

**BAUGRUNDERKUNDUNG /
BAUGRUNDGUTACHTEN**

**Markt Wolnzach
Bebauungsplan Nr. 156 „Pflugmacher“
in Oberlauterbach**

BAUVORHABEN: Markt Wolnzach, OT Oberlauterbach
Bebauungsplan Nr. 156 „Pflugmacher“

BAUHERR: Markt Wolnzach
Marktplatz 1
85283 Wolnzach

PLANUNG: Eichenseher Ingenieure GmbH
Luitpoldstraße 2a
85276 Pfaffenhofen a. d. Ilm

GEFERTIGT VON: Crystal Geotechnik GmbH
Dr. rer. nat. Juliane Braunschweig

DATUM: 24. Juni 2024

PROJEKT-NR.: B 231153



Durch die DAkKS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018
akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung
gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

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

Dipl.-Ing. Raphael Schneider

Dr. rer. nat. Juliane Braunschweig

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	5
1.1	Allgemeines	5
1.2	Arbeitsunterlagen	6
2	FELD- UND LABORARBEITEN.....	7
2.1	Kleinbohrungen	7
2.2	Schwere Rammsondierungen.....	8
2.3	Bodenmechanische Laborversuche und Ergebnisse	8
3	CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN MIT WERTUNG	10
3.1	Analysenumfang.....	10
3.2	Asphalt	11
3.3	Tragschichten und anstehende Böden	11
3.4	Zusammenfassung und Wertung.....	12
4	BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE.....	13
4.1	Geologischer und topographischer Überblick	13
4.2	Beschreibung der Bodenschichten	13
4.3	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden.....	15
4.4	Grundwasserverhältnisse	16
5	HOMOGENBEREICHE, BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER	17
5.1	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung	17
5.2	Bodenparameter.....	18
5.3	Aufnehmbarer Sohldruck	19
5.4	Bettungsmodule für Plattengründungen.....	21
6	BAUAUSFÜHRUNG UND GRÜNDUNG.....	22
6.1	Allgemeines / Geotechnische Kategorie / Erdbebenzone	22
6.2	Kanal- und Leitungsbau	22
6.2.1	Allgemeines	22
6.2.2	Baugrubenböschungen / Grabensicherung / Verbau.....	22
6.2.3	Wasserhaltung.....	24
6.2.4	Gründung der Kanäle.....	24
6.3	Sonstige Hinweise und Empfehlungen	26

6.4	Straßenbau.....	27
6.4.1	Frostsicherer Straßenoberbau	27
6.4.2	Tragfähigkeitsanforderungen an die Tragschicht des Oberbaus	28
6.4.3	Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum und den Untergrund	29
6.5	Erste Angaben zur Erstellung der Wohnbebauung	30
6.6	Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.....	35
6.6.1	Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit	35
6.6.2	Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten.....	35
6.7	Erstellung eines Regenrückhaltebeckens (RRB)	36
6.7.1	Allgemeines	36
6.7.2	Untergrund, Aushub und Abdichtung des Beckens	36
6.7.3	Standsicherheit der Böschungen	37
6.7.4	Bauzeitliche Wasserhaltung.....	37
6.7.5	Dammschüttung.....	37
7	SCHLUSSBEMERKUNGEN.....	38

TABELLEN

Tabelle (1)	Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse.....	7
Tabelle (2)	Bodenmechanische Laborversuche	9
Tabelle (3)	Ergebnisse der Kornverteilungsanalysen	9
Tabelle (4)	Chemische Analysen	10
Tabelle (5)	Chemische Untersuchungsergebnisse der Böden und Straßentragschichten ..	11
Tabelle (6)	Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden	15
Tabelle (7)	Homogenbereiche und Bodenklassifizierung	17
Tabelle (8)	Charakteristische Bodenparameter	18
Tabelle (9)	Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente bei einer Gründung in den ≥ steifen bindigen Decklagen auf Kieskoffer $d \geq 0,70$ m mit Vlies.....	19
Tabelle (10)	Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente bei einer Gründung in den ≥ mitteldicht gelagerten tertiären Sanden und Kiesen auf Kieskoffer $d \geq 0,30$ m mit Vlies	20
Tabelle (11)	Bettungsmodul für Plattengründungen in tertiären Böden und Decklagen auf Kieskoffer ($d \geq 0,3 - 0,7$ m) mit Vlies.....	21
Tabelle (12)	Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus.....	28
Tabelle (13)	Durchlässigkeitsbeiwerte	35

ANLAGEN

- (1) Lagepläne
 - (1.1) Übersichtslageplan, M 1 : 25.000
 - (1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten, M 1 : 200
- (2) Schnitte mit geologischer Untergrundsituation, M 1 : 500 / 100
 - (2.1) Schnitt 1-1
 - (2.2) Schnitt 2-2
- (3) Profile der Kleinbohrungen und schweren Rammsondierungen, M 1 : 100
- (4) Schichtenverzeichnisse der Kleinbohrungen
- (5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
- (6) Chemische Laborversuchsergebnisse mit Auswertung gemäß Verfüll-Leitfaden
- (7) Tabellarische Zusammenstellung der Homogenbereiche

1 BAUVORHABEN / VORGANG

1.1 Allgemeines

Der Markt Wolnzach beabsichtigt die Erschließung des neu geplanten Baugebietes „Pflugmacher“ im Ortsteil Oberlauterbach, westlich der Dekan-Hofmeier-Straße. Die Planung der Maßnahme erfolgt durch die Eichenseher Ingenieure GmbH, Pfaffenhofen a. d. Ilm.

Crystal Geotechnik wurde am 01. Februar 2024 vom Markt Wolnzach auf Grundlage des Angebotes vom 17. März 2023 beauftragt, im Bereich der beschriebenen Baumaßnahme Kleinbohrungen durchzuführen, an den Kleinbohrungen entnommenen Bodenproben bodenmechanische und chemische Laborversuche durchzuführen und basierend auf diesen Ergebnissen ein Baugrundgutachten zu erstellen.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten dokumentiert und bewertet. Die erkundeten Untergrundverhältnisse werden beschrieben und beurteilt, Bodenklassen, Homogenbereiche und Bodenparameter werden angegeben. Es erfolgen Angaben zum Bauablauf, zu notwendigen Baugrubenverbauten, zu Böschungsausbildungen und -sicherungen, zur Wasserhaltung und zur Gründung der Kanäle und der geplanten Wohnbebauung sowie zur Erstellung von Regenrückhaltebecken. Weiterhin wird auf die Erstellung der Erschließungsstraßen und die Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser eingegangen.

1.2 Arbeitsunterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens standen uns neben allgemeinen, hier maßgebenden Vorschriften, Regelwerken und Merkblättern, die nachfolgend genannten Arbeitsunterlagen und Informationen zur geplanten Maßnahme zur Verfügung:

[U1] Städtebauliches Konzept, M 1 : 1.000; erstellt und übermittelt von Eichenseher Ingenieure GmbH, Pfaffenhofen a. d. Ilm

[U2] UmweltAtlas Geologie (Bodeninformationssystem); Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)

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

[U4] Gewässerkundlicher Dienst Bayern; Internetauftritt des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (LfU)

[U5] Geoportal – Layer „Radon-222 in Boden“ und „Radonpotenzial“; Internetauftritt des Bundesamtes für Strahlenschutz (BfS)

[U6] Die im April / Mai 2024 durchgeführten Feld- und Laborarbeiten

2 FELD- UND LABORARBEITEN

2.1 Kleinbohrungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden im Bereich des geplanten Baugebietes am 02.04.2024 fünf Kleinbohrungen durch die Fa. GTF Geotechnik Fleischmann, Neufahrn, bis in Tiefen von 5,0 – 7,0 m unter Geländeoberkante ausgeführt und aufgenommen. Die Lage der Aufschlüsse kann dem Lageplan in Anlage (1.2) entnommen werden.

Die kennzeichnenden Daten der Aufschlüsse sind in nachfolgender Tabelle (1) zusammengestellt.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Aufschlüsse

Aufschluss	Ansatzhöhe	Aufschlusstiefe		OK Tertiäre Sedimente		Grund- / Schichtwasser	
	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN	m u. GOK	m NHN
SDB 1	442,78	7,00	435,78	6,80	435,98	-- 1)	
SDB 2	439,42	6,70	432,72	6,20	433,22	-- 1)	
SDB 3	439,55	5,00	434,55	1,30	438,25	-- 1)	
SDB 4	435,72	5,00	430,72	2,10	433,62	-- 1)	
SDB 5	433,75	5,00	428,75	2,10	431,65	-- 1)	

¹⁾ kein Grund-/Schichtwasser angetroffen

Die Bodenansprache der Aufschlüsse nach DIN EN ISO 14688-1 erfolgte unter Verwendung der Kurzzeichen nach DIN 4023 während der Erkundungsarbeiten durch den Bohrgeräteführer der Fa. GTF Geotechnik Fleischmann, Neufahrn. Bei den Schichtenverzeichnissen in Anlage (4) handelt es sich um die Original-Aufzeichnungen des Ausführenden. Ergaben sich im Rahmen der Laboruntersuchungen hinsichtlich der Bodenzusammensetzung neue Erkenntnisse, wurden die Profildarstellungen der Aufschlüsse entsprechend korrigiert. Bei den Profilen in Anlage (3) und auch in den Schnitten in Anlage (2) handelt es sich um die korrigierten Schichtenprofile.

Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden nach Lage und Höhe mittels GPS eingemessen.

2.2 Schwere Rammsondierungen

Zur Überprüfung der Lagerungsverhältnisse des anstehenden Untergrundes wurde im Nahbereich der Kleinbohrungen SDB 2 und SDB 4 durch die Fa. GTF Geotechnik Fleischmann jeweils eine schwere Rammsondierung bis in Tiefen von 7,3 m und 7,4 m unter GOK niedergebracht. Die Bezeichnung der schweren Rammsondierungen ist analog zur Bezeichnung der benachbarten Kleinbohrung. Die Profile der schweren Rammsondierungen liegen dem Gutachten in Anlage (3) bei und können auch den Schnitten in Anlage (2) entnommen werden.

Die Auswertung der schweren Rammsondierungen erfolgt im Zusammenhang mit der Beschreibung der Untergrundverhältnisse sowie der Festlegung der Bodenparameter in den nachfolgenden Kapiteln.

2.3 Bodenmechanische Laborversuche und Ergebnisse

An elf, den Kleinbohrungen entnommenen Bodenproben, wurden zur näheren Klassifizierung und Beurteilung der anstehenden Böden Grundlagenversuche in unserem bodenmechanischen Labor durchgeführt. Im Zusammenhang mit den Felduntersuchungen stehen damit Informationen zur Verfügung, die eine Einteilung in Homogenbereiche, eine Klassifizierung der Böden und hierauf basierend eine näherungsweise Zuordnung von Bodenparametern ermöglichen.

Die im Einzelnen ausgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (2) zusammengestellt.

Tabelle (2) Bodenmechanische Laborversuche

Laborversuch	DIN-Norm	Anzahl (2022)
Bodenansprache	DIN 4023 und DIN EN ISO 14688-1+2	11
Bodenansprache	DIN 18196	5
Wassergehalt	DIN EN ISO 17892-1	7
Kornverteilung	DIN EN ISO 17892-4	
Siebanalyse		2
Siebschlämmanalyse		2
Zustandsgrenzen	DIN EN ISO 17892-12	1
Taschenpenetrometertest	--	3

Die Ergebnisse der ausgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (3) mit Angabe der Schwankungsbreiten zusammengestellt.

Tabelle (3) Ergebnisse der Laborversuche

Kenngröße	Einheit	Bindige Decklagen		Tertiäre Kiese und Sande	
		B1.1 ¹⁾		B2.1 ¹⁾	
		Schluffe / Tone		Kiese / Sande	
Kornverteilung					
Feinstes	∅ ≤ 0,002 mm	%	--	1,9 - 4,5	
Schluff	0,002 - 0,063 mm	%	--	6,4 – 9,8	
Sandkorn	0,063 - 2,0 mm	%	--	37,1 - 81,6	
Kieskorn	2,0 - 63,0 mm	%	--	9,6 – 51,3	
Wassergehalt / Zustandsgrenzen					
Wassergehalt	w	%	20,0 – 23,6		--
Wassergehalt < 0,4 mm	w	%	21,7		--
Fließgrenze	w _L	%	32,2		--
Ausrollgrenze	w _P	%	23,1		--
Plastizität	I _P	%	9,1		--
Konsistenzzahl		--	1,16		--
Konsistenz		--	weich ¹⁾ - halbfest		--
Festigkeit					
Taschenpenetrometerwert		kN/m ²	25 - 150		--

¹⁾ Homogenbereich nach DIN 18300:2019-09

¹⁾ gemäß Bodenansprache

Eine Zusammenstellung aller bodenmechanischen Laborversuche kann Anlage (5) dieses Berichts entnommen werden; die Laborprotokolle sind dort ebenfalls beigelegt. Die Bewertung

der Feld- und Laborarbeiten erfolgt im Zusammenhang mit der Beschreibung und Wertung der erkundeten Bodenschichten in den nachfolgenden Kapiteln.

3 CHEMISCHE LABORUNTERSUCHUNGEN MIT WERTUNG

3.1 Analysenumfang

An einer, der Kleinbohrung SDB 5 entnommenen Asphaltprobe wurde der Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK nach EPA) sowie deren Zusammensetzung und der Phenolindex im Eluat bestimmt.

Weiterhin wurde der Kleinbohrung SDB 5 aus der unter dem Asphalt erbohrten Tragschichtkiesen sowie der Kleinbohrung SDB 1 eine Probe des anstehenden Mutterbodens und der Kleinbohrung SDB 3 eine Probe der gewachsenen Kiese entnommen und auf das Parameterspektrum des Verfüll-Leitfadens in der Feinfraktion (< 2 mm) untersucht.

Die Proben wurden zum Zweck der chemischen Analyse an das akkreditierte, chemische Labor AGROLAB GmbH, Bruckberg, übergeben. Die im Einzelnen durchgeführten Laboruntersuchungen sind in nachfolgender Tabelle (4) aufgelistet. Die Original-Befunde der Analysen sind in Anlage (6) beigelegt.

Tabelle (4) Chemische Analysen

Laborversuch	Anzahl
Zerkleinerung der Proben mittels Backenbrecher	1
Fraktionierung < 2 mm mit Wägung	3
Analyse von Asphaltaufbruch; PAK nach EPA (Feststoff) und Phenolindex (Eluat)	1
Analyse gemäß Verfüll-Leitfaden (Feststoff + Eluat)	3
Bestimmung des gesamten organischen Kohlenstoffs (TOC)	1

Die Prüfprotokolle der Laboruntersuchungen sowie eine tabellarische Auswertung der Prüfergebnisse LfU-Merkblatt 3.4/1 und Verfüll-Leitfaden liegen als Anlage (6) diesem Bericht bei. Die Ergebnisse der Analysen werden nachfolgend kurz beschrieben und beurteilt.

3.2 Asphalt

Die untersuchte Asphaltprobe der Hofeinfahrt aus dem Bereich der Kleinbohrung SDB 5 weist einen PAK-Gehalt von 4,2 mg/kg und einen Phenolindex $\leq 0,01$ mg/l im Eluat auf. Nach dem **LfU-Merkblatt 3.4/1** ist diese Probe als **Ausbauasphalt ohne Verunreinigungen** zu bezeichnen und entsprechend der **Verwertungsklasse A nach RuVA-StB** einzustufen. Eine Aufbereitung mit Bindemitteln ist im Heißmischverfahren möglich. Sowohl bei einer gebundenen wie auch einer ungebundenen Verwertung gibt es keine Auflagen. Die weiteren Angaben im genannten Merkblatt sind aber zu beachten.

3.3 Tragschichten und anstehende Böden

Um nähere Hinweise auf eventuelle anthropogene oder auch geogene Kontaminationen zu erhalten, wurden insgesamt zwei Proben der anstehenden Böden und eine Probe einer Straßentragschicht auf das Parameterspektrum des Verfüll-Leitfadens (Fraktion < 2 mm) untersucht.

Maßgebend bei der Beurteilung ist dabei jeweils die höhere Einstufung von Feststoff bzw. Eluat. Eine tabellarische Auswertung der chemischen Untersuchungen nach Verfüll-Leitfaden ist in Anlage (6) beigefügt.

In nachfolgender Tabelle (5) sind die Zuordnungsklassen nach der erfolgten Auswertung zusammengestellt.

Tabelle (5) Chemische Untersuchungsergebnisse der Böden und Straßentragschichten

Probe / Tiefe	Art	Einstufung der untersuchten Bodenproben nach "Verfüll-Leitfaden"	
		Feststoff	Eluat
SDB 1 / 0,0-0,4m	Oberboden	Z1.2	Z0
SDB 3 / 1,3-1,5m	anstehender Boden	Z0	Z0
SDB 5 / 0,04-0,09 m	Straßentragschicht	Z2	Z0

Die untersuchte Probe des **gewachsenen Bodens** aus dem Bereich der Kleinbohrung **SDB 3** weist keine einstufigsrelevanten Belastungen auf, sodass diese Probe als **Z0-Material gemäß Verfüll-Leitfaden** einzustufen ist. Dieses Material kann ohne Einschränkungen wieder eingebaut werden.

Die **Oberbodenprobe**, die der Kleinbohrung **SDB 1** entnommen wurde, weist einen deutlich erhöhten Kupfergehalt auf, der eine Einstufung als **Z1.2-Material gemäß Verfüll-Leitfaden** erfordert. Mit einem TOC-Gehalt von 1,53 % kann die Ablagerung in einer nach Verfüll-Leitfaden zugelassenen Grube erfolgen, sofern die DOC-Konzentration < 25 mg/l beträgt, der Einbau verdichtet erfolgt und keine leicht abbaubare organische Substanz vorliegt. Eine oberflächennahe Wiederverwertung im Bereich des Baufeldes oder auf Flächen mit vergleichbaren Kupfer-Hintergrundwerten ist denkbar.

Die Probe der **Straßentragschicht** aus dem Bereich der Hofeinfahrt (**SDB 5**) weist einen stark erhöhten Gehalt an Mineralölkohlenwasserstoffen auf, weshalb die Probe als **Z2-Material gemäß Verfüll-Leitfaden** einzustufen ist. Ein Wiedereinbau dieses Materials ist lediglich oberflächennah, z.B. als Planumsverbesserung im Straßenbereich, innerhalb des geplanten Baugebiets möglich. Ein Wiedereinbau an anderen Orten ist nicht möglich.

3.4 Zusammenfassung und Wertung

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen ist festzustellen, dass die Straßentragschicht der rückzubauenden Hofeinfahrt stark MKW-belastet ist. Auch der Oberboden ist, vermutlich infolge der landwirtschaftlichen Nutzung, zumindest bereichsweise deutlich mit Kupfer angereichert. Es sei aber darauf hingewiesen, dass vorliegend lediglich stichprobenartige Untersuchungen durchgeführt wurden und stark variierende Belastungen im Bereich der Baumaßnahmen angetroffen werden können.

Für den, im Rahmen der Baumaßnahme erforderlichen Bodenaushub wird es erforderlich, Asphalt-schichten, Straßentragschichten / Auffüllungen, Oberböden und die darunter anstehenden, gewachsenen Böden zu separieren, auf Haufwerken zwischenzulagern und entsprechend einer Deklarationsanalytik (z.B. gemäß dem Anforderungsprofil der maßgebenden Grube / Deponie) zu entsorgen oder, soweit möglich, wiederzuverwerten. Es sei ausdrücklich darauf hingewiesen, dass im Bereich der Hofeinfahrt von einem Eintrag der Kontaminanten auch in tiefere Auffüll- und Bodenschichten auszugehen ist. Daher sollten die anstehenden, bindigen Böden unterhalb der Auffüllungen bis in eine Tiefe von ca. 0,5 m unter UK Auffüllungen ebenfalls separiert, auf Haufwerken zwischengelagert und beprobt werden, wie oben beschrieben. Diese Arbeiten sind auszuschreiben. Das Vorgehen ist mit den zuständigen Genehmigungs- und Fachbehörden abzustimmen. Eine Aushubüberwachung wird erforderlich.

4 BESCHREIBUNG DER UNTERGRUNDVERHÄLTNISSE

4.1 Geologischer und topographischer Überblick

Oberlauterbach, ein Ortsteil des Markts Wolnzach, befindet sich im sog. Tertiären Hügelland, ca. 3,5 km nordöstlich der Ortschaft Wolnzach. Im Bereich des geplanten Baugebietes im Süden von Oberlauterbach sind somit die tertiären Sedimente der Oberen Süßwassermolasse, überwiegend in Form von Kiesen, Sanden und bindigen Sedimenten zu erwarten. Diese werden im Oberen von quartärem Löß und Lößlehm überlagert. In diese Sedimentfolge schneidet sich das Tal des Lauterbaches mit seinen polygenetischen Talfüllungen ein, der in diesem südlichen Bereich jedoch bereits versiegt ist.

Das Baugebiet befindet sich auf der westlichen Seite des Lauterbachgrabens. Das Gelände fällt hier von der westlichen Baugebietsgrenze mit einer Höhe von ca. 444 m NHN zur östlichen Grenze an der Dekan-Hofmeier-Straße um ca. 10 m ab.

Aufgrund der vorliegenden Bodenaufschlüsse und der allgemeinen Kenntnisse lässt sich der Untergrund im Untersuchungsgebiet bis in den erkundeten Tiefenbereich somit wie folgt beschreiben.

4.2 Beschreibung der Bodenschichten

Oberboden – Homogenbereich O1

Mit Ausnahme der befestigten Flächen wurde auf dem gesamten Baufeld ein ca. 0,2 – 0,4 m mächtiger Oberbodenhorizont angetroffen, der zumindest bereichsweise Ziegelbruch aufwies und somit wohl künstlich angedeckt wurde.

Auffüllungen – Homogenbereiche A1 und A2

Im Bereich der befestigten Hoffläche (SDB 5) wurde eine ca. 9 cm starke Asphaltdecke angetroffen. Diese wird durch ± mitteldicht gelagerte sandige, schluffige Kiese, teils mit Ziegelbruch, unterlagert (Homogenbereich A1).

Unterhalb des Oberbodens wurden in den Kleinbohrungen SDB 1 und SDB 3 bis max. 1,3 m unter GOK schwach sandige bis sandige, schwach kiesige, teils tonige Schluffe mit Ziegelresten in steifer Konsistenz erkundet (Homogenbereich A2).

Bindige Decklagen – Homogenbereich B1.1

Unterhalb des Oberbodens bzw. der Auffüllungen wurden in allen Aufschlüssen Decklagenböden erkundet. Diese stehen vor allem in den Aufschlüssen SDB 1 und SDB 2 mit hohen Mächtigkeiten an und wurden bis in Tiefen von ca. 6 – 7 m unter GOK angetroffen. Die Decklagen sind überwiegend als weiche bis steife, untergeordnet auch als halbfeste, schluffige bis stark schluffige, schwach sandige bis sandige, teils schwach kiesige Tone und als steife, stark sandige, teils stark tonige, teils schwach kiesige Schluffe ausgeprägt.

Sandige Decklagen – Homogenbereich B1.2

In der Kleinbohrung SDB 1 wurde eine gering mächtige Lage schluffiger, schwach kiesiger Sande in etwa lockerer bis mitteldichter Lagerung erkundet. Die Schichtmächtigkeit lag aber bei nur etwa 30 cm.

Tertiäre Kiese und Sande – Homogenbereich B2.1

Die tertiären Sedimente werden überwiegend aus einer Wechsellagerung aus ± schluffigen, ± kiesigen Sanden bzw. ± sandigen, schwach schluffigen bis schluffigen, teils stark tonigen Kiesen und aus schwach schluffigen Sand-Kies-Gemischen in etwa mitteldichter bis dichter Lagerung gebildet.

Tertiäre Tone – Homogenbereich B2.2

Unterhalb der tertiären Kiese und Sande wurden in den tiefer gelegenen Aufschlüssen SDB 4 und SDB 5 noch stark schluffige, teils schwach sandige Tone in steifer bis halbfester Konsistenz angetroffen.

4.3 Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

In nachfolgender Tabelle (6) werden die bodenmechanischen und bautechnischen Eigenschaften der erkundeten Böden beschrieben und im Hinblick auf die Baumaßnahme beurteilt.

Tabelle (6) Bautechnische Eigenschaften der erkundeten Böden

Bewertungs- kriterien	Auffüllungen		Decklagen		Tertiäre Sedimente	
	Kiese	Schluffe	Tone / Schluffe	Sande	Sande / Kiese	Tone
	A1	A2	B1.1	B1.2	B2.1	B2.2
Tragfähigkeit	groß	gering	gering – mittel	mittel	mittel – groß	gering – mittel
Kompressibilität	gering	groß	mittel - groß	mittel	gering – mittel	mittel – groß
Standfestigkeit	gering	mittel	mittel – groß	gering	gering	groß
Wasserempfindlich- keit	mittel – groß	groß	groß	mittel – groß	mittel – groß	groß
Frostempfindlichkeit (Kl. nach ZTV E-StB 17)	gering – groß F2 / F3	groß F3	gering ⁴⁾ – groß F2 ⁴⁾ / F3	gering – groß F2 / F3	gering – groß F2 / F3	gering ⁴⁾ – groß F2 ⁴⁾ / F3
Fließempfindlichkeit bei Wasserzufluss	gering – mittel	gering	gering – mittel	groß	mittel – sehr groß	gering
Wasserdurchlässig- keit	mittel – groß	gering – sehr gering	gering – sehr gering	mittel	mittel - groß	gering – nicht
Rammpbarkeit	leicht – mittel- schwer ¹⁾	leicht ¹⁾	leicht	leicht - mittel- schwer	mittelschwer – schwer ¹⁾	mittelschwer – schwer ¹⁾
Lösbarkeit	leicht – mittel- schwer ²⁾	mittelschwer ²⁾ (fließend) ³⁾	mittelschwer – schwer ⁴⁾ / (fließend) ³⁾	mittelschwer	leicht – mittel- schwer ²⁾	mittelschwer – schwer ²⁾

¹⁾ bei Grobeinlagerungen in den Auffüllungen oder Verfestigungen / Grobeinlagerungen in den tertiären Sedimenten können Einbringhilfen erforderlich werden; mit negativen Erschütterungsauswirkungen ist dann bei Rammarbeiten zu rechnen

²⁾ bei Grobeinlagerungen in den Auffüllungen oder Verfestigungen / Grobeinlagerungen in den tertiären Sedimenten können die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 (schwer lösbare Bodenarten, leicht bis schwer lösbarer Fels) maßgebend werden

³⁾ bei ≤ breiiger Konsistenz; vorliegend nicht erkundet

⁴⁾ bei Böden der Bodengruppe TA

4.4 Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten im April 2024 wurde bis auf ein Niveau von 528,75 m NHN kein Grundwasser aufgeschlossen. Nähere Angaben zu Grundwasserspiegelständen und –schwankungen liegen uns für das geplante Baugebiet nicht vor.

Gemäß den Grundwassergleichen der hydrogeologischen Karte (vgl. Unterlage [U2]) befindet sich der tertiäre Grundwasserspiegel im Untersuchungsgebiet auf einem Niveau von ca. 420 mNN und somit ca. 14 – 24 m unterhalb der Geländeoberkante. Ausgehend von den Daten der Grundwassermessstelle Wolnzach T2 (Beobachtungszeitraum: August 2010 bis Juni 2024), die sich in einer Entfernung von ca. 1 km südwestlich des Baugebietes befindet (vgl. Unterlage [U4]), lag während der Erkundungsmaßnahmen mit einem Wasserspiegel von 418,06 mNN ein sehr niedriger Grundwasserspiegel vor. Der mittlere Grundwasserspiegel liegt an dieser Messstelle bei ca. 419,11 mNN. Der höchste jemals gemessene Grundwasserspiegel wurde bei 420,28 mNN eingemessen. Somit sollte auch für das Untersuchungsgebiet mit einem möglichen Grundwasserspiegelanstieg von ca. 2,0 – 2,5 m ausgegangen werden. Somit liegt auch der höchste Grundwasserspiegel voraussichtlich in einer Tiefe > 10 m unter GOK und ist für die geplanten Baumaßnahmen nicht relevant.

Die geplante Baumaßnahme befindet sich, dem UmweltAtlas – Naturgefahren (vgl. Unterlage [U3]) zufolge, außerhalb von ausgewiesenen Hochwassergefahrenflächen bzw. Überschwemmungsgebieten sowie außerhalb von wassersensiblen Bereichen.

Im Bereich besser wasserdurchlässiger Schichten auf wasserstauenden, bindigen Zwischenschichten sind jedoch in allen Bereichen und Tiefenlagen, besonders bei und nach Starkniederschlagsereignissen, Schichtwasserzutritte auch bis zur Geländeoberkante möglich und somit auch im Rahmen der Baumaßnahme zu beachten.

5 HOMOGENBEREICHE, BODENKLASSIFIZIERUNG UND BODENPARAMETER

In den Abschnitten 2 bis 4 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten auf Grundlage der durchgeführten Feldarbeiten dokumentiert, beschrieben, qualitativ beurteilt und in Homogenbereiche eingeteilt. Im Folgenden werden die hieraus resultierenden, für den Erdbau notwendigen Bodenklassen und die für erdstatische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben. Bei der Bodenklassifizierung werden neben den Homogenbereichen nach DIN 18300:2019-09 auch die Bodengruppen nach DIN 18196 und die Bodenklassen nach DIN 18300:2012-09 (informativ) genannt.

5.1 Homogenbereiche und Bodenklassifizierung

In nachfolgender Tabelle (7) werden die überwiegend erkundeten Bodenschichten in Homogenbereiche unterteilt sowie charakteristische Bodenklassen angegeben.

Tabelle (7) Homogenbereiche und Bodenklassifizierung

Homogenbereich *)	Bodenschicht	Bodenart DIN 4023	Bodengruppe DIN 18196	Bodenklasse DIN 18300:2012-09
Auffüllungen				
A1	A (Kies, sandig, schluffig), Ziegelbruch	A (G, s, u)	[GU] / [GU*]	3 / 4 ¹⁾
A2	A (Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig, teils tonig), ± Ziegelbruch	A (U, s'-s, g', (t))	[UL] / [UM] / [TL] / [TM]	4 / (2) ²⁾
Oberboden (teils angedeckt)				
O1	Mu, ± Ziegelbruch	Mu	OU / OH / [OU] / [OH]	1
Decklagen				
B1.1	Ton, schluffig bis stark schluffig, schwach sandig bis sandig, teils schwach kiesig / Schluff, stark sandig, teils stark tonig, teils schwach kiesig	T, u-u*, s'-s, (g') / U, s*, (t*), (g')	TL / TM / TA / UL / UM / UA	4 / 5 ³⁾ / (2) ²⁾
B1.2	Sand, schluffig, schwach kiesig	S, u, g'	SU / SU*	3 / 4
Tertiäre Sedimente				
B2.1	Sand, ± schluffig, ± kiesig / Kies, ± sandig, schwach schluffig bis schluffig, teils stark tonig / Sand / Kies, schwach schluffig	S, u'-u*, g'-g* / G, s'-s*, u'-u, (t*) / S/G, u'	SU / SU* / GU / GU*	3 / 4 ¹⁾
B2.2	Ton, stark schluffig, teils schwach sandig	T, u*, (s')	TL / TM / TA	4 / 5 ^{3),1)}

¹⁾ DIN 18300:2019-09

¹⁾ bei möglichen Grobeinlagerungen oder verfestigten Abschnitten in den Auffüllungen und tertiären Sedimenten können hier auch die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 maßgebend werden

²⁾ bei ≤ breiiger Konsistenz; vorliegend nicht erkundet

³⁾ bei Böden der Bodengruppe TA

Werden beim Aushub sandige Schichten mit einem Feinkornanteil von > 15 % bzw. auch bindige und/oder organische Böden ≤ breiiger Konsistenz angeschnitten, sind diese Böden der Bodenklasse 2 nach DIN 18300:2012-09 zuzuordnen. Solche Böden wurden vorliegend aber nicht erkundet.

Bei Grobeinlagerungen in den Auffüllungen oder auch bei sandstein-, konglomerat- und ggf. auch mergelartige Verfestigungen innerhalb der tertiären Sedimente sind, je nach Masse und Größe dieser Verfestigungen, die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300:2012-09 anzusetzen.

5.2 Bodenparameter

In nachfolgender Tabelle (8) werden für die überwiegend erkundeten Bodenschichten charakteristische Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

Tabelle (8) Charakteristische Bodenparameter

Homogenbereich *)	Bodenschicht	Lagerung/ Konsistenz	γ kN/m ³	γ' kN/m ³	φ'_k °	c'_k kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²	k_f m/s
Auffüllungen								
A1	A (Kies, sandig, schluffig), Ziegelbruch	locker	20	10 – 11	32,5	0 – 2	40 – 60	$\leq 5 \cdot 10^{-3}$
		mitteldicht – dicht	21 – 22	11 – 13	32,5 – 35,0	0 – 2	60 – 80	$\leq 5 \cdot 10^{-3}$
A2	A (Schluff, schwach sandig bis sandig, schwach kiesig, teils tonig), ± Ziegelbruch	weich	18	8		5	3 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
		steif - halb- fest	19 – 20	9 – 10	25,0 27,5	5 – 10	5 – 10	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
Decklagen								
B1.1	Ton, schluffig bis stark schluffig, schwach sandig bis sandig, teils schwach kiesig / Schluff, stark sandig, teils stark tonig, teils schwach kiesig	weich – steif	18 – 19	8 – 9	25,0	5 – 7	3 – 5	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
		halbfest	19 – 20	9 – 10	25,0 – 27,5	7 – 12	5 – 10	$\leq 1 \cdot 10^{-7}$
B1.2	Sand, schluffig, schwach kiesig	locker - mitteldicht	19 – 20	9 – 11	30,0	0 – 3	20 – 40	$\leq 5 \cdot 10^{-5}$
Tertiäre Sedimente								
B2.1	Sand, ± schluffig, ± kiesig / Kies, ± sandig, schwach schluffig bis schluffig, teils stark tonig / Sand / Kies, schwach schluffig	mitteldicht – dicht	20 – 21	10 – 12	32,5	0 – 2	60 – 80	$\leq 5 \cdot 10^{-4}$
B2.2	Ton, stark schluffig, teils schwach sandig	steif - halb- fest	19 - 20	9 - 10	27,5	5 – 12	7 – 15	$\leq 1 \cdot 10^{-8}$

Die in Tabelle (8) genannten Rechenmittelwerte basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Die Bodenparameter gelten dabei für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen und / oder Aufweichungen im Zuge der Baumaßnahme können sich diese Parameter aber deutlich reduzieren.

Die genannten Durchlässigkeitsbeiwerte entsprechen überwiegend den Bodenansprachen und sind für eine "Entnahme" von Wasser maßgebend und als grobe Anhaltswerte zu verstehen; stärkere Abweichungen sind hier möglich. Angaben zur Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden erfolgen in Abschnitt 6.6 dieses Gutachtens.

5.3 Aufnehmbarer Sohldruck

In nachfolgender Tabelle (9) werden die aufnehmbaren Sohldrücke für mittig belastete Streifenfundamente bei einer Gründung in den bindigen Decklagen \geq steifer Konsistenz auf einer ausreichend verdichteten ($D_{pr} \geq 100\%$), $\geq 0,80$ m starken, feinkornarmen Kiestragschicht auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) angegeben. Die aufnehmbaren Sohldrücke wurden dabei auf Grundlage von Grundbruchberechnungen mit einer Begrenzung von Setzungen bestimmt.

Tabelle (9) Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente bei einer Gründung in den \geq steifen bindigen Decklagen auf Kieskoffer $d \geq 0,80$ m mit Vlies

geringste Einbindetiefe (m)	aufnehmbarer Sohldruck in kN/m ² für b bzw. b'					
	0,50 m	0,75 m	1,00 m	1,25 m	1,50	2,00
0,50	140	150	120	90	80	60
$\geq 1,00$	170	160	120	90	80	60

Für eine Gründung in den tertiären Kiesen und Sanden von \geq mitteldichter Lagerung, wie sie in der Kleinbohrung SDB 3 bereits oberflächennah angetroffen wurden, können die Werte aus der nachfolgenden Tabelle (10) herangezogen werden.

Tabelle (10) Aufnehmbarer Sohldruck für Streifenfundamente bei einer Gründung in den \geq mitteldicht gelagerten tertiären Sanden und Kiesen auf Kieskoffer $d \geq 0,30$ m mit Vlies

geringste Einbindetiefe (m)	aufnehmbarer Sohldruck in kN/m ² für b bzw. b'					
	0,50 m	0,75 m	1,00 m	1,25 m	1,50	2,00
0,50	160	180	210	24	260	310
$\geq 1,00$	230	250	280	300	330	380

Bei Ausnutzung der o.g. Tabellenwerte sind begrenzte Setzungen in einer Größenordnung von etwa 1,0 – 2,0 cm und hieraus resultierende Differenzsetzungen zu erwarten.

Die angegebenen Werte gelten jeweils für eine mittige, lotrechte Belastung. Bei außermittiger bzw. schräger Lasteintragung sind die angegebenen Werte, z.B. gemäß den Maßgaben der DIN 1054, abzumindern oder ist der aufnehmbare Sohldruck mit Grundbruch- und Setzungsberechnungen nachzuweisen.

Für gedrungene Einzelfundamente mit einem Seitenverhältnis $a/b < 2,0$ dürfen die Werte um 20 % erhöht werden, sofern die Einbindetiefe zumindest die 0,6-fache Fundamentbreite aufweist. Der angegebene, maximale Sohldruck sollte jedoch zur Begrenzung von Setzungen und Setzungsdifferenzen nicht überschritten werden.

Werden Bemessungswerte des Sohldrucks $\sigma_{R,d}$ nach DIN 1054:2010-12 erforderlich, können die genannten Werte mit dem Faktor $(2,0 / \gamma_{R,v})$, d.h. beispielsweise mit dem Faktor 1,4 für die Bemessungssituation BS-P, multipliziert werden.

5.4 Bettungsmodule für Platten Gründungen

Zur statischen Berechnung von Platten Gründungen wird nachfolgend der erforderliche Bettungsmodul $k_{s,k}$ angegeben. Dieser ist im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes zu verstehen. Die Lasten aus Platten und Wänden werden dabei, je nach dem Verhältnis der Steifigkeit von Bodenplatte und Untergrund, auf variable Breite in den Boden eingetragen.

Für die Berechnung von Bodenplatten bei einer Gründung in den \geq mitteldicht gelagerten tertiären Kiesen und Sanden ab etwa 2,0 – 3,0 m unter GOK (SDB 3, SDB 4, SDB 5) bzw. in den bindigen Böden der Decklagen von \geq steifer Konsistenz auf einem entsprechend nachverdichtetem Kieskoffer ($d \geq 0,80$ m; $D_{pr} \geq 98$ %) auf Vlies (GRK 3) können die in Tabelle (11) genannten Bettungsmodule angesetzt werden.

Tabelle (11) Bettungsmodul für Platten Gründungen auf Kieskoffer mit Vlies

Art der Belastung / Gründungsniveau / Lastniveau	Bettungsmodul (MN/m³)
Flächenlast / \geq mitteldicht gelagerte Kiese / Sande (HB B2.1) (Kieskoffer: $d \geq 0,3$ m Kieskoffer) Lastniveau 60 – 80 kN/m ²	8 – 12
Flächenlast / \geq steife Tone / Schluffe (HB B1.1) (Kieskoffer: $d \geq 0,80$ m Kieskoffer) Lastniveau 60 – 80 kN/m ²	2 – 4

Werden detailliertere Angaben erforderlich, können die Bettungsmodule auch unter Zugrundelegung der in Tabelle (8) angegebenen Bodenparameter wie folgt genauer bestimmt werden:

$$k_{s,k} = \text{mittlere Bodenpressung} / \text{mittlere Setzung (MN/m}^3\text{)}$$

6 BAUAUSFÜHRUNG UND GRÜNDUNG

6.1 Allgemeines / Geotechnische Kategorie / Erdbebenzone

Der Markt Wolnzach plant die Erschließung eines neuen Baugebietes im Süden des Ortsteils Oberlauterbach, westlich der Dekan-Hofmeier-Straße. Im westlichen bis südwestlichen Bereich des Baugebietes sind Flächen für die Regenrückhaltung vorgesehen.

Nachfolgend wird aus geotechnischer Sicht auf die geplanten Erschließungsmaßnahmen (Straßen- und Kanalbau) eingegangen, wobei von einer Kanaltiefe von ca. 2,0 – 3,5 m unter GOK ausgegangen wird. Zudem erfolgen erste allgemeine Angaben zur Gründung und Erstellung der geplanten Wohnbebauung und zur Möglichkeit einer Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser im Untergrund.

Gemäß der Erdbebenzonenkarte der DIN EN 1998-1 / NA:2011-01 gehört Oberlauterbach (PLZ: 85283) in Bayern, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zu keiner Erdbebenzone. Nach DIN 4020 und DIN 1054:2021-04 ist die Baumaßnahme in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzustufen.

6.2 Kanal- und Leitungsbau

6.2.1 Allgemeines

Nähere Angaben zu den geplanten Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen liegen uns derzeit nicht vor. Nachfolgend wird von üblichen Leitungs- und Kanaltiefen in einer Größenordnung bis etwa 2,0 – 3,5 m unter Gelände ausgegangen.

6.2.2 Baugrubenböschungen / Grabensicherung / Verbau

Nach DIN 4124 sind unverbaute Baugruben bzw. Gräben ab 1,25 m Tiefe geböscht auszubilden. In den anstehenden weichen bindigen Böden sowie den sandigen und kiesigen Böden ist eine maximale Böschungsneigung von 45° zur Horizontalen zulässig. In bindigen Böden \geq steifer Konsistenz sind Böschungsneigungen von maximal 60° zur Horizontalen zulässig.

Die oberen Böschungskanten müssen frei von Lasten (auch Baustellenverkehr) gehalten werden; ansonsten sind Standsicherheitsuntersuchungen und ggf. zusätzliche Sicherungen erforderlich. Standsicherheitsberechnungen sind auch neben Geländeböschungen oder in stärker geneigtem Gelände durchzuführen. Ab 3,0 – 3,5 m Böschungshöhe wird die Anordnung einer

etwa horizontalen Berme ($b \geq 1,0$ m) in der Böschung empfohlen. Die weiteren Angaben der DIN 4124 für geböschte bzw. teilgeböschte Baugruben und Gräben sind zu beachten.

Für die erforderlichen Kanalbaumaßnahmen sind geböschte Baugruben bzw. Gräben, auch im Hinblick auf den Platzbedarf und die Aushubmassen weniger praktikabel. Zur Sicherung der Gräben werden deshalb in allen Bereichen der hier geplanten Kanal- und Leitungsbaumaßnahmen Verbaumaßnahmen empfohlen, wobei ein im Kanalbau üblicher Stahlplattenverbau eingesetzt werden kann.

Die Verbauplatten und Aussteifungen sind ausreichend mit den in Abschnitt 5 angegebenen Bodenparametern statisch zu dimensionieren. Die Verbauelemente sind in allen Bereichen kraftschlüssig zum Untergrund abzuteufen und rückzubauen. Weiterhin ist später auf eine kraftschlüssige Rückverfüllung besonders zu achten, um Setzungen im Kanalbereich und in angrenzenden Abschnitten zu minimieren.

Der Aushub im Graben darf der Grabensicherung nur in einem der Standfestigkeit des Untergrundes angemessenen Maß voraussehen. In den kiesigen und sandigen Böden sowie in den bindigen Böden weicher Konsistenz ist die ungesicherte Aushubtiefe auf max. 20 – 25 cm zu begrenzen. Bei Zutritt von Schichtwasser ist die ungesicherte Aushubtiefe geringer zu halten.

Die Standsicherheit von bestehenden Gebäuden bzw. Gründungen darf durch die geplanten Baumaßnahmen nicht unzulässig reduziert und damit gefährdet werden. Dies ist im Nahbereich von bestehenden Gebäuden und sonstigen Bauteilen zu beachten.

Zwischen der maximalen Aushubsohle des mit Stahlplatten verbauten Grabens (bei Außenkante Verbau) und der Außenkante der Gründungssohle bestehender Bauwerke bzw. sonstiger Fundamente und Bauteile muss vorliegend ein maximaler Winkel von 45° zur Horizontalen eingehalten werden, um mögliche Verformungen und hiermit verbundene Setzungen zu minimieren. Gleiches gilt für bestehende Kanäle, sonstige Sparten, Gartenmauern oder Ähnliches. Vor der Bauausführung ist die Einhaltung der erforderlichen Abstände zu prüfen. Die Ausführungen der DIN 4123:2013 zu Ausschachtungen neben Fundamenten sind hierbei ebenfalls zu beachten.

Für den Fall, dass keine ausreichenden Abstände zu bestehenden Gründungen vorliegen und auch ein Abrücken der Trasse von unweit angrenzenden Bauteilen / Fundamenten / Gründungen nicht möglich ist, sind Zusatzmaßnahmen (z.B. Unterfangungen gemäß DIN 4123:2013) und/oder Auflagen hinsichtlich des Vorgehens bei der Kanalverlegung (z.B. Vorgehen in kur-

zen Abschnitten, kraftschlüssig eingebauter Gleitschienenverbau) notwendig. Generell wird empfohlen, in kritischen Abschnitten das genaue Vorgehen mit der Baufirma, dem Planer und dem Gutachter, auf Grundlage der konkreten Bestandssituation, festzulegen. Bei dem geplanten neuen Baugebiet ist dies aber nur z. B. im Anschlussbereich an die bestehenden Gebäude ggf. erforderlich.

6.2.3 Wasserhaltung

Im Rahmen der Erkundungsarbeiten im April 2024 wurde kein Grundwasser angetroffen. Eigentliche Grundwasserabsenkungsmaßnahmen werden somit nicht erforderlich. In den Bereichen, in denen der Kanal in den bindigen Decklagen zu liegen kommt, kann anfallendes Niederschlagswasser nicht ausreichend schnell über die Baugrubensohle versickern, sodass in diesen Abschnitten die Anordnung einer Filterkiesschicht (Frostschutzkies mit Feinkornanteil < 5 %; $d \geq 0,30$ m) auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) zur Sicherstellung der Filterstabilität erforderlich wird. In dieser Filterkiesschicht können dann bei Bedarf offene Wasserhaltungsmaßnahmen (mit Pumpenschacht und Pumpe, ggf. auch mit zusätzlich ausgefilterten Dränageleitungen) installiert und betrieben werden. Da diese Wassermengen ausschließlich von den während der Bauzeit auftretenden Niederschlagsereignissen abhängen, ist nur mit geringen Wassermengen von $Q \leq 3$ l/s zu rechnen. Kommt die Kanalsohle in schwach schluffigen Kiesen oder Sanden zu liegen, kann das anfallende Oberflächenwasser über die Baugrubensohle versickern, sodass hier keine weiteren Maßnahmen erforderlich werden.

Die im Rahmen der Wasserhaltungsmaßnahmen geförderten Wässer sind vor einer Wiedereinleitung in eine geeignete Vorflut zur Sedimentation von Feinteilen über ein Absetzbecken zu leiten. Die Maßnahmen zur Entnahme und Wiedereinleitung von Grundwasser sind mit den zuständigen Behörden abzustimmen. Ein Antrag auf wasserrechtliche Genehmigung wird erforderlich.

6.2.4 Gründung der Kanäle

Nachfolgend wird für die Leitungen und Kanäle von einer Gründungstiefe von ca. 2,0 – 3,5 m unter GOK ausgegangen.

Damit befinden sich die Gründungssohlen der Kanäle / Leitungen im Abschnitt der bindigen Decklagen (Homogenbereich B1.1) und/oder der tertiären Sande und Kiese (Homogenbereich B2.1).

Kommen die Kanalsohlen in den gut tragfähigen tertiären Sanden und Kiesen zu liegen (vgl. SDB 3, SDB 4), kann die Gründung mit dem statisch erforderlichen Rohraufleger direkt auf der intensiv nachverdichteten Aushubsohle erfolgen. Bei einer Gründung in den weichen bis steifen bindigen Decklagen, wie dies vor allem in den höher gelegenen Abschnitten des Baugebietes zu erwarten ist, wird zur Minimierung und Vergleichmäßigung von Setzungen eine Kiestragschicht als Bodenaustausch von zumindest etwa 40 - 60 cm Stärke erforderlich. Auf diesen Bodenaustausch kann die für Wasserhaltungsmaßnahmen erforderliche Entwässerungsschicht aus Kiesmaterial mit angerechnet werden.

Bei der Verwendung von hohlraumreichem Kiesmaterial (z.B. Körnung 16/32 mm oder Kies 0/63 mm mit einem Feinkornanteil < 5 %) ist der Bodenaustausch vollständig mit einer geotextilen Trennlage (Vlies \geq GRK 3) zu ummanteln. In Übergangsbereichen von einer Gründung in besser tragfähigen Sanden / Kiesen zu einer Gründung in den bindigen Decklagen geringer Festigkeit sollen kurze Rohrstücke mit in den Muffen verdrehbaren Anschlüssen verwendet werden (gelenkige Ausbildung), um ggf. auftretende stärkere Setzungsdifferenzen schadlos aufnehmen zu können.

In den überwiegend bindigen Böden weicher bis steifer Konsistenz sind für Kanäle (DN300) elastische Setzungen in der Größenordnung von 1,0 – 2,0 cm und örtlich gegebenenfalls auch mehr möglich.

Werden im Gründungsbereich von Kanälen tieferreichende, sehr gering tragfähige, bindige, stärker organische Böden angetroffen, sind diese ggf. vollständig bis zum besser tragfähigen Untergrund, mindestens aber bis 1 m unter Gründungssohle, zu entfernen und durch lagenweise eingebautes und verdichtetes Bodenaustauschmaterial, z. B. in mehreren mit Vlies und zugfestem Geotextil umhüllten Kiestragschichten (Stärke \leq 0,5 m) zu ersetzen.

6.3 Sonstige Hinweise und Empfehlungen

Verbaustatik / Bauwerksstatik

Zur Ermittlung der Erddrücke auf Verbauten und Bauwerke und für sonstige erdstatische Berechnungen sind die in Abschnitt 5 angegebenen Bodenparameter maßgebend. Statische Berechnungen sind hinsichtlich bodenmechanischer Belange unter Bezug auf das nächstliegende Bohrprofil oder unter Zugrundelegung von auf der sicheren Seite liegenden vereinfachenden Annahmen durchzuführen. Die weiteren Angaben in Abschnitt 5 sind zu beachten.

Bezüglich des Nachweises der Auftriebssicherheit sei auf Kapitel 4.4 verwiesen. Schichtwasserspiegel bis GOK sind möglich.

Rückverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben

Die tertiären Kiese und Sande können für die Rückverfüllung der Kanal- und Leitungsgräben herangezogen werden, sind aber bei der Zwischenlagerung für Vernässung zu schützen. Die bindigen Böden der Decklagen sind aufgrund der stärkeren Kompressibilität für eine setzungsarme Wiederverfüllung hingegen wenig geeignet und sollten, wenn überhaupt, nur außerhalb von Verkehrsflächen, wo Nachsetzungen vertretbar sind, wieder eingebaut werden. Beim Einbau muss für eine ausreichende Verdichtbarkeit zumindest eine steife Konsistenz vorliegen. Die Böden müssten bei einem beabsichtigten Wiedereinbau vor Witterungseinflüssen geschützt gelagert werden, um stärkere Aufweichungen zu verhindern. Aufgeweichte Böden können nicht mehr ausreichend verdichtet werden und sind dann abzufahren oder zu verbessern.

Für den Fall, dass zur Verfüllung von Kanalgräben Fremdmaterial verwendet werden soll, sind Böden der Bodengruppen GW / SW / GU und SU mit einer Begrenzung des Feinkornanteils auf max. 10 Gew.-% als gut geeignet einzustufen und zu empfehlen.

Die Graben- bzw. Arbeitsraumrückverfüllung muss lagenweise bei ausreichender Verdichtung erfolgen. Hierbei ist neben den Verdichtungsangaben der ZTV E-StB 17 auch die ZTV A-StB 12 zu beachten. Unterhalb von Straßen- und Verkehrswegen sind bzgl. Material- und Verdichtungsanforderungen die Maßgaben der ZTV E-StB 17 und der ZTV SoB-StB 20 zu beachten und einzuhalten.

Gemäß ZTV E-StB 17 darf das Verdichten innerhalb der Leitungszone und in dem Bereich bis 1 m über Rohrscheitel nur mit leichtem, bis 3 m auch mit mittelschwerem Gerät und darüber auch mit schwerem Verdichtungsgerät ausgeführt werden.

Weist die Grabenrückverfüllung eine höhere Durchlässigkeit auf als der anstehende Boden in diesem Bereich (z. B. bei der Rückverfüllung von kiesigem Fremdmaterial oder bei der Rückverfüllung von feinkornärmeren Sanden innerhalb von Abschnitten bindiger Böden), so sind die Kanalgräben zur Vermeidung von Dränwirkungen alle 30 – 50 m mit geringer durchlässigem, bindigem Material oder durch vergleichbare Maßnahmen abzuschotten. Dies betrifft insbesondere auch die empfohlenen Filterkiesschichten und Dränageleitungen für Wasserhaltungsmaßnahmen unterhalb der Kanäle.

Beweissicherungsmaßnahmen

Vor dem Beginn von Baumaßnahmen wird empfohlen, alle unmittelbar an das Baufeld angrenzenden Bauwerke oder sonstige bestehende Anlagen Dritter durch ein Beweissicherungsverfahren aufnehmen zu lassen.

6.4 Straßenbau

6.4.1 Frostsicherer Straßenoberbau

Im Bereich des Baugebietes wurden im Oberen ausschließlich stark frostempfindliche Böden erkundet. Es ist hier von der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB 17 auszugehen.

Zur Ermittlung der Dicke des frostsicheren Straßenoberbaus sind das Trag- und Verformungsverhalten sowie die Frostempfindlichkeit des Untergrundes zu beachten. Der frostsichere Straßenaufbau ist so auszuführen, dass auch während der Frost- und Auftauperioden keine schädlichen Verformungen am Oberbau entstehen. Gemäß RStO 12 liegt die hier behandelte Region in der **Frosteinwirkungszone II**.

Für die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus empfehlen wir, die in nachfolgender Tabelle zusammengestellten Werte, welche unter Bezug auf die RStO 12 für die Belastungsklasse Bk3,2 bis Bk1,0 festgelegt wurden, zu berücksichtigen. Die relevante Belastungsklasse ist durch den Planer festzulegen. Für die nächstniedrigere Belastungsklasse Bk0,3 reduzieren sich, wie angegeben, die Werte um 10 cm.

Tabelle (12) Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaus

Frostempfindlichkeitsklasse Untergrund	Ausgangswert Dicke frostsicherer Oberbau für die Belastungsklasse		Zuschlag Frosteinwir- kungszone II	Summe Min- destdicke frostsicherer Oberbau
	Bk0,3	Bk3,2 bis Bk1,0		
	[cm]	[cm]		
F3	50	60	+ 5	55 / 65

Wie Tabelle (12) zu entnehmen ist, wird bei der Frostempfindlichkeitsklasse F3 des Untergrundes und der vorliegend relevanten Frosteinwirkungszone II bei den Belastungsklassen Bk3,2 bis Bk1,0 eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 65 cm erforderlich. Bei der Belastungsklasse Bk0,3 verringert sich die Mindestdicke um 10 cm auf 55 cm.

Bei einer Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen könnte die Stärke des frostsicheren Oberbaus um 5 cm reduziert werden.

Wird ein Unterbau (Bodenaustausch) von zumindest 30 cm Stärke mit Material der Frostempfindlichkeitsklasse F2 unter dem frostsicheren Oberbau (Planungsverbesserung) eingebaut, kann die in Tabelle (12) angegebene Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus um 10 cm reduziert werden (Planum entspricht dann der Frostempfindlichkeitsklasse F2).

Als frostsichere Tragschicht (Frostschuttschicht) können Kiese bzw. Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW, GI, GE und SE, SW, SI nach DIN 18196 (Feinkornanteil < 5 %) der Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach ZTV E-StB 17 verwendet werden. Für die oberen 20 cm der Frostschuttschicht sind nur Böden der Gruppen GW und GI zu verwenden. Des Weiteren gelten für den Oberbau die Maßgaben der ZTV SoB-StB 20.

6.4.2 Tragfähigkeitsanforderungen an die Tragschicht des Oberbaus

Auf der Frostschuttschicht des Oberbaus ist ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ ($\geq 100 \text{ MN/m}^2$ bei Bk0,3) nachzuweisen. Hierbei ist ein Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} \leq 2,2$ ($\leq 2,5$ bei Bk0,3) einzuhalten. Wenn der E_{v1} -Wert bereits 60 % des vorgenannten E_{v2} -Wertes erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte E_{v2}/E_{v1} zulässig.

6.4.3 Tragfähigkeitsanforderungen an das Planum und den Untergrund

Zusätzlich zur Mächtigkeit des erforderlichen frostsicheren Aufbaus ist im Hinblick auf eine Minimierung von Verformungen des Oberbaus auch die Tragfähigkeit des Planums und des anstehenden Bodens zu beachten.

Gemäß ZTV E-StB 17 ist bei nicht frostsicheren Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 auf dem Planum ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

Bei den hier erkundeten Tonen und Schluffen der Frostempfindlichkeitsklasse F3 kann davon ausgegangen werden, dass dieser Verformungsmodul nicht erreicht wird. In diesen Schichten wird voraussichtlich eine Bodenaustauschmächtigkeit unterhalb des Planums von ca. 50 – 70 cm erforderlich.

Bei der Verlegung der Kanäle unter der Straße im Neubaugebiet ist es erforderlich, dass unterhalb des Planums zumindest 40 - 50 cm der Kanalgrabenrückverfüllung mit kiesigem Material ausgeführt wird, um hier die Anforderungen an das Planum im Kanalgraben nachweisen zu können.

Es wird empfohlen, die letztendlich notwendige Austauschstärke zum Erreichen einer ausreichenden Tragfähigkeit des Planums zu Beginn der Baumaßnahme für unterschiedliche Bereiche des Untergrundes in Testfeldern mit Durchführung von Plattendruckversuchen zu ermitteln und abschließend festzulegen.

Für die Bodenaustauschmaßnahmen sind feinkornarme Kiese oder Kies-Sand-Gemische der Bodengruppen GW / GU nach DIN 18196 mit einer Begrenzung des Feinkornanteils auf maximal 10 Gew.-% zu verwenden. Das Bodenaustauschmaterial ist, soweit möglich, nach einer sorgfältigen Nachverdichtung des Untergrundes, lagenweise einzubauen (Lagenstärke $\leq 30 \text{ cm}$) und ausreichend zu verdichten. Erfolgt ein Bodenaustausch mit F2-Material von $\geq 0,30 \text{ m}$ Stärke, ist, wie bereits angedeutet, eine Reduzierung der Oberbaustärke um 10 cm möglich.

Die Filterstabilität zwischen dem vorgesehenen Bodenaustauschmaterial und dem anstehenden Untergrund ist sicherzustellen. Dies kann bei geeignetem Material durch einen rechnerischen Nachweis oder bei nicht eingehaltenem Nachweis, wie vorliegend zu erwarten, bzw. generell durch den Einbau einer geotextilen Trennlage (Vlies, $\text{GRK} \geq 3$) erfolgen. Beim Einsatz von Trennvliesen sind die zur Erschließung zu verlegenden Sparten (Kanäle, Leitungen, Kabel) möglichst vor dem Bodenaustausch bzw. dem Einbau eines Vlieses zu verlegen, um

das Vlies im Zuge der Aufgrabungen nicht zu zerstören und so die Funktion des Vlieses dauerhaft zu gewährleisten.

Im Hinblick auf evtl. in Zukunft erforderliche Aufgrabungen oder Neuverlegungen von Leitungen und Kabeln im Straßenbereich ist die Bauausführung ggf. so umzusetzen, dass möglichst auf die Anordnung eines Vlieses verzichtet werden kann. Falls dies mit rechnerischem Nachweis nicht sinnvoll möglich ist, könnte auch ein näherungsweise filterstabiler Unterbau ohne Einsatz eines Vlieses umgesetzt werden. So könnte beispielsweise durch das Einwalzen von Bodenaustauschmaterial in den bindigen Untergrund unter dem dann darauf aufbauenden Bodenaustausch eine entsprechend abgestufte Kornverteilung im Straßenunterbau hergestellt werden. Die Filterstabilität ist in diesem Fall zwar rechnerisch nicht eingehalten, praktisch wird bei dieser Vorgehensweise insgesamt jedoch eine unseres Erachtens günstigere Gesamtsituation, verglichen zum Einbau eines geotextilen Vlieses im Hinblick auf spätere Aufgrabungen, erhalten. Die erforderliche Bodenaustauschmächtigkeit dürfte sich dann nahezu bis zu dem Maß der in die anstehenden Böden eingedrückten Bodenaustauschmaterialien (ca. 10 – 20 cm, je nach Konsistenz der dort anstehenden Böden) erhöhen (sog. Opferschicht).

Alternativ zum Bodenaustausch ist auch eine Bodenverbesserung mit Einfräsen eines Kalk-Zement-Binders in ähnlicher Stärke wie zuvor beschrieben denkbar.

Eine Entwässerungsmöglichkeit des Planums ist bei den vorliegend gering durchlässigen Böden im Planumbereich und Untergrund sicherzustellen. Ein Einstau der Frostschutzschichten mit Oberflächen- und Schichtwasser muss sicher ausgeschlossen werden um Straßenschäden infolge von Frost-Tau-Wechseln zu vermeiden.

6.5 Erste Angaben zur Erstellung der Wohnbebauung

Allgemeines

Zur geplanten Bebauung im vorliegenden Baugebiet lagen zum Zeitpunkt der Erstellung dieses Gutachtens keine Informationen vor. Nachfolgend wird daher auf unterkellerte und nicht unterkellerte Wohngebäude eingegangen.

Im nördlichen Bereich des Baugebietes (SDB 1, SDB 2) wurden die gering tragfähigen Decklagen bis in eine Tiefe von ca. 6 – 7 m unter GOK angetroffen. In den übrigen Aufschlüssen bzw. in den tiefer gelegenen Bereichen des Baugebietes wurden die gut tragfähigen tertiären Kiese und Sande ab ca. 1,5 – 2,0 m unter GOK angetroffen. Stärkere Teilbodenaustausch-

maßnahmen auf Vliestrennlage, z.B. unterhalb von Plattengründungen, werden demzufolge in den nördlichen Bereichen notwendig.

Gründung

Die Gründung unterkellierter Wohnhäuser kann unterhalb der gering tragfähigen Decklagen in den tertiären Sanden und Kiesen mittels Bodenplatte erfolgen (SDB 3 – SDB 5). Unter der Bodenplatte ist eine ≥ 30 cm starke Kiestragschicht auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) einzubauen. In bindigen Böden \geq steifer Konsistenz ist die Kiestragschicht auf ≥ 50 cm zu erhöhen.

Sollten auf Höhe des planmäßigen Aushubniveaus noch stärker aufgeweichte, bindige Schichten anstehen, wären auch diese tieferreichend bis zu den besser tragfähigen tertiären Sedimenten auszukoffern und durch Kies zu ersetzen.

Für die beschriebene Kiestragschicht wird Frostschutzkies (Körnung 0/63 mm; Feinkornanteil $< 5\%$) empfohlen, welcher lagenweise (Lagenstärke $\leq 0,30$ m) bei ausreichender Verdichtung ($D_{Pr} \geq 100\%$) einzubauen ist.

Die Kiestragschichten sind unter einer seitlichen Verbreiterung von 60° zur Horizontalen unter den Bodenplatten einzubauen.

Auf Oberkante des Gründungsniveaus (UK Bodenplatte bzw. UK Unterbeton) ist mittels Plattendruckversuchen ein E_{v2} -Wert von ≥ 80 MN/m² nachzuweisen. Der Verhältniswert E_{v2}/E_{v1} sollte dabei $\leq 2,5$ betragen.

Im nördlichen Bereich des Baugebietes (SDB 1, SDB 2) gründen unterkellerte Gebäude bei einer Gründungtiefe von ca. 3,0 m unter GOK in den weichen Decklagen. Um stärkere Setzungen und Setzungsdifferenzen zu vermeiden, sind hier zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen bis ca. 4 – 5 m unter GOK bis zu den zumindest steifen bindigen Decklagen auszuführen. Alternativ können hier z. B. tieferreichende Bodenverbesserungsmaßnahmen mittels des sog. CSV-Verfahrens (mit Sand-Zement-Säulen geringen Durchmessers) oder mit Schotter Säulen vorgesehen werden. Über diesen Säulen wäre dann eine Kiestragschicht von ≥ 50 cm Stärke aufzubauen und darüber die Bodenplatte zu gründen. Auch Tiefgründungsmaßnahmen mit Mikropfählen, Gussrammpfählen oder Bohrpfählen bis in eine ausreichende Tiefe

in die besser tragfähigen Tertiärschichten wären selbstverständlich denkbar. Die Gründung der einzelnen Bauwerke ist hierbei im Einzelfall unter Beachtung der vorliegend nur gering tragfähigen Decklagen, wie eingangs erwähnt, näher zu bewerten und zu konzipieren.

Sollen nichtunterkellerte Gebäude erstellt werden, wäre im Bereich der Kleinbohrungen SDB 3 bis SDB 5 (südlicher / östlicher Bereich des BG) eine Tieferführung der Fundamente bis in die besser tragfähigen tertiären Böden oder der Einbau eines tiefereichenden Bodenaustausches (bis etwa 1,5 – 2,0 m unter GOK) unter den Fundamenten und Bodenplatten auf einer $\geq 0,3$ m starken Kiestragschicht auf geotextiler Trennlage (Vlies GRK 3) erforderlich. Bei einer Gründung in den \geq steifen bindigen Decklagen ist die Stärke der Kiestragschicht auf $\geq 0,8$ m zu erhöhen.

Bezüglich der maßgebenden Tragfähigkeitswerte für Bauwerksgründungen sei auf die diesbezüglichen Ausführungen in den Abschnitten 5.3 und 5.4 verwiesen.

Die vorliegend getroffenen Annahmen für die Erstellung und Gründung der geplanten Bauwerke sind als erste Angaben für die diesbezüglichen geotechnischen und hydrogeologischen Erfordernisse zu verstehen. Nach Vorliegen der jeweiligen Planung für die einzelnen Häuser sind auf Grundlage der vorliegenden Erkundungen die Gründungserfordernisse im Einzelfall zu präzisieren und im Detail festzulegen. In diesem Zusammenhang können dann im Einzelfall auch zusätzliche Erkundungsmaßnahmen erforderlich werden.

Die frostsichere Gründungstiefe ist vorliegend $\geq 1,0$ m unter der späteren Geländeoberkante vorzusehen. Bei nichtunterkellerten Bauwerken kann dies bei einer Plattengründung z.B. mit umlaufenden Frostschrägen entsprechender Tiefe vorgesehen werden.

Baugrubenerstellung

Für die Bauwerkserstellung werden bei nicht unterkellerten Gebäuden Aushubtiefen bis etwa 2,0 – 2,5 m unter Gelände erforderlich. Bei unterkellerten Gebäuden ist voraussichtlich mit Aushubtiefen von ca. 3,0 – 3,5 m zu rechnen. Allerdings sollte der Aushub vor allem im nördlichen Bereich des Baugebietes (SDB 1, SDB 2) bis zum Antreffen der bindigen Decklagen \geq steifer Konsistenz vorgesehen werden, was hier Baugruben von ca. 5 m Tiefe erfordern kann. Die beim Aushub anfallenden Böden wurden in den vorherigen Abschnitten detailliert beschrieben. Bezüglich der Erstellung von geböschten Baugruben sind die Angaben unter Abschnitt 6.2.2 zu beachten. Hinsichtlich der benötigten Abstände zur bestehenden Bebauung

sei auf die Ausführungen in der DIN 4123 verwiesen. Nähere Angaben hierzu werden ebenfalls im Einzelfall erforderlich.

Sollte aufgrund unzureichender Platzverhältnisse die Ausbildung einer geböschten Baugrube nicht möglich sein, wird ein Baugrubenverbau erforderlich. Da ein Verbau hier nicht wasserdicht ausgebildet werden muss, ist vorliegend die Erstellung von Trägerbohlwänden zur Sicherung von Baugruben möglich und zu empfehlen.

Die Ausbildung von Trägerbohlwänden hätte in Bezug auf mögliche Verfestigungen oder auch Grobeinlagerungen innerhalb der tertiären Sedimente den Vorteil, dass die Träger in verrohrt vorgebohrte Löcher eingestellt und die Verbauten somit relativ erschütterungsarm ausgebildet werden könnten. Auch bei einem Trägerbohlwandverbau können aber zum Einbringen der Träger bei Grobeinlagerungen Zusatzmaßnahmen in Form von Meißelarbeiten erforderlich werden.

Verbaukonstruktionen sind mittels statischer Berechnungen zu dimensionieren. Hierfür sind die Bodenkennwerte in Tabelle (8) dieses Gutachtens heranzuziehen.

Wasserhaltung

Wie beschrieben, wurde bei den Erkundungsarbeiten kein Grundwasser angetroffen. In den Bereichen, in denen die Baugruben in den tertiären Sanden und Kiesen zu liegen kommt, kann anfallendes Schicht- und Oberflächenwasser voraussichtlich ausreichend schnell über die Baugrubensohlen versickern, sodass hier keine zusätzlichen Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden. Kommen die Baugrubensohlen in den bindigen Decklagen zu liegen, kann Schicht- und Oberflächenwasser hingegen nicht ausreichend schnell über die Sohle versickern. In diesen Abschnitten wird deshalb die Anordnung einer $\geq 0,3$ m starken Filterkies-schicht auf geotextiler Trennlage, wie in Abschnitt 6.2.3 beschrieben, erforderlich.

Trockenhaltung Wohnbebauung

Bei nicht unterkellerten Bauwerken mit etwa ebenerdiger Bodenplatte ist bezüglich der Trockenhaltung der Bauwerke eine etwa 20 cm starke kapillarwasserbrechende Schicht (z. B. Kies der Körnung 16/32 mm) unter der Bodenplatte einzubauen, oder die Bodenplatte ist gegen aufsteigende Bodenfeuchte durch andere Maßnahmen (z. B. WU-Beton) gesichert abzuschotten.

Bei unter GOK einbindenden, unterkellerten Bauwerken sind, wie bereits beschrieben, Schichtwasserspiegel bis GOK möglich, wenn diese Wässer am Bauwerk nicht dauerhaft abdränert und abgeleitet werden. Sämtliche in den Untergrund einbindenden Bauwerksteile sind deshalb wasserdicht gegen drückendes Wasser auszuführen. Hierfür kann z. B. eine wasserdichte Wanne aus WU-Beton vorgesehen werden.

Die Bauwerke sind dabei für einen Auftrieb und Wasserdruck bis zum maximalen Aufstauniveau (Geländeoberkante) zu bemessen.

Eine Abdichtung und Bemessung gegen nicht drückendes Wasser von unter GOK einbindenden Bauwerken und Bauwerksteilen ist nur dann möglich, sofern flächig unter der Bodenplatte und neben den Wandbereichen der in den Untergrund einbindenden Bauteile geeignete Dränagesysteme nach DIN 4095 und den weiteren maßgebenden Normen und Richtlinien ausgebildet werden. In diesem Fall wird es weiter notwendig, dass das in den Dränagesystemen gefasste Wasser einer jederzeit rückstaufreien Vorflut zugeführt und gesichert und dauerhaft abgeleitet wird. Inwieweit dies vorliegend möglich ist, ist zu prüfen. Denkbar ist auch, ggf. Dränagesysteme in einer gewissen Tiefe anzuordnen, um die Erfordernisse für die Auftriebsicherung zu minimieren.

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, öffentlichen Gebäuden, etc. 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. Gemäß dem BfS-Geoportal ist im Ortsgebiet von Oberlauterbach mit einem berechneten Wert von 67 kBq/m^3 mit erhöhten Radonkonzentrationen in der Bodenluft zu rechnen, weshalb entsprechende Maßnahmen erforderlich werden können. Die tatsächliche Radonbelastung im Boden auf dem Gelände des geplanten Baugebiets und die damit verbundenen baulichen Anforderungen können jedoch nur über entsprechende Bodenluftmessungen näher abgeschätzt werden.

Dies bedeutet in der Praxis, dass vor Beginn der Baumaßnahme ggf. entsprechende Untersuchungen durchgeführt bzw. die Resultate bereits vorliegender Messungen berücksichtigt werden sollten.

Bei einer wasserdichten Ausbildung der Gebäude sollte ein ausreichender Schutz gegenüber Radon jedoch gegeben sein.

6.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

6.6.1 Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit

Eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser ist in den Sanden und Kiesen des Tertiärs prinzipiell möglich. Zur genaueren Abschätzung der Wasserdurchlässigkeit wurde an vier Bodenproben die Wasserdurchlässigkeit aus Sieblinien ermittelt.

Tabelle (13) Durchlässigkeitsbeiwerte

Kleinbohrung	Bodenart / Ansprache	Entnahmetiefe [m]	k_f -Wert aus Sieblinie [m/s]	Bemessungs- k_f -Wert [m/s] ¹⁾
SDB 3	S/G, u'	3,10	$1,5 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	$3,0 \cdot 10^{-5}$
SDB 3	S, g', u'	5,00	$8,2 \cdot 10^{-5}$ (nach Beyer)	$1,6 \cdot 10^{-5}$
SDB 4	G, s*, u'	4,70	$2,6 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	$5,2 \cdot 10^{-5}$
SDB 5	G, s*, u'	2,70	$1,3 \cdot 10^{-4}$ (nach Seiler)	$2,6 \cdot 10^{-5}$

¹⁾ gemäß Anhang B des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist bei der Ermittlung der Durchlässigkeiten aus Sieblinien ein Korrekturfaktor von 0,2 zu berücksichtigen

Wie Tabelle (13) entnommen werden kann, ergeben sich für die untersuchten Proben der tertiären Sande und Kiese Bemessungs- k_f -Werte von $1,6 \cdot 10^{-5}$ m/s bis $5,2 \cdot 10^{-5}$ m/s. Wir empfehlen vorliegend, für von einem **mittleren Bemessungs- k_f -Wert von $2 \cdot 10^{-5}$ m/s** auszugehen.

6.6.2 Beurteilung der Versickerungsmöglichkeiten

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung e.V. (Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser) ist eine Versickerung von Oberflächenwasser in Lockergesteinen mit Durchlässigkeitsbeiwerten im Bereich von $k_f = 1,0 \cdot 10^{-3}$ m/s bis $1,0 \cdot 10^{-6}$ m/s möglich. Der ermittelte Bemessungs- k_f -Wert für die tertiären Sande und Kiese liegt somit im mittleren Bereich der genannten Spanne.

Hinsichtlich der ermittelten Durchlässigkeiten und der Grundwasserverhältnisse kann eine Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Oberflächenwasser in den, für die Versicke-

rung maßgebenden tertiären Sanden und Kiesen, die vor allem im südlichen und östlichen Bereich des Baugebietes erkundet wurden, vorgesehen werden.

Versickerungsanlagen müssen entsprechend den Angaben des o.g. Arbeitsblattes geplant und dimensioniert werden. Hierbei ist zu beachten, dass der Sickerraum zum mittleren höchsten Grundwasserspiegel (MHGW) mindestens 1 m betragen sollte, was vorliegend aufgrund des tief gelegenen Grundwasserspiegels gegeben ist (vgl. Abschnitt 4.4).

Weiterhin ist besonders auf die bestehende Wohnbebauung in den tiefer liegenden Bereichen zu achten (Dekan-Hofmeier-Str. 24, 26, 30) . Aufgrund der Hanglage fließt das Grundwasser aus dem Baugebiet in südlicher und östlicher Richtung ab, weshalb hier ein gewisses Risiko der Vernässung für diese Gebäude infolge der Versickerung besteht.

6.7 Erstellung eines Regenrückhaltebeckens (RRB)

6.7.1 Allgemeines

Im westlichen bis südwestlichen Bereich des geplanten Baugebietes ist Erstellung von Erdbecken vorgesehen. In der Nähe dieses Bereiches wurden die Aufschlüsse SDB 1 und SDB 3 niedergebracht. Die Tiefe der westlichen Becken wurde mit ca. 30 cm angegeben, das südliche Becken soll etwas tiefer ausgebildet werden. Nähere Angaben zur Ausbildung der Becken, v.a. bezüglich Größe und Böschungsneigung, sind zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Gutachtens nicht bekannt.

6.7.2 Untergrund, Aushub und Abdichtung des Beckens

Nach den vorliegenden Aufschlüssen SDB 1 und SDB 3 sind in den Sohl- und Böschungsreichen der Becken unterhalb des Oberbodens die bindigen Decklagen (SDB 1) bzw. ab ca. 1,3 m unter GOK auch bereits die tertiären Sande und Kiese zu erwarten (SDB 3). Im westlichen Bereich wurden somit Böden erkundet, die das Becken nach unten hin abdichten. Die Böden im südlichen Bereich weisen hingegen, je nach Tiefe des Beckens, bereits eine ausreichende Durchlässigkeit für eine Versickerung von Oberflächenwasser auf (vgl. Abschnitt 6.6).

Grundwasser wurde im gesamten Baugebiet nicht angetroffen. Somit werden die Becken voraussichtlich nicht vom Grundwasser beeinflusst.

Der abgetragene Oberboden ist in geeigneter Weise (flache Mieten) zu lagern und möglichst im Rahmen der Baumaßnahme wieder anzudecken. Bei einem Massenüberschuss kann das

Oberbodenmaterial ggf. auf landwirtschaftlich genutzten Flächen in der Nähe als Mutterboden aufgebracht werden und bleibt so als schützenswertes Gut dem Stoffkreislauf erhalten. Es sei an dieser Stelle jedoch auf den erhöhten Kupfergehalt hingewiesen (vgl. Abschnitt 3).

Da für das südliche RRB keine natürliche Abdichtung erfolgt, muss eine oberflächige Dichtung eingebaut werden. Gemäß dem Arbeitsblatt DWA-M 176 der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. dürfen, da der Schwankungsbereich des Grundwassers voraussichtlich immer unterhalb der Beckensohle liegt, vorliegend mineralische Dichtungen aus bindigen Böden als Abdichtung verwendet werden. Hierfür eignen sich Böden, deren Durchlässigkeitsbeiwert im eingebauten Zustand $k_f \leq 10^{-8}$ m/s beträgt.

6.7.3 Standsicherheit der Böschungen

Wie beschrieben, liegen keine näheren Informationen zu den geplanten Böschungsneigungen vor. Bei einer für den Endzustand angenommenen Böschungsneigung von 1 : 2 bis 1 : 2,5 sind in der Regel bei geringeren Böschungshöhen keine Standsicherheitsprobleme zu erwarten. Inwiefern Standsicherheitsuntersuchungen für den Bau- bzw. den Endzustand notwendig werden, sollte geprüft werden, wenn eine nähere Planung vorliegt.

6.7.4 Bauzeitliche Wasserhaltung

Während der Erkundungsarbeiten wurde kein Grundwasser angetroffen. Wie in Kapitel 4.4 dargestellt, sind aber Schichtwasserzutritte witterungsabhängig in allen Tiefenbereichen möglich. Diese müssen gezielt gefasst und aus dem Beckenbereich abgepumpt werden (z. B. mittels bauzeitlicher Gräben).

6.7.5 Dammschüttung

Die Gründung von Dämmen für das Rückhaltebecken mit begrenzten Höhen (< 2 m) kann nach Abtrag des Oberbodens auf den nachverdichteten Aushubsohlen in den anstehenden Tonen \geq steifer Konsistenz der Decklagen erfolgen. Als Dammschüttmaterial kann bindiges oder gemischtkörniges Fremdmaterial der Bodengruppen UM / TM oder auch GU* / GT* nach DIN 18196 verwendet werden. Für Einbaukontrollen des Dammschüttmaterials empfehlen wir, die erforderliche Einbaudichten mit ≥ 97 % der einfachen Proctordichte vorzugeben.

7 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Gutachtens wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der Erschließung des Baugebietes „Pflugmacher“ im Markt Wolnzach, OT Oberlauterbach, zusammengestellt und erläutert. Es erfolgten geotechnische und hydrogeologische Angaben zur Kanalverlegung, zum Straßenbau, zur Erstellung von Regenrückhaltebecken sowie erste allgemeine Angaben zur Gründung von Wohngebäuden aus geotechnischer Sicht. Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Einteilung in Homogenbereichen, Zuordnung von Bodenklassen und physikalischen Bodenparametern für den Planer und die Baufirma aufzubereiten.

Insgesamt liegen für das geplante Baugebiet einfache bis mittlere Untergrund- und Grundwasserhältnisse vor. Grundwasser wurde nicht angetroffen. Umfängliche Wasserhaltungsmaßnahmen werden somit nicht erforderlich. Im nördlichen Bereich des Baugebietes stehen bis in größere Tiefen gering tragfähige Decklagen an. Für Gebäude werden hier voraussichtlich Bodenaustauschmaßnahmen oder Tiefgründungen erforderlich.

Im Abschnitt 4 wurden die sich aufgrund der vorhandenen Untergrundverhältnisse ergebenden bodenmechanischen, erdbaulichen und hydraulischen Grundlagen angegeben. Da diese Aussagen nur auf punktuellen Baugrundaufschlüssen beruhen, sind beim Baugrubenaushub die aktuellen Bodenschichten mit den Ergebnissen dieser Erkundung sorgfältig zu vergleichen. Bei Abweichungen des Untergrundes außerhalb der Aufschlüsse, was möglich ist, bzw. in allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und Gründung ist ein Baugrundsachverständiger einzuschalten. Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, erhebt dieser Bericht keinen Anspruch auf Vollständigkeit in allen bodenmechanischen Detailpunkten. Zusätzliche Untersuchungen und/oder Bewertungen aus geotechnischer Sicht können in diesem Zusammenhang im Zuge der weiteren Planung der Ausschreibung und der Bauausführung erforderlich werden.

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 Untersuchungen und Beratungen und/oder Berechnungen im Zuge dieses Projektes stehen wir gerne zur Verfügung.

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

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
 Markt Wolnzach

Projekt
 Markt Wolnzach, Bbauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach

Planinhalt
 Übersichtslageplan

Maßstab
 1 : 25.000

gezeichnet
 TH

Datum
 10.06.2024

geprüft
 RA

Projekt-Nr.
 B 231153

CAD-Plan Nr.
 1

Anlage
 1.1

Änderungen

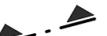
Datum

gezeichnet

geprüft



LEGENDE

-  Kleinbohrung
-  schwere Rammsondierung
-  Schnittführung

Plangrundlage:
 DWG-Datei "24_06_10_Städtebauliches Konzept" von Eichenseher Ingenieure GmbH, 10.06.2024

CRYSTAL GEOTECHNIK		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08906/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
Bauherr Markt Wolzach			
Projekt Markt Wolzach, Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach			
Planinhalt Lageplan mit Aufschlusspunkten			
Maßstab 1 : 1.000	gezeichnet TH/CH	Datum 10.06.2024	geprüft JB
Projekt-Nr. B 231153	CAD-Plan Nr. 2	Anlage 1.2	
Änderungen		Datum	gezeichnet geprüft

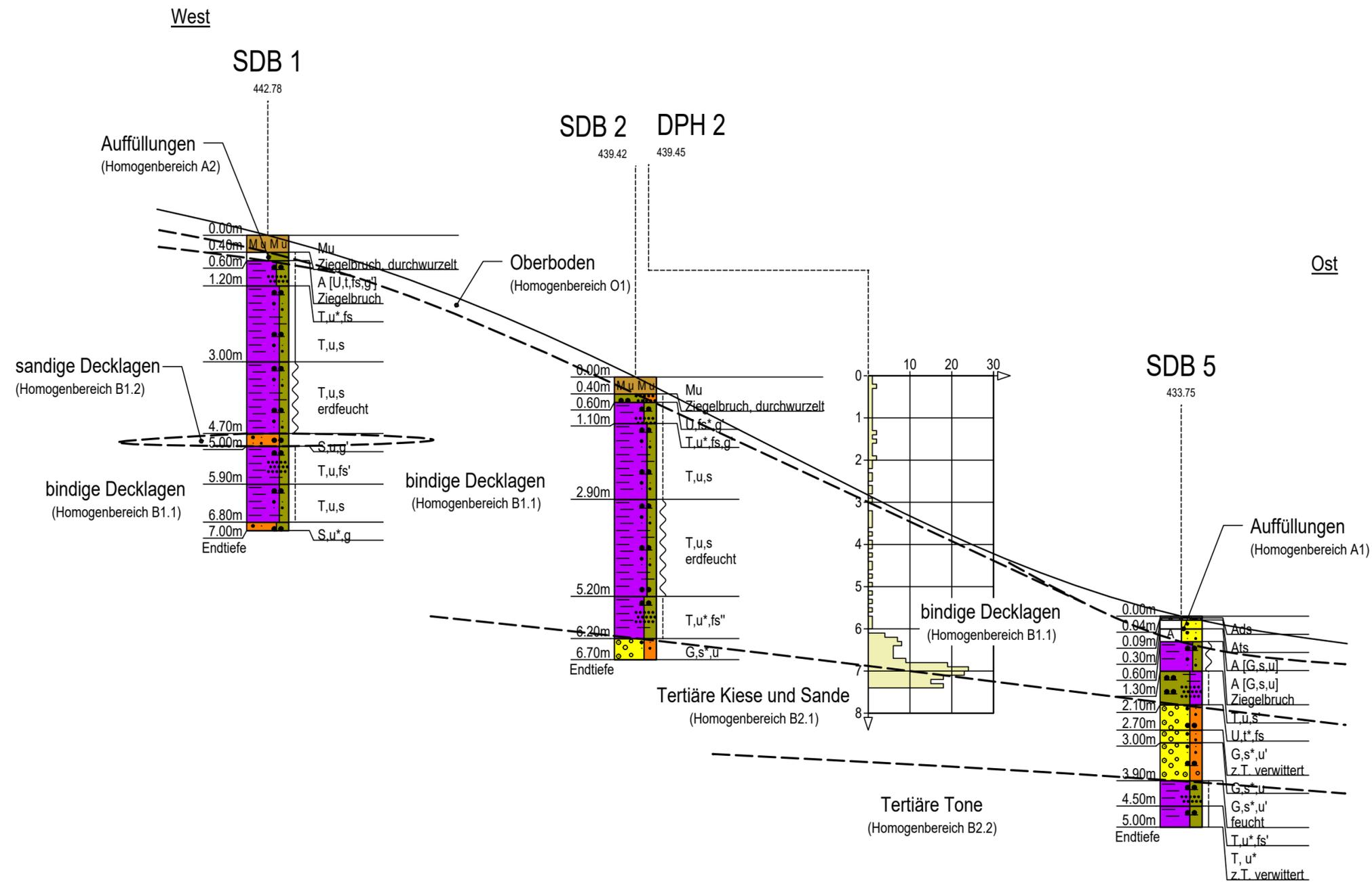
CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (2)

Schnitte mit geologischer Untergrundsituation

Schnitt 1-1
M 1:500 / 100

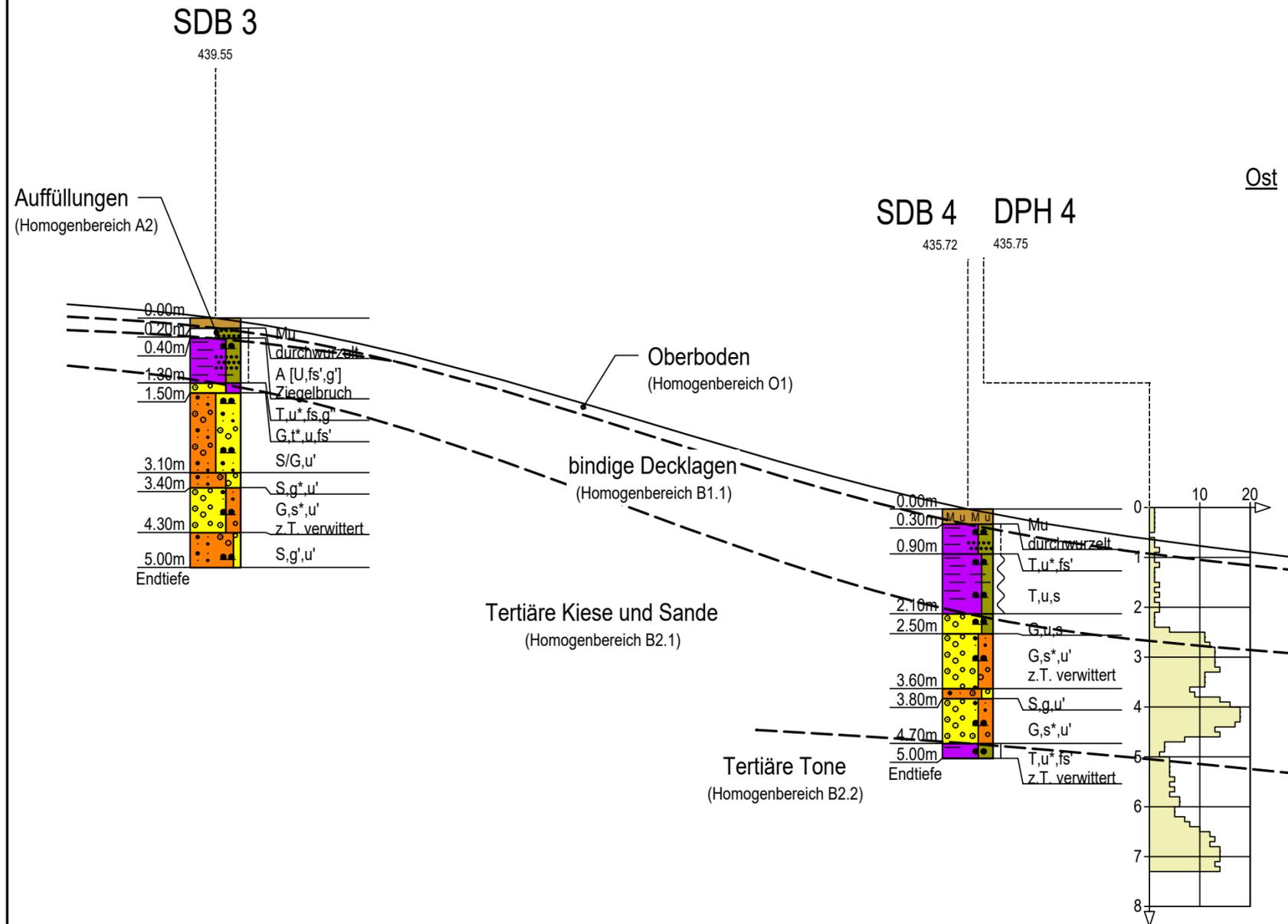


CRYSTAL		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH	
GEOTECHNIK		INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08906/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
Bauherr	Markt Wolnzach		
Projekt	Markt Wolnzach, Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach		
Planinhalt	Schnitt 1-1 mit geologischer Untersgrundsituation		
Maßstab	gezeichnet	Datum	geprüft
1 : 500 / 100	CH	10.06.2024	JB
Projekt-Nr.	CAD-Plan Nr.	Anlage	
B 231153	3	2.1	
Änderungen		Datum	gezeichnet geprüft

Schnitt 2-2
M 1:500 / 100

West

Ost



CRYSTAL		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH	
GEOTECHNIK		INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG	
		HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 UTTING TELEFON 08806/95694-0	
		SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
Bauherr			
Markt Wolnzach			
Projekt			
Markt Wolnzach, Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach			
Planinhalt			
Schnitt 2-2 mit geologischer Untergrundsituation			
Maßstab	gezeichnet	Datum	geprüft
1 : 500 / 100	CH	10.06.2024	JB
Projekt-Nr.	CAD-Plan Nr.	Anlage	
B 231153	4	2.2	
Änderungen		Datum	gezeichnet geprüft

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (3)

Profile der Kleinbohrungen und schweren Rammsondierungen

Zeichenerklärung für Bodenprofile (DIN 4023)

Bezeichnung der Erkundungsstellen

-  SCH 1 = Schurf Nr.
-  B 1 = Bohrung Nr.
-  B 1-P = Bohrung Nr. mit Pegelausbau
-  SDB 1 = Kleinbohrung

-  DPL = leichte Rammsondierung
 -  DPM = mittelschwere Rammsondierung
 -  DPH = schwere Rammsondierung
- } DIN EN ISO 22476-2

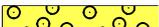
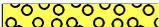
Probenbezeichnung

- P  1.60m gestörte Probe
- S  1.60m Sonderprobe

Angaben zum Grundwasser

- GW  8.90m Grundwasser am 01.04.03
(01.04.2003) 8,9m u. GOK angebohrt
- GW  8.90m Grundwasser nach Bohrende
(09.10.2003)
- GW  8.90m Ruhewasserstand im Pegel
(09.10.2003)

Kurzzeichen, Zeichen und Farbkennzeichnungen für Bodenarten und Fels nach DIN 4023 und DIN EN ISO 14688-1

Benennung		Kurzzeichen DIN 4023		Kurzzeichen DIN EN ISO 14688-1		Farbgebung	
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung	Zeichen	Flächenfarbe
Kies	kiesig	G	g	Gr	gr		hellgelb
Grobkies	grobkiesig	gG	gg	CGr	cgr		hellgelb
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg	MGr	mgr		hellgelb
Feinkies	feinkiesig	fG	fg	FGr	fgr		hellgelb
Sand	sandig	S	s	Sa	sa		orange gelb
Grobsand	grobsandig	gS	gs	CSa	csa		orange gelb
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms	MSa	msa		orange gelb
Feinsand	feinsandig	fS	fs	FSa	fsa		orange gelb
Schluff	schluffig	U	u	Si	si		oliv
Ton	tonig	T	t	Cl	cl		violett
Torf, Humus	torfig, humus	H	h	Or	or		dunkelbraun
Mudde (Faulschlamm)	organische Beimengung	F	-	Or	or		helllila
Auffüllung		A	-	Mg	-		-
Steine	steinig	X	x	Co	co		hellgelb
Blöcke	mit Blöcken	Y	y	Bo	bo		hellgelb
Fels allgemein		Z	-	-	-		dunkelgrün
Fels verwittert		Zv	-	-	-		dunkelgrün

Weitere Angaben

' = schwach (Anteil < 15 %)

* = stark (Anteil > 30 %)

∩ = naß (Vernässungszone oberhalb GW)

≧ = breiig

≡ = weich

∴ = steif

| = halbfest

|| = fest

⚡ = klüftig

∴ = locker bis
sehr locker

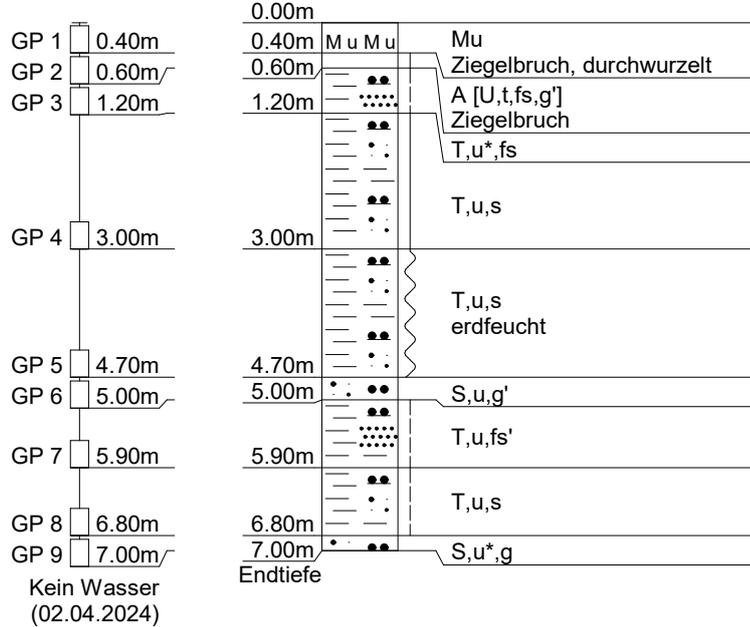
∴∴ = mitteldicht

∴∴∴ = dicht

∴∴∴∴ = sehr dicht

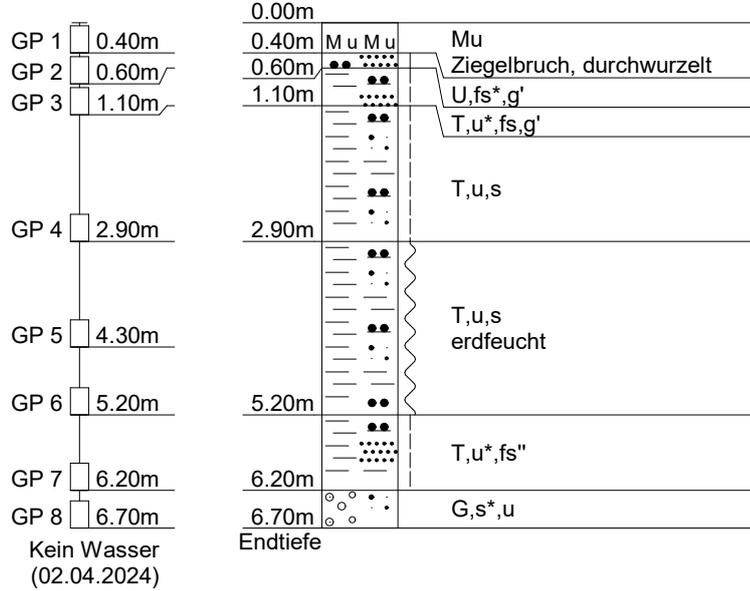
SDB 1

Ansatzpunkt: 442.78 m NHN



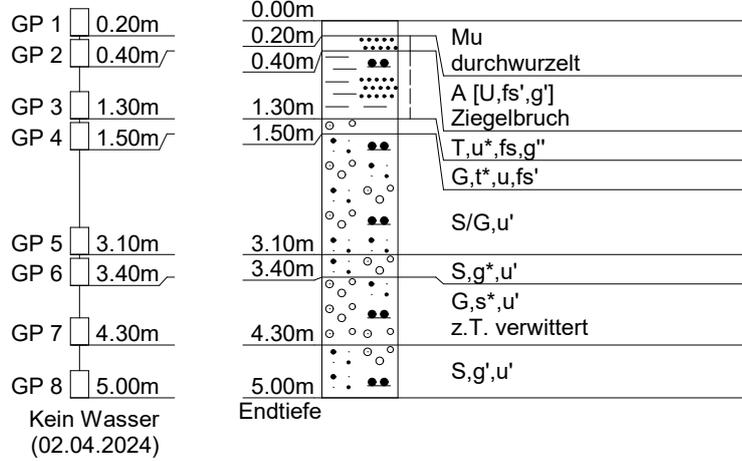
SDB 2

Ansatzpunkt: 439.42 m NHN



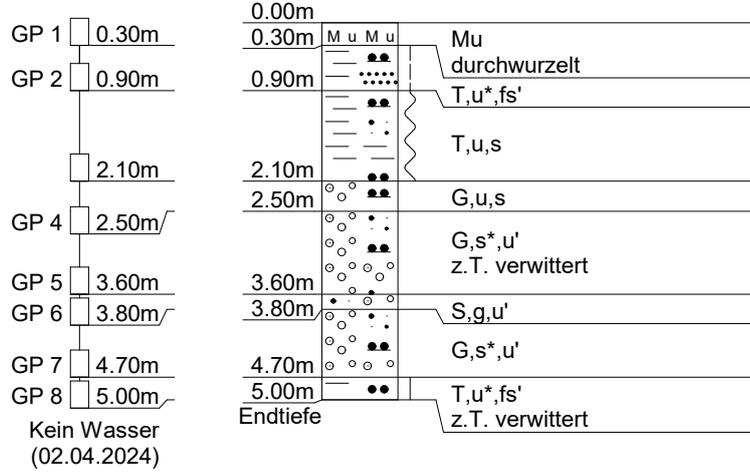
SDB 3

Ansatzpunkt: 439.55 m NHN



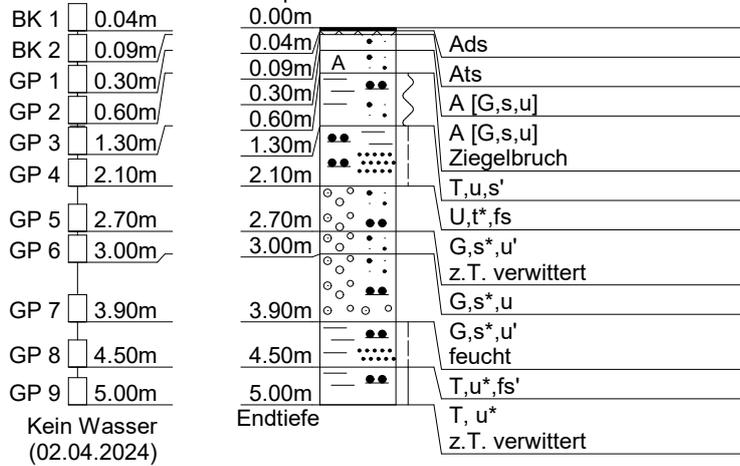
SDB 4

Ansatzpunkt: 435.72 m NHN



SDB 5

Ansatzpunkt: 433.75 m NHN



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach

Projekt-Nr.: B 231153

Anlage: 3.6

Maßstab: 1: 100

Datum: 03.04.2024

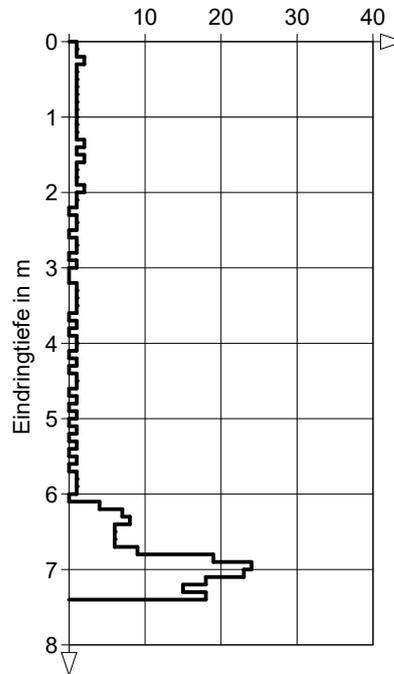
Rechtswert: 696390.80

Hochwert: 5388535.75

DPH 2

Ansatzpunkt: 439.45 m NHN

DPH Anzahl Schläge N10H



Crystal Geotechnik GmbH

Berat. Ingenieure und Geologen

Hofstattstr. 28, 86919 Utting

Tel.: 08806 / 95894-0

Fax: 08806 / 95894-44

Projekt: Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach

Projekt-Nr.: B 231153

Anlage: 3.7

Maßstab: 1: 100

Datum: 02.04.2024

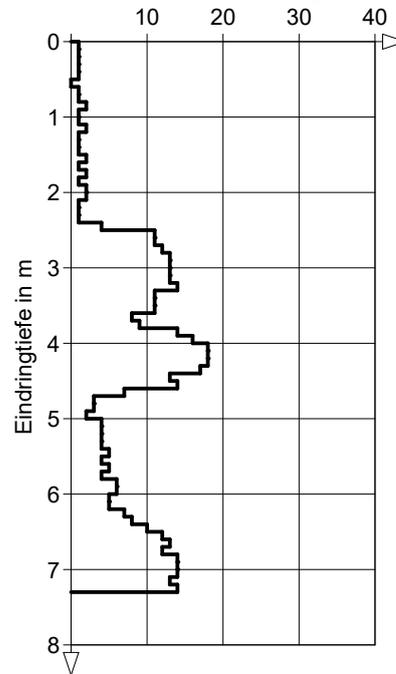
Rechtswert: 696450.10

Hochwert: 5388489.10

DPH 4

Ansatzpunkt: 435.75 m NHN

Anzahl Schläge N10



CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

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 231153**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.1**
Bericht:

1 Objekt **Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach**

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

2 Bohrung Nr. SDB 1

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Oberlauterbach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **696343.36**

Hoch: **5388552.92**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN**

m

442.78 [m] über Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Crystal Geotechnik, Utting

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: GTF Geotechnik Fleischmann

gebohrt von: **02.04.2024** bis: **02.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231153**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	9	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

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

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben
Datum:

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: Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach							
Bohrung Nr. SDB 1				Blatt 3		Datum: 02.04.2024- 02.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.40	a) Mutterboden						
	b) Ziegelbruch, durchwurzelt						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0.60	a) Auffüllung [Schluff, tonig, feinsandig, schwach kiesig]						
	b) Ziegelbruch						
	c) steif	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1.20	a) Ton, stark schluffig, feinsandig						
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3.00	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig						
	b)						
	c) steif	d)	e) gelblich bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
4.70	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig						
	b) erdfeucht						
	c) weich	d)	e) gelblich bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				

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: **Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach**

Bohrung Nr. SDB 1	Blatt 4	Datum: 02.04.2024- 02.04.2024
--------------------------	---------	---

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
5.00	a) Sand, schluffig, schwach kiesig							
	b)							
	c)	d)	e) gelblich bis hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
5.90	a) Ton, schluffig, schwach feinsandig							
	b)							
	c) steif	d)	e) gelblich bis hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
6.80	a) Ton, schluffig, feinsandig, schwach kiesig							
	b)							
	c) steif	d)	e) gelblich bis hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
7.00 Endtiefe	a) Sand, stark schluffig, kiesig				kein Wasser 02.04.2024			
	b)							
	c)	d)	e) gelblich bis hellbraun					
	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 231153**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.2**
Bericht:

1 Objekt **Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach**

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

2 Bohrung Nr. SDB 2

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Oberlauterbach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **696390.12**

Hoch: **5388535.03**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN**

m

439.42 [m] über Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Crystal Geotechnik, Utting

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: GTF Geotechnik Fleischmann

gebohrt von: **02.04.2024**

bis: **02.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231153**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	8	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

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

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe				Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	

11 Sonstige Angaben											
Datum:											

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: Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach							
Bohrung Nr. SDB 2				Blatt 3		Datum: 02.04.2024- 02.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.40	a) Mutterboden						
	b) Ziegelbruch, durchwurzelt						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0.60	a) Schluff, stark feinsandig, schwach kiesig						
	b)						
	c) steif	d)	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
1.10	a) Ton, stark schluffig, feinsandig, schwach kiesig						
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
2.90	a) Ton, stark schluffig, feinsandig						
	b)						
	c) steif	d)	e) gelblich bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
5.20	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig						
	b) erdfeucht						
	c) weich	d)	e) gelblich bis hellbraun				
	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: **Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach**

Bohrung Nr. SDB 2	Blatt 4	Datum: 02.04.2024- 02.04.2024
--------------------------	---------	---

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
6.20	a) Ton, stark schluffig, sehr schwach feinsandig						
	b)						
	c) steif	d)	e) gelblich bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
6.70 Endtiefe	a) Kies, stark sandig, schluffig			kein Wasser 02.04.2024			
	b)						
	c)	d)	e) gelblich bis hellbraun				
	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 231153**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.3**
Bericht:

1 Objekt **Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach**

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

2 Bohrung Nr. SDB 3

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Oberlauterbach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **696376.26**

Hoch: **5388476.49**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN**

m

439.55 [m] über Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Crystal Geotechnik, Utting

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: GTF Geotechnik Fleischmann

gebohrt von: **02.04.2024** bis: **02.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231153**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	8	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

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

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für Ersatz		Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art		

11 Sonstige Angaben
Datum:

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: Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach							
Bohrung Nr. SDB 3				Blatt 3		Datum: 02.04.2024- 02.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.20	a) Mutterboden						
	b) durchwurzelt						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0.40	a) Auffüllung [Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig]						
	b) Ziegelbruch						
	c) halbfest	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
1.30	a) Ton, stark schluffig, feinsandig, sehr schwach kiesig						
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
1.50	a) Kies, stark tonig, schluffig, schwach feinsandig						
	b)						
	c)	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3.10	a) Kies, sandig, schluffig						
	b)						
	c)	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				

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: **Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach**

Bohrung Nr. SDB 3	Blatt 4	Datum: 02.04.2024- 02.04.2024
--------------------------	---------	---

1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
3.40	a) Sand, stark kiesig, schwach schluffig						
	b)						
	c)	d)	e) gelblich				
	f)	g)	h)				
4.30	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig						
	b) z.T. verwittert						
	c)	d)	e) gelblich bis hellbraun, z.T.				
	f)	g)	h)				
5.00 Endtiefe	a) Sand, kiesig, schwach schluffig			kein Wasser 02.04.2024			
	b)						
	c)	d)	e) gelblich				
	f)	g)	h)				

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 231153**
Aktenzeichen:

Anlage: **4.4**
Bericht:

1 Objekt **Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach**

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

2 Bohrung Nr. SDB 4

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Oberlauterbach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **696449.70**

Hoch: **5388489.66**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN**

m

435.72 [m] über Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Crystal Geotechnik, Utting

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: GTF Geotechnik Fleischmann

gebohrt von: **02.04.2024** bis: **02.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231153**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasproben	8	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

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

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau											
Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt											
Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe											
Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:											
Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperrschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
von m	bis m	ø mm	Art	von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art		

11 Sonstige Angaben
Datum:

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: Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach							
Bohrung Nr. SDB 4				Blatt 3		Datum: 02.04.2024- 02.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
0.30	a) Mutterboden						
	b) durchwurzelt						
	c)	d)	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i)				
0.90	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig						
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerfarben bis braun				
	f)	g)	h) i)				
2.10	a) Ton, stark schluffig						
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
2.50	a) Kies, schluffig, sandig						
	b)						
	c)	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3.60	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig						
	b) z.T. verwittert						
	c)	d)	e) ockerfarben bis orange				
	f)	g)	h) i)				

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: **Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach**

Bohrung Nr. SDB 4	Blatt 4	Datum: 02.04.2024- 02.04.2024
--------------------------	---------	---

1	2			3	4	5	6
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
3.80	a) Sand, kiesig, schwach schluffig						
	b)						
	c)	d)	e) gelblich bis orange				
	f)	g)	h)				
4.70	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig						
	b)						
	c)	d)	e) grau bis hellbraun				
	f)	g)	h)				
5.00 Endtiefe	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig			kein Wasser 02.04.2024			
	b) z.T. verwittert						
	c) halbfest	d)	e) grau bis braun, z.T. orange				
	f)	g)	h)				

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 2311**
Aktenzeichen:

Anlage:
Bericht:

1 Objekt Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach

Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **5**
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 5

Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Oberlauterbach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts: **696454.93**

Hoch: **5388543.18**

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu **NHN**

m

433.75 [m] über Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Crystal Geotechnik, Utting

Fachaufsicht:

5 Bohrunternehmen: GTF Geotechnik Fleischmann

gebohrt von: **02.04.2024**

bis: **02.04.2024**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 231153**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Bohrkerne	2	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Glasproben	9	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
9.1 Kurzzeichen		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
9.1.1 Bohrverfahren	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	BKF= BK mit fester Kernumhüllung
9.1.1.1 Art:	BS = Sondierbohrungen	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	... =	

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

9.1.2 Bohrwerkzeug	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke	... =
9.1.2.1 Art:	VK = Vollkrone	Spi = Spirale	... =
EK = Einfachkernrohr	H = Hartmetallkrone	Kis = Kiespumpe	... =
DK = Doppelkernrohr	D = Diamantkrone	Ven = Ventilbohrer	
TK = Dreifachkernrohr	Gr = Greifer	Mei = Meißel	
S = Seilkernrohr	Schap = Schappe	SN = Sonde	

9.1.2.2 Antrieb:	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	

9.1.2.3 Spülhilfe:	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	

9.3 Bohrkronen				9.4 Geräteführer-Wechsel						
Nr	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum Tag/Monat Jahr	Uhrzeit	Tiefe	Name Geräteführer für	Ersatz	Grund
1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	1						
2	Nr:	ø Außen/Innen:	/	2						
3	Nr:	ø Außen/Innen:	/	3						
4	Nr:	ø Außen/Innen:	/	4						
5	Nr:	ø Außen/Innen:	/							
6	Nr:	ø Außen/Innen:	/							

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand über Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

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

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

11 Sonstige Angaben

Datum:

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach							
Bohrung Nr. SDB 5				Blatt 3		Datum: 02.04.2024- 02.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalkgehalt				
0.04	a) Asphaltdeckschicht						
	b)						
	c)	d)	e) schwarz				
	f)	g)	h) i)				
0.09	a) Asphalttragschicht						
	b)						
	c)	d)	e) schwarz				
	f)	g)	h) i)				
0.30	a) Auffüllung [Kies, sandig, schluffig]						
	b)						
	c)	d)	e) dunkelgrau				
	f)	g)	h) i)				
0.60	a) Auffüllung [Kies, sandig, schluffig]						
	b) Ziegelbruch						
	c)	d)	e) ockerfarben bis orange, z.T.				
	f)	g)	h) i)				
1.30	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig						
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach							
Bohrung Nr. SDB 5				Blatt 4		Datum: 02.04.2024- 02.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
2.10	a) Schluff, stark tonig, feinsandig						
	b)						
	c) steif	d)	e) ockerfarben bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
2.70	a) Kies, stark sandig, schluffig						
	b) z.T. verwittert						
	c)	d)	e) orange bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3.00	a) Kies, stark sandig, schluffig						
	b)						
	c)	d)	e) grau bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
3.90	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig						
	b) feucht						
	c)	d)	e) grau bis hellbraun				
	f)	g)	h) i)				
4.50	a) Ton, stark schluffig, schwach feinsandig						
	b)						
	c) steif	d)	e) grau bis ockerfarben				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806 / 95894-0					Anlage Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher" in Oberlauterbach							
Bohrung Nr. SDB 5				Blatt 5		Datum: 02.04.2024- 02.04.2024	
1	2			3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe i) Kalk- gehalt				
5.00 Endtiefe	a) Ton, stark schluffig			kein Wasser 02.04.2024			
	b) z.T. verwittert						
	c) halbfest	d)	e) grau bis orange				
	f)	g)	h) i)				

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (5)

Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung															EX-KP-Projektzusammenstellung					
																	Revision C - Stand 2024-04					
																	Seite 1 von 2	Anlage 5.1				
Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr .156										Auftraggeber: Markt Wolnzach												
Projekt-Nr.: B231153			Probenehmer: Fleischmann			Probenahme: 02.04.2024					Probeneingang: 09.04.2024				Bearbeiter: JB/ML/KA/JK/GB							
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2020-11	Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Schrumpfgrenze w _s / Schrumpffmaß Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV Sob-StB 20	kf-Wert	Einax Druckfestigkeit q _u / vert. Stauchung ε _v	Taschenpenetrometer	Güilverlust	Scherversuch Kohäsion/ Reibungswinkel	Komp.- Versuch Laststufen Steifemodul	
					∅ < 0.002 mm	∅ 0.002 - 0.063 mm	∅ 0.063 - 2 mm	∅ 2 - 63 mm	∅ > 63 mm	Wasserg. ∅ < 0.4 mm	Fließgrenze w _L	Ausrollgrenze w _p	Plastizität I _p	Konsistenz								[%]
SDB 1 1,20 m - 3,00 m	B231153 SDB1- 3,00m	Ton, schluffig, sandig blasses oliv	T,u,s TL	21,7						21,7	32,2	23,1	9,1	1,16 halbfest								
SDB 1 3,00 m - 4,70 m	B231153 SDB1- 4,70m	Ton, schluffig, sandig blasses oliv	T,u,s	20,9										weich								
SDB 1 5,90 m - 6,80 m	B231153 SDB1- 6,80m	Ton, schluffig, sandig gelbliches braun	T,u,s	20,0										steif								
SDB 2 1,10 m - 2,90 m	B231153 SDB2- 2,90m	Ton, schluffig, sandig gelbliches olivbraun	T,u,s	20,2										steif				125 125 150				
SDB 2 2,90 m - 5,20 m	B231153 SDB2- 5,20m	Ton, schluffig, sandig gelbliches braun	T,u,s	21,7										weich								
SDB 3 1,50 m - 3,10 m	B231153 SDB3- 3,10m	Sand und Kies, schwach schluffig gelbliches braun	S/G,u' GU		4,5	6,4	45,6	43,6	0,0								1,5E-04 rechn. nach Seiler					

EXCEL-Auswertung		Projektzusammenstellung															EX-KP-Projektzusammenstellung					
																	Revision C - Stand 2024-04					
		Seite 2 von 2		Anlage 5.2																		
Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr .156										Auftraggeber: Markt Wolnzach												
Projekt-Nr.: B231153			Probenehmer: Fleischmann			Probenahme: 02.04.2024					Probeneingang: 09.04.2024				Bearbeiter: JB/ML/KA/JK/GB							
Entnahmestelle Probenart Entnahmetiefe	Probenbezeichnung	Bodenart/-farbe nach DIN EN ISO 14688-1/-2:2020-11	Kurzzeichen nach DIN EN ISO 14688-1 Bodengruppe nach DIN 18196 Bemerkungen	Wassergehalt	Kornverteilung in M-%					Zustandsgrenzen					Schrumpfgrenze w _s / Schrumpffmaß Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17 / Körnungsband nach ZTV Sob-StB 20	kf-Wert	Einax Druckfestigkeit q _u / vert. Stauchung ε _v	Taschenpenetrometer	Güilverlust	Scherversuch Kohäsion/ Reibungswinkel	Komp.- Versuch Laststufen Steifemodul	
					∅ < 0.002 mm	∅ 0.002 - 0.063 mm	∅ 0.063 - 2 mm	∅ 2 - 63 mm	∅ > 63 mm	Wasserg. ∅ < 0.4 mm	Fließgrenze w _L	Ausrollgrenze w _p	Plastizität I _p	Konsistenz								Wasserg. ∅ < 0.4 mm
				[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[%]	[m/s]	[kPa]/[%]	[kPa]	[%]	[kPa]/[°]	[kPa]
SDB 3 4,30 m - 5,00 m	B231153 SDB3- 5,00m	Sand, schwach kiesig, schwach schluffig gelbliches braun	S _g ' _u ' SU		8,7	81,6	9,6	0,0									8,2E-05 rechn. nach Beyer					
SDB 4 0,90 m - 2,10 m	B231153 SDB4- 2,10m	Ton, schluffig, sandig olivbraun	T _u ,s	23,6										weich					50 50 25			
SDB 4 3,80 m - 4,70 m	B231153 SDB4- 4,70m	Kies, stark sandig, schwach schluffig helles olivgrau	G _s ' _s ' _u ' GU		1,9	9,8	37,1	51,3	0,0								2,6E-04 rechn. nach Seiler					
SDB 5 0,60 m - 1,30 m	B231153 SDB5- 1,30m	Ton, schluffig, schwach sandig olivbraun	T _u ,s'	23,6										weich					50 50 50			
SDB 5 2,10 m - 2,70 m	B231153 SDB5- 2,70m	Kies, stark sandig, schwach schluffig gelbliches braun	G _s ' _s ' _u ' GU		9,2	39,7	51,2	0,0									1,3E-04 rechn. nach Seiler					

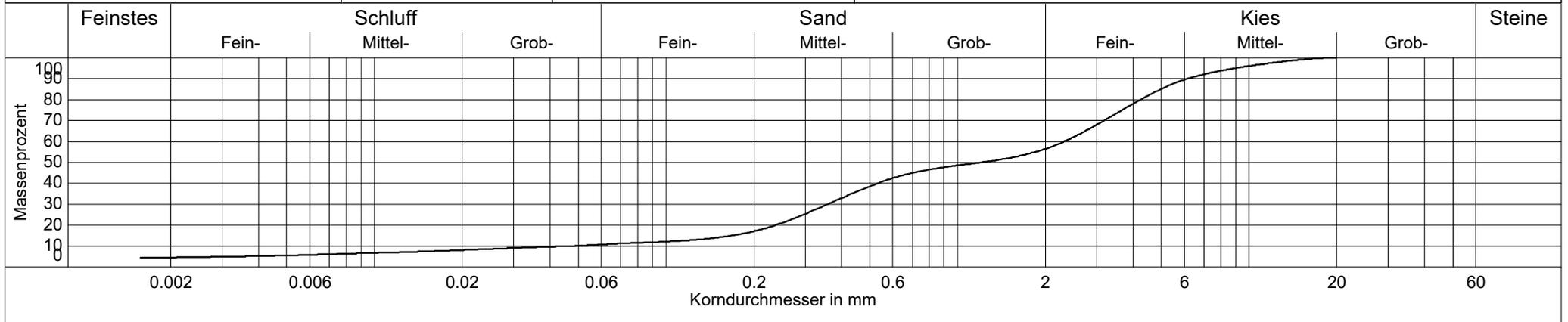
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 156
 Projektnr.: B231153
 Datum: 09.04.2024
 Anlage: 5.3
 Auftraggeber: Markt Wolnzach



Probenbezeichnung	—— B231153-SDB3-3,10m
Entnahmestelle	SDB 3
Entnahmetiefe	1,50 - 3,10 m
Bodenart	S+G,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	4.5/6.4/45.6/43.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	48.2
Krümmungszahl	1.1
Anteil < 0.063 mm	10.9 %
d10 / d60	0.048/2.321 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	1.5E-05 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Seiler	1.5E-04 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.296 mm
d30	0.358 mm

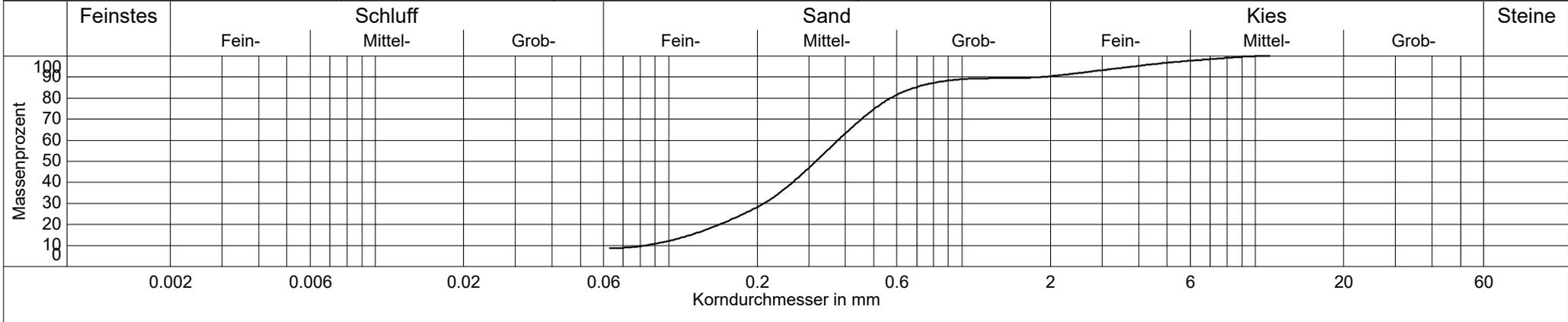
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

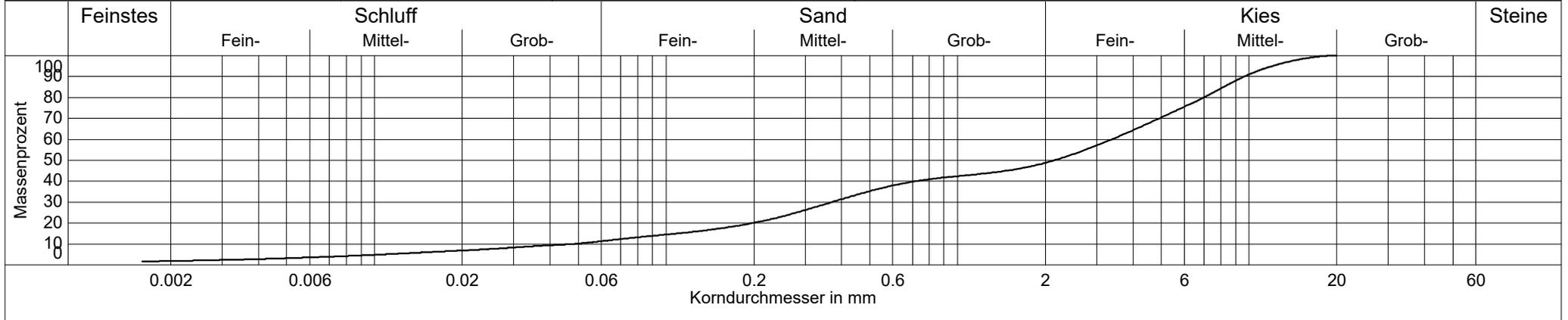
DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 156
 Projektnr.: B231153
 Datum: 09.04.2024
 Anlage: 5.4
 Auftraggeber: Markt Wolnzach



Probenbezeichnung	—— B231153-SDB3-5,00m
Entnahmestelle	SDB 3
Entnahmetiefe	4,30 - 5,00 m
Bodenart	S,g',u'
Bodengruppe	SU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/8.7/81.6/9.6 %
Ungleichförmigkeitsgrad	4.5
Krümmungszahl	1.4
Anteil < 0.063 mm	8.7 %
d10 / d60	0.083/0.378 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	8.2E-05 m/s
kf nach Hazen	8.0E-05 m/s
kf nach Seiler	-
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F1
d25	0.180 mm
d30	0.211 mm

Crystal Geotechnik GmbH	 DAkks Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-19909-01-00	<h1>Kornverteilung</h1> DIN EN ISO 17892-4	Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 156
Beratende Ingenieure und Geologen			Projektnr.: B231153
Hofstattstraße 28, 86919 Utting			Datum: 09.04.2024
Tel. 08806/95894-0 Fax: -44			Anlage: 5.5
Mail: utting@crystal-geotechnik.de			Auftraggeber: Markt Wolnzach



Probenbezeichnung	—— B231153-SDB4-4,70m
Entnahmestelle	SDB 4
Entnahmetiefe	3,80 - 4,70 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	1.9/9.8/37.1/51.3 %
Ungleichförmigkeitsgrad	70.0
Krümmungszahl	0.8
Anteil < 0.063 mm	11.7 %
d10 / d60	0.048/3.381 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	1.2E-05 m/s
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Seiler	2.6E-04 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.280 mm
d30	0.371 mm

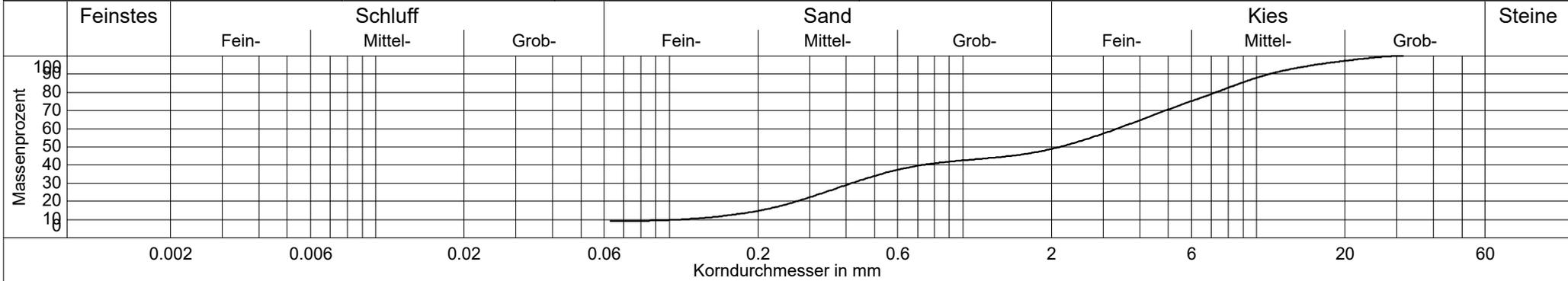
Crystal Geotechnik GmbH
 Beratende Ingenieure und Geologen
 Hofstattstraße 28, 86919 Utting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44
 Mail: utting@crystal-geotechnik.de



Kornverteilung

DIN EN ISO 17892-4

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 156
 Projektnr.: B231153
 Datum: 09.04.2024
 Anlage: 5.6
 Auftraggeber: Markt Wolnzach



gemäß formeller Auslegung der DIN, Probenmenge zu gering

Probenbezeichnung	—— B231153-SDB5-2,70m
Entnahmestelle	SDB 5
Entnahmetiefe	2,10 - 2,70 m
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
KornfraktionenT/U/S/G	0.0/9.2/39.7/51.2 %
Ungleichförmigkeitsgrad	30.8
Krümmungszahl	0.5
Anteil < 0.063 mm	9.2 %
d10 / d60	0.108/3.344 mm
Korndichte geschätzt:	2,7 g/cm³
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)
kf nach Beyer	- (Cu > 30)
kf nach Hazen	- (Cu > 5)
kf nach Seiler	1.3E-04 m/s
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
d25	0.339 mm
d30	0.418 mm

Projekt: Wolnzach Bebauungsplan Nr. 156		
Projekt-Nr.: B231153	Auftraggeber: Markt Wolnzach	
Probenbezeichnung: B231153-SDB1-3,00m		
Entnahmestelle: SDB 1	entnommen am: 02.04.2024	durch: Fleischmann
Entnahmetiefe: 1,20 - 3,00 m	ausgeführt am: 18.04.2024	durch: JK
Bodenart: T,u,s	Größtkorn _{Versuch} : 0,4 mm	Bemerkungen: WG zunehmend natürlich

			Fließgrenze				Ausrollgrenze		
Behälter-Nr.			140	13	42	13	333	314	61
Zahl der Schläge			36	30	23	15			
feuchte Probe + Behälter	$m_1 + m_B$	[g]	32,81	23,07	25,43	19,77	9,40	10,53	10,20
trockene Probe + Behälter	$m_d + m_B$	[g]	26,16	18,53	20,16	15,65	8,28	9,23	9,03
Behälter	m_B	[g]	3,77	3,79	4,15	4,12	3,43	3,58	4,01
Wasser	$m_W = (m_1 + m_B) - (m_d + m_B)$	[g]	6,65	4,54	5,27	4,12	1,12	1,30	1,17
trockene Probe	$m_d = (m_d + m_B) - m_B$	[g]	22,39	14,74	16,01	11,53	4,85	5,65	5,02
Wassergehalt	$w = \frac{m_W}{m_d} \times 100$	[%]	29,7	30,8	32,9	35,7	23,1	23,0	23,3

Wassergehalt [%]

Schlagzahl

Wassergehalt w 21,7 %

Fließgrenze w_L 32,2 % Plastizitätszahl I_p 9,1 %

Ausrollgrenze w_p 23,1 % Konsistenzzahl I_c 1,16

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)

Zustandsform

Zustandsgrenzendigramm gemäß DIN 18196

Plastizitätszahl [%]

Fließgrenze [%]

Bodengruppe: **TL**

Projektleiter: Juliane Braunschweig

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (6)

**Chemische Laborversuchsergebnisse mit Auswertung
gemäß Verfüll-Leitfaden**

B231153 Markt Wolnzach - B-Plan Nr. 156 "Pflugmacher"

Verfüllleitfaden Tabelle 1 und 2: Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Boden										
Feststoff / Parameter	Einh.	Analyseergebnisse			Zuordnungswerte nach "Verfüllleitfaden"*					
		B231153 / SDB 1 / 0,0-0,4 m	B231153 / SDB 3 / 1,3-1,5 m	B231153 / SDB 5 / 0,04-0,09 m	Z 0			Z 1.1	Z 1.2	Z 2
					Sand	Lehm / Schluff	Ton			
Bodenansprache		Mu	G,t*u,s'	A (G,s,u) ¹⁾						
Trockensubstanz	%	80,7	88,6	98,2						
Fraktion < 2 mm	%	72,8	66,8	24,1						
TOC	%	1,53	--	--						
Cyanid ges.	mg/kg	0,4	<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	16	18	15	20	20	20	30	50	150
Blei	mg/kg	19	14	7,1	40	70	100	140	300	1000
Cadmium	mg/kg	0,2	0,3	<0,2	0,4	1	1,5	2	3	10
Chrom	mg/kg	45	37	14	30	60	100	120	200	600
Kupfer	mg/kg	170	13	35	20	40	60	80	200	600
Nickel	mg/kg	33	29	15	15	50	70	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,2	<0,05	0,07	0,1	0,5	1	1	3	10
Zink	mg/kg	98,1	67	38	60	150	200	300	500	1500
Kohlenwasserstoffe	mg/kg	<50	<50	850	100	100	100	300	500	1000
Benzo-(a)-Pyren	mg/kg	<0,05	<0,05	<0,50	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 "Verfüllleitfaden"*					
pH-Wert	--	7,9	7	8,3	6,5-9			6,5-9	6-12	5,5-12
el. Leitfähigkeit	µS/cm	26	32	42	500			500	1000	1500
Chlorid	mg/l	<2,0	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Sulfat	mg/l	2,9	<2,0	<2,0	250			250	250	250
Phenolindex	mg/l	<0,01	<0,01	<0,01	0,01			0,01	0,05	0,10
Cyanide ges.	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,01			0,01	0,05	0,10
Arsen	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,01			0,01	0,04	0,06
Blei	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,020			0,025	0,100	0,200
Cadmium	mg/l	<0,0005	<0,0005	<0,0005	0,002			0,002	0,005	0,010
Chrom	mg/l	<0,001	<0,001	<0,001	0,015			0,030	0,075	0,150
Kupfer	mg/l	0,02	<0,005	<0,005	0,05			0,05	0,15	0,30
Nickel	mg/l	<0,005	<0,005	<0,005	0,04			0,05	0,15	0,20
Quecksilber	mg/l	<0,0002	<0,0002	<0,0002	0,0002			0,0002	0,001	0,002
Zink	mg/l	<0,05	<0,05	<0,05	0,1000			0,1	0,3	0,6
Einstufung nach Verfüllleitfaden		Z1.2	Z0	Z2						

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

* Leitfaden zur Verfüllung von Gruben und Brüchen sowie Tagebauen

¹⁾ Bauschutt (einschließlich Straßenaufbruch oder Böden mit Fremdbestandteilen > 5%) ist gemäß Verfüll-LF immer als ≥ Z1.1-Material einzustufen

AGROLAB Labor GmbH

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



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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
HOFSTATTSTR. 28
86919 UTTING

Datum 13.06.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542373, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542373**

Sehr geehrte Damen und Herren,

Änderungen zur Vorgängerversion
Änderungen zur Vorgängerversion auf Probenebene
Nacherfassung Parameter/Proben : TOC

Mit freundlichen Grüßen

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

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

DOC-0-16234454-DE-P1

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

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



Seite 1 von 4

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
 HOFSTATTSTR. 28
 86919 UTTING

Datum 13.06.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542373, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542373 B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156**
 Analysennr. **447988 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **17.04.2024**
 Probenahme **02.04.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (AG)**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 1 / 0,0-0,4m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	72,8	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	80,7	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Kohlenstoff(C) organisch (TOC)	%	1,53	DIN EN 15936 : 2012-11
Cyanide ges.	mg/kg	0,4	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	16	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	19	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	45	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	170	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	33	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,20	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	98,1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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

Datum 13.06.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542373 B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156**
 Analysennr. **447988 / 2 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 1 / 0,0-0,4m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Dibenz(ah)anthracen</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
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
Temperatur Eluat	°C	20,1	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,9	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	26	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Chlorid (Cl)	mg/l	<2,0	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Sulfat (SO4)	mg/l	2,9	2	DIN ISO 15923-1 : 2014-07
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	0,020	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

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

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.

Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 13.06.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542373** B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156
Analysennr. **447988 / 2** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 1 / 0,0-0,4m**

Beginn der Prüfungen: 17.04.2024

Ende der Prüfungen: 13.06.2024 (Verlängerung wg. Nacherfassung und/oder Plausibilitätsprüfung)

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

DOC-0-16234454-DE-P4

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

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



Seite 4 von 4

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
 HOFSTATTSTR. 28
 86919 UTTING

Datum 13.06.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542373, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542373** B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156
 Analysennr. **447989** Mineralisch/Anorganisches Material
 Probeneingang **17.04.2024**
 Probenahme **02.04.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (AG)**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 3 / 1,3-1,5m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	66,8	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	88,6	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	18	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	14	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	0,3	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	37	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	13	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	29	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	<0,05	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	66,6	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	<50	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,05	DIN 38414-23 : 2002-02

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

Datum 13.06.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542373 B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156**
 Analysennr. **447989 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 3 / 1,3-1,5m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,05	0,05	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
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
Temperatur Eluat	°C	19,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		7,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	32	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 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

*Erläuterung: Das Zeichen "<->" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

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

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
 Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
 Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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

DOC-0-162346454-DE-P6

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 13.06.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542373** B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156
Analysennr. **447989** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 3 / 1,3-1,5m**

Beginn der Prüfungen: 17.04.2024
Ende der Prüfungen: 19.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

DOC-0-16234454-DE-P7

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

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



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
 HOFSTATTSTR. 28
 86919 UTTING

Datum 13.06.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542373, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542373 B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156**
 Analysennr. **447991 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **17.04.2024**
 Probenahme **02.04.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (AG)**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 4 / 0,0-0,2m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Analyse in der Gesamtfraktion					DIN 19747 : 2009-07
Backenbrecher		°			DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	°	99,6	0,1	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Naphthalin	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthylen	mg/kg		0,13	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Acenaphthen	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Phenanthren	mg/kg		<0,05	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Anthracen	mg/kg		0,07	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Fluoranthen	mg/kg		1,1	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Pyren	mg/kg		1,2	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg		0,22	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Chrysen	mg/kg		0,31	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg		0,43	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg		0,18	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg		0,25	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg		<0,10 m)	0,1	DIN ISO 18287 : 2006-05
Benzo(ghi)perylene	mg/kg		0,20	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg		0,08	0,05	DIN ISO 18287 : 2006-05
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg		4,2 x)		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter

Eluat

Eluaterstellung					DIN 38414-4 : 1984-10
Temperatur Eluat	°C		19,3	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert			8,0	0	DIN 38404-5 : 2009-07
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm		23	10	DIN EN 27888 : 1993-11
Phenolindex	mg/l		<0,01	0,01	DIN EN ISO 14402 : 1999-12 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4

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

Datum 13.06.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542373 B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156**
Analysennr. **447991 Mineralisch/Anorganisches Material**
Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 4 / 0,0-0,2m**

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 Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.

Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.

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

Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.

Beginn der Prüfungen: 17.04.2024

Ende der Prüfungen: 19.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500

serviceteam2.bruckberg@agrolab.de

Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH
 HOFSTATTSTR. 28
 86919 UTTING

Datum 13.06.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Diese Version ersetzt die vorherige Prüfberichtsversion des Auftrags 3542373, die hiermit ihre Gültigkeit verliert. Die ggf. hinter dem Schrägstrich der Analysennummer(n) berichtete Zahl kennzeichnet die von der Änderung betroffene(n) Probe(n).

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542373 B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156**
 Analysennr. **447992 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Probeneingang **17.04.2024**
 Probenahme **02.04.2024**
 Probenehmer **Auftraggeber (AG)**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 5 / 0,04-0,09m**

Einheit Ergebnis Best.-Gr. Methode

Feststoff

Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
Analyse in der Fraktion < 2mm			DIN 19747 : 2009-07
Fraktion < 2 mm (Wägung)	%	24,1	DIN 19747 : 2009-07
Trockensubstanz	%	98,2	DIN EN 14346 : 2007-03, Verfahren A
Cyanide ges.	mg/kg	<0,3	DIN EN ISO 17380 : 2013-10
EOX	mg/kg	<1,0	DIN 38414-17 : 2017-01
Königswasseraufschluß			DIN EN 13657 : 2003-01
Arsen (As)	mg/kg	15	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Blei (Pb)	mg/kg	7,1	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Cadmium (Cd)	mg/kg	<0,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Chrom (Cr)	mg/kg	14	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kupfer (Cu)	mg/kg	35	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Nickel (Ni)	mg/kg	15	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Quecksilber (Hg)	mg/kg	0,07	DIN EN ISO 12846 : 2012-08
Zink (Zn)	mg/kg	38,2	DIN EN ISO 11885 : 2009-09
Kohlenwasserstoffe C10-C22 (GC)	mg/kg	<100 ^{hb)}	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg	850 ^{hb)}	DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09
Naphthalin	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Acenaphthen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Phenanthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Chrysen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg	<0,50 ^{m)}	DIN 38414-23 : 2002-02

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

Datum 13.06.2024
 Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
 Auftrag **3542373 B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156**
 Analysennr. **447992 Mineralisch/Anorganisches Material**
 Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 5 / 0,04-0,09m**

	Einheit	Ergebnis	Best.-Gr.	Methode
<i>Benzo(ghi)perylene</i>	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
<i>Indeno(1,2,3-cd)pyren</i>	mg/kg	<0,50 ^{m)}	0,5	DIN 38414-23 : 2002-02
PAK-Summe (nach EPA)	mg/kg	n.b.		Berechnung aus Messwerten der Einzelparameter
<i>PCB (28)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (52)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (101)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (118)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (138)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (153)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
<i>PCB (180)</i>	mg/kg	<0,005	0,005	DIN EN 15308 : 2016-12
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
Temperatur Eluat	°C	19,4	0	DIN 38404-4 : 1976-12
pH-Wert		8,3	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 (H 37) Verfahren nach Abschnitt 4
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 : 2017-01
Blei (Pb)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Cadmium (Cd)	mg/l	<0,0005	0,0005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Chrom (Cr)	mg/l	<0,001	0,001	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Kupfer (Cu)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
Nickel (Ni)	mg/l	<0,005	0,005	DIN EN ISO 17294-2 : 2017-01
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 : 2017-01

*m) Die Nachweis-, bzw. Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da Matrixeffekte bzw. Substanzüberlagerungen eine Quantifizierung erschweren.
 hb) Die Nachweis-/Bestimmungsgrenze musste erhöht werden, da eine hohe Belastung einzelner Analyten eine Vermessung in der für die angegebenen Grenzen notwendigen unverdünnten Analyse nicht erlaubte.*

*Erläuterung: Das Zeichen "<" oder n.b. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Parameter ist bei nebenstehender Bestimmungsgrenze nicht quantifizierbar.
 Die parameterspezifischen analytischen Messunsicherheiten sowie Informationen zum Berechnungsverfahren sind auf Anfrage verfügbar, sofern die berichteten Ergebnisse oberhalb der parameterspezifischen Bestimmungsgrenze liegen. Die Mindestleistungskriterien der angewandten Verfahren beruhen bezüglich der Messunsicherheit in der Regel auf der Richtlinie 2009/90/EG der Europäischen Kommission.*

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

Anmerkung zur Bestimmung der Kohlenwasserstoffe gem. DIN EN 14039 : 2005-01 + LAGA KW/04 : 2019-09:

Das Probenmaterial wurde mittels Schütteln extrahiert und über eine Florisilsäule aufgereinigt.
 Für die Messung nach DIN 38404-5 : 2009-07 wurde das erstellte Eluat/Perkolat bis zur weiteren Bearbeitung im Dunkeln gekühlt aufbewahrt.
 Für die Messung nach DIN EN ISO 14403-2 : 2012-10 wurde das erstellte Eluat/Perkolat mittels 4 molarer Natronlauge stabilisiert.

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

DOC-0-1623454-DE-P11

AGROLAB Labor GmbH

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



Datum 13.06.2024
Kundennr. 4100010502

PRÜFBERICHT

Prüfberichtsversion **2**
Auftrag **3542373** B231153 Markt Wolnzach, BP Nr. 156
Analysennr. **447992** Mineralisch/Anorganisches Material
Kunden-Probenbezeichnung **B231153 / SDB 5 / 0,04-0,09m**

Beginn der Prüfungen: 17.04.2024
Ende der Prüfungen: 22.04.2024

Die Ergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die geprüften Gegenstände. In Fällen, wo das Prüflabor nicht für die Probenahme verantwortlich war, gelten die berichteten Ergebnisse für die Proben wie erhalten. Das Laboratorium ist nicht für die vom Kunden bereitgestellten Informationen verantwortlich. Die ggf. im vorliegenden Prüfbericht dargestellten Kundeninformationen unterliegen nicht der Akkreditierung des Laboratoriums und können sich auf die Validität der Prüfergebnisse auswirken. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig. Die Ergebnisse in diesem Prüfbericht werden gemäß der mit Ihnen schriftlich gemäß Auftragsbestätigung getroffenen Vereinbarung in vereinfachter Weise i.S. der DIN EN ISO/IEC 17025:2018, Abs. 7.8.1.3 berichtet.

AGROLAB Labor GmbH, Christian Reutemann, Tel. 08765/93996-500
serviceteam2.bruckberg@agrolab.de
Kundenbetreuung

Dieser elektronisch übermittelte Ergebnisbericht wurde geprüft und freigegeben. Er entspricht den Anforderungen der EN ISO/IEC 17025:2017 an vereinfachte Ergebnisberichte und ist ohne Unterschrift gültig.

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

DOC-0-1623464-DE-P12

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

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



Seite 3 von 3

Deutsche
Akkreditierungsstelle
D-PL-14289-01-00

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (7)

Tabellarische Zusammenstellung der Homogenbereiche

Markt Wolnzach Bebauungsplan Nr. 156 "Pflugmacher", OT Oberlauterbach		DIN 18300:2019-09	Homogenbereich O1	Homogenbereich A1	Homogenbereich A2	Homogenbereich B1.1	Homogenbereich B1.2	Homogenbereich B2.1	Homogenbereich B2.2
Bezeichnung im Gutachten vom Juni 2024			Oberboden (teils angedeckt)	kiesige Auffüllungen	bindige Auffüllungen	bindige Decklagen	sandige Decklagen	Tertiäre Sande und Kiese	Tertiäre Tone
Umweltrelevante Inhaltstoffe		x	Kupfer	MKW	nicht untersucht	nicht untersucht	nicht untersucht	nicht festgestellt	nicht untersucht
Boden	ortsübliche Bezeichnung	x	Oberboden	Auffüllung	Auffüllung	Decklagen	Decklagen	Tertiäre Sande und Kiese	Tertiäre Tone
	Kurzzeichen nach DIN 4023	x	Mu	A (G,±s,±u)	A (U,±s,±g,(±t))	T,±u,±s,(±g) / U,±s,(±g),(±t)	S,±u,±g	S,±u,±g / G,±s,±u,(±t) / S/G,±u	T,±u,(±s)
	Kornverteilung nach DIN 18123	x	G: < 15 % S: > 15 % U: > 30 % T: > 5 %	G: > 40 % S: > 15 % U: < 40 % T: < 5 %	G: < 15 % S: < 40 % U: > 40 % T: < 30 %	G: < 30 % S: < 40 % U: > 20 % T: < 50 %	G: < 30 % S: > 40 % U: < 30 % T: < 5 %	G: > 15 % S: > 15 % U: > 15 % T: < 30 %	G: < 5 % S: < 15 % U: < 40 % T: > 40 %
	Masseanteil Steine, Blöcke etc.	o	0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 5 %	0 - 2 %	0 - 2 %	0 - 2 %	0 - 2 %
	Kohäsion DIN 18137		5 - 8 kN/m ²	0 - 2 kN/m ²	5 - 10 kN/m ²	5 - 12 kN/m ²	0 - 3 kN/m ²	0 - 2 kN/m ²	5 - 12 kN/m ²
	undrännierte Scherfestigkeit DIN 4094-4, DIN 18136, DIN 18137-2	x	20 - 150 kN/m ²	--	20 - 200 kN/m ²	20 - 300 kN/m ²	--	--	60 - 600 kN/m ²
	Wassergehalt DIN 18121	x	10 - 50 %	3 - 20 %	10 - 50 %	10 - 50 %	5 - 40 %	5 - 30 %	10 - 50 %
	Plastizitätszahl DIN 18122	o	5 - 20 %	--	5 - 30 %	5 - 40 %	--	--	5 - 40 %
	Konsistenz DIN 18122	o	weich - steif	--	weich - halbfest	weich - halbfest	--	--	steif - halbfest
	Durchlässigkeit DIN 18130		< 1 · 10 ⁻⁷ m/s	< 5 · 10 ⁻³ m/s	< 1 · 10 ⁻⁷ m/s	< 1 · 10 ⁻⁷ m/s	< 5 · 10 ⁻⁵ m/s	< 5 · 10 ⁻⁴ m/s	< 1 · 10 ⁻⁸ m/s
	Reibungswinkel		20,0 - 22,5°	32,5 - 35,0°	25,0 - 27,5°	25,0 - 27,5°	30,0°	32,5 - 35,0°	27,5°
	Lagerungsdichte	o	--	locker - dicht	--	--	locker - mitteldicht	mitteldicht - dicht	--
	Wichte γ / γ'	x	15 - 17 t/m ³ 5 - 7 t/m ³	20 - 22 t/m ³ 10 - 13 t/m ³	18 - 20 t/m ³ 8 - 10 t/m ³	18 - 20 t/m ³ 8 - 10 t/m ³	19 - 20 t/m ³ 9 - 11 t/m ³	20 - 21 t/m ³ 10 - 12 t/m ³	19 - 20 t/m ³ 9 - 10 t/m ³
Org. Anteil DIN 18128	x	2 - 10 %	0 - 2 %	0 - 2 %	0 - 2 %	0 - 2 %	0 - 2 %	0 - 2 %	
Bodengruppe DIN 18196	o	OU / OH / [OU] / [OH]	[GU] / [GU*]	[UL] / [UM] / [TL] / [TM]	TL / TM / TA / UL / UM / UA	SU / SU*	SU / SU* / GU / GU*	TL / TM / TA / UL / UM / UA	

x Angaben in allen geotechnischen Kategorien GK 1 bis GK 3 erforderlich

o Angabe kann in der geotechnischen Kategorien GK 1 entfallen