

GEOTECHNISCHE STELLUNGNAHME

VERSICKERUNG

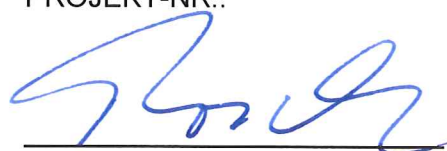
BAUVORHABEN: Erweiterung Gewerbegebiet
Am Schammacher Feld
85567 Grafing

BAUHERR: Stadt Grafing
Marktplatz 28
85567 Grafing bei München

PLANUNG: Planungsverband Äußerer
Wirtschaftsraum München (PV)
Arnulfstraße 60
80335 München

DATUM: 28.09.2015

PROJEKT-NR.: B 155036-1



Dipl.-Ing. Christian Posch
(Niederlassungsleiter)



Dipl.-Geol. Andrea Ebel
(Projektleiterin)

POSTANSCHRIFT
Schustergasse 14
83512 Wasserburg

TELEFON
08071 / 92278-0

FAX
08071 / 92278-22

BANKVERBINDUNG
Sparkasse Wasserburg
Kto.-Nr. 1248
BLZ 711 526 80

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

AG AUGSBURG HRB 9698
GESCHÄFTSFÜHRER
Thea Schneider

GESCHÄFTSLEITER
Reinhard Schneider
Dr. Gerhard Gold
Christian Posch

POSTANSCHRIFT
Hofstattstraße 28
86919 Utting

TELEFON
08806-95894-0

FAX
08806-95894-44

E-MAIL
utting@crystal-geotechnik.de

INHALTSVERZEICHNIS

| | | |
|---|---|----|
| 1 | VERANLASSUNG | 4 |
| 2 | FELD- UND LABORARBEITEN..... | 5 |
| | 2.1 Feldarbeiten..... | 5 |
| | 2.2 Bodenmechanische Laborversuche..... | 5 |
| | 2.3 Sickerversuch im Bohrloch | 6 |
| 3 | ERKUNDETE UNTERGRUND-UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE | 7 |
| | 3.1 Untergrundsichtung..... | 7 |
| | 3.2 Schicht- und Grundwasserverhältnisse..... | 7 |
| 4 | HINWEISE ZUR VERSICKERUNG | 8 |
| | 4.1 Allgemeines..... | 8 |
| | 4.2 Ermittlung der Bodendurchlässigkeit anhand von Siebanalysen | 8 |
| | 4.3 Ermittlung der Bodendurchlässigkeit anhand eines Sickerversuchs im Bohrloch | 9 |
| | 4.4 Versickerungsanlagen | 9 |
| 5 | ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNGEN..... | 10 |

TABELLEN

| | | |
|------------|---|---|
| Tab. (2.1) | Kennzeichnende Daten der Untergundaufschlüsse | 5 |
| Tab. (2.2) | Durchgeführte Laborversuche | 6 |
| Tab. (2.3) | Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Bodenmaterialien..... | 6 |
| Tab. (4.1) | Durchlässigkeit der erkundeten Bodenmaterialien anhand von Siebanalysen | 8 |
| Tab. (4.2) | Durchlässigkeit der erkundeten Bodenmaterialien anhand von Sickerversuch im Bohrloch | 9 |

ANLAGENVERZEICHNIS

| | |
|--|-------------|
| (1) Lagepläne | |
| (1.1) Übersichtslageplan | unmaßst. |
| (1.2) Lageplan mit Aufschlusspunkten | M 1 : 2.000 |
| (2) Bohrprofil mit eingetragener Untergrundsichtung | M 1 : 100 |
| (3) Aufzeichnungen Reitberger Brunnenbau und Bohr GmbH | |
| (4) Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche | |
| (5) Ergebnisse der Sickerversuche im Bohrloch | |

1 VERANLASSUNG

Die Stadt Grafing bei München plant die Erweiterung des Gewerbegebietes „Am Schammacher Feld“ Richtung Westen. Die Lage des Untersuchungsgebietes kann dem Übersichtslageplan der Anlage (1.1) entnommen werden.

Unser Baugrundinstitut wurde von der Stadt Grafing mit der Erkundung des Baugrundes als Grundlage für die Planung der Niederschlagswasserbeseitigung beauftragt. Anhand von Baggerschürfen wurde im Mai 2015 bereits ein Gutachten zur Versickerung erstellt (B155036 vom 12.05.2015).

Die erkundete Untergrundsituation zeigte, wie im Gutachten beschrieben, in Teilbereichen ungünstige Versickerungsbedingungen auf.

Zur weiteren ergänzenden Erkundung der Situation wurde von der Stadt Grafing eine Untersuchung des Bereiches um ein vorhandenes „Sickerloch“ angeregt und das Abteufen einer Aufschlussbohrung mit Sickerversuchen im Bohrloch beauftragt. Aus der Bohrung wurden Bodenproben entnommen und in unserem bodenmechanischen Labor Siebanalysen zur Ableitung der Bodendurchlässigkeit ausgeführt.

Die durchgeführten Feld- und Laborarbeiten mit den ermittelten Grundwasserverhältnissen werden im Folgenden dargestellt. Die Klassifizierung der erkundeten Untergrundsichten mit Angabe von charakteristischen Bodenparametern und die geologischen Rahmenbedingungen können dem Baugrundgutachten entnommen werden.

In den Tabellen, Profilen und Protokollen der bodenmechanischen Laborversuche wurden zur Benennung der Böden nach DIN EN ISO 14688-1 die Kurzzeichen nach DIN 4023 verwendet.

2 FELD- UND LABORARBEITEN

2.1 Feldarbeiten

Am 16.07.2015 wurde im Bereich des bestehenden „Sickerlochs“, südlich des Gewerbegebietes in Grafing-Schammach eine Rammkernbohrung RKB 1 (DN 178) bis zu einer Tiefe von 14 m unter GOK durch die Fa. Reitberger Brunnenbau und Bohr GmbH unter Aufsicht eines Mitarbeiters unseres Baugrundinstituts ausgeführt. Aus der Bohrung wurden aus den maßgebenden Bodenschichten repräsentative Bodenproben zur Untersuchung im bodenmechanischen Labor entnommen. Die Lage der Bohrung RKB 1 kann dem Lageplan der Anlage (1.2) entnommen werden. Die Untergrundsichtung ist im Sondierprofil in der Anlage (2) interpretiert. Die Original-Bohrmeisteraufzeichnungen sind diesem Bericht in der Anlage (3) beigelegt. In nachfolgender Tabelle (2.1) sind die kennzeichnenden Daten der abgeteuften Aufschlussbohrung zusammengestellt.

Tab. (2.1) Kennzeichnende Daten der Untergrundaufschlüsse

| Aufschluss | Ansatz- höhe | Auf- schluss- tiefe m u. GOK | Ober-und Unterkante versickerungsfähiger Horizont | | Grund-/Schicht- wasserstand am 16.07.2015 | |
|------------------------------|-----------------|---------------------------------------|---|---------------|---|--------|
| | mNN | | m u. GOK | mNN | m u. GOK | mNN |
| Rammkernbohrung (RKB) | | | | | | |
| RKB 1 | 538,82 | 14,00 | 3,7 – 11,7 | 535,1 – 527,1 | 12,80 | 526,02 |

Der Bohransatzpunkt wurde vor Ort nach Lage und nach Höhe eingemessen. Als Höhenbezugspunkt diente eine Kanaldeckelhöhe in der Straße Am Schammacher Feld mit Kote 539,10 mNN. Die Lage des verwendeten Höhenbezugspunktes (HBP) ist im Lageplan der Anlage (1.2) eingetragen.

2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Anhand von ausgewählten Bodenproben erfolgte die Durchführung von bodenmechanischen Laborversuchen. In der nachfolgenden Tabelle (2.2) sind die durchgeführten Laborversuche zusammengestellt.

Tab. (2.2) Durchgeführte Laborversuche

| Laborversuche | DIN-Norm | Anzahl |
|------------------------------------|--------------------|---------------|
| Bodenansprache | DIN EN ISO 14688-1 | 4 |
| Bodenansprache | DIN EN ISO 14688-2 | 4 |
| Korngrößenverteilung (Siebanalyse) | DIN 18123 | 4 |

Zur Ermittlung der Korngrößenverteilung der Kiese wurden an vier ausgewählten Bodenproben Nasssiebungen nach DIN 18123 durchgeführt. Die kennzeichnenden Daten zur Materialkörnung der untersuchten Kiese können der nachfolgenden Tabelle (2.3) entnommen werden. Die Körnungslinien sind dem Bericht in Anlage (4) beigelegt.

Tab. (2.3) Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Bodenmaterialien

| Material/ Aufschluss/ Tiefe | Körnungsfraction | | | Ungleich- förmigkeit --- | Bodenart DIN EN ISO 14688-1 |
|--|--|-------------------|-------------------|---|--|
| | Ton + Schluff % ¹⁾ | Sand % | Kies % | | |
| WÜRMSCHOTTER | | | | | |
| RKB 1 (4,5-5,0 m) | 6,8 | 25,6 | 67,6 | 40,9 | G, s, u´ |
| RKB 1 (6,4-7,0 m) | 7,7 | 25,1 | 67,2 | 46,0 | G, s, u´ |
| RKB 1 (9,0-9,5 m) | 9,6 | 18,7 | 71,7 | 81,6 | G, s, u´ |
| RKB 1 (11,0-11,7 m) | 9,0 | 24,1 | 66,9 | 74,0 | G, s, u´ |

¹⁾...Anteil < 0,063 mm zusammengenommen

2.3 Sickerversuch im Bohrloch

Zur Ermittlung der Versickerungseigenschaften des Untergrundes wurde im Bohrloch ein Versickerungsversuch durchgeführt. Hierzu wurde das Bohrloch über einen Hydranten mit Wasser gefüllt und die Absenkung pro Zeitintervall gemessen. Aus den ermittelten Werten wird der Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) des Untergrundes in der Versuchsstrecke ermittelt.

3 ERKUNDETE UNTERGRUND-UND GRUNDWASSERVERHÄLTNISSE

3.1 Untergrundschichtung

In der nachfolgenden Tabelle (3.1) sind die erkundeten Untergrundverhältnisse zusammengestellt. Es werden die Untergrundschichtung, die zugehörigen Böden und deren erkundete Verbreitung angegeben.

Tab. (3.1) erkundete Untergrundschichtung

| Schichtung | Boden | Ansprache DIN EN ISO 14688-1 | Mächtigkeit [m] | Schicht- unterkante bis [m] u. GOK |
|---------------|--|--------------------------------------|--------------------|--|
| Oberboden | Mutterboden | Mu | 0,3 | 0,3 |
| Geschiebelehm | schwach sandiger, kiesiger Schluff | U, s', g, x | 2,6 | 2,9 |
| Nagelfluh | verfestigte Schotter, hart bis sehr hart | Gst | 0,3 | 3,2 |
| Würmschotter | ± schluffige, ± sandige Kiese; lokal mit Steinen, lokal sandigere und schluffigere Bereiche, mitteldicht bis dicht | G,s,u'-u (G, u-u*) (S, g', u') | 10,8 | 14,0 |

Bezüglich einer Beschreibung und Bewertung der einzelnen Bodenschichten wird auf unser eingangs erwähntes Gutachten verwiesen.

3.2 Schicht- und Grundwasserverhältnisse

In der abgeteuften Bohrung RKB 1 wurde am 16.07.2015 Grundwasser bei 12,80 m u. GOK (526,02 mNN) angetroffen.

Daten zu Grundwasserspiegelschwankungen und Extremständen liegen uns nicht vor.

4 HINWEISE ZUR VERSICKERUNG

4.1 Allgemeines

Anhand der durchgeführten Rammkernbohrung sollte die Untergrundsichtung erkundet werden. Vorrangig wurde dabei vor allem auf sickerfähige Schichten geachtet, aus denen Bodenproben entnommen wurden, um im bodenmechanischen Labor die Durchlässigkeit der Böden zu bestimmen. Zusätzlich wurde ein Sickerversuch im Bohrloch durchgeführt, um die Sickerereigenschaften der anstehenden Böden in-situ bewerten zu können.

Die hydrologischen Verhältnisse sind gekennzeichnet durch die gut bis mittel durchlässigen Würmschotter ab ca. 3,2 m u. GOK. Oberboden, Geschiebelehm und Nagelfluh sind nicht für eine Versickerung geeignet.

4.2 Ermittlung der Bodendurchlässigkeit anhand von Siebanalysen

Anhand der durchgeführten Kornverteilungen im bodenmechanischen Labor konnten die Durchlässigkeitsbeiwerte (kf-Werte) der untersuchten Schotter abgeleitet werden. Die ermittelten Werte sind in der Tabelle (4.1) angegeben.

Tab. (4.1) Durchlässigkeit der erkundeten Bodenmaterialien anhand von Siebanalysen

| Material/ Aufschluss/Tiefe | Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] | Korrigierter kf-Wert ¹⁾ [m/s] |
|---------------------------------------|--|---|
| RKB 1 (4,5-5,0 m) | $1,4 \times 10^{-3}$ | $2,8 \times 10^{-4}$ |
| RKB 1 (6,4-7,0 m) | $2,0 \times 10^{-3}$ | $4,0 \times 10^{-4}$ |
| RKB 1 (9,0-9,5 m) | $8,5 \times 10^{-3}$ | $1,7 \times 10^{-3}$ |
| RKB 1 (11,0-11,7 m) | $1,7 \times 10^{-3}$ | $3,4 \times 10^{-4}$ |

¹⁾...Abminderung nach DWA A138: Faktor 0,2

Für die Würmschotter wurden anhand der Siebanalysen Durchlässigkeitsbeiwerte von $1,4 - 8,5 \times 10^{-3}$ m/s angegeben, nach Arbeitsblatt DWA A 138 muss bei den im Labor ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerten ein Korrekturfaktor von 0,2 angewendet werden.

4.3 Ermittlung der Bodendurchlässigkeit anhand eines Sickerversuchs im Bohrloch

Anhand des durchgeführten Sickerversuchs im Bohrloch konnte der Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) der untersuchten Schotter abgeleitet werden. Der ermittelte Wert ist in der Tabelle (4.2) angegeben.

Tab. (4.2) Durchlässigkeit der erkundeten Bodenmaterialien anhand des Sickerversuchs im Bohrloch

| Material/ Aufschluss/Tiefe | Durchlässigkeitsbeiwert [m/s] | Korrigierter kf-Wert ¹⁾ [m/s] |
|---------------------------------------|--|---|
| RKB 1 (10,0 – 12,0 m) | $5,5 \times 10^{-5}$ | $1,1 \times 10^{-4}$ |

¹⁾...Korrektur nach DWA A138: Faktor 2

Für die Würmschotter wurde anhand des Sickerversuchs im Bohrloch ein kf-Wert von $5,5 \times 10^{-5}$ m/s angegeben, nach Arbeitsblatt DWA A 138 muss bei In-situ ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerten ein Korrekturfaktor von 2 angewendet werden.

4.4 Versickerungsanlagen

Anhand der ermittelten kf-Werte im Labor und In-situ empfehlen wir, für die Bemessung von Versickerungsanlagen in den Würmschottern einen mittleren kf-Wert von $2,0 \times 10^{-4}$ m/s anzusetzen.

Bei der Positionierung und Dimensionierung von Versickerungsanlagen ist zu beachten, dass laut wasserwirtschaftlichen Bestimmungen die Versickerungsanlagen über dem Grundwasser zu positionieren sind. Für die Bemessung von Versickerungsanlagen wird auf die DWA A138 verwiesen.

Anhand der ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte im Bereich des vorhandenen „Sickerlochs“ ist eine Versickerung im Bereich > 3,7 m u. GOK bis 11,7 m u. GOK gut möglich.

Um das bereits vorhandene „Sickerloch“ und den bestehenden Graben für die Versickerung für den neu entstehenden Teilbereich des Gewerbegebietes nutzen zu können sollten die Bestandsanlagen im Vorfeld der Dimensionierung bzw. der Berechnung genau vermessen werden um die errechnete notwendige Kapazität der vorhandenen Kapazität gegenüberstellen zu können.

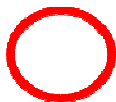
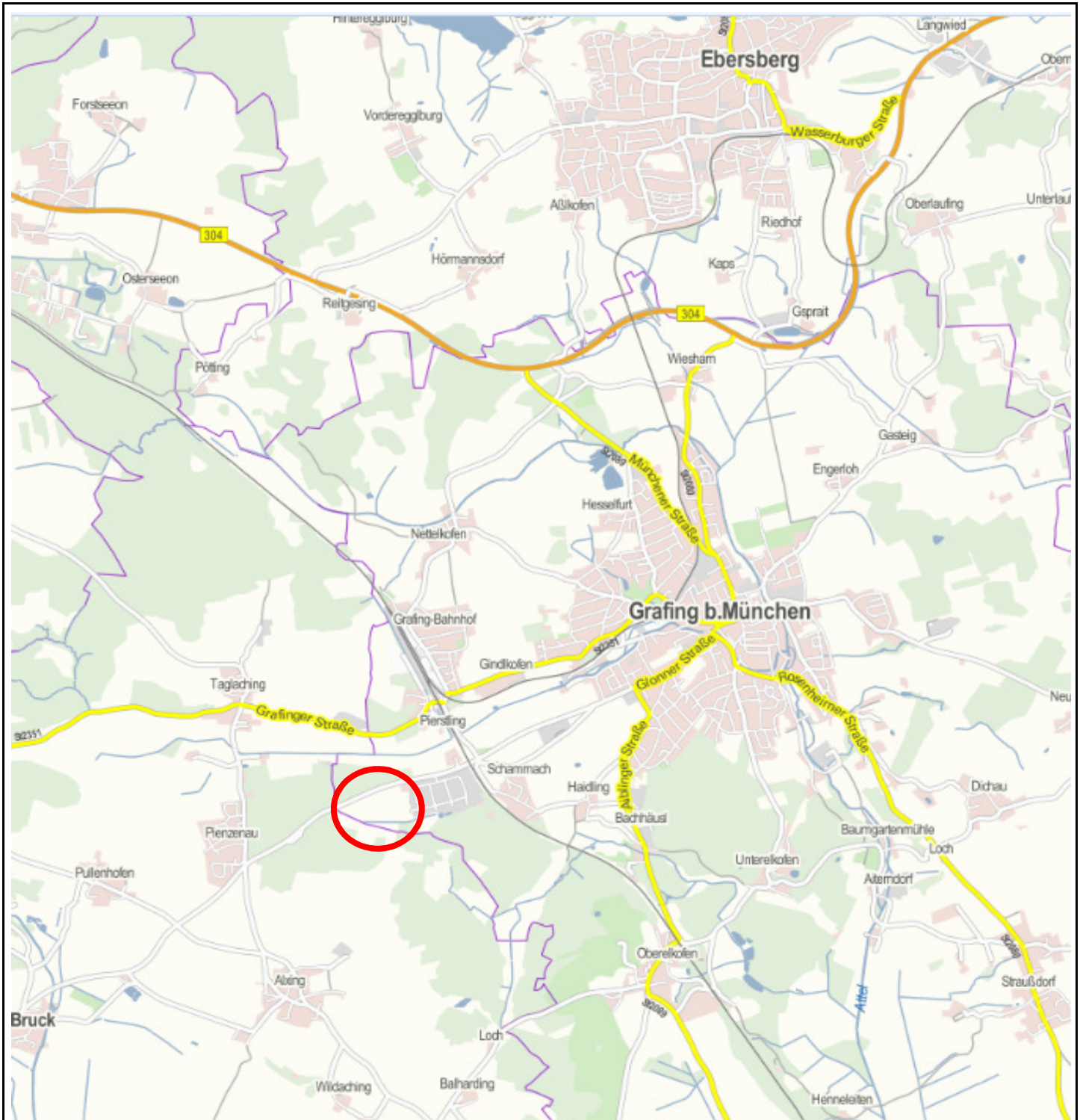
5 ZUSAMMENFASSUNG / SCHLUSSBEMERKUNGEN

Im Rahmen des vorliegenden Berichtes wurden die Ergebnisse der durchgeführten ergänzenden Untersuchung hinsichtlich der Niederschlagswasserbeseitigung für die Erweiterung des Gewerbegebiets am Schammacher Feld in Grafing zusammengestellt und dokumentiert.

Im Bereich des bestehenden „Sickerlochs“ sind demnach günstige Verhältnisse für neue Sickeranlagen gegeben. Die weiteren Angaben des bereits vorhandenen Gutachtens vom Mai 2015 behalten ihre Gültigkeit.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Untergrundverhältnisse vorliegend nur punktuell untersucht wurden. Sofern bei der Bauausführung nicht auszuschließende Abweichungen der Untergrundverhältnisse festgestellt werden, ist Kontakt mit dem Baugrundsachverständigen aufzunehmen.

Für weitere geotechnische Beratungen in Zusammenhang mit diesem Projekt stehen wir gerne zur Verfügung.



**Lage des
Untersuchungsgebiets**

**CRYSTAL
GEOTECHNIK**

Beratende Ingenieure und Geologen GmbH
Schustergasse 14 - 83512 Wasserburg
T: 08071/92278-0 F: 08071/92278-22

Bauherr

Stadt Grafing bei München

Projekt

Übersichtlageplan
Gewerbegebiet Grafing - Schammach

Maßstab

unmaßstäblich

gezeichnet

SA

Datum

15.04.2015

geprüft

AE

Projekt-Nr.

B 155036-1

Plan Nr.

1.1

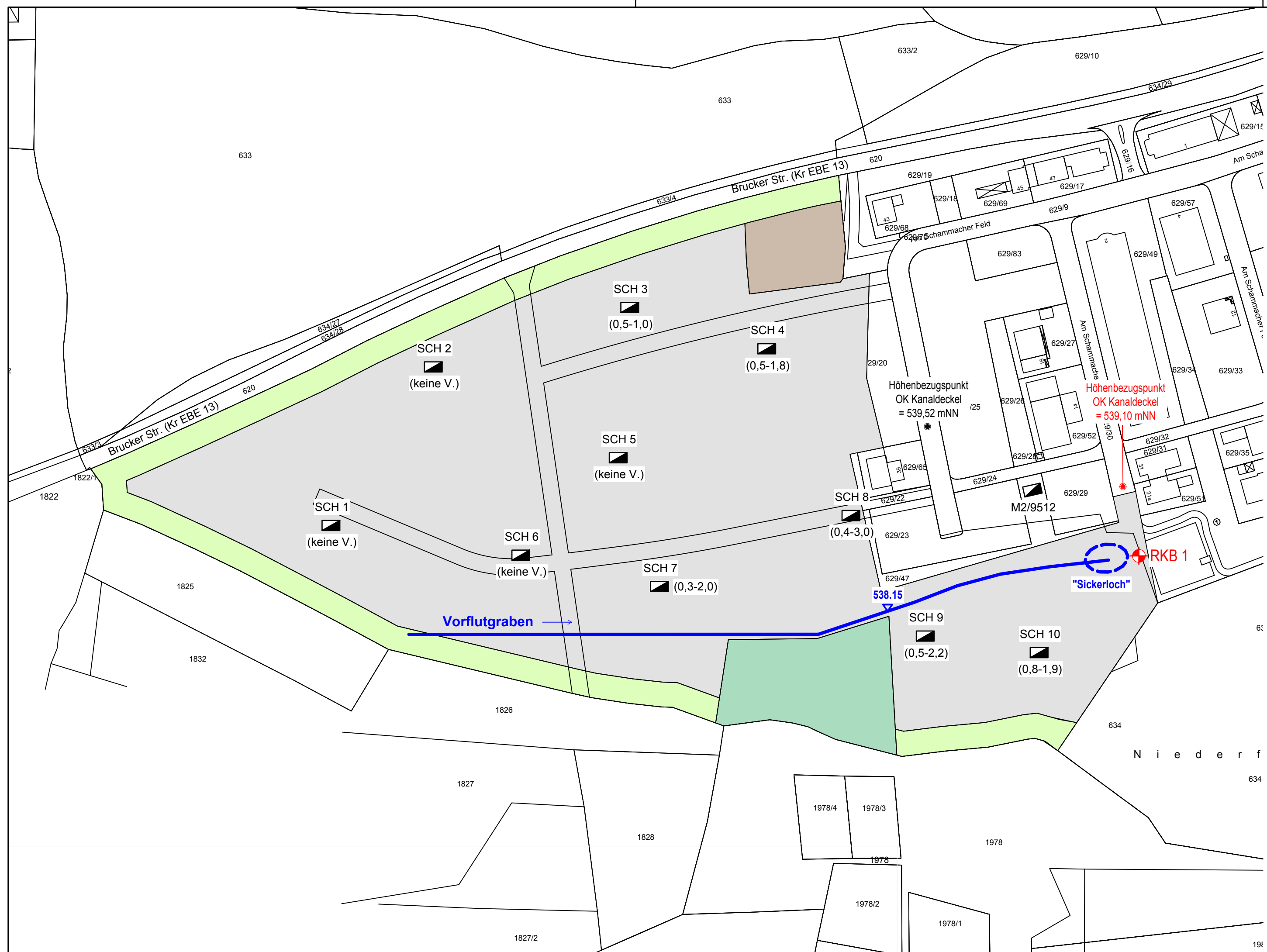
Anlage

1.1

Blatt

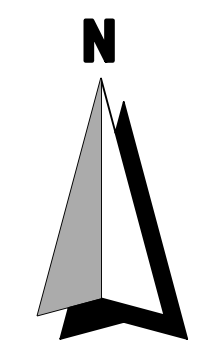
Plangrundlage

BayernAtlas-plus



Legende:

- ⊕ RKB 1 Rammkernbohrung vom Juli 2015
- SCH (0,5-1,8*) Baggerschurf vom März 2015 (mit Tiefenbereich für mögliche Versickerung in m u.GOK) * ≙ Aufschlusstiefe
keine V. = keine Versickerung möglich
- 538.15
▽ gemessener Wasserspiegel am 31.03.2015 m u. GOK (mNN)

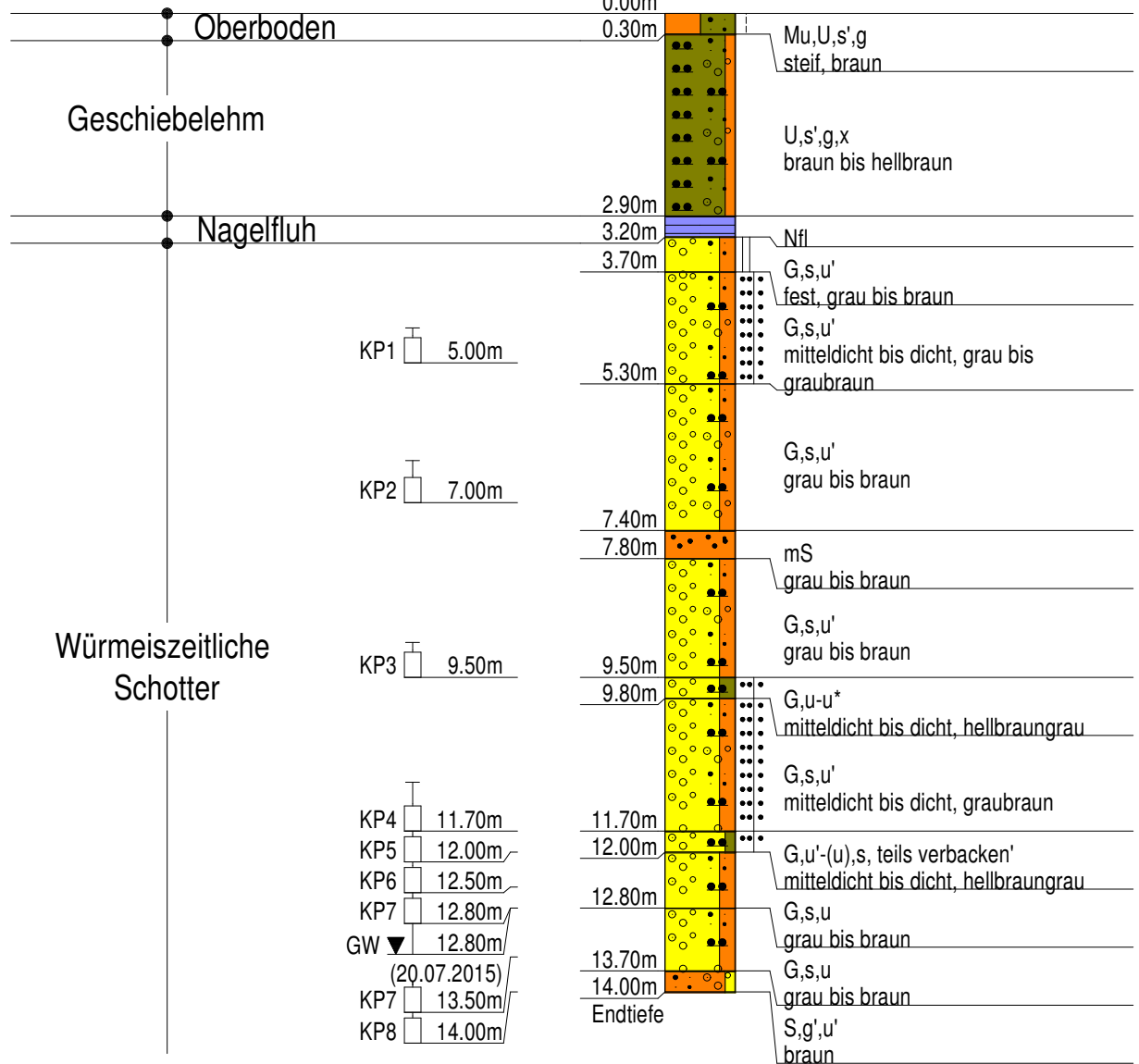


| Index | Bemerkung | geänd. am | Name | gepr. am | Name |
|---|-----------|------------|------|------------|------|
| CRYSTAL GEOTECHNIK | | | | | |
| BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU · HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D - 80919 UTTING TELEFON 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/92278-0 E-mail: Wasserburg@Crystal-Geotechnik.de | | | | | |
| BAUHERR | | | | | |
| Stadt Grafing bei München | | | | | |
| PROJEKT | | | | | |
| Gewerbegebiet "Am Schammacher Feld" | | | | | |
| PLANINHALT | | | | | |
| Lageplan mit Aufschlusspunkten | | | | | |
| MASSTAB: | | GEZEICHNET | | DATUM | |
| M 1 : 2000 | | SA / NP | | 17.09.2015 | |
| PROJEKT NR. | | PLAN NR. | | ANLAGE | |
| B 155036-1 | | | | 1.2 | |

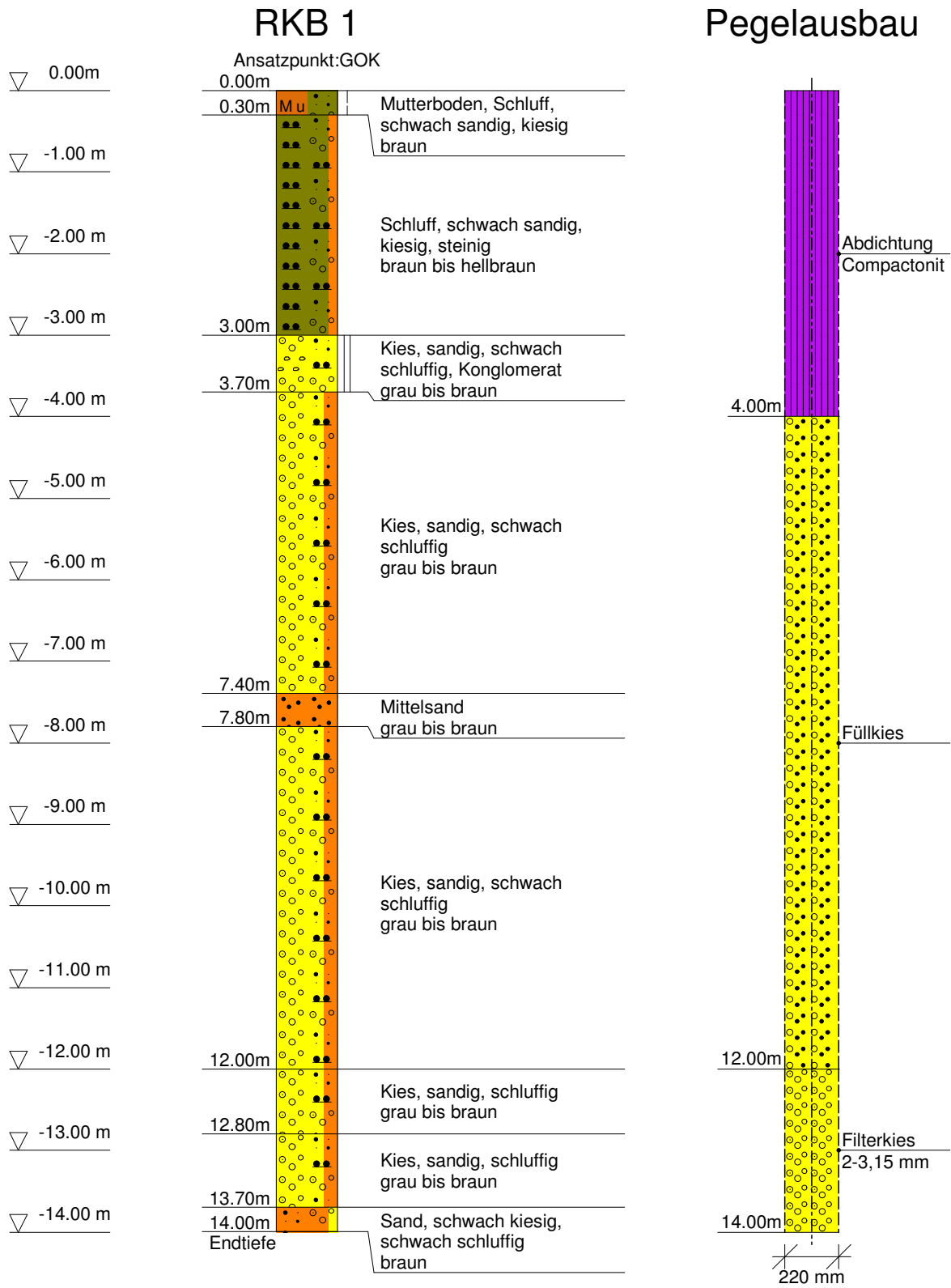
| | |
|----------------------------------|---|
| CRYSTAL GEOTECHNIK | Projekt : Stadt Grafing, Schammacher Feld |
| Beratende Ing.u.Geologen GmbH | Projektnr.: B 155036-1 |
| Schusterg.14, 83512 Wasserburg | Anlage : 2 |
| Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22 | Maßstab : 1: 100 |

RKB 1

Ansatzpunkt: 538.82 m



| | |
|-----------------------------------|--|
| Reitberger Brunnenbau & Bohr GmbH | Projekt : B155036, Stadt Grafing, Schammacher Feld |
| Pfarrhofstr. 8 | Auftrag.: Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg |
| 84364 Bad Birnbach | Anlage : |
| Tel.: 08563 91650 | Maßstab : 1: 75 / 1: 25 |



Reitberger Brunnenbau & Bohr GmbH
 Pfarrhofstr. 8
 84364 Bad Birnbach
 Tel.: 08563 91650

Kopfbblatt nach DIN 4022 zum Schichtenverzeichnis
 für Bohrungen
 Baugrundbohrung

Archiv-Nr:
 Aktenzeichen:

Anlage:
 Bericht:

**1 Objekt B155036, Stadt Grafing,
 Schammacher Feld**

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

2 Bohrung Nr. RKB 1

Zweck: **Aufschluß**

Ort: **Schammacher Feld, Stadt Grafing**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des

a) zu NN

m

Ansatzpunktes

b) zu

m

gleich Gelände

4 Auftraggeber: Crystal Geotechnik GmbH, Schustergasse 14, 83512 Wasserburg
 Fachaufsicht: **Frau Andrea Ebel**

5 Bohrunternehmen: Reitberger Brunnenbau & Bohr GmbH, Pfarrhofstr. 8, 84364 Bad Birnbach

gebohrt am: **16.07.2015**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **Crystal**

Geräteführer: **Herklotz Frank**

Qualifikation: **Bohrgeräteführer**

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Botec Scheitza

Baujahr: **2004**

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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

| | | |
|---|--|--|
| 9 Bohrtechnik | BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben | BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme |
| 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 | | Bohrverfahren Art | | Bohrwerkzeug Art | | | | Verrohrung Außen ø mm | | | Bemerkungen |
| bis | | Lösen | | ø mm | | | | Innen ø mm | | Tiefe m | |
| 0 | 14 | BK | ram | Schap | 178 | DR | ----- | 220 | 200 | 14 | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

| 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, Anstieg bis m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand gleich Ansatzpunkt bei m Bohrtiefe

Verfüllung: **4.00** m bis **12.00** m Art: **Füllkies** von: m bis: m Art:

| Nr | Filterrohr | | | Filterschüttung | | | Sperrschicht | | | OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt | |
|----|------------|-------|---------|-------------------|--------------|--------------|---------------|-------------|-------------|--|-----|
| | von m | bis m | ø mm | Art | von m | bis m | Körnung mm | von m | bis m | | Art |
| | | | | Filterkies | 12.00 | 14.00 | 2-3,15 | 0.00 | 4.00 | Compactonit | |
| | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | |

11 Sonstige Angaben

Datum: **20.07.2015** Firmenstempel: Unterschrift: _____

DC

| | |
|--|------------------------------------|
| Reitberger Brunnenbau & Bohr GmbH Pfarrhofstr. 8 84364 Bad Birnbach Tel.: 08563 91650 | Anlage Bericht: Az.: |
|--|------------------------------------|

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

Bauvorhaben: **B155036, Stadt Grafing, Schammacher Feld**

| | | |
|--------------------------|---------|-----------------------------|
| Bohrung Nr. RKB 1 | Blatt 3 | Datum: 16.07.2015 |
|--------------------------|---------|-----------------------------|

| 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 |
| 0.30 | a) Mutterboden, Schluff, schwach sandig, kiesig | | RKB BohrØ DN220 | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) steif | d) leicht bis mäßig schwer zu bohren | | | | e) braun | |
| | f) | g) | | | | h) | i) |
| 3.00 | a) Schluff, schwach sandig, kiesig, steinig | | RKB BohrØ DN220 | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) mäßig schwer bis schwer zu bohren | | | | e) braun bis hellbraun | |
| | f) | g) | | | | h) | i) |
| 3.70 | a) Kies, sandig, schwach schluffig, Konglomerat | | RKB BohrØ DN220 | | | | |
| | b) Nagelfluh, Meisselarbeit von 2,90 - 3,20m u. GOK: 30min | | | | | | |
| | c) fest | d) schwer zu bohren | | | | e) grau bis braun | |
| | f) | g) | | | | h) | i) |
| 7.40 | a) Kies, sandig, schwach schluffig | | RKB BohrØ DN220 | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) leicht bis mäßig schwer zu bohren | | | | e) grau bis braun | |
| | f) | g) | | | | h) | i) |
| 7.80 | a) Mittelsand | | RKB BohrØ DN220 | | | | |
| | b) | | | | | | |
| | c) | d) leicht bis mäßig schwer zu bohren | | | | e) grau bis braun | |
| | f) | g) | | | | h) | i) |

| | |
|--|------------------------------------|
| Reitberger Brunnenbau & Bohr GmbH Pfarrhofstr. 8 84364 Bad Birnbach Tel.: 08563 91650 | Anlage Bericht: Az.: |
|--|------------------------------------|

Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernteten Proben

Bauvorhaben: **B155036, Stadt Grafing, Schammacher Feld**

| | | |
|--------------------------|---------|-----------------------------|
| Bohrung Nr. RKB 1 | Blatt 4 | Datum: 16.07.2015 |
|--------------------------|---------|-----------------------------|

| 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 | | | | |
| 12.00 | a) Kies, sandig, schwach schluffig | | | | RKB BohrØ DN220 | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) leicht bis mäßig schwer zu bohren | e) grau bis braun | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| 12.80 | a) Kies, sandig, schluffig | | | | RKB BohrØ DN220 erdfeucht | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) leicht bis mäßig schwer zu bohren | e) grau bis braun | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| 13.70 | a) Kies, sandig, schluffig | | | | RKB BohrØ DN220 nass | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) leicht bis mäßig schwer zu bohren | e) grau bis braun | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |
| 14.00 Endtiefe | a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig | | | | RKB BohrØ DN220 | | | |
| | b) | | | | | | | |
| | c) | d) leicht bis mäßig schwer zu bohren | e) braun | | | | | |
| | f) | g) | h) | i) | | | | |

AUSWERTUNG ABSINKVERSUCH MIT DER USBR-FORMEL

Projekt: Stadt Grafing, Schammacher Feld
BOHRUNG: RKW1 VERSUCH : Nr.1

Projekt-Nr.: B155036
DATUM : 16.07.15

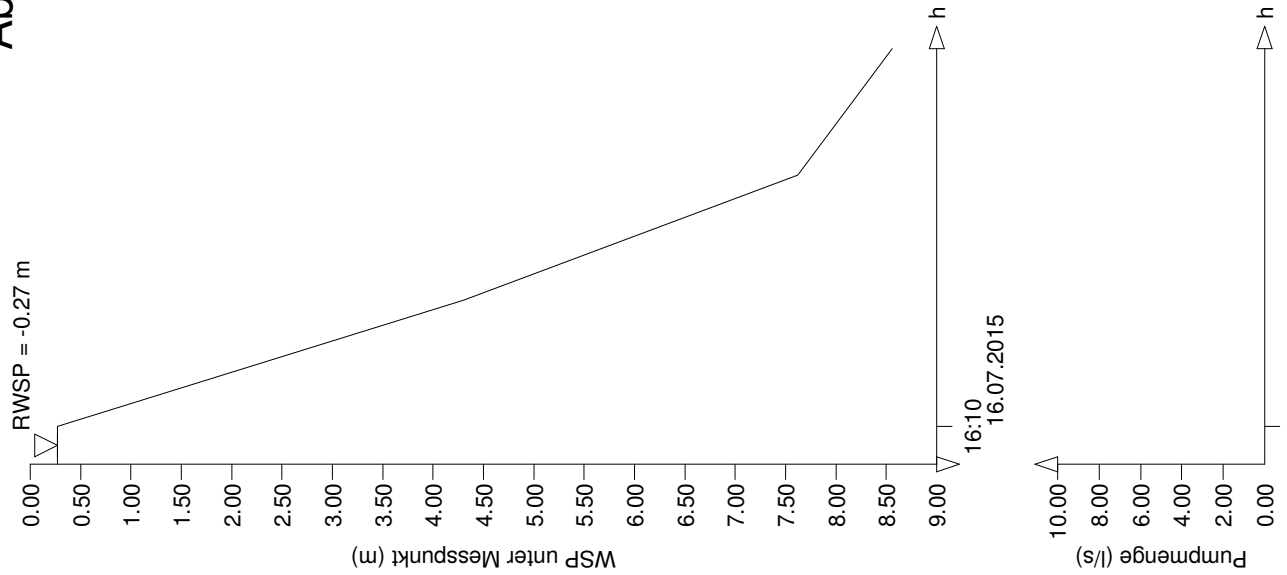
VORWERTE

VERROHRUNG Aussendurchmesser (AD): 0,22 m
VERROHRUNG Innendurchmesser (ID): 0,20 m
WASSERSPIEGEL (WS) u. OK Verrohrung : 12,80 m
LÄNGE DER VERSUCHSSTRECKE (L) : 2,00 m
LAGE DER VERSUCHSSTRECKE u. GOK : 12,00 m

| WS u. OK Verrohr. | Zeit t | delta h | delta t | W-Menge Q | H | kf 5AD>L>AD/2 | kf L>5AD |
|----------------------|-----------|---------|---------|---------------------|-------|------------------|-----------------|
| (m) | (sec) | (m) | (sec) | (m ³ /s) | (m) | (m/s) | (m/s) |
| 0,27 | 0 | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 4,30 | 60 | 4,03 | 60 | 2,55E-03 | 10,52 | 5,61E-05 | 5,60E-05 |
| 7,62 | 120 | 7,35 | 120 | 2,33E-03 | 8,86 | 6,08E-05 | 6,07E-05 |
| 8,56 | 180 | 8,29 | 180 | 1,75E-03 | 8,39 | 4,82E-05 | 4,82E-05 |
| Mittelwert: | | | | 2,21E-03 | | 5,50E-05 | 5,50E-05 |

| | |
|-----------------------------------|---|
| Reitberger Brunnenbau & Bohr GmbH | Projekt : B155036, Stad Grafing, Schammacher Feld |
| Pfarrhofstr. 8 | Projektnr.: Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg |
| 84364 Bad Birnbach | Anlage : |
| Tel.: 08563 91650 | Datum : 20.07.2015 |

Absenkversuch (+27cm über Gelände), Grafing



| | |
|-----------------------------------|---|
| Reitberger Brunnenbau & Bohr GmbH | Projekt : B155036, Stad Grafing, Schammacher Feld |
| Pfarrhofstr. 8 | Projektnr.: Crystal Geotechnik GmbH, Wasserburg |
| 84364 Bad Birnbach | Anlage : |
| Tel.: 08563 91650 | Datum : 20.07.2015 |

P U M P V E R S U C H
Absenkversuch (+27cm über Gelände), Grafing

Brunnen

| Datum | Uhrzeit | Stunden | Tiefe ab Messpkt | Tiefe ab RuheWSP | Q = (l/s) |
|------------|---------|----------|------------------------|------------------------|--------------|
| 16.07.2015 | 16:10 | 0h00m00s | 0.270 | 0.000 | |
| 16.07.2015 | 16:11 | 0h01m00s | 4.300 | 4.030 | |
| 16.07.2015 | 16:12 | 0h02m00s | 7.620 | 7.350 | |
| 16.07.2015 | 16:13 | 0h03m00s | 8.560 | 8.290 | |

Ende des Versuches
Versuchsdauer 0h03m00s