

Gutachten zur geologischen Barriere  
im Bereich der Grubenverfüllung im  
Zuge der Rekultivierung

## GEOTECHNISCHER BERICHT

Eingegangen  
26. Feb. 2018  
Ingenieurbüro Pongratz  
GmbH & Co. KG

**BAUVORHABEN:** Monodeponie Waldering  
Überprüfung der geologischen  
Barriere im BA III

**BAUHERR:** Stadtwerke Rosenheim  
GmbH & Co.KG  
Bayerstraße 5  
83022 Rosenheim

**GEFERTIGT VON:** Dipl.-Ing. Christian Posch

**DATUM:** 12.07.2010

**PROJEKT-NR.:** B 29779



Dipl.-Ing. Christian Posch  
(Niederlassungsleiter)

**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](http://www.crystal-geotechnik.de)  
[wbg@crystal-geotechnik.de](mailto:wbg@crystal-geotechnik.de)

AG AUGSBURG HRB 9698  
GESCHÄFTSFÜHRER  
Thea Schneider

**GESCHÄFTSLEITER**  
Reinhard Schneider  
Dr. Gerhard Gold

**POSTANSCHRIFT**  
Hofstattstraße 28  
86919 Utting

**TELEFON**  
08806-95894-0

**FAX**  
08806-95894-44

**E-MAIL**  
[utting@crystal-geotechnik.de](mailto:utting@crystal-geotechnik.de)

**INHALTSVERZEICHNIS**

1	BAUVORHABEN / VERANLASSUNG .....	4
2	UNTERSUCHUNGSKONZEPT .....	5
3	FELD- UND LABORARBEITEN .....	6
3.1	Bohrungen in der Basis .....	6
3.2	Untersuchung der Böschungflanken .....	7
3.3	Bodenmechanische Laborversuche.....	8
3.3.1	Körnung der erkundet Bodenarten.....	8
3.3.2	Durchlässigkeitsversuche .....	9
3.3.3	Plastizität der erkundeten Bodenarten .....	10
3.3.4	Kationenaustauschkapazität.....	10
4	AUSWERTUNG UND BEWERTUNG DER DATEN .....	12
4.1	Bodenschichtung .....	12
4.2	Geologische Barriere an der Basis .....	13
4.3	Verdichtbarkeit der Flanken.....	14
5	ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK.....	17

**TABELLEN**

Tab. (1.1)	Kennzeichnende Daten zum BA III der Deponie Waldering .....	4
Tab. (2.1)	Konzept zur Untersuchung der geologischen Barriere .....	5
Tab. (3.1)	Kennzeichnende Daten der Bohrungen .....	6
Tab. (3.2)	Kennzeichnende Daten der Schürfe (Flanken) .....	7
Tab. (3.3)	Durchgeführte Laborversuche.....	8
Tab. (3.4)	Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Bodenmaterialien	9
Tab. (3.5)	Ergebnisse der Versuche zur Wasserdurchlässigkeit der Böden .....	10
Tab. (3.6)	Kennzeichnende Daten zur Plastizität der erkundeten Bodenmaterialien .....	10
Tab. (3.7)	Ergebnisse zur Analytik der Kationenaustauschkapazität .....	11
Tab. (4.1)	Untergrundinformationen für den BA3, Basis .....	12
Tab. (4.1)	Fortsetzung.....	13
Tab. (4.2)	Angabe zur Qualität der geologischen Barriere an den Aufschlusspunkten .....	14
Tab. (4.3)	Kennzeichnende Daten zu den Flanken .....	15

**ANLAGENVERZEICHNIS**

- |     |   |                 |
|-----|---|-----------------|
| (1) | Lageplan mit Aufschlusspunkten und Schnittführung                     | M 1 : 1.000     |
| (2) | Geologische Schnitte  |                 |
|     | (2.1) Schnitt A-A'  | M 1 : 200 / 100 |
|     | (2.2) Schnitt B-B'  | M 1 : 200 / 100 |
| (3) | Plan mit Angaben zur geologischen Barriere und Kartierung der Flanken | M 1 : 500       |
| (4) | Schichtenverzeichnisse der Bohrfirma                                  |                 |
| (5) | Bohrprofile   |                 |
| (6) | Schurfprofile   |                 |
| (7) | Bodenmechanische Laborprotokolle                                      |                 |
| (8) | Protokolle zur Kationenaustauschkapazität                             |                 |
| (9) | Fotodokumentation   |                 |

## 1 BAUVORHABEN / VERANLASSUNG

Die Stadtwerke Rosenheim streben einen Abschluss der Deponie Waldering an. Für den noch nicht verfüllten Bauabschnitt BA3 der Deponie Waldering soll ein neues Genehmigungsverfahren insbesondere bezüglich der Restverfüllung der Deponie durchgeführt werden.

Als Grundlage für die weiteren Planungsschritte ist die Überprüfung der geologischen Barriere im BA3 erforderlich.

Unser Institut wurde von den Stadtwerken Rosenheim mit der Ausführung der erforderlichen Feld- und Laborarbeiten beauftragt. Im vorliegenden Bericht werden die Ergebnisse der aktuell durchgeführten Untersuchungen dokumentiert, ausgewertet und hinsichtlich der Vorgaben der Deponieverordnung bewertet.

In der nachfolgenden Tabelle (1.1) sind die kennzeichnenden Daten zum BA3 zur allgemeinen Übersicht zusammengefasst.

**Tab. (1.1) Kennzeichnende Daten zum BA III der Deponie Waldering**

<b>Baulicher Gesichtspunkt</b>	<b>Information</b>
<b>BASIS / GRUNDFLÄCHE:</b>	
Fläche	ca. 3.000 m <sup>2</sup>
Höhenlage	471,5 mNN (Süd) bis 473,5 mNN (Nord)
Abdeckung	teils Asphalt, teils Kies
Untergrund	Auffüllungen (bis 9 m) über quartären Kiesen
<b>FLANKEN (WEST / NORD / OST)</b>	
Fläche (projiziert)	ca. 15.000 m <sup>2</sup>
Höhe	bis zu 20 m
Neigung	bis zu 1 : 2 (ca. 27°)
Bewuchs	Bäume, Sträucher
Untergrund	überwiegend bindige Auffüllungen, teils Bauschuttnester

## 2 UNTERSUCHUNGSKONZEPT

Im Vorfeld der Maßnahme wurde durch unser Institut ein Untersuchungskonzept (Schreiben vom 19.01.2010) aufgestellt. Mit Schreiben der Regierung von Oberbayern vom 29.01.2010 wurde diesem Untersuchungskonzept zugestimmt. In der nachfolgenden Tabelle (1) sind die Eckdaten dieses Untersuchungskonzeptes dargestellt.

In die Auswertung werden weiterhin Ergebnisse aus früheren Untersuchungsprogrammen (z.B. Bohrprofile aus den vorhandenen Grundwassermessstellen) mit einbezogen.

**Tab. (2.1) Konzept zur Untersuchung der geologischen Barriere**

Gesichtspunkt	Information
<b><u>1.) Untergrunderkundung / Probenahme</u></b>	
<i>a) Basis</i>	
Aufschlüsse	4 Rammkernbohrungen Ø 178 mm
Lage	Basis im BA III (s. Lageplan)
Tiefe	ca. 10 m, 1 x ca. 30 m (bis in die Seetone)
Probenahme	je Tiefenmeter je Bohrung ← bzw. schichtbezogen 1 gestörte Probe (ca. 20 Stück) je Bohrung 1 ungestörte Probe (4 Stück)
<b><u>2.) Laborversuche</u></b>	
4 x an ungestörten Proben	- $k_r$ -Wert-Bestimmung (DIN 18136) - Dichte (DIN 18125)
8 x an gestörten Proben	- Kornverteilung (DIN 18123) - Zustandsgrenzen (DIN 18122) - Flügelscherfestigkeit (DIN 4096) - Wassergehalt (DIN 18121) - Kationenaustauschkapazität
1 x an Mischprobe	- Tonminerale (quantitativ)
<b><u>3.) Untersuchungsbericht</u></b>	
in 5-facher Ausfertigung	- Dokumentation der Ergebnisse - Bewertung der geol. Barriere bzgl. DepV
<b><u>4.) Untersuchung Flanken (Verdichtbarkeit)</u></b>	
flächige Prüfung	visuell, bei Bedarf mittels einfacher Handproben
Aufschlüsse	4 Baggerschürfe
Lage	Flanken des BA III (s. Lageplan) bis ca. 2,5 m über Basis
Feldaufnahme	bodenmechanische Ansprache, Lagerungsdichte, Probenahme
Laborversuche	je 1 x Proctorversuch je 1 x Kornverteilung je 1 x Wassergehalt

### 3 FELD- UND LABORARBEITEN

#### 3.1 Bohrungen in der Basis

Zwischen dem 17.03. und dem 30.03.2010 wurden von der Firma Soil Drill, Schechen insgesamt sieben Rammkernbohrungen auf der Basisfläche des BA3 ausgeführt. Die Anzahl der vorgesehenen vier Bohrungen wurde erhöht, da die Untergrundschichtung sehr heterogen war. Ein Lageplan mit den Ansatzpunkten der Bohrungen ist in der Anlage (1) enthalten. Die Schichtenverzeichnisse der Bohrfirma mit den Ansprachen vor Ort sind in der Anlage (4) beigelegt. In der Anlage (5) sind die ausgewerteten Bohrprofile mit den korrigierten Bodenansprachen (nach Auswertung der Laborversuche) enthalten. In diesen Bohrprofilen sind weiterhin die Auffüllungen (Kennzeichnung mit einem großen A) und die Bodenschichten, die das Kriterium der geologischen Barriere ( $k_f$ -Wert  $< 1 \times 10^{-9}$  m/s) erfüllen (grüne Färbung) gekennzeichnet. In der nachfolgenden Tabelle (3.1) sind die kennzeichnenden Daten der Bohrungen zusammengestellt.

Tab. (3.1) Kennzeichnende Daten der Bohrungen

Aufschluss	Ansatzhöhe m NN	Aufschluss-tiefe m u. GOK	Unterkante Auffüllung		Beschreibung Auffüllung
			m u. GOK	m NN	
B1	472,00	13,8	1,5	470,5	Kies, rollig
B2	472,40	10,0	6,5	465,9	Schluff-Kies
B3	472,70	8,0	6,5	466,2	Schluff-Kies
B4	472,80	27,4	2,5	470,3	Schluff-Kies Seeton ab 26,0 m u. GOK
B5	471,90	4,5	1,0	470,9	Kies, rollig
B6	472,10	10,0	9,3	462,8	Kies, bindig
B7	472,70	4,0	3,0	469,7	Sand/Kies, bindig

Die Bohrungen sowie die nachfolgend genannten Schürfe in den Flanken wurden nach Höhe und Lage eingemessen. Die Aufschlusstiefen der Bohrungen wurden so gewählt, dass die Unterkante der Auffüllungen bzw. der natürlich anstehenden Kiese jeweils erkundet wurden. Zunächst sollte die Bohrung B1 tiefer geführt werden, um die Oberkante der Seetone zu erkunden. Nachdem bei der Bohrung B1 auf 13,8 m Tiefe Nagelfluhschichten erreicht wurden, die nicht durchörtert werden konnten, wurde die tiefe Bohrung mit der B3 ausgeführt.

Die Lage der Ansatzpunkte der Bohrungen richtete sich nach den Gegebenheiten vor Ort (gelagerte Haufwerke etc.). Der nördliche Bereich der Basis konnte mit dem Bohrgerät nicht erreicht werden, so dass hier keine Aufschlüsse möglich waren.

### 3.2 Untersuchung der Böschungsflanken

Die südliche Böschung zum Bauabschnitt BA2 ist mit einer Abdichtung versehen, so dass hier keine weiteren Erkundungsmaßnahmen erforderlich sind. Für die weiteren Böschungsflanken sollte der Bodenaufbau in einem möglichen Einstaubereich hinsichtlich der Verdichtbarkeit des Bodenmaterials an repräsentativen Stellen mittels Baggerschurf und flächig durch Begehung und mittels Handproben untersucht werden.

Am 23.03.2010 wurden mit Hilfe eines Hydraulikbaggers der Fa. Dangi vier Schürfruben an repräsentativen Stellen ausgeführt. Die Bodenschichtung wurde durch einen Mitarbeiter unseres Büros bodenmechanisch aufgenommen, und es wurden repräsentative Bodenproben entnommen. Die Lage der Aufschlusspunkte kann dem Lageplan in der Anlage (1) entnommen werden. Die Schürfprofile sind diesem Bericht in der Anlage (6) beigelegt. In der nachfolgenden Tabelle (3.2) sind die kennzeichnenden Daten der Schürfe zusammengestellt.

**Tab. (3.2) Kennzeichnende Daten der Schürfe (Flanken)**

<b>Aufschluss</b>	<b>Ansatzhöhe mNN</b>	<b>Aufslusstiefe m u. GOK</b>	<b>Beschreibung Auffüllung</b>
SCH1	478,0	2,5	Kies/Sand/Schluff-Gemisch mit Bauschutt, Ziegel, Asphalt
SCH2	475,0	2,4	Boden mit Bauschutt ab 1,7 m u. GOK Feinsediment
SCH3	475,0	2,6	Boden mit Bauschutt von 0,5 - 2,3 m u. GOK Feinsediment
SCH4	483,0	1,8	Kies/Sand/Schluff-Gemisch teils mit Bauschutt

Weiterhin erfolgte durch unseren Mitarbeiter eine Begehung der unteren Bereiche der Böschungsflanken in etwa auf zwei Höhenniveaus. Bei der Begehung wurden Bohrstocksondierungen in einer Tiefe bis zu 6,0 m zur Erkundung der Bodenschichtung und digitale Fotoaufnahmen ausgeführt. Im Lageplan der Anlage (3) sind die Aufnahmepunkte für die Flanken West, Nord und Ost und die Fotopunkte eingetragen. Weiterhin ist in diesem Lageplan eine tabellarische Zusammenstellung der festgestellten Bodenverhältnisse enthalten. In der Anla-

ge (9) dieses Berichtes ist weiterhin eine Fotodokumentation zu den einzelnen Fotopunkten beigelegt.

Allgemein ist auszusagen, dass die Flanke West gekennzeichnet ist durch einen sehr hohen Bauschuttanteil mit teils sehr grobstückigen Bereichen. Die Flanken Nord und Ost sind als homogener zu bezeichnen und bestehen überwiegend aus bindigem Bodenmaterial mit geringen Anteilen an Bauschutt.

### 3.3 Bodenmechanische Laborversuche

An ausgewählten Bodenproben aus den Bohrungen in der Basis und den Baggerschürfen in den Flanken wurden Indexversuche in unserem bodenmechanischen Labor ausgeführt, um eine genauere Klassifizierung der Böden zu ermöglichen, und hieraus kennzeichnende Bodenparameter ableiten zu können. In der nachfolgenden Tabelle (3.3) sind die durchgeführten Laborversuche zusammengestellt.

**Tab. (3.3) Durchgeführte Laborversuche**

<b>Laborversuche</b>	<b>DIN-Norm</b>	<b>Anzahl</b>
Bodenansprache	DIN 4022	16
Bodenansprache	DIN 18196	16
Korngrößenverteilung (Siebanalyse)	DIN 18123	7
Korngrößenverteilung (Sieb-Schlämmanalyse)	DIN 18123	6
Zustandsgrenzen	DIN 18127, Teil 1	2
Wassergehalt	DIN 18121	3
Dichten	DIN 18127	3
Wasserdurchlässigkeit	DIN 18130	3

Die einzelnen Laborprotokolle sind in der Anlage (7) beigelegt.

Die geforderte Tonmineralanalyse wurde auf Grund der Heterogenität der Auffüllungen nicht ausgeführt. Bei Bedarf kann eine entsprechende Untersuchung an einem abgestimmten Material nachgereicht werden.

#### 3.3.1 Körnung der erkundet Bodenarten

Die Materialzusammensetzung wurde für die Auffüllungen und die quartären Kiese in der Basis und für die Auffüllungen in den Flanken an repräsentativen Bodenproben untersucht. Die ausgewerteten Kornverteilungskurven sind in der Anlage (7) beigelegt. Die kennzeich-

nenden Daten zur Materialkörnung können der nachfolgenden Tabelle (3.4) entnommen werden.

Tab. (3.4) Kennzeichnende Daten zur Materialkörnung der erkundeten Bodenmaterialien

Material/ Aufschluss/ Tiefe	Ton und Schluff	Körnungsfraction			Bodenklasse DIN 18196	Bodenart DIN 4022
		Sand %	Kies %			
<b>AUFFÜLLUNGEN (BASIS):</b>						
<u>- rollig</u>						
B1 / 1,3 m	--	6,0	28,0	66,0 <sup>1)</sup>	GU	G, s, u', (x)
<u>- gemischtkörnig</u>						
B2 / 2,8 m	--	12,4	37,5	50,1	GU*	G, s*, u
B2 / 5,4 m	11,4	35,5	39,2	18,9	TL	U, s*, g, f
B4 / 2,3 m	5,7	34,0	21,3	39,0	GU*	G, u*, s, t'
B6 / 6,0 m	--	24,2	32,3	43,5	GU*	G, s*, u*
B7 / 2,0 m	1,8	23,3	25,4	49,6	GU*	G, u*, s
<u>- feinkörnig</u>						
B3 / 4,8 m	16,9	70,1	12,9	0,1	TL	U, t, s'
<b>QUARTÄRE KIESE (BASIS) :</b>						
B1 / 4,6 m	--	2,1	20,9	77,0	GW	G, s
B2 / 9,5 m	--	2,7	25,2	72,1	GW	G, s
<b>AUFFÜLLUNGEN (FLANKEN) :</b>						
SCH1	--	16,4	32,4	51,2	GU*	G, s*, u*
SCH2	12,5	85,2	2,2	0,1	TL	U, t'
SCH3	13,6	83,8	2,6	0,1	TL	U, t'
SCH4	--	10,9	25,0	69,1	GU*	G, s, u

### 3.3.2 Durchlässigkeitsversuche

An einer Bodenprobe aus den quartären Kiesen und zwei Proben aus den bindigen Auffüllungen wurden in unserem Labor die Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130, Teil 1 durchgeführten. Die Proben wurden dabei mit Normverdichtung in die Versuchskörper eingebaut. Der Wassergehalt und die Einbaudichte wurde dabei so eingestellt, dass sie den natürlichen Verhältnissen vor Ort möglichst entsprechen. Die kennzeichnenden Ergebnisse der Versuche sind in der nachfolgenden Tabelle (3.5) zusammengestellt.

Tab. (3.5) Ergebnisse der Versuche zur Wasserdurchlässigkeit der Böden

Material / Aufschluss / Tiefe	Bodenart DIN 4022	Wassergehalt %	Einbaudichte t/m <sup>3</sup>	k <sub>f</sub> -Wert m/s
<b>QUARTÄRE KIESE</b>				
B1 / 6,9 m	G, s*, u'	4,7	2,103	2,58 x 10 <sup>-3</sup>
<b>BINDIGE AUFFÜLLUNGEN</b>				
B2 / 4,0 m	U, s*, g, t'	12,7	2,249	6,80 x 10 <sup>-10</sup>
B6 / 9,3 m	U, g*, s*, t'	9,1	2,306	6,20 x 10 <sup>-10</sup>

### 3.3.3 Plastizität der erkundeten Bodenarten

Zur Ermittlung der Plastizitätseigenschaften der bindigen Auffüllungen wurden an zwei Proben die Zustandsgrenzen gemäß DIN 18122 bestimmt. Die zugehörigen Versuchsprotokolle sind in der Anlage (7) enthalten. Die kennzeichnenden Daten zur Plastizität sind in der nachfolgenden Tabelle (3.6) zusammengestellt.

Tab. (3.6) Kennzeichnende Daten zur Plastizität der erkundeten Bodenmaterialien

Material/ Bohrung/ Tiefe	Wasser- gehalt %	Plastizitätskenngröße			Konsistenz I <sub>c</sub> ---	Bodengruppe DIN 18196
		w <sub>L</sub> %	w <sub>p</sub> %	I <sub>p</sub> %		
<b>BINDIGE AUFFÜLLUNG</b>						
B2 / 5,4 m	14,7	20,0	13,8	6,1	0,86 steif	TL
B3 / 4,8 m	25,8	30,3	19,6	10,8	0,42 weich	TL

Entsprechend der Untersuchungen sind die bindigen Auffüllungen überwiegend als leicht plastische Tone in weicher bzw. steifer Konsistenz zu klassifizieren.

### 3.3.4 Kationenaustauschkapazität

An drei Proben aus den bindigen Auffüllungen und einer Probe aus den quartären Kiesen wurde im chemischen Labor AGROLAB die Kationenaustauschkapazität bestimmt. Der zugehörige Laborbericht ist in der Anlage (8) enthalten. In der nachfolgenden Tabelle (3.7) sind die Ergebnisse zusammengestellt.

Tab. (3.7) Ergebnisse zur Analytik der Kationenaustauschkapazität

Material/ Bohrung/ Tiefe	Bodenart DIN 4022	pH-Wert (CaCl) <sup>n</sup>	effektiver KAK m mol/kg
<b>BINDIGE AUFFÜLLUNG</b>			
B2 / 2,8 m	G, s*, u	8,1	79
B4 / 2,3 m	G, u*, s, t'	8,0	84
B6 / 6,0 m	G, u*, s*	7,9	67
<b>QUARTÄRE KIESE</b>			
B2 / 9,5 m	G, s	8,1	57

Die Kationenaustauschkapazität (KAK) ist ein Maß für die austauschbaren Kationen im Boden. Sie stellt einen wichtigen Kennwert für das Schadstoffrückhaltevermögen des Bodens dar. Maßgebend ist hierbei der effektive KAK, der mit der Feinkörnigkeit des Bodens in der Regel zunimmt. Nach dem Eckpunktepapier zur Verfüllung von Gruben und Brücken sowie Tagebauen wird der Nachweis ausreichender Sorptionsfähigkeit z.B. bei einem effektiven KAK von  $\geq 50$  m mol/kg vorgegeben.

## 4 AUSWERTUNG UND BEWERTUNG DER DATEN

### 4.1 Bodenschichtung

Die Deponie Waldering wurde in einer ehemaligen Kiesabbaugrube errichtet. Im BA3 reichte der Kiesabbau bis nahe an die nördlich angrenzende Spielstraße. Die Böschungsflanken waren sehr steil ausgebildet. Zum Teil erfolgte die Auskiesung unter Grundwasserniveau. Ca. im Jahr 1992 wurde die Grube teiltrückverfüllt bis auf das aktuelle Niveau. Hierbei wurden im Bereich der Basis zum Teil Abraummateriale und zum Teil die Schlämme aus der Kieswäsche eingebaut. Im Bereich der Flanken wurden, zur Verflachung der Böschungen, ebenfalls Abraummateriale und zum Teil auch Bauschutt bzw. vergleichbare Materialien verfüllt.

Vor der neuen Nutzung des BA3 als Zwischenlager und Aufbereitungsfläche für die Schlacke aus dem Müllheizkraftwerk wurde eine flächige Baugrundverbesserung im Basisbereich durch eine dynamische Intensivverdichtung (DYNIV-Verfahren) ausgeführt. Mit dieser Baugrundverbesserung wurde eine Konsolidierung der aufgefüllten Bodenmaterialien und damit eine höhere Standfestigkeit erreicht. Anschließend wurde in der Basis flächig eine Kiestragschicht und eine Asphaltdecke aufgebracht.

In der nachfolgenden Tabelle (4.1) sind kennzeichnende Untergrundinformationen für den BA3 zusammengestellt.

**Tab. (4.1) Untergrundinformationen für den BA3, Basis**

<b>Gesichtspunkt</b>	<b>Information</b>
<b>HÖHENANGABEN</b>	
Geländeoberkante (GOK)	490 bis 493 mNN
OK Basis (aktuell)	471,5 bis 473,5 mNN
UK Auffüllungen (≙ ehemalige Aushubsohle)	bis 462,8 mNN
Grundwasserspiegel	468 bis 471 mNN
OK Stauer (Seetone)	445 bis 447 mNN

Tab. (4.1) Fortsetzung

Gesichtspunkt	Information
<b>SCHICHTUNG AB OK BASIS</b>	
• Asphaltbelag	8 - 12 cm
• Kiestragschicht	bis 0,4/1,3 m m u. GOK (Ansprache G, s, u')
• Auffüllungen	
- Abraum (gemischtkörnig) bindig	bis 1,0/9,3 m u. GOK (Ansprache: G/S/U-Gemisch)
- Waschschlämme (feinkörnig) bindig	lagen-bereichsweise (Ansprache: U, t, s')
- Bauschutt (grobkörnig, stückig)	lagen-bereichsweise (Ansprache: X, Y)
• quartäre Kiese	unter Auffüllungen (Ansprache G, s, (u'))

Der natürlich anstehende Untergrund besteht aus quartären Kiesen, die bodenmechanisch als sandige Kiese anzusprechen sind. Die quartären Kiese werden in einer Tiefe von ca. 26 m unter OK Basis von Seetonen des Rosenheimer Beckens in Form von tonigen Schluffen unterlagert. Diese Seetone stellen auch den regionalen Stauer für das Grundwasser dar.

Der Grundwasserspiegel bewegt sich im Deponiebereich in etwa zwischen einem Niveau von 468 bis 471 mNN und liegt damit ca. 2 bis 5 m unter der Deponiebasis. Die Fließrichtung ergibt sich aus Messungen an den angrenzenden Pegeln in etwa von Nord-Ost-Ost nach Süd-West-West, bzw. Nord-Ost (im Norden) nach Süd-West (im Süden).

#### 4.2 Geologische Barriere an der Basis

In den vorgenannten Abschnitten wurde der Untergrund unter der Basisfläche des BA3 hinsichtlich des Schichtaufbaus und der bodenmechanischen Zusammensetzung beschrieben. In der aktuellen Verordnung zur Vereinfachung des Deponierechts vom 27.04.2009 (DepV) sind im Anhang 1 unter Punkt 2.2 besondere Anforderungen an die geologische Barriere und das Basisabdichtungssystem beschrieben. Entsprechend ist für eine Deponieklasse DK II eine geologische Barriere in einer Stärke von 1,0 m mit einer Durchlässigkeit  $k_f \leq 1 \times 10^{-9}$  m/s gefordert.

Die natürlich anstehenden quartären Kiese und die grobkörnigen, rolligen Auffüllmaterialien besitzen eine relativ hohe Durchlässigkeit und erfüllen die Kriterien für eine geologische Bar-

riere nicht. Die stark bindigen bzw. plastischen Auffüllungen (Bodengruppen GU\* und TL) sind als gering durchlässig ( $\leq 1 \times 10^{-9}$  m/s) einzustufen und erfüllen daher das Kriterium für ein Material der geologischen Barriere. In der nachfolgenden Tabelle (4.2) sind die ausgeführten Bohrprofile im Hinblick auf die Funktion einer geologischen Barriere ausgewertet.

**Tab. (4.2) Angabe zur Qualität der geologischen Barriere an den Aufschlusspunkten**

Aufschluss	Stärke der Auffüllung m u. GOK	Stärke der Schicht mit $k_f \leq 10^{-9}$ m/s	Anforderung nach DepV erfüllt
B1	1,5	0	nein
B2	6,5	3,9	ja
B3	6,5	1,4	ja
B4	2,5	1,5	ja
B5	1,0	0	nein
B6	9,3	4,5	ja
B7	3,0	1,7	ja

Es zeigt sich, dass bei den insgesamt sieben Aufschlusspunkten an fünf Stellen das Kriterium einer ausreichenden geologischen Barriere eingehalten ist. An zwei Stellen (B1 und B5 im Südosten des BA3) ist dieses Kriterium nicht erfüllt. Richtung Norden bzw. Nordwesten nimmt die Mächtigkeit der Auffüllungen und damit auch die der wirksamen geologischen Barriere ab. Im nördlichsten Bereich des BA3 sind keine Aufschlüsse mehr vorhanden (keine Zugänglichkeit zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten), weshalb hier keine endgültige Aussage über das Vorhandensein einer geologischen Barriere getroffen werden kann.

Die als geologische Barriere wirksamen Bodenschichten sind auch in den Bohrprofilen der Anlage (6) (grüne Farbe) eingetragen. Weiterhin ist im Lageplan der Anlage (3) eine grafische Darstellung zur Qualität der geologischen Barriere beinhaltet.

#### 4.3 Verdichtbarkeit der Flanken

Im Bereich der Böschungen des BA3 soll die Prüfung der Verdichtbarkeit des Bodenmaterials im größtmöglichen Einstaubereich der Flanken erfolgen. Zur Überprüfung des Bodenaufbaus wurden an vier repräsentativen Stellen Baggerschürfe ausgeführt. Die Ergebnisse sind in der vorgenannten Tabelle (3.2) enthalten. Weiterhin erfolgte eine flächige Begehung des unteren Bereichs der Flanken durch unseren Mitarbeiter. Hierbei wurden Handprobenahmen mittels Bohrstock ausgeführt und digitale Fotoaufnahmen gemacht. Die Ergebnisse sind im Lageplan der Anlage (3) dokumentiert. Die kennzeichnenden Daten zu den Flanken sind weiterhin in der nachfolgenden Tabelle (4.3) zusammengestellt.

Tab. (4.3) Kennzeichnende Daten zu den Flanken

Bereich	Bemerkung	geologische Barriere vorhanden	Verdichtbarkeit gegeben
<b>WEST</b>			
- unten <sup>1)</sup>	Boden mit grobem Bauschutt	bedingt	nicht
- oben <sup>2)</sup>	Boden mit grobem Bauschutt	bedingt	nicht
<b>NORD</b>			
- unten <sup>1)</sup>	bindiger Boden	ja	ja
- oben <sup>2)</sup>	bindiger Boden	ja	ja
<b>OST</b>			
- unten <sup>1)</sup>	bindiger Sand (außer H11)	überwiegend	ja
- oben <sup>2)</sup>	bindiger Kies	ja	ja

<sup>1)</sup>.....  $\hat{=}$  ca. 0 bis 3 m über Basis (475 m ü. NN)

<sup>2)</sup>.....  $\hat{=}$  ca. 3 bis 6 m über Basis (478 m ü. NN)

Entsprechend ist auszusagen, dass die Flanke West überwiegend aus grobem Bauschutt besteht, der für eine Verdichtung bzw. die Herstellung eines ebenen Planums nicht geeignet ist. Weiterhin ist auf Grund der Grobstückigkeit von lokal hohen Durchlässigkeiten des Untergrundes auszugehen, weshalb auch die Funktion einer geologischen Barriere hier nicht vorhanden ist.

Die Flanke West ist durch ein Zwischenplateau von der eigentlichen Grubenböschung West abgetrennt. Nach Angaben des Bauherrn ist vorgesehen, das Material unterhalb dieses Zwischenplateaus bis zur eigentlichen Böschung vollständig auszubauen. Verwertbare Materialien sollen – soweit möglich – aufbereitet (z.B. Brechen von grobem Betonbruch) und bei der Deponiebaumaßnahme wieder verwendet werden. Nicht geeignete Materialien werden abgefahren. Die verbleibende Böschung nach dem Rückbau dieser Materialien soll dann nochmals untersucht und hinsichtlich der vorgenannten Kriterien „Verdichtbarkeit“ und „Funktion als geologische Barriere „ neu bewertet werden. Anschließend kann über das Erfordernis von Verbesserungsmaßnahmen entschieden werden.

Die Flanken Nord und Ost sind wesentlich homogener aufgebaut. Neben einer geringmächtigen Waldbodenschicht stehen überwiegend bindige bis stark bindige Mischböden an (Kies/Sand/Schluff-Gemische). Entsprechende Bodenmaterialien sind mittel bis gut verdichtbar und zur Herstellung eines Planums geeignet. Weiterhin ist davon auszugehen, dass hier die Funktion einer geologischen Barriere zumindest in den überwiegenden Bereichen erfüllt

werden kann. Eine Ausnahme bildet hierbei der südlichste Bereich der Flanke Ost am Fuß der Zufahrtsrampe. Hier wurden grobkörnige Materialien festgestellt, die sich zwar gut verdichten lassen, auf Grund der hohen Durchlässigkeit jedoch nicht die Funktion einer geologischen Barriere erfüllen.

## 5 ZUSAMMENFASSUNG UND AUSBLICK

Im vorliegenden Bericht sind die Ergebnisse der durchgeführten Untersuchungen zur Überprüfung der geologischen Barriere im BA3 der Deponie Waldering dokumentiert. Den Ergebnissen ist zu entnehmen, dass eine geologische Barriere im Sinne der Deponieverordnung für die Deponieklasse DK II in Teilbereichen, jedoch nicht vollflächig vorhanden ist. Im südöstlichen Bereich sind keine bindigen Auffüllmaterialien vorhanden, die die Funktion einer geologischen Barriere übernehmen. Im nördlichen Bereich kann das Vorhandensein der geologischen Barriere auf Grund fehlender Aufschlüsse nicht sicher angenommen werden.

Die ausreichende Verdichtbarkeit der Flanken bis zu einer vertikalen Höhe von zumindest 5 m ab der Deponiebasis kann für die Nord- und die Ostseite bestätigt werden. Auf der Westseite ist auf Grund des bereichsweise hohen und grobstückigen Bauschuttanteils eine ausreichende Verdichtbarkeit nicht gegeben. Hier ist ein Ausbau des Materials vorgesehen.

Nach der Deponieverordnung Anhang 1, Punkt 1.2 besteht die Möglichkeit, falls die geologische Barriere in ihrer natürlichen Beschaffenheit nicht den Anforderungen entspricht, diese durch technische Maßnahmen zu ersetzen bzw. zu vervollständigen. Es wäre daher möglich, in den Bereichen, in denen keine ausreichende geologische Barriere festgestellt wurde, einen Bodenaustausch von  $\geq 1,0$  m auszuführen und hier eine mineralische Dicht- bzw. Sorptionsschicht mit einem  $k_f$ -Wert  $\leq 1 \times 10^{-9}$  m/s einzubauen. Als Material könnte dafür z.B. stark bindiger Kies (Bodengruppe GU\*) oder Lehmmaterial (leicht plastische Tone) mit geeignetem Wassergehalt verwendet werden. Ein qualifizierter Einbau mit Überwachung wäre hierbei erforderlich. Ein Anschluss der geologischen Barriere an die Flanken ist zu beachten.

Von einer ausreichenden Verdichtbarkeit der Flanken und der Herstellung eines geeigneten Planums für den weiteren Dichtungsaufbau ist in den überwiegenden Bereichen auszugehen. Im Bereich der Böschungsflanke West sind zusätzliche Maßnahmen erforderlich (z.B. Rückbau der groben Bauschuttfraktionen oder Überbau der aktuellen Geländeoberkante mit geeignetem, verdichtbarem Material).

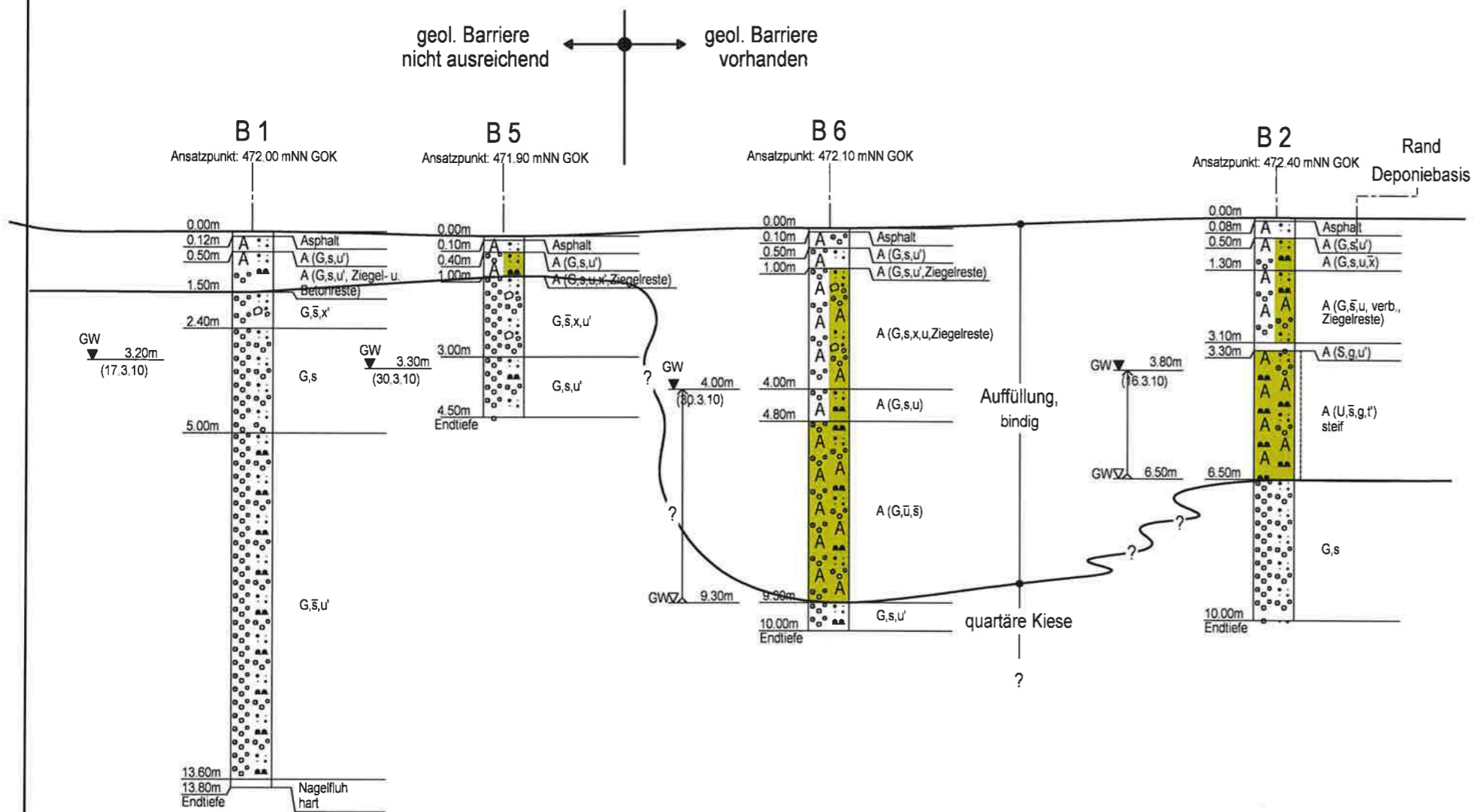
Nach einer Abstimmung mit den zuständigen Behörden können diesbezügliche Detailkonzepte erstellt werden.

Für Rückfragen bzw. weitere Ausarbeitungen in diesem Zusammenhang steht unser Institut gerne zur Verfügung.



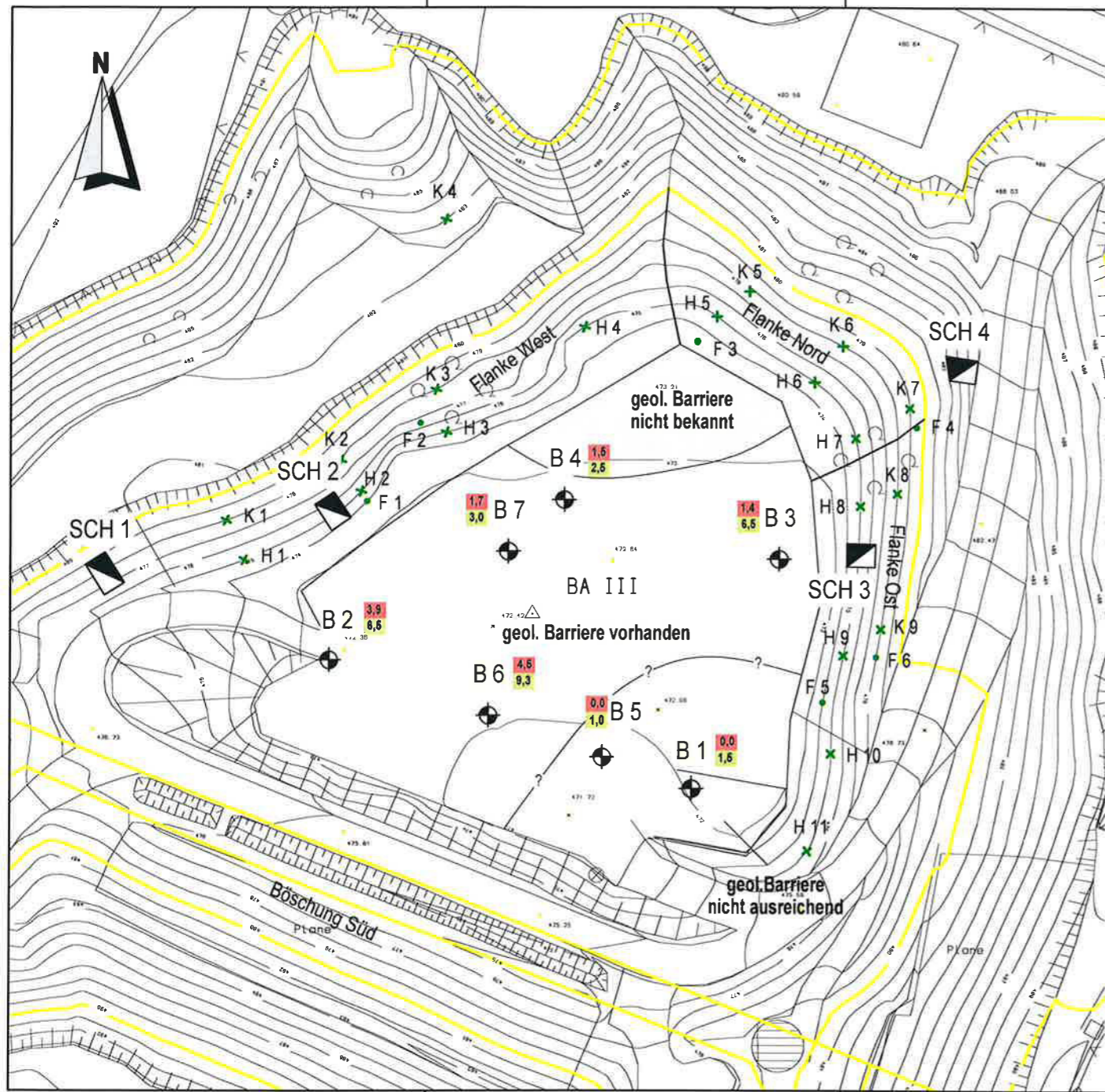
# Geologischer Schnitt A-A'

(M 1 : 200/100)



<b>CRYSTAL</b>		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH	
<b>GEOTECHNIK</b>		INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-88918 UTTING TELEFON 08806/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/50051 E-mail: Wasserburg@Crystal-Geotechnik.de	
BAUHERR			
Stadtwerke Rosenheim			
PROJEKT			
Monodeponie Waldering - Überprüfung der geologischen Barriere im BA III			
PLANINHALT			
Geologischer Schnitt A-A'			
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 200/100	NP	17.06.2010	AL
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 29779		2.1	
ANDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT





**Legende:**

- B 1 - B 7 Rammkernbohrung
- Stärke der geol. Barriere [m]
- Stärke der Auffüllungen [m]
- SCH 1 - SCH 4 Baggerschurf
- K 1 bis K 9  
H 1 bis H 11 Bohrstock-Sondierung
- F 1 bis F 6 Fotodokumentation siehe Anlage 9

Sondierstelle	Baugrubensprache	Besonderheit	Beschaffenheit
Auffüllungsmaterial			
H 1	S.u.g.	mit Ziegelbruch mit Ziegel- und Betonbruch	locker
K 2	S.g.u.	Bauschuttbereich	locker
H 3	U.f.s.g.	Bauschuttbereich	weich
H 4	U.f.s.g.	Bauschuttbereich	weich
H 5	U.f.s.g.	wenig Bauschutt	weich
H 6	U.f.s.g.	wenig Bauschutt	weich
H 7	S.u.g.	wenig Bauschutt	weich
H 8	S.u.	wenig Bauschutt	stiff
H 9	S.u.g.	wenig Bauschutt	locker
H 10	S.u.g.	wenig Bauschutt	locker / weich
H 11	G.s.u.	wenig Bauschutt	locker

H 1 bis H 11 auf 475 mÜNN

K 1	G.L.e	mit Ziegelbruch	locker
K 2	S.g.u.	großer Betonbruch	locker
K 3	U.f.s.	mit Ziegelresten mit Betonbruch	weich
K 4	G.s.e	H = 483 mÜNN	locker
K 5	U.f.s.g.	wenig Bauschutt	weich
K 6	S.g.g.	wenig Bauschutt	weich
K 7	S.g.g.	mit Ziegelbruch mit Ziegel- und Betonbruch	mittelschwer
K 8	G.s.u.	mit Ziegel- und Betonbruch	mittelschwer
K 9	G.s.u.	mit Ziegel- und Betonbruch	mittelschwer

K 1 bis K 9 auf 475 mÜNN

<b>CRYSTAL</b>		BERATENDE INGENIEURE & GEOLOGEN GMBH	
<b>GEOTECHNIK</b>		INSTITUT FÜR ERD- UND GRUNDBAU HYDROGEOLOGISCHE BERATUNG HOFSTATTSTRASSE 28 D-68899 UTTING TELEFON 08906/480 + 1432 SCHUSTERGASSE 14 D-83512 WASSERBURG TELEFON 08071/50051 E-mail: Wasserburg@Crystal-Geotechnik.de	
BAUHERR Stadtwerke Rosenheim			
PROJEKT Monodeponie Waldering - Überprüfung der geologischen Barriere im BA III			
PLANNHALT Lageplan mit Angaben zur geologischen Barriere und Kartierung der Flanken			
MASSTAB:	GEZEICHNET	DATUM	GEPRÜFT
M 1 : 500	NP	17.06.2010	AL
PROJEKT NR.	PLAN NR.	ANLAGE	
B 29779		3	
ÄNDERUNGEN	DATUM	GEZEICHNET	GEPRÜFT

H/B = 297 / 650 (0.19m<sup>2</sup>)

**Anlage (4)**

**SCHICHTENVERZEICHNISSE DER BOHRFIRMA**

Soil Drill

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
Aktenzeichen:

Anlage:  
Bericht:

**1** Objekt **Waldering**

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

**2** Bohrung Nr. **B 1**

Zweck: **BAB**

Ort: **Deponie Waldering**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

**3** Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

**4** Auftraggeber: **Büro Crystal Geotechnik Wasserburg**

Fachaufsicht: **Hr. Posch**

**5** Bohrunternehmen: **Fa. Soil Drill**

gebohrt von: **17.** bis: **18.3.10**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **10016**

Geräteführer: **Hr. Dathe**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6** Bohrgerät Typ:

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7** Messungen und Tests im Bohrloch:

<b>8</b> Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>KP</b>	<b>8</b>	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			



Soil Drill					Anlage		
					Bericht:		
					Az.:		
<b>Schichtenverzeichnis</b>							
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: <b>Deponie Waldering</b>							
<b>Bohrung Nr. B 1</b>				Blatt 3		Datum: 17.- 18.3.10	
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		
0.12	a) <b>Asphalt</b>				KP	1	0.40
	b)						
	c)	d)	e) <b>schwarz</b>				
	f)	g)	h)				
0.50	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig, Auffüllung</b>				KP	1	0.40
	b)						
	c)	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)				
1.50	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, Ziegel schluffig. Betonreste, schwach steinig</b>				KP	2	1.30
	b)						
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>				
	f)	g)	h)				
2.40	a) <b>Kies, stark sandig, schwach steinig</b>				KP	3	2.30
	b)						
	c)	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)				
5.00	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig</b>			Ruhewasser 3.20 m u. AP 17.3.10	KP	4	4.60
	b)						
	c)	d)	e) <b>braungrau</b>				
	f)	g)	h)				

Soil Drill					Anlage		
					Bericht:		
					Az.:		
<b>Schichtenverzeichnis</b>							
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: <b>Deponie Waldering</b>							
<b>Bohrung Nr. B 1</b>				Blatt 4		Datum: <b>17.- 18.3.10</b>	
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				
13.60	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig</b>				KP KP KP	5 6 7	6.90 9.30 13.00
	b)						
	c)	d)	e) <b>braungrau</b>				
	f)	g)	h)    i)				
13.80 Endtiefe	a) <b>Nagelfluh</b>				KP	8	13.80
	b)						
	c) <b>hart</b>	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)    i)				

Soil Drill

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
Aktenzeichen:

Anlage:  
Bericht:

1 Objekt **Waldering**

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

2 Bohrung Nr. **B 2**

Zweck: **BAB**

Ort: **Deponie Waldering**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Nr:

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Büro Crystal Geotechnik Wasserburg**  
Fachaufsicht: **Hr. Posch**

5 Bohrunternehmen: **Fa. Soil Drill**

gebohrt von: **15.** bis: **16.3.10**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **10016**

Geräteführer: **Hr. Dathe**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrerät Typ:

Baujahr:

Bohrerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>KP</b>	<b>7</b>	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			



Soil Drill	Anlage
	Bericht:
	Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Deponie Waldering**

<b>Bohrung Nr. B 2</b>	Blatt 3	Datum: <b>15.- 16.3.10</b>
------------------------	---------	-----------------------------------

1	2				3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen					Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
<b>0.08</b>	a) <b>Asphalt</b>							
	b)							
	c)	d)	e) <b>schwarz</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.50</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig, Auffüllung</b>							
	b)							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.30</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig, stark steinig, Auffüllung</b>					KP	1	1.30
	b)							
	c)	d)	e) <b>braungrau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>3.10</b>	a) <b>Kies, stark schluffig, verb., sandig, Ziegelr., Auffüllung</b>				Sickerwasser 3.10 m u. AP	KP	2	2.80
	b)							
	c)	d)	e) <b>braungraurot</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>3.30</b>	a) <b>Sand, kiesig, schwach schluffig, Auffüllung</b>					KP	3	3.30
	b)							
	c)	d)	e) <b>braunschwarzg rau</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Soil Drill					Anlage		
					Bericht:		
					Az.:		
<b>Schichtenverzeichnis</b>							
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: <b>Deponie Waldering</b>							
<b>Bohrung Nr. B 2</b>				Blatt 4		Datum: <b>15.- 16.3.10</b>	
1	2			3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalk- gehalt				
6.50	a) <b>Schluff, stark sandig, stark kiesig, steinig</b>			Ruhewasser 3.80 m u. AP 16.3.10 Grundwasser 6.50 m u. AP	KP KP	4 5	4.00 5.40
	b)						
	c) <b>steif</b>	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)    i)				
10.00 Endtiefe	a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>				KP KP	6 7	7.50 9.50
	b)						
	c)	d)	e) <b>braungrau</b>				
	f)	g)	h)    i)				

Soil Drill

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

1 Objekt **Waldering** Anzahl der Seiten des Schichtenverzeichnisses: **4**  
Anzahl der Testberichte und ähnliches:

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

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Büro Crystal Geotechnik Wasserburg**  
Fachaufsicht: **Hr. Posch**

5 Bohrunternehmen: **Fa. Soil Drill**  
gebohrt von: **16.** bis: **16.3.10** Tagesbericht-Nr: Projekt-Nr: **10016**  
Geräteführer: **Hr. Dathe** Qualifikation:  
Geräteführer: Qualifikation:  
Geräteführer: Qualifikation:

6 Bohrgerät Typ: Baujahr:  
Bohrgerät Typ: Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

8 Probenübersicht:	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>KP</b>	<b>7</b>	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			



Soil Drill					Anlage		
					Bericht:		
					Az.:		
<b>Schichtenverzeichnis</b>							
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: <b>Deponie Waldering</b>							
<b>Bohrung Nr. B 3</b>				Blatt 3		Datum: <b>16.- 16.3.10</b>	
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				
0.12	a) <b>Asphalt</b>						
	b)						
	c)	d)	e) <b>schwarz</b>				
	f)	g)	h)    i)				
0.60	a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>						
	b)						
	c)	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)    i)				
1.00	a) <b>Kies, sandig, steinig, Betonreste</b>				KP	1	1.00
	b)						
	c)	d)	e) <b>grau</b>				
	f)	g)	h)    i)				
3.30	a) <b>Kies, sandig, Ziegel und Betonreste mit Bew.</b>				KP KP	2 3	2.00 3.00
	b)						
	c)	d)	e) <b>braungraurot</b>				
	f)	g)	h)    i)				
3.90	a) <b>Kies, sandig, schluffig, Holzreste</b>			Ruhewasser 3.80 m u. AP 17.3.10	KP	4	3.90
	b)						
	c)	d)	e) <b>dunkelgrau</b>				
	f)	g)	h)    i)				

Soil Drill					Anlage		
					Bericht:		
					Az.:		
<b>Schichtenverzeichnis</b>							
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: <b>Deponie Waldering</b>							
<b>Bohrung Nr. B 3</b>				Blatt 4		Datum: <b>16.- 16.3.10</b>	
1	2			3	4	5	6
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen  Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe    i) Kalk- gehalt				
5.30	a) Schluff, feinsandig			Grundwasser 5.20 m u. AP	KP	5	4.80
	b)						
	c) weich	d)	e) grau				
	f)	g)	h)    i)				
6.50	a) Kies, sandig, stark schluffig				KP	6	6.00
	b)						
	c)	d)	e) grau				
	f)	g)	h)    i)				
8.00 Endtiefe	a) Kies, sandig, schwach schluffig				KP	7	8.00
	b)						
	c)	d)	e) braungrau				
	f)	g)	h)    i)				

Soil Drill

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
Aktenzeichen:

Anlage:  
Bericht:

**1 Objekt Waldering**

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

**2 Bohrung Nr. B 4**

Zweck: **BAB**

Ort: **Deponie Waldering**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Büro Crystal Geotechnik Wasserburg**  
Fachaufsicht: **Hr. Posch**

**5 Bohrunternehmen: Fa. Soil Drill**

gebohrt von: **19.** bis: **29.3.10**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **10016**

Geräteleiter: **Hr. Dathe**

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

Geräteleiter:

Qualifikation:

**6 Bohrergerät Typ:**

Baujahr:

Bohrergerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

**8 Probenübersicht:**

	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben	<b>KP</b>	<b>9</b>	
Bohrproben			
Bohrproben			
Sonderproben			
Wasserproben			



Soil Drill	Anlage
	Bericht:
	Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Deponie Waldering**

**Bohrung Nr. B 4**

Blatt 3

Datum:

**19.-  
29.3.10**

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		
<b>0.12</b>	a) <b>Asphalt</b>									
	b)									
	c)		d)						e) <b>schwarz</b>	
	f)		g)						h)	
<b>0.50</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>									
	b)									
	c)		d)						e) <b>graubraun</b>	
	f)		g)						h)	
<b>1.00</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig</b>					<b>KP</b>	<b>1</b>	<b>1.00</b>		
	b)									
	c)		d)						e) <b>dunkelgrau</b>	
	f)		g)						h)	
<b>2.00</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig bis stark schluffig</b>					<b>KP</b>	<b>2</b>	<b>1.50</b>		
	b)									
	c)		d)						e) <b>dunkelgrau</b>	
	f)		g)						h)	
<b>2.50</b>	a) <b>Kies, sandig, stark schluffig, verb.</b>					<b>KP</b>	<b>3</b>	<b>2.30</b>		
	b)									
	c)		d)						e) <b>dunkelgrau</b>	
	f)		g)						h)	

Soil Drill	Anlage
	Bericht:
	Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Deponie Waldering**

<b>Bohrung Nr. B 4</b>	Blatt 4	Datum: <b>19.- 29.3.10</b>
------------------------	---------	-----------------------------------

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				
<b>5.10</b>	a) <b>Kies, stark sandig, schwach schluffig</b>				Ruhewasser 4.10 m u. AP 29.3.10	KP KP	4	3.30		
	b)						5	5.10		
	c)		d)			e) <b>graubraun</b>				
	f)		g)			h)	i)			
<b>9.00</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig</b>					KP KP	6	6.30		
	b)						7	8.40		
	c)		d)			e) <b>graubraun</b>				
	f)		g)			h)	i)			
<b>20.90</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>					KP	8	10.40		
	b)									
	c)		d)						e) <b>graubraun</b>	
	f)		g)						h)	i)
<b>21.40</b>	a) <b>Sand, schwach schluffig</b>									
	b)									
	c)		d)						e) <b>braungrau</b>	
	f)		g)						h)	i)
<b>26.00</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig</b>									
	b)									
	c)		d)						e) <b>graubraun</b>	
	f)		g)						h)	i)

Soil Drill					Anlage		
					Bericht:		
					Az.:		
<b>Schichtenverzeichnis</b>							
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben							
Bauvorhaben: <b>Deponie Waldering</b>							
<b>Bohrung Nr. B 4</b>				Blatt 5		Datum: <b>19.- 29.3.10</b>	
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				
27.40 Endtiefe	a) <b>Seeton</b>				KP	9	27.00
	b)						
	c) <b>halbfest</b>	d)	e) <b>braungrau bis grau</b>				
	f)	g)	h)        i)				

Soil Drill

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
Aktenzeichen:

Anlage:  
Bericht:

**1 Objekt Waldering**

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

**2 Bohrung Nr. B 5**

Zweck: **BAB**

Ort: **Deponie Waldering**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Büro Crystal Geotechnik Wasserburg**

Fachaufsicht: **Hr. Posch**

**5 Bohrunternehmen: Fa. Soil Drill**

gebohrt am: **30.3.10**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **10016**

Geräteführer: **Hr. Dathe**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrergerät Typ:**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

<b>8 Probenübersicht:</b>	Art - Behälter	Anzahl	Aufbewahrungsort
Bohrproben			
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  
 BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme  
 BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung  
 BKF= BK mit fester Kernumhüllung  
 ... =  
 BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben  
 BS = Sondierbohrungen  
 ... =

**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		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug			Verrohrung			Bemerkungen	
	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm		Tiefe m
0	4.5	BK	ram	Schap	180	SE		220		4	

**9.3 Bohrkronen**

**9.4 Geräteführer-Wechsel**

1	Nr:	ø Außen/Innen:	/	Nr	Datum		Uhrzeit	Tiefe	Name		Grund
					Tag/Monat	Jahr			für	Ersatz	
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 **3.30 m**, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
 Höchster gemessener Wasserstand **3.30 m** unter Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe  
 Verfüllung: **0** m bis **0.5** m Art: **Zement** von: **1.5** m bis: **4.5** m Art: **Bohrgut**

Nr	Filterrohr			Art	Filterschüttung			Sperschicht			OK Peilrohr m über/unter Ansatzpunkt
	von m	bis m	ø mm		von m	bis m	Körnung mm	von m	bis m	Art	
								<b>0.5</b>	<b>1.5</b>	<b>TD</b>	

**11 Sonstige Angaben KK leihweise**

Datum: \_\_\_\_\_ Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_



Soil Drill	Anlage
	Bericht:
	Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: <b>Deponie Waldering</b>					Datum: <b>30.3.10</b>					
Bohrung Nr. <b>B 5</b>				Blatt <b>3</b>						
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	
<b>0.10</b>	a) <b>Asphalt</b>									
	b)									
	c)		d)						e) <b>schwarz</b>	
	f)		g)						h)	
<b>0.40</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>									
	b)									
	c)		d)						e) <b>grau</b>	
	f)		g)						h)	
<b>1.00</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig, Ziegelreste, Auffüllung, schwach steinig</b>									
	b)									
	c)		d)						e) <b>grau</b>	
	f)		g)						h)	
<b>3.00</b>	a) <b>Kies, stark sandig, steinig, schwach schluffig</b>									
	b)									
	c)		d)						e) <b>grau</b>	
	f)		g)						h)	
<b>4.50</b>  Endtiefe	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>				Ruhewasser 3.30 m u. AP 30.3.10					
	b)									
	c)		d)						e) <b>graubraun</b>	
	f)		g)						h)	

Soil Drill

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
Aktenzeichen:

Anlage:  
Bericht:

**1 Objekt Waldering**

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

**2 Bohrung Nr. B 6**

Zweck: **BAB**

Ort: **Deponie Waldering**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

**3 Lageskizze (unmaßstäblich)**

Bemerkung:

**4 Auftraggeber: Büro Crystal Geotechnik Wasserburg**  
Fachaufsicht: **Hr. Posch**

**5 Bohrunternehmen: Fa. Soil Drill**

gebohrt am: **30.3.10**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **10016**

Geräteführer: **Hr. Dathe**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

**6 Bohrergerät Typ:**

Baujahr:

Bohrgerät Typ:

Baujahr:

**7 Messungen und Tests im Bohrloch:**

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

<b>9 Bohrtechnik</b>	BP = Bohrung mit durchgehender Gewinnung nichtgekernter Proben	BKR= BK mit richtungsorientierter Kernentnahme
<b>9.1 9.1 Kurzzeichen</b>		BKB= BK mit beweglicher Kernumhüllung
<b>9.1.1 Bohrverfahren</b>		BKF= BK mit fester Kernumhüllung
<b>9.1.1.1 Art:</b>	BuP= Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben	... =
BK = Bohrung mit durchgehender Gewinnung gekernter Proben	BS = Sondierbohrungen	
... =		
<b>9.1.1.2 Lösen:</b>	ram = rammend	schlag = schlagend
rot = drehend	druck = drückend	greif = greifend
<b>9.1.2 Bohrwerkzeug</b>	HK = Hohlkrone	Schn = Schnecke ... =
<b>9.1.2.1 Art:</b>	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
<b>9.1.2.2 Antrieb:</b>	HA = Hand	DR = Druckluft
G = Gestänge	F = Freifall	HY = Hydraulik
SE = Seil	V = Vibro	
<b>9.1.2.3 Spülhilfe:</b>	SS = Sole	d = direkt
WS= Wasser	DS = Dickspülung	id = indirekt
LS = Luft	Sch = Schaum	

9.2 Bohrtechnische Tabellen											
Tiefe in m		Bohrverfahren		Bohrwerkzeug				Verrohrung			Bemerkungen
Bohrlänge in m von	bis	Art	Lösen	Art	ø mm	Antrieb	Spülhilfe	Außen ø mm	Innen ø mm	Tiefe m	
0	10	BK	ram	Schap	180	SE		220		9	

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

**10 Angaben über Grundwasser, Verfüllung und Ausbau**

Wasser erstmals angetroffen bei **9.30 m**, Anstieg bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt

Höchster gemessener Wasserstand **4.00 m** unter Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m Bohrtiefe

Verfüllung: **0** m bis **0.5** m Art: **Zement** von: **1.5** m bis: **10** m Art: **Bohrgut**

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		
									<b>0.5</b>	<b>1.5</b>	<b>TD</b>	

**11 Sonstige Angaben** KK leihweise

Datum: \_\_\_\_\_ Firmenstempel: \_\_\_\_\_ Unterschrift: \_\_\_\_\_

DC

Soil Drill	Anlage
	Bericht:
	Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Deponie Waldering**

<b>Bohrung Nr. B 6</b>	Blatt 3	Datum: <b>30.3.10</b>
------------------------	---------	--------------------------

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				
<b>0.10</b>	a) <b>Asphalt</b>							
	b)							
	c)	d)	e) <b>schwarz</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>0.50</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig, Auffüllung</b>							
	b)							
	c)	d)	e) <b>grau</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>1.00</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig, Ziegelreste, Auffüllung</b>							
	b)							
	c)	d)	e) <b>graurot, braun</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>4.00</b>	a) <b>Kies, sandig, steinig, schluffig, Ziegelreste, Auffüllung</b>				Ruhewasser 4.00 m u. AP 30.3.10			
	b)							
	c)	d)	e) <b>braungraurot</b>					
	f)	g)	h)	i)				
<b>4.80</b>	a) <b>Kies, sandig, schluffig, Auffüllung</b>							
	b)							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)	i)				

Soil Drill					Anlage			
					Bericht:			
					Az.:			
<b>Schichtenverzeichnis</b>								
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben								
Bauvorhaben: <b>Deponie Waldering</b>								
<b>Bohrung Nr. B 6</b>				Blatt 4		Datum: <b>30.3.10</b>		
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					
9.30	a) <b>Kies, stark schluffig, sandig, Auffüllung</b>			<b>Grundwasser 9.30 m u. AP</b>				
	b)							
	c)	d)	e) <b>graubraun</b>					
	f)	g)	h)   i)					
10.00 Endtiefe	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>							
	b)							
	c)	d)	e) <b>braungrau</b>					
	f)	g)	h)   i)					

Soil Drill

**Kopfblatt nach DIN 4022** zum Schichtenverzeichnis  
für Bohrungen  
Baugrundbohrung

Archiv-Nr:  
Aktenzeichen:

Anlage:  
Bericht:

1 Objekt **Waldering**

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

2 Bohrung Nr. **B 7**

Zweck: **BAB**

Ort: **Deponie Waldering**

Lage (Topographische Karte M = 1 : 25000):

Nr:

Rechts:

Hoch:

Lotrecht

Richtung:

Höhe des a) zu NN

m

Ansatzpunktes b) zu

m gleich Gelände

3 Lageskizze (unmaßstäblich)

Bemerkung:

4 Auftraggeber: **Büro Crystal Geotechnik Wasserburg**  
Fachaufsicht: **Hr. Posch**

5 Bohrunternehmen: **Fa. Soil Drill**

gebohrt am: **31.3.10**

Tagesbericht-Nr:

Projekt-Nr: **10016**

Geräteführer: **Hr. Dathe**

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

Geräteführer:

Qualifikation:

6 Bohrggerät Typ:

Baujahr:

Bohrggerät Typ:

Baujahr:

7 Messungen und Tests im Bohrloch:

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



Soil Drill	Anlage
	Bericht:
	Az.:

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Bauvorhaben: **Deponie Waldering**

<b>Bohrung Nr. B 7</b>	Blatt 3	Datum: <b>31.3.10</b>
------------------------	---------	--------------------------

1	2	3	4	5	6		
Bis ....m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		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	
<b>0.10</b>	a) <b>Asphalt</b>						
	b)						
	c)	d)				e) <b>schwarz</b>	
	f)	g)				h)	i)
<b>1.30</b>	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>						
	b)						
	c)	d)				e) <b>graubraun</b>	
	f)	g)				h)	i)
<b>2.00</b>	a) <b>Kies, stark schluffig, sandig, steinig</b>						
	b)						
	c)	d)				e) <b>braungrau</b>	
	f)	g)				h)	i)
<b>3.00</b>	a) <b>Sand, schwach feinkiesig</b>						
	b)						
	c)	d)				e) <b>grau</b>	
	f)	g)				h)	i)
<b>4.00</b> Endtiefe	a) <b>Kies, sandig, schwach schluffig</b>						
	b)						
	c)	d)				e) <b>grau</b>	
	f)	g)				h)	i)

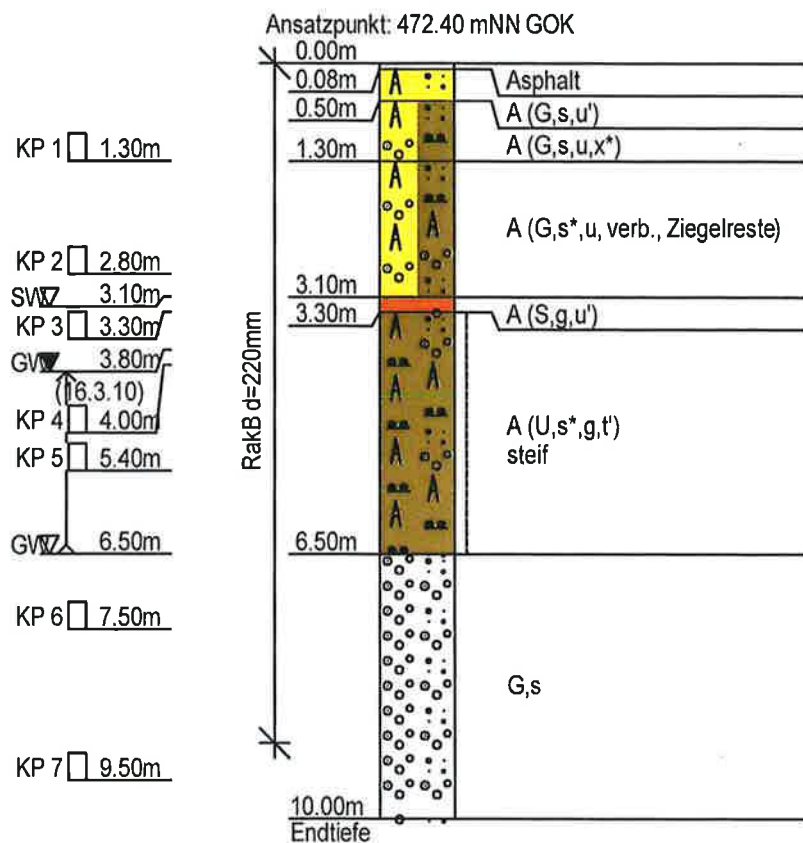
## **Anlage (5)**

### **BOHRPROFILE**



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Deponie Waldering - Stadtwerke Rosenheim
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 29779
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Anlage : 5.2
Tel.08071-50051, FAX -40133	Maßstab : 1: 100

## B 2



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Deponie Waldering - Stadtwerke Rosenheim
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 29779
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg	Anlage : 5.3
Tel.08071-50051, FAX -40133	Maßstab : 1: 100

### B 3

Ansatzpunkt: 472.70 mNN GOK

KP 1  1.00m

KP 2  2.00m

KP 3  3.00m

GV  3.80m

(17.3.10)

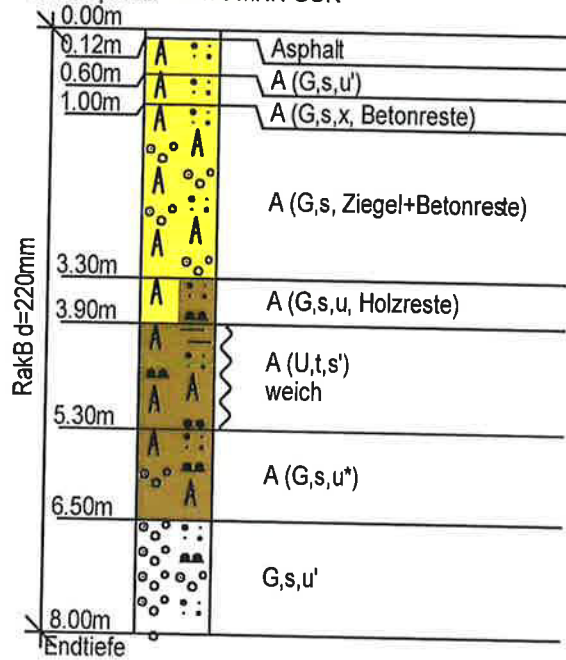
KP 4  3.90m

KP 5  4.80m

GV  5.20m

KP 6  6.00m

KP 7  8.00m

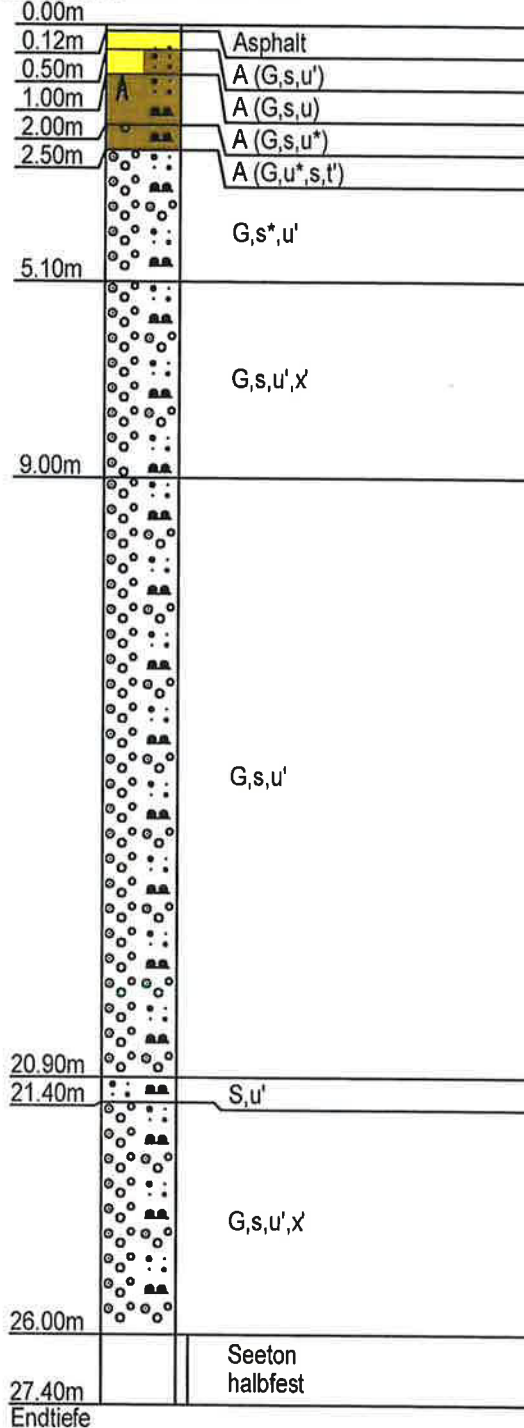


CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Deponie Waldering - Stadwerke Rosenheim
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 29779
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg	Anlage : 5.4
Tel.08071-50051, FAX -40133	Maßstab : 1: 150

## B 4

Ansatzpunkt: 472.80 mNN GOK

- KP 1  1.00m
- KP 2  1.50m
- KP 3  2.30m
- KP 4  3.30m
- GV  4.10m  
(29.3.10)
- KP 5  5.10m
- KP 6  6.30m
- KP 7  8.40m
- KP 8  10.40m
- KP 9  27.00m



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Deponie Waldering - Stadtwerke Rosenheim
Beratende Ing. u. Geologen GmbH	Projektnr.: B 29779
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg	Anlage : 5.5
Tel. 08071-50051, FAX -40133	Maßstab : 1: 100

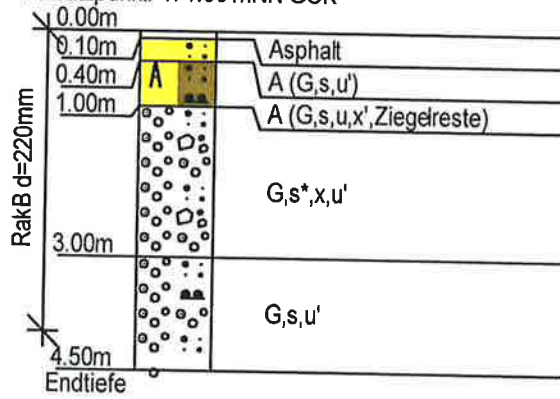
# B 5

Ansatzpunkt: 471.90 mNN GOK

KP 1 □ 1.00m

KP 2 □ 3.00m

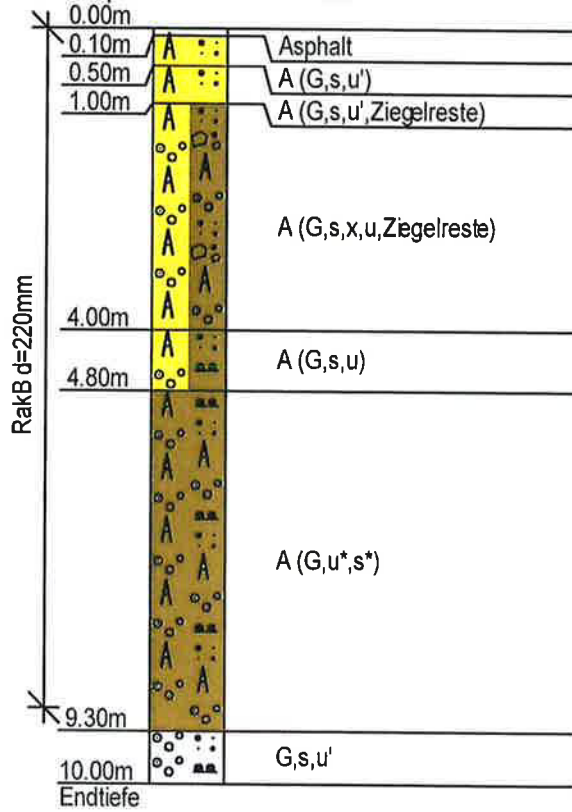
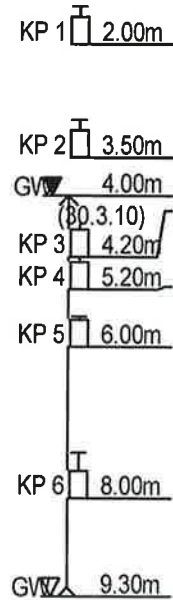
GM ▽ 3.30m  
(30.3.10)



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Deponie Waldering - Stadtwerke Rosenheim
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 29779
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg	Anlage : 5.6
Tel.08071-50051, FAX -40133	Maßstab : 1: 100

# B 6

Ansatzpunkt: 472.10 mNN GOK



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Deponie Waldering - Stadtwerke Rosenheim
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 29779
Schusterg. 14, 83512 Wasserburg	Anlage : 5.7
Tel.08071-50051, FAX -40133	Maßstab : 1: 100

# B 7

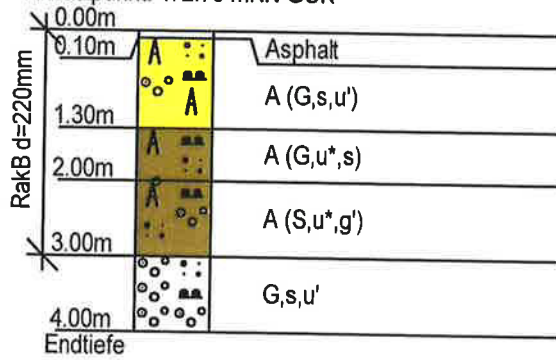
Ansatzpunkt: 472.70 mNN GOK

KP 1  1.30m

KP 2  2.00m

KP 3  3.00m

KP 4  4.00m




## **Anlage (6)**


### **SCHURFPROFILE**


CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Deponie Waldering - Stadtwerke Rosenheim
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 29779
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Anlage : 6.1
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 25

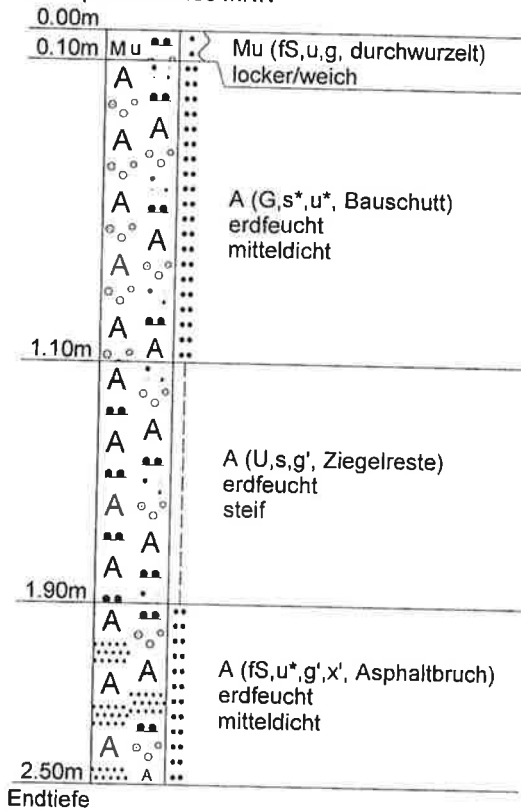
# SCH 1

Ansatzpunkt: 478.00 mNN

KP 1  1.00m

KP 2  1.70m

KP 3  2.30m





CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Deponie Waldering - Stadtwerke Rosenheim
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 29779
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Anlage : 6.3
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 25

### SCH 3

Ansatzpunkt: 475.00 mNN

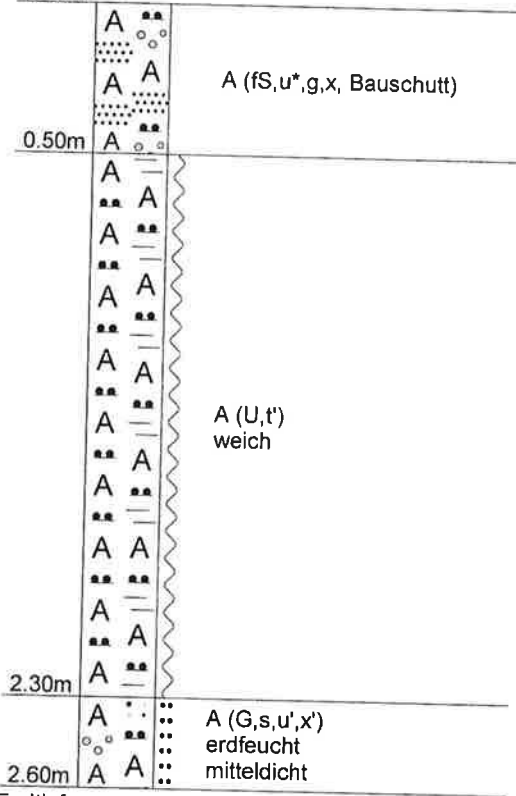
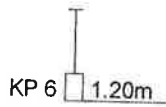
0.00m

0.50m

2.30m

2.60m

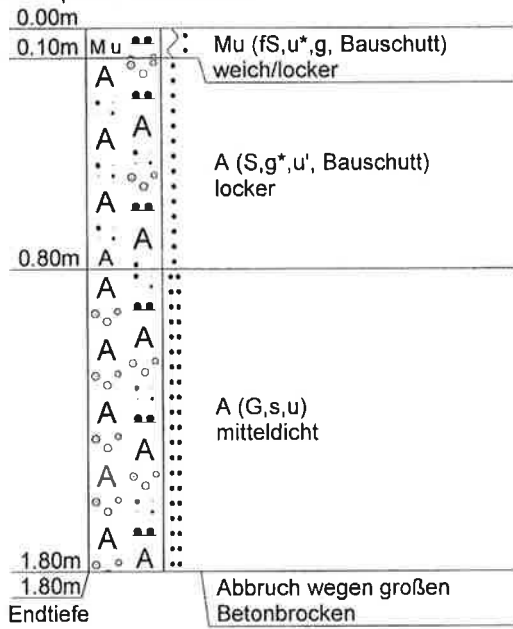
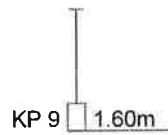
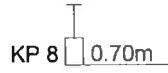
Endtiefe



CRYSTAL GEOTECHNIK	Projekt : Deponie Waldering - Stadtwerke Rosenheim
Beratende Ing.u.Geologen GmbH	Projektnr.: B 29779
Schusterg.14, 83512 Wasserburg	Anlage : 6.4
Tel.08071-92278-0, FAX -92278-22	Maßstab : 1: 25

# SCH 4

Ansatzpunkt: 483.00 mNN



## **Anlage (7)**

### **BODENMECHANISCHE LABORPROTOKOLLE**



## Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit nach DIN 18130, Teil 1

(Prüfung: DIN 18130-ZY-MS-MZ)

<b>Projekt:</b>	Stadtwerke Rosenheim, Deponie Waldering		
<b>Projektnummer:</b>	B 29779	<b>Entnommen durch:</b>	CP
<b>Bodenart:</b>	G,s*,u'	<b>Entnommen am:</b>	04.05.10
<b>Entnahmestelle:</b>	B1 KP 5	<b>Ausgeführt durch:</b>	AW
<b>Entnahmetiefe:</b>	6,90 m	<b>Ausgeführt am:</b>	06.05.10

**Einbauparameter:****Ausbauparameter:**

Probenvolumen	V	2208,8	[cm <sup>3</sup> ]				
Probenmasse	m	4645,0	[g]				
Feuchtdichte	$\rho$	2,103	[g/cm <sup>3</sup> ]	Feuchtdichte	$\rho$	2,244	[g/cm <sup>3</sup> ]
Trockendichte	$\rho_d$	2,009	[g/cm <sup>3</sup> ]	Trockendichte	$\rho_d$	2,009	[g/cm <sup>3</sup> ]
Wassergehalt	w	4,70	[%]	Wassergehalt	w	11,70	[%]
Korndichte	$\rho_s$	2,650	[g/cm <sup>3</sup> ]	Korndichte	$\rho_s$	2,650	[g/cm <sup>3</sup> ]
Gesamtporenanteil	$n_{ges}$	24,20	[%]	Gesamtporenanteil	$n_{ges}$	24,20	[%]
Luftporenanteil	$n_A$	14,76	[%]	Luftporenanteil	$n_A$	0,70	[%]
Sättigungsgrad	$S_r$	0,39	[-]	Sättigungsgrad	$S_r$	0,97	[-]
Querschnittsfläche	A	176,7	[cm <sup>2</sup> ]				
Standrohrabstand	$l_0$	12,50	[cm]				

**Versuchsergebnisse:**

Parameter	Einheit	Versuch 1	Versuch 2
Standrohrspiegelhöhen			
Höhe	$h_1$ cm	77,0	77,0
Höhe	$h_2$ cm	70,0	70,0
Höhendifferenz	$\Delta h$ m	0,07	0,07
Hydraulisches Gefälle	$i$ -	0,6	0,6
Temperatur	T °C	17,5	17,5
Meßzeitraum	t s	105,5	101,9
Wasservolumen	$V_w$ cm <sup>3</sup>	3299,10	3151,00
Durchfluß	Q m <sup>3</sup> /s	3,13E-05	3,09E-05
Wasserdurchlässigkeit $k_{10}$	m/s	2,59E-03	2,56E-03

Wasserdurchlässigkeit bei 10 °C  $k_{10} = 2,58E-03$  m/s

**Crystal Geotechnik**

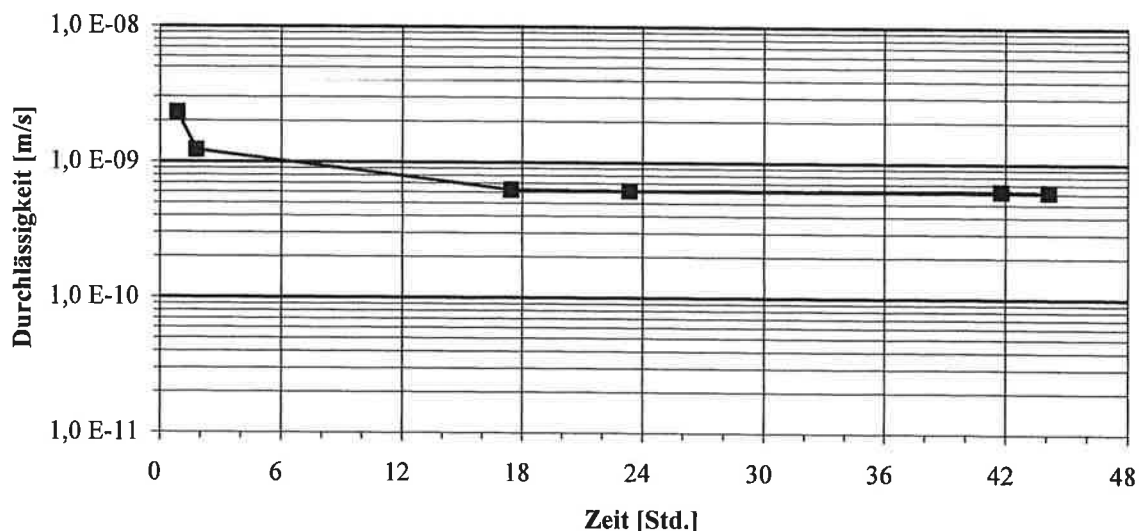
## Durchlässigkeitsversuch mit fallender Druckhöhe nach DIN 18130

<b>Projekt:</b>	<b>Stadtwerke Rosenheim, Deponie Waldering</b>		
<b>Projektnummer:</b>	<b>B 29779</b>	<b>Entnahme durch:</b>	<b>CP</b>
<b>Bodenart:</b>	<b>U,g*,s*,t'</b>	<b>Entnahme am:</b>	<b>04.05.10</b>
<b>Entnahmestelle:</b>	<b>B6 KP 5</b>	<b>Ausgeführt durch:</b>	<b>TS</b>
<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>4,80 - 9,30 m</b>	<b>Ausgeführt am:</b>	<b>06.05.10</b>

Durchmesser	(cm):	10,00	Standrohrdurchmesser	(cm):	0,80
Probenhöhe	(cm):	12,00	Standrohrfläche	(cm <sup>2</sup> ):	0,503
Setzung	(cm):	0,000	Probenfläche	(cm <sup>2</sup> ):	78,540
N-Spannung (kN/m <sup>2</sup> ):		20 (ca.)	Probenhöhe n. Setzung	(cm):	12,00

Tag	Zeit	Temp.	Lesung	Temperatur- Korrektur	Wasser- säule bei 10°C	Zeit- diff.	K - Wert ohne Korr.	K - Wert bei 10 °C
(T,MM)	(H,MM)	(°C)	(cm)	(ml/l)	(cm)	(s)	(m/s)	(m/s)
05.05	14,53	18	106,2	-0,88	423,1			
05.05	15,45	18	101,3	-0,88	418,2	3120	2,9 E-09	2,3 E-09
05.05	16,42	18	98,5	-0,88	415,4	3420	1,5 E-09	1,2 E-09
06.05	8,20	18	75,5	-0,88	392,4	56280	7,8 E-10	6,3 E-10
06.05	14,14	18	67,3	-0,88	384,2	21240	7,6 E-10	6,2 E-10
07.05	8,40	18	42,4	-0,88	359,3	66360	7,7 E-10	6,3 E-10
07.05	11,00	18	39,4	-0,88	356,3	8400	7,7 E-10	6,2 E-10

Einbauparameter:  
 Feuchtdichte : 2,306 (t/m<sup>3</sup>)  
 Wassergehalt: 9,1 (%)  
 Verdichtungsgrad: (%)



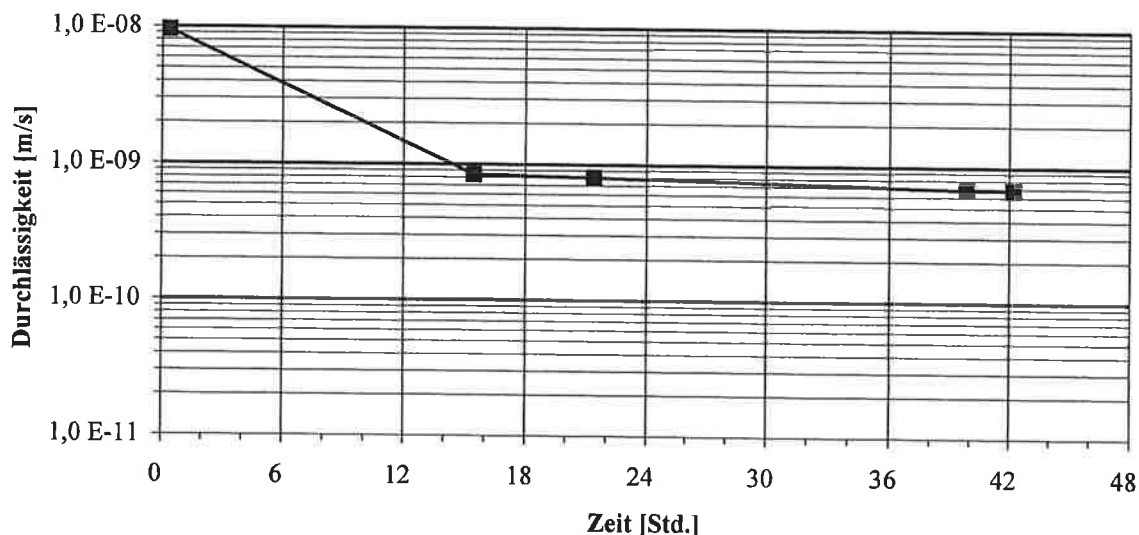
### Durchlässigkeitsversuch mit fallender Druckhöhe nach DIN 18130

<b>Projekt:</b>	<b>Stadtwerke Rosenheim, Deponie Waldering</b>		
<b>Projektnummer:</b>	<b>B 29779</b>	<b>Entnahme durch:</b>	<b>CP</b>
<b>Bodenart:</b>	<b>U+G,s,t'</b>	<b>Entnahme am:</b>	<b>04.05.10</b>
<b>Entnahmestelle:</b>	<b>B2 KP 4</b>	<b>Ausgeführt durch:</b>	<b>TS</b>
<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>4,00 m</b>	<b>Ausgeführt am:</b>	<b>06.05.10</b>

Durchmesser (cm):	15,00	Standrohrdurchmesser (cm):	1,50
Probenhöhe (cm):	10,53	Standrohrfläche (cm <sup>2</sup> ):	1,767
Setzung (cm):	0,000	Probenfläche (cm <sup>2</sup> ):	176,715
N-Spannung (kN/m <sup>2</sup> ):	20 (ca.)	Probenhöhe n. Setzung (cm):	10,53

Tag	Zeit	Temp.	Lesung	Temperatur-Korrektur	Wasser-säule bei 10°C	Zeit-diff.	K - Wert ohne Korr.	K - Wert bei 10 °C
(T,MM)	(H,MM)	(°C)	(cm)	(ml/l)	(cm)	(s)	(m/s)	(m/s)
05.05	16,49	14	200,0	-0,34	319,9			
05.05	17,13	15	195,3	-0,46	315,2	1440	1,1 E-08	9,5 E-09
06.05	8,18	15	180,1	-0,46	300,0	54300	9,6 E-10	8,4 E-10
06.05	14,12	14	174,7	-0,34	294,6	21240	8,9 E-10	8,0 E-10
07.05	8,40	14	160,8	-0,34	280,7	66480	7,7 E-10	6,9 E-10
07.05	11,00	14	159,1	-0,34	279,0	8400	7,6 E-10	6,8 E-10

Einbauparameter:  
 Feuchtdichte : 2,249 (t/m<sup>3</sup>)  
 Wassergehalt: 12,7 (%)  
 Verdichtungsgrad: (%)



## Normverdichtung nach Proctor DIN 18127

<b>Projekt:</b>	<b>Stadtwerke Rosenheim, Deponie Waldering</b>	
<b>Projektnummer:</b>	<b>B 29779</b>	<b>Entnahme durch: CP</b>
<b>Bodenart:</b>	<b>U,g*,s*,t'</b>	<b>Entnahme am: 04.05.10</b>
<b>Entnahmestelle:</b>	<b>B6 KP 5</b>	<b>Ausgeführt durch: TS</b>
<b>Entnahmetiefe:</b>	<b>4,80 - 9,30 m</b>	<b>Ausgeführt am: 06.05.10</b>

Probenbezeichnung			B6			
Feuchte Probe + Zylinder	$m_1 + m_z$	[g]	4626,80			
Zylinder	$m_z$	[g]	2453,80			
Feuchte Probe	$m_1$	[g]	2173,00			
Volumen der Probe	$V$	[cm <sup>3</sup> ]	942,50			
<b>Dichte</b>	<b><math>\rho = m_1 / V</math></b>	<b>[g/cm<sup>3</sup>]</b>	<b>2,306</b>			
Behälter		[Nr.]	89			
Feuchte Probe + Behälter	$m_2 + m_{B1}$	[g]	1240,60			
Trockene Probe + Behälter	$m_3 + m_{B1}$	[g]	1159,56			
Behälter	$m_{B1}$	[g]	270,12			
Wasser	$m_w = m_2 - m_3$	[g]	81,04			
Trockene Probe	$m_d$	[g]	889,44			
<b>Wassergehalt</b>	<b><math>w = m_w / m_d</math></b>	<b>[%]</b>	<b>9,1</b>			
<b>Trockendichte</b>	<b><math>\rho_d = \rho / (1 + w)</math></b>	<b>[g/cm<sup>3</sup>]</b>	<b>2,113</b>			

## Normverdichtung nach Proctor DIN 18127

<b>Projekt:</b>	Stadtwerke Rosenheim, Deponie Waldering	
<b>Projektnummer:</b>	B 29779	<b>Entnahme durch:</b> CP
<b>Bodenart:</b>	U+G,s*,t'	<b>Entnahme am:</b> 04.05.10
<b>Entnahmestelle:</b>	B2 KP4	<b>Ausgeführt durch:</b> TS
<b>Entnahmetiefe:</b>	4,00 m	<b>Ausgeführt am:</b> 06.05.10

Probenbezeichnung			B2			
Feuchte Probe + Zylinder	$m_1 + m_z$	[g]	8666,20			
Zylinder	$m_z$	[g]	4482,20			
Feuchte Probe	$m_1$	[g]	4184,00			
Volumen der Probe	V	[cm <sup>3</sup> ]	1860,60			
<b>Dichte</b>	$\rho = m_1 / V$	[g/cm <sup>3</sup> ]	<b>2,249</b>			
Behälter		[Nr.]	78			
Feuchte Probe + Behälter	$m_2 + m_{Bl}$	[g]	1052,50			
Trockene Probe + Behälter	$m_3 + m_{Bl}$	[g]	960,90			
Behälter	$m_{Bl}$	[g]	242,20			
Wasser	$m_w = m_2 - m_3$	[g]	91,60			
Trockene Probe	$m_d$	[g]	718,70			
<b>Wassergehalt</b>	$w = m_w / m_d$	[%]	<b>12,7</b>			
<b>Trockendichte</b>	$\rho_d = \rho / (1 + w)$	[g/cm <sup>3</sup> ]	<b>1,995</b>			



CRYSTAL GEOTECHNIK

Beratende Ing.u.Geologen GmbH

Schusterg.14, 83512 Wasserburg

Tel.08071-50051, FAX -40133

# Kornverteilung

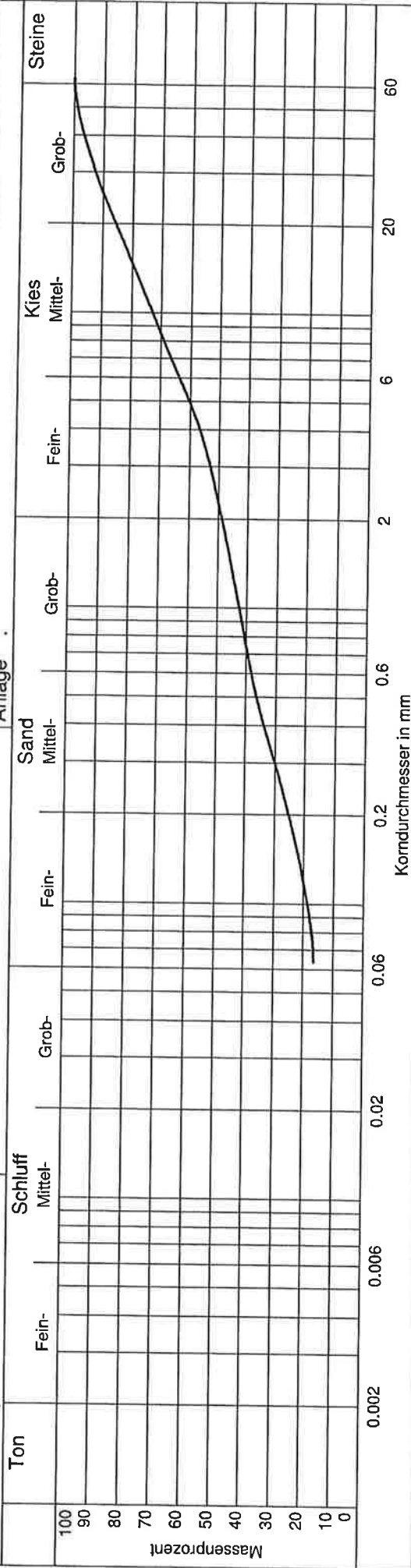
DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadtwerke Rosenheim

Projektnr.: B 29779

Datum : 07.05.2010

Anlage :



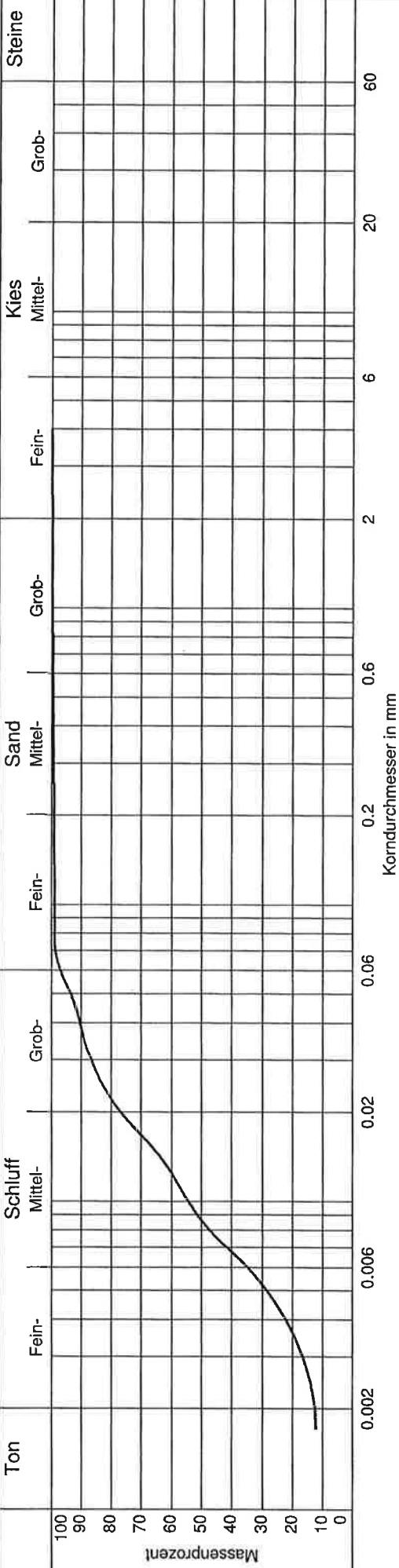
Labornummer	Sch1 KP1
Entnahmestelle	Sch1
Ungleichförm. U	-
Bodenart	G, s, u
Bodengruppe	GÜ
Anteil < 0.063 mm	16.4 %
d25	0.196 mm
d10	-
d60	4.932 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/16.4/32.4/51.2 %
Anteil < 2 mm	48.8 %
Anteil < 16 mm	81.5 %
Frostempfindl.klasse	F3
Entnahmetiefe	1,0 m
Tonanteil	-
d10 / d60	- / 4.932 mm
Kf nach Seiler	-
Bemerkungen	

CRYSTAL GEOTECHNIK  
 Beratende Ing.u.Geologen GmbH  
 Schusterg.14, 83512 Wasserburg  
 Tel.08071-50051, FAX -40133

# Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadwerke Rosenheim  
 Projektnr.: B 29779  
 Datum : 07.05.2010  
 Anlage :



Labornummer	Sch2 KP5
Entnahmestelle	Sch2
Ungleichförm. U	-
Bodenart	U,t'
Bodengruppe	U
Anteil < 0.063 mm	97.7 %
d25	0.004 mm
d10	-
d60	0.012 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	12.5/85.2/2.1/0.1 %
Anteil < 2 mm	99.9 %
Anteil < 16 mm	100.0 %
Frostpfindl.klasse	F3
Entnahmetiefe	1,9 m - 2,1 m
Tonanteil	12.5 %
d10 / d60	- / 0.012 mm
kf nach Seifer	-
Bemerkungen	

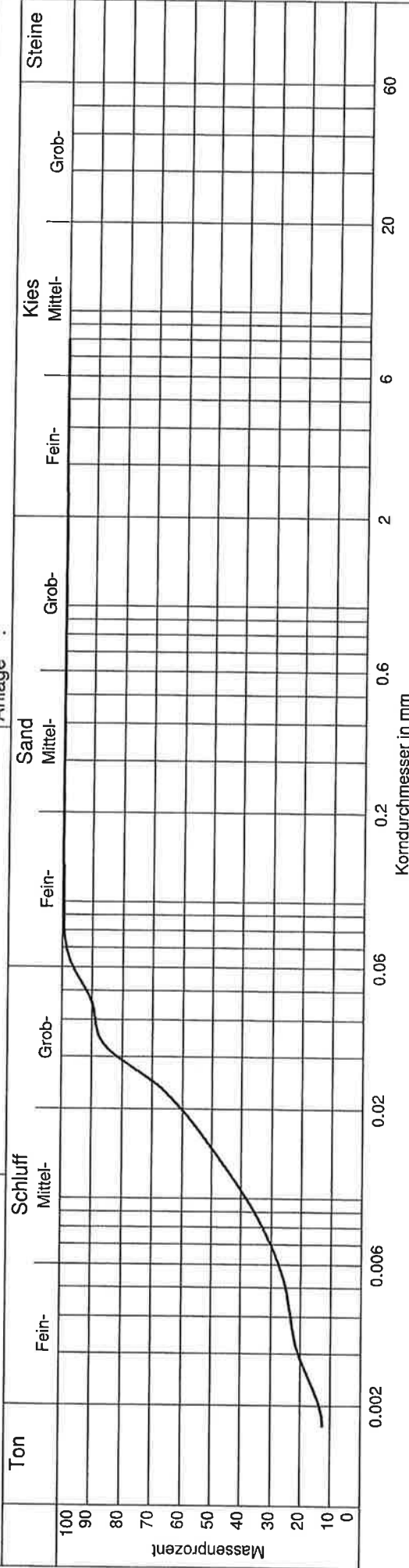
CRYSTAL GEOTECHNIK

Beratende Ing.u.Geologen GmbH  
 Schusterberg.14, 83512 Wasserburg  
 Tel.08071-50051, FAX -40133

# Kornverteilung

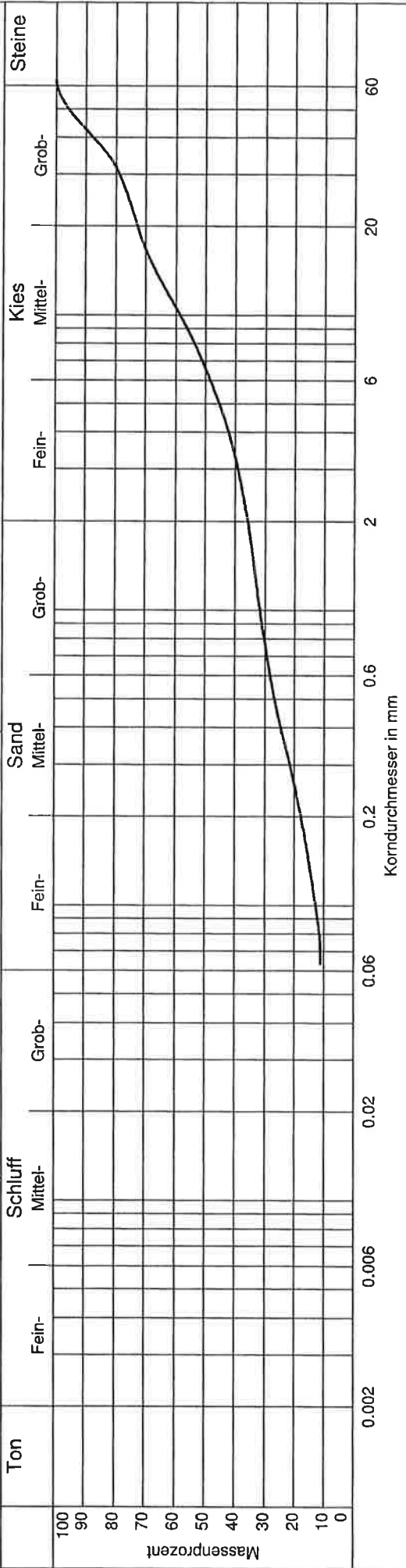
DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadtwerke Rosenheim  
 Projektnr.: B 29779  
 Datum : 07.05.2010  
 Anlage :



Labornummer	Sch3 KP6
Entnahmestelle	Sch3
Ungleichförm. U	-
Bodenart	U,t'
Bodengruppe	U
Anteil < 0.063 mm	97.3 %
d25	0.005 mm
d10	-
d60	0.020 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	13.6/83.7/2.6/0.1 %
Anteil < 2 mm	99.9 %
Anteil < 16 mm	100.0 %
Frostpfindl.klasse	F3
Entnahmetiefe	0,9 m - 1,2 m
Tonanteil	13.6 %
d10 / d60	- / 0.020 mm
kf nach Seiler	-
Bemerkungen	

<b>CRYSTAL GEOTECHNIK</b> Beratende Ing.u.Geologen GmbH Schusterberg.14, 83512 Wasserburg Tel.08071-50051, FAX -40133	<h2 style="margin: 0;">Kornverteilung</h2> <p style="margin: 0;">DIN 18 123</p>
Projekt : Dep. Waldering ; Stadtwerke Rosenheim Projektnr.: B 29779 Datum : 07.05.2010 Anlage :	



Labornummer	— Sch4 KP9	
Entnahmestelle	Sch4	
Ungleichförm. U	-	
Bodenart	G.s.u	
Bodengruppe	GU	
Anteil < 0.063 mm	10.9 %	
d25	0.414 mm	
d10	-	
d60	10.629 mm	
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/10.9/25.0/64.1 %	
Anteil < 2 mm	35.9 %	
Anteil < 16 mm	69.2 %	
Frostempfindl.klasse	F2	
Entnahmetiefe	1,2 m - 1,6 m	
Tonanteil	-	
d10 / d60	- /10.629 mm	
Kf nach Seiler	-	
Bemerkungen		

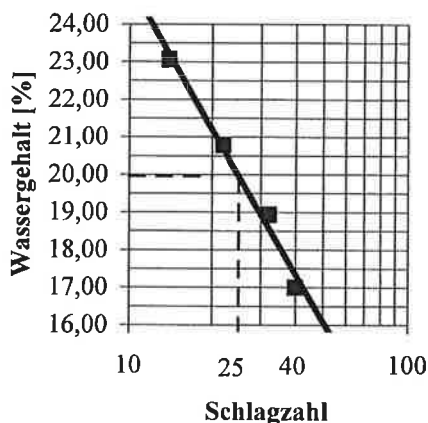




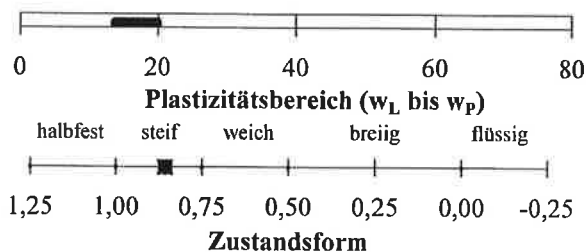
## Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

<b>Projekt:</b>	Dep. Waldering , Stadtwerke Rosenheim	<b>Entnommen durch:</b>	CP
<b>Projektnummer:</b>	B 29779	<b>Entnahme am:</b>	29.04.10
<b>Bodenart:</b>	U,s*,g,t'	<b>Ausgeführt durch:</b>	LP
<b>Entnahmestelle:</b>	B2 KP5	<b>Ausgeführt am:</b>	05.05.10
<b>Entnahmetiefe:</b>	5,0 m - 5,4 m		

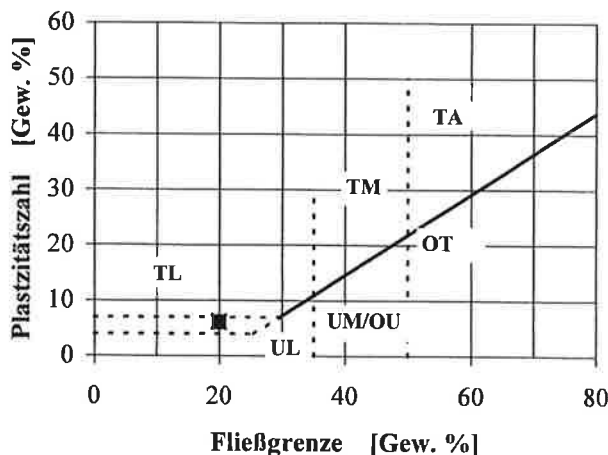
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	2	42	22	30	16	38	9
Behälter Nr.	2	42	22	30	16	38	9
Zahl der Schläge [g]	40	32	22	14			
Feucht. Pr. + Behält [g]	22,00	22,10	22,24	22,66	21,10	21,08	20,95
Trock. Pr.+Behält. [g]	19,45	19,35	19,18	19,25	19,08	19,07	18,94
Behälter [g]	4,45	4,83	4,46	4,46	4,42	4,55	4,42
Wasser [g]	2,55	2,75	3,06	3,41	2,02	2,01	2,01
Trockene Probe [g]	15,00	14,52	14,72	14,79	14,66	14,52	14,52
Wassergehalt [%]	17,00	18,94	20,79	23,06	13,78	13,84	13,84



Wassergehalt	w	14,7 %
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	20,0 %
Ausrollgrenze	w <sub>P</sub>	13,8 %
Plastizitätszahl	I <sub>P</sub>	6,1 %
Konsistenzzahl	I <sub>C</sub>	0,86



Bemerkungen: TL



### Crystal Geotechnik

## Zustandsgrenzen nach DIN 18122, Teil 1

**Projekt:** Dep. Waldering , Stadtwerke Rosenheim

**Projektnummer:** B 29779

**Entnommen durch:** CP

**Bodenart:** U,t,s'

**Entnahme am:** 29.04.10

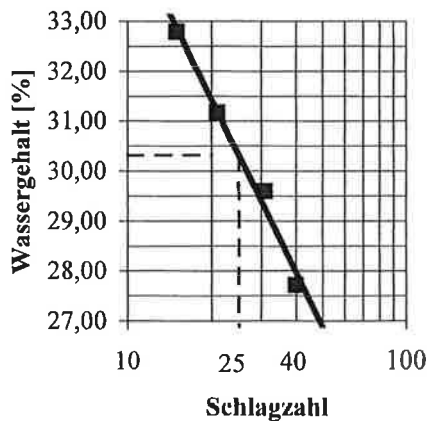
**Entnahmestelle:** B3 KP5

**Ausgeführt durch:** LP

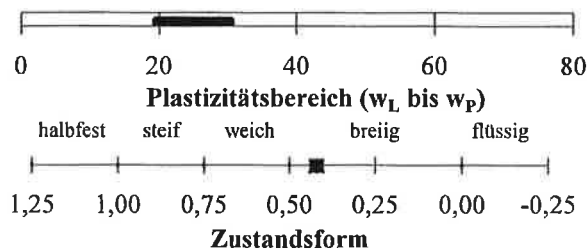
**Entnahmetiefe:** 4,4 m - 4,8 m

**Ausgeführt am:** 05.05.10

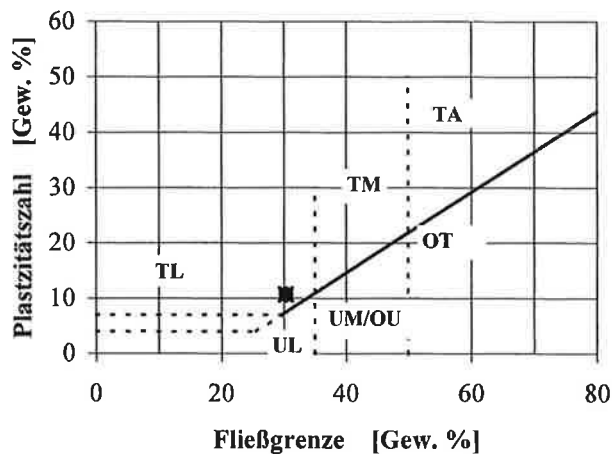
	Fließgrenze				Ausrollgrenze		
	15	10	9	8	30	37	20
Behälter Nr.	15	10	9	8	30	37	20
Zahl der Schläge [g]	40	31	21	15			
Feucht. Pr. + Behält [g]	21,58	21,54	21,59	21,64	20,09	20,00	19,99
Trock. Pr.+Behält. [g]	17,86	17,65	17,54	17,40	17,51	17,47	17,44
Behälter [g]	4,44	4,51	4,55	4,47	4,38	4,52	4,37
Wasser [g]	3,72	3,89	4,05	4,24	2,58	2,53	2,55
Trockene Probe [g]	13,42	13,14	12,99	12,93	13,13	12,95	13,07
Wassergehalt [%]	27,72	29,60	31,18	32,79	19,65	19,54	19,51



Wassergehalt w            25,8 %  
 Fließgrenze  $w_L$         30,3 %  
 Ausrollgrenze  $w_p$        19,6 %  
  
 Plastizitätszahl  $I_p$         10,8 %  
 Konsistenzzahl  $I_c$         0,42



**Bemerkungen:** TL



### Crystal Geotechnik

CRYSTAL GEOTECHNIK

Beratende Ing.u.Geologen GmbH

Schusterg.14, 83512 Wasserburg

Tel.08071-50051, FAX -40133

# Kornverteilung

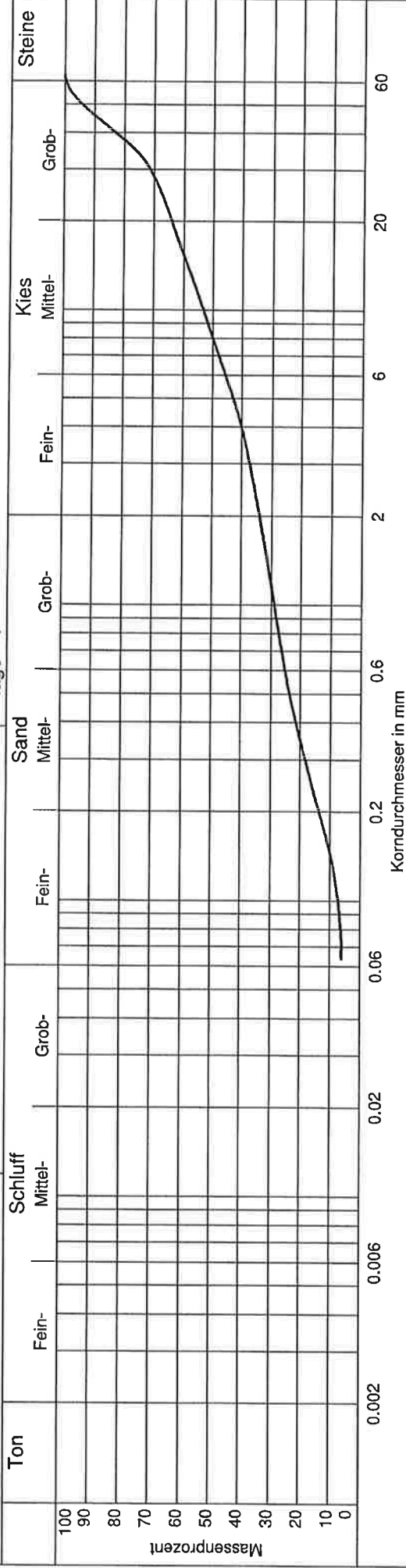
DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadtwerke Rosenheim

Projektnr.: B 29779

Datum : 06.05.2010

Anlage :



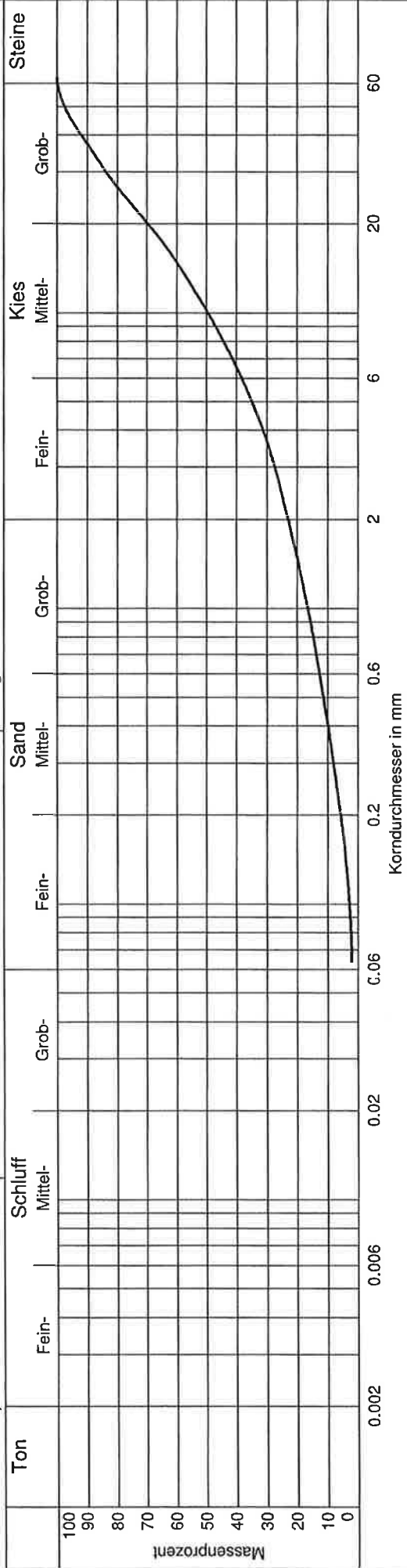
Labornummer	— B1 KP2
Entnahmestelle	B1
Ungleichförm. U	U = 106.2
Bodenart	G,s,u'
Bodengruppe	GU
Anteil < 0.063 mm	6.0 %
d25	0.583 mm
d10	0.146 mm
d60	15.493 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/6.0/28.0/66.0 %
Anteil < 2 mm	34.0 %
Anteil < 16 mm	60.5 %
Frostpfindl.Klasse	F2
Entnahmetiefe	1,0 m - 1,3 m
Tonanteil	-
d10 / d60	0.146/15.493 mm
Kf nach Seiler	-
Bemerkungen	

# Kornverteilung

Projekt : Dep. Waldering ; Stadtwerke Rosenheim  
 Projektnr.: B 29779  
 Datum : 06.05.2010  
 Anlage :

CRYSTAL GEOTECHNIK  
 Beratende Ing.u.Geologen GmbH  
 Schusterberg.14, 83512 Wasserburg  
 Tel.08071-50051, FAX -40133

DIN 18 123

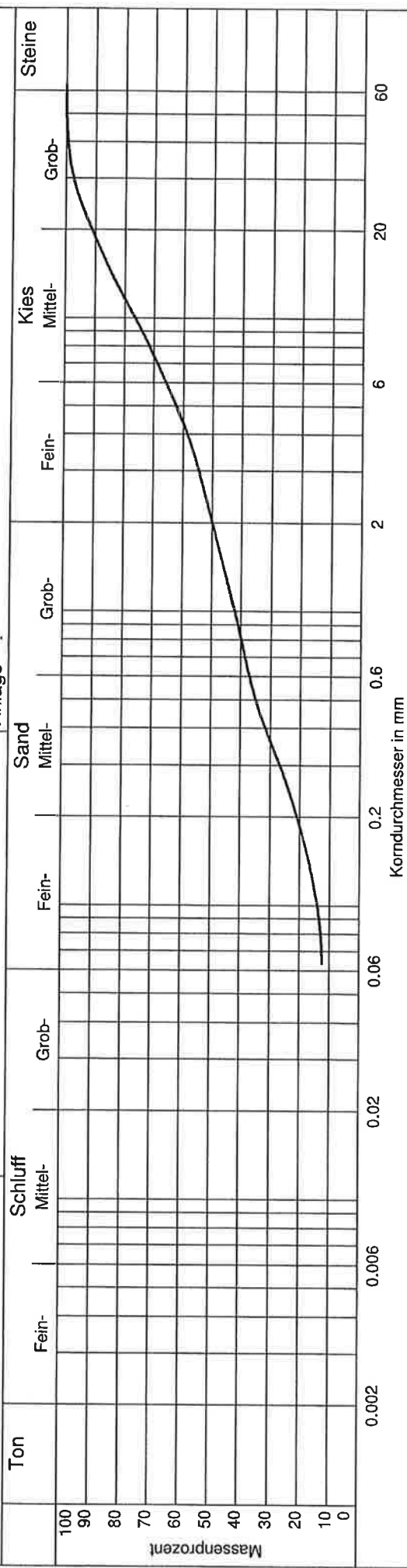


Labornummer	— B1 KP4									
Entnahmestelle	B1									
Ungleichförm. U	U = 36.3									
Bodenart	G <sub>s</sub>									
Bodengruppe	GW									
Anteil < 0.063 mm	2.1 %									
d <sub>25</sub>	2.421 mm									
d <sub>10</sub>	0.409 mm									
d <sub>60</sub>	14.859 mm									
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/2.1/20.9/77.0 %									
Anteil < 2 mm	23.0 %									
Anteil < 16 mm	62.2 %									
Frostempfindl.klasse	F1									
Entnahmetiefe	4,3 m - 4,6 m									
Tonanteil	-									
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.409/14.859 mm									
kf nach Seiler	7.6E-003 m/s									
Bemerkungen										

CRYSTAL GEOTECHNIK  
 Beratende Ing.u.Geologen GmbH  
 Schusterg.14, 83512 Wasserburg  
 Tel.08071-50051, FAX -40133

**Kornverteilung**  
 DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadwerke Rosenheim  
 Projektnr.: B 29779  
 Datum : 06.05.2010  
 Anlage :



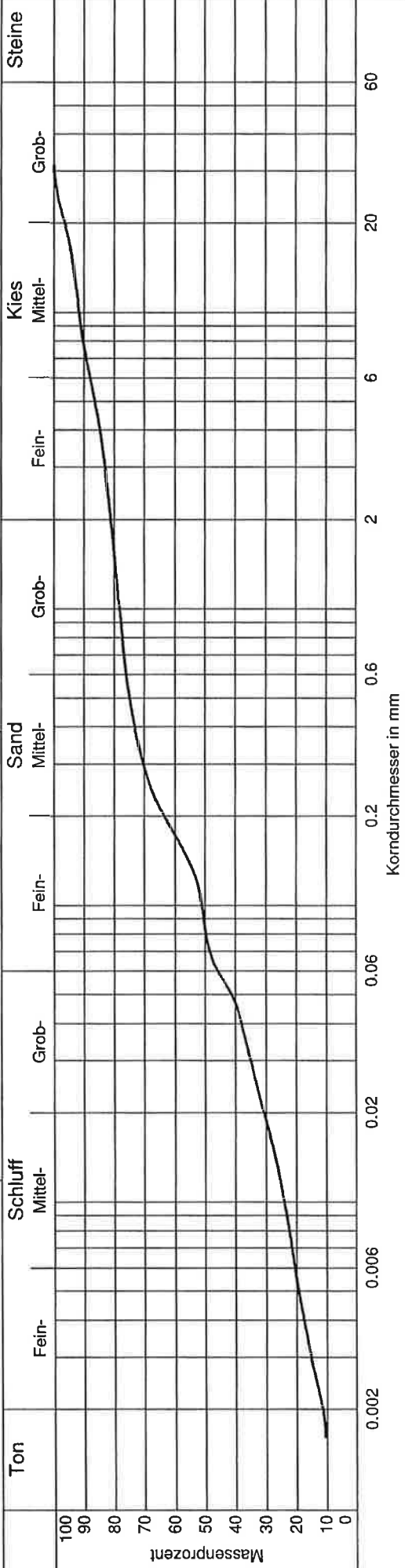
Labornummer	----- B2 KP2
Entnahmestelle	B2
Ungleichförm. U	-
Bodenart	G, s, u
Bodengruppe	GU
Anteil < 0.063 mm	12.4 %
d25	0.267 mm
d10	-
d60	4.403 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/12.4/37.6/50.1 %
Anteil < 2 mm	49.9 %
Anteil < 16 mm	86.9 %
Frostpündl.klasse	F2
Entnahmetiefe	2,5 m - 2,8 m
Tonanteil	-
d10 / d60	- / 4.403 mm
kf nach Seiler	-
Bemerkungen	

CRYSTAL GEOTECHNIK  
 Beratende Ing.u.Geologen GmbH  
 Schusterberg.14, 83512 Wasserburg  
 Tel.08071-50051, FAX -40133

# Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadtwerke Rosenheim  
 Projektnr.: B 29779  
 Datum : 06.05.2010  
 Anlage :



Labornummer	—— B2 KP5									
Entnahmestelle	B2									
Ungleichförm. U	-									
Bodenart	U, s, g, t'									
Bodengruppe	U									
Anteil < 0.063 mm	46.9 %									
d25	0.011 mm									
d10	-									
d60	0.173 mm									
Kornfrakt. T/U/S/G	11.4/35.5/34.2/18.9 %									
Anteil < 2 mm	81.1 %									
Anteil < 16 mm	94.2 %									
Frostpfindl.klasse	F3									
Entnahmetiefe	5,0 m - 5,4 m									
Tonanteil	11,4 %									
d10 / d60	- / 0,173 mm									
kf nach Seiler	-									
Bemerkungen										

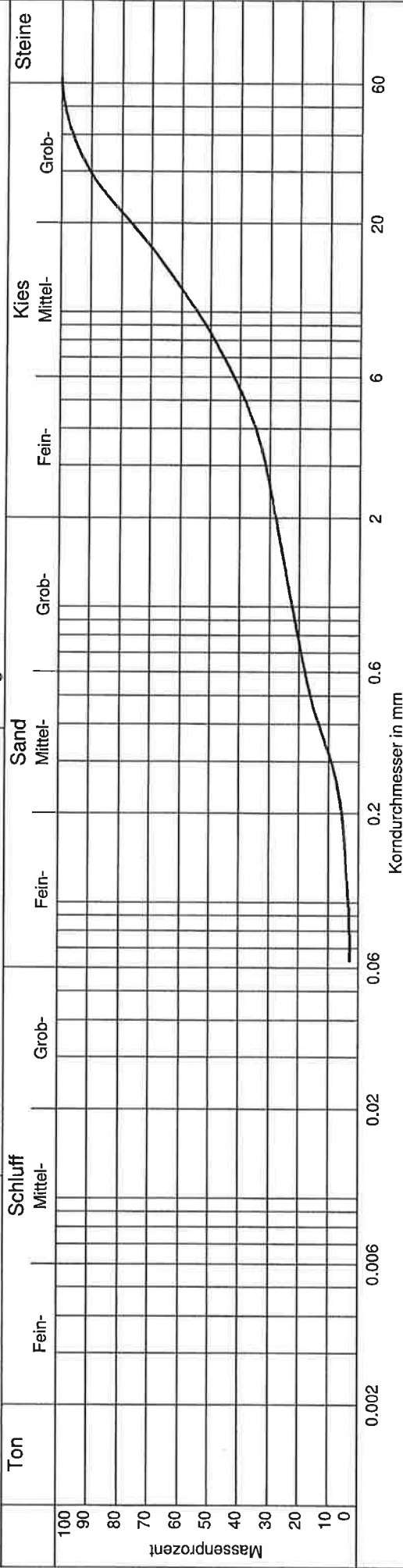
**CRYSTAL GEOTECHNIK**

Beratende Ing.u.Geologen GmbH  
 Schusterlg.14, 83512 Wasserburg  
 Tel.08071-50051, FAX -40133

# Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadtwerke Rosenheim  
 Projektnr.: B 29779  
 Datum : 06.05.2010  
 Anlage :



Labornummer	B2 KP7									
Entnahmestelle	B2									
Ungleichförm. U	U = 37.6									
Bodenart	G,s									
Bodengruppe	GW									
Anteil < 0.063 mm	2.7 %									
d25	1.396 mm									
d10	0.320 mm									
d60	12.015 mm									
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/2.7/25.2/72.1 %									
Anteil < 2 mm	27.9 %									
Anteil < 16 mm	68.9 %									
Frostpfindl.klasse	F1									
Entnahmetiefe	9,0 m- 9,5 m									
Tonanteil	-									
d10 / d60	0.320/12.015 mm									
Kf nach Seiler	2.6E-003 m/s									
Bemerkungen										

CRYSTAL GEOTECHNIK

Beratende Ing.u.Geologen GmbH

Schusterg.14, 83512 Wasserburg

Tel.08071-50051, FAX -40133

# Kornverteilung

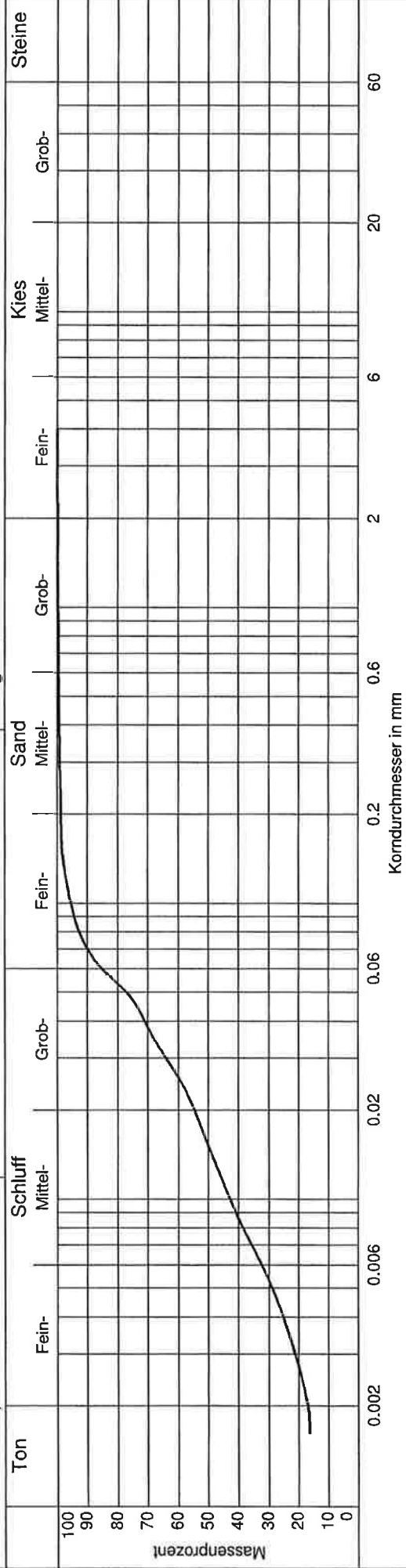
DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadtwerke Rosenheim

Projektnr.: B 29779

Datum : 06.05.2010

Anlage :



Labornummer	B3 KP5											
Entnahmestelle	B3											
Ungleichförm. U	-											
Bodenart	U,t,s'											
Bodengruppe	U											
Anteil < 0.063 mm	87.0 %											
d25	0.004 mm											
d10	-											
d60	0.026 mm											
Kornfrakt. T/U/S/G	16.9/70.1/12.9/0.1 %											
Anteil < 2 mm	99.9 %											
Anteil < 16 mm	100.0 %											
Frostempfindl.klasse	F3											
Entnahmetiefe	4,4 m - 4,8 m											
Tonanteil	16.9 %											
d10 / d60	- / 0.026 mm											
kf nach Seiler	-											
Bemerkungen												

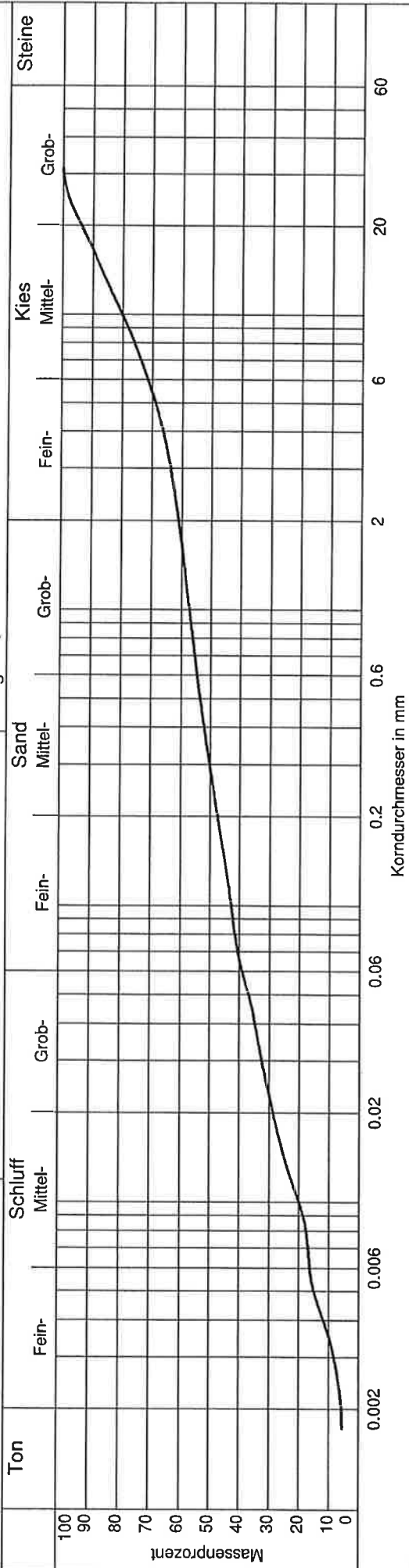
CRYSTAL GEOTECHNIK

Beratende Ing.u.Geologen GmbH  
 Schusterberg.14, 83512 Wasserburg  
 Tel.08071-50051, FAX -40133

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadwerke Rosenheim  
 Projektnr.: B 29779  
 Datum : 06.05.2010  
 Anlage :



Labornummer	B4 KP3									
Entnahmestelle	B4									
Ungleichförm. U	U = 477.4									
Bodenart	G <sub>ü</sub> s,t									
Bodengruppe	GU*									
Anteil < 0.063 mm	39.7 %									
d <sub>25</sub>	0.014 mm									
d <sub>10</sub>	0.004 mm									
d <sub>60</sub>	1.689 mm									
Kornfrakt. T/U/S/G	5.7/34.0/21.4/39.0 %									
Anteil < 2 mm	61.0 %									
Anteil < 16 mm	89.4 %									
Frostempfindl.klasse	F3									
Entnahmefiefe	2.0 m - 2.3 m									
Tonanteil	5.7 %									
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.004/1.689 mm									
kf nach Seiler	-									
Bemerkungen										

CRYSTAL GEOTECHNIK

Beratende Ing.u.Geologen GmbH

Schusterberg 14, 83512 Wasserburg

Tel.08071-50051, FAX -40133

Kornverteilung

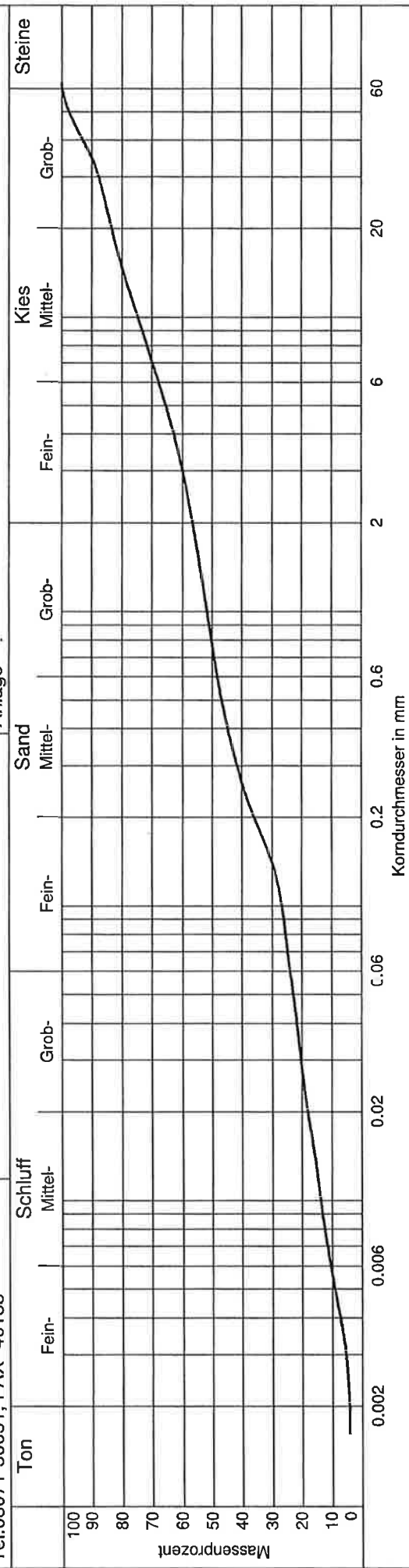
DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadtwerke Rosenheim

Projektnr.: B 29779

Datum : 06.05.2010

Anlage :



Labornummer	— B6 KP5
Entnahmestelle	B6
Ungleichförm. U	U = 536.6
Bodenart	G <sub>s</sub> J
Bodengruppe	GÜ
Anteil < 0.063 mm	24.2 %
d <sub>25</sub>	0.073 mm
d <sub>10</sub>	0.006 mm
d <sub>60</sub>	3.043 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	4.3/19.9/32.2/43.5 %
Anteil < 2 mm	56.5 %
Anteil < 16 mm	80.9 %
Frostempfindl.klasse	F3
Entnahmetiefe	5,6 m - 6,0 m
Fonanteil	4.3 %
d <sub>H</sub> / d <sub>60</sub>	0.006/3.043 mm
nach Seiler	-
Bemerkungen	

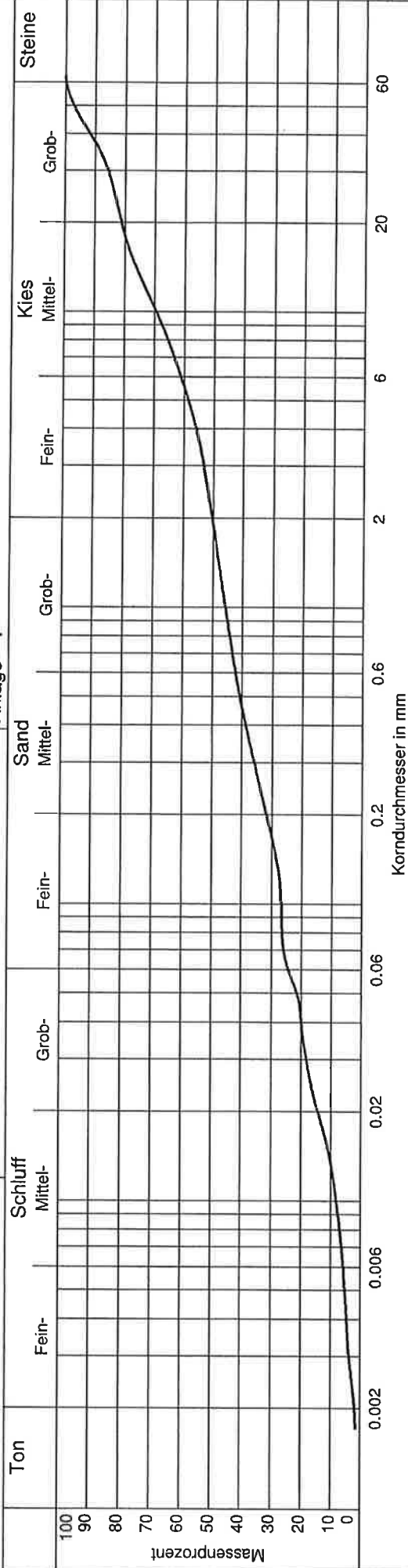
CRYSTAL GEOTECHNIK

Beratende Ing.u.Geologen GmbH  
 Schusterg.14, 83512 Wasserburg  
 Tel.08071-50051, FAX -40133

Kornverteilung

DIN 18 123

Projekt : Dep. Waldering ; Stadwerke Rosenheim  
 Projektnr.: B 29779  
 Datum : 06.05.2010  
 Anlage :



Labornummer	— B7 KP2
Entnahmestelle	B7
Ungleichförm. U	U = 417.0
Bodenart	G <sub>s</sub> ü
Bodengruppe	GÜ
Anteil < 0.063 mm	25.0 %
d <sub>25</sub>	0.063 mm
d <sub>10</sub>	0.013 mm
d <sub>60</sub>	5.594 mm
Kornfrakt. T/U/S/G	1.8/23.2/25.4/49.6 %
Anteil < 2 mm	50.4 %
Anteil < 16 mm	78.3 %
Frostempfindl.klasse	F3
Entnahmetiefe	1,4 m - 2,0 m
Tonanteil	1,8 %
d <sub>10</sub> / d <sub>60</sub>	0.013/5.594 mm
Kf nach Seiler	-
Bemerkungen	

## **Anlage (8)**

### **PROTOKOLLE ZUR KATIONENAUSTAUSCHKAPAZITÄT**



**AGROLAB Labor GmbH**

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

CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH  
SCHUSTERGASSE 14  
83512 WASSERBURG/INN

Datum 20.05.2010  
Kundennr. 5000000873  
Auftragsnr. 602860  
Seite 1 von 2

## PRÜFBERICHT

### Auftrag 602860

Auftragsbezeichnung	B 29779 Deponie Waldering		
Auftraggeber	5000000873 CRYSTAL GEOTECHNIK GMBH		
Probeneingang	05.05.10	Probenehmer	Auftraggeber

Sehr geehrte Damen und Herren,

anbei übersenden wir Ihnen die Ergebnisse der Untersuchungen, mit denen Sie unser Labor beauftragt haben.

Mit freundlichen Grüßen

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
Fax 08765/93996-66, E-Mail [gregor.patschky@agrolab.de](mailto:gregor.patschky@agrolab.de)  
Kundenbetreuung



**Auftrag 602860**

Analysennr.	Probenahme	Probenbezeichnung
741738	28.04.2010	KAK2/B2/KP2
741742	28.04.2010	KAK4/B2/KP7
741744	28.04.2010	KAK6/B4/KP3
741745	28.04.2010	KAK7/B6/KP5

Einheit	741738 KAK2/B2/KP2	741742 KAK4/B2/KP7	741744 KAK6/B4/KP3	741745 KAK7/B6/KP5
<b>Feststoff</b>				
Analyse in der Gesamtfraktion	++	++	++	++
Trockensubstanz	%	91,6 *	95,8 *	87,1 *
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )		8,1 *	8,1 *	7,9 *
Calcium/eff KAK	mmol/kg	67	54	63
Magnesium/eff KAK	mmol/kg	2	3	8
Natrium/eff KAK	mmol/kg	5	<1	12
Kalium/eff KAK	mmol/kg	4,5	0,4	1,1
Austauschacidität/eff KAK	mmol/kg	<1,0	<1,0	<1,0
effekt. Kationenaustauschkapazität	mmol/kg	79	57	84
Calcium/pot KAK	mmol/kg	29,4	139	39,4
Magnesium/pot KAK	mmol/kg	1	9	8
Natrium/pot KAK	mmol/kg	4,3	0,4	11
Kalium/pot KAK	mmol/kg	5	1	2
Austauschacidität/pot. KAK	mmol/kg	<1	<1	<1
pot. Kationenaustauschkapazität	mmol/kg	40	150	60

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

*Das Zeichen "<... (NWG)" oder n.n. in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff ist bei nebenstehender Nachweisgrenze nicht nachzuweisen. Das Zeichen "<... (+)" in der Spalte Ergebnis bedeutet, der betreffende Stoff wurde im Bereich zwischen Nachweisgrenze und Bestimmungsgrenze qualitativ nachgewiesen.*

*Die tatsächliche Nachweis- oder Bestimmungsgrenze kann in Einzelfällen (z.B. Matrixeffekte, zu geringes Probenvolumen) vom angegebenen Wert des Verfahrens abweichen.*

*\* Die so gekennzeichneten Analysenwerte beziehen sich auf die Originalsubstanz, bei allen anderen Parametern auf die Trockensubstanz.*

*Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Der Prüfzeitraum entspricht dem Zeitraum zwischen dem Eingangsdatum und dem Befunddatum. Bei Proben unbekanntem Ursprungs ist eine Plausibilitätsprüfung nur bedingt möglich. Die auszugsweise Vervielfältigung des Berichts ohne unsere schriftliche Genehmigung ist nicht zulässig.*

**AGROLAB Labor Gregor Patschky, Tel. 08765/93996-22**  
**Fax 08765/93996-66, E-Mail gregor.patschky@agrolab.de**  
**Kundenbetreuung**

Methodenliste

Feststoff

Ammoniumchlorid-Extrakt: n)effekt. Kationenaustauschkapazität

DIN ISO 10390: pH-Wert (CaCl<sub>2</sub>)

DIN ISO 11465: Trockensubstanz

DIN 19684 Teil 8: n)pot. Kationenaustauschkapazität

<keine Angabe>: Analyse in der Gesamtfraktion

n) **Nicht akkreditiert**

## **Anlage (9)**

### **FOTODOKUMENTATION**



**Foto F1: Sondierung H2**



**Foto F2: Richtung Sondierstellen H3 und K3 / Hang mit grobem Bauschutt**



Foto F3: Sondierstelle H5



Foto F4: Sondierstelle K7



Foto F5: Sondierstelle H9



Foto F6: Sondierstelle K9