

Stadt Olching
Proj. Nr. 13073
Bebauungsplan Nr. 176 Gewerbepark Geiselbullach an der B471-Teil 3

Grobkonzept zur Niederschlagswasserbeseitigung

1. Untergrundverhältnisse/ Grundwasser

Im Zuge des bereits realisierten Bebauungsplans Olching Nr. 166 „Gewerbepark Geiselbullach an der B471“ wurde durch die Crystal Geotechnik GmbH, Utting ein Baugrundgutachten erstellt.

Der aktuell in Aufstellung befindliche Bebauungsplan Nr. 176 grenzt unmittelbar an diesen Bebauungsplan an.

Ein Baugrundgutachten im aktuellen Bebauungsplangebiet liegt derzeit nicht vor. Es wird deshalb hinsichtlich des Niederschlags-Entwässerungskonzepts auf das Baugrundgutachten aus dem Jahr 2011 zurückgegriffen, siehe Anlage 1.

Dieses Gutachten lieferte folgende Ergebnisse:

- Es stehen gut sickerfähige Kiesböden an.
- Bis in Tiefen von 2,0-2,5m sind hohe Feinkornanteile vorhanden. Die Empfehlung des Baugrundgutachters lautete, geplante Versickerungseinrichtungen bis in die darunterliegenden Kiesschichten zu führen .
- Wasserdurchlässigkeit in Tiefen ab 2,0-2,5m zur Dimensionierung von Versickerungsanlagen $k_f = 5 \times 10^{-4} \text{ m/s}$
- Grundwasser wurde in einer Tiefe von 1,75 – 2,60m erkundet. Lt. Gutachter ist mit Wasserspiegelschwankungen zwischen HW und MW von ca. 1,5 – 2,0m zu rechnen. Demzufolge sind Grundwasserstände bis nahe Geländeoberkante möglich.

Für weitere Detailinformationen wird auf das Gutachten aus dem Jahr 2011 verwiesen.

Zur Einordnung zu erwartender Grundwasser-Flurabstände verweist oben genanntes Baugrundgutachten auf die in ca. 5,6km Entfernung liegende Grundwassermessstelle Maisach 425B, siehe Anlagen 2.1 und 2.2.

Zur weiteren Einordnung zu erwartender Grundwasser-Flurabstände kann unseres Erachtens auch die etwas näher, nämlich in 2,5km Entfernung liegende Grundwassermessstelle Olching 920 herangezogen werden, siehe Anlage 2.3.

Bei dieser deutlich näher liegenden Grundwassermessstelle liegen generell größere Grundwasser-Flurabstände und geringere Wasserspiegelschwankungen vor.

Für eine abschließende Beurteilung der zu erwartenden Grundwasserverhältnisse wird die Erstellung eines Baugrundgutachtens für den Umgriff des Bebauungsplans Nr. 176 empfohlen.

2. Regenentwässerung öffentlicher Verkehrsflächen

2.1 Versickerung

Das im Bereich der öffentlichen Verkehrsflächen anfallende Niederschlagswasser soll breitflächig über die belebte Oberbodenzone versickert werden.

Für die Versickerung wurden im vorliegenden Bebauungsplan straßenbegleitend 3m breite Grünflächen festgesetzt, die als Entwässerungsmulden ausgebildet werden, siehe exemplarisch Regelschnitt A-A' des Stadtplanungsbüros Linke +Kerling (Anlage 3).

Diese Querschnittssystematik wurde bereits beim angrenzenden bestehenden Gewerbegebiet angewandt, siehe Beispielfoto aus der Straße „Gewerbering“.

Bisher sind keine Probleme hinsichtlich der Niederschlagswasserbeseitigung im öffentlichen Bereich bekannt.



Die straßenbegleitenden Versickerungsmulden werden durch Grundstückszufahrten bzw. Straßeneinmündungen unterbrochen und dadurch in Abschnitte unterteilt. Auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138 Tab. 3 werden die Versickerungsmulden deshalb als dezentrale Versickerungsanlagen eingestuft. Gemäß Tabelle 3 wird eine Bemessungshäufigkeit $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$ (alle 5 Jahre) empfohlen.

Der Nachweis einer Versickerung wird exemplarisch über einen 100m langen Straßenabschnitt geführt.

$$A_E = 100 \times 18,0 = 1.800 \text{ m}^2$$

Grobkonzept zur Niederschlagswasserbeseitigung

Es ergeben sich folgende undurchlässige Flächen:

(L x B x ψ_m)

Fußweg (Asphalt) 100 x 2,0 x 0,9 = 180m²
Grünfläche 100 x 3,0 x 0,1 = 30m²
Fahrbahn (Asphalt) 100 x 7,0 x 0,9 = 630m²
Grünfläche 100 x 3,0 x 0,1 = 30m²
Radweg (Asphalt) 100 x 3,0 x 0,9 = 270m²

Au = 1.140m²

Der Bemessung liegen die Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 für Olching zugrunde (siehe Anlage 4.1)

Eine beispielhafte Dimensionierung mit dem Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 der ITWH, Hannover (siehe Anlage 4.2) ergab eine Einstauhöhe $z_M = 0,11m$ für eine Häufigkeit $n = 0,2a^{-1}$ (alle 5 Jahre) unter Ansatz von beidseitig der Fahrbahn vorgesehenen 2,0m breiten Versickerungsmulden innerhalb der straßenbegleitenden 3,0m breiten Grünstreifen.

Bei Ansatz einer Häufigkeit $n = 0,1a^{-1}$ (alle 10 Jahre) wird eine Einstauhöhe von 0,14m erreicht (siehe Anlage 4.3).

Der Anteil der straßenbegleitenden Grünflächen am gesamten Straßenquerschnitt beträgt einheitlich $6,0m / 18,0m = 33\%$. Der im Arbeitsblatt DWA-A 138 genannte erforderliche Anteil der Muldenfläche bezogen auf die angeschlossene undurchlässige Fläche von i.d.R. 5-20% wird demzufolge deutlich überschritten.

Selbst unter der Annahme, dass für Grundstückszufahrten und Straßeneinmündungen ein geringer Anteil der Versickerungsmulden entfällt, ist eine Versickerung des im öffentlichen Bereich anfallenden Niederschlagswassers problemlos möglich.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 wird die Funktionsfähigkeit von Versickerungsanlagen durch Frostperioden i. d. R. nicht beeinträchtigt. Für den Fall von Niederschlägen bei gefrorenem Boden wird jedoch zur Erhöhung der Überflutungssicherheit die Einrichtung von Notüberläufen mit Anschluss an ein Rohr-Rigolenelement zur Ableitung von Niederschlagswasser im Falle von voll eingestauten Mulden empfohlen. Durch die Beschickung des unterirdischen Rohr-Rigolenelements ausschließlich über Notüberläufe nach Volleinstau der Mulden ist sichergestellt, dass außerhalb von Frostperioden eine Reinigung des Niederschlagswassers mittels Versickerung durch bewachsenen Oberboden erfolgt.

2.2 Reinigung

Eine Verkehrsuntersuchung durch die Schlothauer & Wauer Ingenieurgesellschaft mbH, Haar für die geplanten Straßenzüge ergab eine Verkehrsbelastung im Prognoseplanfall von ca. 3.200 Kfz/24h im Bereich der Einmündung der neuen Erschließungsstraße in die Straße „Gewerbering“ (Auszug siehe Anlage 5).

Grobkonzept zur Niederschlagswasserbeseitigung

Gemäß Merkblatt DWA-M 153 ergeben sich daraus folgende Bewertungspunkte für die Verschmutzung:

Luftverschmutzung (Tab. A.2): L1 = 1 Punkt
Flächenverschmutzung (Tab. A.3): F4 = 19 Punkte

Für die Versickerung in den Untergrund ergeben sich folgende Bewertungspunkte für den Gewässerschutz:

Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten (Tab. 1a) G12 = 10 Punkte

Unter Ansatz der oben ermittelten Flächen ergibt sich ein Verhältnis von
 $A_u : A_s = 1.140\text{m}^2 : 400\text{m}^2 = 2,9 : 1$

Daraus resultiert eine Einstufung in die Flächenbelastung Spalte „a“

Eine beispielhafte Dimensionierung nach DWA-M 153 mit dem Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt (siehe Anlage 4.4) führt zu dem Ergebnis, dass eine ausreichende Reinigung mittels Versickerung durch 10cm bewachsenen Oberboden erreicht werden kann (Behandlungsmaßnahme Typ D3a).

3. Regenentwässerung privater Gewerbegrundstücke

3.1 Versickerung

Das im Bereich der privaten Gewerbegrundstücke anfallende Niederschlagswasser soll breitflächig über die belebte Oberbodenzone versickert werden.

Im Bebauungsplan wurden folgende relevanten Festsetzungen getroffen:

Teil A - Festsetzung durch Planzeichen: max. zulässige Grundflächenzahl = 0,8

Teil B.1 - §5 (2): Mindestens 20% der Dachfläche sind als Dachbegrünung herzustellen

Teil B.1 - §11 (1): Mindestens 20% der priv. Grundstücksfläche sind als Grünfläche anzulegen

Teil B.1 - §17 (1): Private Stellplätze sind in wasserdurchlässiger Bauweise herzustellen

Auf Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138 Tab. 3 werden die Versickerungsmulden auf den Privatgrundstücken als dezentrale Versickerungsanlagen eingestuft, da zu erwarten ist, dass anfallendes Niederschlagswasser an mehreren Stellen auf den Grundstücken versickert wird und nicht einer einzigen zentralen Anlage zugeführt wird. Gemäß Tabelle 3 wird eine Bemessungshäufigkeit $n = 0,2 \text{ a}^{-1}$ (alle 5 Jahre) empfohlen.

Der Nachweis einer Versickerung wird exemplarisch für die Parzelle GE 1 geführt.
 $A_{\text{Grundstück}} = 17.875 \text{ m}^2$

$$A_E = 17.875 \times 0,8 = 14.300 \text{ m}^2$$

Mittlerer Abflussbeiwert $\psi_m = 0,9$

(Die abflussmindernde Wirkung der festgesetzten Dachbegrünung sowie wasserdurchlässiger Stellplatzflächen bleibt auf der sicheren Seite liegend unberücksichtigt.)

$$A_u = 14.300 \times 0,9 = 12.870 \text{ m}^2$$

Grobkonzept zur Niederschlagswasserbeseitigung

Eine beispielhafte Dimensionierung mit dem Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 der ITWH, Hannover (siehe Anlage 4.5) ergab unter Ansatz einer vorgegebenen maximalen Einstauhöhe von 0,3m eine erforderliche mittlere Versickerungsfläche von

$$A_s = 1.900 \text{ m}^2$$

Aufgrund der Festsetzung im Bebauungsplan von mindestens 20% Grünfläche auf den Privatgrundstücken ergibt sich für die betrachtete Parzelle GE 1 eine Grünfläche von

$$A_{GRÜN} = 17.875 \times 0,2 = 3.575 \text{ m}^2$$

Die für eine Muldenversickerung erforderliche Fläche kann demzufolge durch die festgesetzte Grünfläche sichergestellt werden.

Die Beispielrechnung wurde für die flächenmäßig ungünstigste (=flächenintensivste) Versickerungsart, nämlich Muldenversickerung über bewachsenen Oberboden erstellt.

Unter Berücksichtigung des Arbeitsblattes DWA-A 138 ist auch eine Versickerung mittels Versickerbecken ohne Oberbodenpassage und mit größerer Einstauhöhe möglich. Das Erfordernis einer Behandlungsanlage ist dann gemäß Merkblatt DWA-M 153 zu prüfen.

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A138 besteht auch die Möglichkeit, bei unbedenklichen Niederschlagsabflüssen und geringer stofflicher Belastung im begründeten Ausnahmefall eine Mächtigkeit des Sickerraums von 1m zu unterschritten, so dass im Ausnahmefall auch unterirdische Versickerungsanlagen (Rigolen) denkbar sind. Inwieweit die Bedingungen für eine erlaubnisfreie Versickerung gemäß NWFreiV und TRENGW erfüllt sind, ist im Einzelfall zu prüfen.

Die Erstellung eines Baugrundgutachtens zur Erkundung der Grundwasser-/ Untergrundverhältnisse als Grundlage für die Entwässerungsplanung wird auch für die privaten Grundstücke empfohlen.

3.2 Reinigung

Die privaten Grundstücke werden individuell auf Grundlage der Festsetzungen des Bebauungsplans überplant.

Die Prüfung der Erfordernis bzw. Auswahl geeigneter Behandlungsanlagen ist gemäß Merkblatt DWA-M 153 im Zuge der Entwässerungsplanung auf den jeweiligen Baugrundstücken durchzuführen.

4. Zusammenfassung

Auf Grundlage der aktuell vorliegenden Planungsunterlagen (Bebauungsplan Nr. 176, Verkehrsuntersuchung, Baugrunduntersuchung zum benachbarten Bebauungsplan Nr. 166) wurde eine grundsätzliche Konzeption zur Regenwasserbeseitigung erstellt und der Nachweis einer ordnungsgemäßen Regenwasserbeseitigung erbracht.

Es wird empfohlen, für das zu betrachtende Bebauungsplangebiet Baugrunduntersuchungen durchzuführen zur Absicherung der bisherigen Annahmen.

Eine Abstimmung des Regenentwässerungskonzepts mit dem zuständigen Wasserwirtschaftsamt hat bisher noch nicht stattgefunden und sollte im Zuge des weiteren Bauleitplanverfahrens durchgeführt werden, damit eine abschließende Festlegung der

Grobkonzept zur Niederschlagswasserbeseitigung

Vorgaben für die Erschließungsplanung im öffentlichen Bereich sowie die Entwässerungsplanung auf den Bauparzellen erfolgen kann.



Aufgestellt: Dipl. Ing.(FH) Ziegler

Germering, 17.05.2024

Anlagen:

- 1 Baugrunderkundung/ Baugrundgutachten zur Erschließung des Gewerbeparks an der B471, Crystal Geotechnik GmbH vom 21.09.2011
- 2.1 Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern – Station MAISACH 425B
- 2.2 Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern – Station OLCHING 920
- 3 Straßen-Regelschnitt A-A', Linke + Kerling, Stadtplaner und Landschaftsarchitekten BDLA
- 4.1 Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020 Olching
- 4.2 Dimensionierung Versickerungsmulde öfftl. Bereich (Häufigkeit $n=0,2a^{-1}$)
- 4.3 Dimensionierung Versickerungsmulde öfftl. Bereich (Häufigkeit $n=0,1a^{-1}$)
- 4.4 Bewertungsverfahren nach Merkblatt DWA-M 153 öfftl. Bereich
- 4.5 Dimensionierung Versickerungsmulde private Gewerbe-Parzelle GE 1
- 5 Auszug Verkehrsuntersuchung Schlothauer & Wauer v. 07.02.2023

BAUGRUNDERKUNDUNG / BAUGRUNDGUTACHTEN

Erschließung des Gewerbeparks Geiselbullach an der B 471

BAUWERK: Erschließung des Gewerbeparks
 Geiselbullach an der B 471

POSTANSCHRIFT
 Hofstattstraße 28
 86919 Utting

BAUHERR: Isarkies GE
 Olching GmbH & Co. KG
 Am Steinberg 1
 84051 Unterwattenbach

TELEFON
 08806 / 95894-0

FAX
 08806 / 95894-44

BANKVERBINDUNG
 Landsberg-Ammersee Bank eG
 Kto.-Nr. 209 848
 BLZ 700 916 00

GEFERTIGT VON: Crystal Geotechnik GmbH
 Dipl.-Geol. Berno Blüchel

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

DATUM: 21. September 2011

AG AUGSBURG HRB 9698
 GESCHÄFTSFÜHRER
 Thea Schneider

PROJEKT-NR.: B 11351

GESCHÄFTSLEITER
 Reinhard Schneider
 Dr. Gerhard Gold

POSTANSCHRIFT
 Schustergasse 14
 83512 Wasserburg

TELEFON
 08071 / 92278-0

FAX
 08071 / 92278-22

E-MAIL
wbg@crystal-geotechnik.de


 Dipl.-Ing. Reinhard Schneider
 (Institutsleiter)


 Dipl.-Geol. Berno Blüchel

INHALTSVERZEICHNIS

1	ALLGEMEINES	4
1.1	Bauvorhaben / Vorgang	4
1.2	Arbeitsunterlagen	5
2	FELD – UND LABORARBEITEN	6
2.1	Feldarbeiten	6
2.1.1	Bohrungen und Kleinbohrungen.....	6
2.2	Bodenmechanische Laborversuche.....	7
3	BESCHREIBUNG DER BODENSCHICHTEN	8
3.1	Geologischer Überblick.....	8
3.2	Bodenschichten	9
3.2.1	Decklagen.....	9
3.2.3	Quartäre Kiese und Sande.....	9
3.2.4	Tertiäre Sedimente	10
3.3	Grundwasserverhältnisse	11
4	ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN	12
4.1	Bodenklassifizierung und Bodenparameter.....	12
4.2	Bettungsmodule und Sohldrücke	14
5	BAUAUSFÜHRUNG / GRÜNDUNG	15
5.1	Allgemeines.....	15
5.2	Erd- und Straßenbau	16
5.2.1	Damm- und Rampenaufbau.....	16
5.2.2	Frostsicherer Straßenaufbau / Erdplanum	17
5.3	Kanalisation und Pumpwerk	19
5.3.1	Verbaumaßnahmen	19
5.3.1.1	Kanalgrabensicherung- und grabenverbau	19
5.3.1.2	Pumpwerkverbau	20
5.3.2	Wasserhaltungsmaßnahmen	21
5.3.3	Gründung der Kanäle und des Pumpwerks.....	23
5.3.4	Auftriebssicherheit	23
5.4	Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.....	24
5.5	Sonstige Hinweise	25
6	SCHLUSSBEMERKUNGEN	27

TABELLEN

Tabelle (1)	Kennzeichnende Daten der Bohrungen und Kleinbohrungen.....	6
Tabelle (2)	Laborversuche.....	7
Tabelle (3)	Ergebnisse der Laboruntersuchungen.....	8
Tabelle (4)	Bodenklassifizierung.....	12
Tabelle (5)	Charakteristische Bodenparameter.....	13
Tabelle (6)	Bettungsmodule für Plattengründungen in den quartären Kiesen ≥ mitteldichter Lagerung.....	14
Tabelle (7)	Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues.....	17

ANLAGEN

- (1) Lageplan Gewerbepark Geiselbullach mit Aufschlusspunkten, M 1 : 2500
- (2) Längsschnitt Erschließungsstraße Ost mit geologischer Untergrundsituation,
M 1 : 1000/100
- (3) Bohrprofile B 1 und B 2, Kleinbohrprofile SDB 1 bis SDB 5, M 1: 100
- (4) Schichtenverzeichnisse der Bohrungen und Kleinbohrungen
- (5) Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

1 ALLGEMEINES

1.1 Bauvorhaben / Vorgang

Der Isarkies GE Olching GmbH & Co. KG plant zur Zeit die Erschließung des Gewerbeparks Geiselbullach und den Kiesabbau nördlich des geplanten Gewerbepark westlich der Bundesstraße B 471 in Geiselbullach.

Crystal Geotechnik wurde mit Datum vom 30.08.2011 von der Isarkies GE Olching GmbH & Co. KG beauftragt, die für o.g. Bauvorhaben im Hinblick auf die Erschließung festgelegten Baugrunderkundungsarbeiten auszuführen und für die geplante Erschließung des Gewerbeparks eine Baugrundbegutachtung durchzuführen.

Die großkalibrigen, verrohrten Bohrungen wurden dabei durch die Fa. Aumann, Münsterhausen, ausgeführt. Die Kleinbohrungen wurden durch unser Büro, Crystal Geotechnik, abgeteuft. Von unserer Seite wurden weiter an aus den Bohrungen entnommenen Bodenproben in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche durchgeführt, um eine weitere Datengrundlage für die Erschließung des Gewerbegebietes zu erhalten und hierauf basierend zusammen mit den Ergebnissen der Felderkundungen ein Baugrundgutachten zu erstellen. Weiterhin wurden bezüglich des geplanten Kiesabbaus nordöstlich des Gewerbeparks (siehe Anlage (1)) in diesem Bereich die Bohrung B 1 und die Kleinbohrungen SDB 1 und SDB 2 abgeteuft.

Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten für die geplante Erschließung des Gewerbeparks Geiselbullach dokumentiert und beurteilt. Hinsichtlich der Planung und Ausschreibung der Baumaßnahme werden die maßgebenden Bodenklassen, Bodenparameter sowie Tragfähigkeitswerte angegeben. Weiterhin erfolgen Aussagen zu erforderlichen Baugrubenböschungen, Baugrubenverbauten, zu eventuell notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen für die geplanten Kanalbaumaßnahmen (Kanäle und Pumpwerk) sowie zum Straßenbau und zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht.

1.2 Arbeitsunterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens standen uns die nachfolgend genannten Arbeitsunterlagen und Informationen zum hier behandelten Bauvorhaben zur Verfügung.

- [U1] Bebauungsplan Nr. 166, Gewerbepark Geiselbullach an der B 471, Teil A - Planzeichnung, M 1 : 2000, Dipl. Ing. Architekt Regierungsbaumeister Eberhard von Angerer, München, 14. Juli 2011

- [U2] Geologische Übersichtskarte, Blatt CC 7936 München und Blatt CC 7926 Augsburg, M 1 : 200.000; Hrsg.: Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Hannover 1991 und 2001

- [U3] Online-Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete (IÜG) in Bayern des Bayerischen Landesamtes für Umwelt

- [U4] Die aktuell durchgeführten Feld- und Laborarbeiten

2 FELD – UND LABORARBEITEN

2.1 Feldarbeiten

2.1.1 Bohrungen und Kleinbohrungen

Die für die Erkundung der Untergrundverhältnisse im Bereich des neu geplanten Gewerbeparks Geiselbullach an der B 471 und den geplanten Kiesabbau festgelegten Bohrarbeiten wurden durch die Firma Aumann, Münsterhausen (großkalibrige Bohrungen) und durch unser Büro, Crystal Geotechnik, Utting (Kleinbohrungen) im Zeitraum vom 29.08.2011 bis 01.09.2011 ausgeführt. Es wurden im Bereich des Gewerbeparks und des geplanten Kiesabbaugesbietes insgesamt zwei verrohrte Bohrungen mit Bohrtiefen von 8,0 bzw. 12,0 m Tiefe sowie fünf Kleinbohrungen mit Bohrtiefen von 3,0 bis 6,5 m unter Geländeoberkante abgeteuft.

Die kennzeichnenden Daten der Bohrungen und Kleinbohrungen sind in nachfolgender Tabelle (1) zusammengestellt.

Tabelle (1) Kennzeichnende Daten der Bohrungen und Kleinbohrungen

Bohrung/ Kleinbohrung	Ansatzhöhe mNN	Aufschlusstiefe		Grundwasser (29.08. – 01.09.2011)	
		m u. GOK	mNN	m u. GOK	mNN
B 1	498,12	12,00	486,23	2,58	495,54
B 2	498,90	8,00	490,90	2,38	496,52
SDB 1	497,84	5,90	491,94	2,30	495,54
SDB 2	497,99	6,50	491,49	2,40	495,59
SDB 3	498,93	2,80	496,13	2,00	496,93
SDB 4	499,41	2,90	496,51	1,75	497,66
SDB 5	499,57	2,60	496,97	2,60	496,97

Die Lage der Bohrungen und der Kleinbohrungen kann dem Lageplan in Anlage (1) entnommen werden. Die Bodenansprache gemäß DIN EN ISO 14688-1 und DIN 4022 erfolgte vor Ort durch den Bohrmeister und einen Geologen unseres Institutes. Ergaben sich im Rahmen der Laboruntersuchungen neue Erkenntnisse hinsichtlich der Bodenzusammensetzung, wurden die Ansprachen entsprechend korrigiert. Bei den Bohrprofilen in Anlage (3) handelt es

sich um die korrigierten Schichtenprofile. Für die Darstellung im geologischen Längsschnitt in Anlage (2) wurden ebenfalls die korrigierten Profile verwendet. Die höhen- und lagenmäßige Einmessung der Bohrungen und Kleinbohrungen erfolgte durch unser Büro Crystal Geotechnik mittels GPS.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

An sechs den Bohrungen / Kleinbohrungen entnommenen Bodenproben, wurden in unserem bodenmechanischen Labor Grundlagenversuche (hier insbesondere Korngrößenanalysen und Wasserdurchlässigkeitsbestimmungen) zur näheren Bestimmung und Beurteilung der anstehenden Böden durchgeführt. Im Zusammenhang mit den Feldarbeiten stehen damit Informationen zur Verfügung, die eine Klassifizierung der Böden und hierauf basierend eine näherungsweise Zuordnung von Bodenparametern ermöglichen.

Die im Einzelnen durchgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (2) aufgelistet.

Tabelle (2) Laborversuche

Laborversuche	DIN-Norm	Anzahl
Bodenansprache	DIN 4022	6
Bodenansprache	DIN 18196	5
Wassergehalt	DIN 18121	1
Korngrößenverteilung Siebanalyse	DIN 18123	5
Wasserdurchlässigkeit	DIN 18130	1

Die Ergebnisse der ausgeführten Laborversuche sind in nachfolgender Tabelle (5) mit Angabe der Schwankungsbreiten zusammengestellt.

Tabelle (3) Ergebnisse der Laboruntersuchungen

Kenngroße		Einheit	Quartäre Kiese
Körnung			
Feinkorn	$\varnothing \leq 0,063 \text{ mm}$	%	4,0 – 14,5
Sandkorn	0,063 – 2,0 mm	%	21,1 – 31,0
Kieskorn	2,0 – 63,0 mm	%	55,7 – 73,4
Wassergehalt			
Wassergehalt	w	%	2,4
Wasserdurchlässigkeit			
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert	k_f	m/s	$1,2 \cdot 10^{-3}$

Die Ergebnisse der Laborversuche können im Einzelnen der Zusammenstellung in Anlage (5) entnommen werden. Die wichtigsten Laborprotokolle sind ebenfalls in Anlage (5) diesem Gutachten beigelegt. Die Wertung der Laborversuche erfolgt im Zusammenhang mit der Beschreibung der erkundeten Bodenschichten in den nachfolgenden Kapiteln.

3 BESCHREIBUNG DER BODENSCHICHTEN

3.1 Geologischer Überblick

Nach den vorliegenden Kartenmaterialien und unserer Kenntnis vor Ort stehen im Bereich des geplanten Gewerbeparks Geiselbullach westlich der B 471 schon relativ oberflächennah quartäre, kiesige Böden an. Im Tieferen sind dann ab ca. 12 m unter Geländeoberkante tertiäre Sedimente der Oberen Süßwassermolasse in Form einer Wechsellagerung aus Sanden, Schluffen und Tonen zu erwarten. Diese tertiäre Sedimentabfolge ist dann bis in größere Tiefen zu erwarten.

Die geologische Untergrundsituation wurde im Rahmen der Bohrarbeiten bestätigt und ist auch im geologischen Längsschnitt in Anlage (2) dargestellt. Der Übergang zum Tertiär wurde in B 1 bei 11,8 m unter Geländeoberkante festgestellt.

Die abgegrenzten Bodenschichten werden in nachfolgendem Abschnitt 3.2 näher beschrieben und hinsichtlich ihrer bodenmechanischen Eigenschaften beurteilt.

3.2 Bodenschichten

3.2.1 Decklagen

Unter dem Mutterboden/ Ackerboden und Rotlage wurden nur in der Kleinbohrung SDB 5 und auch in der Bohrung B 2 Reste von bindigen Decklagenböden bis etwa 1 m unter Gelände in Form von stark kiesigen, sandigen, schwach humosen Schluffen, die in steifer Konsistenz vorliegen und stärker schluffigen, schwach humosen, sandigen Kiesen, erkundet. Die Stärke des Oberbodens lag bei etwa 0,3 – 0,5 m.

Beurteilung:

Die Decklagenböden sind mittel bis gering tragfähig und unter Belastung meist stark kompressibel. Die Standfestigkeit der Schluffe ist als gut einzustufen. Auf Grund der sandigen Anteile ist auch von einer gewissen Fließempfindlichkeit der Decklagen auszugehen.

Die schluffigen Böden sind auf Grund ihres hohen Feinkornanteils überwiegend stark wasser- und frostempfindlich und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 nach ZTV E-StB 09 zuzuordnen. Die Wasserdurchlässigkeit der Schluffe und der stärker schluffigen Kiese ist gering (Stauerfunktion).

Im erdbaulichen Betrieb sind diese Böden im Allgemeinen mittelschwer lösbar.

3.2.3 Quartäre Kiese und Sande

Unter dem Mutterboden/ Ackerboden und den Resten von Decklagenböden wurden dann quartäre Kiese in Form von schwach schluffigen bis schluffigen, schwach sandigen bis stark sandigen, teils schwach steinigen Kiesen mit geringmächtigen, schluffigen Sandzwischenlagen, die in etwa \pm mitteldichter Lagerung (nähere Untersuchungen hierzu z.B. mit Rammsondierungen wurden nicht durchgeführt) vorliegen, erbohrt.

Beurteilung:

Die quartären Kiese und Sande sind gut tragfähig und unter Belastung meist gering kompressibel. Die Standfestigkeit der Kiese ist gering. Stärker sandige Kiese besonders jedoch die Sande sind unter Wassereinfluss auch fließgefährdet.

Die Kiese mit Sandlagen sind auf Grund des wechselnden Feinkornanteils örtlich nicht, meist gering bis mittel, teils auch stark wasser- und frostempfindlich und den Frostepfindlichkeitsklassen F1 bis F3 nach ZTV E-StB 09 zuzuordnen. Die Wasserdurchlässigkeit der Kiese ist gut. Bei höheren Feinkornanteilen auch nur mittel. Bei Rollkieslagen, wie sie auch möglich sind, sind sehr gute Wasserdurchlässigkeiten zu erwarten.

Im erdbaulichen Betrieb sind diese Böden im Allgemeinen leicht bis mittelschwer lösbar. Im Bereich von Grobeinlagerungen in Form von Steinen, Findlingen, bei möglichen konglomeratartigen Verfestigungen etc. werden, je nach Masse und Größe dieser Grobeinlagerungen und Bereich, örtlich ggf. auch die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300 maßgebend.

3.2.4 Tertiäre Sedimente

Unter den quartären Kiesen wurden dann in der tiefer reichenden Bohrung B 1 tertiäre Sedimente in Form von schluffigen bis stark schluffigen Feinsanden erkundet. Die Sande dürften in mitteldichter bis dichter Lagerung vorliegen. Diese Schichten wurden aber nur von 11,8 – 12,0 m unter Geländeoberkante (Bohrendtiefe) erkundet.

Beurteilung:

Die tertiären Sande sind mittel bis gut tragfähig und unter Belastung mittel bis gering kompressibel. Die Standfestigkeit der Sande ist gering. Die Sande sind unter Wassereinfluss extrem fließempfindlich.

Weiter sind die Sande auf Grund des hohen Feinkornanteils mittel bis stark wasser- und frostempfindlich und den Frostepfindlichkeitsklassen F2 und F3 nach ZTV E-StB 09 zuzuordnen. Die Wasserdurchlässigkeit der Sande ist mittel, bei höheren Feinkornanteilen auch mittel bis gering.

Im erdbaulichen Betrieb sind diese Böden im Allgemeinen leicht bis mittelschwer lösbar. Bei möglichen, z.B. sandsteinartigen Verfestigungen in diesen Formationen werden dann je nach Masse und Größe dieser Verfestigungen auch hier die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300 maßgebend.

3.3 Grundwasserverhältnisse

In den aktuell im Jahr 2011 ausgeführten, zwei großkalibrigen Bohrungen und in den fünf Kleinbohrungen wurde im Bereich der quartären Kiese das erste zusammenhängende, die Amper als nächste Vorflut begleitende Grundwasser bei ca. 1,75 – 2,60 m unter Geländeoberkante (\triangle 497,66 (Südwest) – 495,54 mNN (Nordost)) erkundet. Die Grundwasserfließrichtung ist in etwa von Südwest nach Nordost gerichtet. Nach dem Informationsdienst überschwemmungsgefährdeter Gebiete (IÜG) in Bayern liegt das untersuchte Gelände in keinem Überschwemmungsgebiet und in keinem wassersensiblen Bereich.

Für den quartären Aquifer ist nach einer im weiteren Umfeld vorliegende Messstelle (Maisach 425B) mit Wasserspiegelschwankungen zwischen HW und MW von ca. 1,5 – 2,0 m zu rechnen. Es sind somit im Bereich des Gewerbeparks höchste Grundwasserstände bis nahe Geländeoberkante möglich.

4 ERDBAULICHE UND ERDSTATISCHE GRUNDLAGEN

4.1 Bodenklassifizierung und Bodenparameter

In den Abschnitten 2 und 3 wurden die im Rahmen der Baugrunderkundung angetroffenen Bodenschichten näher beschrieben und beurteilt. Im Folgenden werden die für den Erdbau notwendigen Bodenklassen und die für erdstatistische Berechnungen erforderlichen Bodenparameter angegeben.

Bodenklassifizierung

Tabelle (4) Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Bodenart DIN 4022	Bodenbeschreibung DIN-EN ISO 14688-1	Boden- gruppe DIN 18196	Boden- klasse DIN 18300	Boden- klasse DIN 18301
Mutter-/ Ackerboden	Mu	Or	OU / OT	1	BO 1
Decklagen					
Schluff, sandig, stark kiesig, schwach humos	U, s, g*, h'	gr*saor'Si	UL/UM/TL/TM	4	BB 2
Kies, sandig, schluffig, schwach humos	G, s, u h'	sasior'Gr	GU / GU*	3 / 4	BN 1 / BN 2
Quartäre Kiese					
Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach steinig	G, s - s*, u' - u, x'	sa-sa*si'-sico'Gr	GE/GI/GW/ GU/GU*	3/4	BN 1/ BN 2
Sand, schluffig	S, u	siSa	SU	3	BN 1
Tertiäre Sedimente					
Sand, schluffig bis stark schluffig	S, u - u*	si-si*Sa	SU/SU*	3/4	BN 1/BN 2

Bindige Böden mit einer \leq breiigen Konsistenz und höheren organischen Anteilen sind im oberen Bereich ggf. der Bodenklasse 2 (fließende Böden nach DIN 18300) zuzuordnen.

Bei Grobeinlagerungen, konglomerat- und eventuell auch sandsteinartigen Verfestigungen innerhalb der quartären und tertiären Sedimente werden je nach Masse und Größe dieser Einlagerungen und Verfestigungen die Bodenklassen 5 – 7 nach DIN 18300 maßgebend, was örtlich möglich ist.

Bodenparameter

In nachfolgender Tabelle (5) werden die charakteristischen Bodenkennwerte für erdstatische Berechnungen angegeben.

Tabelle (5) Charakteristische Bodenparameter

Bodenschicht	Lagerung / Konsistenz	k_k kN/m ³	γ'_k kN/m ³	ϕ_k °	c'_k kN/m ²	$E_{s,k}$ MN/m ²	k_f m/s
Decklagen							
Schluff, sandig, stark kiesig, schwach humos und Kies, sandig, schluffig, humos	steif	20	10	25,0 – 27,5	2 – 8	4 – 12	$\leq 10^{-6}$
Quartäre Kiese							
Kies, sandig bis stark sandig, schwach schluffig bis schluffig, schwach steinig	± mitteldicht	21	11 – 12	32,5 – 35,0	0	50 – 100	$\leq 5 \cdot 10^{-3}$
Sand, schluffig	± mitteldicht	20	10	32,5	0	25 – 50	$\leq 10^{-5}$
Tertiäre Sedimente							
Sand, schluffig bis stark schluffig	mitteldicht bis dicht	20 – 21	10 – 11	32,5	0 – 5	30 – 60	$\leq 10^{-5}$

Die zuvor genannten, charakteristischen Rechenwerte basieren auf den vorliegenden Untersuchungsergebnissen und auf Erfahrungswerten mit vergleichbaren Böden. Die Parameter gelten für die anstehenden Schichten im ungestörten Lagerungsverband. Bei Auflockerungen und/oder Aufweichungen, z.B. im Zuge der Baumaßnahme, können sich diese Parameter aber deutlich reduzieren. Werden differenziertere Angaben zu den Festigkeitsparametern der Kiese erforderlich (z.B. für Bauwerke im Gewerbepark) sind weitere Aufschlüsse und schwere Rammsondierungen erforderlich.

Die angegebenen Wasserdurchlässigkeiten gelten für die Wasserentnahme und sind als grobe Anhaltswerte anzusehen und können stärkeren Schwankungen (\pm) unterliegen. Im Bereich von Rollkieslagen innerhalb der quartären Kiese sind auch noch deutlich höhere Wasserdurchlässigkeiten bis in einen Bereich von $5 \cdot 10^{-2}$ m/s möglich und somit besonders bei evtl. notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen mit zu beachten.

4.2 Bettungsmodule und Sohldrücke

Zur statischen Dimensionierung von Gründungen auf Bodenplatten im Rahmen der Erschließungsmaßnahmen wird hinsichtlich der Untergrundreaktion der Bettungsmodul k_s maßgebend, der im Sinne einer elastischen Federsteifigkeit des Untergrundes verstanden werden kann. Die Lasten aus Platten, Wänden und/oder Stützen werden dabei, je nach dem Verhältnis der Steifigkeit von Bodenplatte und Untergrund, auf variable Breite in den Boden eingetragen.

Für plattenartige Gründungen in den quartären Kiesen \geq mitteldichter Lagerung (≥ 1 m unter Geländeoberkante) können für die Kanäle und das geplante Pumpwerk nachfolgende Bettungsmodule angesetzt werden.

Tabelle (6) Bettungsmodule für Plattengründungen in den quartären Kiesen \geq mitteldichter Lagerung

Art der Belastung	Bettungsmodul (MN/m³)
Flächenlast (Pumpwerk) Lastniveau 50 – 100 kN/m ²	15 - 20
Linienlast / Punktlast (Kanalleitung) Lastniveau 60 – 120 kN/m ²	20 - 30

Werden detailliertere Angaben erforderlich, können die Bettungsmodule auch unter Zugrundelegung der in Tabelle (5) angegebenen Bodenparameter und unter Berücksichtigung der letztendlichen Gründungsform und Belastung wie folgt genauer bestimmt werden:

$$k_s = \text{mittlere Bodenpressung} / \text{mittlere Setzung (MN/m}^3\text{)}.$$

Für Fundamentgründungen können die Bemessungswerte R_{d} des Sohlwiderstandes, z.B. gemäß Tabelle A 6.2, DIN 1054-2010, in Ansatz gebracht werden.

5 BAUAUSFÜHRUNG / GRÜNDUNG

5.1 Allgemeines

Nachfolgend werden erste Angaben zur Erschließung des Gewerbeparks Geiselbullach an der B 471 aus geotechnischer und hydrogeologischer Sicht gemacht. Die geologische Untersgrundsituation ist schematisch im Schnitt in Anlage (2) in diesem Bericht dargestellt.

Für weitere Baumaßnahmen werden dann im Einzelfall zusätzliche Untersuchungen und geotechnische Bewertungen erforderlich.

Nach den durchgeführten Bohrungen stehen, wie zuvor näher beschrieben, unter teils vorliegenden bindigen Decklageböden, die bis ca. 1,0 m unter Geländeoberkante reichen, dann quartäre Kiese, die bis ca. 12 m unter Geländeoberkante erbohrt wurden, an. Darunter wurden tertiäre Sedimente in Form von schluffigen Sanden (Bohrung B 1) angeschnitten. Die tertiären Sedimente (Schluffe/Tone, Sande) sind bis in größere Tiefen zu erwarten.

In den aktuell im Jahr 2011 ausgeführten zwei großkalibrigen Bohrungen und in den fünf Kleinbohrungen wurde im Bereich der quartären Kiese das erste zusammenhängende, die Amper als nächste Vorflut begleitende, Grundwasser bei ca. 1,75 – 2,60 m unter Geländeoberkante (Δ 497,66 bis 495,54 mNN) erkundet. Die Grundwasserfließrichtung ist dabei von Südwest nach Nordost gerichtet.

Nach DIN 4149 (2005) liegt das Gewerbegebiet in keiner Erdbebenzone.

Ingesamt sind nach den vorliegenden Aufschlussbohrungen bezüglich der Tragfähigkeit relativ günstige, geologische, jedoch auf Grund des relativ hohen Wasserstandes und des mächtigen, quartären Aquifers relativ ungünstige, hydrogeologische Verhältnisse gegeben.

5.2 Erd- und Straßenbau

5.2.1 Damm- und Rampenaufbau

Dammaufbau

Sämtlicher im Aufstandsbereich anstehender Acker-/Mutterboden und mittel bis gering tragfähige, stärker organische bzw. aufgeweichte Decklagenböden mit Mächtigkeiten von etwa 0,5 – 1,0 m sind unterhalb der Dammaufstandflächen bis auf die gut tragfähigen Kiesböden abzutragen. Der Dammaufbau kann dann nach ausreichender Verdichtung der Aushubsohle mit einer schweren Vibrationswalze erfolgen.

Dammschüttungen

Bei den vorliegenden Böschungshöhen bis 6 m sind Böschungsneigungen von 1 : 1,5, falls geeignetes z.B. kiesig-sandiges Material zur Erstellung der Dämme bzw. Rampen verwendet wird, möglich. Werden bindige Böden (z.B. kalkstabilisierte Decklagenböden etc.) eingesetzt, ist eine Böschungsneigung bei Dammhöhen bis 6 m ebenfalls von 1 : 1,5 denkbar. Bei Dammhöhen deutlich über 6 m wäre dann hier die Böschungsneigung auf 1 : 1,7 zu reduzieren. Sollen auch Sandböden im Rahmen der Damm- bzw. Rampenerstellungen eingesetzt werden, sollten diese nur im Kernbereich des Dammes erfolgen, da die sandigen Böden bei Wassereinfluss extrem erosions- und somit fließempfindlich sind. Im Böschungsbereich der Dämme ist deshalb eher kiesiger, eventuell verbesserter Boden einzubauen. Werden reine Sandböden für den überwiegenden Bereich der Dämme eingesetzt (also ein so großer Anteil, dass das sandige Bodenmaterial für die Standsicherheit maßgebend ist), wäre weiterhin eine Abflachung der Böschungsneigungen auf etwa 1 : 1,7 erforderlich und die "Außenbereiche" wären mit Bindermaterial zu stabilisieren.

Der Nachweis der Standsicherheit ist für Dämme mit Schütthöhen ≥ 6 m ist in einem Schnitt vorzusehen.

Die letztendlich eingesetzten Böden zur Dammschüttung sind in Lagen (Lagenstärke bei bindigen Böden $\leq 0,3$ m; bei kiesig-sandigen Böden $\leq 0,4$ m) über die gesamte Dammbreite durchgehend einzubauen und gleichmäßig zu verdichten. Für die Ausbildung und Verdichtung sowie die notwendigen Qualitätskontrollen sind die Maßgaben der ZTV E-StB 09 zu beachten und umzusetzen.

5.2.2 Frostsicherer Straßenaufbau / Erdplanum

Frostsicherer Straßenaufbau

Die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus soll neben einer möglichst gleichmäßigen Lastverteilung sicherstellen, dass während der Frost- und Auftauperioden keine schädlichen Verformungen entstehen. Sofern nicht örtliche Erfahrungen oder spezielle Untersuchungen für die Bestimmung der Mindestdicke vorliegen, ist diese Dicke für die jeweiligen Bauklassen unter Berücksichtigung der Frosteinwirkungszonen, der Frostempfindlichkeit des Untergrundes / Unterbaus und der zu ermittelnden Mehr- oder Minderdicken infolge der Lage der Gradienten (Einschnitte, Dämme etc.) bei den vorliegenden Wasserverhältnissen festzulegen. Bei wechselnden, örtlichen Verhältnissen ist es aus bautechnischen Gründen sinnvoll, die Dicke des frostsicheren Oberbaus über größere Abschnitte konstant zu halten.

Gemäß Bild 6 der RStO 01 liegt der hier behandelte Streckenabschnitt im Bereich der Frosteinwirkungszone III. Die dort oberflächennah anstehenden Decklagenböden und Kies-schichten sind gemäß ZTV E-StB 09 überwiegend der Frostempfindlichkeitsklasse F2 und teils F3 zuzuordnen. Werden für die weiter vorgesehenen Dammaufbauten frostsichere, kiesige, sandige Materialien verwendet, ist hier ab der Mindestmächtigkeit des geforderten, frostsicheren Straßenaufbaus kein zusätzlicher Einbau von frostsicheren Tragschichten erforderlich. Werden keine frostsicheren Böden verwendet, ergeben sich, da diese Böden gemäß ZTV E-StB 09 dann den Frostempfindlichkeitsklassen F2 und F3 zuzuordnen sind, für die erforderliche Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus dann die in nachfolgender Tabelle (7) zusammengestellten Werte, die gemäß RStO 01 (Tabellen 6 und 7) ermittelt wurden.

Tabelle (7) Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues

Frostempfindlichkeit des Untergrundes bzw. der Dammschüttungen	Mindestdicke für die Bauklassen SV / I / II [cm]	Frosteinwirkung Zone III [cm]	Damm > 2 m [cm]	Einschnitt, Damm ≤ 2 m [cm]	ungünstige Grundwasserhältnisse (Abstand zum HW < 2 m) [cm]
schwach schluffige bis schluffige Kiese (F2)	55	+ 15	- 5	+ 5	+ 5
Schluffe (F3)	65	+ 15	- 5	+ 5	+ 5

Wie Tabelle (7) zu entnehmen ist, wird von unserer Seite empfohlen, bei Dämmen > 2 m Höhe bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 für den frostsicheren Straßenaufbau eine

Mindeststärke des frostsicheren Straßenaufbaus von 65 cm und für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 von 75 cm anzusetzen.

Bei Dämmen mit Schütthöhen < 2 m ergeben sich für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 für den frostsicheren Straßenaufbau Mindeststärken von 80 cm und für Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 Stärken von 90 cm. Der Zuschlag von + 5 cm auf Grund der ungünstigen Grundwasserverhältnisse ist hierbei bereits berücksichtigt.

Als frostsichere Tragschicht können Kiese bzw. Kies-Sand-Gemische der Bodengruppe GW / GI und GE nach DIN 18196 (Feinkornanteil < 5 %) der Frostempfindlichkeitsklasse F1 nach ZTV E-StB 09 verwendet werden. Des Weiteren gelten für die Kies- und Tragschichten die Maßgaben der ZTV SoB-StB 04.

Erdplanum

Gemäß ZTV E-StB 09 ist weiterhin auf dem Planum, falls dort nicht frostsichere Böden anstehen, was vorliegend weitgehend gegeben ist, ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Dies dürfte im Bereich der überwiegend anstehenden Kiesböden erreichbar sein.

Liegt das spätere Planum im Bereich der bindigen Decklagenböden mit nur weicher bis steifer Konsistenz, wird der geforderte E_{v2} -Wert ohne zusätzliche Bodenaustausch- bzw. Bodenverbesserungsmaßnahmen nicht mehr erreicht werden. Wir würden abschätzen, dass hier die Dicke des Teilbodenaustausches bzw. der Bodenverbesserung unter dem Planum dann etwa durchschnittlich 20 – 40 cm aufweisen muss. Nach den vorliegenden Aufschlüssen ist weiter davon auszugehen, dass in Abschnitten, wo das Planum im Bereich der Decklagenböden zu liegen kommt, vorliegend bei ca. 20 – 25 % der zu erstellenden Straßen entsprechende Teilbodenaustausch- bzw. Bodenverbesserungsmaßnahmen erforderlich werden. Werden Bodenverbesserungsmaßnahmen, z.B. durch Einfräsen von Kalk-Zement-Bindern, vorgesehen, ist nach den vorliegenden Untersuchungen von Bindemittelzugabemengen von etwa 2 – 3 % auszugehen. Dies ist aber im Ausführungsfall noch durch entsprechende Eignungstests näher festzulegen.

Anforderungen auf dem frostempfindlichen Straßenaufbau

Nach Einbau der Frostschutz- und Tragschicht des Oberbaus und den anschließenden Verdichtungsmaßnahmen muss unter den Asphaltdeckschichten ein ausreichender Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bzw. 150 MN/m^2 je nach dem gewählten Straßenaufbau eingehalten werden. Zusätzlich ist dabei ein Verhältniswert von $E_{v2}/E_{v1} < 2,2$ einzuhalten. Wenn der E_{v2} -Wert bereits 60 % des zuvor genannten E_{v2} -wertes erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte E_{v2}/E_{v1} zulässig.

5.3 Kanalisation und Pumpwerk

5.3.1 Verbaumaßnahmen

5.3.1.1 Kanalgrabensicherung- und grabenverbau

Nach den uns vorliegenden Kenntnissen und Angaben des Amperverbandes gründen die projektierten Kanäle (DN 200 bis DN 250) etwa bei 2,0 m bis maximal 6,0 m unter Geländeoberkante und kommen somit in den gut tragfähigen, quartären Kiesen zu liegen. Je nach letztendlicher Einbindetiefe liegt die Gründungssohle nach den in den Bohrungen eingemessenen Grundwasserständen somit etwa 0,5 m bis maximal rd. 4 m unter dem vorliegenden Wasserspiegel.

Zur Minimierung der Aushub- und Rückfüllmaßnahmen und wegen des relativ hoch liegenden Grundwassers wird hier in allen untersuchten Abschnitten der Einsatz eines Verbaus zur Verlegung der Kanäle erforderlich. Es wird dabei der Einsatz eines üblichen Stahlplattenverbaus bzw. bei tieferer Einbindung unterhalb des Grundwasserspiegel ein besser abdichtender Gleitschienenverbau zur Verlegung der Kanäle erforderlich. Die Verbauplatten und ggf. notwendige Aussteifungen sind dabei statisch ausreichend zu dimensionieren; Gleiches gilt für Verbauten. Bei einer Einbindung von Kanälen $> 2 \text{ m}$ unter den Grundwasserspiegel wird ein dichter Verbau ggf. mit Einbindung ins Tertiär oder mit Sohlinjektion zur Abschottung in die Tiefe für erforderlich erachtet.

Weiterhin ist ein ausreichender Abstand zur angrenzenden Bebauung und zu Bauteilen zu beachten. Zwischen Grabensohle und Außenkante der Gründungssohle bestehender Bauwerke und Bauteile sollte dabei ein Winkel zur Horizontalen von maximal 45° eingehalten

werden (d.h. bei nicht unterkellerten Bauwerken sollte der horizontale Abstand Bauwerk – Verbau zumindest etwa der Aushubtiefe entsprechen), um mögliche Verformungen und damit einhergehende Setzungen zu minimieren. Gleiches gilt für bestehende Kanäle oder sonstige Sparten etc..

Ist ein ausreichender Abstand von bestehenden Bauwerken etc. zu den Kanälen nicht gegeben und ein Abrücken der Kanaltrasse nicht möglich, wären Zusatzmaßnahmen (z.B. Unterfangungen des Bestandes) und/oder Auflagen hinsichtlich des Vorgehens bei der Kanalverlegung (z.B. Vorgehen in kurzen Abschnitten) oder der Einsatz anderer Verbaumaßnahmen etc. notwendig. Es wird diesbezüglich empfohlen, in kritischen Abschnitten das genaue Vorgehen vor Ort gemeinsam mit der Baufirma, dem Planer und dem Gutachter festzulegen, was aber im Hinblick auf die Neuerschließung des Gewerbeparks vorliegend wohl nicht zu erwarten ist.

5.3.1.2 Pumpwerkverbau

Im Bereich des Pumpwerks wurde die Bohrung B 2 abgeteuft. Hier stehen gut tragfähige Kiese an. Die geringer wasserdurchlässigen tertiären Sedimente sind ab einer Tiefe von ca. 12 m unter Geländeoberkante zu erwarten. Das Grundwasser wurde relativ oberflächennah bei ca. 2,4 m unter Geländeoberkante erbohrt.

Nach Angaben des Planers gründet das Pumpwerk ca. 7,5 – 8,0 m unter Geländeoberkante. Die Gründungssohle liegt somit ca. 5 – 6 m unterhalb des zum Zeitpunkt der Bohrarbeiten festgestellten Grundwasserspiegels. Die geringer wasserdurchlässigen, tertiären Sedimente dürften etwa in einer Tiefe von 12 m unter Geländeoberkante anstehen. Für die Erstellung des Pumpwerks wird somit ein Verbau erforderlich. Von unserer Seite wird hierfür ein im Schloss geschlagener Spundwandverbau als erforderlich erachtet.

Zur Reduzierung von Verbauhöhen sind hier auch Vorböschungen (mit 1,0 – 1,5 m Höhe) denkbar. Diese sind im Bereich der kiesigen Böden mit maximalen Böschungsneigungen von $\leq 45^\circ$ zur Horizontalen vorzusehen. Eine horizontale Berme bei Oberkante Verbau und ein Überstand des Verbaus über den Böschungsfuß hinaus sind dann zu empfehlen. Des Weiteren sind hier die Maßgaben der DIN 4124 für den geböschten Teil zu beachten.

Bei Erstellung des Verbaus sind die mitteldicht bis dicht gelagerten, teils verbackenen, verfestigten Kiese zu beachten. Es werden deshalb in jedem Fall Einbringhilfen (Vorbohren) erforderlich, um ein möglichst schonendes, erschütterungsarmes Einbringen zu gewährleisten. Weiterhin werden Hochfrequenzrüttler mit zuschaltbarer Unwucht bei Vollast bei kritischen Bauwerken im Nahbereich des Pumpwerks notwendig, um Resonanzzustände an bestehenden Bauwerken auszuschließen und die Erschütterungen zu minimieren. Einbringversuche sind hier durchzuführen. Hierbei sind beim Einrütteln der ersten Bohlen bei Erfordernis begleitende Erschütterungsmessungen an kritischen Bebauungen, z.B. an der bestehenden Brücke über die B 471, erforderlich, um das schonendste Einbringverfahren zu ermitteln.

Sollte ein weitgehend das Grundwasser abschottender, wasserdichter Verbau, wie von uns empfohlen, in Erwägung gezogen werden, sind die Spunddielen bis in die tertiären Sedimente ab ca. 12 m unter Geländeoberkante ($\geq 0,5 - 1$ m) einzurammen. Um einen möglichst wasserdichten Anschluss an die tertiären, sandigen Böden zu erhalten, sind dabei die letzten 0,5 – 1,0 m Einbindung in diese Böden ohne Vorbohren oder sonstige Einbringhilfen auszuführen.

Verbauten sind mittels der in Abschnitt 4 angegebenen Bodenparameter unter Beachtung aller statischen und hydraulischen Belange zu dimensionieren. Es werden in jedem Fall bei einer Einbindetiefe des Bauwerks von etwa 7 – 8 m unter Geländeoberkante Spundwände mit einer Länge von ≥ 10 m unter Geländeoberkante erforderlich. Auf Grund der vorliegenden Einbindetiefe von 7 – 8 m unter Geländeoberkante werden wahrscheinlich 2 Aussteifungslagen notwendig. Auf den Verbau kann dabei der aktive Erddruck (E_a) in Ansatz gebracht werden. In Bauwerks- und Straßennähe wäre ein erhöhter, aktiver Erddruck anzusetzen.

5.3.2 Wasserhaltungsmaßnahmen

In den aktuell im Jahr 2011 ausgeführten, zwei großkalibrigen Bohrungen und in den fünf Kleinbohrungen wurde im Bereich der quartären Kiese das erste zusammenhängende, relativ mächtige, die Amper als nächste Vorflut begleitende Grundwasser bei ca. 1,75 – 2,60 m unter Geländeoberkante ($\triangle 497,66$ bis $495,54$ mNN) erkundet.

Im Rahmen der Kanalbaumaßnahmen werden somit über weite Strecken Grundwasserabsenkungsmaßnahmen von etwa 0,5 m bis maximal etwa 4,0 m erforderlich. Nach überschlägigen Berechnungen fallen hier unter Ansatz eines k_f -Wertes von $5 \cdot 10^{-3}$ m/s bei einer

angesetzten Grundwasserabsenkung von 0,5 – 4,0 m Wassermengen von 40 – 250 l/s auf 30 bis 40 m Kanallänge an. Die Wasserhaltung kann dabei im Bereich geringerer Grundwasserabsenkungserfordernisse von bis max. 1,0 m mit einer offenen Wasserhaltung im Kanalgraben mit einem gut durchlässiger Kieskoffer (Stärke $\geq 0,30$ m; Feinkornanteil $> 5\%$; Sandanteil $< 10\%$ bzw. Kies 16/32 mm) im Gründungs- bzw. Arbeitsraumbereich auf geotextiler Trennlage mit ausgefilterten Dränagen mit Pumpen und Pumpensümpfen betrieben werden.

Bei Grundwasserabsenkungen $> 1,0$ m kann zur Unterstützung der offenen Wasserhaltung der Einsatz einer geschlossenen Grundwasserhaltung mit ausgefilterten Brunnen erforderlich werden, ist die offene Aushubstrecke im Verbau auf ein Mindestmaß zu reduzieren und sind dann auch Dränageleitungen und Filterkiesschichten entsprechend abzuschotten. Es sind dann Brunnen ($\varnothing 600$ m) in einem Abstand von etwa 15 – 20 m entlang der Trasse mit einer Tiefe von etwa 8 m zu installieren und zu betreiben und ist weiterhin eine offene Wasserhaltung durchzuführen. Bei Einbindetiefen der Kanäle die mehr als 2,0 – 2,5 m unter Grundwasser einbinden, wird ein dichter Verbau mit Einbindung der Spundwände in das Tertiär bzw. Sohlinjektionen, wie bereits für das Pumpwerk beschrieben, mit entsprechender Wasserhaltung erforderlich.

Für die notwendige Grundwasserabsenkung im Bereich des Pumpwerks wird, falls die Spundwände nicht in die wasserstauenden, tertiären Sedimente einbinden, neben einer offenen Wasserhaltung in jedem Fall auch eine geschlossene Wasserhaltung mittels Brunnen erforderlich. Bei einer Baugrubengrößen von exemplarisch 4 x 4 m und einer notwendigen Grundwasserabsenkung von ca. 5,0 – 6,0 m würden unter Ansatz eines k_f -Wertes von $5 \cdot 10^{-3}$ m/s ca. 300 – 350 l/s abzupumpendes Grundwasser anfallen. Hierzu wäre die Erstellung von ca. 6 Brunnen mit einer Brunntiefe von > 10 m erforderlich und müsste eine geeignete Versickerungsfläche geschaffen werden. Auf die Grenzwertigkeit dieses Verfahrens wird ausdrücklich hingewiesen. Bei möglichen, höheren Wasserdurchlässigkeiten und Grundwasserständen können auch noch höhere, abzupumpende Wassermengen anfallen, was auch ein Scheitern dieser Vorgehensweise mit sich bringen kann, weshalb eine Einbindung der Spundwände bis in die deutlich geringer durchlässigen Tertiärsande empfohlen wird.

Wird eine dichte Baugrubenumschließung, wie von uns empfohlen, mittels Spundwand bis in die geringer wasserdurchlässigen, sandigen, tertiären Sedimente hergestellt bzw. wird die Baugrubensohle mittels einer Sohlinjektion abgedichtet, reduziert sich die Wasserhaltung auf evtl. anfallende Rest-, Leckage-, Umströmungs- und Oberflächenwässer in der Umschließung. Für die Restwasserhaltung ist dann ein gut durchlässiger Kieskoffer (Stärke $\geq 0,30$ m; Feinkornanteil > 5 %; Sandanteil < 10 % oder Kies der Körnung 16/32 mm) im Gründungs- bzw. Arbeitsraumbereich auf geotextiler Trennlage mit ausgefilterten Dränagen mit Pumpen und Pumpensämpfen für diese Wasserhaltung vorzusehen. Hier ist mit Wassermengen in einer Größenordnung von etwa 5 – 10 l/s zu rechnen.

Im Rahmen der baureifen Planung sind auf Grund der schwierigen Grundwasserverhältnisse für alle notwendigen Wasserhaltungsmaßnahmen detaillierte Berechnungen erforderlich.

5.3.3 Gründung der Kanäle und des Pumpwerks

Die Gründung der Kanäle und des Pumpwerks kann in den gut tragfähigen, quartären Kiesen ohne zusätzliche Bodenaustauschmaßnahmen erfolgen. Stehen im Gründungsbereich wider Erwarten noch geringer tragfähige Decklagenböden an, sind diese sind dabei unter einer seitlichen Verbreiterung von 60° unter den Fundamenten, der Bodenplatte und der Kanalsole komplett gegenüber gut verdichtbarem Kies-Sandmaterial lagenweise (Lagenstärke $\leq 0,4$ m), bei ausreichender Verdichtung ($D_{Pr} \geq 100$ %) auszutauschen.

5.3.4 Auftriebssicherheit

Sämtliche, unter Geländeoberkante einbindenden Bauwerke sind wasserdicht auszubilden. Dies kann z. B. mit wasserundurchlässigem Beton oder mit bituminösen Abdichtungsmaßnahmen bzw. Kunststoffdichtungsbahnen gemäß DIN 18195 erfolgen, sofern dies nicht ohnehin konstruktionsbedingt bereits erforderlich ist. Auch sämtliche Anbauten sind an die Bauwerke bei Erfordernis wasserdicht anzuschließen. Die einschlägigen Vorschriften hinsichtlich der wasserdichten Ausbildung der Bauwerke, z.B. in betontechnischer Hinsicht etc., sind zu beachten.

Das Pumpwerk und weitere Bauteile sind bezüglich Wasserdruck und Auftriebssicherheit mit einem Wasserstand bei Geländeoberkante (beim Pumpwerk bei 498,5 mNN) zu bemessen. Für Schächte und Kanalleitungen ist zum Nachweis der Auftriebssicherheit ein Zuschlag von zumindest 2,0 m auf den in nächstgelegenen Bohrprofil eingemessenen Wasserstand anzusetzen.

Die Auftriebssicherheit der Bauwerke ist sowohl für den Endzustand als auch für alle Bauzwischenstände zu gewährleisten und nachzuweisen.

5.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Im Bereich des geplanten Gewerbeparks Geiselbullach an der B 471 stehen prinzipiell relativ gut für die Versickerung von anfallendem Oberflächenwasser geeignete Kiesböden an. Nach den durchgeführten Bohrungen und Kleinbohrungen sowie den in unserem Labor ausgeführten Korngrößenanalysen besitzen die Kiesböden zumindest abschnittsweise im Oberen bis ca. 2,0 – 2,5 m unter Geländeoberkante aber noch relativ hohe Feinkornanteile von ca. 13 – 15 %. Die daraus resultierenden Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte für diese Kiesabschnitte bewegen sich rechnerisch in einem Bereich von ca. $1 \cdot 10^{-5} - 6 \cdot 10^{-6}$ m/s. Für die geringer schluffigen Kiesabschnitte, die ab den o.g. Tiefen (2,0 – 2,5 m unter Gelände) vorliegen, wurden deutlich höhere Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte im Bereich von $1 \cdot 10^{-3} - 5 \cdot 10^{-3}$ m/s ermittelt. Von unserer Seite wird deshalb empfohlen, geplante Versickerungseinrichtungen in die besser wasserdurchlässigen, geringer schluffigen Kiesböden zu führen, um so eine ausreichende Versickerungsleistung zu erreichen.

Für die Dimensionierung kann dann mit einem gewissen Sicherheitszuschlag ein k_f -Wert von $5 \cdot 10^{-4}$ m/s in Ansatz gebracht werden, was aber dann in den jeweils für Versickerungszwecke vorgesehenen Abschnitten durch Versickerungsversuche in diesen Bereichen noch näher zu verifizieren ist.

5.5 Sonstige Hinweise

Verbaustatik / Bauwerksstatik / Auftriebssicherheit

Zur Ermittlung der Erddrücke auf Verbauten und Bauwerke und für sonstige statische Berechnungen sind die in Abschnitt 4 angegebenen, charakteristischen Bodenparameter maßgebend. Die dort gemachten, weiteren Angaben sind zu beachten.

Filterkiesschichten / Tragschichten

Für Filterkiesschichten, welche für Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich werden, kann die Verwendung von gut gestuftem, hohlraumreichem Frostschutzkies mit geringem Sandanteil (Feinkornanteil < 5 %, Sandanteil < 10 %) vorgesehen werden. Alternativ ist Filterkies der Körnung 16/32 mm zu verwenden. Dabei ist eine geeignete, geotextile Trennlage (Vlies \geq GRK 3) unter der Filterkieslage zur Vermeidung von Sand- und Feinkornausspülungen einzubauen oder es ist so die Filterstabilität zwischen den verschiedenen Bodenarten entsprechend nachzuweisen.

Werden Tragschichten notwendig, kann gut gestuftes, hohlraumreiches Frostschutzkiesmaterial (Kies der Gruppe GW nach DIN 18196) herangezogen werden. Tragschichten sind im Bereich bindiger Böden auf geotextilen Trennlagen (Vlies GRK 3) in den anstehenden Böden einzubauen. Der Einbau muss lagenweise unter sachgerechter, ausreichender Verdichtung ($D_{Pr} \geq 100$ %) erfolgen.

Graben- und Arbeitsraumverfüllung

Zur Verfüllung der Baugruben sollte sandiges, kiesiges Material herangezogen werden. Ausgehobenes Kiesmaterial kann dabei Verwendung finden. Bindige Decklagen sind zur Rückverfüllung nur bedingt geeignet. Hier wäre evtl. eine Bodenverbesserung durch Zumischen von Kalk-Zement-Binder erforderlich.

Die Rückverfüllung muss lagenweise (Lagenstärke $\leq 0,25 - 0,30$ m) bei ausreichender Verdichtung ($D_{Pr} \geq 100$ %) erfolgen. Diesbezüglich ist insbesondere die ZTV E-StB 09, Abschnitt 10, hinsichtlich der zu verwendenden Materialien in den dort abgegrenzten Bereichen und den zugeordneten Einbaudichten zu beachten. Unterhalb von Straßenoberbauten bzw. auf dem Planum sind die Qualitätsanforderungen gemäß ZTV E-StB 09, z.B. mittels Lastplattendruckversuchen, nachzuweisen.

Im Weiteren sind die „Zusätzlichen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen der ZTV A-StB 89“ und ist das „Merkblatt über den Einfluss der Hinterfüllung auf Bauwerke“ der Forschungsgesellschaft für das Straßenwesen zu beachten.

6 SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten Feld- und Laborarbeiten hinsichtlich der geplanten Baumaßnahme Erschließung des Gewerbeparks Geiselbullach an der B 471 zusammengestellt und beurteilt.

Es wurden Angaben zur Erschließung des Gewerbeparks hinsichtlich des Straßenbaus, Kanalbau und zur Versickerungsfähigkeit des Untergrundes gemacht. Weiterhin wurden Empfehlungen zur Baugrube, zum Baugrubenverbau, zur Wasserhaltung und zur Bauwerkserstellung des Pumpwerks und der Kanäle angegeben.

Vorrangiges Ziel des Gutachtens war es, die vor Ort relevanten Untergrunddaten durch Beschreibung der Bodenschichten, Zuordnung von Bodenklassen und physikalischen Bodenparametern für den Planer und die Baufirma aufzubereiten.

Es wird davon ausgegangen, dass die an Planung und Bauausführung beteiligten Ingenieure unter Zugrundelegung der hier aufgezeichneten Untergrunddaten alle erforderlichen Nachweise für alle Gewerke im Rahmen der Erschließung des Gewerbeparks etc. entsprechend den Regeln der Bautechnik führen und bei offenen Fragestellungen hinsichtlich Baugrund und Gründung an den Baugrundsachverständigen herantreten. Zusätzliche Untersuchungen und/ oder Beurteilungen können dann erforderlich werden.

Dies trifft auch dann zu, wenn bei der Bauausführung nicht auszuschließende Abweichungen der Untergrundverhältnisse außerhalb der Aufschlüsse festgestellt werden.

Zum Zeitpunkt der Ausarbeitung dieses Berichtes lagen uns die genannten Arbeitsunterlagen vor. Da dem Baugrundsachverständigen zum derzeitigen Planungsstadium nicht alle relevanten Gesichtspunkte der Planung und Bauausführung bekannt sein können, sind bodenmechanische Detailfragen oder generelle Planungsänderungen mit dem Bearbeiter dieses Berichtes zu koordinieren.

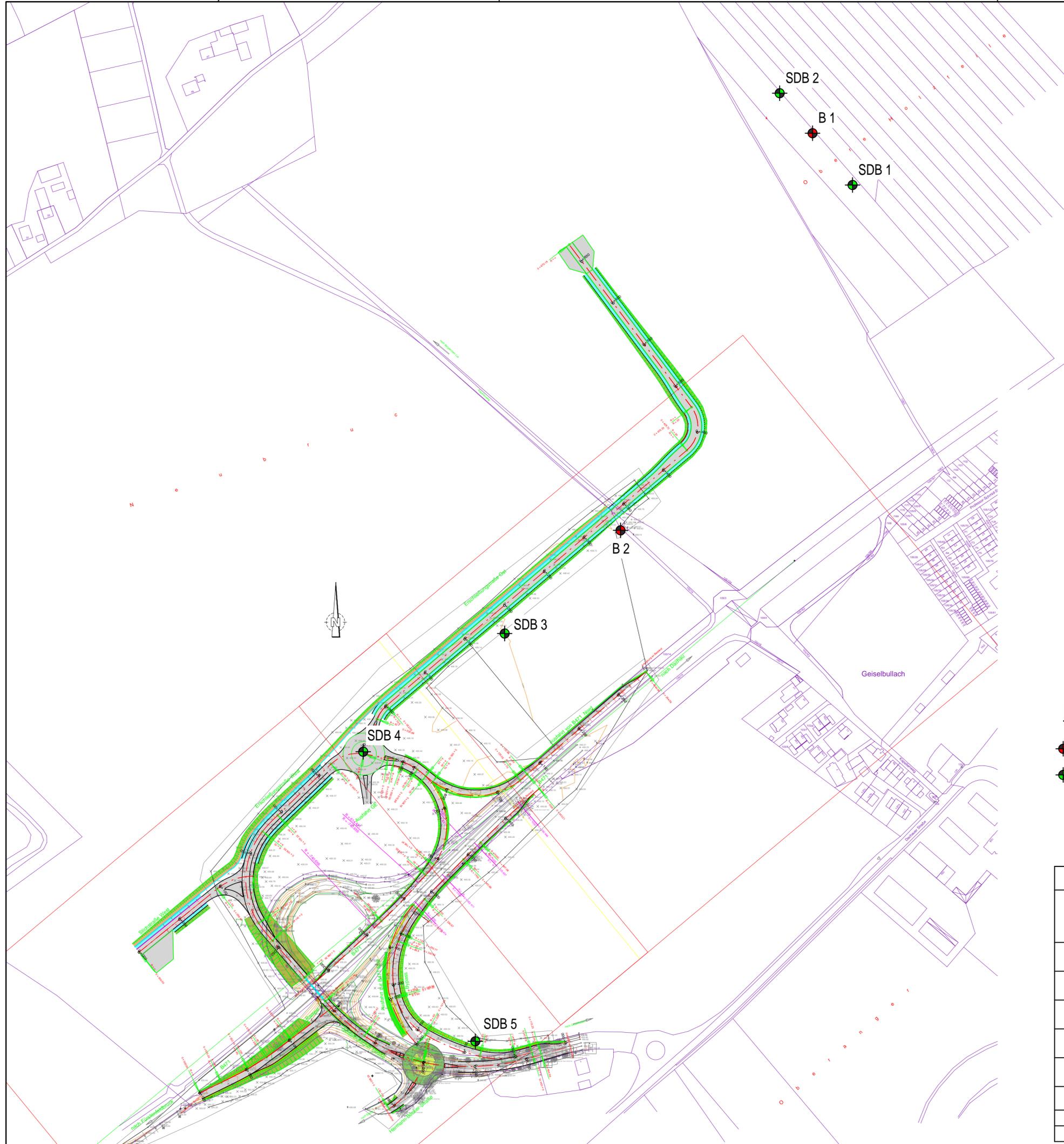
Für weitere Beratungen, gutachterliche Beurteilungen und auch erdstatische Berechnungen im Zuge dieses Projektes stehen wir gerne zur Verfügung.

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (1)

**LAGEPLAN GEWERBEPARK GEISELBULLACH MIT
AUFSCHLUSSPUNKTEN**



LEGENDE

-  Aufschlussbohrung
-  Kleinbohrung

CRYSTAL		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH	
GEOTECHNIK		INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-86919 LITTING TELEFON 08806/95894-0 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Isarkies GE, Olching GmbH & Co. KG, Unterwattenbach			
PROJEKT Gewerbepark Geiselbullach			
PLANINHALT Lageplan Gewerbepark Geiselbullach mit Aufschlusspunkten			
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1:2500	FL	12.09.2011	BB
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 11351	1	1	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

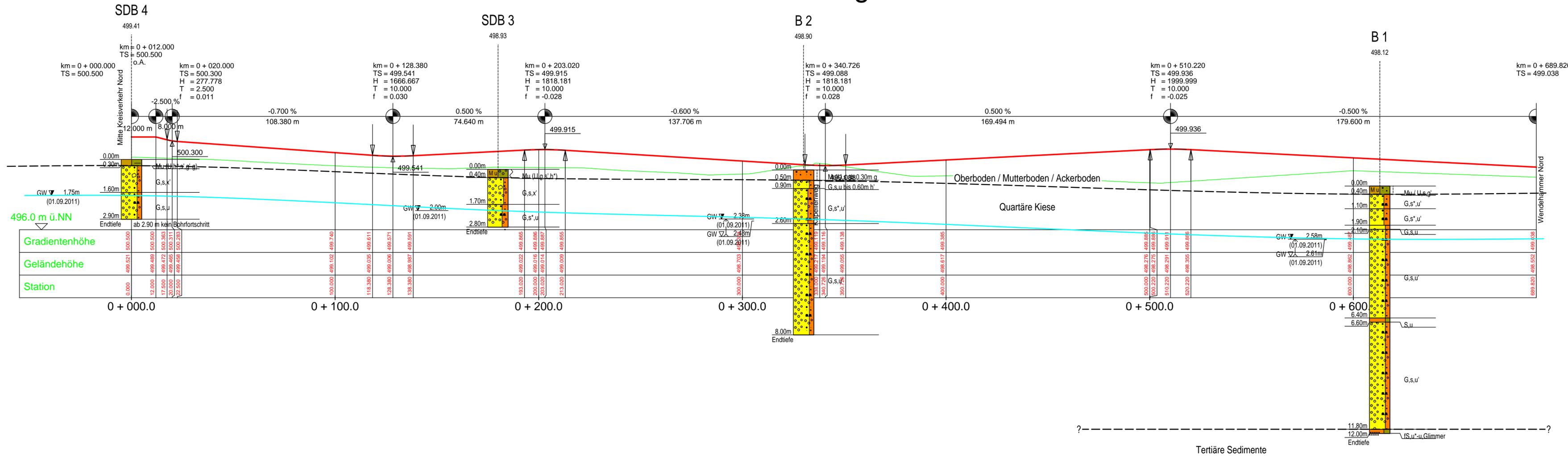
CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (2)

**LÄNGSSCHNITT ERSCHLIESSUNGSSTRASSE OST MIT
GEOLOGISCHER UNTERGRUNDSITUATION**

Erschließungsstraße Ost



Station	0 + 000.0	0 + 100.0	0 + 200.0	0 + 300.0	0 + 400.0	0 + 500.0	0 + 600.0	0 + 689.820
Gradientenhöhe	499.521	499.489	499.541	499.541	499.541	499.541	499.541	499.541
Geländehöhe	499.521	499.489	499.541	499.541	499.541	499.541	499.541	499.541
Station	0.000	12.000	20.000	30.000	40.000	50.000	60.000	689.820

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-85912 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0	
BAUHERR Isarkies GE, Olching GmbH & Co. KG, Unterwattenbach			
PROJEKT Gewerbepark Geiselbullach			
PLANINHALT Längsschnitt Erschließungsstraße Ost mit geologischer Untergrundsituation			
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1:1000/100	FL	13.09.2011	BB
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 11351	2	2	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (3)

**BOHRPROFILE B 1 UND B 2, KLEINBOHRPROFILE
SDB 1 BIS SDB 5**

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt : Gewerbepark Geiselbullach	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projektnr.: B 11351	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage : 3.1	
Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Maßstab : 1: 100	Datum: 01.09.2011

B1

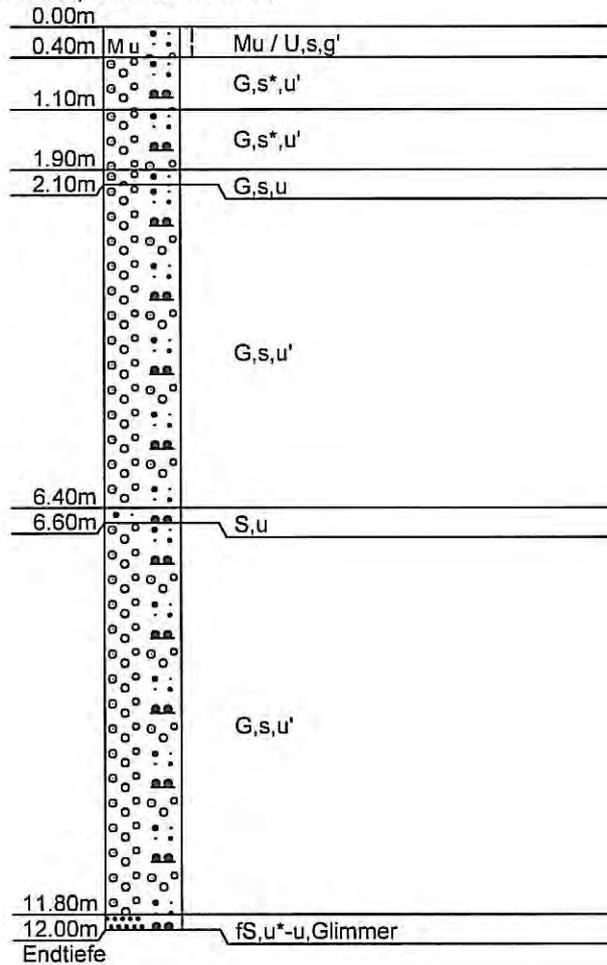
Ansatzpunkt: 498.12 mNN

GW ▽ 2.58m
(01.09.2011)
GW ▽ 2.61m
(01.09.2011)

EP 1 □ 6.00m

EP 2 □ 10.00m

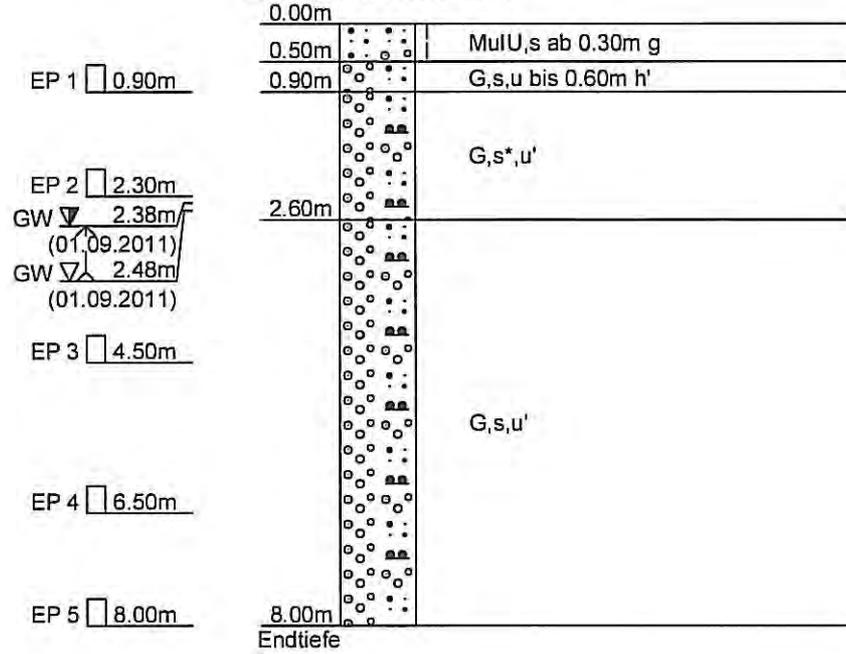
GP 1 □ 12.00m



Crystal Geotechnik GmbH	Projekt : Gewerbepark Geiselbullach	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projektnr.: B 11351	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage : 3.2	
Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Maßstab : 1: 100	Datum: 01.09.2011

B2

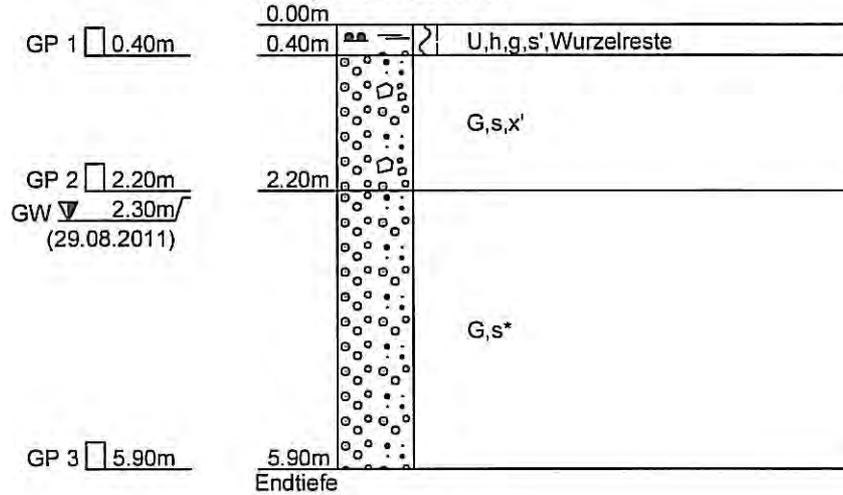
Ansatzpunkt: 498.90 mNN



Crystal Geotechnik GmbH	Projekt : Gewerbepark Geiselbullach	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projektnr.: B 11351	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage : 3.3	
Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Maßstab : 1: 100	Datum: 29.08.2011

SDB 1

Ansatzpunkt: 497.84 mNN

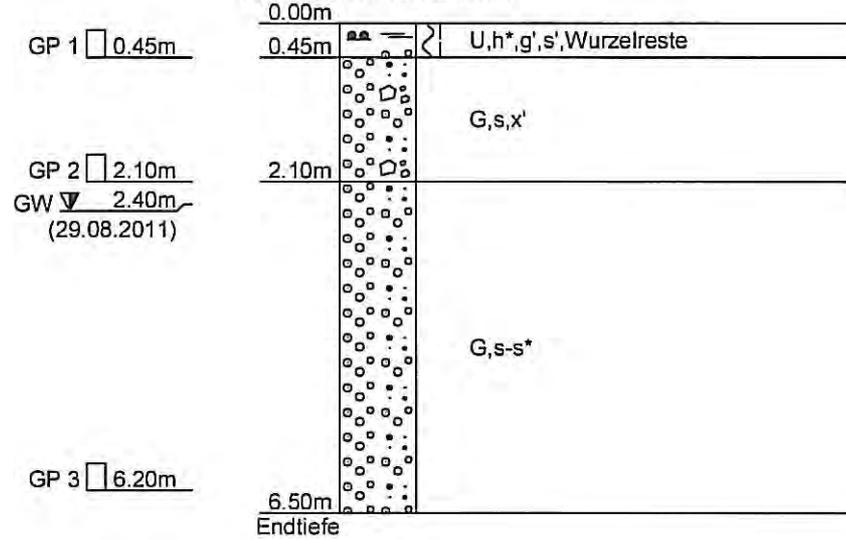


ab 5.90 m kein Bohrfortschritt

Crystal Geotechnik GmbH	Projekt : Gewerbepark Geiselbullach	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projektnr.: B 11351	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage : 3.4	
Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Maßstab : 1: 100	Datum: 29.08.2011

SDB 2

Ansatzpunkt: 497.99 mNN

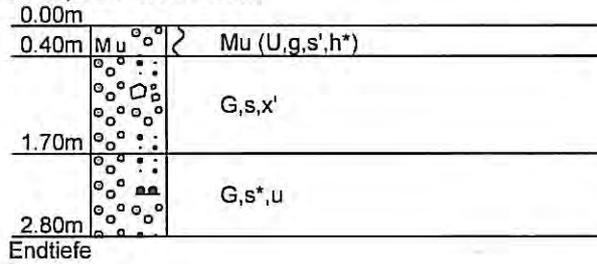


Crystal Geotechnik GmbH	Projekt : Gewerbepark Geiselbullach	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projektnr.: B 11351	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage : 3.5	
Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Maßstab : 1: 100	Datum: 01.09.2011

SDB 3

Ansatzpunkt: 498.93 mNN

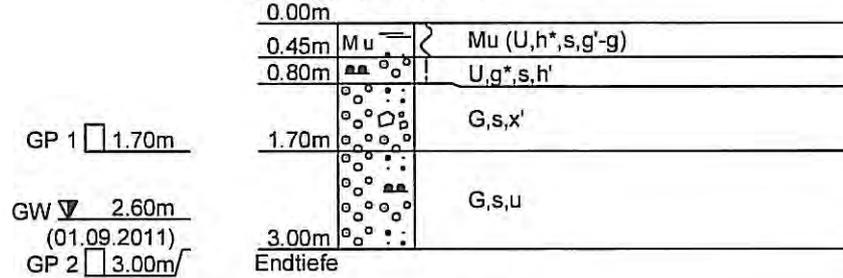
GP 1 □ 1.70m
 GW ▽ 2.00m
 (01.09.2011)
 GP 2 □ 2.80m



Crystal Geotechnik GmbH	Projekt : Gewerbepark Geiselbullach	
Berat. Ingenieure und Geologen	Projekt nr.: B 11351	
Hofstattstr. 28, 86919 Utting	Anlage : 3.7	
Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Maßstab : 1: 100	Datum: 01.09.2011

SDB 5

Ansatzpunkt: 499.57 mNN



ab 3.00 m kein Bohrfortschritt

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (4)

**SCHICHTENVERZEICHNISSE DER BOHRUNGEN UND
KLEINBOHRUNGEN**

Crystal Geotechnik GmbH
 Berat. Ingenieure und Geologen
 Hofstattstr. 28, 86919 Utting
 Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
 für Bohrungen
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr: **B 11351**
 Aktenzeichen:

Anlage: **4.1**
 Bericht:

**1 Objekt Gewerbepark
 Geiselbullach**

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

2 Bohrung Nr. B1 Zweck: **Baugrundaufschluss**

Ort: **Geiselbullach**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts: **4451064**

Hoch: **5343942**

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN **498.12**

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Fa. Crystal Geotechnik, Utting
 Fachaufsicht: **Herr Blüchel**

5 Bohrunternehmen: Fa. Aumann, Münsterhausen

gebohrt von: **01.09.2011** bis: **01.09.2011**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **B 11351**

Geräteführer: **Herr Aumann**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammkernbohrgerät

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Eimerproben	2	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Glasprobe	1	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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
0.00	11.50	BP	ram	Schap	150	HY		178		11.50	
11.50	12.00	BP	ram	Schap	150	HY					

9.3 Bohrkronen **9.4 Geräteführer-Wechsel**

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

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **2.61 m**, Anstieg bis **2.58 m** unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand **2.58 m** unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe
 Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____

Nr	Filterrohr			Filterschüttung				Sperschicht			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: **01.09.2011** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Anlage 4.1 Bericht: Az.:
--	--------------------------------

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gewerbegebiet Geiselbullach**

Bohrung Nr. B1

Blatt 3

Datum:
01.09.2011-
01.09.2011

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 / Schluff, sandig, schwach kiesig				Schappe Ø 150 mm					
	b)									
	c) steif		d) leicht						e) braun,	
	f)	g)	h)	i)						
1.10	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				trocken					
	b)									
	c) mitteldicht		d) mittel						e) braungrau,	
	f)	g)	h)	i)						
1.90	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig				feucht					
	b)									
	c) mitteldicht		d) mittel						e) grau	
	f)	g)	h)	i)						
2.10	a) Kies, sandig, schluffig				trocken					
	b)									
	c) locker		d) leicht						e) grau	
	f)	g)	h)	i)						
6.40	a) Kies, sandig, schwach schluffig				Wasseranstieg 2.58m u. AP 01.09.2011 Grundwasser 2.61m u. AP 01.09.2011	EP	1	6.00		
	b)									
	c) mitteldicht		d) mittel						e) grau,	
	f)	g)	h)	i)						

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44					Anlage 4.1 Bericht: Az.:		
Schichtenverzeichnis für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: Gewerbegbiet Geiselbullach							
Bohrung Nr. B1				Blatt 4		Datum: 01.09.2011- 01.09.2011	
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				
6.60	a) Sand, schluffig			nass			
	b)						
	c) mitteldicht	d) mittel	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
11.80	a) Kies, sandig, schwach schluffig			nass	EP	2	10.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) grau				
	f)	g)	h) i)				
12.00 Endtiefe	a) Feinsand, stark schluffig bis schluffig, Glimmer			nass	GP	1	12.00
	b)						
	c) dicht	d) schwer	e) oliv				
	f)	g)	h) i)				

Crystal Geotechnik GmbH
 Berat. Ingenieure und Geologen
 Hofstattstr. 28, 86919 Utting
 Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: **B 11351** Anlage: **4.2**
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt Gewerbepark Geiselbullach Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. B2 Zweck: **Baugrundaufschluss**
 Ort: **Geiselbullach**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **498.90** m
 Ansatzpunktes b) zu m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: Fa. Crystal Geotechnik, Utting
 Fachaufsicht: **Herr Blüchel**

5 Bohrunternehmen: Fa. Aumann, Münsterhausen
 gebohrt von: **01.09.2011** bis: **01.09.2011** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 11351**
 Geräteführer: **Herr Aumann** Qualifikation: **Bohrgeräteführer**
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Rammkernbohrgerät Baujahr:
 Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Eimerproben	5	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben	Glasprobe	0	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

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

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
0.00	7.50	BP	ram	Schap	150	HY		178		7.50	
7.50	8.00	BP	ram	Schap	150	HY					

9.3 Bohrkronen **9.4 Geräteführer-Wechsel**

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

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei **2.48 m**, Anstieg bis **2.38 m** unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand **2.38 m** unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe
 Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____

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

11 Sonstige Angaben

Datum: **01.09.2011** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Anlage 4.2 Bericht: Az.:
--	--

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Bauvorhaben: **Gewerbegbiet Geiselbullach**

Bohrung Nr. B2

Blatt 3

Datum:
01.09.2011-
01.09.2011

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						
0.50	a) MuU, sandig ab 0.30m kiesig				Schappe Ø 150 mm					
	b)									
	c) steif		d) leicht						e) dunkelbraun	
	f)	g)	h)	i)						
0.90	a) Kies, sandig, schluffig bis 0.60m schwach humos				trocken	EP	1	0.90		
	b)									
	c) mitteldicht		d) mittel						e) grau	
	f)	g)	h)	i)						
2.60	a) Kies, stark sandig bis sandig, schwach schluffig				Wasseranstieg 2.38m u. AP 01.09.2011 Grundwasser 2.48m u. AP 01.09.2011 trocken	EP	2	2.30		
	b)									
	c) mitteldicht		d) mittel						e) grau	
	f)	g)	h)	i)						
8.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig					EP EP EP	3 4 5	4.50 6.50 8.00		
	b)									
	c)		d)						e) grau,	
	f)	g)	h)	i)						

Crystal Geotechnik GmbH
 Berat. Ingenieure und Geologen
 Hofstattstr. 28, 86919 Utting
 Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: **B 11351** Anlage: **4.3**
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt **Gewerbepark Geiselbullach** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 1** Zweck: **Baugrundaufschluss**
 Ort: **Geiselbullach**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **497.84** m
 Ansatzpunktes b) zu m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung: **Isarkies GE, Olching**

4 Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**
 Fachaufsicht: **Herr Blüchel**

5 Bohrunternehmen: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**
 gebohrt von: **29.08.2011** bis: **29.08.2011** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 11351**
 Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

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

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasprobe	3	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

9 Bohrtechnik
9.1 9.1 Kurzzeichen
9.1.1 Bohrverfahren
9.1.1.1 Art:
 BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben
 ... =

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

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

9.1.1.2 Lösen:
 rot = drehend

ram = rammend
 druck = drückend

schlag = schlagend
 greif = greifend

9.1.2 Bohrwerkzeug
9.1.2.1 Art:
 EK = Einfachkernrohr
 DK = Doppelkernrohr
 TK = Dreifachkernrohr
 S = Seilkernrohr

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

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

9.1.2.2 Antrieb:
 G = Gestänge
 SE = Seil

HA = Hand
 F = Freifall
 V = Vibro

DR = Druckluft
 HY = Hydraulik

9.1.2.3 Spülhilfe:
 WS = Wasser
 LS = Luft

SS = Sole
 DS = Dickspülung
 Sch = Schaum

d = direkt
 id = indirekt

9.2 Bohrtechnische Tabellen

Tiefe in m Bohrlänge in m von bis		Bohrverfahren Art Lösen		Bohrwerkzeug Art ø mm Antrieb Spülhilfe			Verrohrung Außen ø mm Innen ø mm Tiefe m			Bemerkungen
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	HY				
1.00	5.90	BS	ram	Schap	50	HY				

9.3 Bohrkronen **9.4 Geräteführer-Wechsel**

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

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei m, Abfall bis 2.30 m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand 2.30 m unter Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe
 Verfüllung: m bis m Art: von: m bis: m Art:

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

11 Sonstige Angaben

Datum: 29.08.2011 Firmenstempel: Unterschrift: _____

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Anlage 4.3 Bericht: Az.:
--	--

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gewerbegebiet Geiselbullach**

Bohrung Nr. SDB 1

Blatt 3

Datum:
29.08.2011-
29.08.2011

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				
0.40	a) Schluff, humos, kiesig, schwach sandig, Wurzelreste				Schappe Ø 60 mm	GP	1	0.40
	b)							
	c) weich bis steif	d) l-msbb	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2.20	a) Kies, sandig, schwach steinig					GP	2	2.20
	b)							
	c) mitteldicht	d) ms-sbb	e) weißgrau					
	f)	g)	h)	i)				
5.90 Endtiefe	a) Kies, stark sandig				Wasserabfall 2.30m u. AP 29.08.2011	GP	3	5.90
	b)							
	c) mitteldicht-dicht	d) ms-sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
 Berat. Ingenieure und Geologen
 Hofstattstr. 28, 86919 Utting
 Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: **B 11351** Anlage: **4.4**
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt Gewerbepark Geiselbullach Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 2 Zweck: **Baugrundaufschluss**
 Ort: **Geiselbullach**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **497.99** m
 Ansatzpunktes b) zu m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung: Isarkies GE, Olching

4 Auftraggeber: Fa. Crystal Geotechnik, Utting
 Fachaufsicht: Herr Blüchel

5 Bohrunternehmen: Fa. Crystal Geotechnik, Utting
 gebohrt von: **29.08.2011** bis: **29.08.2011** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 11351**
 Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

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

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	Glasprobe	3	Crystal Geotechnik, Utting
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			

Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Anlage 4.4 Bericht: Az.:
--	--

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Bauvorhaben: **Gewerbegebiet Geiselbullach**

Bohrung Nr. SDB 2

Blatt 3

Datum:
29.08.2011-
29.08.2011

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				
0.45	a) Schluff, stark humos, schwach kiesig, schwach sandig, Wurzelreste				Schappe Ø 60 mm	GP	1	0.45
	b)							
	c) weich bis steif	d) l-msbb	e) braun					
	f)	g)	h)	i)				
2.10	a) Kies, sandig, schwach steinig				trocken	GP	2	2.10
	b)							
	c) mitteldicht	d) msbb	e) grauweiß					
	f)	g)	h)	i)				
6.50 Endtiefe	a) Kies, sandig bis stark sandig				Wasserabfall 2.40m u. AP 29.08.2011 nass	GP	3	6.20
	b)							
	c) md-d	d) ms-sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
 Berat. Ingenieure und Geologen
 Hofstattstr. 28, 86919 Utting
 Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: **B 11351** Anlage: **4.5**
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:

1 Objekt Gewerbepark Geiselbullach Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. SDB 3 Zweck: **Baugrundaufschluss**
 Ort: **Geiselbullach**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **498.93** m
 Ansatzpunktes b) zu m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung: **Isarkies GE, Olching**

4 Auftraggeber: Fa. Crystal Geotechnik, Utting
 Fachaufsicht: **Herr Blüchel**

5 Bohrunternehmen: Fa. Crystal Geotechnik, Utting
 gebohrt von: **29.08.2011** bis: **29.08.2011** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 11351**
 Geräteführer **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

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

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	HY					
1.00	2.80	BS	ram	Schap	50	HY					

9.3 Bohrkronen **9.4 Geräteführer-Wechsel**

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

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei _____ m, Abfall bis **2.00** m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand **2.00** m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe
 Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____

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

11 Sonstige Angaben

Datum: **29.08.2011** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Anlage 4.5 Bericht: Az.:
--	--

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Bauvorhaben: **Gewerbepark Geiselbullach**

Bohrung Nr. SDB 3

Blatt 3

Datum:
29.08.2011-
29.08.2011

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 (Schluff, kiesig, schwach sandig, stark humos)				Schappe Ø 60 mm			
	b)							
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1.70	a) Kies, sandig, schwach steinig				Schappe Ø 50 mm trocken	GP	1	1.70
	b)							
	c) md-d	d) ms-sbb	e) weißgrau					
	f)	g)	h)	i)				
2.80 Endtiefe	a) Kies, stark sandig, schluffig				Wasserabfall 2.00m u. AP 01.09.2011 Schappe naß ab ca. 1.80 m u. GOK	GP	2	2.80
	b)							
	c) md-d	d) ms-sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
 Berat. Ingenieure und Geologen
 Hofstattstr. 28, 86919 Utting
 Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44

Kopfblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: **B 11351** Anlage: **4.6**
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt **Gewerbepark Geiselbullach** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **3**
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 4** Zweck: **Baugrundaufschluss**
 Ort: **Geiselbullach**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **499.41** m
 Ansatzpunktes b) zu m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung: **Isarkies GE, Olching**

4 Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**
 Fachaufsicht: **Herr Blüchel**

5 Bohrunternehmen: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**
 gebohrt von: **29.08.2011** bis: **29.08.2011** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 11351**
 Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

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

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	HY					
1.00	2.90	BS	ram	Schap	50	HY					

9.3 Bohrkronen **9.4 Geräteführer-Wechsel**

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

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei _____ m, Abfall bis **1.75** m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand **1.75** m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe
 Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____

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

11 Sonstige Angaben

Datum: **29.08.2011** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Anlage 4.6 Bericht: Az.:
--	--

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Gewerbepark Geiselbullach**

Bohrung Nr. SDB 4

Blatt 3

Datum:
29.08.2011-
29.08.2011

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				
0.30	a) Mutterboden (Schluff, stark humos, schwach sandig, schwach kiesig bis kiesig)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
1.60	a) Kies, sandig, schwach steinig				trocken	GP	1	1.60
	b)							
	c) md-d	d) ms-sbb	e) weißgrau					
	f)	g)	h)	i)				
2.90 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig				Wasserabfall 1.75m u. AP 01.09.2011	GP	2	2.90
	b)							
	c) md-d	d) ms-sbb	e) grau					
	f)	g)	h)	i)				

Crystal Geotechnik GmbH
 Berat. Ingenieure und Geologen
 Hofstattstr. 28, 86919 Utting
 Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44

Kopfbblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis Archiv-Nr: B 11351 Anlage: 4.7
 für Bohrungen Aktenzeichen: Bericht:
 Baugrundbohrung

1 Objekt **Gewerbepark Geiselbullach** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: 3
 Anzahl der Testberichte und ähnliches:

2 Bohrung Nr. **SDB 5** Zweck: **Baugrundaufschluss**
 Ort: **Geiselbullach**
 Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000): Nr:
 Rechts: Hoch: Lotrecht Richtung:
 Höhe des a) zu NN **499.57** m
 Ansatzpunktes b) zu m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung: **Isarkies GE, Olching**

4 Auftraggeber: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**
 Fachaufsicht: **Herr Blüchel**

5 Bohrunternehmen: **Fa. Crystal Geotechnik, Utting**
 gebohrt von: **29.08.2011** bis: **29.08.2011** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **B 11351**
 Geräteführer: **Herr Arnold** Qualifikation: **Geologe**
 Geräteführer: Qualifikation:
 Geräteführer: Qualifikation:

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

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

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

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
0.00	1.00	BS	ram	Schap	60	HY					
1.00	3.00	BS	ram	Schap	50	HY					

9.3 Bohrkronen **9.4 Geräteführer-Wechsel**

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

10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau

Wasser erstmals angetroffen bei _____ m, Abfall bis **2.60** m unter Ansatzpunkt
 Höchster gemessener Wasserstand **2.60** m unter Ansatzpunkt bei _____ m Bohrtiefe
 Verfüllung: _____ m bis _____ m Art: _____ von: _____ m bis: _____ m Art: _____

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

11 Sonstige Angaben

Datum: **29.08.2011** Firmenstempel: _____ Unterschrift: _____



Crystal Geotechnik GmbH Berat. Ingenieure und Geologen Hofstattstr. 28, 86919 Utting Tel.: 08806/95894-0; Fax: 95894-44	Anlage 4.7 Bericht: Az.:
--	--

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekemten Proben

Bauvorhaben: **Gewerbepark Geiselbullach**

Bohrung Nr. SDB 5

Blatt 3

Datum:
29.08.2011-
29.08.2011

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				
0.45	a) Mutterboden (Schluff, stark humos, sandig, schwach kiesig bis kiesig)				Schappe Ø 60 mm			
	b)							
	c) weich	d) lbb	e) dunkelbraun					
	f)	g)	h)	i)				
0.80	a) Schluff, stark kiesig, sandig, schwach humos							
	b)							
	c) steif	d) msbb	e) hellbraun					
	f)	g)	h)	i)				
1.70	a) Kies, sandig, schwach steinig					GP	1	1.70
	b)							
	c) md-d	d) ms-sbb	e) weißgrau					
	f)	g)	h)	i)				
3.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schluffig				Wasserabfall 2.60m u. AP 01.09.2011 Schappe naß ab ca. 2.60 m u. GOK	GP	2	3.00
	b)							
	c) md-d	d) ms-sbb	e)					
	f)	g)	h)	i)				

CRYSTAL GEOTECHNIK

BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH

ANLAGE (5)

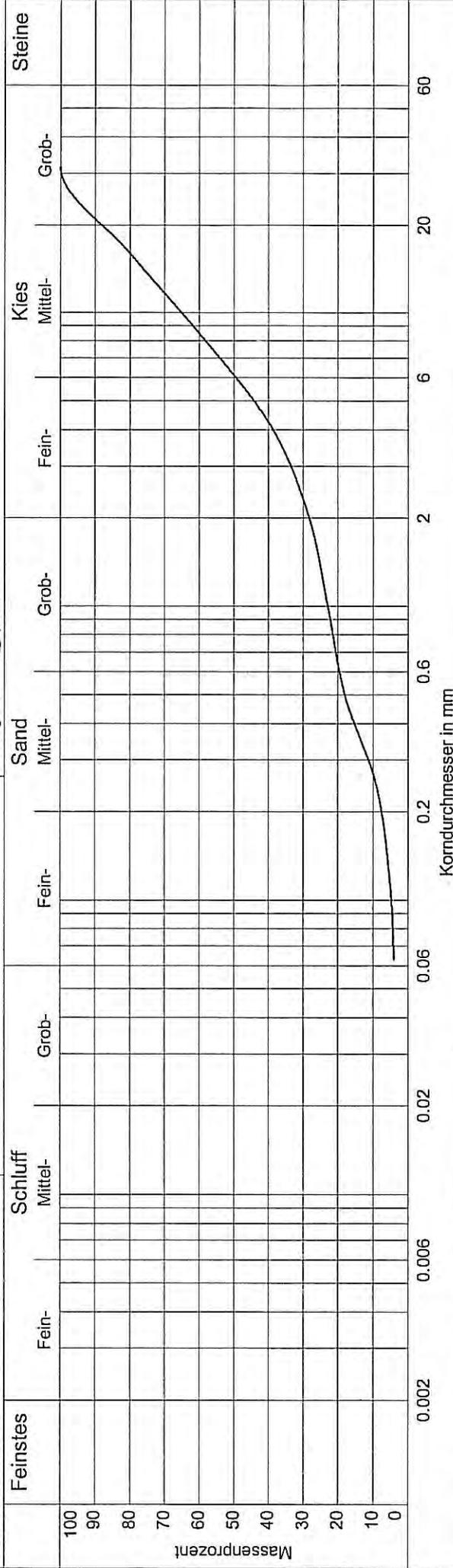
BODENMECHANISCHE LABORVERSUCHSERGEBNISSE

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

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Gewerbegebiet Geiselbullach
 Projektnr. : B11351
 Datum : 01.09.11
 Anlage : 5.2



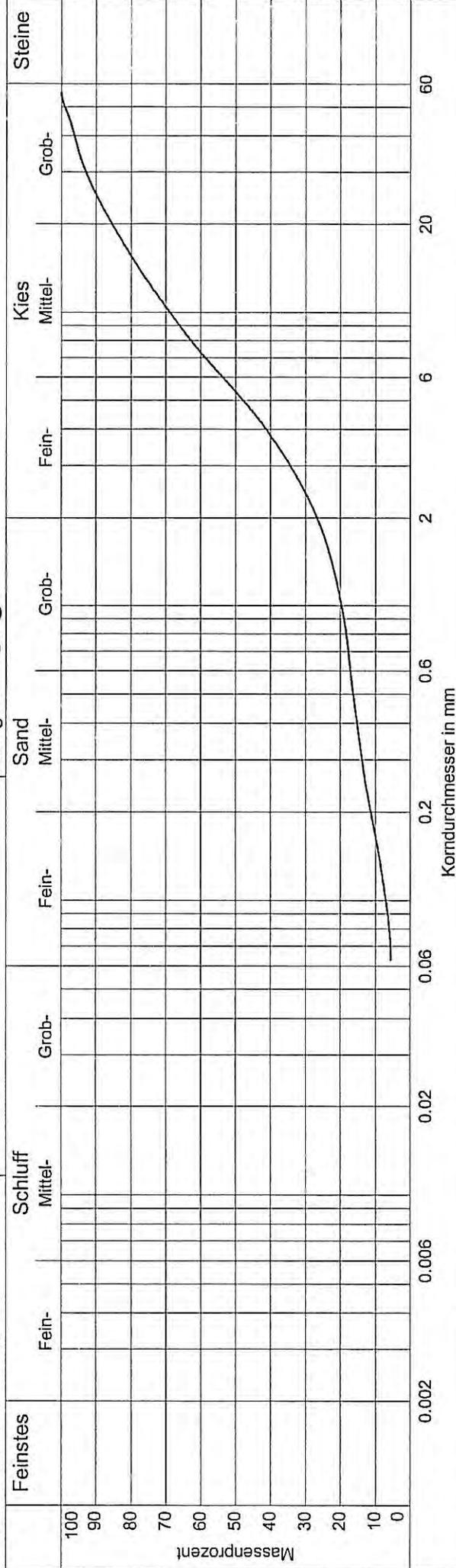
Versuchsname	B 1-5,50m	
Entnahmestelle	B 1	
Entnahmestiefe	5,00 - 5,50 m	
Bodenart	G,s	
Bodengruppe	GW	
Anteil < 0.063 mm	4.0 %	
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/4.0/24.2/71.8 %	
Ungleichförmigkeitsgrad	U = 31.3	
Krümmungszahl	Cc = 2.3	
d10 / d60	0.272/8.520 mm	
kf nach Seiler	2.2E-003 m/s	
kf nach Hazen	- (U > 5)	
kf nach Beyer	- (U > 30)	
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	
Frostempfindlichkeitsklasse	F1	

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

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Gewerbegebiet Geiselbullach
 Projektnr. : B11351
 Datum : 01.09.11
 Anlage : **5.3**



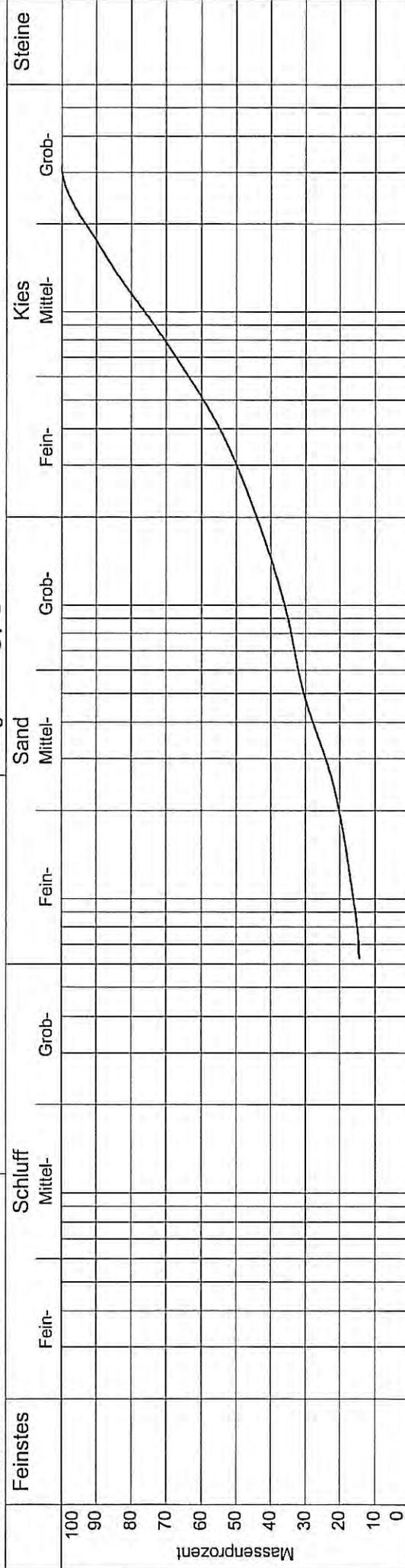
Versuchsname	Kornverteilung		Steine
Entnahmestelle	B 2-4,50m		
Entnahmestiefe	B 2		
Bodenart	4,00 - 4,50 m		
Bodengruppe	G,s,u'		
Anteil < 0.063 mm	GU		
Kornfraktionen T/U/S/G	5.5 %		
Ungleichförmigkeitsgrad	0.0/5.5/21.2/73.4 %		
Krümmungszahl	U = 43.7		
d10 / d60	Cc = 4.8		
kf nach Seiler	0.167/77.320 mm		
kf nach Hazen	4.9E-003 m/s		
kf nach Beyer	- (U > 5)		
kf nach Kaubisch	- (U > 30)		
Frostempfindlichkeitsklasse	- (0.063 <= 10%)		
	F2		
			BC

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

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Gewerbegebiet Geiselbullach
 Projektnr. : B11351
 Datum : 01.09.11
 Anlage : 5.5



0.002 0.006 0.02 0.06 0.2 0.6 2 6 20 60
 Korndurchmesser in mm

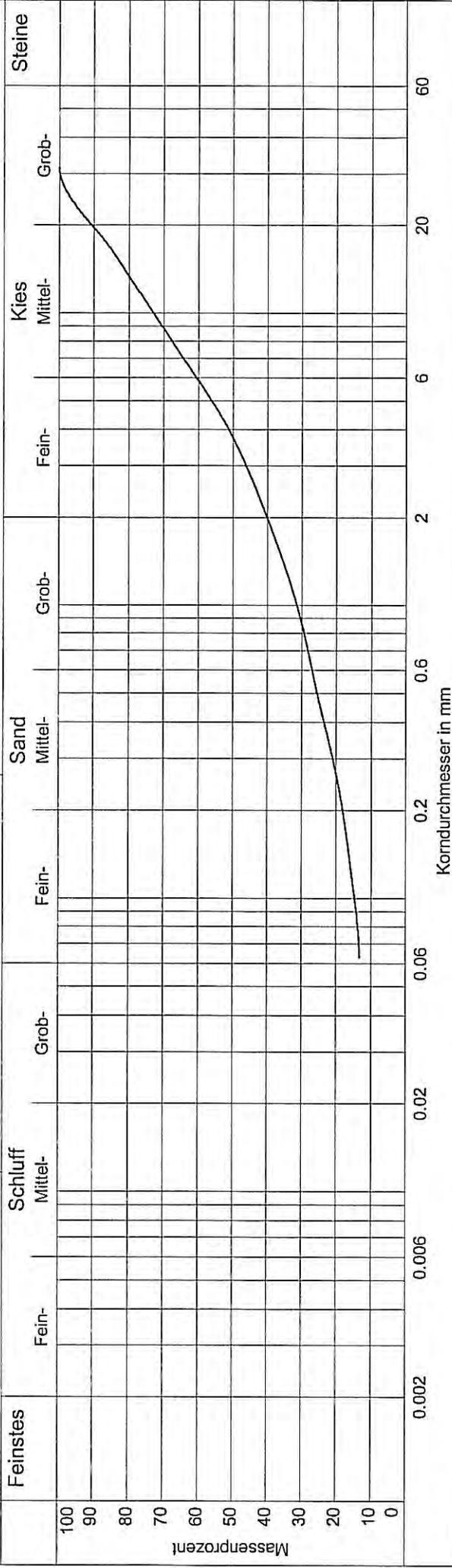
Versuchsname	— SDB 4-2,80m
Entnahmestelle	SDB 4
Entnahmestiefe	1,70 - 2,80 m
Bodenart	G,s,u
Bodengruppe	GU
Anteil < 0.063 mm	14.5 %
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/14.5/29.7/55.8 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
d10 / d60	- /5.145 mm
kf nach Seiler	-
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	6.0E-006 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2
	DC

Crystal Geotechnik GmbH
 Berat. Ingenieure und Geologen
 Hofstattstr. 28 86919 Ulting
 Tel. 08806/95894-0 Fax: -44

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Gewerbegebiet Geiselbullach
 Projektnr. : B11351
 Datum : 01.09.11
 Anlage : 5.6



Versuchsname	— SDB 5-3,00m
Entnahmestelle	SDB 5
Entnahmestiefe	1,70 - 3,00 m
Bodenart	G,s,u
Bodengruppe	GU
Anteil < 0.063 mm	13.3 %
Kornfraktionen T/U/S/G	0.0/13.3/26.9/59.9 %
Ungleichförmigkeitsgrad	-
Krümmungszahl	-
d10 / d60	- /5.877 mm
kf nach Seiler	-
kf nach Hazen	-
kf nach Beyer	-
kf nach Kaubisch	8.0E-006 m/s
Frostempfindlichkeitsklasse	F2

Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130, Teil 1

(Prüfung: DIN 18130-ZY-MS-MZ)

Projekt:	Gewerbegebiet Geiselbullach		
Projektnummer:	B 11351	Entnommen durch:	Aumann
Bodenart:	G,s*,u'	Entnommen am:	01.09.11
Entnahmestelle:	B2	Ausgeführt durch:	AW
Entnahmetiefe:	1,80 - 2,30 m	Ausgeführt am:	07.09.11

Einbauparameter:

Probenvolumen	V	1835,9	[cm ³]
Probenmasse	m	4024,0	[g]
Feuchtdichte	ρ	2,192	[g/cm ³]
Trockendichte	ρ_d	2,140	[g/cm ³]
Wassergehalt	w	2,40	[%]
Korndichte	ρ_s	2,650	[g/cm ³]
Gesamtporenanteil	n_{ges}	19,23	[%]
Luftporenanteil	n_A	14,09	[%]
Sättigungsgrad	S_r	0,27	[-]
Querschnittsfläche	A	176,7	[cm ²]
Standrohrabstand	l_0	10,39	[cm]

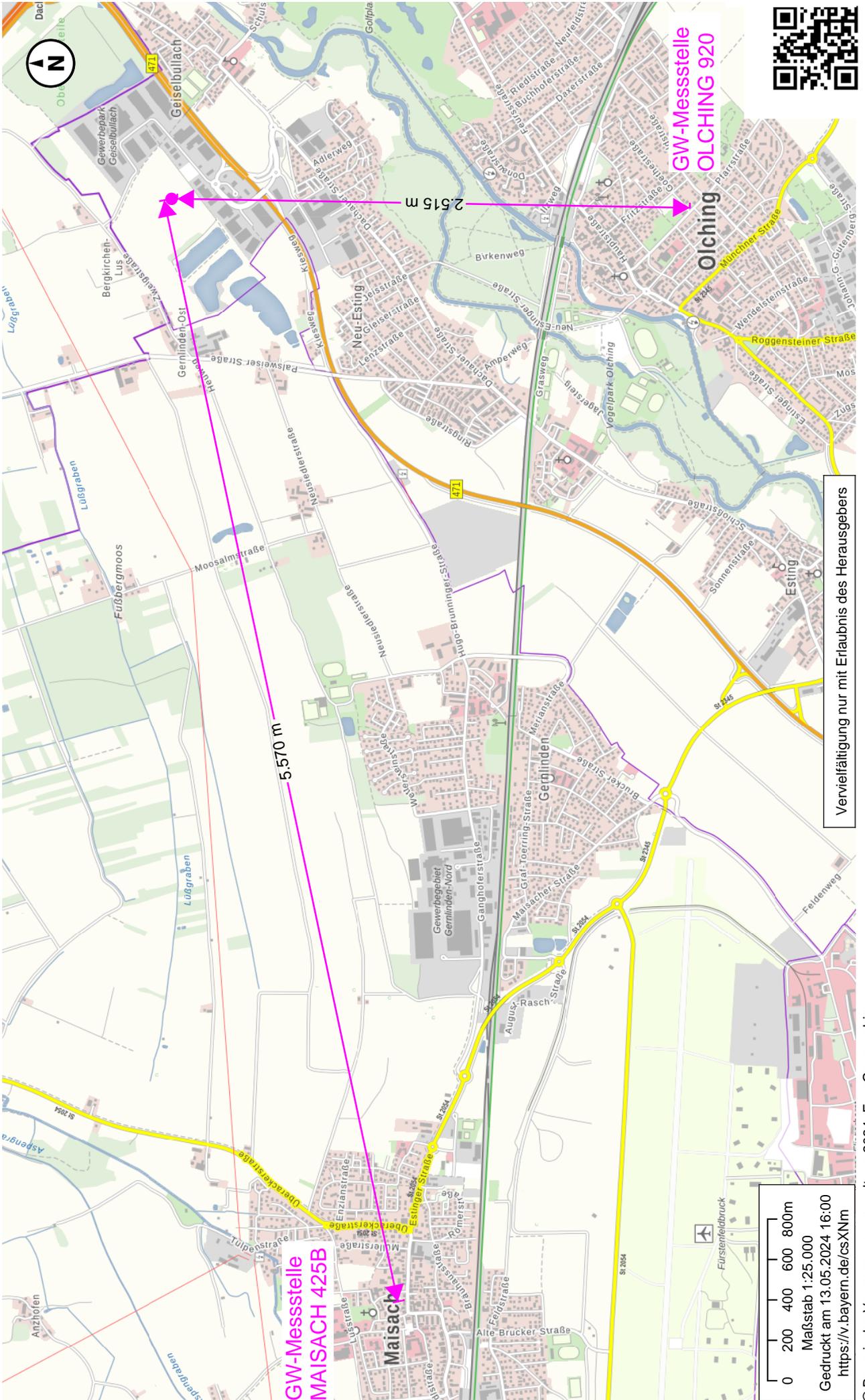
Ausbauparameter:

Feuchtdichte	ρ	2,327	[g/cm ³]
Trockendichte	ρ_d	2,140	[g/cm ³]
Wassergehalt	w	8,70	[%]
Korndichte	ρ_s	2,650	[g/cm ³]
Gesamtporenanteil	n_{ges}	19,23	[%]
Luftporenanteil	n_A	0,61	[%]
Sättigungsgrad	S_r	0,97	[-]

Versuchsergebnisse:

Parameter	Einheit	Versuch 1	Versuch 2
Standrohrspiegelhöhen			
Höhe	h_1 cm	74,0	74,0
Höhe	h_2 cm	67,0	67,0
Höhendifferenz	Δh m	0,07	0,07
Hydraulisches Gefälle	i -	0,7	0,7
Temperatur	T °C	19	19
Meßzeitraum	t s	260,03	232,59
Wasservolumen	V_w cm ³	4175,90	4483,60
Durchfluß	Q m ³ /s	1,61E-05	1,93E-05
Wasserdurchlässigkeit k_{10}	m/s	1,07E-03	1,28E-03

Wasserdurchlässigkeit bei 10 °C $k_{10} = 1,17E-03$ m/s**Crystal Geotechnik**



Niedrigwasser-Informationssdienst Bayern

Lage Abfluss Niederschlag **Grundwasser** Seen/Speicher Gewässerqualität Ereignisse Hilfe Links Wir
 Oberes Stockwerk Tiefere Stockwerke

Grundwasser

MAISACH 425B

[Aktuelle Messwerte](#)

[Gesamtzeitraum](#)

[Jahresgrafik der Extremwerte](#)

[Jahresgrafik mit Niederschlagshöhen](#)

[Jahresganglinienvergleich](#)

[Statistik](#)

[Stammdaten / Lagekarte / Bild](#)

Ansicht

[Diagramm](#)

[Tabelle](#)

Station MAISACH 425B

Grundwasserstände der letzten 12 Monate

Situation: **kein Niedrigwasser**
 Grundwasserstand [m ü. NN]: **509,92**
 Grundwasserstand unter Gelände [m]: **2,62**
 Geländehöhe [m ü. NN]: **512,54**
 Letzter Messwert vom **11.05.2024**

Messstelle: MAISACH 425B

Nr: 16144

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: Jun 2023 - Mai 2024



erstellt: 12.05.2024

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Erläuterungen

Statistische Klassen

sehr hoch: größer 90 Prozent aller Werte

hoch: größer 75 Prozent aller Werte

niedrig: kleiner 75 Prozent aller Werte

sehr niedrig: kleiner 90 Prozent aller Werte

Die Grafik zeigt den Verlauf des Grundwasserstands oder der Quellschüttung der letzten 12 Monate bis zum angegebenen Datum (Datenbasis: Tagesmittelwerte).

Zusätzlich sind die o. g. vier statistischen Grenzen dargestellt. Sie wurden für einen gleitenden Zeitraum von 31-Tagen ermittelt.

Dies ermöglicht eine Einstufung der aktuellen Werte unter Einbeziehung saisonaler Schwankungen.

Grundwasserstände der letzten Tage

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]	Grundwasserstand [m u. Gelände]	Situation
11.05.2024	509,92	2,62	kein Niedrigwasser
10.05.2024	509,93	2,61	kein Niedrigwasser
09.05.2024	509,94	2,60	kein Niedrigwasser

[mehr ...](#)

Niedrigwasser-Informationssdienst Bayern

[Lage](#) [Abfluss](#) [Niederschlag](#) [Grundwasser](#) [Seen/Speicher](#) [Gewässerqualität](#) [Ereignisse](#) [Hilfe](#) [Links](#) [Wir](#)
[Oberes Stockwerk](#) [Tiefere Stockwerke](#)

Grundwasser

MAISACH 425B

[Aktuelle Messwerte](#)

[Gesamtzeitraum](#)

[Jahresgrafik der Extremwerte](#)

[Jahresgrafik mit Niederschlagshöhen](#)

[Jahresganglinienvergleich](#)

[Statistik](#)

[Stammdaten / Lagekarte / Bild](#)

Station MAISACH 425B

Grundwasserstand über den gesamten beobachteten Zeitraum

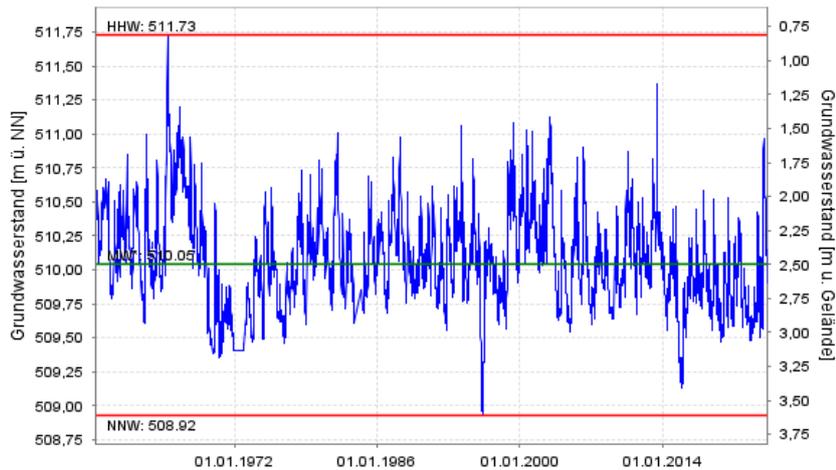
Grundwasserstand [m ü. NN]: **509,92**
 Grundwasserstand unter Gelände [m]: **2,62**
 Geländehöhe [m ü. NN]: **512,54**
 Letzter Messwert vom **11.05.2024**

Messstelle: MAISACH 425B

Nr: 16144

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: Mai 1958 - Mai 2024



* Abflussjahr (1957-2022)
 erstellt: 13.05.2024

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Erläuterungen

Gesamt-Messzeitreihe (Tagesmittelwerte)

Die Grafik zeigt die Tagesmittelwerte des Wasserstandes oder der Quellschüttung seit Beginn der Messungen.

Ergänzend dargestellt ist der langfristige Mittelwert sowie die Werte des jeweils höchsten und niedrigsten je beobachteten Wasserstandes oder der jeweils höchsten und niedrigsten je beobachteten Quellschüttung.

HHW: höchster jemals gemessener Wasserstand oder höchste jemals gemessene Quellschüttung

MW: mittlerer Wasserstand oder mittlere Quellschüttung aller Einzelwerte

NNW: niedrigster jemals gemessener Wasserstand oder niedrigste jemals gemessene Quellschüttung

Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern

Lage Abfluss Niederschlag Grundwasser Seen/Speicher Gewässerqualität Ereignisse Hilfe Links Wir

Oberes Stockwerk Tiefere Stockwerke

Grundwasser

MAISACH 425B

Aktuelle Messwerte

Gesamtzeitraum

Jahresgrafik der Extremwerte

Jahresgrafik mit Niederschlagshöhen

Jahresganglinienvergleich

Statistik

Stammdaten / Lagekarte / Bild

Station MAISACH 425B

Grundwasser-Tagesmittel und Extremwerte über den gesamten beobachteten Zeitraum

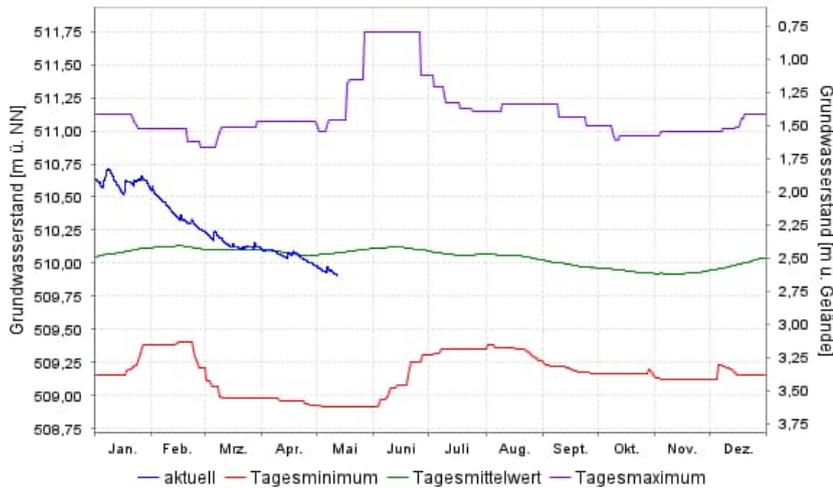
Grundwasserstand [m ü. NN]: **509,92**
 Grundwasserstand unter Gelände [m]: **2,62**
 Geländehöhe [m ü. NN]: **512,54**
 Letzter Messwert vom **11.05.2024**

Messstelle: MAISACH 425B

Nr: 16144

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: 1958 - 2024



erstellt: 13.05.2024

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Erläuterungen

Die Jahresgrafik der Extremwerte stellt mit den sogenannten "einhüllenden Diagrammkurven" (höchste und niedrigste Tagesmittelwerte) die obere und untere Grenze aller jemals ermittelten Werte dar. Die Grafik wird erst ab einer Beobachtungsdauer über 5 Jahre gezeigt.

mehrfährige Tagesmittelwerte in der Grafik

höchste Tageswerte: höchste Tagesmittel der Grundwasserstände

Tagesmittel: Tagesmittel der Grundwasserstände

niedrigste Tageswerte: niedrigste Tagesmittel der Grundwasserstände

Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern

Lage Abfluss Niederschlag Grundwasser Seen/Speicher Gewässerqualität Ereignisse Hilfe Links Wir
Oberes Stockwerk Tiefere Stockwerke

Grundwasser

MAISACH 425B

- Aktuelle Messwerte
- Gesamtzeitraum
- Jahresgrafik der Extremwerte
- Jahresgrafik mit Niederschlagshöhen
- Jahresganglinienvergleich
- Statistik
- Stammdaten / Lagekarte / Bild

Station MAISACH 425B

Jahresganglinienvergleich

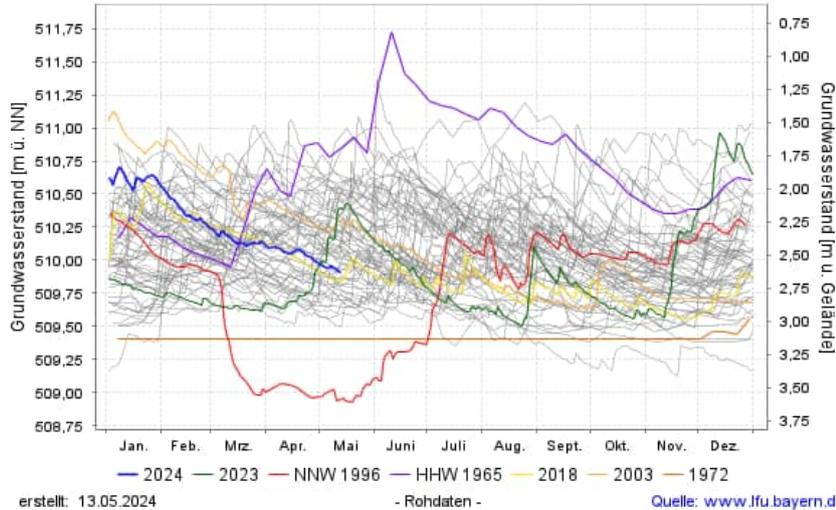
Höchster Wert: **511,73** m ü. NN
 Niedrigster Wert: **508,92** m ü. NN
 Mittelwert: **510,05** m ü. NN
 Beobachtet seit: **1958**

Messstelle: MAISACH 425B

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Nr: 16144

Zeitraum: Mai 1958 - Mai 2024



Erläuterungen

Die Grafik zeigt die aktuelle Entwicklung des Grundwasserstandes bzw. der Quellschüttung im Vergleich mit allen Ganglinien seit Beginn der Messung (Datenbasis: Tagesmittelwerte).

Farblich dargestellt sind die Jahre in welchen der niedrigste Wasserstand (NNW) oder der höchste Wasserstand (HHW) bzw. die niedrigste Quellschüttung (NNQ) oder die höchste Quellschüttung (HHQ) gemessen wurde, sowie das aktuelle Jahr, das vorhergehende Jahr und ausgewählte Trockenjahre.

Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern

[Lage](#) [Abfluss](#) [Niederschlag](#) [Grundwasser](#) [Seen/Speicher](#) [Gewässerqualität](#) [Ereignisse](#) [Hilfe](#) [Links](#) [Wir](#)
[Oberes Stockwerk](#) [Tiefere Stockwerke](#)

Grundwasser

MAISACH 425B

[Aktuelle Messwerte](#)[Gesamtzeitraum](#)[Jahresgrafik der Extremwerte](#)[Jahresgrafik mit Niederschlagshöhen](#)[Jahresganglinienvergleich](#)[Statistik](#)[Stammdaten / Lagekarte / Bild](#)

Station MAISACH 425B

Messstellen-Nr.: 16144
Messstellenordnung: Grundnetz
Gemeinde: Maisach
Landkreis: Fürstentfeldbruck
Zuständiges Amt: [Wasserwirtschaftsamt München / Ansprechpartner](#)

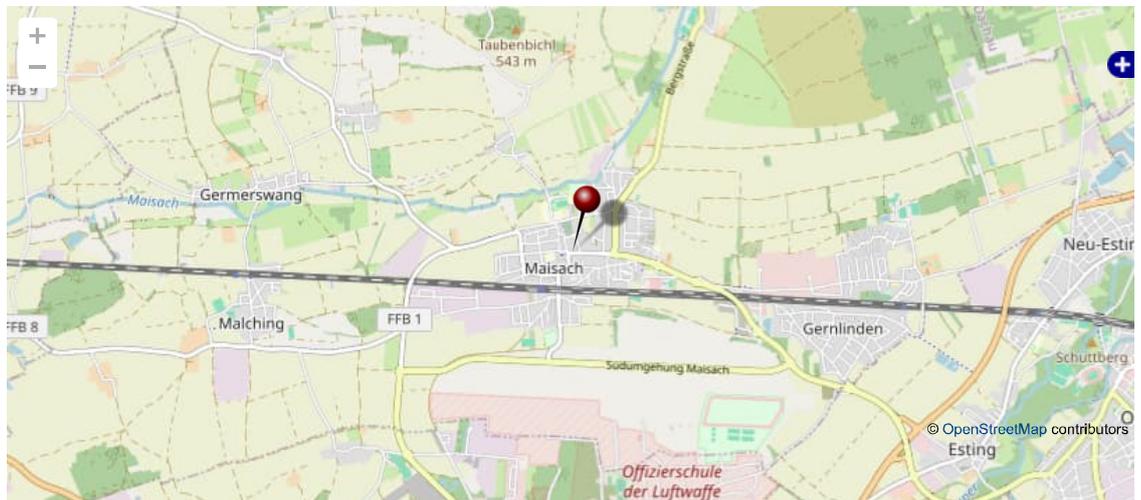
Grundwasserleiter: Niederterrasse
Ausbautiefe unter Gelände: 11,70 m
Geländehöhe: 512,54 m ü. NN
Ostwert: 667807 (ETRS89 / UTM Zone 32N)
Nordwert: 5342903

Beobachtungszeitraum: 01.05.1958 bis 12.05.2024
Höchster Wasserstand (HHW): 511,73 m ü. NN
Mittlerer Wasserstand (MW): 510,05 m ü. NN
Niedrigster Wasserstand (NNW): 508,92 m ü. NN
Mittlerer Höchster Grundwasserstand (MHGW): 510,62 m ü. NN (Zeitraum: 01.11.1957 - 01.11.2024)

Foto der Messstelle



Lage der Messstelle MAISACH 425B



Niedrigwasser-Informationssdienst Bayern

Lage Abfluss Niederschlag **Grundwasser** Seen/Speicher Gewässerqualität Ereignisse Hilfe Links Wir
 Oberes Stockwerk Tiefere Stockwerke

Grundwasser

OLCHING 920

[Aktuelle Messwerte](#)

[Gesamtzeitraum](#)

[Jahresgrafik der Extremwerte](#)

[Jahresgrafik mit Niederschlagshöhen](#)

[Jahresganglinienvergleich](#)

[Statistik](#)

[Stammdaten / Lagekarte / Bild](#)

Ansicht

[Diagramm](#)

[Tabelle](#)

Station OLCHING 920

Grundwasserstände der letzten 12 Monate

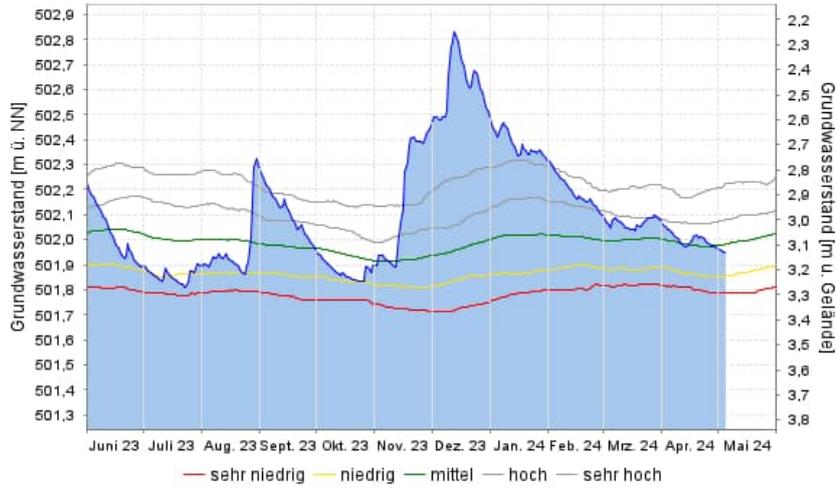
Situation: **kein Niedrigwasser**
 Grundwasserstand [m ü. NN]: **501,94**
 Grundwasserstand unter Gelände [m]: **3,14**
 Geländehöhe [m ü. NN]: **505,08**
 Letzter Messwert vom **06.05.2024**

Messstelle: OLCHING 920

Nr: 16244

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: Jun 2023 - Mai 2024



erstellt: 06.05.2024

- Rohdaten -

Quelle: www.lfu.bayern.de

Grundwasserstände der letzten Tage

Datum	Grundwasserstand [m ü. NN]	Grundwasserstand [m u. Gelände]	Situation
06.05.2024	501,94	3,14	kein Niedrigwasser
05.05.2024	501,95	3,13	kein Niedrigwasser
04.05.2024	501,95	3,13	kein Niedrigwasser

[mehr ...](#)

Erläuterungen

Statistische Klassen

sehr hoch: größer 90 Prozent aller Werte

hoch: größer 75 Prozent aller Werte

niedrig: kleiner 75 Prozent aller Werte

sehr niedrig: kleiner 90 Prozent aller Werte

Die Grafik zeigt den Verlauf des Grundwasserstands oder der Quellschüttung der letzten 12 Monate bis zum angegebenen Datum (Datenbasis: Tagesmittelwerte).

Zusätzlich sind die o. g. vier statistischen Grenzen dargestellt. Sie wurden für einen gleitenden Zeitraum von 31-Tagen ermittelt.

Dies ermöglicht eine Einstufung der aktuellen Werte unter Einbeziehung saisonaler Schwankungen.

Niedrigwasser-Informationssdienst Bayern

[Lage](#) [Abfluss](#) [Niederschlag](#) [Grundwasser](#) [Seen/Speicher](#) [Gewässerqualität](#) [Ereignisse](#) [Hilfe](#) [Links](#) [Wir](#)
[Oberes Stockwerk](#) [Tiefere Stockwerke](#)

Grundwasser

OLCHING 920

[Aktuelle Messwerte](#)
[Gesamtzeitraum](#)
[Jahresgrafik der
Extremwerte](#)
[Jahresgrafik mit
Niederschlagshöhen](#)
[Jahresganglinien-
vergleich](#)
[Statistik](#)
[Stammdaten / Lagekarte
/ Bild](#)

Station OLCHING 920

Grundwasserstand über den gesamten beobachteten Zeitraum

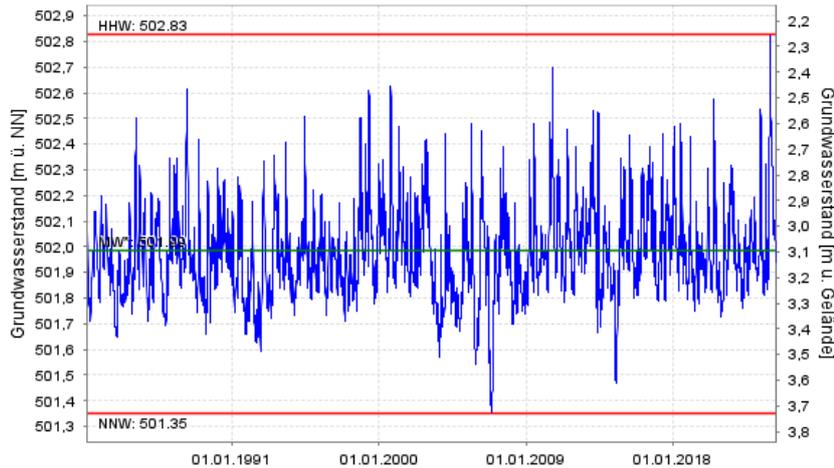
Grundwasserstand [m ü. NN]: **501,94**
 Grundwasserstand unter Gelände [m]: **3,14**
 Geländehöhe [m ü. NN]: **505,08**
 Letzter Messwert vom **06.05.2024**

Messstelle: OLCHING 920

Nr: 16244

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: Feb 1982 - Mai 2024



* Abflussjahr (1981-2022)
erstellt: 07.05.2024

- Rohdaten -

 Quelle: www.lfu.bayern.de

Erläuterungen

Gesamt- Messzeitreihe (Tagesmittelwerte)

Die Grafik zeigt die Tagesmittelwerte des Wasserstandes oder der Quellschüttung seit Beginn der Messungen.

Ergänzend dargestellt ist der langfristige Mittelwert sowie die Werte des jeweils höchsten und niedrigsten je beobachteten Wasserstandes oder der jeweils höchsten und niedrigsten je beobachteten Quellschüttung.

HHW: höchster jemals gemessener Wasserstand oder höchste jemals gemessene Quellschüttung

MW: mittlerer Wasserstand oder mittlere Quellschüttung aller Einzelwerte

NNW: niedrigster jemals gemessener Wasserstand oder niedrigste jemals gemessene Quellschüttung

Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern

[Lage](#) [Abfluss](#) [Niederschlag](#) [Grundwasser](#) [Seen/Speicher](#) [Gewässerqualität](#) [Ereignisse](#) [Hilfe](#) [Links](#) [Wir](#)
[Oberes Stockwerk](#) [Tiefere Stockwerke](#)

Grundwasser

OLCHING 920

[Aktuelle Messwerte](#)
[Gesamtzeitraum](#)
[Jahresgrafik der
Extremwerte](#)
[Jahresgrafik mit
Niederschlagshöhen](#)
[Jahresganglinien-
vergleich](#)
[Statistik](#)
[Stammdaten / Lagekarte
/ Bild](#)

Station OLCHING 920

Grundwasser-Tagesmittel und Extremwerte über den gesamten beobachteten Zeitraum

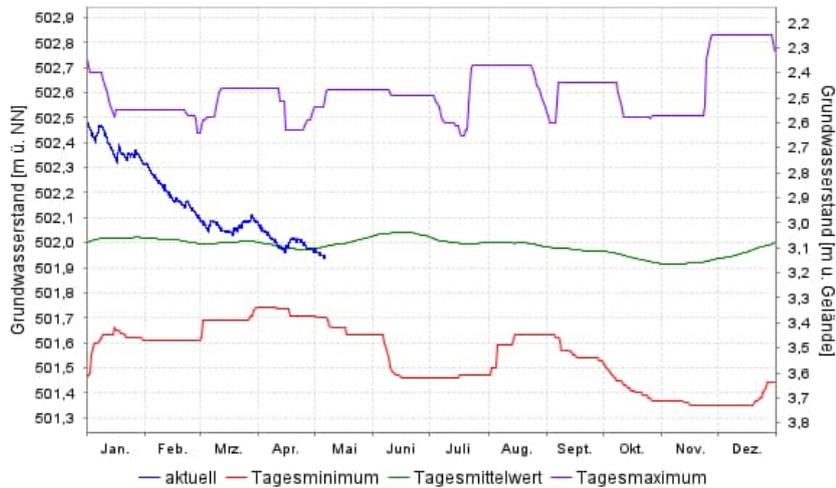
Grundwasserstand [m ü. NN]: **501,94**
 Grundwasserstand unter Gelände [m]: **3,14**
 Geländehöhe [m ü. NN]: **505,08**
 Letzter Messwert vom **06.05.2024**

Messstelle: OLCHING 920

Nr: 16244

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Zeitraum: 1982 - 2024



Erläuterungen

Die Jahresgrafik der Extremwerte stellt mit den sogenannten "einhüllenden Diagrammkurven" (höchste und niedrigste Tagesmittelwerte) die obere und untere Grenze aller jemals ermittelten Werte dar. Die Grafik wird erst ab einer Beobachtungsdauer über 5 Jahre gezeigt.

**mehrfährige
Tagesmittelwerte in
der Grafik**

höchste Tageswerte:
höchste Tagesmittel der
Grundwasserstände

Tagesmittel:
Tagesmittel der
Grundwasserstände

niedrigste Tageswerte:
niedrigste Tagesmittel
der Grundwasserstände

Niedrigwasser-Informationsdienst Bayern

[Lage](#) [Abfluss](#) [Niederschlag](#) [Grundwasser](#) [Seen/Speicher](#) [Gewässerqualität](#) [Ereignisse](#) [Hilfe](#) [Links](#) [Wir](#)
[Oberes Stockwerk](#) [Tiefere Stockwerke](#)

Grundwasser

OLCHING 920

[Aktuelle Messwerte](#)
[Gesamtzeitraum](#)
[Jahresgrafik der
Extremwerte](#)
[Jahresgrafik mit
Niederschlagshöhen](#)
[Jahresganglinien-
vergleich](#)
[Statistik](#)
[Stammdaten / Lagekarte
/ Bild](#)

Station OLCHING 920

Jahresganglinienvergleich

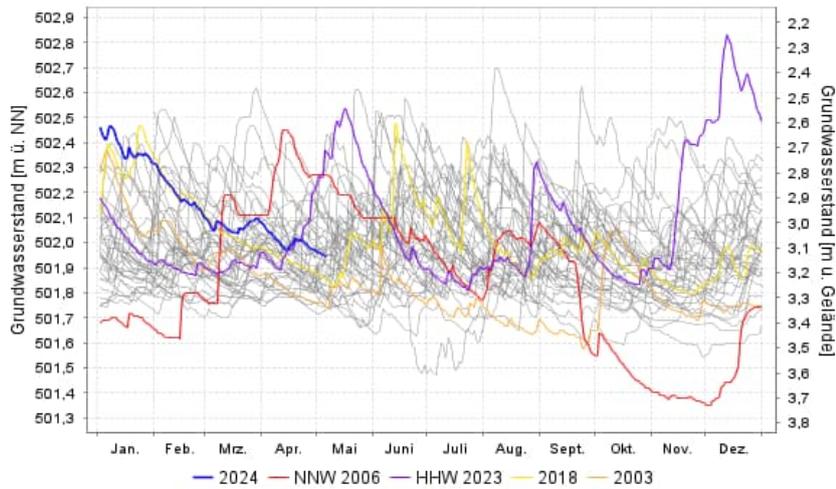
Höchster Wert: **502,83** m ü. NN
 Niedrigster Wert: **501,35** m ü. NN
 Mittelwert: **501,99** m ü. NN
 Beobachtet seit: **1982**

Messstelle: OLCHING 920

Grundwasserleiter: Niederterrasse

Nr: 16244

Zeitraum: Feb 1982 - Mai 2024



erstellt: 07.05.2024

- Rohdaten -

 Quelle: www.lfu.bayern.de

Erläuterungen

Die Grafik zeigt die aktuelle Entwicklung des Grundwasserstandes bzw. der Quellschüttung im Vergleich mit allen Ganglinien seit Beginn der Messung (Datenbasis: Tagesmittelwerte).

Farblich dargestellt sind die Jahre in welchen der niedrigste Wasserstand (NNW) oder der höchste Wasserstand (HHW) bzw. die niedrigste Quellschüttung (NNQ) oder die höchste Quellschüttung (HHQ) gemessen wurde, sowie das aktuelle Jahr, das vorhergehende Jahr und ausgewählte Trockenjahre.

Grundwasser

[Hauptmenü](#)
[Datenschutz](#)
[LfU-Hauptangebot](#)
**Bayerisches Landesamt für
Umwelt**

OLCHING 920

[Aktuelle Messwerte](#)
[Gesamtzeitraum](#)
[Jahresgrafik der
Extremwerte](#)
[Jahresgrafik mit
Niederschlagshöhen](#)
[Jahresganglinien-
vergleich](#)
[Statistik](#)
[Stammdaten / Lagekarte
/ Bild](#)
[Zum Seitenanfang](#)

Wasser-Informationssdienst Bayern

[Lage](#)
[Abfluss](#)
[Niederschlag](#)
[Grundwasser](#)
[Seen/Speicher](#)
[Gewässerqualität](#)
[Ereignisse](#)
[Hilfe](#)
[Links](#)
[Wir](#)
[Tiefere Stockwerke](#)

Station OLCHING 920

Messstellen-Nr.: 16244
 Messstellenordnung: Verdichtungsnetz
 Gemeinde: Olching
 Landkreis: Fürstenfeldbruck
 Zuständiges Amt: [Wasserwirtschaftsamt München / Ansprechpartner](#)

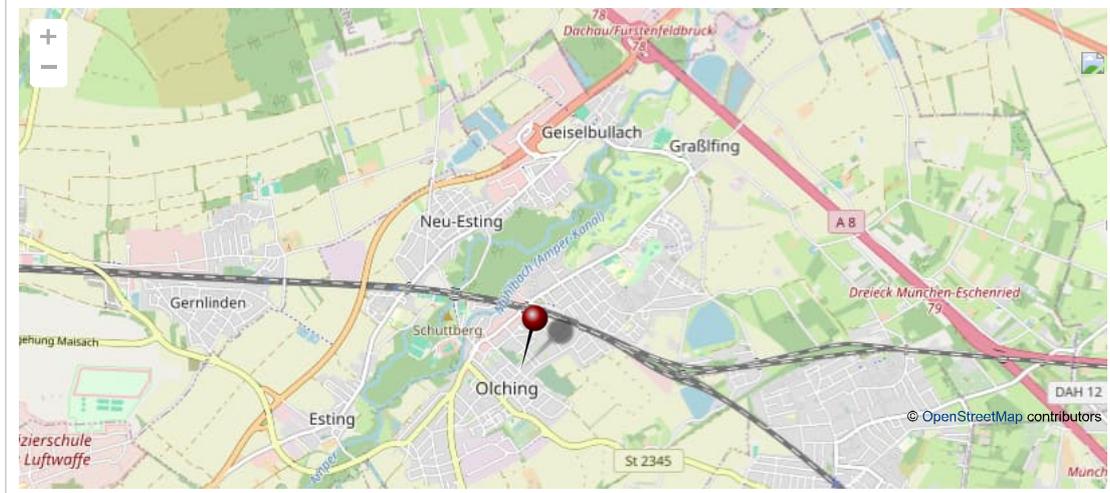
Grundwasserleiter: Niederterrasse
 Ausbautiefe unter Gelände: 17.30 m
 Geländehöhe: 505.08 m ü. NN
 Ostwert: 673295 (ETRS89 / UTM Zone 32N)
 Nordwert: 5341725

Beobachtungszeitraum: 01.02.1982 bis 06.05.2024
 Höchster Wasserstand (HHW): 502,83 m ü. NN
 Mittlerer Wasserstand (MW): 501,99 m ü. NN
 Niedrigster Wasserstand (NNW): 501,35 m ü. NN
 Mittlerer Höchster Grundwasserstand (MHGW): 502.42 m ü. NN (Zeitraum: 01.11.1981 - 01.11.2024)

Foto der Messstelle



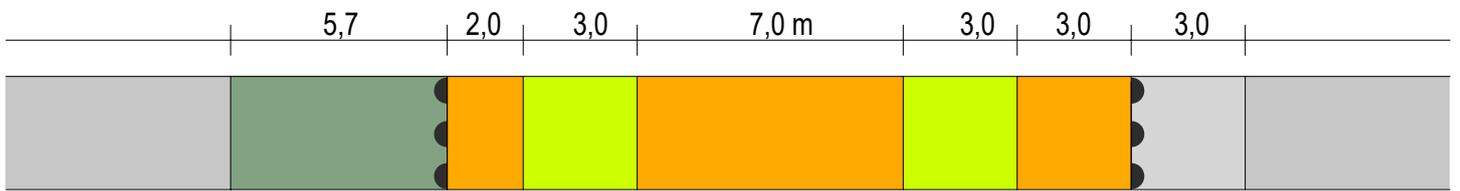
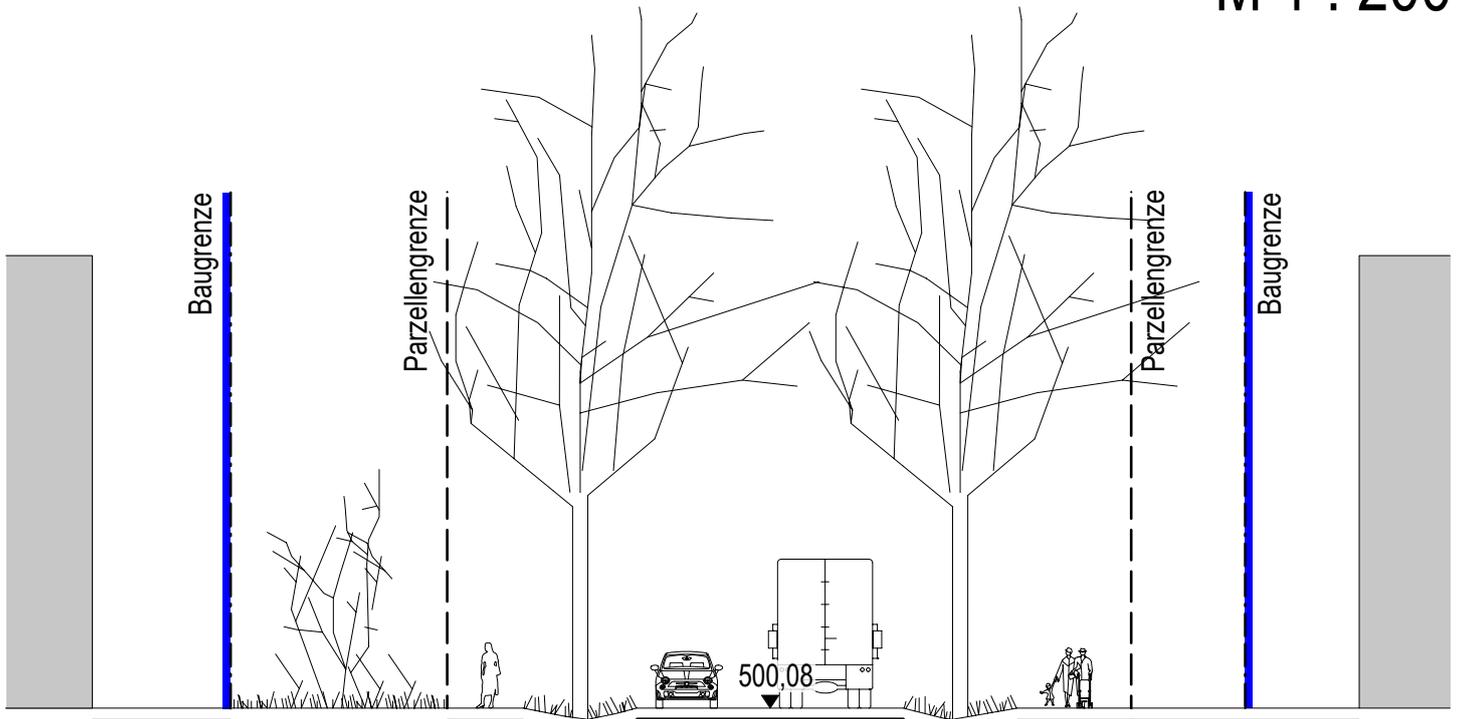
Lage der Messstelle OLCHING 920



Gewerbepark Geiselbullach an der B 471 Bauabschnitt III Regelschnitt A-A'

Gewerbering West

M 1 : 200



Gewerbeparzelle GE 4
hier Gewerbehalle

private Randeingrünung - Flächen zum Anpflanzen von
Bäumen und Sträuchern
(vgl. Festsetzung Teil B.1 § 11 (2))

Bereich ohne Ein- und Ausfahrten
(vgl. Festsetzung Teil A § 4 (5))

Rad- und Fußweg
öffentlich, Einrichtungsverkehr

öffentliche Grünfläche - Straßenbegleitgrün
hier Schotterrasen bzw. Wiesenstreifen mit
Entwässerungsmulde und Pflanzung von
Großbäumen (H 4xv StU 20-25)

Straßenverkehrsflächen öffentlich
hier Haupterschließung Anschluss an BA II

öffentliche Grünfläche - Straßenbegleitgrün
hier Schotterrasen bzw. Wiesenstreifen mit
Entwässerungsmulde und Pflanzung von
Großbäumen (H 4xv StU 20-25)

Rad- und Fußweg
öffentlich, Einrichtungsverkehr
Bereich ohne Ein- und Ausfahrten
(vgl. Festsetzung Teil A § 4 (5))
Gewerbeparzelle GE 2
hier private Erschließungsflächen

Gewerbeparzelle GE 2
hier Gewerbehalle

MARION LINKE + KLAUS KERLING
STADTPLANER UND LANDSCHAFTSARCHITEKTEN BDLA

Papierierstrasse 16 84034 Landshut
Tel. 0871/273936 email: kerring-linke@t-online.de

gezeichnet: 11.06.2024, Linke/Plank/Vogel



KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 164, Zeile 202 INDEX_RC : 202164
 Ortsname : Olching (BY)
 Bemerkung :

Dauerstufe D	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]									
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a	
5 min	253,3	303,3	333,3	376,7	436,7	496,7	536,7	590,0	666,7	
10 min	166,7	200,0	221,7	248,3	288,3	328,3	355,0	390,0	440,0	
15 min	128,9	154,4	171,1	192,2	222,2	253,3	273,3	301,1	338,9	
20 min	106,7	127,5	140,8	158,3	183,3	210,0	226,7	249,2	280,8	
30 min	81,1	97,2	107,2	120,6	140,0	159,4	172,2	189,4	213,3	
45 min	61,5	73,7	81,5	91,5	105,9	120,7	130,7	143,3	161,9	
60 min	50,3	60,6	66,7	75,0	86,9	99,2	107,2	117,5	132,8	
90 min	38,0	45,6	50,4	56,5	65,6	74,6	80,7	88,7	100,0	
2 h	31,0	37,2	41,1	46,3	53,5	61,1	66,0	72,5	81,8	
3 h	23,3	28,1	30,9	34,7	40,3	45,9	49,6	54,5	61,5	
4 h	19,0	22,9	25,3	28,4	32,9	37,5	40,6	44,5	50,2	
6 h	14,3	17,2	19,0	21,3	24,7	28,2	30,5	33,5	37,7	
9 h	10,7	12,9	14,3	16,0	18,5	21,2	22,9	25,1	28,3	
12 h	8,8	10,5	11,6	13,1	15,1	17,3	18,7	20,5	23,1	
18 h	6,6	7,9	8,7	9,8	11,4	13,0	14,0	15,4	17,3	
24 h	5,4	6,4	7,1	8,0	9,3	10,6	11,4	12,5	14,2	
48 h	3,3	3,9	4,4	4,9	5,7	6,5	7,0	7,7	8,7	
72 h	2,5	3,0	3,3	3,7	4,3	4,9	5,3	5,8	6,5	
4 d	2,0	2,4	2,7	3,0	3,5	4,0	4,3	4,7	5,3	
5 d	1,7	2,1	2,3	2,6	3,0	3,4	3,7	4,0	4,5	
6 d	1,5	1,8	2,0	2,2	2,6	3,0	3,2	3,5	4,0	
7 d	1,4	1,6	1,8	2,0	2,3	2,7	2,9	3,2	3,6	

Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Konzept zur Niederschlagswasserbeseitigung
Bebauungsplan Nr. 176 Gewerbepark Geiselbullach an der B471 - Teil 3

Auftraggeber:

Stadt Olching

Muldenversickerung:

Versickerungsmulde straßenbegleitend

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.800
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,63
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.140
Versickerungsfläche	A_s	m ²	400
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	376,7
10	248,3
15	192,2
20	158,3
30	120,6
45	91,5
60	75,0
90	56,5
120	46,3
180	34,7
240	28,4
360	21,3
540	16,0
720	13,1
1080	9,8
1440	8,0
2880	4,9
4320	3,7

Berechnung:

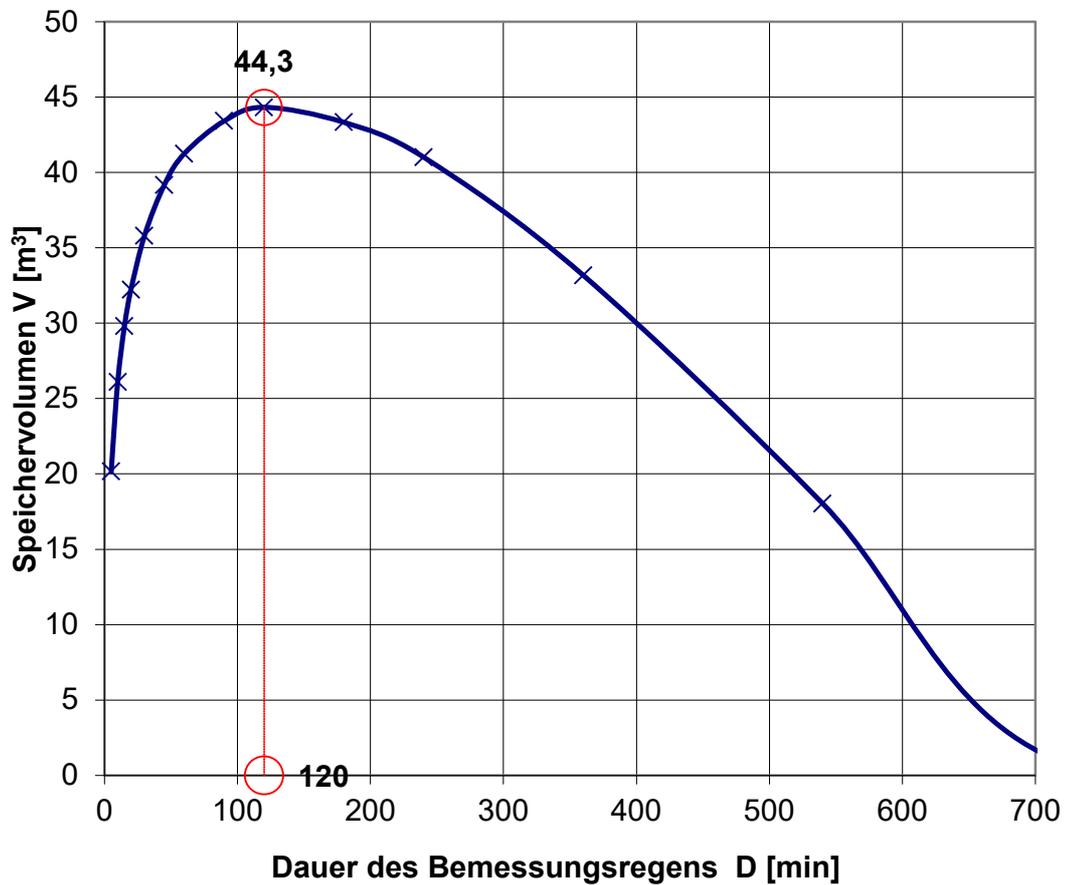
V [m ³]
20,2
26,1
29,8
32,2
35,8
39,2
41,3
43,4
44,3
43,3
41,0
33,2
18,0
0,9
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	46,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	44,3
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	45
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,11
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	6,3

Muldenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0135-1062

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Konzept zur Niederschlagswasserbeseitigung
Bebauungsplan Nr. 176 Gewerbepark Geiselbullach an der B471 - Teil 3

Auftraggeber:

Stadt Olching

Muldenversickerung:

Versickerungsmulde straßenbegleitend

Eingabedaten: $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.800
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,63
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.140
Versickerungsfläche	A_s	m ²	400
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,10
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	436,7
10	288,3
15	222,2
20	183,3
30	140,0
45	105,9
60	86,9
90	65,6
120	53,5
180	40,3
240	32,9
360	24,7
540	18,5
720	15,1
1080	11,4
1440	9,3
2880	5,7
4320	4,3

Berechnung:

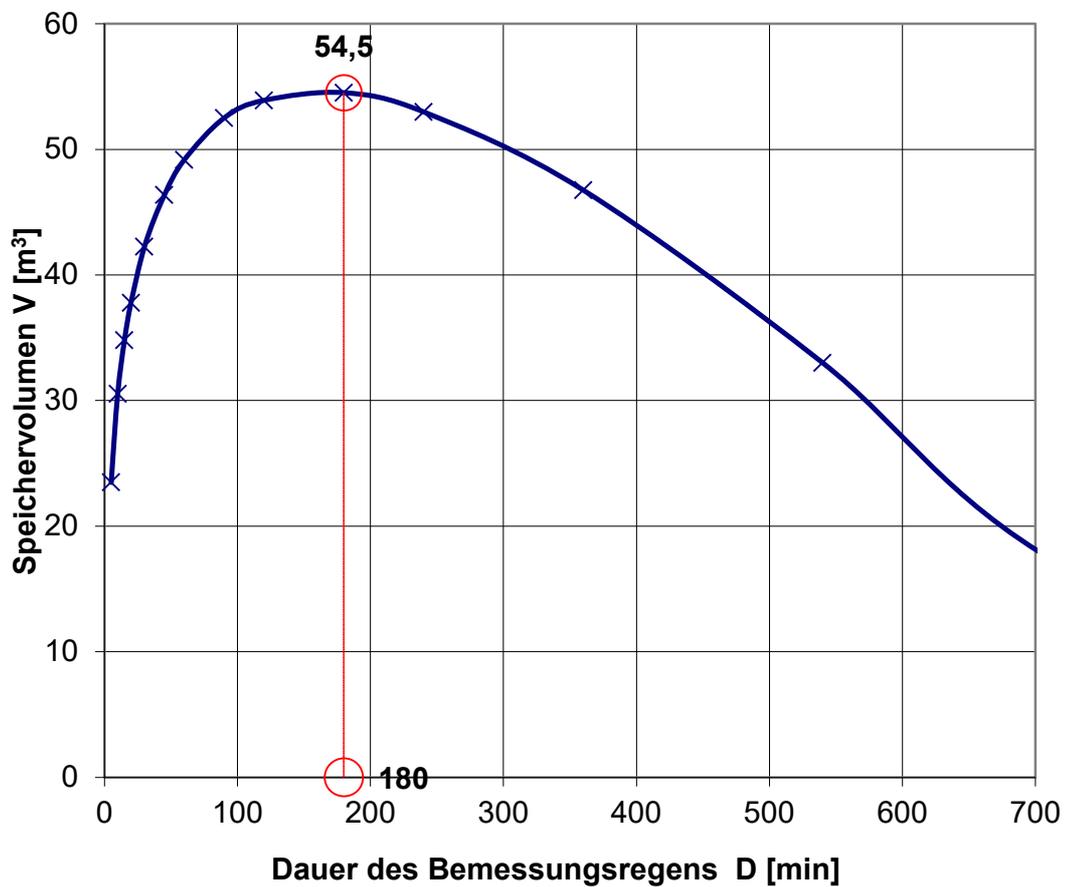
V [m ³]
23,5
30,5
34,8
37,8
42,2
46,4
49,2
52,5
53,9
54,5
53,0
46,8
33,0
16,9
0,0
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	40,3
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	54,5
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	55
Einstauhöhe in der Mulde	Z _M	m	0,14
Entleerungszeit der Mulde	t _E	h	7,6

Muldenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0135-1062

M153 - Programm des Bayerischen Landesamtes für Umwelt					Version 01/2010		
Dippold und Gerold Beratende Ingenieure GmbH							
Qualitative Gewässerbelastung							
Projekt : Stadt Olching: Bebauungsplan Nr. 176					Datum : 16.05.2024		
Gewässer (Anhang A, Tabelle A.1a und A.1b)					Typ	Gewässerpunkte G	
Grundwasser					G 12	G = 10	
Flächenanteile f_i (Kap. 4)			Luft L_i (Tab. A.2)		Flächen F_i (Tab. A.3)		Abflussbelastung B_i
Flächen	A_U in ha	f_i n. Gl.(4.2)	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i \cdot (L_i + F_i)$
Verkehrsflächen	1	1	L 1	1	F 4	19	20
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
			L		F		
	$\Sigma = 1$	$\Sigma = 1$	Abflussbelastung $B = \text{Summe } (B_i)$:			B = 20	
maximal zulässiger Durchgangswert $D_{\max} = G/B$						$D_{\max} = 0,5$	
vorgesehene Behandlungsmaßnahmen (Tabellen: A.4a, A.4b und A.4c)					Typ	Durchgangswerte D_i	
Versickerung durch 10cm bewachsenen Oberboden					D 3a	0,45	
					D		
					D		
Durchgangswert $D = \text{Produkt aller } D_i$ (siehe Kap 6.2.2):						D = 0,45	
Emissionswert $E = B \cdot D$						E = 9	
Die vorgesehene Regenwasserbehandlung reicht aus, da $E = 9 < G = 10$							

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Auftraggeber:

Stadt Olching

Muldenversickerung:

Bemessungsbeispiel Parzelle GE 1

Eingabedaten: $A_S = [A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)}] / [z_M / (D \cdot 60 \cdot f_Z) - 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + k_f / 2]$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	14.300
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,90
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	12.870
gewählte Mulden-Einstauhöhe	z_M	m	0,30
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,2
Zuschlagsfaktor	f_Z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	376,7
10	248,3
15	192,2
20	158,3
30	120,6
45	91,5
60	75,0
90	56,5
120	46,3
180	34,7
240	28,4
360	21,3
540	16,0
720	13,1
1080	9,8
1440	8,0
2880	4,9
4320	3,7

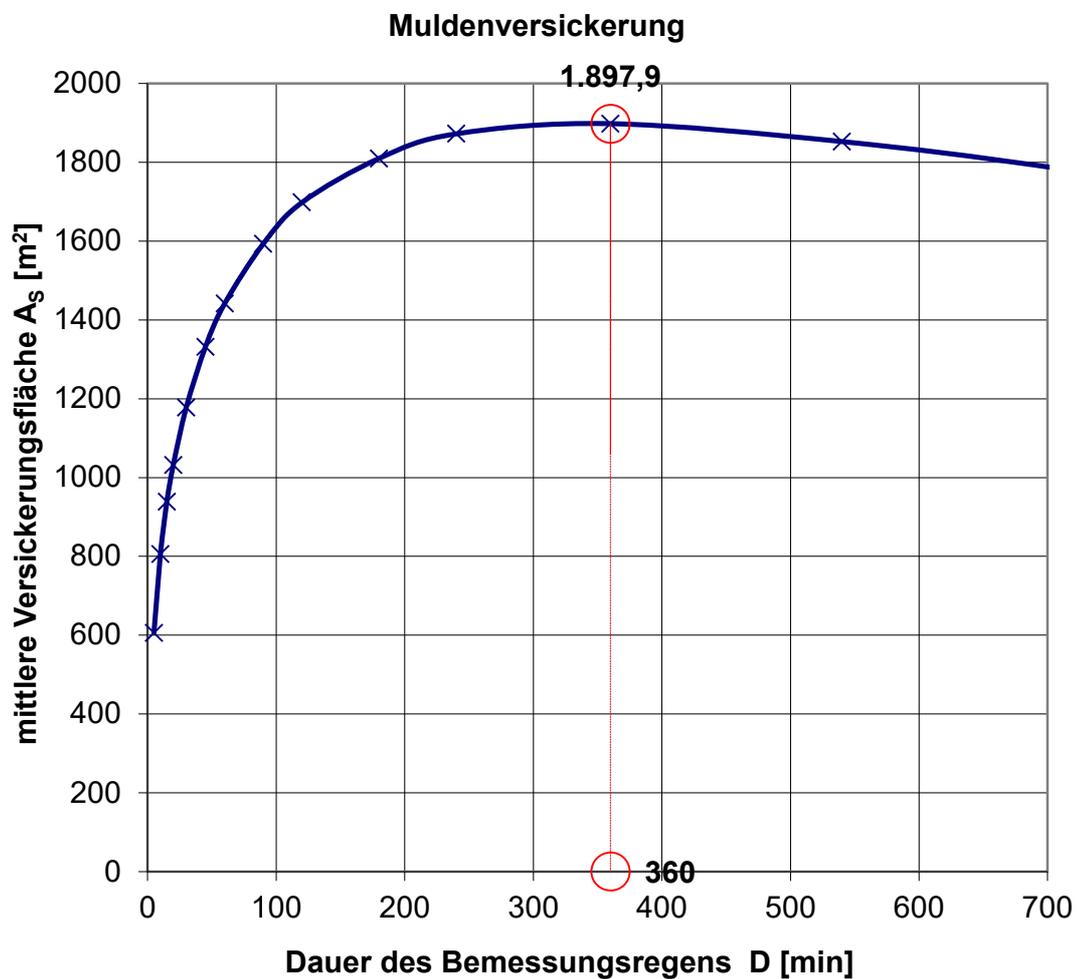
Berechnung:

A_S [m ²]
605,5
805,3
938,5
1031,5
1177,4
1331,5
1441,9
1593,0
1698,0
1809,7
1872,4
1897,9
1852,5
1779,0
1601,0
1451,5
1058,7
851,2

Bemessung der erforderlichen Muldenfläche bei vorgegebener Muldentiefe

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	21,3
erforderliche mittlere Versickerungsfläche	A_S	m^2	1897,9
gewählte mittlere Versickerungsfläche	$A_{S,gew}$	m^2	1900
Speichervolumen der Mulde	V	m^3	570,0
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,7



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-0135-1062

Seite 2

