entspricht hier der Straßenoberkante) wurde eine 8 cm mächtige Asphaltdecke durchörtert. Unter dem Fahrbahnbelag wurden hier bis in eine Tiefe von ca. 1,3 m unter GOK kiesige Auffüllungen des bestehenden Straßenaufbaus erbohrt, der als schwach sandiger bis sandiger, schluffiger bis stark schluffiger Kies in einer etwa mitteldichten bis dichten Lagerung erbohrt wurde.

In dem Kiesweg östlich des Baugebietes wurde die Kleinbohrung SDB 8 niedergebracht. Zudem wurden zwei Materialproben MP1 und MP2, jeweils von 0 – 40 cm Tiefe, entnommen. Die Feldwegkiese sind als sandige, schwach schluffige bis schluffige, teils schwach steinige Karbonatkiese in einer etwa dichten Lagerung zu beschreiben. Der bestimmte Feinkornanteil von 9,2 – 10,7 % bedingt eine geringe bis mittlere Frostempfindlichkeit (F2 nach ZTV-E StB 17) der weitgestuften Kiese. Die kiesigen Auffüllungen im Bereich des Kiesweges sind nur schwer von den natürlich entstandenen Schmelzwasserkiesen (Homogenbereich B2) zu unterscheiden. Bei SDB 8 ist es möglich, dass über den organischen Tonen (Homogenbereich B1) noch gewachsene Schmelzwasserschotter aufliegen.

Oberboden – Homogenbereich O1

Mit Ausnahme der Sondierbohrungen SDB 3 und SDB 8 bis SDB 10 wurden alle Aufschlüsse im landwirtschaftlich genutzten Grünland ausgeführt. Im Oberen wurden hier meist bis etwa 0,4 – 0,5 m unter GOK Mutterböden erkundet. In den Kleinbohrungen SDB 5 und SDB 7

wurden auch geringere (0,2 m) und größere (0,8 m) Stärken des Oberbodens bestimmt. Die ungewöhnlich hohe Oberbodenstärke bei SDB 7 resultiert vermutlich aus einer zusätzlichen Andeckung von Mutterboden (Auffüllung).

Organische Tone – Homogenbereich B1

In der Kleinbohrung SDB 8 wurden unter Kiesen (Homogenbereich A1 / B2) von etwa 1,8 bis 3,5 m unter GOK organische bis stark organische, schwach kiesige, schwach sandige Tone in einer weichen Konsistenz erkundet. In diesen bindigen Boden können auch torfige Schichten eingeschaltet sein.

Schmelzwasserschotter – Homogenbereich B2

Im Großteil der Kleinbohrungen (SDB 2 bis SDB 6, SDB 8 und SDB 9) wurden fluviatile Kiese erkundet, die überwiegend in der ausgehenden letzten Eiszeit (Würm-Kaltzeit) von Schmelzwässern geschüttet wurden und teils bis zur erreichten Erkundungstiefe von 6,0 m (SDB 4) und 7,4 m (SDB 9) unter GOK reichen. Die Ablagerung der Kiese fand in mehreren Schichten statt, die von Schichten aus Schwemmsanden und organischen Tonen unterbrochen sind.

Bei den Kiesen im Bereich der Kleinbohrung SDB 3 (bis 3,4 m unter GOK) handelt es sich vermutlich um jüngere Flusskiese, die von der Windach angeschüttet wurden. Diese Kiese werden vorliegend zu den Schmelzwasserschottern gezählt.

Die so definierten Schmelzwasserschotter sind als sandige, schwach schluffige bis schluffige, in Verwitterungshorizonten und im Bereich der Flusskiese (SDB 3) auch stark schluffige, teils schwach steinige Kiese zu beschreiben, die in einer etwa mitteldichten Lagerung vorliegen.

Schwemmsande – Homogenbereich B3

Im Bereich der Kleinbohrungen SDB 4 bis SDB 6 wurden teils bis zur erreichten Erkundungstiefe von 5,0 m stark schluffige, teils schluffige, teils schwach kiesige, und teils schwach tonige Sande in einer ± mitteldichten Lagerung angetroffen. Diese karbonatischen Feinsande bildeten sich etwa zeitgleich mit den Schmelzwasserkiesen, den organischen Tonen und den stark sandigen Schluffen der Beckenablagerungen, mit denen sich die Schwemmsande seitlich verzahnen.

Beckenablagerungen – Homogenbereich B4

Unter und neben den postglazialen und glazialen Kiesen und Sanden (Homogenbereiche B2 und B3) wurden in allen Bereichen des Erschließungsgebietes feinkörnige Sedimente

erkundet, die gemäß den vorliegenden Informationen (siehe oben) bis in hier nicht näher bekannte Tiefen von vermutlich > 10 m unter GOK reichen. Die beschriebenen Kiese und Sande haben sich teils in diese tonig-schluffigen Beckenablagerungen eingeschnitten.

Die in den Kleinbohrungen SDB 1, SDB 2 und SDB 7 im Oberen erbohrten, stark sandigen Schluffe gehen mit zunehmender Tiefe in Schluffe und Tone mit abnehmenden Sandanteilen über.

Zusammenfassend lassen sich die Beckenablagerungen als meist stark sandige, aber auch schwach sandige bis sandige, überwiegend schwach tonige bis tonige, selten schwach kiesige Schluffe und häufig schluffige, oft schwach sandige, teils schwach kiesige Tone beschreiben. Derartig eisrandnah gebildete, glaziale Beckenablagerungen können in seltenen Fällen „Dropstones“ (in Eisbergen mitgeführte, ausgefrorene Steine und Blöcke) beinhalten, welche vorliegend aber nicht erbohrt wurden.

Die Beckenablagerungen treten meist in einer weichen bis steifen Konsistenz auf. Bereichsweise wurden aber auch breiige Tone erkundet (SDB 2 und SDB 7). Im Tieferen konnten auch zunehmende Festigkeiten (steife bis halbfeste Konsistenz) festgestellt werden, wie z.B. in der Sondierbohrung SDB 1 ab ca. 3,3 m unter GOK und in SDB 7 ab ca. 3,8 m unter GOK.

4.3 Grundwasserverhältnisse

Die eingemessenen Ansatzpunkte der Aufschlüse im Erschließungsgebiet weisen bei absoluten Höhen von 572,68 mNN (SDB 8) bis 570,55 mNN (SDB 3) einen Höhenunterschied von etwa 2,1 Metern auf etwa 170 m Entfernung auf. In allen Kleinbohrungen, in denen wasserwegsame Schichten erkundet wurden (mit Ausnahme der SDB 9), wurde bei 1,80 – 3,05 m unter GOK Grundwasser angetroffen. Der erkundete Grundwasserspiegel im Bereich der Kleinbohrungen SDB 4 bis SDB 6 und SDB 8 lag zu den Erkundungszeitpunkten etwa bei 569,6 – 569,8 mNN. Im Bereich der Kleinbohrung SDB 3 (Schützenstraße), nahe der Windach, lag das erkundete Grundwasserniveau mit 3,05 m unter der Fahrbahnoberkante deutlich niedriger auf Höhe 567,5 mNN.

Für den untersuchten Bereich gibt es keine Grundwassermessstelle, die zur Abschätzung des Grundwasserstandes herangezogen werden könnte (Arbeitsunterlage [U3]). Das untersuchte Gebiet befindet sich gemäß dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete

(Arbeitsunterlagen [U4]) nicht innerhalb einer Hochwassergefahrenfläche, eines Überschwemmungsgebietes oder eines wassersensiblen Bereichs. Die Hochwassergefahrenflächen und wassersensiblen Bereiche reichen von Süden her bis an die Schützenstraße heran und liegen damit im Norden des Flusses im Nahbereich der Windach.

Der an das Untersuchungsgebiet angrenzende Bereich der Windach befindet sich etwa in der Mitte zwischen zwei Pegelmessstationen (Nr. 16645000 in Unterfinning und Nr. 16646400 in Eching), die im Untersuchungszeitraum einen sehr ähnlichen Verlauf der Pegelmesswerte zeigen. Die Messwerte lagen zum Zeitpunkt der Baugrunderkundungsarbeiten im Dezember 2018 nahe dem Mittelwasser (42 cm in Unterfinning und 69 cm in Eching) und im Februar 2019 etwa 20 – 30 cm über dem jeweiligen Mittelwasser. Bei näherer Betrachtung der Hauptwerte der Messstelle in Eching ist von einem mittleren Hochwasser-Niveau MHW von 204 cm auszugehen, das damit 1,35 m über dem MW-Niveau liegt. Der höchste gemessene Wasserstand liegt hier bei 264 cm.

Unter Berücksichtigung der Hauptwerte für die Pegel-Messstation Unterfinning ist damit für das Untersuchungsgebiet „Schützenstraße Nord“ in Windach unter Einfluss der Windach bei langanhaltenden Pegelanstiegen von Grundwasseranstiegen im Vergleich zu den Erkundungsbohrungen im Februar 2019 von etwa 0,9 – 1,1 m (MHW) und bis zu etwa 1,5 m (HW) auszugehen. Dies trifft vor allem für den Bereich der Schützenstraße (SDB 3) zu und stellt aber nur eine Abschätzung anhand der genannten Pegeldaten dar.

Nähere Angaben zu Grundwasserspiegelhöhen und -schwankungen im Untersuchungsgebiet liegen uns nicht vor. Bei mittleren Grundwasserverhältnissen (MW) ist bei Aushubtiefen bis zu etwa 2,5 m im untersuchten Straßenabschnitt der Schützenstraße kein geschlossener Grundwasserspiegel zu erwarten. Witterungsabhängig können aber auch hier in besser durchlässigen Schichten über weniger durchlässigen Schichten (vorliegend Straßentragschichten über stark schluffigen Flusskiesen) Schichtwässer in allen Tiefenlagen bis nahe Geländeoberkante auftreten.

Im Erschließungsgebiet nördliche der Schützenstraße ist demzufolge von möglichen Grundwasseranstiegen bis nahe der Geländeoberkante auszugehen. Anfallende Niederschläge können sich zudem auch oberflächennah auf den erkundeten, bindigen und feinkornreichen Böden (Homogenbereiche B1, B3 und B4) anstauen; Schicht-, bzw. Sicker- und Oberflächenwassereinfluss ist in allen Tiefenlagen, auch über dem geschlossenen Grundwasserniveau, möglich und im Hinblick auf die Bauausführung zu beachten.

4.4 Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

In nachfolgender Tabelle (7) werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahme qualitativ beurteilt.

Tabelle (7) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

Bewertungskriterien	**Kiesige Auffüllungen**	**Organische Tone**	**Schmelzwasser-schotter**	**Schwemm-sande**	**Becken-ablagerungen**
Homogenbereich	**A1**	**B1**	**B2**	**B3**	**B4**
	sandig-schluffiger Kies	**organische Tone**	**sandig-schluffiger Kies**	**schluffige Sande**	**sandiger Schluff / Ton**
Tragfähigkeit	mittel – groß	sehr gering	mittel – groß	gering – mittel	sehr gering – gering / mittel
Kompressibilität	gering	sehr groß	gering	mittel	groß – mittel
Standfestigkeit	gering – mittel	gering	gering – mittel	gering	gering – mittel
Wasserempfindlichkeit	gering – mittel	sehr groß	gering – mittel	mittel – groß	groß – sehr groß
Frostempfindlichkeit / Kl. nach ZTV E-StB 17	gering – groß F2 / F3	groß F3	gering – groß F2 / F3	groß F3	groß F3
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	mittel	gering	mittel	sehr groß	gering – mittel
Wasserdurchlässigkeit	mittel – groß	gering	mittel (– groß)[4]	gering – mittel	sehr gering – gering
Rammbarkeit	schwer[2]	leicht	mittelschwer – schwer[2]	leicht – mittelschwer[2]	leicht – mittelschwer[2]
Lösbarkeit	leicht – mittelschwer[3]	mittelschwer / fließend [1]	leicht – mittelschwer[3]	leicht – mittelschwer	mittelschwer[3] / fließend[1]

[1] bei ≤ breiiger Konsistenz
[2] bei größeren Anteilen von Grobeinlagerungen bzw. bei sehr dichter Lagerung sehr schwer bis nicht rammbar (massive Zusatzmaßnahmen, Einbringhilfen erforderlich)
[3] bei größeren Anteilen von Grobeinlagerungen sind hier die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 nicht auszuschließen und im Bereich von ausgeprägt plastischen Tonen sind hier auch schwer lösbare Bodenarten, entsprechend Bodenklasse 5 nach DIN 18300: 2012-09, möglich
[4] bei örtlich geringeren Feinkornanteilen

5 ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN

5.1 Bodenklassifizierung

In den Abschnitten 2 und 4 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten auf Grundlage der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert, beschrieben und qualitativ beurteilt. Im Folgenden werden die hieraus resultierenden, für den Erdbau notwendigen Homogenbereiche nach DIN 18300: 2016-09 genannt und informativ auch die Bodenklassen nach DIN 18300: 2012-09 angegeben.

Tabelle (8) Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Homogen-bereich DIN 18300: 2016-09	Bodenart DIN 4023	Boden-gruppe DIN 18196	Boden-klasse DIN 18300: 2012-09
Kiesige Auffüllungen				
Auffüllung (Kies, schwach sandig bis sandig, schwach schluffig bis schluffig, teils stark schluffig, teils schwach steinig)	A1	A (G, s‘ - s, u‘- u*, (x‘))	[GU] / [GU*]	3 / 4 [2)]
Oberboden				
Mutterboden (Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach humos)	O1	Mu (U,s‘- s, g‘- g, h‘)	OH / OU	1
Organische Tone				
Ton, organisch bis stark organisch, schwach kiesig, schwach sandig (mit torfigen Zwischenschichten)	B1	T, o- o*, g‘, s‘	OT / OU (HN / HZ)	4 (3 / 2[1)])
Schmelzwasserschotter				
Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, in Verwitterungshorizonten auch stark schluffig, teils schwach steinig	B2	G, s, u‘- u, (u*), (x‘)	GU / GU*	3 / 4 [2)]
Schwemmsande				
Sand, überwiegend stark schluffig, selten schluffig, teils schwach kiesig, teils schwach tonig	B3	S, (u-) u*, (g‘), (t‘)	SU* (SU)	4 (3)
Beckenablagerungen				
Ton, häufig schluffig, oft schwach sandig, selten schwach kiesig	B4	T, (u), (s‘), (g‘)	TL / TM	4 [2)] / 2 [1)]
Schluff, meist stark sandig, aber auch schwach sandig bis sandig, überwiegend schwach tonig bis tonig, selten schwach kiesig	B4	U, s*, (s‘- s), (t‘- t), (g‘)	UL / UM	4 [2)] / 2 [1)]

[1)] bei ≤ breiiger Konsistenz
[2)] bei Steinanteilen > 30 % und/oder Blockanteilen und ggf. in verfestigten Bereichen werden schwer lösbare Bodenarten sowie leicht und schwer lösbarer Fels (entsprechend den Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300: 2012-09) maßgebend; vorliegend aber in den Aufschlüssen nicht erkundet

Liegen bindige oder stärker organische Böden in ≤ breiiger Konsistenz vor, werden fließende Böden maßgebend (entsprechend Bodenklasse 2 nach DIN 18300: 2012-09), wie dies in den Kleinbohrungen SDB 2 und SDB 7 auch erkundet wurde.

Höhere Steinanteile (> 30 Gew.-%) in den Auffüllungen und in den Schmelzwasserschottern sind möglich; dann wird die Bodenklasse 5 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend. Prinzipiell sind in diesen Schichten, aber auch in den glazialen Beckenablagerungen, Grobeinlagerungen sowie in den Auffüllungen auch verfestigte Bereiche möglich, die dann, je nach Masse und Größe dieser Anteile, dem leicht oder schwer lösbarem Fels zuzuweisen sind (entsprechend Bodenklassen 6 und 7 nach DIN 18300:2012-09).

5.2 Bodenparameter

In nachfolgender Tabelle (9) werden für die erkundeten Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

Tabelle (9) Charakteristische Bodenparameter

Bodenschicht	Lagerung / Konsistenz	γ kN/m³	γ' kN/m³	φ'_k °	c'_k kN/m²	$E_{s,k}$ MN/m²	k_f m/s
Kiesige Auffüllungen – Homogenbereich A1							
Auffüllung (Kies, schwach sandig bis sandig, schwach bis stark schluffig, teils schwach steinig)	mitteldicht – dicht	20 – 21	11 – 12	35,0	0	40 – 70	$\leq 5 \cdot 10^{-3}$
Organische Tone – Homogenbereich B1							
Ton. organisch bis stark organisch, schwach kiesig, schwach sandig	weich	16 – 18	6 – 8	17,5	2 – 5	1 – 3	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
Schmelzwasserschotter – Homogenbereich B2							
Kies, sandig, schwach bis stark schluffig, teils schwach steinig	± mitteldicht	20 – 21	11 – 12	32,5 – 35,0	0	40 – 60	$\leq 2 \cdot 10^{-2}$
Schwemmsande – Homogenbereich B3							
Sand, schluffig bis stark schluffig, teils schwach kiesig, teils schwach tonig	locker	18 – 19	8 – 10	27,5	0 – 2	10 – 15	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$
	± mitteldicht	19 – 20	9 – 11	30,0 – 32,5	0 – 2	20 – 30	$\leq 1 \cdot 10^{-5}$

Fortsetzung Tabelle (9) Charakteristische Bodenparameter

Bodenschicht	Lagerung / Konsistenz	γ kN/m³	γ' kN/m³	φ'_k °	c'_k kN/m²	$E_{s,k}$ MN/m²	k_f m/s
Beckenablagerungen – Homogenbereich B4							
Ton, häufig schluffig, oft schwach sandig, selten schwach kiesig	breiig – weich	18 – 19	8 – 9	20,0 – 22,5	2 – 5	2 – 4	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
	steif – halbfest	20	10	25,0	5 – 15	5 – 10	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$
Schluff, schwach bis stark sandig, überwiegend schwach tonig bis tonig, selten schwach kiesig	weich	19	9	25,0	2 – 3	4 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
	steif – halbfest	20	10	27,5	5 – 10	5 – 10	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$

Die in Tabelle (9) genannten charakteristischen Rechenmittelwerte basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Die Parameter gelten dabei für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen und/oder bei Aufweichungen, z.B. im Zuge der Baumaßnahme, können sich diese Parameter deutlich reduzieren.

Die angegebenen Wasserdurchlässigkeiten sind als Anhaltswerte für die Wasserentnahme anzusehen und können stärkeren Schwankungen (±) unterliegen.

5.3 Bettungsmodule

Für erdstatische Bemessungen von Gründungen wird als Berechnungsgrundlage ggf. der sog. Bettungsmodul $k_{s,k}$ erforderlich, welcher im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden kann.

In nachfolgender Tabelle (10) werden Bettungsmodule für die Gründung von Kanälen angegeben, die als sinnvolle Anhaltswerte bei einer Gründung in den Schmelzwasserschottern und Schwemmsanden (Homogenbereiche B2 und B3) oder den Beckenablagerungen (Homogenbereich B4) auf einem Kieskoffer in Vliesumhüllung zu betrachten sind. Die weiteren Angaben in Abschnitt 6 zur Gründung und Bauausführung der Kanäle sind aber zu beachten.

Tabelle (10) Bettungsmodule für Kanalgründungen

Untergrund / Kieskoffer / Belastung / Bauteil	**Bettungsmodul $k_{s,k}$ in MN/m³**
± mitteldichte, schluffig-sandige Kiese (**Homogenbereiche B2**) **auf 0,2 – 0,3 m Kieskoffer in Vliesumhüllung** Lastniveau: ca. 40 – 70 kN/m² Linienlast (Kanal) und Schächte (ø ca. 1,0 – 1,5 m)	8 – 12
± mitteldichte, stark schluffige Sande (**Homogenbereiche B3**) **auf ca. 0,3 – 0,4 m Kieskoffer in Vliesumhüllung** Lastniveau: ca. 40 – 70 kN/m² Linienlast (Kanal) und Schächte (ø ca. 1,0 – 1,5 m)	5 – 8
weiche – steife Schluffe und Tone (**Homogenbereiche B4**) **auf 0,4 – 0,5 m Kieskoffer in Vliesumhüllung** Lastniveau: ca. 40 – 70 kN/m² Linienlast (Kanal) und Schächte (ø ca. 1,0 – 1,5 m)	2 – 4

Werden detailliertere Angaben erforderlich, kann der Bettungsmodul auch unter Zugrundelegung der in Tabelle (9) angegebenen Bodenparameter und unter Berücksichtigung der letztendlichen Gründungsform und Belastung genauer wie folgt bestimmt werden:

$k_{s,k}$ = mittlere, charakteristische Bodenpressung / mittlere Setzung (MN/m³).

6 BAUAUSFÜHRUNG / GRÜNDUNG

6.1 Allgemeines

Im Rahmen des vorliegenden Baugrundgutachtens zur Erschließung des Baugebietes „Schützenstraße-Nord“ in Windach, werden nachfolgend Angaben zum Kanalbau (Baugrube, Verbau, Wasserhaltung und Gründung), zum Straßenneubau (Oberbau, Straßengründung) und zur Qualität der bestehenden Schützenstraße zusammengestellt.

Nach DIN EN 1998-1 / NA: 2011-01 liegt die Gemeinde Windach und der Ortsteil Windach in keiner Erdbebenzone. Die geplanten Baumaßnahmen sind im Hinblick auf die schwierigen geologischen und hydrogeologischen Verhältnisse der Geotechnischen Kategorie GK 2 nach DIN EN 1997-1 (EuroCode 7) zuzurechnen.

6.2 Kanalverlegung

6.2.1 Allgemeines

Im Erschließungsgebiet wird die Verlegung von Schmutzwasserkanälen und aufgrund der oberflächennah anstehenden, gering durchlässigen Böden voraussichtlich auch von Regenwasserkanälen notwendig. Da noch keine genaueren Angaben zu den erforderlichen Kanalbaumaßnahmen bei Erstellung des Gutachtens vorlagen, werden nachfolgend allgemeine Angaben (zu Baugrubenverbauten, zur Böschungsausbildung, Wasserhaltung und Gründung) bei einer üblichen Verlegetiefe von 2,0 – 3,0 m unter GOK zusammengestellt.

6.2.2 Baugrube / Verbau

Aufgrund des relativ hohen Grundwasserniveaus, der fließempfindlichen Schwemmsande und der oft nur breiigen bis weichen Konsistenz der erkundeten, bindigen Böden ist eine Ausbildung von geböschten Baugruben und Gräben nicht möglich bzw. sinnvoll. Deshalb werden im gesamten Erschließungsgebiet und auch im Bereich der bestehenden Schützenstraße (beengte Verhältnisse) Verbaumaßnahmen empfohlen bzw. für erforderlich erachtet.

Sollte dennoch in Abschnitten mit ausreichenden Platzverhältnissen eine Verlegung der Leitung oder die Erstellung von Schächten in geböschten Baugruben vorgesehen werden, ist in den erkundeten Böden / Auffüllungen aufgrund der sandig-kiesigen Ausbildung der Auffüllungen, Schmelzwasserschotter und Schwemmsande und der meist geringen Konsistenz der erkundeten bindigen Böden über dem Grundwasserniveau bzw. nach erfolgter

Grundwasserabsenkung ein Böschungswinkel von ≤ 45° zur Horizontalen einzuhalten. Diese Böschungsneigung von maximal 45° ist bei einer Baugrubentiefe von ≥ 1,25 m erforderlich. Werden die Schwemmsande unter Grund- / Schichtwassereinfluss oder die Beckenablagerungen in einer breiigen bis sehr weichen Konsistenz freigelegt werden zwingend Verbaumaßnahmen notwendig bzw. müssten Böschungen noch deutlich flacher ausgebildet werden. Die Böschungskronen sind dabei frei von Lasten zu halten. Andernfalls wären Standsicherheitsnachweise und voraussichtlich zusätzliche Sicherungsmaßnahmen notwendig. Die weiteren Maßgaben der DIN 4124 wären dann zwingend zu beachten. Da die anstehenden Böden überwiegend witterungsanfällig sind (stark feinkornhaltige Sande und Kiese, Schluffe und Tone), müssen Böschungen in diesen Böden bei längeren Standzeiten vor Witterungseinflüssen mit geeigneten Maßnahmen oberflächig geschützt werden.

Die Kanäle sind demzufolge auch bei geringen Aushubtiefen im Schutz eines im Leitungsbau üblichen Stahlplattenverbaus zu verlegen, was vorliegend generell bei einer konventionellen Kanal- und Leitungsverlegung empfohlen wird. Innerhalb der wasserführenden Sande oder bei Bedarf auch in den Schmelzwasserkiesen sind zudem die Stirnseiten abzuschotten. Alternativ kann auch ein Gleitschienenverbau zum Einsatz kommen bzw. notwendig werden, was vor allem bei größeren Verlegetiefen und stärkerer Einbindung unter das Grundwasserniveau empfohlen wird.

Aufgrund der teils gering standfesten Kiese der Tragschichten und Schmelzwasserschotter (Homogenbereiche A1 und B2), der Fließempfindlichkeit der Schwemmsande (Homogenbereich B2) und auch der ± weichen Konsistenz der Organischen Tone (Homogenbereich B1) und Beckenablagerungen (Homogenbereich B4) ist darauf zu achten, dass der Verbau in allen Bereichen kraftschlüssig abgeteuft wird. Der Aushub darf der Graben- bzw. Baugrubensicherung nur in einem, dem Untergrund angemessenen Abstand von vorliegend etwa ≤ 0,1 – 0,2 m, bei Grund- und Schichtwasserzutritten auch weniger, vorauseilen.

Es wird auch ein kraftschlüssiger, abschnittweiser Rückbau mit Verfüllung erforderlich. Der Verbau sollte nach der Verlegung des Kanals umgehend rückverfüllt werden, um z.B. bei Wassereinfluss ein Aufweichen / Auflockern in den erkundeten Schichten zu vermeiden.

Beträgt der Winkel zwischen der Aushubsohle und dem Gründungselement benachbarter Bebauung mehr als 45° zur Horizontalen, bzw. bei breiigen bis sehr weichen Böden mehr als 40° zur Horizontalen, und ist ein Abrücken der Trasse nicht möglich, werden zusätzliche Maßnahmen zur Sicherung der Bauwerke / Bauteile (z.B. Unterfangungsmaßnahmen, sonstige Ver-

bauten, Vorgehen in besonders kurzen Abschnitten etc.) erforderlich, um Setzungen für die anstehenden Bebauungen / Bauteile zu minimieren. Der einzuhaltende Winkel zur Horizontalen von maximal 45° zur Aushubsohle gilt auch für bestehende Kanäle oder sonstige Sparten, Mauern oder dergleichen. Wir empfehlen, in kritischen Abschnitten das diesbezügliche Vorgehen vor Ort mit Baufirma, Planer und Geotechniker im Detail festzulegen. Im vorliegenden freien Gelände sind aber bestehende Bauwerke / Bauteile aber nur in den Rand- und Anschlussbereichen zu beachten.

6.2.3 Wasserhaltung

Entsprechend den Erkundungen und den angenommenen Einbindetiefen des Kanals von 2,0 – 3,0 m unter GOK (Aushubtiefen bis ca. 3,5 m unter GOK) ist bei mittleren Wasserständen in allen Bereichen mit dem Auftreten eines geschlossenen Grundwasserspiegels bei etwa 1,5 – 2,5 m unter GOK bzw. im Bereich der Kleinbohrung SDB 3 bei etwa 2,5 – 3,0 m unter OK Schützenstraße zu rechnen. Bei erhöhten Grundwasserständen kann das Grundwasserniveau aber auch bis zu etwa 1,0 m über den genannten Tiefen liegen. Zudem können, z.B. nach stärkeren Niederschlägen, höher liegende Schichtwasserspiegel über stärker schluffigen Sanden und Kiesen oder den sehr gering durchlässigen bindigen Böden wie den Beckenablagerungen angetroffen werden.

Anfallendes Schicht- und auch Oberflächenwasser kann auch bei einem Aushubniveau über dem Grundwasser in den Schichtpaketen der Schwemmsande, aber teils auch der Schmelzwasserkiese aufgrund eines höheren Feinkornanteils nur bedingt und meist nicht ausreichend schnell über die Baugrubensohle versickert werden, was zu einem Aufweichen und Auflockern der anstehenden Böden führt. Die organischen Tone sowie die Schluffe und Tone der Beckenablagerungen sind als baupraktisch undurchlässig anzusehen. Somit ist auch bei der Ausbildung von Gräben und Baugruben von geringer Einbindetiefe unter GOK über dem Grundwasserspiegel keine ausreichend schnelle Ableitung des Schicht- und Oberflächenwassers, z.B. bei Niederschlägen, über die Baugrubensohlen möglich.

Es ist somit in jedem Fall die Ausbildung einer offenen Wasserhaltung in den Kanalgräben notwendig. Hierzu wird der Einbau einer feinkornarmen Kiesschicht (Feinkornanteil < 5 %; Sandanteil < 10 %) bzw. Kies der Körnung 16/32 mm bzw. 8/16 mm in einer Stärke von ≥ 0,2 – 0,3 m in Vliesumhüllung empfohlen. Bei Wasseranfall und Einbindung unter das Grundwasserniveau müssen dann weiterhin, soweit erforderlich, ausreichend dimensionierte, ausgefilterte Dränageleitungen und Pumpensümpfe bzw. Schachtbrunnen mit Pumpen einge-

baut werden. Die ggf. erforderlichen Dränageleitungen sind den Pumpensümpfen / Schachtbrunnen zuzuleiten.

Die anfallenden Wassermengen sind stark von der tatsächlichen Verlegetiefe der Kanäle sowie dem Grundwasserstand zum Zeitpunkt der Bauausführung abhängig. Vor allem sind wegen der inhomogenen Verhältnisse aber auch die im Bereich des Kanalgrabens anstehenden Böden entscheidend. Bei einer erforderlichen Grundwasserabsenkung von etwa 0,5 – 1,5 m in den gering bis mittel durchlässigen Schwemmsanden können hierbei Wassermengen in einer Größenordnung von etwa 4 – 10 l/s auf 50 m Kanalgrabenlänge anfallen. Im Bereich der Tone und Schluffe ist im Normalfall hingegen nur mit geringen Wassermengen von deutlich < 5 l/s zu rechnen. Müssen wasserführende Kiese, wie in den Kleinbohrungen SDB 4 und SDB 6 erkundet, entwässert werden, sind bei Absenktiefen von 0,5 – 1,5 m deutlich höhere Wassermengen von etwa 20 – 50 l/s auf nur 20 – 30 m Kanalgrabenlänge zu erwarten. Es ist aber in keinem Bereich eine sehr mächtige und durchgängige Kiesschicht erkundet worden. Entsprechend hohe Wassermengen (≥ 30 l/s) sind demzufolge möglich, aber eher untergeordnet zu erwarten.

Stehen unter Wassereinfluss befindliche, fließempfindliche Sande an, wie dies vor allem im Bereich der Kleinbohrungen SDB 4, SDB 5 und SDB 6 der Fall ist, können zur Realisierung ausreichend stabiler Aushubsohlen zusätzlich zur offenen Wasserhaltung auch Vakuumwasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden. Hierbei ist ein Lanzenabstand von etwa 1,5 – 2,0 m vorzusehen und ist eine Einbindung der Lanzen, je nach Untergrundschichtung, bis etwa ≥ 2,0 m unter Aushubniveau des Kanals auszuführen. Grundsätzlich dürften sich in den vorliegenden Sanden bei Grundwasserabsenkungen von ≥ 0,5 m stabile Aushubsohlen als kaum realisierbar erweisen, so dass zusätzlich zur offenen Wasserhaltung dann Vakuumwasserhaltungsmaßnamen notwendig werden. Der Aushub bzw. die Wasserhaltung können bei begrenzten Absenkerfordernissen zunächst mit einer offenen Wasserhaltung erfolgen. Wenn sich bei der Bauausführung die Situation dann aber so darstellt, dass beim Erreichen des maximalen Aushubniveaus die Baugrubensohle aufgrund des zuströmenden Grundwassers nicht mehr stabil gehalten werden kann und keine ausreichende Grundwasserabsenkung in den Sanden gegeben ist, ist vor dem weiteren Aushub zusätzlich die beschriebene Vakuumwasserhaltung zu installieren und zu betreiben.

Hinsichtlich der Erfordernisse der Vakuumwasserhaltung ist dies in hohem Maße von den Grundwasserständen während der Bauausführung und von der letztendlich maßgeblichen Verlegetiefe abhängig. Bei etwas größeren Verlegetiefen, als aktuell angenommen (was sich

im Zuge der weiteren Planung eventuell ergeben könnte), bzw. bei deutlich erhöhten Wasserständen während der Bauausführung kann auch nicht ausgeschlossen werden, dass in allen Abschnitten innerhalb der Schwemmsande der Einsatz einer Vakuumwasserhaltung erforderlich wird.

6.2.4 Gründung

Bei der angenommenen Kanalverlegetiefe von 2,0 – 3,0 m unter GOK kommt ein Großteil der Kanalsohle noch im Bereich der gering tragfähigen, weichen bis steifen Beckenablagerungen (SDB 1, SDB 2 und SDB 7) oder auch der organischen Tone (SDB 8) und auch der Schwemmsande (SDB 5) zu liegen. Zwischen den Kleinbohrungen SDB 5 und SDB 2 werden ggf. auch die Flusskiese / Schmelzwasserkiese maßgebend (vgl. SDB 6).

Im Anschlussbereich in der Schützenstraße (SDB 3) liegt der Bestandskanal entsprechend den vorliegenden Leitungsplänen etwa 4,0 m unter GOK. In den dort erbohrten, relativ weichen Tonen wird damit auch ein entsprechend tiefes Aushubniveau von zumindest etwa 4,5 m unter GOK notwendig.

In den ± mitteldichten Schwemmsanden oder ggf. auch den Schmelzwasserschottern kann die Gründung der Kanäle auf dem bereits für die Wasserhaltung erforderlichen und beschriebenen ≥ 0,2 – 0,4 m mächtigen Kieskoffer in Vliesumhüllung erfolgen. Bei einer fachgerechten Gründung ist hier mit tendenziell eher begrenzten Setzungen in einer Größenordnung von ca. 0,5 – 2,0 cm in den Schmelzwasserschottern und Schwemmsanden zu rechnen.

Treten im Bereich des Gründungsniveaus bzw. der maximalen Aushubsohle die Beckenablagerungen (Tone und Schluffe) in weicher bis steifer Konsistenz auf, wird eine Austauschmächtigkeit von etwa ≥ 0,4 – 0,5 m mit Kiesmaterial in geotextiler Umhüllung erforderlich, das auf die gesamte Verbaubreite einzubauen ist. Der für die Wasserhaltung beschriebene Kieskoffer kann dabei auch auf die Gründungserfordernisse angerechnet werden. Bei dieser sog. schwimmenden Gründung in den nur gering tragfähigen Beckenablagerungen können Setzungen von ca. 2 – 4 cm, evtl. auch etwas mehr, auftreten.

Aufgrund der beschriebenen Gründungssituation ist also mit entsprechenden Setzungen und Setzungsdifferenzen in den Übergangsbereichen Schwemmsande / Schmelzwasserschotter / Beckenablagerungen entlang der Kanaltrasse von ca. 2 – 3 cm, auch auf relativ kurze Distanz, zu rechnen. Bei der beschriebenen Gründung ist deshalb ein flexibles Leitungs-

system mit flexiblen Anschlüssen an Schächte etc. erforderlich, welches gewisse Setzungsdifferenzen toleriert. Bruchempfindliche Rohrwerkstoffe sollten hier nicht verwendet und Rohre mit ausreichenden statischen Reserven vorgesehen werden.

Sollten die zuvor genannten Setzungen und Setzungsbeträge bei Gründungen in den nur gering tragfähigen Beckenablagerungen als unverträglich für die Kanäle eingestuft werden, wären im Bereich der Kanaltrassen z.B. tieferreichende Bodenverbesserungsmaßnahmen notwendig. Dies wäre dann mit dem Geotechniker im Detail abzuklären.

Liegen auf Höhe Aushubniveau dagegen noch sehr schlecht tragfähige, aufgeweichte bindige Böden in breiiger bis sehr weicher Konsistenz oder organische Böden vor, wie in der Kleinbohrung SDB 7 bis 3,8 m unter GOK (breiige Konsistenz) oder in der Kleinbohrung SDB 8 bis 3,5 m unter GOK (organische Tone) erkundet, so sind diese im Kanalgraben auch tieferreichend auf Grabenbreite gegen gut tragfähiges Kiesmaterial in geotextiler Umhüllung (Vlies GRK 3) auszutauschen.

Der Einbau der Filterkiesschicht und von Bodenaustauschmaterial (z.B. Kies der Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil < 5 %, oder Dränkies der Körnung 16/32 mm) muss bei guter Verdichtung (D_{Pr} ≥ 100 %) und erforderlichenfalls lagenweise (Lagenstärke ≤ 0,3 m) in geotextiler Umhüllung (Vlies GRK 3) erfolgen.

Bei Austauschstärken von mehr als 0,5 m sind einzelne Schichtpakete mit einer Höhe von maximal 0,5 m auszubilden. Neben der jeweiligen geotextilen Umhüllung mit Vlies ist dann zusätzlich auch eine geotextile Bewehrung (Nennfestigkeit ≥ 40 kN/m) vorzusehen, um seitliche Verformungen und Kanalsetzungen zu minimieren.

6.2.5 Graben- und Arbeitsraumverfüllung

Die kiesigen Auffüllungen (Homogenbereich A1) und die bereichsweise im Oberen anstehenden Schmelzwasserschotter (Homogenbereich B2) sind für eine setzungsarme Rückverfüllung der Leitungsgräben unter geotechnischen Gesichtspunkten geeignet. Aufgrund der hohen Feinkorngehalte von teils über 15 % muss aber auch bei diesen Böden ein Aufweichen während der Zwischenlagerung ausgeschlossen werden.

Die vor Allem im westlichen und südlichen Erschließungsgebiet sowie im Tieferen zu erwartenden Beckenablagerungen (Homogenbereich B4) sind hinsichtlich eines Wiedereinbaus

insgesamt sehr kritisch zu bewerten. Hier ist davon auszugehen, dass für einen sachgerechten Wiedereinbau eine Bodenverbesserung durch Bindemittelzugaben (Kalk-Zement-Binder – Schätzung der Größenordnung: 3 – 5 %) erforderlich werden würden. Inwiefern dies unter wirtschaftlichen Aspekten sinnvoll ist, wäre noch zu bewerten. Wir empfehlen vorliegend, von einem Wiedereinbau der Beckenablagerungen (Tone und Schluffe) eher abzusehen und diese abzufahren.

Der Großteil der erkundeten Böden sind als gemischtkörnig oder bindig anzusprechen und die Böden sind auch wasserempfindlich. Böden, die für einen Wiedereinbau vorgesehen sind, müssen vor Vernässung bei der Zwischenlagerung entsprechend geschützt werden (z. B. Abdecken mit Folien), um so eine Erhöhung des Wassergehalts der Böden zu vermeiden. Bei einem zu hohen Wassergehalt ist die notwendige Verdichtbarkeit beim Wiedereinbau nicht mehr gegeben. Eine natürliche Entwässerung (Austrocknung) ist bei hohen bindigen Anteilen und bindigen Böden nur in untergeordneter Weise gegeben, so dass dann die Verbesserung der Böden (durch Bindemittelzugabe) erforderlich werden würde.

Höhere chemische Belastungen der erkundeten Schichten wurden bisher nicht festgestellt; durch den Straßenverkehr bedingte Belastungen sind aber nicht auszuschließen. Wir empfehlen deshalb, nach dem Ausbau die Auffüllungen sowie die abzufahrenden Böden, wie unter Kapitel 3 beschrieben, auf Haufwerke zu lagern, zu beproben, um dann eine Verwertung / Entsorgung entsprechend der für die Haufwerke maßgebenden Analyseergebnisse zu ermöglichen. In diesem Kontext sei nochmals darauf hingewiesen, dass idealerweise im Vorfeld mit den Fachbehörden abgestimmt werden sollte, bis zu welchem Kontaminationsniveau ein Wiedereinbau der Böden (unterhalb des Planums von Straßen) als zulässig eingestuft wird, so dass nach der Klassifizierung auf Grundlage der Analysenergebnisse eine schnelle Entscheidung erfolgen kann, ob ein Wiedereinbau möglich ist bzw. inwiefern eine Entsorgung / anderweitige Verwertung erforderlich wird.

Für die Rückverfüllung der Gräben kann auch Fremdmaterial in Form von gut gestuftem Kiesmaterial (Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil < 10 %) herangezogen werden. Die Grabenrückverfüllung muss lagenweise bei ausreichender Verdichtung (Lagenstärke $\leq$ 0,30 m, D_{Pr} $\geq$ 100 %) erfolgen. Wir empfehlen, im Rahmen der Rückverfüllarbeiten den Verdichtungsgrad bereits zu Beginn der Arbeiten zu überprüfen, um im Fall von nicht ausreichenden Ergebnissen bei der Verdichtung entsprechende Gegenmaßnahmen ergreifen zu können.

Weist die Grabenrückverfüllung eine höhere Durchlässigkeit auf als der anstehende Boden in diesem Bereich, z.B. bei der Rückverfüllung von kiesigem Fremdmaterial innerhalb der Abschnitte mit Schwemmsanden und Beckenablagerungen, sind die Kanalgräben zur Vermeidung von Dränwirkungen alle 30 – 50 m, mit geringer durchlässigem, bindigen Material oder durch vergleichbare Maßnahmen abzuschotten. Das betrifft insbesondere auch die erforderlichen Filterkiesschichten und Dränageleitungen für die Wasserhaltung unter dem Kanal.

Für das Erdplanum und den Aufbau im Bereich des Straßenoberbaus sind dann unter anderem die maßgebenden Vorschriften der ZTV-E StB 17 und der ZTV SoB-StB 04 zu berücksichtigen, wie dies im nachfolgendem Kapitel “Straßenbau“ näher beschrieben wird. Außerdem ist das “Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke“ der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen zu beachten.

6.3 Straßenbau

6.3.1 Allgemeines

Der östlich an das Erschließungsgebiet angrenzende Feldweg soll auf eine Länge von etwa 140 m ausgebaut werden. Ausgehend von diese Straße soll eine etwa 230 m lange, ringförmige Wohnstraße neu gebaut werden. Für die Gradienten der jeweiligen Straßen wird nachfolgend von einer Höhe ausgegangen, die in etwa der Geländehöhe bzw. dem aktuellen Bestand entspricht.

Nachfolgend werden die erforderlichen, geotechnischen Angaben für die geplanten Straßenbaumaßnahmen zusammengestellt. Es erfolgen auch Angaben zum untersuchten Straßenabschnitt der bestehenden Schützenstraße mit einer Beurteilung des frostsicheren Straßenaufbaus.

6.3.2 Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten wurden im Bereich des Planums der geplanten Straße A oft Schluffe und Tone (Homogenbereich B4) und auch schluffige bis stark schluffige Kiese (Homogenbereich B2) angetroffen. Hier ist auf Höhe des Planums deshalb von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB 17 auszugehen.

Im Bereich der Straße B (bestehende Kiesstraße) wurden auf Höhe des Planums überwiegend schwach schluffige bis schluffige Kiese der kiesigen Auffüllungen (SDB 8, MP1, MP2)

und der Schmelzwasserkiese (SDB 4 bis SDB 6) erkundet. Für den Untergrund kann hier von der Frostempfindlichkeitsklasse F2 nach ZTV E-StB 17 ausgegangen werden. Lediglich im Straßenbereich nahe der Kleinbohrung SDB 7 ist unbekannt, ob die kiesigen Auffüllungen in ausreichender Stärke (≥ 0,3 m) über den Beckenablagerungen vorliegen. Die eingemessene Höhenlage der Materialprobeentnahmestelle MP 2 von 572,05 mNHN und damit etwa 1,08 m über dem Ansatzpunkt der Kleinbohrung SDB 7 lässt eine ausreichende Stärke der kiesigen Auffüllungen vermuten.

Für die Straße A wird nachfolgend von der Belastungsklasse Bk0,3 (Wohnweg), für die Schützenstraße und die Straße B von den Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 (Sammelstraße, Quartierstraße) nach RStO 12 ausgegangen, was aber abschließend vom Planer festzulegen ist. Der Ausgangswert für die Bestimmung der Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus ergibt sich gemäß RStO 12, Tabelle 6, bei einen anstehenden Boden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 somit zu 50 cm (Bk0,3) bzw. 60 cm (Bk1,0 bis Bk3,2). Auf einem Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse F 2 oder einem geeigneten Bodenaustausch mit ≥ 0,3 m Dicke können die genannten Ausgangswerte jeweils um 10 cm reduziert werden.

Der frostsichere Straßenaufbau ist generell so auszuführen, dass auch während der Frost- und Auftauperioden keine schädlichen Verformungen am Oberbau entstehen. Je nach örtlichen Verhältnissen sind gemäß der RStO 12 Mehr- und Minderdicken des Ausgangswertes zu berücksichtigen. Zu den örtlichen Verhältnissen zählen die Frosteinwirkungszone, kleinräumige Klimaunterschiede, Wasserverhältnisse im Untergrund, die Lage der Gradiente und die Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche. In Tabelle (11) sind die vorliegend zu berücksichtigen Mehr- und Minderdicken sowie Stärken des frostsichern Oberbaus aufgeführt. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Grenzbereich der Frosteinwirkungszonen II und III. Wir empfehlen vorliegend von der Frosteinwirkungszone III auszugehen, was auch in Tabelle (11) berücksichtigt ist.

Tabelle (11) Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus

Frostempfindlichkeit des anstehenden Untergrundes	Ausgangswert für die Belastungsklassen		Zuschlag aufgrund Frosteinwirkung Zone III	Zuschalg aufgrund hohem Grund- oder Schichtenwasser	Gesamtdicke des frostsicheren Straßenaufbaus	
	Bk0,3 [cm]	Bk1,0 bis Bk3,2 [cm]	[cm]	[cm]	Bk0,3 [cm]	Bk1,0 bis Bk3,2 [cm]
F2	40	50	+ 15	+ 5	60	70
F3	50	60	+ 15	+ 5	70	80

Für die Belastungsklasse Bk0,3 für den Bereich der Straße A mit einem Untergrund der Frostempfindlichkeitsklasse F3 wird empfohlen, den frostsicheren Straßenaufbau mit zumindest 70 cm vorzusehen. Bei höheren Belastungsklassen bis Bk3,2 wird eine Oberbaustärke von 80 cm notwendig. Die angegebenen geringeren Mindestdicken des frostsicheren Oberbaus für einen Straßenaufbau können ggf. auch bei Ausführung von entsprechenden Bodenaustauschmaßnahmen (Material: F2) ≥ 0,3 m unter dem Planum vorgesehen werden.

Die Schützenstraße und die Straße B sollten bei den Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2 mit einer Gesamtdicke des frostsicheren Straßenoberbaus von zumindest 70 cm dimensioniert werden, falls unter dem Planum noch ≥ 0,3 m der kiesigen Auffüllungen oder der Schmelzwasserkiese mit einem Feinkornanteil < 15 % (Material: F2) vorliegen; andernfalls muss die Gesamtdicke hier um 10 cm erhöht werden.

6.3.3 Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum

Zusätzlich zur Mächtigkeit des erforderlichen frostsicheren Aufbaus ist im Hinblick auf Verformungen des Oberbaus die Tragfähigkeit des Untergrundes zu betrachten. Gemäß der ZTV E-StB 17 ist in den anstehenden, nicht frostsicheren Böden (Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3) auf dem Planum der Straße ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nachzuweisen.

Im Bereich der kiesigen Auffüllungen und der Schmelzwasserkiese (Straße B, siehe Kleinbohrungen SDB 4 bis SDB 8) können die diesbezüglichen Anforderungen bei Nachverdichtung der Aushubsohle evtl. nachgewiesen werden, wenn unter dem Planum noch etwa ≥ 40 – 60 cm der kiesigen Böden verbleiben. Wo jedoch Schwemmsande, organische Tone oder Beckenablagerungen im Planumsbereich bzw. planumsnah anstehen, (Straße A, siehe Kleinbohrungen SDB 1, SDB 2 und SDB 7) kann der nachzuweisende Verformungsmodul im Bereich des Planums nicht erzielt werden. In diesem Fall sind dann je nach Tragfähigkeit des Untergrundes entsprechende zusätzliche Teilbodenaustauschmaßnahmen in einer Stärke von etwa 30 – 50 cm auf geotextiler Trennlage (GRK 3) vorzunehmen, um eine ausreichende Tragfähigkeit sicherzustellen. Auf den überwiegend stark schluffigen Schwemmsanden werden etwa 30 – 40 cm, im Bereich der weichen bis steifen bindigen Böden etwa 40 – 50 cm Bodenaustausch erforderlich. Liegen die Beckenablagerungen in einer breiigen bis sehr weichen Konsistenz vor (SDB 2) oder stehen die organischen Tone an (SDB 8), können auch Austauschstärken von bis zu 70 cm und mehr notwendig werden.

In Kapitel 6.2.5 “Graben- und Arbeitsraumverfüllung“ wurden bereits ausführliche Angaben bezüglich des Bodenaustauschmaterials dargestellt. Für den planumsnahen Bereich würde sich empfehlen, die vorliegenden Kiese des Homogenbereiches A1 oder vergleichbares Fremdmaterial zu verwenden. Die Notwendigkeit eines Bodenaustausches und der dann notwendigen Austauschstärke sollte dabei in situ zu Beginn der Bauarbeiten in Testfeldern mit entsprechenden Lastplattendruckversuchen näher festgelegt werden.

Bezüglich einer Bodenverbesserung im Bereich der Straße A durch Einfräsen eines Binders dürfte sich eine entsprechende bauliche Umsetzung aufgrund der wechselnden Untergrundverhältnisse und damit der unterschiedlichen Zumischerfordernisse sowie der kurzen Baustrecke als evtl. nicht sinnvoll bzw. tendenziell eher schwierig darstellen. Sollen dennoch Bodenverbesserungsmaßnahmen durchgeführt werden, sind vorab für die jeweils anstehenden Bodenmaterialien die Zumischerfordernisse durch Eignungstests im Labor näher festzulegen. Die Bodenverbesserungsstärken sind dann in der zuvor beschriebenen Größenordnung, tendenziell etwas stärker, vorzusehen.

Werden, wie beschrieben, die Gradienten der neuen Straßen relativ geländegleich ausgeführt, d.h. werden keine wesentlichen, zusätzlichen Belastungen auf dem vorliegend sehr inhomogenen und teils nur gering tragfähigen Untergrund aufgebracht, sind zusätzliche, tiefer-reichende Bodenverbesserungsmaßnahmen auch im Bereich der erkundeten Beckenablagerungen unterhalb der Straßen nicht erforderlich. Dennoch muss bei einer unmittelbaren Gründung in den Beckenablagerungen mit Bodenaustausch auch zukünftig aufgrund der Verkehrsbelastung mit gewissen Setzungen und Setzungsdifferenzen (cm-Bereich) gerechnet werden. Die Asphalt-Feinbeläge sollten deshalb erst zu einem späten Zeitpunkt nach Erstellung der Straßen und, soweit möglich, erst nach Abschluss der Hauptbautätigkeiten im vorliegenden Baugebiet aufgebracht werden, um Setzungen und Setzungsdifferenzen ausgleichen zu können.

6.3.4 Verdichtungsanforderungen an Bodenaustausch und Frostschutzschicht

Wird für den Bodenaustausch zur Verbesserung der Tragfähigkeit des Planums (Untergrund) Fremdmaterial vorgesehen, sollte das genannte Bodenaustauschmaterial einen Feinkornanteil von ≤ 10 – 15 % aufweisen und ist lagenweise (d ≤ 0,3 m) zumindest mit einem Verdichtungsgrad von D_{Pr} ≥ 100 % auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) einzubauen (nach ZTV E-StB 17).

Nach Einbau der frostsicheren Kiestragschichten und den anschließenden Verdichtungsmaßnahmen muss auf der Frostschutzschicht ein ausreichender Verformungsmodul von mindestens E_{v2} ≥ 100 MN/m² (für die Belastungsklasse Bk0,3), bzw. E_{v2} ≥ 120 MN/m² (für die Belastungsklassen Bk1,0 bis Bk3,2) nachgewiesen werden. Zusätzlich ist dabei ein Verhältniswert von E_{v2}/E_{v1} ≤ 2,5 (Bk0,3), bzw. E_{v2}/E_{v1} ≤ 2,3 (Bk1,0 bis Bk3,2) einzuhalten. Wenn der E_{v1}-Wert bereits 60 % des zuvor genannten E_{v2}-Wertes erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte E_{v2}/E_{v1} zulässig.

Als frostsichere Tragschicht können Kiese bzw. Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW, GI und GE nach DIN 18196 (Feinkornanteil < 5 %) der Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach ZTV E-StB 17 verwendet werden. Des Weiteren gelten die Maßgaben der ZTV E-StB 17 bzw. der ZTV SoB-StB 04.

6.3.5 Untersuchungen zur Qualität des bestehenden Straßenaufbaus

Gemäß ZTV SoB-StB 04 muss die frostsichere Tragschicht im eingebauten Zustand einen Feinkornanteil von ≤ 7 % aufweisen. In nachfolgender Tabelle (12) werden wesentliche Eigenschaften der bestehenden Tragschichtkiese der Schützenstraße im Bereich der Kleinbohrung SDB 3 sowie des nördlich anschließenden Feldwegs (MP1 und MP2) zusammengestellt und bewertet.

Tabelle (12) Eigenschaften der bestehenden Straßentragschichten

Kleinbohrung bzw. Probenahmestelle / Entnahmetiefe	mineralische Straßentragschicht				Stärke der Asphalt-deckschicht	Körnungsband nach ZTV SoB-StB 04
	Material	Feinkorn -anteil	Stärke	Frostempfind-lichkeit ZTV E-StB 17		
		[%]	[cm]		[cm]	
Schützenstraße						
SDB 3 / 0,2 – 1,3 m	G, s, (u-) u* [GU*]	16,0	12 + 110	gering – stark (F2 – F3)	8	Anforderungen nicht erfüllt
Feldweg						
MP 1 / 0,0 – 0,4 m	G, s, u [GU]	9,2	> 40	gering – mittel (F2)	--	Anforderungen nicht erfüllt
MP 2 / 0,0 – 0,4 m	G, s, u [GU]	10,7	> 40	gering – mittel (F2)	--	Anforderungen nicht erfüllt

Wie dies Tabelle (12) entsprechend entnommen werden kann, wurden als mineralische Tragschichten in der Schützenstraße unter dem Asphalt und einer etwa 12 cm starken, etwas feinkornärmeren Kiesschicht sandige, stark schluffige, Kiese festgestellt. Hinsichtlich der Anforderungen gemäß ZTV SoB-StB 04 ist nach den vorliegenden Untersuchungen festzustellen, dass die Anforderungen an den Feinkornanteil im eingebauten Zustand von ≤ 7 % und somit auch an das Körnungsband an keiner der Untersuchungsstellen erfüllt sind.

Was die festgestellte Gesamtstärke des Aufbaus der Schützenstraße angeht, ist gemäß RStO 12 bei der Kleinbohrung SDB 3 mit einer Schichtstärke von 1,3 m eine ausreichende Stärke des Straßenoberbaus gegeben. Da es sich bei dem Tragschichtmaterial (Homogenbereich A1) nicht um einen frostsicheren Aufbau handelt, muss dieses bei einer Straßensanierung in der empfohlenen Stärke durch geeignete, frostsichere Tragschichtkiese ersetzt werden.

Auf Höhe des Planums wurden in der Schützenstraße (SDB 3) schluffige bis stark schluffige, sandige Kiese (Straßentragschichten, zu Homogenbereich A1), unterlagert von stark schluffigen, sandigen Kiesen (Flusskiese, zu Homogenbereich B2) in einer ± mitteldichten Lagerung erkundet, so dass hier evtl. eine ausreichende Tragfähigkeit auf Höhe des Planums gegeben ist, was aber überprüft werden muss. Andernfalls werden auch hier zusätzliche Austauschmaßnahmen erforderlich.

6.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

6.4.1 Allgemeines

Die erkundeten Untergrundverhältnisse sind, wie beschrieben, stark wechselhaft, was auch die Durchlässigkeit der erkundeten Böden betrifft. Die Tone und Schluffe der Homogenbereiche O1, B1 und B4 sind für Versickerungszwecke nicht geeignet. Zudem ist ein relativ hohes Grundwasserniveau von etwa 1,0 – 3,0 m unter GOK zu berücksichtigen. Nachfolgend werden deshalb die sandigen Kiese (Homogenbereich B2) und schluffigen Sande (Homogenbereich B3) hinsichtlich einer Versickerung näher betrachtet.

Innerhalb von aufgefüllten Böden dürfen im Allgemeinen keine Versickerungsmaßnahmen realisiert werden.

6.4.2 Bestimmung der Durchlässigkeit anhand von Kornverteilungskurven

Die Durchlässigkeiten in den anstehenden, schwach sandigen bis sandigen, überwiegend schwach schluffigen bis schluffigen Kiesen (Homogenbereich B2) und der überwiegend stark schluffigen Sande (Homogenbereich B3) wurden auf Grundlage der ausgeführten Siebanalysen (Kornverteilungskurven) abgeschätzt. Die sich hieraus ergebenden Werte können nachfolgender Tabelle (13) entnommen werden.

Tabelle (13) Wasserdurchlässigkeiten aus der Kornverteilung

Aufschluss / Tiefe unter GOK	Bodenart nach DIN 4023	ermittelter k_f-Wert (m/s)	Bemessungs-k_f-Wert nach Anhang B, DWA-A 138 (m/s)
Schmelzwasserschotter – Homogenbereich B2			
SDB 8 / 3,5 – 4,9 m	G, s, u‘	$2{,}2 \cdot 10^{-2}$ (nach Seiler)	$4{,}4 \cdot 10^{-3}$
Schwemmsande – Homogenbereich B3			
SDB 5 / 1,4 – 2,0 m	S, u*, t‘	$1{,}8 \cdot 10^{-6}$ (nach Beyer)	$3{,}6 \cdot 10^{-7}$

Gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist bei der Ermittlung der Durchlässigkeiten aus Sieblinien ein Korrekturfaktor von 0,2 zu berücksichtigen. Hieraus ergeben sich Bemessungs-k_f-Werte von $4{,}4 \cdot 10^{-3}$ m/s für die Schmelzwasserschotter (Homogenbereich B2) im Bereich der Kleinbohrung SDB 8 und von $3{,}6 \cdot 10^{-7}$ m/s für die Schwemmsande (Homogenbereich B3) im Bereich der Kleinbohrung SDB 5.

6.4.3 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten

Die Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung e.V. (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) vorzunehmen. Gemäß diesem Arbeitsblatt ist eine Versickerung von Oberflächenwasser in Lockergesteinen mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich von $k_f = 1{,}0 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 1{,}0 \cdot 10^{-6}$ m/s möglich.

In den überwiegend stark schluffigen Sanden (Homogenbereich B3) ist im Allgemeinen kaum eine sinnvolle Versickerung möglich; hier liegen Bemessungsdurchlässigkeiten von meist $k_f \leq 10^{-6}$ m/s vor. Im Gegensatz dazu weisen die darüber und auch darunter erkundeten, schwach schluffigen bis schluffigen Kiese (Homogenbereich B2) relativ hohe Durchlässigkeiten auf. In den Bereichen der Kleinbohrungen SDB 4 bis SDB 6 und SDB 8 könnte in den entsprechenden Tiefen ein Bemessungs-k_f-Wert im Sinne der DWA-A 138 von $k_f = 5 \cdot 10^{-4}$ bis $k_f = 1 \cdot 10^{-3}$ m/s abgeschätzt werden.

Bei den bereichsweise (SDB 8) bestimmten, hohen Durchlässigkeiten (kf-Werte von $> 1 \cdot 10^{-3}$ m/s) ist die damit mögliche, zu schnelle Infiltration von eingeleitetem Niederschlagswasser in das Grundwasser zu berücksichtigen, insbesondere im Hinblick auf die Puffer- und Rückhaltewirkung des Bodens und dem Schutz des Grundwassers.

Es ist aber zu beachten, dass die meist nur geringmächtigen Kiese teils bereits im Grundwasser liegen und zudem von gering durchlässigen Schwemmsanden oder praktisch undurchlässigen Tonen unterlagert werden und vermutlich nur linsenhaft ausgebildet sind. Eingeleitetes Niederschlagswasser könnte sich gegebenenfalls aufstauen und es könnte zur Bildung von Schichtwässern und einem Wasseraufstau kommen. Zudem ist die Fließrichtung des in den Sanden und Kiesen angetroffenen Grundwassers unbekannt. Da wegen der beschriebenen Verhältnisse ein negativer Einfluss des versickerten Wassers auf Bauwerke und Straße möglich ist, wird von der Anordnung von Versickerungsanlagen im Untersuchungsgebiet abgeraten.

Für den Fall, dass Versickerungsanlagen (z.B. Flächen- oder Muldenversickerungen) im Bereich der Kleinbohrungen SDB 4 bis SDB 6 dennoch angeordnet werden sollen, ist darauf zu achten, dass die besser versickerungsfähigen Böden erst unter gering durchlässigen Schluffen des Oberbodens (Homogenbereich O1) erkundet wurden. Beim Bau der Versickerungsanlagen ist daher darauf zu achten, dass jeweils eine hydraulische Verbindung zu den besser durchlässigen sandigen Kiesen (Homogenbereich B2) sichergestellt wird. Auf die dann mögliche, negative Beeinflussung von unterkellerten Häusern wird aber nochmals hingewiesen.

Insbesondere ist auch eine ausreichende Mächtigkeit des Sickerraums, bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand, von im Allgemeinen mindestens 1,0 m zu berücksichtigen. In den vorliegenden, teils hoch durchlässigen Kiesen ist die Sickerstrecke tendenziell noch zu erhöhen. Da für das Untersuchungsgebiet keine näheren Grundwasserdaten vorliegen, wurden für ein mittleres Hochwasser Grundwasseranstiege im Vergleich zu den erkundeten Grundwasserständen von etwa ± 1,0 m abgeschätzt (siehe Abschnitt 4.3). Das würde z.B. bei der Kleinbohrung SDB 6 einem Grundwasserniveau von etwa 0,7 – 0,9 m unter GOK entsprechen. Damit wäre eine Versickerung von Niederschlagswasser über z.B. eine Muldenversickerung nur mit einer Einzelfallgenehmigung und ggf. weiteren Maßnahmen zur Reinigung des Wassers vor der Versickerung möglich.

6.5 Sonstige Hinweise / Allgemeines zur Wohnbebauung

Auf Grundlage der vorliegenden Erkundung sind bei Erfordernis in Teilbereichen auch weiterführende, geotechnische Empfehlungen zur Wohnbebauung / Gründung unter Angabe von Tragfähigkeitswerten nach Vorlage der Entwurfsplanungen möglich; zusätzliche Erkundungsmaßnahmen bei den einzelnen Bauwerken sind aber wegen der inhomogenen Baugrundverhältnisse generell zu empfehlen bzw. erforderlich. Es erfolgten bereits Angaben zum max. Grundwasserniveau und es folgen noch erste Angaben zu Bauwerkstrockenhaltung, Verbau und radonsicherem Bauen. Vor allem für die Beurteilung einer Gründung der geplanten mehrgeschossigen, größeren Wohnhäuser im Norden des Baugebietes werden im Hinblick auf die gering tragfähigen noch tieferreichende, großformatige Bohrungen notwendig, um die Qualität und Mächtigkeit der gering tragfähigen Beckenablagerungen zu erfassen und den besser tragfähigen Untergrund zu erkunden.

Bauwerkstrockenhaltung / Auftriebssicherung

Im Zusammenhang mit dem hohen Grundwasserniveau und den überwiegend sehr gering bis gering durchlässigen, anstehenden Böden und somit auch einem möglichen Einstau der Arbeitsraumrückverfüllung durch Schicht- und Oberflächenwasser bis GOK ist es erforderlich, alle unter Geländeoberkante einbindenden Bauwerksteile wasserdicht gegen drückendes Wasser und auftriebssicher auszubilden. Andernfalls wären fach- und DIN-gerechte Dränageeinrichtungen mit einer Ringdränage in ausreichender Tiefe herzustellen und diese einer jederzeit rückstaufreien Vorflut zuzuleiten, sofern dies vorliegend überhaupt möglich ist, was dann noch näher zu planen wäre.

Verbaumaßnahmen

Falls zur Sicherung von Baugruben Verbauten vorgesehen werden müssen, wird hier beispielsweise ein geschlossener Spundwandverbau empfohlen. Einbringhilfen können dann erforderlich werden, und die Erschütterungsproblematik ist in diesem Zusammenhang zu beachten.

Wegen der Erschütterungsproblematik bei der vorliegenden, anstehenden Bebauung und im Hinblick auf mögliche Grobeinlagerungen in den Auffüllungen und evtl. auch den anstehenden Schmelzwasserschottern oder Beckenablagerungen werden Einbringversuche mit Einbringhilfen (z.B. Vorbohrungen) und evtl. Erschütterungsmessungen an bestehenden Bauwerken zum Austesten des schonendsten Einbringverfahrens notwendig.

Die Verbaumaßnahmen sind unter Berücksichtigung möglicher Verkehrslasten etc. nach EAB statisch nachzuweisen und zu dimensionieren. Hierzu sind die Bodenparameter aus Kapitel 5, Tabelle (9), heranzuziehen.

Bezüglich geböschter Baugruben und erforderlicher Wasserhaltungsmaßnahmen sei auf die maßgebenden Ausführungen in Kapitel 6.2 verwiesen.

Radonsicheres Bauen

Radonsicheres Bauen ist seit Februar 2018 im Rahmen der Umsetzung der EURATOM-Richtlinie 2013/59 gesetzliche Vorschrift. Somit ist vorliegend vor allem bei der Planung von Wohngebäuden auf eine gasdichte Bauweise für alle erdberührten Teile, z.B. durch die Verwendung einer Bodenplatte aus WU-Beton, Verlegen von Dränagen und / oder radondichten Folien unterhalb der Fundamente / Bodenplatte, zu achten. Die tatsächliche Notwendigkeit für radonsicheres Bauen ergibt sich aus der Lage des Bauvorhabens innerhalb von sog. Radon-

vorsorgegebieten. Gemäß der Bodenluftkarte Deutschlands (Bundesamt für Strahlenschutz) befindet sich das untersuchte Grundstück voraussichtlich in einem Gebiet, in dem die Dringlichkeit von Raumluftmessungen bzgl. der Radonaktivitätskonzentration nicht unerheblich ist.

Die tatsächliche Radonbelastung im Boden auf dem hier betrachteten Flurstück und die damit verbundenen baulichen Anforderungen können aber nur über entsprechende Bodenluftmessungen oder Raumluftmessungen in Bestandskellern näher bestimmt werden.

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der Erschließung des Baugebietes „Schützenstraße Nord“ am nordöstlichen Ortsrand von Windach einschließlich des Ausbaus des östlich angrenzenden Kiesweges zusammengestellt und erläutert. Außerdem erfolgten Angaben zur Qualität der bestehenden Schützenstraße im Bereich des geplanten Kanalanschlusses.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es dabei, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Homogenbereiche, Zuordnung von Bodenklassen und physikalischen Bodenparametern für den Planer und die Baufirmen aufzubereiten. Insgesamt sind vorliegend sehr inhomogene, ungünstige und schwierige Untergrund- und Grundwasserverhältnisse zu erwarten und zu beachten.

Die kiesigen Auffüllungen und die anstehenden Böden wiesen keine maßgebenden chemischen Belastungen auf (Zuordnungswerte Z 0 des Leitfadens von Gruben und Brüchen sowie Tagebaue). Innerhalb der Verkehrsflächen können grundsätzlich aber auch erhöhte Schadstoffkonzentrationen auftreten. Die untersuchte Asphaltprobe (Schützenstraße) lässt auf Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen schließen.

Für die Verlegearbeiten der Kanäle ist mit wechselhaften und teils auch schwierigen Verhältnissen bezüglich Untergrund und Grundwasser zu rechnen. Der Kanalgraben ist teils in sandig-schluffigen Kiesen und stark schluffigen Sanden (Fließsande), aber auch in Schluffen und Tonen auszuführen, die teils eine nur sehr geringe Tragfähigkeit aufweisen. Zudem ist innerhalb der Sande und Kiese mit einem relevanten Grundwasserandrang aus dem Untergrund zu rechnen; Wasserhaltungsmaßnahmen werden erforderlich.

Bezüglich des bestehenden Straßenaufbaus der Schützenstraße wurden mittlere Verhältnisse festgestellt. Aufgrund des nicht ausreichend frostsicheren Aufbaus erfolgte hier die Empfehlung, die Frostschutzschicht bei einem Neubau bzw. einer Sanierung der Straße komplett zu erneuern.

Im Gutachten wurden die sich aufgrund der vorhandenen Untergrundverhältnisse ergebenden bodenmechanischen und erdbaulichen Grundlagen angegeben. Da diese Angaben nur auf punktuellen Baugrundaufschlüssen beruhen und Abweichungen der Untergrund- und Grundwassersituation außerhalb der Aufschlüsse möglich sind, sind beim Bodenaushub, z.B. im Rahmen der Leitungsverlegung, die aktuellen Bodenschichten mit den Ergebnissen dieser Erkundung sorgfältig zu vergleichen. Bei möglichen Abweichungen des Untergrundes bzw. in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten.

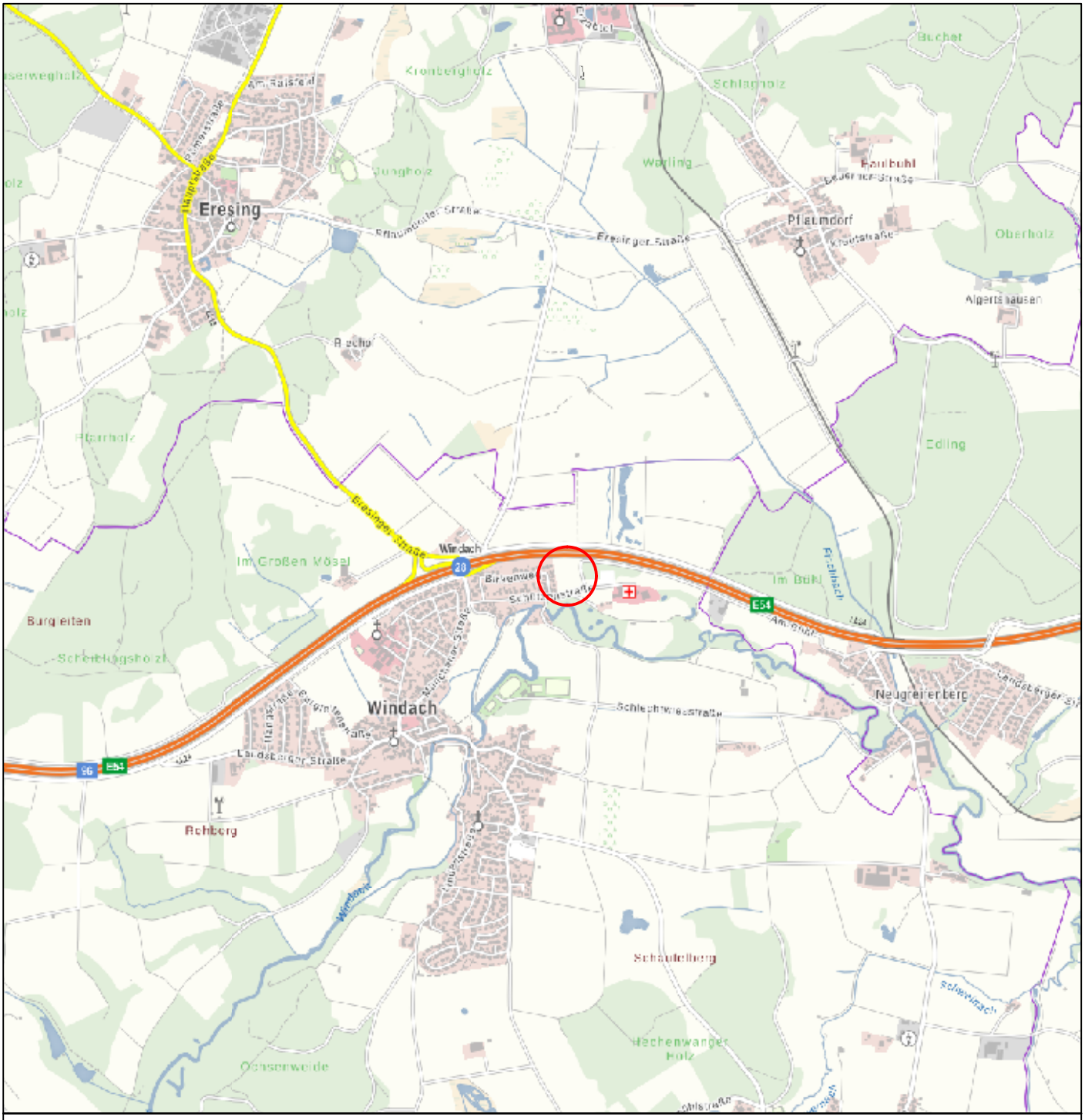
In Bezug auf die geplante Bebauung werden insbesondere bezüglich der Gründung dieser Bauwerke weitere Untersuchungen und geotechnische Bewertungen und Angaben im Einzelfall erforderlich.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen derzeit nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung bekannt sein können, erhebt dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit in allen Detailpunkten. Es wird weiterhin davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise etc. entsprechend den Regeln der Bautechnik führen.

Für weitere geotechnische Beratungen und/oder Berechnungen oder auch zu Qualitätsprüfungen im Erd- und Straßenbau bei der Bauausführung im Zuge dieses Projektes stehen wir gerne zur Verfügung.

ANLAGE (1)

LAGEPLÄNE



CRYSTAL

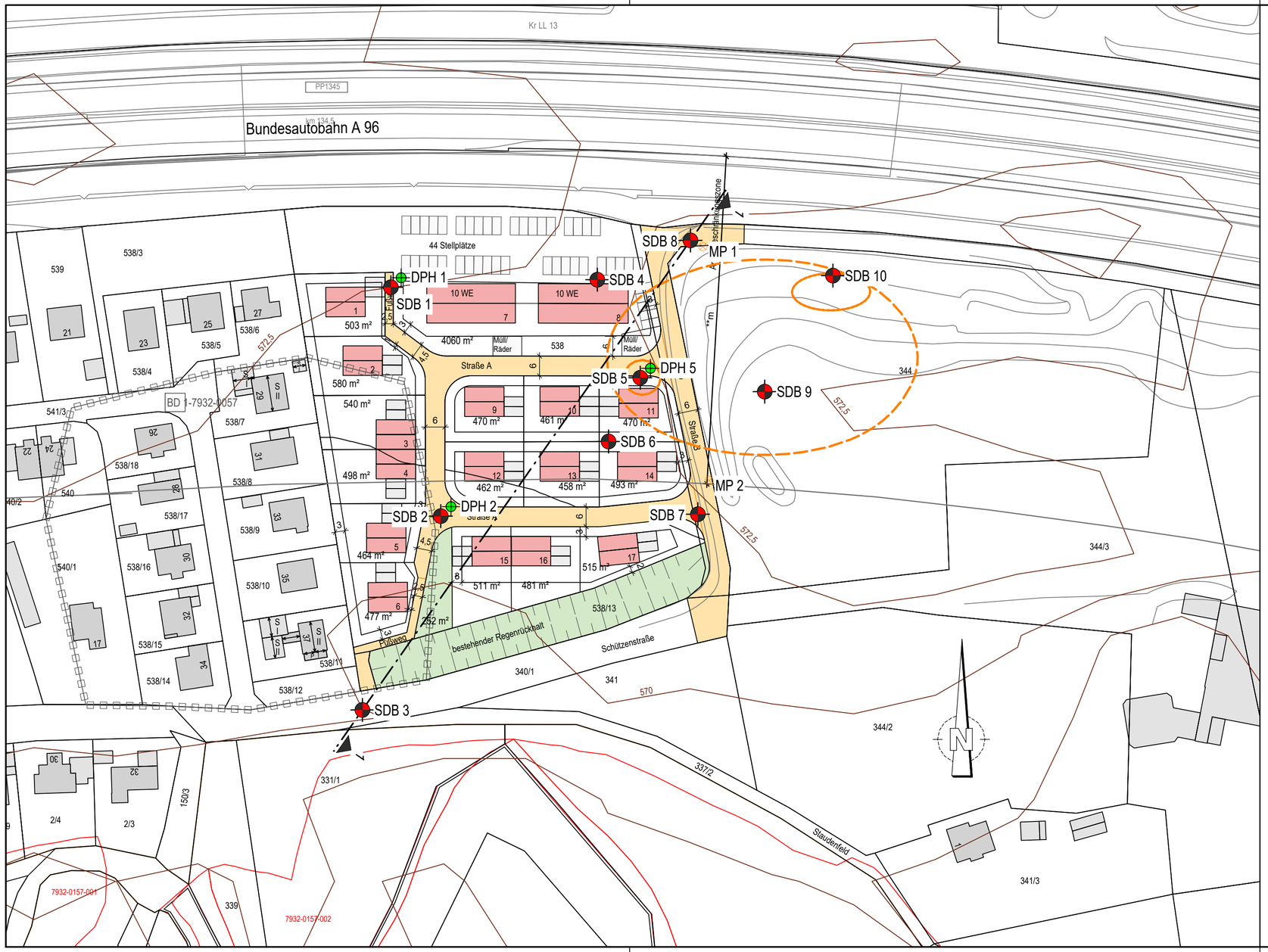
GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG
HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08806/95894-0
SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0

BAUHERR Gemeinde Windach			
PROJEKT Gemeinde Windach - Baugebiet "Schützentraße-Nord"			
PLANINHALT Übersichtslageplan			
MASSTAB: M 1 : 25000	GEZEICHNET MG	DATUM 03.06.2019	GEPRÜFT TW
PROJEKT NR. B 181564	PLAN NR. 1		ANLAGE 1.1
ÄNDERUNGEN		DATUM	GEZEICHNET / GEPRÜFT

H/B = 297 / 210 (0.06m²)

Allplan 2019



Legende

- Kleinbohrung
- schwere Rammsondierung
- Entnahme Kiesprobe aus Tragschicht Feldweg
- Altlastenverdachtsfläche
- tiefste Stelle der ehem. Grube (laut Zeitzeugen)
- Schnittführung

CRYSTAL
GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG
HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08806/95894-0
SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0

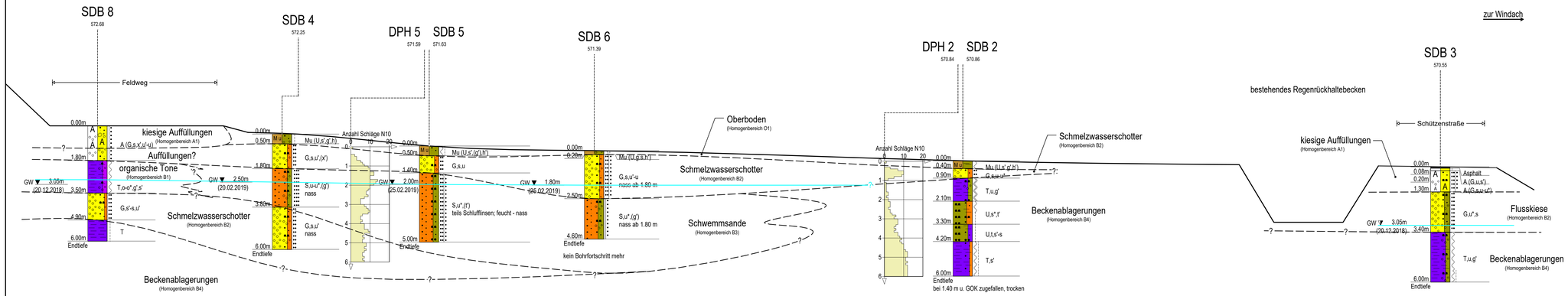
BAUHERR			
Gemeinde Windach			
PROJEKT			
Gemeinde Windach - Baugebiet "Schützentraße-Nord"			
PLANINHALT			
Lageplan mit Aufschlusspunkten			
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 1000	CH/MG	03.06.2019	TW
PROJEKT NR.	PLAN NR.		ANLAGE
B 181564	2		1.2
ÄNDERUNGEN		DATUM	GEZEICHNET / GEPRÜFT

H/B = 297 / 594 (0.18m²)

Allplan 2018

ANLAGE (2)

SCHNITT 1-1 MIT GEOLOGISCHER UNTERGRUNDSITUATION



CRYSTAL
GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH
INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG
HOFSTATTSTRASSE 28 D-86899 UTTING TELEFON 08805/96894-0
SCHÄBTERGASSE 16 D-83022 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0

BAUHERR: Gemeinde Windach			
PROJEKT: Gemeinde Windach - Baugebiet "Schützenstraße-Nord"			
PLANINHALT: Schnitt 1-1 mit geologischer Untergrundsituation			
MASSSTAB: M 1 : 250 / 100	GEZEICHNET: MG/CH	DATUM: 03.06.2019	GEPRÜFT: TW
PROJEKT NR.: B 181564	PLAN NR.: 3	ANLAGE: 2	
ÄNDERUNGEN		DATUM	GEZEICHNET / GEPRÜFT

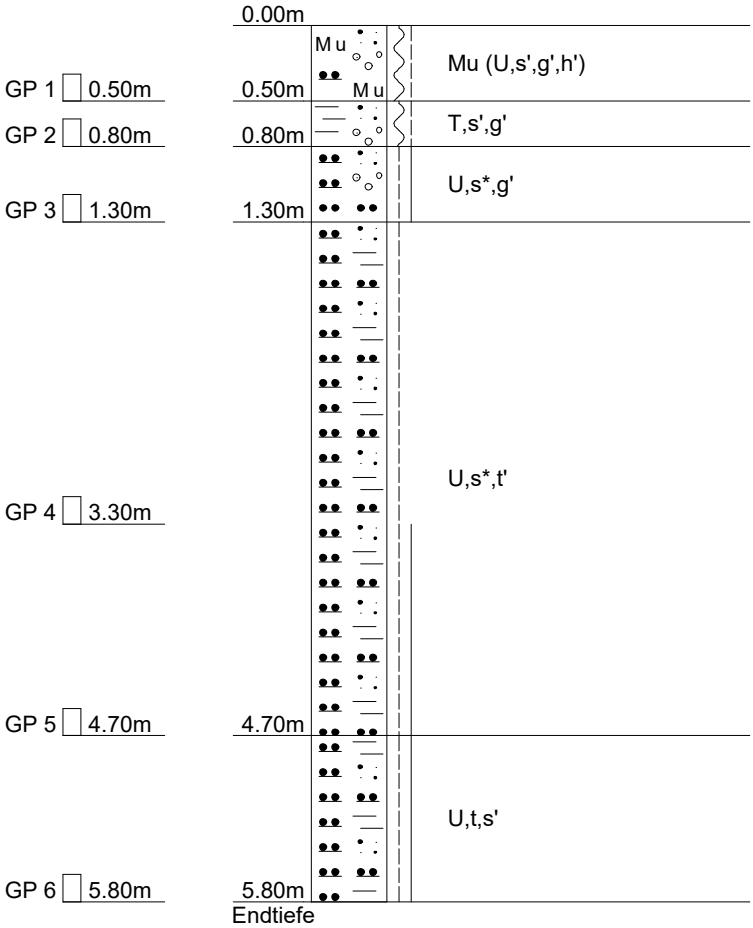
ANLAGE (3)

PROFILE DER KLEINBOHRUNGEN UND SCHWEREN RAMMSONDIERUNGEN

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.1	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 19.12.2018
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428876.47	Hochwert: 5326635.00

SDB 1

Ansatzpunkt: 572.61 mNN



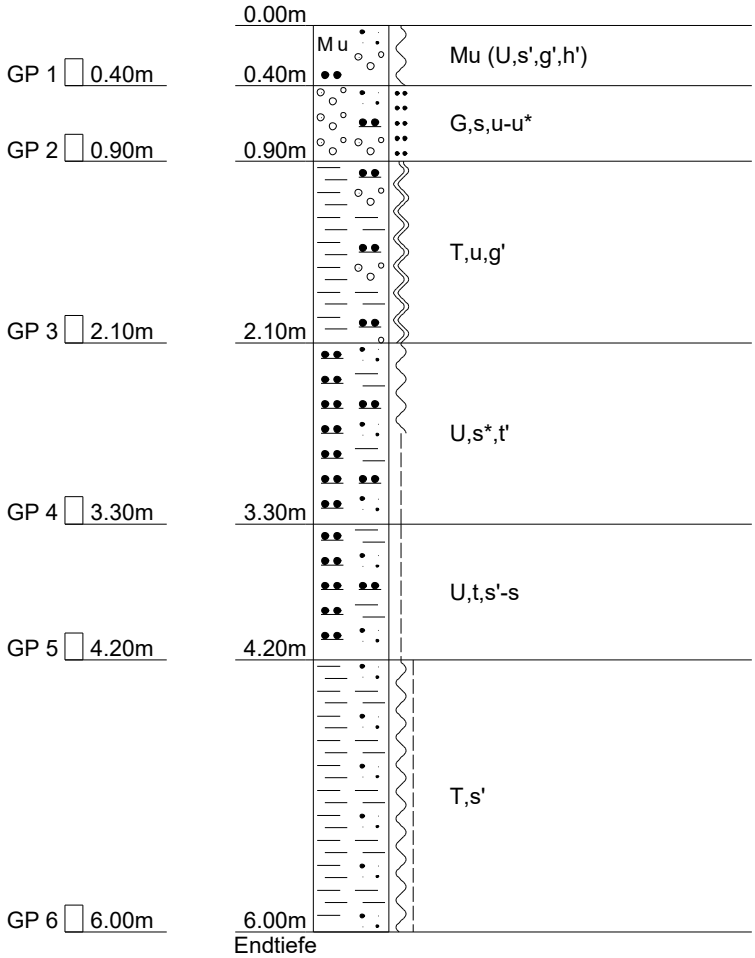
bei 2.60 m u. GOK zugefallen, trocken

DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.2	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 21.12.2018
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428891.66	Hochwert: 5326565.26

SDB 2

Ansatzpunkt: 570.86 mNN



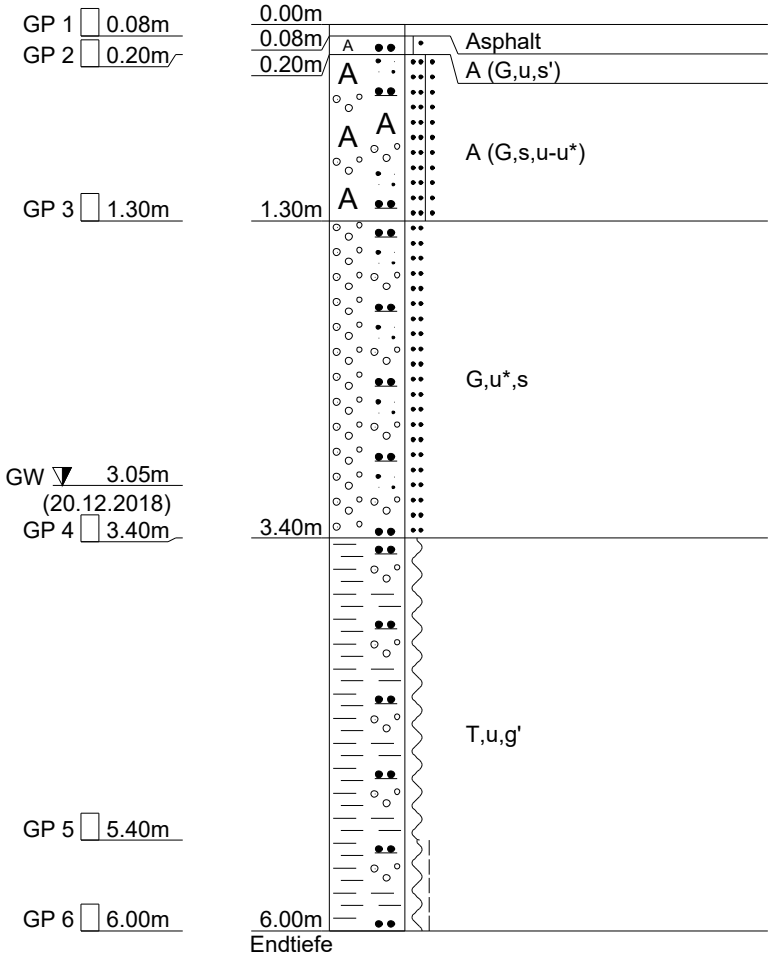
bei 1.40 m u. GOK zugefallen, trocken

DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.3	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 20.12.2018
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428867.79	Hochwert: 5326506.20

SDB 3

Ansatzpunkt: 570.55 mNN

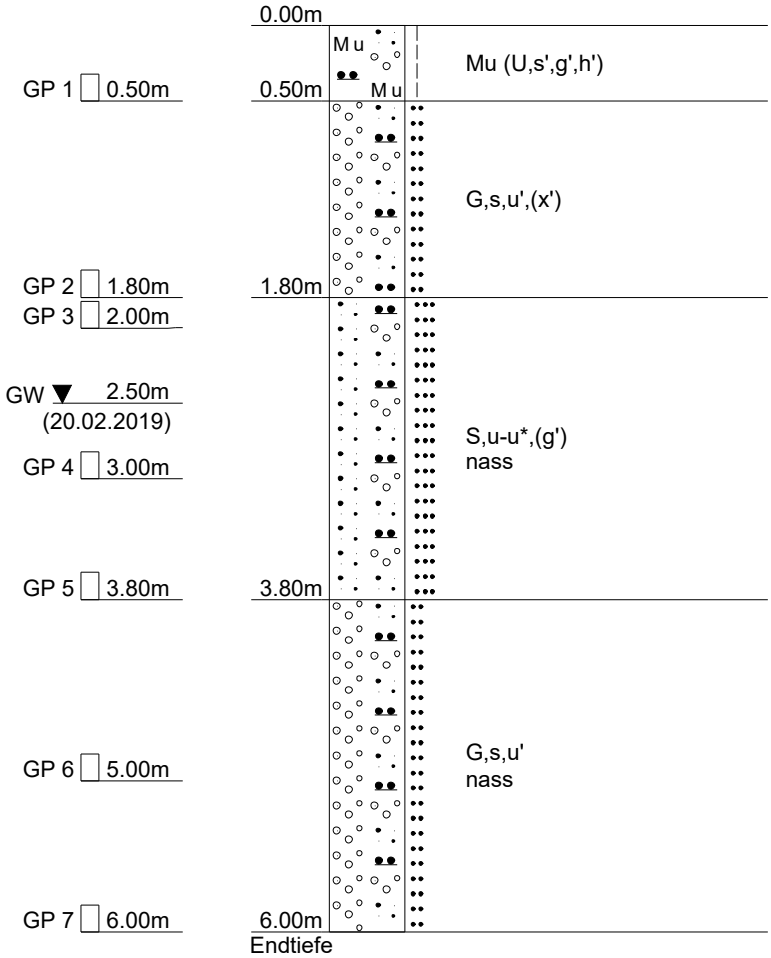


DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.4	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 20.02.2019
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428939.35	Hochwert: 5326637.30

SDB 4

Ansatzpunkt: 572.25 mNN

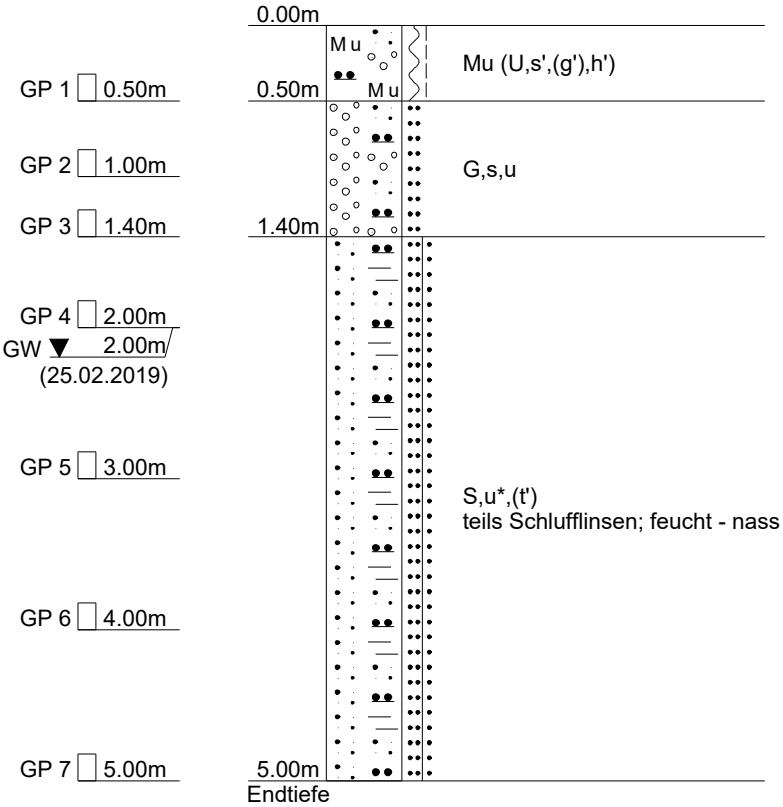


DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.5	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 25.02.2019
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428952.42	Hochwert: 5326607.42

SDB 5

Ansatzpunkt: 571.63 mNN

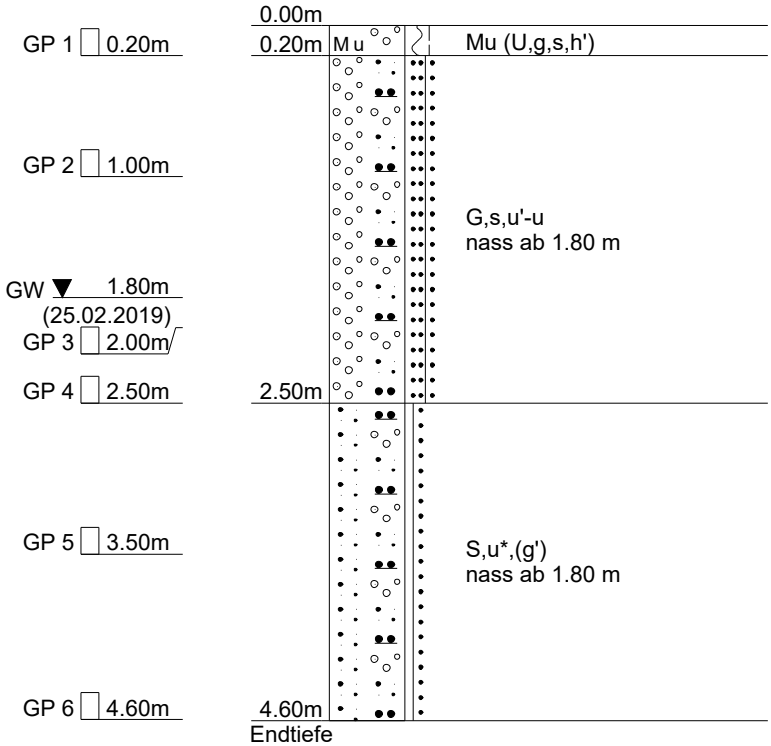


DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.6	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 25.02.2019
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428942.77	Hochwert: 5326588.00

SDB 6

Ansatzpunkt: 571.39 mNN



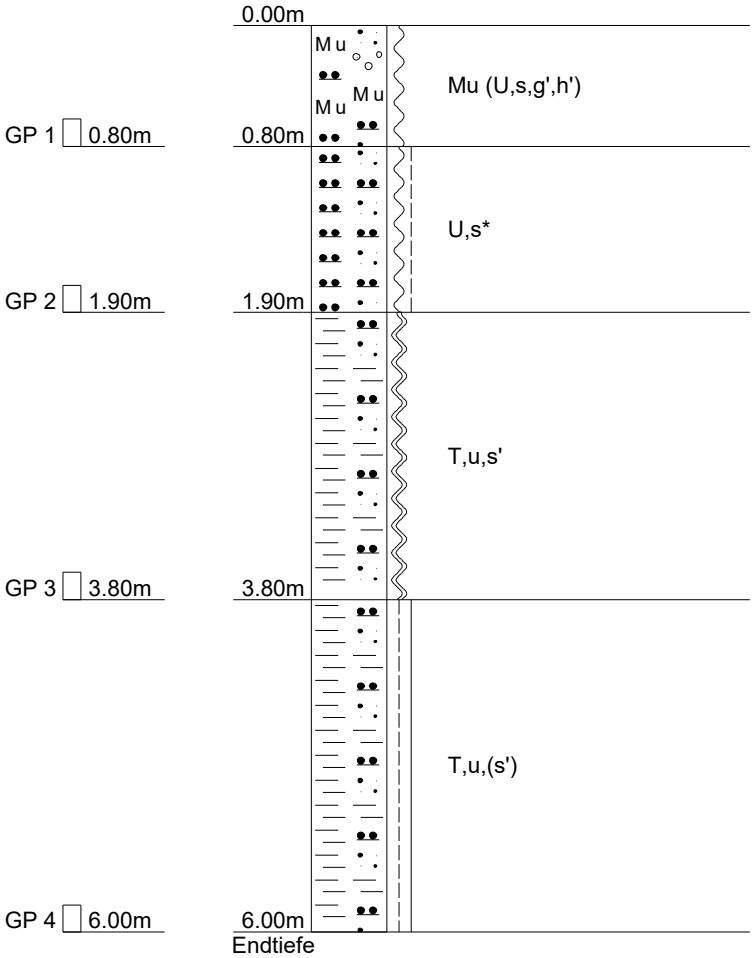
kein Bohrfortschritt mehr

DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.7	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 20.12.2018
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428969.98	Hochwert: 5326565.84

SDB 7

Ansatzpunkt: 570.97 mNN



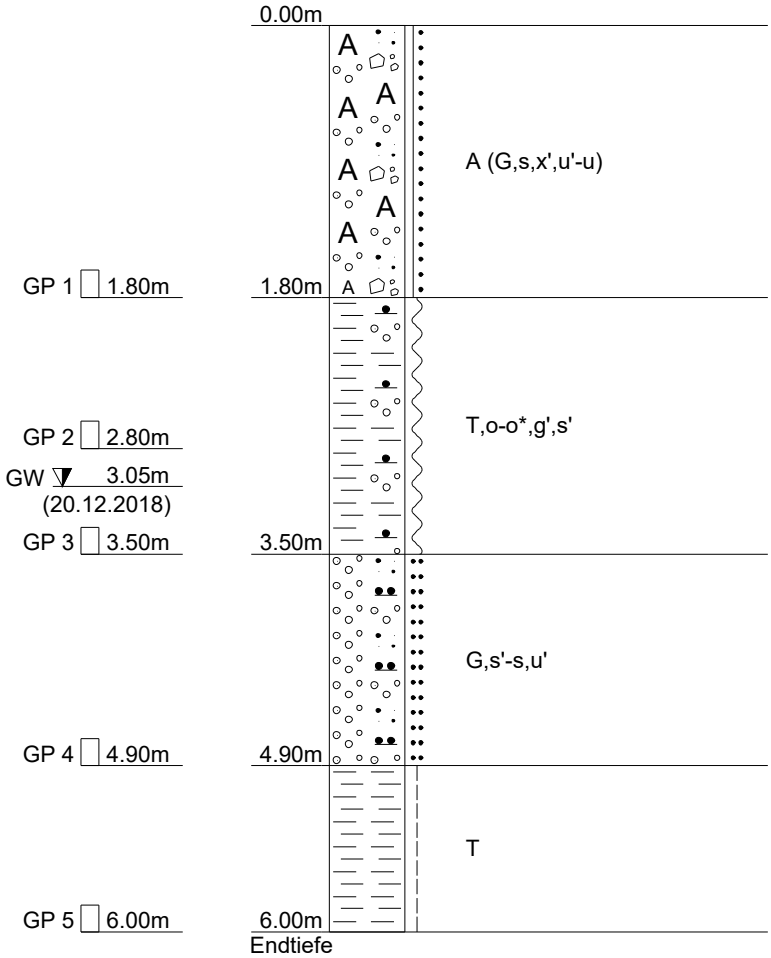
bei 1.95 m u. GOK zugefallen, trocken

DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.8	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 20.12.2018
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428967.72	Hochwert: 5326649.27

SDB 8

Ansatzpunkt: 572.68 mNN



DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.9	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 20.02.2019
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428990.34	Hochwert: 5326603.19

SDB 9

Ansatzpunkt: 572.76 mNN

0.00m		
GP 1 0.40m	0.40m	A (Mu (S,g,u,h)) Ziegelreste << 0.1 %, Wurzeln
GP 2 1.50m	1.50m	A (T,u,s',g') Ziegelreste << 0.1 %
GP 3 2.00m		A (U,s-s*,t'-t,g',o')
GP 4 3.00m		
GP 5 4.00m		
GP 6 5.00m		
GP 7 6.00m		
GP 8 6.90m	6.90m	
GP 9 7.40m	7.40m	G,s,u'

Kein Wasser (20.02.2019)

Endtiefe

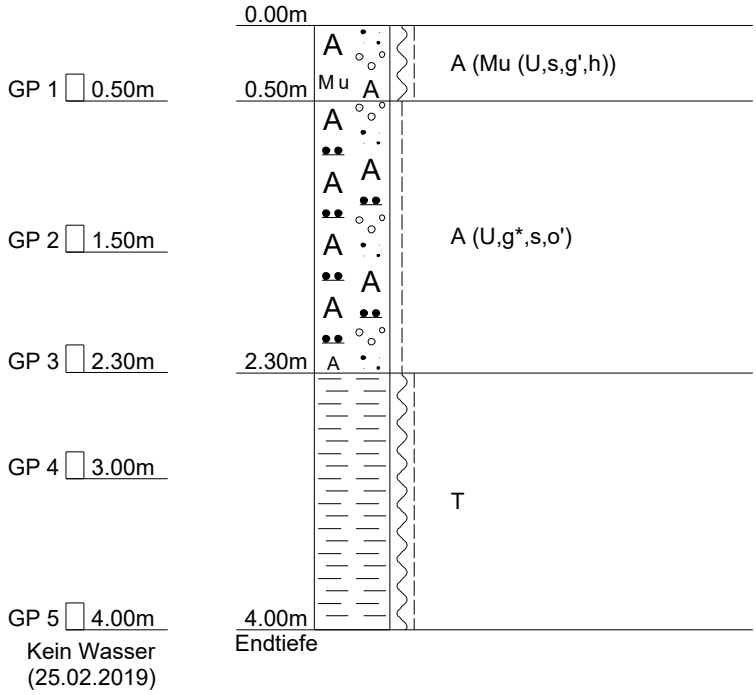
kein Bohrfortschritt mehr

DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.10	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 25.02.2019
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4429011.12	Hochwert: 5326638.55

SDB 10

Ansatzpunkt: 572.17 mNN

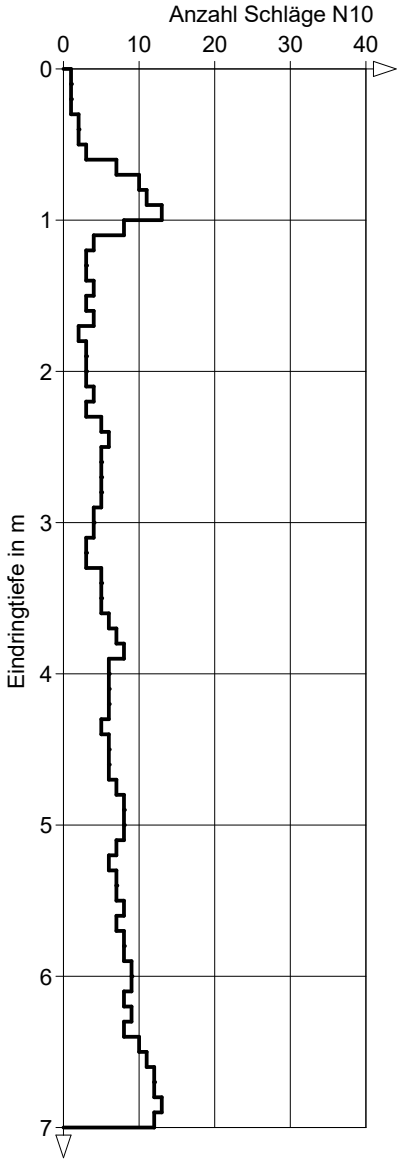


DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.11	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 19.12.2018
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428876.56	Hochwert: 5326634.37

DPH 1

Ansatzpunkt: 572.57 mNN



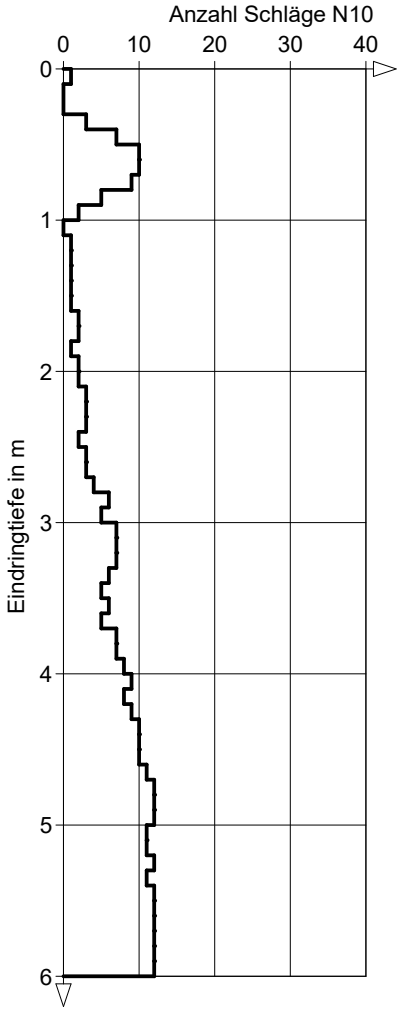
auf 1.95 m. u. GOK zugefallen, trocken

DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.12	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 19.12.2018
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428891.71	Hochwert: 5326564.68

DPH 2

Ansatzpunkt: 570.84 mNN



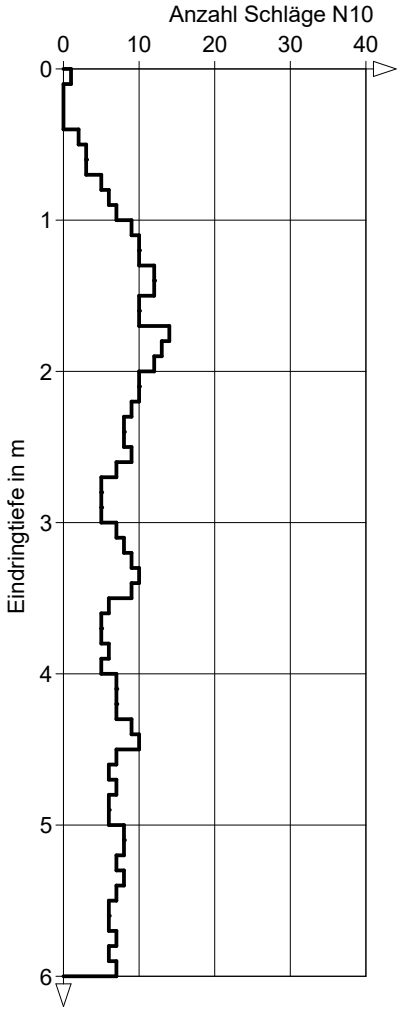
auf 1.10 m. u. GOK zugefallen, trocken

DC

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt:	Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt-Nr.:	B 181564	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage:	3.13	
Tel.: 08806 / 95894-0	Maßstab:	1: 50	Datum: 19.12.2018
Fax: 08806 / 95894-44	Rechtswert:	4428953.04	Hochwert: 5326607.50

DPH 5

Ansatzpunkt: 571.59 mNN



auf 1.80 m. u. GOK zugefallen, trocken

DC

ANLAGE (4)

SCHICHTENVERZEICHNISSE DER KLEINBOHRUNGEN

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.1**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 1** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4428876.47** Hoch: **5326635.00** Lotrecht Richtung:
Höhe des Ansatzpunktes a) zu NN **572.61** m
b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **19.12.2018** bis: **19.12.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**6**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke
Spi = Spirale
Kis = Kiespumpe
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde
... =
... =
... =

9.1.2.2 Antrieb:
G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0,00	**1,00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**60**	**HY**					
1,00	**5.80**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum: **19.12.2018**

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.1**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 1 Blatt 3

Datum: **19.12.2018-19.12.2018**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.50	a) **Mutterboden (Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, humos)**				**Schappe Ø 60 mm ab 1.00 m Ø 50 mm**	**GP**	**1**	**0.50**
	b)							
	c) **weich bis steif**	d) **lbb**	e) **braun**					
	f)	g)	h)	i)				
0.80	a) **Ton, schwach sandig, schwach kiesig**				**erdfeucht**	**GP**	**2**	**0.80**
	b)							
	c) **weich bis steif**	d) **l-msbb**	e) **braunrot**					
	f)	g)	h)	i)				
1.30	a) **Schluff, stark sandig, schwach kiesig**				**erdfeucht**	**GP**	**3**	**1.30**
	b)							
	c) **steif bis halbfest**	d) **l-msbb**	e) **graugrün**					
	f)	g)	h)	i)				
4.70	a) **Schluff, stark sandig, schwach tonig**				**erdfeucht**	**GP** **GP**	**4** **5**	**3.30** **4.70**
	b)							
	c) **steif bis 3,3, steif bis halbfest**	d) **msbb**	e) **grüngrau**					
	f)	g)	h)	i)				
5.80 **Endtiefe**	a) **Schluff, tonig, schwach sandig**				**erdfeucht**	**GP**	**6**	**5.80**
	b)							
	c) **steif bis halbfest**	d) **msbb**	e) **grüngrau**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.2**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 2** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4428891.66** Hoch: **5326565.26** Lotrecht Richtung:
Höhe des Ansatzpunktes a) zu NN **570.86** m
b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **21.12.2018** bis: **21.12.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**6**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke ... =
Spi = Spirale ... =
Kis = Kiespumpe ... =
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde

9.1.2.2 Antrieb:
G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0,00	**1,00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**60**	**HY**					
1,00	**6,00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum: **21.12.2018**

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.2**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 2 Blatt 3

Datum: **21.12.2018-21.12.2018**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) **Mutterboden (Schluff, humos, schwach sandig, schwach kiesig)**				**Schappe Ø 60 mm ab 1.00 m Ø 50 mm erdfeucht**	**GP**	**1**	**0.40**
	b)							
	c) **weich**	d) **lbb**	e) **braun**					
	f)	g)	h)	i)				
0.90	a) **Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig**				**erdfeucht**	**GP**	**2**	**0.90**
	b)							
	c) **mitteldicht**	d) **sbb**	e) **grau**					
	f)	g)	h)	i)				
2.10	a) **Ton, schluffig, schwach kiesig**				**erdfeucht**	**GP**	**3**	**2.10**
	b)							
	c) **breiig**	d) **lbb**	e) **graugelb**					
	f)	g)	h)	i)				
3.30	a) **Schluff, stark sandig, schwach tonig**				**erdfeucht**	**GP**	**4**	**3.30**
	b)							
	c) **weich bis 2,7, steif**	d) **l-msbb**	e) **graugrün**					
	f)	g)	h)	i)				
4.20	a) **Schluff, tonig, schwach sandig bis sandig**				**erdfeucht**	**GP**	**5**	**4.20**
	b)							
	c) **steif**	d) **msbb**	e) **graugrün**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.2**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 2 Blatt 4

Datum: **21.12.2018-21.12.2018**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
6.00 **Endtiefe**	a) **Ton, schwach sandig**				**erdfeucht**	**GP**	**6**	**6.00**
	b)							
	c) **weich bis steif**	d) **msbb**	e) **grüngrau**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.3**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 3** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4428867.79** Hoch: **5326506.20** Lotrecht Richtung:
Höhe des Ansatzpunktes a) zu NN **570.55** m
b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **20.12.2018** bis: **20.12.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**6**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke
Spi = Spirale
Kis = Kiespumpe
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde
... =
... =
... =

9.1.2.2 Antrieb:
G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0,00	**1,00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**80**	**HY**					
1,00	**6,00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Abfall bis **3.05** m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **3.05** m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum: **20.12.2018**

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.3**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 3 Blatt 3

Datum: **20.12.2018-20.12.2018**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.08	a) **Asphalt**				**Schappe Ø 80 mm ab 1.00 m Ø 50 mm trocken**	**GP**	**1**	**0.08**
	b)							
	c)	d) **sbb**	e) **schwarzgrau**					
	f)	g)	h)	i)				
0.20	a) **Auffüllung (Kies, schluffig, schwach sandig)**				**erdfeucht**	**GP**	**2**	**0.20**
	b)							
	c) **dicht**	d) **sbb**	e) **braun**					
	f)	g)	h)	i)				
1.30	a) **Auffüllung (Kies, sandig, stark schluffig)**				**erfeucht**	**GP**	**3**	**1.30**
	b)							
	c) **mitteldicht bis dicht**	d) **sbb**	e) **grau**					
	f)	g)	h)	i)				
3.40	a) **Kies, stark schluffig, sandig**				**Wasserabfall 3.05m u. AP 20.12.2018**	**GP**	**4**	**3.40**
	b)							
	c) **mitteldicht**	d) **msbb**	e) **grau**					
	f)	g)	h)	i)				
6.00 Endtiefe	a) **Ton, schluffig, schwach kiesig**				**erdfeucht**	**GP GP**	**5 6**	**5.40 6.00**
	b)							
	c) **weich bis 5,4, weich bis steif**	d) **l-msbb**	e) **grüngrau**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.4**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 4** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4428939.35** Hoch: **5326637.30** Lotrecht Richtung:
Höhe des Ansatzpunktes a) zu NN **572.25** m
b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **20.02.2019** bis: **20.02.2019** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Gempel** Qualifikation: **Baustoffprüfer**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**7**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke
Spi = Spirale
Kis = Kiespumpe
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde
... =
... =
... =

9.1.2.2 Antrieb:
G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0.00	**1.00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**60**	**HY**					
1.00	**6.00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **2.50** m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **2.50** m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum:

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.4**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 4 Blatt 3

Datum: **20.02.2019-20.02.2019**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.50	a) **Mutterboden (Schluff, schwach sandig, schwach kiesig, humos)**				**Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis 6.00 m erdfeucht**	**GP**	**1**	**0.50**
	b)							
	c) **steif**	d) **leicht zu bohren**	e) **dunkles braun**					
	f)	g)	h)	i)				
1.80	a) **Kies, sandig, schwach schluffig, (schwach steinig)**				**trocken - erdfeucht**	**GP**	**2**	**1.80**
	b)							
	c) **mitteldicht**	d) **m.-schwer zu bohren**	e) **bräunliches grau**					
	f)	g)	h)	i)				
3.80	a) **Sand, schwach schluffig bis schluffig, (schwach kiesig)**				**Ruhewasser 2.50m u. AP 20.02.2019 nass**	**GP GP GP**	**3 4 5**	**2.00 3.00 3.80**
	b) **nass**							
	c) **locker bis mitteldicht**	d) **m.-schwer zu bohren**	e) **braun / grau**					
	f)	g)	h)	i)				
6.00 Endtiefe	a) **Kies, sandig, schwach schluffig**				**nass**	**GP GP**	**6 7**	**5.00 6.00**
	b) **nass**							
	c) **mitteldicht**	d) **m.-schwer zu bohren**	e) **grau**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.5**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 5** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4428952.42** Hoch: **5326607.42** Lotrecht Richtung:
Höhe des a) zu NN **571.63** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **25.02.2019** bis: **25.02.2019** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Gempel** Qualifikation: **Baustoffprüfer**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**7**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke
Spi = Spirale
Kis = Kiespumpe
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde
... =
... =
... =

9.1.2.2 Antrieb:
G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0.00	**2.00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**60**	**HY**					
2.00	**5.00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **2.00** m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **2.00** m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum:

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.5**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 5 Blatt 3

Datum: **25.02.2019-25.02.2019**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.50	a) **Mutterboden (Schluff, schwach sandig, humos, (schwach kiesig))**				**Ø 60 mm bis 2.00 m Ø 50 mm bis 5.00 m erdfeucht**	**GP**	**1**	**0.50**
	b)							
	c) **weich bis steif**	d) **leicht zu bohren**	e) **dunkles braun**					
	f)	g)	h)	i)				
1.40	a) **Kies, sandig, schluffig**				**erdfeucht**	**GP GP**	**2 3**	**1.00 1.40**
	b)							
	c) **mitteldicht**	d) **m.-schwer zu bohren**	e) **grau**					
	f)	g)	h)	i)				
5.00 Endtiefe	a) **Sand, schwach schluffig bis schluffig**				**Ruhewasser 2.00m u. AP 25.02.2019 feucht - nass**	**GP GP GP GP**	**4 5 6 7**	**2.00 3.00 4.00 5.00**
	b) **teils Schlufflinsen; feucht - nass**							
	c) **mitteldicht bis dicht**	d) **schwer zu bohren**	e) **grau**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.6**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 6** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4428942.77** Hoch: **5326588.00** Lotrecht Richtung:
Höhe des a) zu NN **571.39** m
Ansatzpunktes b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **25.02.2019** bis: **25.02.2019** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Gempel** Qualifikation: **Baustoffprüfer**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**6**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke
Spi = Spirale
Kis = Kiespumpe
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde
... =
... =
... =

9.1.2.2 Antrieb:
G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0.00	**2.00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**60**	**HY**					
2.00	**4.60**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **1.80** m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **1.80** m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum:

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.6**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 6 Blatt 3

Datum: **25.02.2019-25.02.2019**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.20	a) **Mutterboden (Schluff, kiesig, sandig, humos)**				**Ø 60 mm bis 2.00 m Ø 50 mm bis 4.60 m erdfeucht**	**GP**	**1**	**0.20**
	b)							
	c) **weich bis steif**	d) **leicht zu bohren**	e) **dunkles braun**					
	f)	g)	h)	i)				
2.50	a) **Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig**				**Ruhewasser 1.80m u. AP 25.02.2019 trocken - erdfeucht; nass ab 1.80 m**	**GP GP GP**	**2 3 4**	**1.00 2.00 2.50**
	b) **nass ab 1.80 m**							
	c) **mitteldicht bis dicht**	d) **schwer zu bohren**	e) **gräuliches braun**					
	f)	g)	h)	i)				
4.60 Endtiefe	a) **Sand, schluffig, (schwach kiesig)**				**feucht**	**GP GP**	**5 6**	**3.50 4.60**
	b)							
	c) **dicht**	d) **schwer zu bohren**	e) **grau**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.7**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 7** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4428969.98** Hoch: **5326565.84** Lotrecht Richtung:
Höhe des Ansatzpunktes a) zu NN **570.97** m
b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **20.12.2018** bis: **20.12.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**4**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke
Spi = Spirale
Kis = Kiespumpe
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde
... =
... =
... =

9.1.2.2 Antrieb:
G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0,00	**1,00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**60**	**HY**					
1,00	**6,00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum: **20.12.2018**

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.7**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 7 Blatt 3

Datum: **20.12.2018-20.12.2018**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.80	a) **Mutterboden (Schluff, humos, sandig, schwach kiesig)**				**Schappe Ø 60 mm ab 1.00 m Ø 50 mm**	**GP**	**1**	**0.80**
	b)							
	c) **weich**	d) **lbb**	e) **braun**		**erdfeucht**			
	f)	g)	h)	i)				
1.90	a) **Schluff, stark sandig**				**erdfeucht**	**GP**	**2**	**1.90**
	b)							
	c) **weich bis steif**	d) **lbb**	e) **graugrün**					
	f)	g)	h)	i)				
3.80	a) **Ton, schluffig, schwach sandig**				**erdfeucht**	**GP**	**3**	**3.80**
	b)							
	c) **breiig**	d) **lbb**	e) **graugrün**					
	f)	g)	h)	i)				
6.00 Endtiefe	a) **Ton, schluffig, (schwach sandig)**				**erdfeucht**	**GP**	**4**	**6.00**
	b)							
	c) **steif bis halbfest**	d) **l-msbb**	e) **grüngrau**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.8**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 8** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4428967.72** Hoch: **5326649.27** Lotrecht Richtung:
Höhe des Ansatzpunktes a) zu NN **572.68** m
b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **20.12.2018** bis: **20.12.2018** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**5**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke
Spi = Spirale
Kis = Kiespumpe
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde
... =
... =
... =

9.1.2.2 Antrieb:
G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0,00	**1,00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**60**	**HY**					
1,00	**6,00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Abfall bis **3.05** m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **3.05** m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum: **20.12.2018**

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.8**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 8 Blatt 3

Datum: **20.12.2018-20.12.2018**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
1.80	a) **Auffüllung (Kies, sandig, schwach steinig, schwach schluffig bis schluffig)**				**Schappe Ø 60 mm ab 1.00 m Ø 50 mm**	**GP**	**1**	**1.80**
	b)							
	c) **dicht**	d) **sbb**	e) **grau**		**erdfeucht**			
	f)	g)	h)	i)				
3.50	a) **Ton, org. Beimengung bis stark org. Beimengung, schwach kiesig, schwach sandig**				**Wasserabfall 3.05m u. AP 20.12.2018**	**GP** **GP**	**2** **3**	**2.80** **3.50**
	b)							
	c) **weich**	d) **lbb**	e)					
	f)	g)	h)	i)				
4.90	a) **Kies, schwach sandig bis sandig, schwach schluffig**				**naß**	**GP**	**4**	**4.90**
	b)							
	c) **mitteldicht**	d) **msbb**	e) **grau**					
	f)	g)	h)	i)				
6.00 Endtiefe	a) **Ton**				**erdfeucht**	**GP**	**5**	**6.00**
	b)							
	c) **steif**	d) **l-msbb**	e) **graugrün**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.9**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 9** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4428990.34** Hoch: **5326603.19** Lotrecht Richtung:
Höhe des Ansatzpunktes a) zu NN **572.76** m
b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **20.02.2019** bis: **20.02.2019** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Gempel** Qualifikation: **Baustoffprüfer**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**9**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke
Spi = Spirale
Kis = Kiespumpe
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde
... =
... =
... =

9.1.2.2 Antrieb:
G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0.00	**1.00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**60**	**HY**					
1.00	**7.40**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum:

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.9**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 9 Blatt 3

Datum: **20.02.2019-20.02.2019**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.40	a) **Auffüllung (Mutterboden (Sand, kiesig, schluffig, humos))**				**Ø 60 mm bis 1.00 m Ø 50 mm bis 7.40 m erdfeucht**	**GP**	**1**	**0.40**
	b) **Ziegelreste << 0.1 %, Wurzeln**							
	c) **locker**	d) **leicht zu bohren**	e) **dunkles braun**					
	f)	g)	h)	i)				
1.50	a) **Auffüllung (Ton, schluffig, schwach sandig, schwach kiesig)**				**erdfeucht**	**GP**	**2**	**1.50**
	b) **Ziegelreste << 0.1 %**							
	c) **steif bis halbfest**	d) **leicht zu bohren**	e) **braun**					
	f)	g)	h)	i)				
6.90	a) **Auffüllung (Schluff, sandig bis stark sandig, schwach tonig bis tonig, schwach kiesig, schwach org. Beimengung)**				**erdfeucht**	**GP GP GP GP GP GP**	**3 4 5 6 7 8**	**2.00 3.00 4.00 5.00 6.00 6.90**
	b)							
	c) **weich bis steif**	d) **leicht zu bohren**	e) **olivgrau / olivbraun**					
	f)	g)	h)	i)				
7.40 Endtiefe	a) **Kies, sandig, schwach schluffig**				**kein Wasser 20.02.2019 erdfeucht**	**GP**	**9**	**7.40**
	b)							
	c) **dicht**	d) **schwer bis sehr schwer zu bohren**	e) **gräuliches braun**					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
für Bohrungen
Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 181564**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.10**
Bericht:

1 Objekt **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 10** Zweck: **Baugrunduntersuchung**
Ort: **Windach**
Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
Rechts: **4429011.12** Hoch: **5326638.55** Lotrecht Richtung:
Höhe des Ansatzpunktes a) zu NN **572.17** m
b) zu m [m] unter Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Gemeinde Windach**
Fachaufsicht: **Herr Winhart**

5 Bohrunternehmen: **Crystal Geotechnik GmbH**
gebohrt von: **25.02.2019** bis: **25.02.2019** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 181564**
Geräteführer: **Herr Gempel** Qualifikation: **Baustoffprüfer**
Geräteführer: Qualifikation:
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: **Rammkernsondiergerät** Baujahr:
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	**Glas**	**5**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Eimer**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Bohrproben	**Braunglas**	**0**	**Crystal Geotechnik GmbH, Utting**
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik

9.1 9.1 Kurzzeichen

9.1.1 Bohrverfahren

9.1.1.1 Art:

BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
... =

BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben
BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
BS = Sondierbohrungen
... =

BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
BKF= BK mit fester Kernumhüllung
... =

9.1.1.2 Lösen:
rot = drehend
ram = rammend
druck = drückend
schlag = schlagend
greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug

9.1.2.1 Art:

EK = Einfachkernrohr
DK = Doppelkernrohr
TK = Dreifachkernrohr
S = Seilkernrohr

HK = Hohlkrone
VK = Vollkrone
H = Hartmetallkrone
D = Diamantkrone
Gr = Greifer
Schap = Schappe

Schn = Schnecke
Spi = Spirale
Kis = Kiespumpe
Ven = Ventilbohrer
Mei = Meißel
SN = Sonde
... =
... =
... =

9.1.2.2 Antrieb:

G = Gestänge
SE = Seil

HA = Hand
F = Freifall
V = Vibro

DR = Druckluft
HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:

WS= Wasser
LS = Luft

SS = Sole
DS = Dickspülung
Sch = Schaum

d = direkt
id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von	bis	Bohrverfahren Art	Lösen	Bohrwerkzeug Art	ø mm	Antrieb	Spül-hilfe	Verrohrung Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	Bemerkungen
0.00	**2.00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**60**	**HY**					
2.00	**4.00**	**BS**	**ram**	**Schap**	**50**	**HY**					

9.3 Bohrkronen

1	Nr:	ø Außen/Innen: /
2	Nr:	ø Außen/Innen: /
3	Nr:	ø Außen/Innen: /
4	Nr:	ø Außen/Innen: /
5	Nr:	ø Außen/Innen: /
6	Nr:	ø Außen/Innen: /

9.4 Geräteführer-Wechsel

Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1						
2						
3						
4						

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand m über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

Nr	Filterrohr von m	bis m	ø mm	Filterschüttung Art	von m	bis m	Körnung mm	Sperrschicht von m	bis m	Art	OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt

11 Sonstige Angaben

Datum:

DC

Crystal Geotechnik GmbH
Berat. Ingenieure und Geologen
Hofstattstr. 28, 86919 Utting
Tel.: 08806 / 95894-0

Anlage **4.10**
Bericht:
Az.:

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Windach, Baugebiet Schützenstraße Nord**

Bohrung Nr. SDB 10 Blatt 3

Datum: **25.02.2019-25.02.2019**

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unterkante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0.50	a) **Auffüllung (Mutterboden (Schluff, sandig, schwach kiesig, humos))**				**Ø 60 mm bis 2.00 m Ø 50 mm bis 4.00 m erdfeucht**	**GP**	**1**	**0.50**
	b)							
	c) **weich bis steif**	d) **leicht zu bohren**	e) **schwarz**					
	f)	g)	h)	i)				
2.30	a) **Auffüllung (Schluff, stark kiesig, sandig, schwach org. Beimengung)**				**erdfeucht**	**GP GP**	**2 3**	**1.50 2.30**
	b)							
	c) **steif**	d) **leicht bis m.-schwer zu bohren**	e) **beige / braun**					
	f)	g)	h)	i)				
4.00 Endtiefe	a) **Ton**				**kein Wasser 25.02.2019 erdfeucht**	**GP GP**	**4 5**	**3.00 4.00**
	b)							
	c) **weich bis steif**	d) **schwer zu bohren**	e) **helles oliv**					
	f)	g)	h)	i)				

ANLAGE (5)

BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHSERGEBNISSE

Projekt: Baugebiet Schützenstraße Nord Anlage: 5.1 **CRYSTAL**

Ort: Windach Projekt-Nr.: B 181564 Bearb.: TW/KA/PS Datum: 19.-21.12.18 GEOTECHNIK

ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGEBNISSE

Probenahme			Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023	Bodenansprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile in Gew. %			Zustandsgrenzen					ZTV-SoB StB 04 (Körnungsband eingehalten)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV-E StB 17	Durchlässigk. K-Wert	Taschenpenetrometer	Glühverlust
Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Probenart					< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis <63 mm	Wasserg. w<0,4mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_p	Plastizität I_p	Konsistenz					
-	m	-		* = stark	-	%	%	%	%	%	%	%	%				m/s	kN/m²	%
SDB 1	1,30 - 3,30	GP4	Schluff, stark sandig, schwach tonig oliv	U,s*,t'	n.e.		U=53,0 T=8,3	36,4	2,3								nach Beyer 8,0E-08		
SDB 1	4,70 - 5,80	GP6	Schluff, tonig, schwach sandig oliv	U,t,s'		20,9								steif - halbfest				zu kleine Stücke	
SDB 2	0,90 - 2,10	GP3	Ton, schluffig, schwach kiesig oliv	T,u,g'		23,5								breiig				zu kleine Stücke	
SDB 2	4,20 - 6,00	GP6	Ton, schwach sandig oliv	T,s'	TL	22,8				22,8	29,8	16,0	13,9	0,51 weich				100 100 100	
SDB 3	0,20 - 1,30	GP3	Auffüllung (Kies, sandig, stark schluffig) helles olivbraun	A (G,s,u*)	GU*		16,0	17,8	66,2						nein Anforderungen nicht erfüllt	F3 sehr frostempfindlich			
SDB 3	3,40 - 5,40	GP5	Ton, schluffig, schwach kiesig oliv	T,u,g'		23,1								weich				75 75 75	

Projekt: Baugebiet Schützenstraße Nord Anlage: 5.2 **CRYSTAL**

Ort: Windach Projekt-Nr.: B 181564 Bearb.: TW/KA/PS Datum: 19.-21.12.18 GEOTECHNIK

ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGEBNISSE

Probenahme			Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023	Bodenansprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile in Gew. %			Zustandsgrenzen					ZTV-SoB StB 04 (Körnungsband eingehalten)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV-E StB 17	Durchlässigk. K-Wert	Taschenpenetrometer	Glühverlust
Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Probenart					< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis <63 mm	Wasserg. w<0,4mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_p	Plastizität I_p	Konsistenz					
-	m	-		* = stark	-	%	%	%	%	%	%	%	%				m/s	kN/m²	%
SDB 5	1,40 - 2,00	GP4	Sand, stark schluffig, schwach tonig helles bräunliches grau	S,u*,t'	SU*		U=23,3 T=3,5	70,1	3,1								nach Beyer 1,8E-06		
SDB 7	1,90 - 3,80	GP3	Ton, schluffig schwach sandig oliv	T,u,s'	TL	24,1				24,1	25,9	18,5	7,4	0,24 breiig				zu kleine Stücke	
SDB 7	3,80 - 6,00	GP4	Ton, schluffig oliv	T,u		21,6								halbfest				200 200 200	
SDB 8	2,80 - 3,50	GP3	Ton, organisch, schwach kiesig, schwach sandig schwarz	T,o,g',s'		72,2								weich				zu kleine Stücke	19,2
SDB 8	3,50 - 4,90	GP4	Kies, sandig, schwach schluffig grau	G,s,u'	GU		8,3	17,2	74,5								nach Seiler 2,2E-02		
bei SDB 8	0,00 - 0,40	MP1	Auffüllung (Kies, sandig, schwach schluffig) grau	A (G,s,u')	GU		9,2	18,6	72,2						nein Anforderungen nicht erfüllt	F2 gering bis mittel frostempfindlich			

Projekt: Baugebiet Schützenstraße Nord Anlage: 5.3

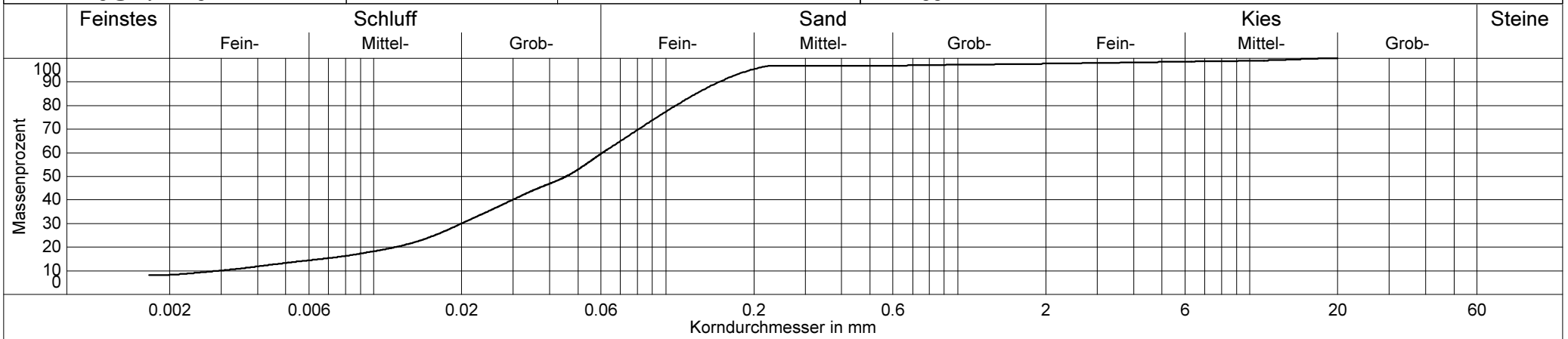
CRYSTAL
GEOTECHNIK

Ort: Windach Projekt-Nr.: B 181564 Bearb.: TW/KA/PS Datum: 19.-21.12.18

ZUSAMMENSTELLUNG DER LABORERGEBNISSE

Probenahme			Bodenbeschreibung nach DIN EN ISO 14688-1 und 2:2011-06	Kurzzeichen nach DIN 4023	Bodenansprache DIN 18196	Wassergehalt w	Kornanteile in Gew. %			Zustandsgrenzen					ZTV-SoB StB 04 (Körnungsband eingehalten)	Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV-E StB 17	Durchlässigk. K-Wert	Taschenpenetrometer	Glühverlust
Entnahmestelle	Entnahmetiefe	Probenart					< 0,063 mm	0,06 bis < 2,0 mm	2,0 bis <63 mm	Wasserg. w<0,4mm	Fließgrenze w_L	Ausrollgrenze w_p	Plastizität I_p	Konsistenz					
-	m	-		* = stark	-	%	%	%	%	%	%	%	%				m/s	kN/m²	%
nahe SDB 7	0,00 - 0,40	MP2	Auffüllung (Kies, sandig, schluffig) grau	A (G,s,u)	GU		10,7	25,8	63,5						nein Anforderungen nicht erfüllt	F2 gering bis mittel frostempfindlich			

Crystal Geotechnik GmbH	DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	**Kornverteilung**	Projekt: Baugebiet Schützenstraße Nord, Windach
Beratende Ingenieure und Geologen		DIN EN ISO 17892-4	Projektnr.: B181564
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 21.12.2018
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.4
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gemeinde Windach

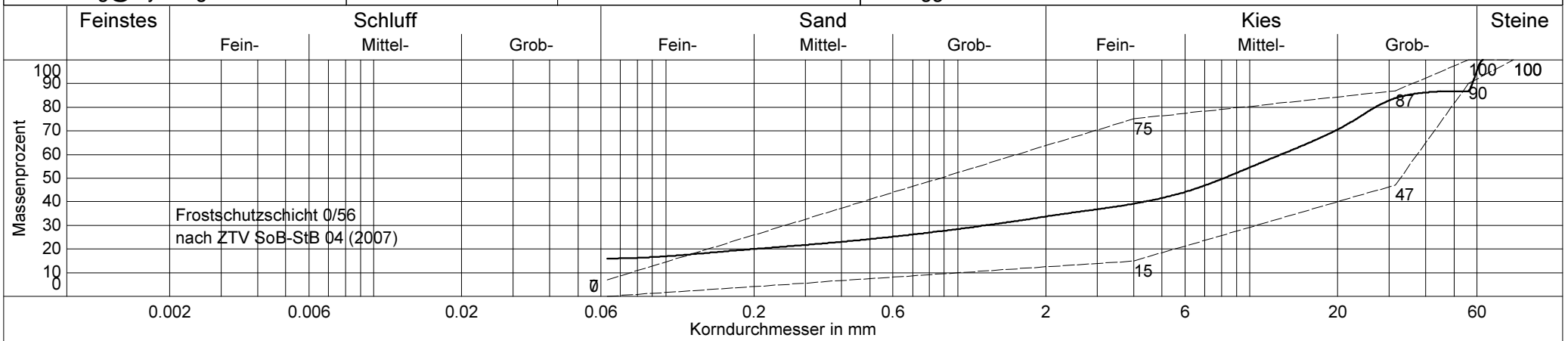


gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— B181564-SDB1-3,30m
Entnahmestelle	SDB 1
Entnahmetiefe	1,30 - 3,30 m
Bodenart	U,s̄,t'
Bodengruppe	nicht ermittelt
KornfraktionenT/U/S/G	8.3/53.0/36.4/2.3 %
Ungleichförmigkeitsgrad	20.7
Krümmungszahl	2.2
Anteil < 0.063 mm	61.3 %
d10 / d60	0.003/0.061 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	8.0E-08 m/s
kf nach Kaubisch	- (0.063 >= 60%)
kf nach Seiler	-
d25	0.016 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

DC

Crystal Geotechnik GmbH	DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	**Kornverteilung**	Projekt: Baugebiet Schützenstraße Nord, Windach
Beratende Ingenieure und Geologen		DIN EN ISO 17892-4	Projektnr.: B181564
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 21.12.2018
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.5
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gemeinde Windach

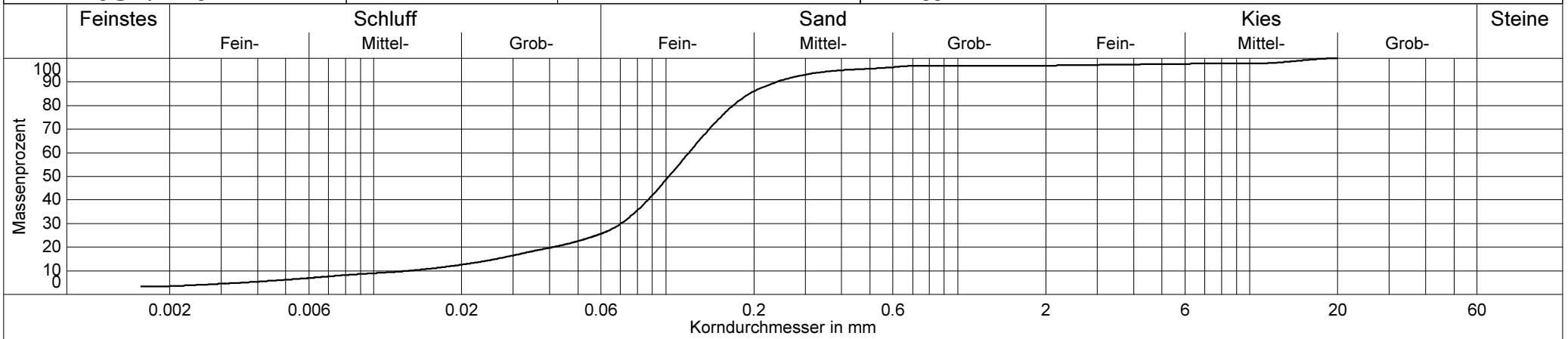


gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— B181564-SDB3-1,30m
Entnahmestelle	SDB 3
Entnahmetiefe	0,20 - 1,30 m
Bodenart	G,s,$\overline{u}$
Bodengruppe	G$\overline{U}$
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/16.0/17.8/66.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	16.0 %
d10 / d60	- /12.791 mm
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	4.1E-06 m/s
kf nach Seiler	-
d25	0.576 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

DC

Crystal Geotechnik GmbH	DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	**Kornverteilung**	Projekt: Baugebiet Schützenstraße Nord, Windach
Beratende Ingenieure und Geologen		DIN EN ISO 17892-4	Projektnr.: B181564
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 21.12.2018
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.6
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gemeinde Windach

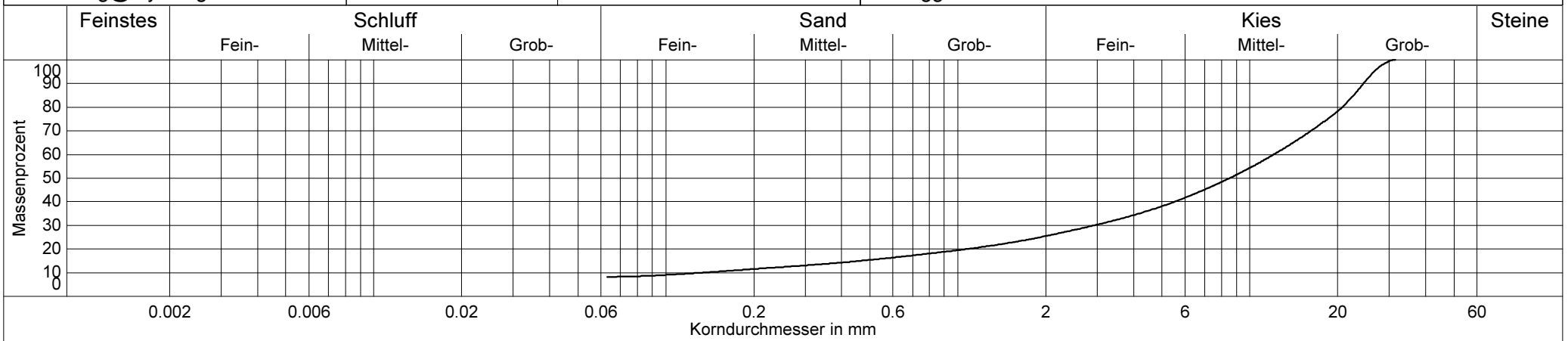


gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— B181564-SDB5-2,00m
Entnahmestelle	SDB 5
Entnahmetiefe	1,40 - 2,00 m
Bodenart	S,$\overline{u}$,t'
Bodengruppe	S$\overline{U}$
KornfraktionenT/U/S/G	3.5/23.3/70.1/3.1 %
Ungleichförmigkeitsgrad	9.1
Krümmungszahl	3.1
Anteil < 0.063 mm	26.8 %
d10 / d60	0.013/0.120 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	1.8E-06 m/s
kf nach Kaubisch	3.6E-07 m/s
kf nach Seiler	2.3E-06 m/s
d25	0.058 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F3

DC

Crystal Geotechnik GmbH	DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	**Kornverteilung**	Projekt: Baugebiet Schützenstraße Nord, Windach
Beratende Ingenieure und Geologen		DIN EN ISO 17892-4	Projektnr.: B181564
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 21.12.2018
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.7
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gemeinde Windach

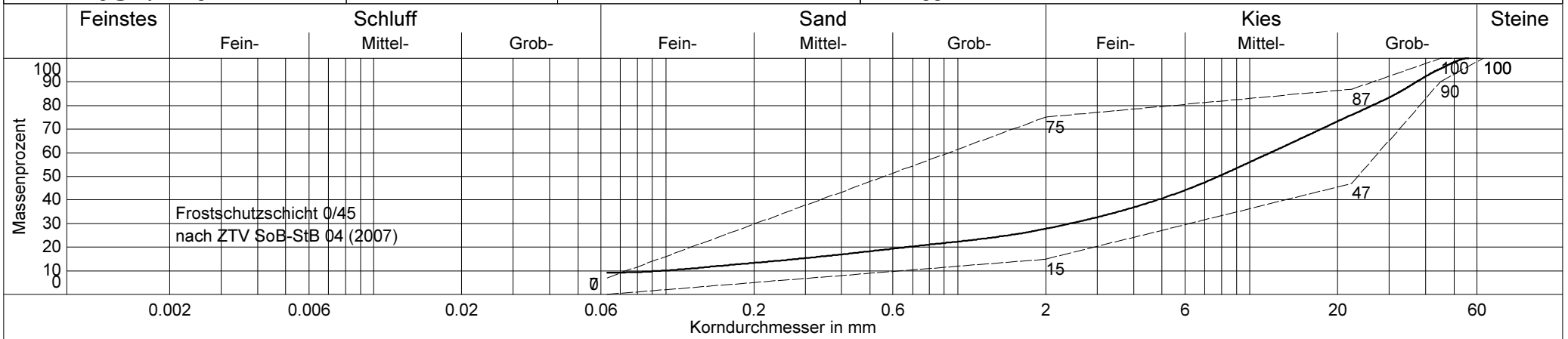


gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— B181564-SDB8-4,90m
Entnahmestelle	SDB 8
Entnahmetiefe	3,50 - 4,90 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/8.3/17.2/74.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	91.2
Krümmungszahl	5.4
Anteil < 0.063 mm	8.3 %
d10 / d60	0.132/12.072 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	2.2E-02 m/s
d25	1.910 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

DC

Crystal Geotechnik GmbH	DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	**Kornverteilung**	Projekt: Baugebiet Schützenstraße Nord, Windach
Beratende Ingenieure und Geologen		DIN EN ISO 17892-4	Projektnr.: B181564
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 21.12.2018
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.8
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gemeinde Windach

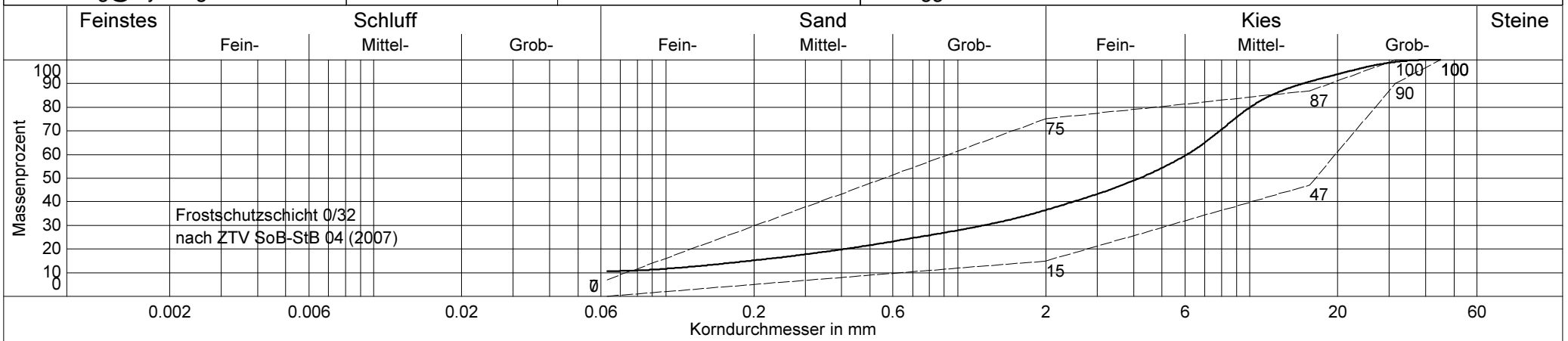


gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— B181564-MP1-0,40m
Entnahmestelle	bei SDB 8 MP1
Entnahmetiefe	0,00 - 0,40 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/9.2/18.6/72.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	122.4
Krümmungszahl	5.2
Anteil < 0.063 mm	9.2 %
d10 / d60	0.096/11.736 mm
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Seiler	-
d25	1.481 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

DC

Crystal Geotechnik GmbH	DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	**Kornverteilung**	Projekt: Baugebiet Schützenstraße Nord, Windach
Beratende Ingenieure und Geologen		DIN EN ISO 17892-4	Projektnr.: B181564
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 21.12.2018
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.9
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Gemeinde Windach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	——— B181564-MP2-0,40m
Entnahmestelle	nahe SDB 7 MP 2
Entnahmetiefe	0,00 - 0,40 m
Bodenart	G,s,u
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/10.7/25.8/63.5 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
Anteil < 0.063 mm	10.7 %
d10 / d60	- /6.085 mm
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	1.5E-05 m/s
kf nach Seiler	-
d25	0.727 mm
Korndichte geschätzt:	2,650 g/cm³
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

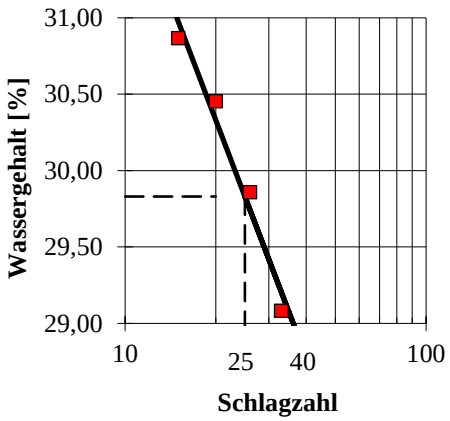
DC

Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

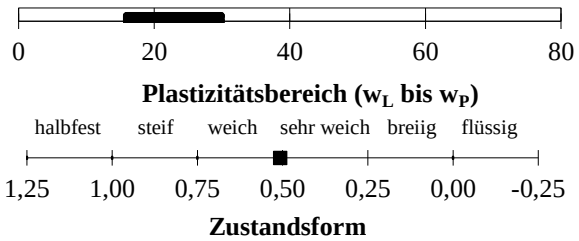
Versuch DIN 18122 - LM / - P

Projekt:	**Baugebiet Schützenstraße Nord, Windach**		
Projektnummer:	**B 181564**	**Entnommen durch:**	**WA**
Bodenart:	**T,s'**	**Entnahme am:**	**19.12.18**
Entnahmestelle:	**SDB 2**	**Probeneingang:**	**21.12.18**
Entnahmetiefe:	**4,20 - 6,00 m**	**Ausgeführt durch:**	**JK**
Auftraggeber:	**Gemeinde Windach**	**Ausgeführt am:**	**30.01.19**

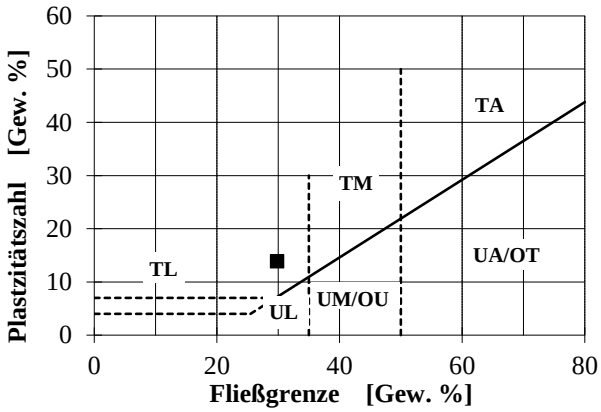
		Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter Nr.		136	201	8	81	305	16	306
Zahl der Schläge	[g]	33	26	20	15			
Feucht. Pr. + Behält.	[g]	27,22	26,86	28,92	36,29	11,43	12,10	12,46
Trock. Pr.+Behält.	[g]	22,09	21,59	23,07	28,66	10,40	10,98	11,24
Behälter	[g]	4,45	3,94	3,86	3,94	3,91	3,93	3,68
Wasser	[g]	5,13	5,27	5,85	7,63	1,03	1,12	1,22
Trockene Probe	[g]	17,64	17,65	19,21	24,72	6,49	7,05	7,56
Wassergehalt	[%]	29,08	29,86	30,45	30,87	15,87	15,89	16,14



Wassergehalt	w	22,8 %
Fließgrenze	w_L	29,8 %
Ausrollgrenze	w_P	16,0 %
Plastizitätszahl	I_P	13,9 %
Konsistenzzahl	I_C	0,51



Bemerkungen: **TL**



Projektleiter: Tobias Winhart

Crystal Geotechnik
Beratende Ingenieure und Geologen GmbH
Hofstattstr.28 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax 08806/95894-44

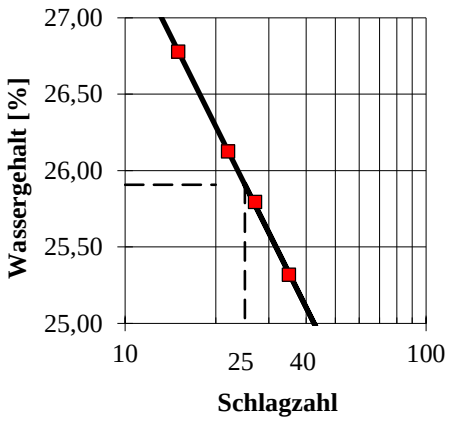
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

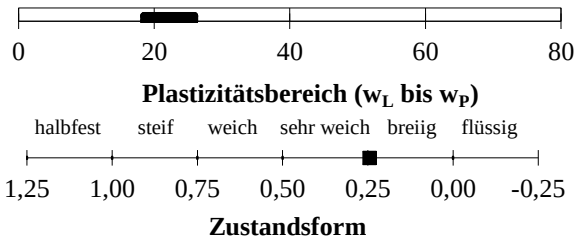
Versuch DIN 18122 - LM / - P

Projekt:	**Baugebiet Schützenstraße Nord, Windach**		
Projektnummer:	**B 181564**	**Entnommen durch:**	**WA**
Bodenart:	**T,u,s'**	**Entnahme am:**	**20.12.18**
Entnahmestelle:	**SDB 7**	**Probeneingang:**	**21.12.18**
Entnahmetiefe:	**1,90 - 3,80 m**	**Ausgeführt durch:**	**JK**
Auftraggeber:	**Gemeinde Windach**	**Ausgeführt am:**	**30.01.19**

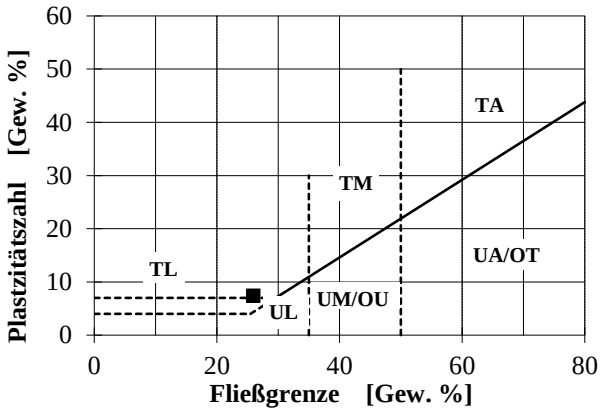
		Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter Nr.		320	401	322	7	315	17	1110
Zahl der Schläge	[g]	35	27	22	15			
Feucht. Pr. + Behält.	[g]	25,40	36,40	27,14	31,85	12,39	12,46	15,66
Trock. Pr.+Behält.	[g]	21,02	29,59	22,26	25,79	11,06	11,10	13,75
Behälter	[g]	3,72	3,19	3,58	3,16	3,83	3,76	3,48
Wasser	[g]	4,38	6,81	4,88	6,06	1,33	1,36	1,91
Trockene Probe	[g]	17,30	26,40	18,68	22,63	7,23	7,34	10,27
Wassergehalt	[%]	25,32	25,80	26,12	26,78	18,40	18,53	18,60



Wassergehalt	w	24,1 %
Fließgrenze	w_L	25,9 %
Ausrollgrenze	w_P	18,5 %
Plastizitätszahl	I_P	7,4 %
Konsistenzzahl	I_C	0,24



Bemerkungen: **TL**



Projektleiter: Tobias Winhart

Crystal Geotechnik
Beratende Ingenieure und Geologen GmbH
Hofstattstr.28 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0 Fax 08806/95894-44

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

Bestimmung des GLÜHVERLUSTES
nach DIN 18128 - GL

Projekt:	**Baugebiet Schützenstraße Nord, Windach**		
Projektnummer	**B 181564**	**Entnommen durch:**	**WA**
Bodenart:	**T,o,g',s' < 2,00 mm**	**Entnahme am:**	**20.12.18**
Bodengruppe:	**nicht ermittelt**	**Probeneingang:**	**21.12.18**
Entnahmestelle:	**SDB 8**	**Ausgeführt durch:**	**ML**
Entnahmetiefe:	**2,80 - 3,50 m**	**Ausgeführt am:**	**30.01.19**
Auftraggeber:	**Gemeinde Windach**	**Wassergehalt:**	**72,2**
Bemerkungen:	**Austritt von Kristall-wasser möglich (quellfähige Tonminerale)**	**Glühzeit:**	**6 Std.**

Behälter Nr.:			1	11	3
Masse trocken + Masse Behälter	$m_1 = m_d + m_B$	(g)	51,46	43,26	45,82
Masse Behälter	m_B	(g)	27,18	23,98	25,83
Masse trocken	m_d	(g)	24,28	19,28	19,99
Masse der geglühten Probe	$m_2 = m_{gl} + m_B$	(g)	47,00	39,48	41,91
Massenverlust	$m_3 = m_1 - m_2$	(g)	4,46	3,78	3,91
Einwaage	m_d	(g)	24,28	19,28	19,99
Glühverlust	$Vgl = m_3 / m_d$	(%)	18,4%	19,6%	19,6%
Mittelwert	V_{gl}	(%)	19,2%		

Projektleiter: Tobias Winhart

Crystal Geotechnik
Beratende Ingenieure und Geologen GmbH
Hofstattstr.28 86919 Utting
Tel. 08806/95894-0, www.crystal-geotechnik.de

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00

ANLAGE (6)

CHEMISCHE ANALYSEERGEBNISSE

Eckpunktepapier Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

B181564 Windach - Baugebiet "Schützenstraße Nord"

Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse			Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"*					
		SDB1 0,0-0,5m	SDB4 0,8-1,8m	SDB4 1,8-2,0m	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
					Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Bodenansprache nach DIN 4023		**Mu (U,s',g',h)**	**G,s,u',(x')**	**S,u-u*,(g')**						
Trockensubstanz	%	78,4	94,4	87,0						
Fraktion < 2 mm	%	40,0	25,5	62,2						
Kohlenstoff TOC	%	2,04 [2]	--	--						
Cyanid ges.	mg/kg	0,6	<0,3	<0,3	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	9,2	17	2,1	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	23	4,7	4,5	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,4	0,2	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	37	7,7	9,0	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	18	7,2	6,2	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	22	8,6	7,9	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,08	<0,05	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	62,4	15,9	18,2	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	<50	<50	100	100	100	300	500	1000
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	3	3	3	5	15	20
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat / Parameter	Einheit				Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"*					
pH-Wert	--	8,9	9,3 [1]	9,7 [1]	6,5-9,0			6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	83	66	43	500			500	1000	1500
Chlorid	mg/l	2,1	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	10			10	50	100
Cyanide ges.	µg/l	<5	<5	<5	10			10	50	100
Arsen	µg/l	<5	<5	<5	10			10	40	60
Blei	µg/l	<5	<5	<5	20			25	100	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	2			2	5	10
Chrom	µg/l	<5	<5	<5	15			30	75	150
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	50			50	150	300
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	40			50	150	200
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	0,2			0,2	1	2
Zink	µg/l	<50	<50	<50	100			100	300	600
Einstufung nach Eckpunktepapier		**Z 0 [2]**	**Z 0 [1]**	**Z 0 [1]**						

n.b. = nicht bestimmbar bei der im Analyseprotokoll genannten Bestimmungsgrenze

* Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

[1] in den vorliegenden, überwiegend karbonatischen Kiesen und Sanden ist ein leicht erhöhter pH-Wert geogen bedingt und deshalb kein Kriterium für die Einstufung in eine höhere Zuordnungsklasse

[2] eine Verwertung nach Eckpunktepapier ist bei TOC-Gehalten > 1,0 % nur mit einer Ausnahmegenehmigung möglich, die seitens des Grubengetreibers zu erwirken ist.

Eckpunktepapier Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

B181564 Windach - Baugebiet "Schützenstraße Nord"

Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse			Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"*					
		SDB5 0,5-1,0m	SDB5 2,0-3,0m	SDB6 0,2-1,0m	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
					Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Bodenansprache nach DIN 4023		**G,s,u**	**S,u*,(t')**	**G,s,u'-u**						
Trockensubstanz	%	89,8	87,5	95,7						
Fraktion < 2 mm	%	31,6	81,6	31,7						
Kohlenstoff TOC	%	--	--	--						
Cyanid ges.	mg/kg	<0,3	<0,3	<0,3	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	<2,0	<2,0	3,1	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	4,0	4,7	<4,0	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	6,1	6,4	7,0	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	2,7	5,6	3,2	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	4,5	5,0	4,9	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	18,8	13,2	16,4	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	<50	<50	100	100	100	300	500	1000
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	3	3	3	5	15	20
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat / Parameter	Einheit				**Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"***					
pH-Wert	--	9,6 [1)]	9,5 [1)]	9,5 [1)]	6,5-9,0			6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	38	46	42	500			500	1000	1500
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Phenolindex	µg/l	<10	<10	<10	10			10	50	100
Cyanide ges.	µg/l	<5	<5	<5	10			10	50	100
Arsen	µg/l	<5	<5	<5	10			10	40	60
Blei	µg/l	<5	<5	<5	20			25	100	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	<0,5	2			2	5	10
Chrom	µg/l	<5	<5	<5	15			30	75	150
Kupfer	µg/l	<5	<5	<5	50			50	150	300
Nickel	µg/l	<5	<5	<5	40			50	150	200
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	<0,2	0,2			0,2	1	2
Zink	µg/l	<50	<50	<50	100			100	300	600
Einstufung nach Eckpunktepapier		**Z 0 [1)]**	**Z 0 [1)]**	**Z 0 [1)]**						

n.b. = nicht bestimmbar bei der im Analyseprotokoll genannten Bestimmungsgrenze

* Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

[1)] in den vorliegenden, überwiegend karbonatischen Kiesen und Sanden ist ein leicht erhöhter pH-Wert geogen bedingt und deshalb kein Kriterium für die Einstufung in eine höhere Zuordnungsklasse

Eckpunktepapier Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

B181564 Windach - Baugebiet "Schützenstraße Nord"

Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse		Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"*					
		SDB6 2,5-3,0m	SDB7 0,0-0,8m	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
				Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Bodenansprache nach DIN 4023		**S,u*,(g')**	**Mu (U,s,g',h)**						
Trockensubstanz	%	84,2	84,3						
Fraktion < 2 mm	%	92,7	43,5						
Kohlenstoff TOC	%	--	2,14 [2]						
Cyanid ges.	mg/kg	<0,3	0,8	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	<2,0	11	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	<4,0	13	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	<0,2	0,3	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	7,3	18	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	5,2	11	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	6,2	14	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	<0,05	0,07	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	14,1	38,9	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	69	100	100	100	300	500	1000
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	0,14	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1
PAK-Summe	mg/kg	n.b.	1,03	3	3	3	5	15	20
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat / Parameter	Einheit			**Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"***					
pH-Wert	--	9,4 [1]	8,6	6,5-9,0			6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	49	88	500			500	1000	1500
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Phenolindex	µg/l	<10	<10	10			10	50	100
Cyanide ges.	µg/l	<5	<5	10			10	50	100
Arsen	µg/l	<5	<5	10			10	40	60
Blei	µg/l	<5	<5	20			25	100	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	2			2	5	10
Chrom	µg/l	<5	<5	15			30	75	150
Kupfer	µg/l	<5	<5	50			50	150	300
Nickel	µg/l	<5	<5	40			50	150	200
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	0,2			0,2	1	2
Zink	µg/l	<50	<50	100			100	300	600
Einstufung nach Eckpunktepapier		**Z 0 [1]**	**Z 0 [2]**						

n.b. = nicht bestimmbar bei der im Analyseprotokoll genannten Bestimmungsgrenze

* Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

[1] in den vorliegenden, überwiegend karbonatischen Kiesen und Sanden ist ein leicht erhöhter pH-Wert geogen bedingt und deshalb kein Kriterium für die Einstufung in eine höhere Zuordnungsklasse

[2] eine Verwertung nach Eckpunktepapier ist bei TOC-Gehalten > 1,0 % nur mit einer Ausnahmegenehmigung möglich, die seitens des Grubengetreibers zu erwirken ist.

Eckpunktepapier Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden

B181564 Windach - Baugebiet "Schützenstraße Nord"

Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse		Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"*					
		SDB8 0,0-1,8m	MP2 0,0-0,4m	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
				Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Bodenansprache nach DIN 4023		**A (G,s,x',u'-u)**	**A (G,s,u)**						
Trockensubstanz	%	97,4	96,1						
Fraktion < 2 mm	%	33,3	33,2						
Kohlenstoff TOC	%	--	--						
Cyanid ges.	mg/kg	<0,3	<0,3	1	1	1	10	30	100
EOX	mg/kg	<1,0	<1,0	1	1	1	3	10	15
Arsen	mg/kg	3,2	2,2	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	<4,0	<4,0	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	<0,2	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	5,1	6,7	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	5,0	5,7	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	5,3	4,1	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	<0,05	<0,05	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	11,6	13,2	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	<50	100	100	100	300	500	1000
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	0,06	<0,05	0,3	0,3	0,3	0,3	1	1
PAK-Summe	mg/kg	0,38	n.b.	3	3	3	5	15	20
PCB-Summe	mg/kg	n.b.	n.b.	0,05	0,05	0,05	0,1	0,5	1
Eluat / Parameter	Einheit			**Zuordnungswerte nach "Eckpunktepapier"***					
pH-Wert	--	9,3 [1)]	9,7 [1)]	6,5-9,0			6,5-9,0	6,0-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	49	50	500			500	1000	1500
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Sulfat	mg/l	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Phenolindex	µg/l	<10	<10	10			10	50	100
Cyanide ges.	µg/l	<5	<5	10			10	50	100
Arsen	µg/l	<5	<5	10			10	40	60
Blei	µg/l	<5	<5	20			25	100	200
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5	2			2	5	10
Chrom	µg/l	<5	<5	15			30	75	150
Kupfer	µg/l	<5	<5	50			50	150	300
Nickel	µg/l	<5	<5	40			50	150	200
Quecksilber	µg/l	<0,2	<0,2	0,2			0,2	1	2
Zink	µg/l	<50	<50	100			100	300	600
Einstufung nach Eckpunktepapier		**Z 0 [1)]**	**Z 0 [1)]**						

n.b. = nicht bestimmbar bei der im Analyseprotokoll genannten Bestimmungsgrenze

* Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

[1)] in den vorliegenden, überwiegend karbonatischen Kiesen und Sanden ist ein leicht erhöhter pH-Wert geogen bedingt und deshalb kein Kriterium für die Einstufung in eine höhere Zuordnungsklasse

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 01.02.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538894

Auftrag	**2852219 B181564 Windach - Baugebiet Schützenstraße Nord**
Analysennr.	**538894**
Probeneingang	**29.01.2019**
Probenahme	**19.12.2018 - 21.12.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SDB1 / GP1; 0,0-0,5m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **78,4**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**40,0**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**2,04**		0,1		DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	**0,6**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**9,2**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**23**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,4**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**37**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**18**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**22**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,08**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**62,4**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-9083233-DE-P1

Unterschrift unnötig

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538894

Kunden-Probenbezeichnung **SDB1 / GP1; 0,0-0,5m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**8,9**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**83**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**2,1**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 29.01.2019
Ende der Prüfungen: 31.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-9083233-DE-P2
Unterschrift unnötig
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188
Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum	01.02.2019
Kundennr.	4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538897

Auftrag	**2852219 B181564 Windach - Baugebiet Schützenstraße Nord**
Analysennr.	**538897**
Probeneingang	**29.01.2019**
Probenahme	**19.12.2018 - 21.12.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SDB3 / GP1; 0,0-0,08m**

Feststoff

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Gesamtfraktion				keine Angabe
Backenbrecher		°		DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	° **99,6**	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03
Naphthalin	mg/kg	**0,06**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,10** *m)*	0,1	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**0,17**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**0,06**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**0,36**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,40** *m)*	0,4	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,20** *m)*	0,2	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,25** *m)*	0,25	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,28**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,09**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,27**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**0,06**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,21**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,19**	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**1,75** *x)*		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung				DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**10,2**	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**63**	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l	**<0,01**	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-9083233-DE-P3

Unterschrift unnötig

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538897

Kunden-Probenbezeichnung **SDB3 / GP1; 0,0-0,08m**

Beginn der Prüfungen: 29.01.2019
Ende der Prüfungen: 31.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-9083233-DE-P4

Unterschrift unnötig

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 01.02.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538898

Auftrag	**2852219 B181564 Windach - Baugebiet Schützenstraße Nord**
Analysennr.	**538898**
Probeneingang	**29.01.2019**
Probenahme	**19.12.2018 - 21.12.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SDB7 / GP1; 0,0-0,8m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **84,3**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**43,5**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	**2,14**		0,1		DIN EN 13137 : 2001-12
Cyanide ges.	mg/kg	**0,8**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**11**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**13**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,3**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**18**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**11**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**14**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**38,9**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**69**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**0,14**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**0,12**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**0,08**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,15**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,14**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,13**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,13**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**1,03** x)				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9083233-DE-P5

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538898

Kunden-Probenbezeichnung **SDB7 / GP1; 0,0-0,8m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**8,6**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**88**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

Beginn der Prüfungen: 29.01.2019
Ende der Prüfungen: 01.02.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-9083233-DE-P6
Unterschrift unnötig
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188
Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 01.02.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538899

Auftrag	**2852219 B181564 Windach - Baugebiet Schützenstraße Nord**
Analysennr.	**538899**
Probeneingang	**29.01.2019**
Probenahme	**19.12.2018 - 21.12.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**SDB8 / GP1; 0,0-1,8m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **97,4**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**33,3**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**3,2**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**<4,0**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**5,1**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**5,0**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**5,3**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**11,6**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**0,07**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**0,06**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**0,38** x)				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-9083233-DE-P7

Unterschrift unnötig

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538899

Kunden-Probenbezeichnung **SDB8 / GP1; 0,0-1,8m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,3**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**49**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

x) Einzelwerte, die die Nachweis- oder Bestimmungsgrenze unterschreiten, wurden nicht berücksichtigt.
Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

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

Beginn der Prüfungen: 29.01.2019
Ende der Prüfungen: 31.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-9083233-DE-P8
Unterschrift unnötig
AG Landshut
HRB 7131
Ust/VAT-Id-Nr.:
DE 128 944 188
Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer
ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 01.02.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538900

Auftrag	**2852219 B181564 Windach - Baugebiet Schützenstraße Nord**
Analysennr.	**538900**
Probeneingang	**29.01.2019**
Probenahme	**19.12.2018 - 21.12.2018**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**MP2; 0,0-0,4m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **96,1**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**33,2**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**2,2**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**<4,0**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**6,7**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**5,7**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**4,1**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**13,2**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-9083233-DE-P9

Unterschrift unnötig

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 01.02.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2852219 - 538900

Kunden-Probenbezeichnung **MP2; 0,0-0,4m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,7**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**50**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 29.01.2019
Ende der Prüfungen: 31.01.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

DOC-0-9083233-DE-P10

Unterschrift unnötig

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580270

Auftrag	**2865098 A181678 Windach Baugebiet "Schützenstraße-Nord" Orientierende Untersuchung**
Analysennr.	**580270**
Probeneingang	**06.03.2019**
Probenahme	**22.02.2019 - 25.02.2019**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**A181678/SDB4/0,80-1,80m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **94,4**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**25,5**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**17**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**4,7**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**7,7**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**7,2**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**8,6**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**15,9**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P1

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580270

Kunden-Probenbezeichnung **A181678/SDB4/0,80-1,80m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,3**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**66**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.03.2019
Ende der Prüfungen: 08.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P2

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580271

Auftrag	**2865098 A181678 Windach Baugebiet "Schützenstraße-Nord" Orientierende Untersuchung**
Analysennr.	**580271**
Probeneingang	**06.03.2019**
Probenahme	**22.02.2019 - 25.02.2019**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**A181678/SDB4/01,80-2,00m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **87,0**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**62,2**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**2,1**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**4,5**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**9,0**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**6,2**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**7,9**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**18,2**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P3

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580271

Kunden-Probenbezeichnung **A181678/SDB4/01,80-2,00m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,7**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**43**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.03.2019
Ende der Prüfungen: 11.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P4

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580272

Auftrag	**2865098 A181678 Windach Baugebiet "Schützenstraße-Nord" Orientierende Untersuchung**
Analysennr.	**580272**
Probeneingang	**06.03.2019**
Probenahme	**22.02.2019 - 25.02.2019**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**A181678/SDB5/0,50-1,00m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **89,8**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**31,6**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**<2,0**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**4,0**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**6,1**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**2,7**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**4,5**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**18,8**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P5

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580272

Kunden-Probenbezeichnung **A181678/SDB5/0,50-1,00m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,6**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**38**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.03.2019
Ende der Prüfungen: 08.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P6

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580273

Auftrag	**2865098 A181678 Windach Baugebiet "Schützenstraße-Nord" Orientierende Untersuchung**
Analysennr.	**580273**
Probeneingang	**06.03.2019**
Probenahme	**22.02.2019 - 25.02.2019**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**A181678/SDB5/2,00-3,00m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **87,5**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**81,6**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**<2,0**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**4,7**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**6,4**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**5,6**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**5,0**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**13,2**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P7

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580273

Kunden-Probenbezeichnung **A181678/SDB5/2,00-3,00m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,5**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**46**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.03.2019
Ende der Prüfungen: 08.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P8

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580274

Auftrag	**2865098 A181678 Windach Baugebiet "Schützenstraße-Nord" Orientierende Untersuchung**
Analysennr.	**580274**
Probeneingang	**06.03.2019**
Probenahme	**22.02.2019 - 25.02.2019**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**A181678/SDB6/0,20-1,00m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **95,7**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**31,7**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**3,1**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**<4,0**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**7,0**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**3,2**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**4,9**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**16,4**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P9

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580274

Kunden-Probenbezeichnung **A181678/SDB6/0,20-1,00m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,5**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**42**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.03.2019
Ende der Prüfungen: 08.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P10

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580275

Auftrag	**2865098 A181678 Windach Baugebiet "Schützenstraße-Nord" Orientierende Untersuchung**
Analysennr.	**580275**
Probeneingang	**06.03.2019**
Probenahme	**22.02.2019 - 25.02.2019**
Probenehmer	**Auftraggeber**
Kunden-Probenbezeichnung	**A181678/SDB6/2,50-3,50m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
Feststoff						
Trockensubstanz	%	° **84,2**		0,1		DIN EN 14346 : 2007-03
Analyse in der Fraktion < 2mm						Siebung
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	**92,7**		0,1		DIN 19747 : 2009-07
Cyanide ges.	mg/kg	**<0,3**		0,3		DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	**<1,0**		1		DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß						DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	**<2,0**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	**<4,0**		4		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	**<0,2**		0,2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	**7,3**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	**5,2**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	**6,2**		1		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 12846 : 2012-08 (mod.)
Zink (Zn)	mg/kg	**14,1**		2		DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40 (GC)	mg/kg	**<50**		50		DIN EN 14039: 2005-01
Naphthalin	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(ghi)perylen	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	**<0,05**		0,05		DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB (28)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (52)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P11

AGROLAB Labor GmbH

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

AGROLAB GROUP
Your labs. Your service.

Datum 11.03.2019
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT 2865098 - 580275

Kunden-Probenbezeichnung **A181678/SDB6/2,50-3,50m**

	Einheit	Ergebnis		Best.-Gr.		Methode
PCB (101)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (118)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (138)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (153)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB (180)	mg/kg	**<0,01**		0,01		DIN EN 15308 : 2008-05
PCB-Summe	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
PCB-Summe (6 Kongenere)	mg/kg	**n.b.**				Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung						DIN 38414-4 : 1984-10
pH-Wert		**9,4**		0		DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	**49**		10		DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	**<2,0**		2		DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	**<0,01**		0,01		DIN EN ISO 14402 : 1999-12
Cyanide ges.	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10
Arsen (As)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Blei (Pb)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Cadmium (Cd)	mg/l	**<0,0005**		0,0005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Chrom (Cr)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Kupfer (Cu)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Nickel (Ni)	mg/l	**<0,005**		0,005		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02
Quecksilber (Hg)	mg/l	**<0,0002**		0,0002		DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/l	**<0,05**		0,05		DIN EN ISO 17294-2 : 2005-02

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

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

Beginn der Prüfungen: 06.03.2019
Ende der Prüfungen: 11.03.2019

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Bei Proben unbekannten Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Prüfergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der ISO/IEC 17025:2005, Abs. 5.10.1 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Philipp Schaffler, Tel. 08765/93996-86
philipp.schaffler@agrolab.de
Kundenbetreuung

Die in diesem Dokument berichteten Parameter sind gemäß ISO/IEC 17025:2005 akkreditiert. Ausschließlich nicht akkreditierte Parameter sind mit dem Symbol " * " gekennzeichnet.

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

Geschäftsführer
Dr. Carlo C. Peich
Dr. Paul Wimmer

ilac-MRA
DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14289-01-00

DOC-0-9196525-DE-P12