



## Geo - Rohwedder

Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH

UMWELTTECHNIK

ERD- UND GRUNDBAU

BODENMECHANIK

INGENIEURBAU

ERDBAU

BEWESSSICHERUNG

Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf

Tel.: 04835 - 94 00  
Fax: 04835 - 94 20

Zum Fliegerhorst 4  
25980 Sylt /  
OT Tinnum

Tel.: 04651 - 9957007

Fax.: 04651 - 9957003

Mobil: 0170 - 209 45 80

E-mail:  
GEO.Rohwedder@t-online.de  
www.geo-rohwedder.de

Beratende Ingenieure

Mitglied im Bund der Ingenieure für Wasserwirtschaft, Abfallwirtschaft und Kulturbau (BWK).

Von der Industrie- und Handelskammer zu Flensburg öffentlich bestellt und vereidigter Sachverständiger für:

*Spezialtiefbau, Erd- und Grundbau sowie Bodenmechanik*

# Geotechnisches Gutachten

**BV 133/12**

**Erschließung B-Planareal Nr. 30**

**Grothar**

**25436 Moorrege**

<u>Inhaltsverzeichnis:</u>	<u>Seite:</u>
1. Vorgang	5
2. Baugrund	5
2.1 Baugrundaufbau	5 - 6
2.2 Wasser im Baugrund	7
2.3 Bodenmechanische Untersuchungen	7
2.3.1 Wassergehaltsbestimmungen	8
2.3.2 Wichten	8
2.3.3 Kornverteilungsuntersuchungen	9
2.3.4 Wasserdurchlässigkeiten	9 - 10
2.3.5 Scherfestigkeiten	10
2.4 Bandbreiten ...	11
3. Gründungsempfehlung	12
3.1 Allgemeines	12
3.2 Abfolge der Erdarbeiten	12 - 15
3.3 Baugrubendurchführung	15
3.3 Charakteristische Sohlspannungen	16
3.4 Setzungsprognosen	17
3.5 Bettungsmodul	18
4. Technische Hinweise	18
4.1 Baugrubendurchführungen	18
4.2 Gründungen von Rohrleitungen ...	19
4.3 Erdbautechnische Vorgaben	19
4.4 Eignung von Aushubmaterial ...	20
4.5 Parkflächen / Zufahrtsstraßen / ...	20
4.6 Beweissicherung ...	20
4.7 Gründung von Bewallungen ...	21
4.8 Wasserhaltungsmaßnahmen	21
5. Bodenhygiene	22
5.1 Grundwasseranalytik	22
5.2 Bodenverunreinigungen	23
6. Zusammenfassung	24 - 25

- Bauherr: ⇒   
EMV Grundstücks GmbH & Co. KG  
Ramskamp 71 – 75  
25337 Elmshorn
  
- Planung: ⇒ **MÖLLER-PLAN**  
MÖLLER-PLAN  
Landschaftsarchitektur + Stadtplanung  
Schlödelsweg 111  
22880 Wedel
  
- Geotechnisches Gutachten: ⇒ **Geo-Rohwedder**  
Ingenieurbüro für Spezialtiefbau  
und Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf
  
- Aufgestellt: ⇒ Albersdorf, 08.08.2012

Dieses Gutachten umfasst 25 Seiten und 40 Blatt Anlagen  
Das Gutachten darf nur ungekürzt vervielfältigt werden.  
Auszugsweise Wiedergabe bedarf der Genehmigung des Verfassers.  
Urheberschutzvermerk s. DIN 34

## Anlagen

**1**            **Lageplan der Kleinrammbohrungen S1 – S14/12**

**2.1 – 2.14**    **Profildarstellungen der Schichtenverzeichnisse**

**2.15– 2.16**    **Legende**

**3.1 – 3.3**      **Summenlinien**

**4**             **NHN-Höhen**

**5.1 – 5.5**      **Analysenergebnisse**

**Schichtenverzeichnis**

## 1. Vorgang

Östlich der „Wedeler Chaussee“, nördlich der Straße „Grothar“, westlich des Gewerbe- und Mischgebietes „Beesenweide“, ist der B-Plan Nr. 30 in der Gemeinde Moorrege, Kreis Pinneberg, vorgesehen.

Hiermit beabsichtigt die Gemeinde Moorrege, zusätzlichen Wohnraum zu schaffen.

Vorgesehen ist die Erschließung über die Planstraße „A“. Die Erschließung wird überwiegend ausgelegt für Ein- und Mehrfamilienhäuser.

Im nördlichen Erschließungsareal ist überdies ein Regenrückhaltebecken (RRB) vorgesehen mit einer Fläche  $A = 1265 \text{ m}^2$ .

Einzelheiten über Unterkellerungen, Teilunterkellerungen o. dergl. liegen der Geo Rohwedder GmbH zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung nicht vor.

Das IB Rohwedder wurde beauftragt, im Geltungsbereich des B-Planareals Nr. 30, 14 Stck. Aufschlussbohrungen niederzubringen und hierauf basierend geotechnische Eckdaten darzustellen.

## 2. Baugrund

### 2.1 Baugrundaufbau

Die Untergrundsystematik in der Gemeinde Moorrege ist der Geo Rohwedder GmbH durch zahlreich vorangegangene Bauvorhaben aus der näheren Nachbarschaftsumgebung im Grundsätzlichen bekannt.

Zur Verifizierung erkundete die Geo Rohwedder GmbH nach Maßgabe des Bauherrn weiträumig die Baugrundverhältnisse für die geplante Erschließungsmaßnahme. Dies erfolgte nach DIN EN ISO 22.475 (NW 40 – 90 mm) bis zu einer Endteufe von je 6 m unter jeweiligem Bohransatzpunkt.

Die Lagepunkte der ausgeführten Aufschlussbohrungen sowie der Geltungsbereich des B-Planareals Nr. 30 können dem als Anlage 1 beigefügten Lageplan entnommen werden, einschl. der einzelnen Grundstückspartellen / Planstraße „A“.

Die jeweiligen Geländeansatzhöhen der ausgeführten Aufschlussbohrungen S1 bis S14/12 wurden auf Normalhöhe Null (NHN) bezogen eingemessen. Dies ist die Bezugsfläche für Höhen über dem Meeresspiegel im Deutschen Haupthöhennetz 1992.

Seit dem 1. Januar 2000 wird in ganz Deutschland das Höhensystem aus Normalhöhen zum Normalpunkt des Amsterdamer Pegels, DHHN 92 genannt, umgestellt. Die Höhen werden in diesem System in Meter über Normalhöhen Null (Meter ü. NHN) angegeben. Die Ansatzpunkte wurden diesbezüglich per GPS-Gerät eingemessen und wurden in zeichnerischer Profilform auf den Anlagen 2.1 bis 2.14 dargestellt. Die dazugehörige Legende (Abkürzungen gem. DIN 4.022 T. 1 / DIN 4.023 ff.) ist ergänzend als Anlage 2.15 und 2.16 beigelegt.

Die Darstellung in Profilform erfolgte nach den Angaben des Schichtenverzeichnisses und unserer kornanalytischen Probenbewertung sowie der Probenansprache im Geotechnischen Labor der Geo Rohwedder GmbH.

Aus den geführten Schichtenverzeichnissen geht hervor, dass aufgrund der topographischen Geländesituation Höhenunterschiede von Süden Richtung Norden vorhanden sind mit einer Differenzhöhe von ca. 70 – 80 cm als Maximum.

Zunächst kann festgestellt werden, dass die Deckschicht des untersuchten Geländeareals zunächst aus ortsüblichen Mutterböden und auch Auffüllschichten besteht. Kornanalytisch handelt es sich zum überwiegenden Teil um humose, mittelsandige Feinsande, die bereichsweise durch pflanzliche Reste gebändert werden. Diese Oberböden variieren entsprechend den geführten Schichtenverzeichnissen mit minimal 0,3 m in den Aufschlussbereichen S5 und S8/12 und max. 0,8 m im Nahbereich der Aufschlussbohrungen S12 und S13/12. In den letztgenannten Aufschlussbereichen wurden torfige Feinsande angebohrt.

Unterlagernd folgen bei allen Aufschlussbohrungen enggestufte Mittelsande, die vorwiegend als stark mittelsandige Feinsande bzw. stark feinsandige Mittelsande angesprochen wurden. Diese holozän sedimentierten Böden besitzen bereichsweise pflanzliche Reste und im Nahbereich der Aufschlussbohrung BS 5/12 wurde überdies ein lagenweiser Torf angebohrt. Dieser Torf (lagenweiser Torf) wurde bis Kote 2,7 m festgestellt.

Im übrigen Untersuchungsbereich stehen die Sande jüngster Entstehungsgeschichte in überwiegend mineralisch reiner Form an.

Die Lagerung dieser enggestuften Sande kann mit überwiegend locker-mitteldicht und ab ca. 4 m unter Terrain mit mitteldicht dargestellt werden. Die rolligen Böden wurden bis zum Teufenende bei allen Aufschlussbohrungen von max. 6 m nicht durchstoßen.

Die erbohrte Baugrundsystematik repräsentiert den vorherrschenden Untergrundaufbau im Bereich der geplanten Erschließungsmaßnahme.

## 2.2 Wasser im Baugrund

Reale Grundwasserspiegel wurden bei Ausführung der Kleinbohrungsarbeiten (Stichtagee: 27.07 und 30.07.2012) in sehr unterschiedlichen Tiefen eingemessen. Bereichsweise wurde ab Kote 0,8 m (Aufschlussbereich S1/12) Grundwasser angebohrt und teilweise steht Grundwasser erst ab 1,2 m im Nahbereich S3 und S2/12 an.

Unter Zugrundelegung der topographischen Geländesituation kann festgestellt werden, dass die höchste Wasserspiegellage angebohrt wurde im Nahbereich der Aufschlussbohrung S14/12. Hierbei handelt es sich um die geplante Beckenanlage (Regenrückhaltebecken). In diesem Bereich wurde der Grundwasserstand in 0,9 m eingemessen, was einer absoluten Höhe entspricht von + 2,76 m NHN.

Durch Aushubentlastungen sowie kapillarer Steighöhen können Schwankungen der gemessenen Wasserstände eintreten, sodass vom Sachverständigen empfohlen wird, für Belange der Planung / Erdarbeiten einen Bemessungsgrundwasserstand ab vorhandenem Geländeniveau zu berücksichtigen mit:

- GW = + 2,50 m NHN

Weitere Einzelheiten zum erbohrten Untergrund sowie zu den Wasserständen sind in den Anlagen 2 enthalten.

## 2.3 Bodenmechanische Untersuchungen

Dem Sachverständigen standen zur Beurteilung des Untergrunds eine große Anzahl Sonderproben der Güteklasse 3 – 4 (gestörte Bodenproben) zur Verfügung, die während der Durchführung der Kleinbohrungsarbeiten entnommen wurden.

Zur Abschätzung der in erdstatischen Berechnungen anzusetzenden Bodenkennwerte wurden neben der manuellen und visuellen Beurteilung an ausgewählten Proben Versuche durchgeführt.

Im Folgenden werden die Ergebnisse kurz beschrieben, ergänzt durch Erfahrungswerte des Bauwerksachverständigen.

### 2.3.1 Wassergehaltsbestimmungen

Der Wassergehalt  $w_n$  einer Bodenprobe ist das Verhältnis der Masse des im Boden vorhandenen Wassers, das bei einer Temperatur von + 105 °C verdampft, zur Masse der trockenen Probe. Die Wassergehaltsuntersuchung dient ferner der Auskunft über die Verdichtbarkeit der Böden, deren Verdichtung von einem bestimmten Wassergehaltsbereich abhängt, über die Zustandsform bindiger Böden und über ihre Zusammendrückbarkeit und Tragfähigkeit. Folgender Wert wurde festgestellt:

- **Sand, stark torfig**  
(1Stck. Einzelversuch, S5, Pr. 3)  $\Rightarrow w_n = 90,97 \%$

Aus dieser Untersuchung geht hervor, dass im Nahbereich der Aufschlussbohrung BS 5/12 der eingelagerte Torf einen sehr hohen organischen Anteil besitzt, sodass im Umfeld dieser Aufschlussbohrung BS 5/12 ggf. besonderes Augenmerk im tieferen Baugrund bei Aufnahme etwaiger Erdarbeiten gerichtet werden muss.

### 2.3.2 Wichten

An einigen Sonderproben der Sande holozänen Ursprungs wurden Raumgewichtsuntersuchungen durchgeführt bei Gewichtsäquivalenz. Die Proben wurden hierbei in vorwiegend locker-mitteldichter Lagerung in die Versuchspartellen eingebaut und folgende Streubereiche nachgewiesen:

- **Feinsand, stark mittelsandig**  
(7 Stck. Einzelversuche)  $\Rightarrow 17,8 \text{ kN/m}^3 \leq \gamma_n \leq 18,2 \text{ kN/m}^3$

Die Ergebnisse dieser Untersuchungen bestätigten die Bodenansprache in der Örtlichkeit bzw. führten zu geringen Korrekturen.

### 2.3.3 Kornverteilungsuntersuchungen

Zur Ermittlung der einzelnen Kornverteilungsstrukturen wurden im Labor der Geo Rohwedder GmbH Kornverteilungsuntersuchungen gem. DIN 18.123 / DIN EN 933-1 vorgenommen. Die hierbei gewonnenen Summenlinien können im Einzelnen den beigefügten Anlagen 3.1 bis 3.3 entnommen werden.

Aus diesen Auftragungen geht hervor, dass es sich bei den Sanden jüngster Entstehungsgeschichte kornanalytisch um folgende Bodenarten handelt:

- *Feinsand, stark mittelsandig*
- **Fein. / Mittelsand**

Die untersuchten rolligen Böden wurden durchweg als enggestufte Sande der Bodengruppe „SE“ klassifiziert gem. DIN 18.196, Tabelle 1 und 2.

Überdies kann festgestellt werden, dass gem. ZTVE-StB 2009 durchgängig eine Frostunempfindlichkeit nachgewiesen wurde (F1).

Schluffbeimengungen wurden nicht festgestellt.

Die Ungleichförmigkeitsgrade wurden nachgewiesen mit einem Streubereich von  $C_U = 1,6$  bzw.  $C_U = 1,7$ .

Weitere Einzelheiten hierzu können den Anlagen 3.1 bis 3.3 entnommen werden.

### 2.3.4 Scherfestigkeiten

Für grundbauliche Berechnungen ist der Reibungswinkel von großer Bedeutung. Hierzu wurden die untersuchten Sande empirisch auf deren Scherfestigkeiten hin untersucht mit einem Streubereich von:

- **Sand, holozän**                     $\Rightarrow$     **30,8 °**                     $\leq$      $\phi'$     **31,5 °**

Es kann somit festgestellt werden, dass die erbohrte Baugrundsystematik im oberflächennahen Bereich überwiegend locker-mitteldichte Lagerungen beschreibt.

Auch diese Einzelergebnisse sind in den Anlagen 3 enthalten.

### 2.3.5 Wasserdurchlässigkeiten

Für hydraulische Berechnungen ist der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert der anstehenden Baugrundsystematik von immenser Bedeutung. Hierzu wurden Streubereiche nachgewiesen wie folgt:

- Sand, holozän  $\Rightarrow 1,7 \times 10^{-4} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1,9 \times 10^{-4} \text{ m/s}$

Die untersuchten Sande sind somit als „*durchlässig*“ einzustufen.

Für hydraulische Berechnungen wird von der Geo Rohwedder GmbH empfohlen, einen rechnerischen Wasserdurchlässigkeitsbeiwert zu berücksichtigen wie folgt:

- cal.  $k_f = 1,0 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

Auch diese Einzelwerte sind in den Anlagen 3 enthalten.

#### 2.4. Bandbreiten charakteristischer Bodenkennwerte (cal.-Rechenwerte und Bodenklassen)

Auf der Grundlage unserer Bodenansprache der im Zuge der Bohrarbeiten entnommenen Bodenproben sowie von Erfahrungen bei Bauvorhaben mit vergleichbaren Untergrundverhältnissen können in erdstatischen Berechnungen unter Einbeziehung des jeweiligen Sicherheitsbeiwertes die in der nachfolgend aufgeführten Tabelle dargestellten charakteristischen Bodenkennwerte wie folgt angesetzt werden (bei den bindigen und organischen Böden handelt es sich um Kennwerte im konsolidierten Zustand!):

Bodenart	Raumgewicht		Scherfestigkeit	Kohäsion	Steifemodul	Bodenklasse DIN 18.300
	natürlich	unter Auftrieb				
	$\gamma$ kN/m <sup>3</sup>	$\gamma'$ kN/m <sup>3</sup>				
			$\varphi'$ (Altgrad)	$c'$ kN/m <sup>2</sup>	Es MN/m <sup>2</sup>	
Mutterboden	Für bautechnische Zwecke nicht geeignet					1
Auffüllung	Für bautechnische Zwecke nicht geeignet					1
Sand, holozän, mineralisch rein, locker bis mitteldicht	17,0	9,0	30,0	0	12,0	3
Sand, holozän, mineralisch rein, mitteldicht bis dicht	18,0	10,0	33,0	./.	30,0	3
Sand, pleistozän, mitteldicht	18,0	11,0	34,0	./.	≤ 35,0	3
Sand, pleistozän, mitteldicht-dicht	19,0	11,0	35,0	./.	60,0	3
Mudde, weich Faulschlamm	13,0	3,0	20,0	6,0	≤ 0,5	2
Mudde, breiig Faulschlamm	12,0	2,0	16,0	5,0	≤ 0,5	2
Torf, weich	11,0	1,0	13,0	5,0	≤ 0,4	2
Darg, weich	12,0	3,0	15,0	5,0	≤ 0,4	2
Ersatzboden, 100 % der Proctordichte	19,0	11,0	35,0	./.	55,0	3

### 3. Gründungsempfehlung

#### 3.1 Allgemeines

Die durchgeführten Baugrunderkundungen und –untersuchungen haben ergeben, dass im Geltungsbereich des B-Planes Nr. 30 zunächst ortsübliche Mutterböden und bereichsweise auch Auffüllschichten anstehen, deren Unterkanten mit 0,3 m und max. 0,8 m eingemessen wurden. Unterlagernd folgen Sande holozänen Ursprungs, die größtenteils als hinreichende Gründungsträger darzustellen sind.

Lediglich im Nahbereich der Aufschlussbohrung S5/12 sind torfige Feinsande zu erwarten, die nach dem jetzigen Kenntnisstand bereichsweise ausgetauscht werden sollten. Diese organischen Feinsande sind durch die Geo Rohwedder GmbH bei Aufnahme etwaiger Erschließungsmaßnahmen in Augenschein zu nehmen und zu begutachten. In Abhängigkeit hiervon werden die voraussichtlichen Sanierungstiefen im Nahbereich dieser Aufschlussbohrung S5/12 festgelegt.

Vom IB Rohwedder wird zunächst angeregt, die Sockeloberkanten etwaiger Neubaugründungen mit mindestens +0,4 m über künftigem Geländeniveau (im Endzustand!) anzusiedeln, damit zum Einen größere Wasseransammlungen auch langfristig unterbunden werden und zum Anderen ein größerer Grundwasserflurabstand geschaffen wird.

Unter Einhaltung dieser Maßgaben werden folgende Empfehlungen ausgesprochen.

#### 3.2 Abfolge der Erdarbeiten

Die geplanten Gründungssohlen etwaiger Wohnhäuser sollen in einer Tiefe von mindestens 0,8 m (bzw. frostsichere Gründung) unter vorhandener Geländeoberkante (GOK) verlaufen. Die durchgeführten Baugrundaufschlüsse weisen in dieser Tiefe Sande holozänen Ursprungs aus, die unter Einhaltung unserer Empfehlungen als hinreichend tragfähig darzustellen sind. Bedingt durch den relativ hohen Grundwasserstand empfehlen wir, die Gründungssohlen innerhalb eines Kiessandpolsters herzustellen. Aus Gründen der Frostsicherheit muss bei Gründungstiefen von  $t \leq 0,8$  m eine Anschüttung aus beispielsweise Kiessandmaterial, umlaufend um die Außenwände etwaiger Wohnhäuser herum, angeordnet werden.

Die erbohrten Auffüllschichten / Mutterböden sind zur Aufnahme etwaiger Bauwerkslasten nicht geeignet und sind somit im Zuge der „*Erschließungsmaßnahme / Arealherrichtung*“ flächenhaft abzuschleifen bzw. abzufahren.

Unter Zugrundelegung der vorliegenden Aufschlussbohrungen sind zunächst für Belange der Ausschreibung / Planungsphase mit folgenden Sanierungstiefen *-vorbehaltlich der Bestätigung durch Baugrubenabnahmen, die durch die Geo Rohwedder GmbH zu veranlassen sind* – zu rechnen wie folgt:

- Aufschlussbereich S1/12 ⇒ A ~ 0,6 m \*
- Aufschlussbereich S2/12 ⇒ A ~ 0,6 m \*
- Aufschlussbereich S3/12 ⇒ A ~ 0,7 m \*
- Aufschlussbereich S4/12 ⇒ A ~ 0,5 m \*
- Aufschlussbereich S5/12 ⇒ A ~ 1,2 m \*
- Aufschlussbereich S6/12 ⇒ A ~ 0,7 m \*
- Aufschlussbereich S7/12 ⇒ A ~ 0,5 m \*
- Aufschlussbereich S8/12 ⇒ A ~ 0,4 m \*
- Aufschlussbereich S9/12 ⇒ A ~ 0,5 m \*
- Aufschlussbereich S10/12 ⇒ A ~ 0,5 m \*
- Aufschlussbereich S11/12 ⇒ A ~ 0,5 m \*
- Aufschlussbereich S12/12 ⇒ A ~ 0,9 m \*
- Aufschlussbereich S13/12 ⇒ A ~ 0,9 m \*
- Aufschlussbereich S14/12 ⇒ A ~ 0,5 m \*

\* *bzw. bis zum Erreichen des gewachsenen Sandes in mindestens mineralisch reiner Form bzw. mitteldichter Lagerung!*

Nach Erreichen dieser voraussichtlichen Sanierungstiefen bzw. des Sandes holozänen Ursprungs in mindestens mitteldichter Lagerung bzw. mineralisch reiner Bodenformation ist durch die Geo Rohwedder GmbH die freigelegte Baugrundsituation flächenhaft in Augenschein zu nehmen.

Hierbei kann nicht ausgeschlossen werden, dass Tieferschachtungen notwendig werden nämlich dann, wenn in der vermeintlichen Sanierungstiefe noch Auffüllschichten /Mutterböden sowie organische Sande anstehen. Diese Böden sind flächenhaft aufzunehmen bis zum Erreichen des gewachsenen Baugrundes.

Nach Freigabe durch das IB Rohwedder ist bei regenreicher Witterung der Einsatz eines Geotextils (Optionalangebot in der Ausschreibung) als Trennschicht empfehlenswert. Im Bedarfsfall sollte ein einschichtiger, mechanisch verfestigter Vliesstoff der Geotextilrobustheitsklasse **GRK 3** gem. Merkblatt FGSV 2005 verlegt werden. Die Bahnen sind gem. den Empfehlungen der FGSV (Merkblatt für die Anwendung von Geotextilien und Geogittern im Erdbau des Straßenbaus) zu verlegen. Die Überlappungsverluste sind einzurechnen und der Vliesstoff ist im Vor-Kopf-Einbau zu beschütten. Es ist ein Flächengewicht einzuhalten mit wenigstens  $A_G \geq 220 \text{ g/m}^2$ .

Hierauf ist bis zur geplanten Sohlplattenunterkante etwaiger Neubauten ein Kiessand auf mitteldichte bis dichte Lagerungen aufzubauen. Der Ersatzboden sollte einen Körnungsbereich beschreiben aus den Kornfraktionen 0 – 32 mm und abschlämbbare Bestandteile sollten mit max. 5 Gew.-% sichergestellt werden. Der Ungleichförmigkeitsgrad des zu wählenden Ersatzbodens sollte mit mindestens  $C_U \geq 3$  gewählt werden. Der Kiessand ist im erdfeuchten Zustand lagenweise (je Schüttlage ca. 30 – 40 cm) mit einem mittleren Flächenrüttler (z. B. AT 4000 o. gl.) kreuzweise durch mindestens 5 – 6 Übergänge einzubauen. Hierbei ist darauf zu achten, dass die Gründung etwaiger Wohnhäuser so auszulegen ist, dass die Sockeloberkante mit wenigstens + 0,4 m über künftigem Geländeniveau (im Endzustand!) angesiedelt werden kann.

Es wird darauf aufmerksam gemacht, dass der Einbau von auswasch- oder auslaugbaren wassergefährdeten Materialien (z. B. RC-Material) bereichsweise verboten ist. Die Verwendung von wassergefährdenden Beton-Zuschlagstoffen ist unzulässig und es wird an dieser Stelle darauf aufmerksam gemacht, dass bei der Verlegung von Abwasserleitungen und -kanälen die DIN EN 1610 sowie das Arbeitsblatt ATV A 142 zu beachten sind.

Bei Einbaustärken des Kiessandpolsters mit  $d \geq 50 \text{ cm}$  sind Verdichtungsüberprüfungen durch die Geo Rohwedder gmbH zu veranlassen. Die mitteldichte Lagerung kann über „**Rammsondierungen**“ nach DIN EN ISO 22.476-2 nachgewiesen werden. Zu erreichen sind Schlagzahlen von wenigstens  $N_{10} \geq 10 - 12$  Schläge auf 10 cm Eindringung unterhalb einer oberflächennahen Störzone von ca. 30 cm Stärke. Nach positivem Ausgang etwaiger Verdichtungsüberprüfungen können die Fundamentarbeiten aufgenommen werden.

An dieser Stelle wird darauf aufmerksam gemacht, dass bereichsweise anstehende Weichschichten, die in größerer Tiefe und unterhalb des Wasserspiegels anstehen, im Untergrund verbleiben können, sofern die hierdurch geringfügig ausgelösten Setzungen in Kauf genommen werden. Die möglichen Auswirkungen des vergrößerten Setzungsverhaltens können weitestgehend durch konstruktive Maßnahmen kompensiert werden.

Überdies wird darauf aufmerksam, dass das empfohlene Kiessandpolster unter Berücksichtigung eines Druckausstrahlungsbereichs von  $\alpha \leq 45^\circ$  bis hinunter in den tragfähigen Baugrund (Baugrubensohle) berücksichtigt werden muss.

Die Erdarbeiten sind nur mit leichten Geräten durchzuführen und nicht unter Verwendung von Schaufelladern o. ä. Fahrzeugen. Der Aushub mit Hilfe von Radladern o. ä. erzeugt erhebliche Aufweichungen in der Baugrubensohle.

Die erreichte Verdichtung ist im Bereich von Straßen bei Einbaustärken mit  $d \leq 50$  cm mittels ungestörter Zylinderentnahme und der Durchführung eines Proctorversuches gem. DIN 18.127 nachzuweisen. Es ist eine Proctordichte zu erreichen bzw. nachzuweisen mit mindesens  $D_{Pr} \geq 98$  % der einfachen Proctordichte.

### **3.3 Baugrubendurchführung**

Für die Ausführung der jeweiligen Flachgründungen wird empfohlen dafür Sorge zu tragen, dass unter den jeweiligen Fundamentsohlen gleichmäßige Baugrundverhältnisse geschaffen werden. Dies setzt voraus, dass die erbohrten Auffüllschichten / Mutterböden sowie organische Sande flächenhaft ausgehoben und zweckmäßig durch kiesige Sande ersetzt werden.

Generell ist bei der Durchführung des Bodenaushubs die mechanische Beanspruchung durch Baugeräte sowie die Beanspruchung durch Witterungseinflüsse (Regen / Frost) des in der Aushubebene anstehenden Bodens zu vermeiden. Der Baugrund kann dadurch seine Tragfähigkeit verlieren. Gestörter Baugrund ist auszuheben und durch schlufffreien Kiessand (erdfeuchter Zustand) zu ersetzen auf mitteldichte bis dichte Lagerungen bzw. 100 % der einfachen Proctordichte.

### 3.4 Charakteristische Sohlspannungen

Bei Einhaltung der in Abschnitt 3.2 dargestellten Baugrundertüchtigungsmaßnahmen (Ausräumen von Oberböden / organischen Sanden) ist die Klärung des Setzungs- und Tragverhaltens des Untergrunds von großer Bedeutung.

Eine durchgeführte Grundbruchberechnung gem. DIN 1.054 (Ausgabe 2005) hat ergeben, dass bei Einhaltung der dargestellten Baugrundsanieierungsempfehlungen sowie der sach- und fachgerechten Ausführung der Erdarbeiten, einschl. der hiermit verbundenen Abnahmen, charakteristische Sohlspannungen zunächst angesetzt werden können bei Gründung innerhalb mitteldicht gelagerter Baugrundverhältnisse mit einem Wert von:

- $\text{zul. } \sigma_{v,k} \leq 150 \text{ kN/m}^2$

Sollten höhere Sohlspannungen ausgeschöpft werden, so sollte dies nach Vorlage konkreter Planungsunterlagen im Zuge von gezielten Baugrundaufschlussbohrungen durch das IB Rohwedder erarbeitet werden.

D. h., dass bei konkreter Veranlassung weitere charakteristische Sohlspannungen in Anlehnung an die tatsächliche Gründungssituation dargestellt werden können.

### 3.5 Setzungsprognosen

Die möglichen künftigen Bauwerkssetzungen werden auf der Basis von Lastabschätzungen in Anlehnung an die DIN 4.019 sowie DIN 1.054 (Teilsicherheitskonzept) nach folgender Formel überschlägig prognostiziert:

$$s = \int \left( \frac{\sigma_{zul} \cdot d_z}{E_s} \right) \cdot \beta$$

Darin bedeuten:

- $\sigma_z$  = Auflast in  $\text{kN/m}^2$
- $\int d_z$  = mittlere Schichtstärke
- $E_s$  = Steifemodul der betrachteten Bodenschicht
- $\beta$  = Konsolidationskonstante in Abhängigkeit der Homogenität des Bodens

Die durchgeführten Überschlagsberechnungen haben ergeben, dass mit Seichtsetzungen zu rechnen ist in einer Größenordnung von  $s \sim 0,4 - 0,7$  cm. Überdies sind aus dem Lastanteil von Bauflächenpressungen, d. h. der ausschöpfbaren charakteristischen Sohlspannungen, Setzungsstreuungen zu erwarten in einer Größenordnung von  $s \sim 1,2 - 1,9$  cm, sodass die Gesamtsetzungen prognostiziert werden können mit  $s \sim 2 - 3$  cm.

Diese Setzungen ergeben sich theoretisch für die Grundrissmittelfläche etwaiger Neubauten, an den Rändern sind dagegen nur Setzungen zu erwarten mit ca. 80 % dieser Werte, zu berücksichtigen sind weiterhin die nicht dauernd wirkenden Verkehrslasten.

Ein erheblicher Teil der abgeschätzten bzw. überschlägig unter Zugrundelegung max. zulässig ausgelasteter Fundamente errechneten Setzungen (> 50 %) tritt bei rolligen und sandigen Böden bereits während der Rohbauphase auf.

**Das genaue Setzungsverhalten, dessen Kenntnis erst endgültigen Aufschluss über das Verformungsverhalten etwaiger Gebäude zulässt, kann erst nach Kenntnis aller Lasten und Festlegung der endgültigen Fundamentabmessungen durch den jeweiligen Tragwerksplaner erfolgen.**

### 3.6 Bettungsmodul

Der Bettungsmodul des unterhalb eines Gebäudes anstehenden Baugrundes ist keine reine Bodenkenngröße, sondern ein Kennwert, der sich aus der Wechselbeziehung Baugrund  $\leftrightarrow$  Bauwerk ergibt und somit ortsabhängig ist unter Zugrundelegung der geschätzten, statischen Lasten.

Sollte die Gründung etwaiger Neubauten nach dem Bettungsmodulverfahren statisch bemessen werden, so sind in der Tragwerksplanung folgende Streubereiche einzuhalten:

- $\underline{C_{min.} - C_{max.}} \sim \underline{8 - 10 \text{ MN/m}^3}$

## 4. Technische Hinweise

### 4.1 Baugrubendurchführungen

Bei der Herstellung von Baugruben sind die Richtlinien der **DIN 4.124** maßgebend und einzuhalten. Sie besagt, dass ab einer Böschungshöhe von 1,25 m abgeböschet werden muss. Die Böschungsneigung richtet sich u. a. nach den bodenmechanischen Eigenschaften des Bodens. Nach DIN 4.124, Abschn. 3.2.2, sind folgende **Böschungsneigungen  $\beta$  max.** zulässig:

- nichtbindige oder weiche, bindige Böden  $\Rightarrow \beta \leq 45^\circ$
- steife bis halbfeste bindige Böden  $\Rightarrow \beta \leq 60^\circ$

Die Baugrubenwände sind durch eine sturmfest angebrachte Folie vor Witterungseinflüssen zu schützen, da diese eine erhebliche Verschlechterung der Bodenkennwerte verursachen können. Auf den Oberkanten der Böschungen ist ein mindestens 1,5 m breiter, lastfreier Streifen einzuhalten (keine Stapellasten, Verkehrslasten, Baukran).

Da die Baugrubensohle ebenfalls aus witterungsempfindlichen, bindigen Bodenschichten bestehen, die bei Regen schnell aufweichen können, ist die Einbringung der notwendigen Kiessande zumindest im von Baufahrzeugen genutzten Bereich empfehlenswert.

#### 4.2 Gründungen von Rohrleitungen / Straßen / Schachtbauwerken

Die durchgeführten Baugrunderkundungen und -untersuchungen haben ergeben, dass innerhalb der Sande holozänen Ursprungs keine größeren Schluffbeimengungen nachgewiesen wurden.

Bei Aufnahme der Erschließungsarbeiten werden Rohrleitungen in Tiefen von ca.  $T \sim 1,5 - 2$  m unter vorhandener Geländeoberkante abgesetzt. D. h., dass bereichsweise eine vorauseilende Absenkung des Grundwassers erforderlich wird.

Generell kann festgestellt werden, dass der Rohrleitungsbau in konventioneller Bauart geplant und ausgeführt werden, sodass aufgrund der rolligen Böden kein aufwendiger Bettungssand zur Rohrauflagerung einzuplanen ist. Überdies können Schachtbauwerke innerhalb der anstehenden Baugrundsituation in Tiefen von ca. 2,5 – 3 m unter vorhandener Geländeoberkante bzw. innerhalb mitteldicht-dicht gelagerter Sande abgesetzt werden.

Im Bereich der geplanten Planstraße „A“ sind zunächst die erbohrten Deckschichten flächenhaft auszuräumen und es sollte ein Tragschichtenaufbau praktiziert werden gem. den einschlägigen Regelwerken. D. h., dass zunächst Frostschutzschichten aus dem Körnungsbereich 0-32 mm auf mitteldichte-dichte Lagerungen bzw. 98 % der einfachen Proctordichte eingebaut werden und die darauf aufzubauenden Tragschichten sollten Verformungsmoduli besitzen von mindestens  $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  (statische Lastplattendruckversuche gem. DIN 18.134).

Sofern bei Tiefbaumaßnahmen mineralisch reine Sande zutage gefördert werden, können sie beispielsweise für Bauwerkshinterfüllungen oder dergleichen zwischengelagert werden.

#### 4.3 Erdbautechnische Vorgaben

Voraussetzung für den Fortbestand des liegenden rolligen Baugrundes ist, dass dieser bei Aushub etwaiger Erdarbeiten / Tätigkeiten und während der Gründungsarbeiten nicht unnötig gestört wird. Für den maschinellen Bodenabtrag ist sowohl für den Erdbau als auch für die Gründung von Wohnhäusern stets ein Hydraulikbagger mit Kettenfahrwerk sowie mit Tieflöffleinrichtung und Grablöffel mit glatter Schneidkante zu verwenden.

**Keinesfalls darf hierfür ein Schaufellader auf Räderfahrwerk benutzt werden. Bei Einsatz eines solchen Gerätes bestünde die Gefahr, dass der Untergrund unnötig gestört wird (Reifenspuren / etc).**

#### 4.4 Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung von Kanal- und Leitungsgräben / Kellerhinterfüllungen / Bauwerkshinterfüllungen

Mutterböden / Auffüllschichten sowie organisch verunreinigte Sande sind zur Verfüllung von Gräben bzw. Bauwerkshinterfüllungen *nicht geeignet* und sind somit abzufahren bzw. für evtl. Bewallungen zu verwenden.

*Besser geeignet* für den Wiedereinbau ist mineralisch reiner Sand, der unterhalb der Oberböden / Mutterböden / Deckschichten ansteht. Diese Böden können möglicherweise ohne Veränderung des Wassergehalts beim Einbau optimal verdichtet werden.

Gewachsene Sande sind somit bei Aufnahme etwaiger Erdarbeiten zwischen zu lagern und bei Bedarf durch den Sachverständigen auf deren Eignung hin zu untersuchen. Zunächst sollte jedoch davon ausgegangen werden, dass mineralisch reine Sande für bautechnische Belange hinreichend geeignet sind.

#### 4.5 Parkflächen / Zufahrtsstraßen / Erschließungsstraßen

Für geplante Parkflächen / Zufahrtsstraßen / Umgehungsstraße / Wendehammer / Erschließungsstraße sollte ein Aufbau der Tragschichten von wenigstens  $d \geq 40$  cm, in Anlehnung an die ZTVT-StB 2002 und ZTVE-StB 09 praktiziert werden. Auf den jeweiligen Tragschichten sind Verformungsmoduli nachzuweisen von  $E_{v2} \geq 120$  MN/m<sup>2</sup> (statische Lastplattendruckversuche nach DIN 18.134). Der Verdichtungserfolg ist nachzuweisen und für die einzubauenden Frostschutzsande / Tragschichten sind vor Einbau entsprechende Prüf-Zeugnisse vorzulegen, aus denen die hinreichende Eignung hervorgeht.

#### 4.6 Beweissicherung

Die Notwendigkeit einer möglichen Beweissicherung kann durch den Baugrundsachverständigen beim jetzigen Stand der Erkenntnisse nicht eindeutig abgeschätzt werden. Sie hängt u. a. von der Wahl des Geräteeinsatzes, den Witterungsverhältnissen, der bereichsweisen Grundwasserabsenkungsmaßnahme, den Erdarbeiten und weiteren Arbeitstechniken ab.

Es wird empfohlen, rechtzeitig vor Baubeginn die Notwendigkeit eines Beweissicherungsverfahrens an unmittelbar benachbarten baulichen Anlagen zu überprüfen. Auf der Grundlage einer Beweissicherung können mögliche spätere Schadenansprüche eindeutig quantifiziert werden. Mit der Durchführung des möglichen Beweissicherungsverfahrens sollte der Unterzeichner als öffentlich bestellter und vereidigter Sachverständiger beauftragt werden.

Umfang und Inhalt sollten rechtzeitig vor Baubeginn abgestimmt werden.

#### 4.7 Gründung von Bewallungen / Lärmschutzwall

Bei einer evtl. geplanten Emissionsminimierung ist unter Berücksichtigung des "*Wirtschaftlichkeitsgebots*" eine Bewallung / Lärmschutzwallanlage mit anfallendem Aushubmaterial zu überdenken.

Eine mögliche Erdbewallung ist mit einer Böschungsneigung von ca. 1:2,5 herzustellen bei Ausführung standsicherer Böschungsneigungen. Im oberen Bereich wird eine ca. 20 cm mächtige Vegetationsdecke (abzuschiebender Mutterboden) aufgebracht.

Sofern mineralisch reine Sande anfallen bzw. als überschüssig einzustufen sind, sollten sie für mögliche Bewallungen verwendet werden. Sie sind sukzessiv auf mitteldichte bis dichte Lagerungen bzw. 100 % der einfachen Proctordichte einzubauen. Bei hinreichender Verdichtung sind Kontrollen dieser Erdbewegungen vorzunehmen.

Zu diesem wichtigen Thema können bei Bedarf fachübergreifende Gespräche veranlasst werden.

#### 4.8 Wasserhaltungsmaßnahmen

Bei Ausführung der Feldarbeiten Ende Juli 2012 wurden Wasserstände in überwiegend 0,8 – ca. 1,2 m unter vorhandener Geländeoberkante eingemessen.

Bei unterkellerten Bauweisen sind diesbezüglich vorausseilende Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich, die aufgrund der erbohrten Baugrundsystematik zunächst als geschlossene Wasserhaltung einzuplanen ist. Hierbei ist es notwendig, um die künftige Baugrube herum, Spüllanzen einzubringen in einem Abstand von ca.  $e \sim 2$  m. Es ist darauf zu achten, dass der eigentliche Baustellenverkehr / Frequentierung nicht zu sehr eingeschränkt wird.

Über eine Vakuumanlage mit einem Betriebsdruck von ca. -0,5 bar wird der anstehende Grundwasserstand künstlich abgesenkt. Hierbei ist ein Absenkziel von mindestens  $T_G \geq 0,8$  m unter künftiger Baugrubensohle anzustreben.

Unter Zugrundelegung der in Abschnitt 2.3.5 dargestellten Wasserdurchlässigkeiten und einer Absenktiefe ab vorhandenem Gelände bis ca. 2,5 m Tiefe ist somit eine Absenkhöhe einzuplanen mit ca.  $H = 2$  m. Diesbezüglich wird sich ein Einflussradius darstellen von ca.  $R \sim 20$  m.

Es ist somit bei einem entsprechenden Vorlauf der Vakuumpumpen von ca. 2 – 3 Tagen ein hinreichendes Absenkziel zu erwarten.

## 5. Bodenhygiene

### 5.1 Grundwasseranalytik

Bei Ausführung der Feldarbeiten wurde aus dem Bohrloch der Aufschlussbohrung S4/12 eine Wasserprobe entnommen und einem chemischen Labor zur Analytik übergeben.

Die Ergebnisse sind der Anlagen 5 zu entnehmen und können hier kurz wie folgt dargestellt werden:

- **Betonaggressivität  
(nach DIN 4.030)  
Expositionsklasse XA2** ⇒ **schwach angreifend**
  
- **Stahlaggressivität  
(nach DIN 50.929)  
Mulden- und Lochkorrosionswahrscheinlichkeit** ⇒ **gering**
  
- **Stahlaggressivität  
(nach DIN 50.929)  
Flächenkorrosionswahrscheinlichkeit** ⇒ **sehr gering**

Es wird empfohlen, alle erd- und grundwasserberührten Fundamentteile mit diesen Angriffsgraden festzulegen. Mit diesen Beurteilungen sind somit die Expositionsklassen zu definieren.

Diese Maßgabe erfordert u. a. die Verwendung besonderer Zementsorten bei der Betonherstellung sowie hinreichende Betonüberdeckung der Bewehrung.

Für unterkellerte Bauwerke wird in diesem Zusammenhang auf die aktuelle WU-Richtlinie aufmerksam gemacht sowie auf das Regelwerk der DIN 1.045, Abschn. 17.6

Bei einer nicht unterkellerten Bauweise wird in diesem Zusammenhang auf die DIN 18.195, Teil 6, hingewiesen, nämlich auf das Auftreten von aufstauendem Sicker- und Stauwasser.

## 5.2 Bodenverunreinigungen

Bei Ausführung der Feldarbeiten wurde das entnommene Bohrgut durchgehend einer organoleptischen Ansprache des Sachverständigen unterzogen. Hierbei wurden keine signifikanten Anomalien in der Bodenstruktur festgestellt.

Aufgrund der bisherigen Nutzung der zu erschließende Fläche kann zunächst von gering erhöhten Nitrit- und Nitratwerten ausgegangen werden. Hinweise auf eine mögliche Kontaminierung des Untergrunds wurden bei keiner Kleinrammbohrung festgestellt.

Neben der lithologischen Bodenansprache erfolgte eine visuelle und geruchliche Beurteilung der aufgeschlossenen Bodenprofile im Hinblick auf Auffälligkeiten. Dabei war das Bodenmaterial generell organoleptisch unauffällig. Eine grundsätzliche Gefährdung des Schutzgutes „Grundwasser“ ist nach den bisherigen Untersuchungen vollständig auszuschließen. Untersuchungen des Sachverständigen haben diesbezüglich ergeben, dass aufgrund des anstehenden Grundwassers sowie der Lage der Grundstückssituation ein Wiedereinbau ausgehobener Bodenmassen gem. LAGA möglich ist.

## 6. Zusammenfassung

Für das Bebauungsgebiet Nr. 30 der Gemeinde Moorrege, Kreis Pinneberg, sollte der Untergrund erkundet, beurteilt und eine Gründungsberatung erarbeitet werden. Hierzu erhielt das aufstellende Büro den Auftrag.

Am 27.07. und 30.07.2012 wurden im Bereich der Erschließungsmaßnahme auftragsgemäß 14 Stck. Aufschlussbohrungen nach DIN EN ISO 22.475 bis zu einer Endtiefe von je 6 m abgeteuft.

Die Gründung von Wohnhäusern kann nach Ausräumen oberflächennah anstehender Mutterböden / Auffüllschichten / Deckschichten auf einem Kiessandersatzbodenpolster praktiziert werden. Einzelheiten zu dieser Gründungsvariante sind dem Gutachten zu entnehmen.

Im vorliegenden Baugrundgutachten werden Hinweise zur Ausführung der Gründungsmaßnahme dargestellt. Diese beinhalten Angaben über charakteristische Sohlspannungen, mögliche Setzungsprognosen sowie weitere Gründungsmodalitäten.

Die jeweiligen Aushub- und Gründungssohlen müssen nach DIN 4.020 durch das IB Rohwedder abgenommen werden.

Um nicht das Risiko von unkontrollierten Setzungen entstehen zu lassen, sind die Gründungsarbeiten sorgfältig nach Anweisung des Gutachters durchzuführen. Entsprechend den vielfältigen Wechselbeziehungen zwischen Baugrund und Bauwerk ist das Gutachten nur in seiner Gesamtheit verbindlich.

Die ausgeführten Baugrundaufschlüsse basieren auch bei Einhaltung der nach den gültigen Vorschriften vorgegebenen Rasterabständen zwangsläufig auf punktförmigen Aufschlüssen, sodass Abweichungen von den vorstehend beschriebenen Verhältnissen zwischen dem jeweiligen Ansatzpunkten nicht ausgeschlossen werden können.

Für die Errichtung des Regenrückhaltebeckens (RRB) wird empfohlen, eine geringe Beckentiefe zu praktizieren aufgrund der „indirekten Bodensenke“. D. h., dass nach Erreichen der geplanten Baugrubensohle (Beckensohle) eine mineralische Abdichtung praktiziert werden sollte mit einer Mächtigkeit von wenigstens  $d \geq 40$  cm.

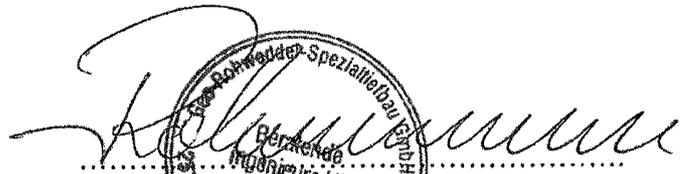
Diese mineralische Abdichtung (z. B. Klei / Geschiebelehm / Geschiebemergel / Beckenschluff / etc.) sollte eine Wasserdurchlässigkeit besitzen von wenigstens  $\text{cal. } k_f \leq 4,0 \times 10^{-8}$  m/s. Unter Einhaltung standsicherer Böschungsneigungen 1 : 3 sollte eine großzügige Beckenkubatur praktiziert werden.

Es werden qualitative Hinweise dargestellt zu den Anforderungen an den Ersatzboden und seine Verdichtung, zur Einhaltung von notwendigen Abnahmen durch die Geo Rohwedder GmbH sowie zu notwendigen Abdichtungen gegen von außen drückendes Wasser und aufstauendes Sickerwasser in Anlehnung an das Regelwerk der DIN 18.195, Teil 6.

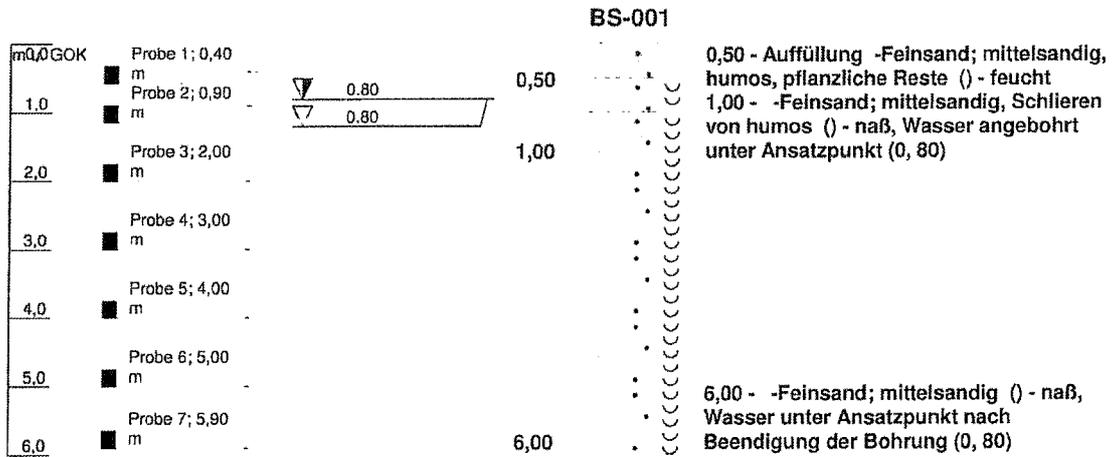
Für Rückfragen und weitere Beratungen, die bei Planungsfortschreibung unerlässlich erscheinen, stehen wir Ihnen weiterhin gern zur Verfügung.

\*\*\*\*\*

Sachbearbeiter:

  
.....  
Dipl.-Ing. P.-C. Rohwedder  
Zibersdorf, Gartenstraße 23

*Geo Rohwedder Spezialbau GmbH*  
Beratende  
Ingenieure  
GmbH



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

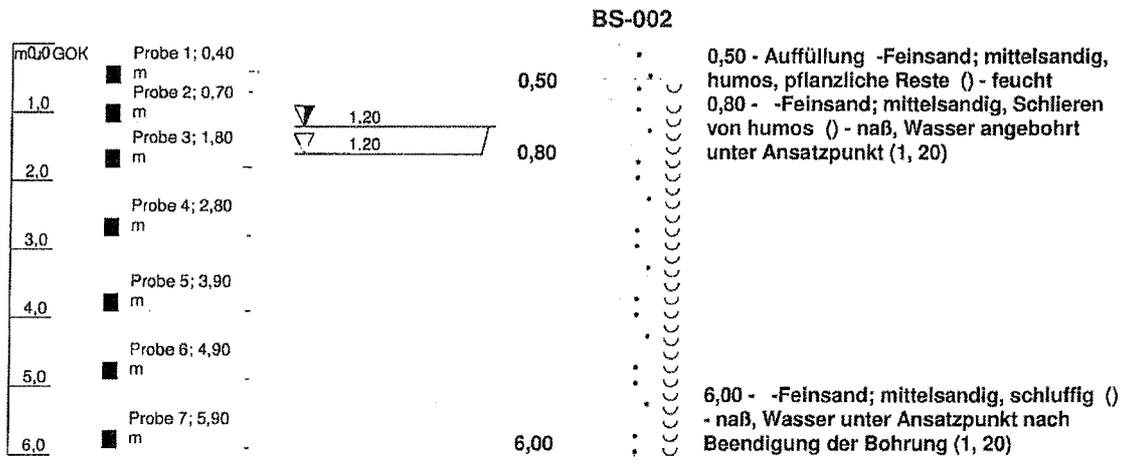
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-001

Datum: 30.07.2012

Rechtswert: 0  
 Hochwert: 0  
 Ansatzhöhe: 4,41 m NHN

**Geo-Rohwedder**  
**ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**



Höhenmaßstab: 1:100

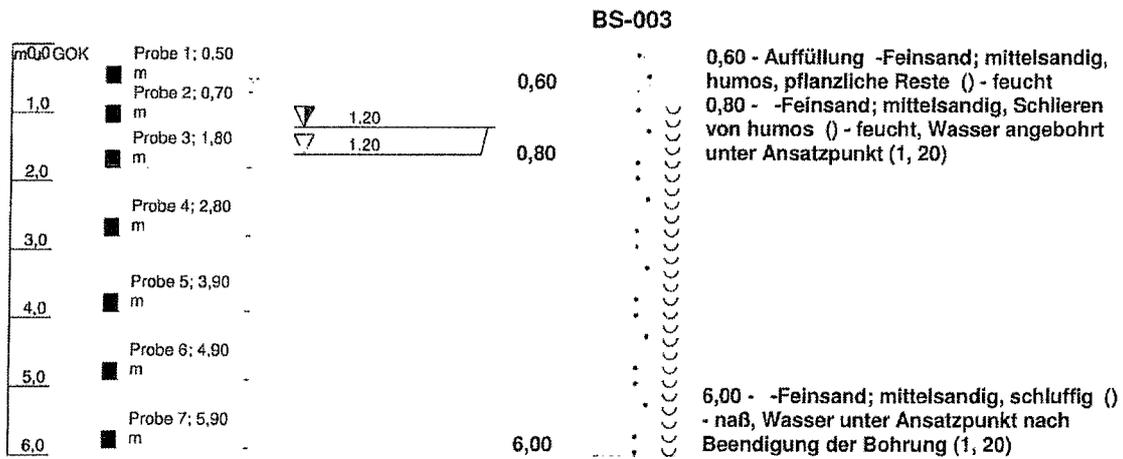
Anlage

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30  
 Bohrung: BS-002

**Geo-Rohwedder**  
**Ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**

Rechtswert: 0  
 Hochwert: 0  
 Ansatzhöhe: 5,04 m NHN

Datum: 30.07.2012



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

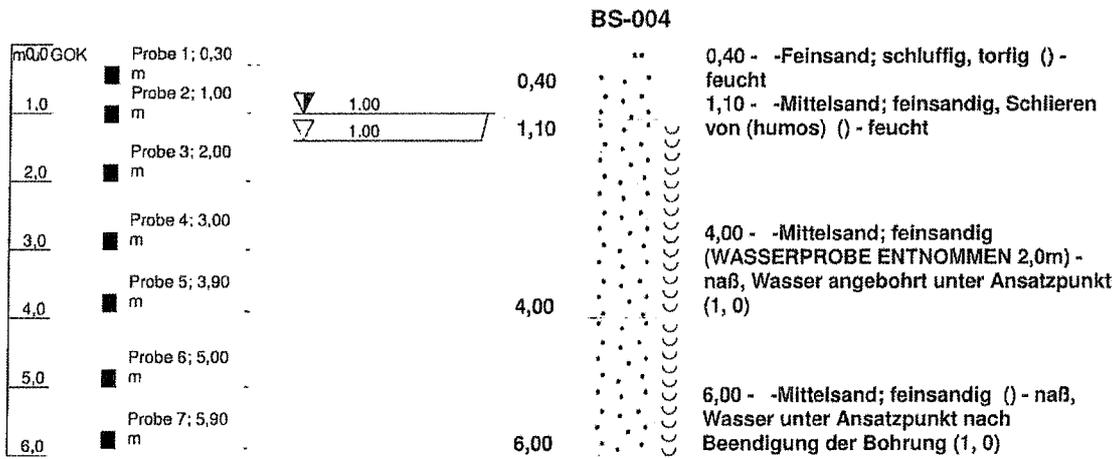
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-003

Rechtswert: 0  
 Hochwert: 0  
 Ansatzhöhe: 4,89 m NHN

Datum: 30.07.2012

**Geo-Rohwedder**  
**Ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-004

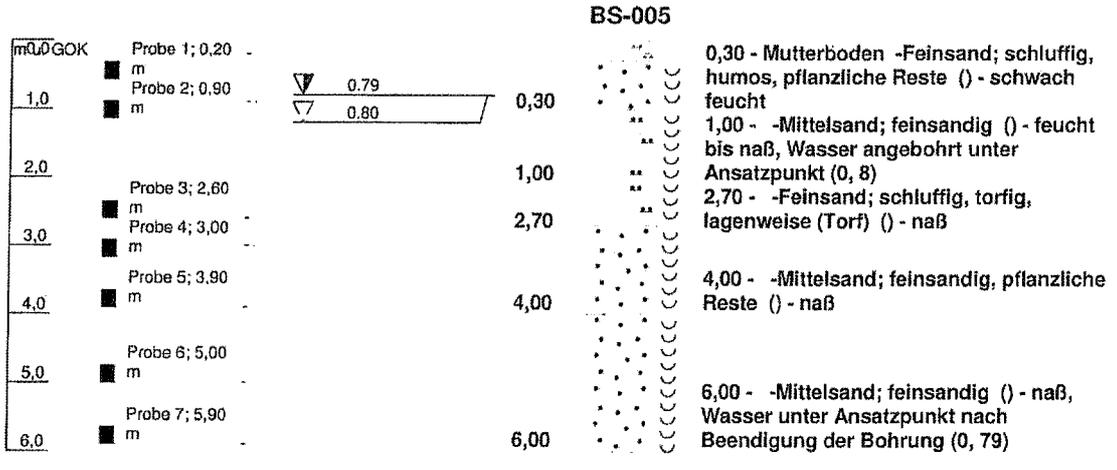
Rechtswert: 0

Hochwert: 0

Ansatzhöhe: 4,15 m NHN

Datum: 30.07.2012

**Geo-Rohwedder  
Ing.-Büro für Spezialtief-  
bau u. Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf  
Tel.: 04835/94 00**



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

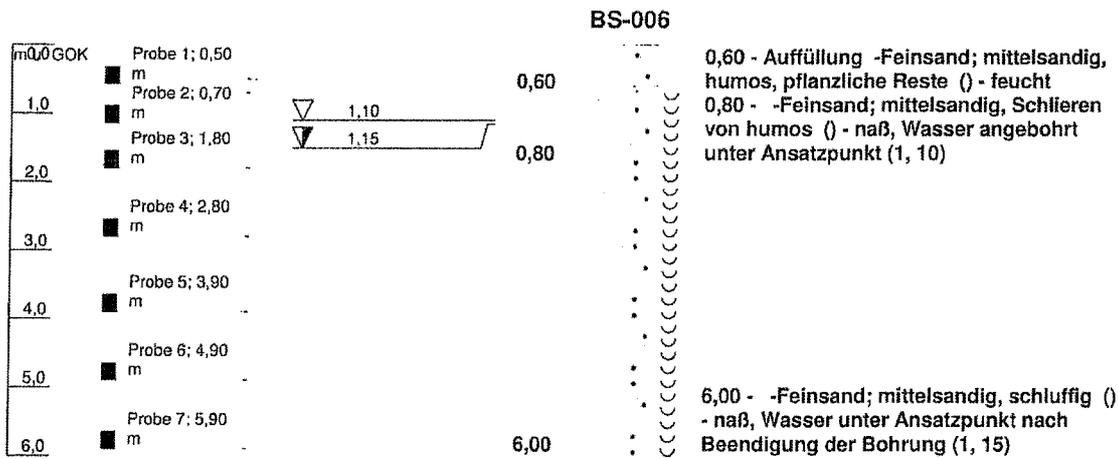
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-005

**Geo-Rohwedder  
 Ing.-Büro für Spezialtief-  
 bau u. Geotechnik GmbH  
 Gartenstraße 23  
 25767 Albersdorf  
 Tel.: 04835/94 00**

Rechtswert: 0  
 Hochwert: 0  
 Ansatzhöhe: 3,65 m NHN

Datum: 30.07.2012



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-006

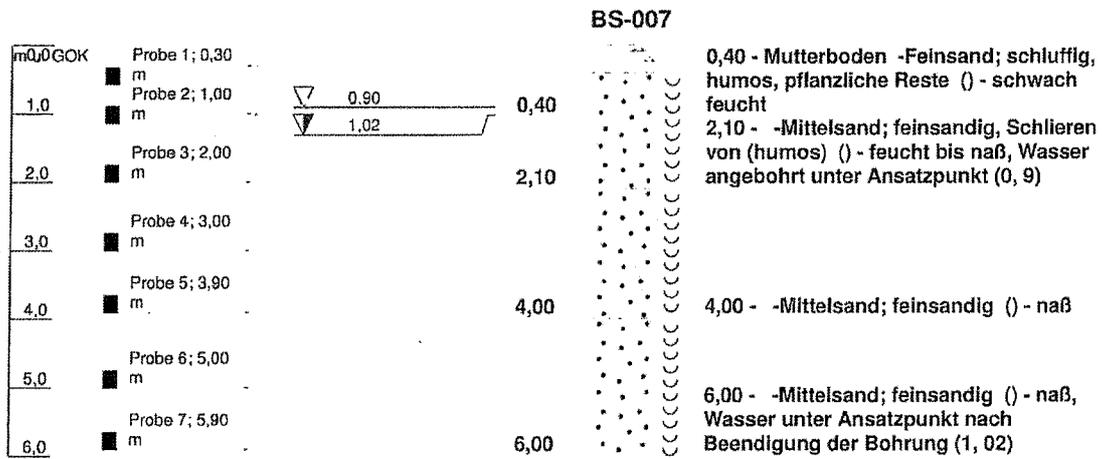
Datum: 30.07.2012

Rechtswert: 0

Hochwert: 0

Ansatzhöhe: 4,55 m NHH

**Geo-Rohwedder**  
**Ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-007

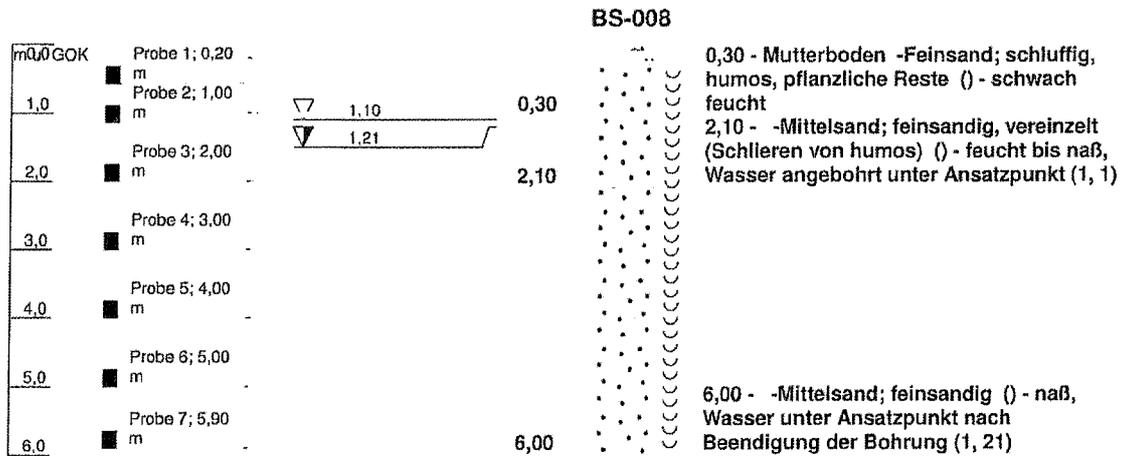
Rechtswert: 0

Hochwert: 0

Ansatzhöhe: 4,29 m NHN

**Geo-Rohwedder**  
**Ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**

Datum: 30.07.2012



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-008

Datum: 30.07.2012

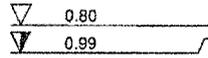
Rechtswert: 0

Hochwert: 0

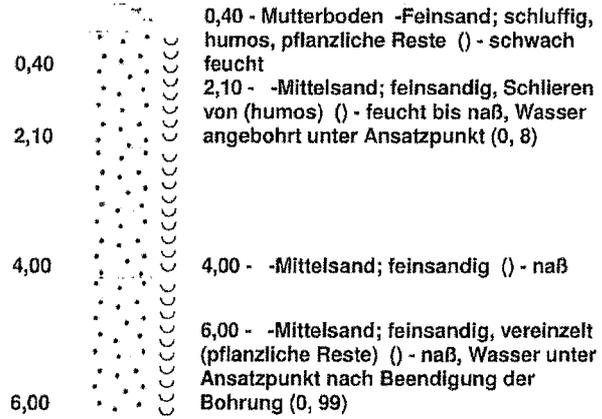
Ansatzhöhe: 4,72 m NHN

**Geo-Rohwedder**  
**Ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**

0,0	GOK	Probe 1; 0,30 m
1,0		Probe 2; 1,00 m
2,0		Probe 3; 2,00 m
3,0		Probe 4; 3,00 m
4,0		Probe 5; 3,90 m
5,0		Probe 6; 5,00 m
6,0		Probe 7; 5,90 m



**BS-009**



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

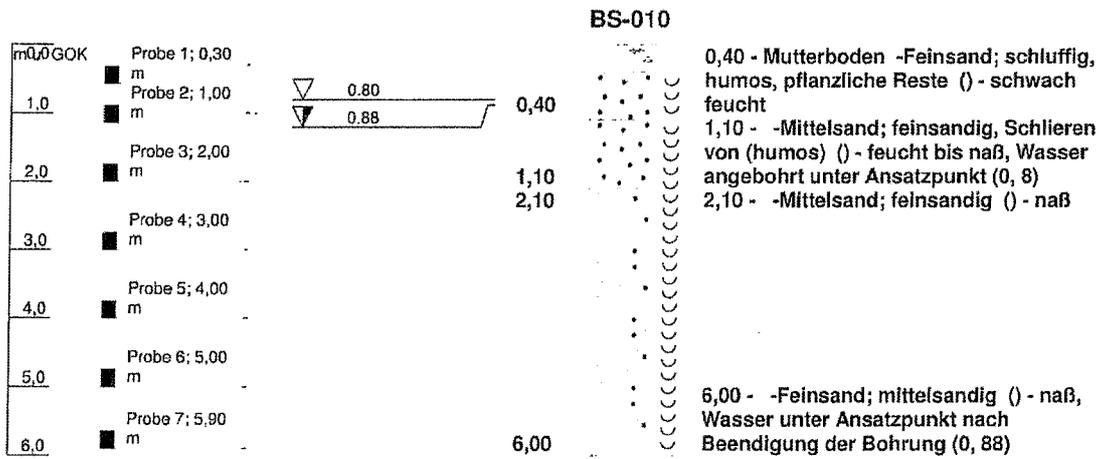
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-009

Rechtswert: 0  
 Hochwert: 0  
 Ansatzhöhe: 4,07 m NHN

**Geo-Rohwedder  
 Ing.-Büro für Spezialtief-  
 bau u. Geotechnik GmbH  
 Gartenstraße 23  
 25767 Albersdorf  
 Tel.: 04835/94 00**

Datum: 30.07.2012



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

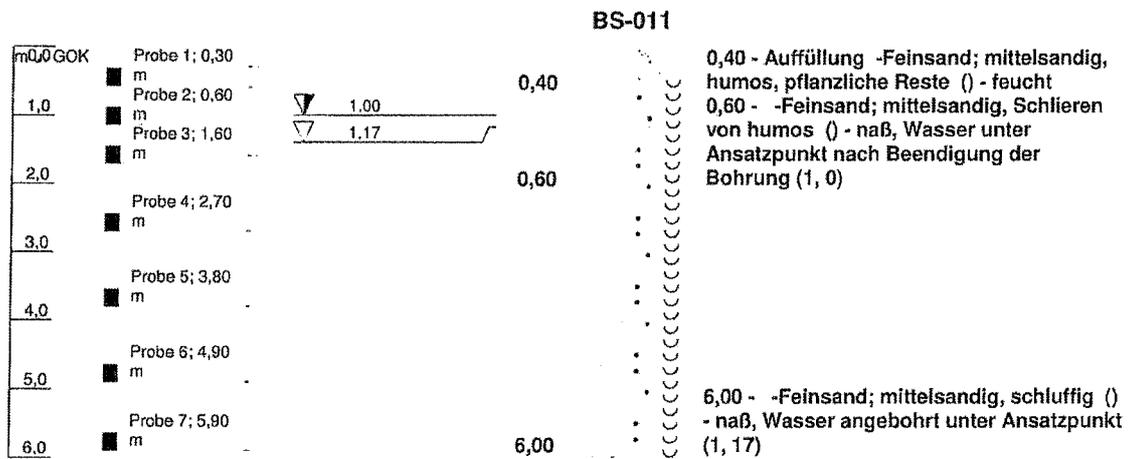
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-010

**Geo-Rohwedder**  
**Ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**

Rechtswert: 0  
Hochwert: 0  
Ansatzhöhe: 3,74 m NHN

Datum: 30.07.2012



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

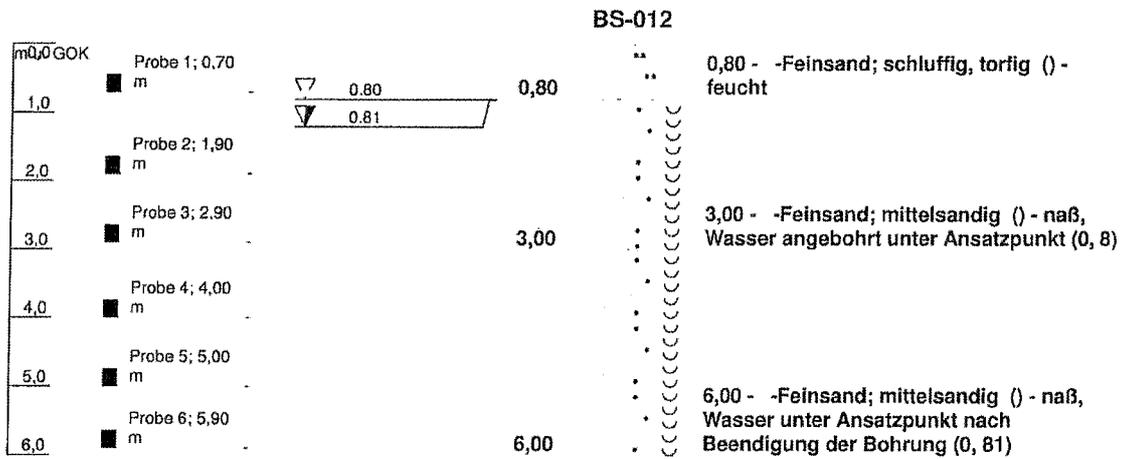
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-011

**Geo-Rohwedder**  
**Ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**

Rechtswert: 0  
 Hochwert: 0  
 Ansatzhöhe: 4,20 m NHN

Datum: 30.07.2012



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

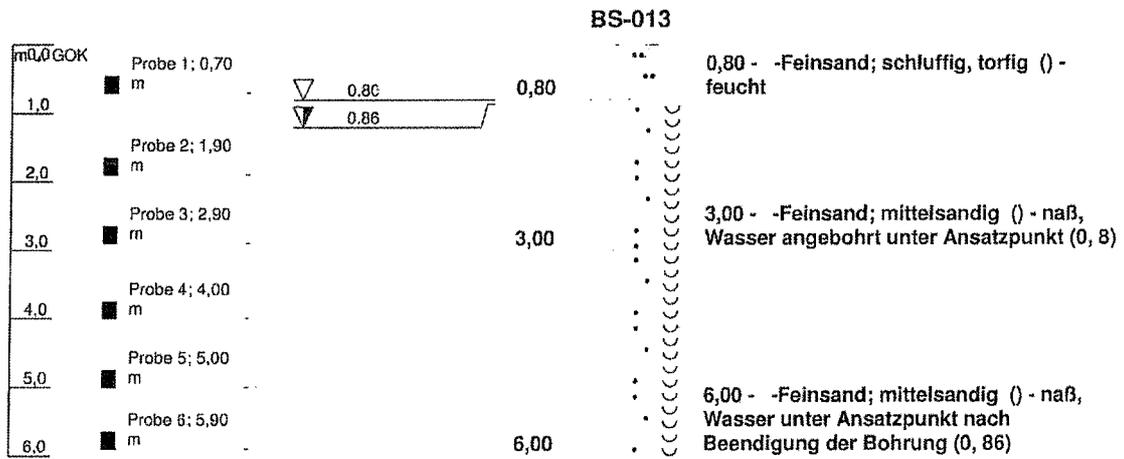
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-012

Rechtswert: 0  
 Hochwert: 0  
 Ansatzhöhe: 3,76 m NHN

**Geo-Rohwedder  
 Ing.-Büro für Spezialtief-  
 bau u. Geotechnik GmbH  
 Gartenstraße 23  
 25767 Albersdorf  
 Tel.: 04835/94 00**

Datum: 27.07.2012



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

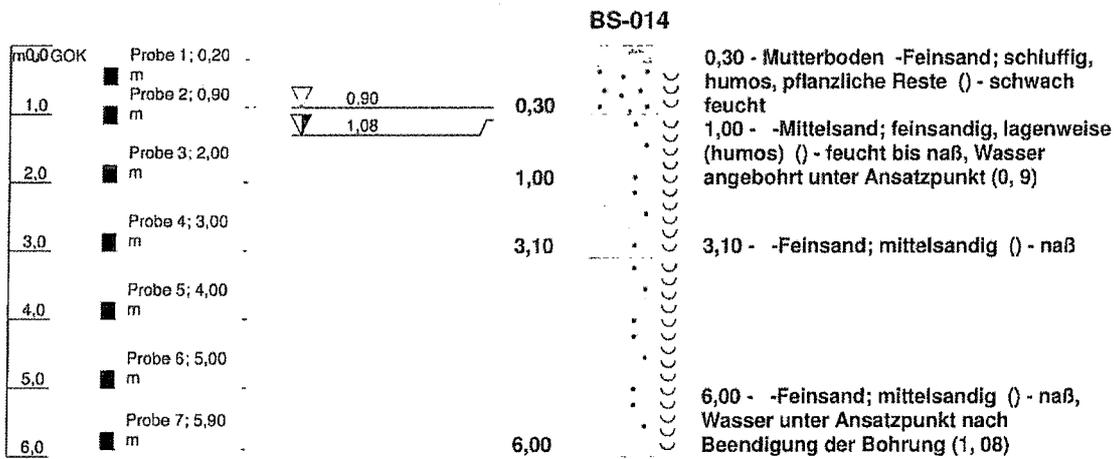
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-013

Rechtswert: 0  
 Hochwert: 0  
 Ansatzhöhe: 3,69 m NHN

**Geo-Rohwedder**  
**Ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**

Datum: 27.07.2012



Höhenmaßstab: 1:100

Anlage

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Bohrung: BS-014

**Geo-Rohwedder**  
**Ing.-Büro für Spezialtief-**  
**bau u. Geotechnik GmbH**  
**Gartenstraße 23**  
**25767 Albersdorf**  
**Tel.: 04835/94 00**

Rechtswert: 0  
Hochwert: 0  
Ansatzhöhe: 3,66 m NHN

Datum: 27.07.2012

Benennung		Kurzzeichen		Zeichen	bautechnische wichtige Eigenschaften	
Bodenart	Beimengung	Bodenart	Beimengung			
<b>KIES</b>	kiesig	G	g			breiig
Grobkies	grobkiesig	gG	gg			weich
Mittelkies	mittelkiesig	mG	mg			steif
Feinkies	feinkiesig	fG	fg			halbfest
<b>SAND</b>	sandig	S	s			fest
Grobsand	grobsandig	gS	gs			klüftig
Mittelsand	mittelsandig	mS	ms			schwach
Feinsand	feinsandig	fS	fs			stark
Schluff	schluffig	U	u			locker
Ton	tonig	T	t			mitteldicht
Torf, Humus	torfig, humos	H	h			dicht
Mudde (Faulschlamm)	—	F	—		zers., gepr.	zersetzt, gepreßt
—	—	—	—	—	(-)	kalkfrei
Auffüllung	—	A	—	A	(+)	kalkhaltig
Steine	steinig	X	x		Pfl.-R.	Pflanzenreste
Mutterboden	—	Mubo	—	Mu	MI.-R.	Muschelreste
Verwitterungs- Gehängelehm	—	L	—		W %	Wassergehalt %
Geschiebelehm	—	Gl	—		V <sub>gl</sub> %	Glühverlust %
Geschiebemergel	—	Gmg	—		Be	Becken.....
Klei, Schlick	—	Kl	—			
Wiesen- u. Seekalk Seekreide Kalkmudde	—	WK	—			
Kreidestein	—	Krst	—	Z H Z H Z H		
Grundwasser (m)					Wasser angebohrt	
Grundwasser (m)					Wasser nach Bohrende	
Grundwasser (m)					Wasser in Ruhe	

Geo Rohwedder Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH	Umwelttechnik – Erd- und Grundbau – Beweissicherung Bodenmechanik – Ingenieurbau – Erdbaulabor Gartenstraße 23 25767 Albersdorf – Zum Fliegerhorst 4, 25980 Sylt Tel.: 0 4835 – 94 00, Mobil: 0 170 – 2 09 45 80 <a href="http://www.geo-rohwedder.de">http://www.geo-rohwedder.de</a>	<b>Anlage 2.15</b>
BV 133/12 Moorrege, Erschließung B – Plan Nr. 30		Albersdorf, 30.07.2012
Legende der Abkürzungen für Baugrundprofile (DIN 4023)		

# LEGENDE DER ABKÜRZUNGEN FÜR BAUGRUNDPROFILE

## GEOTECHNISCHE BEGRIFFE

(DIN 4022-1, DIN 4023, DIN 18196, DIN 1080)

### GRUPPENSYMBOLE

Grobkörnige Böden

<b>GE</b>	enggestufte Kiese
<b>GW</b>	weitgestufte Kies-Sand-Gemische
<b>GI</b>	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische
<b>SE</b>	enggestufte Sande
<b>SW</b>	weitgestufte Sand-Kies-Gemische
<b>SI</b>	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

Gemischtkörnige Böden

<b>GU</b>	Kies-Schluff-Gemische	$5...15\% \leq 0,06\text{ mm}$
<b>GU*</b>	Kies-Schluff-Gemische	$15...40\% \leq 0,06\text{ mm}$
<b>SU</b>	Sand-Schluff-Gemische	$5...15\% \leq 0,06\text{ mm}$
<b>SU*</b>	Sand-Schluff-Gemische	$15...40\% \leq 0,06\text{ mm}$
<b>GT</b>	Kies-Ton-Gemische	$5...15\% \leq 0,06\text{ mm}$
<b>GT*</b>	Kies-Ton-Gemische	$15...40\% \leq 0,06\text{ mm}$
<b>ST</b>	Sand-Ton-Gemische	$5...15\% \leq 0,06\text{ mm}$
<b>ST*</b>	Sand-Ton-Gemische	$15...40\% \leq 0,06\text{ mm}$

Feinkörnige Böden

<b>UL</b>	leicht plastische Schluffe
<b>UM</b>	mittelpastische Schluffe
<b>UA</b>	ausgeprägt zusammendrückbare Schluffe
<b>TL</b>	leicht plastische Tone
<b>TM</b>	mittelpastische Tone
<b>TA</b>	ausgeprägt plastische Tone

Organogene Böden und Böden mit org. Beimengungen

<b>OU</b>	Schluffe mit org. Beimengungen/organogene Schluffe
<b>OT</b>	Tone mit org. Beimengungen/organogene Tone
<b>OH</b>	grob- bis gemischtkörnige Böden, humos
<b>OK</b>	grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen Bildungen

Organische Böden

<b>HN</b>	nicht bis mäßig zersetzter Torf
<b>HZ</b>	zersetzte Torfe
<b>F</b>	Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel
<b>Brk.</b>	Braunkohle

Auffüllungen

[ ]	Auffüllungen aus natürl. Böden (jew. Gruppensymbol)
A	Auffüllungen aus Fremdstoffen

### GEOTECHNISCHE GRUNDBEGRIFFE

$w_L$	Fließgrenze	$I_D$	bezogene Lagerungsdichte
$w_p$	Ausrollgrenze	$C_U$	Ungleichförmigkeitszahl
$w_n$	natürl. Wassergehalt	$C_c$	Krümmungszahl
$I_c$	Konsistenzzahl	$\gamma$	Feuchtwichte
$I_p$	Plastizitätszahl	$\gamma'$	Wichte unter Auftrieb
$D$	Lagerungsdichte	$\varphi'$	inn. Reibungswinkel (drän.)
$E_s$	Steifemodul	$c'$	Kohäsion (dräniert)
$V_{GI}$	Glühverlust	$D_p$	Verdichtungsgrad

### HAUPTANTEILE

<b>X</b>	Steine	63 ... 200 mm
<b>G</b>	Kies	2 ... 63 mm
<b>gG</b>	Grobkies	20 ... 63 mm
<b>mG</b>	Mittelkies	6,3... 20 mm
<b>fG</b>	Feinkies	2,0... 6,3 mm
<b>S</b>	Sand	0,06... 2 mm
<b>gS</b>	Grobsand	0,6... 2,0 mm
<b>mS</b>	Mittelsand	0,2... 0,6 mm
<b>fs</b>	Feinsand	0,06 ... 2 mm
<b>U</b>	Schluff	0,002 ... 0,06 mm
<b>T</b>	Ton	< 0,002 mm
<b>Mu</b>	Mutterboden	

### NEBENANTEILE

schwach	< 15 % (z.B. u')
stark	> 30 % (z.B. $\bar{u}$ )

Grobkörnige Böden in Abhängigkeit von U und C<sub>c</sub>

enggestuft E	$U < 6, C_c$ beliebig
weitgestuft W	$U \geq 6, C_c = 1 ... 3$
intermittierend gestuft I	$U \geq 6, I > C_c$ oder $C_c > 3$

Feinkörnige Böden in Abhängigkeit von w<sub>L</sub>

leicht plastisch L	$w_L < 35\%$
mittelpastisch M	$w_L = 35 ... 50\%$
ausgeprägt plastisch A	$w_L > 50\%$

### BEIMENGENGEN

x	steinig	u	schluffig
g	kiesig	t	tonig
gg	grobkiesig	h	humos
mg	mittelkiesig	ho	holzig
fg	feinkiesig	o	organisch
s	sandig	tf	torfig
gs	grobsandig	k	kohlilig
ms	mittelsandig	+	kalkhaltig
fs	feinsandig	++	kalkreich

### LABORUNTERSUCHUNGEN

gestörte Probe	■	Wasserprobe	○
ungestörte Probe	□	Bohlkern	⊗

### BAUGRUND- AUFSCHLÜSSE

Bohrung	⊕
Sondierung	⊙
Schurf	⊞

### HYDROLOGIE

Wasserstand	∇
Wasseranschnitt	▽
Wasserstand steigend	↑
Wasserstand fallend	∨

### DARSTELLUNG DER KONSISTENZBEREICHE

breiig	~~~~~	steif	-----
weich	~~~~~	halbfest	—————

<p style="text-align: center;"><b>Geo Rohwedder</b> Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH</p>	<p style="font-size: small;">Umwelttechnik – Erd- und Grundbau - Beweissicherung Bodenmechanik - Ingenieurbau – ErdhauLabor Gartenstraße 23, 25767 Albersdorf – Zum Fliegerhorst 4,25980 Sylt Tel.: 04835 – 94 00, Mobil: 0170 / 2 09 45 80 <a href="http://www.geo-rohwedder.de">http://www.geo-rohwedder.de</a></p>	<h2 style="margin: 0;">Anlage 2.16</h2>
<p>BV 133/12 Moorrege, Erschließung B – Plan Nr. 30</p>		<p>Albersdorf, 30.07.2012</p>
<p>Legende der Abkürzungen für Baugrundprofile (DIN 4022-1, DIN 4023, DIN 18196, DIN 1080)</p>		

Geo Rohwedder Ingenieurbüro  
für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Aibersdorf

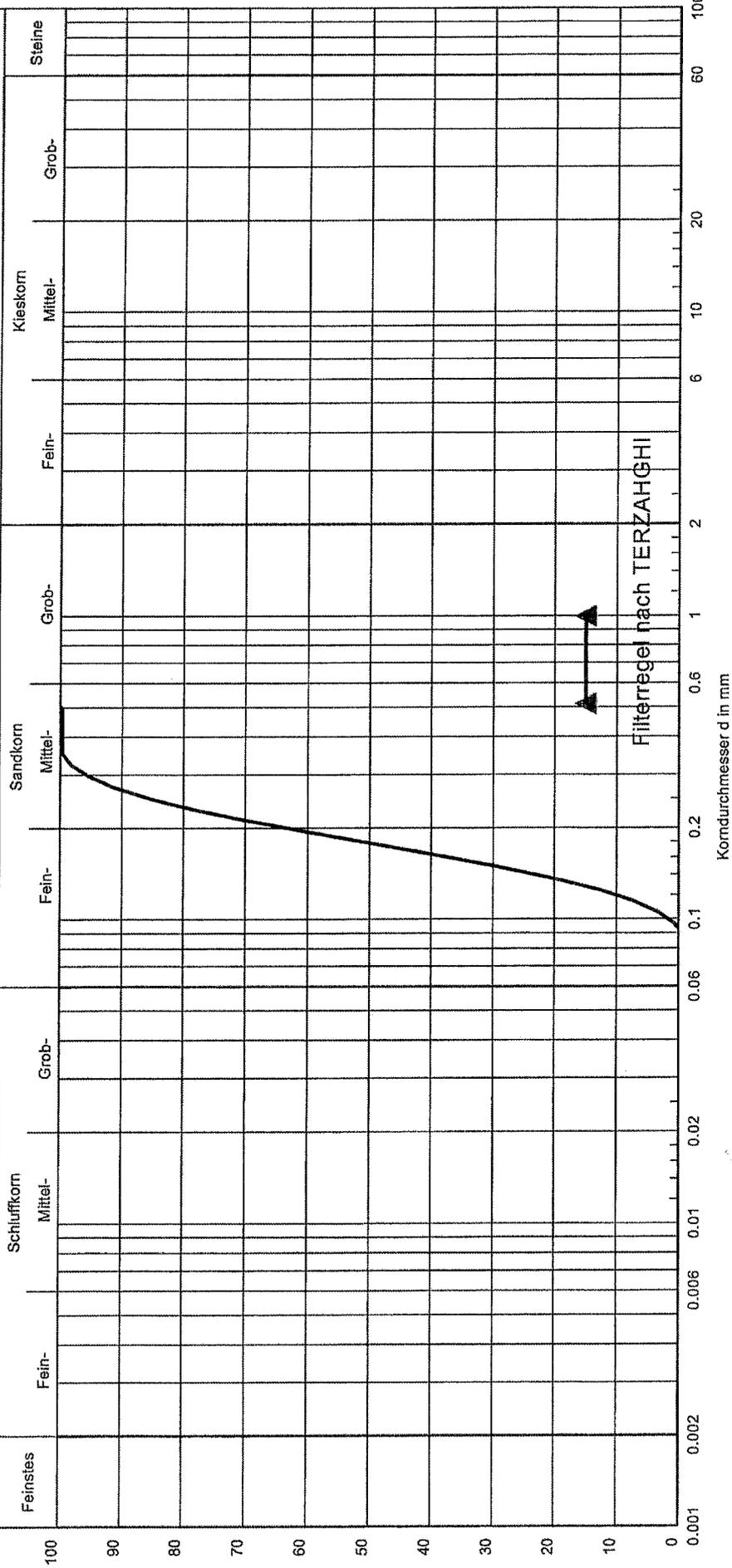
Bearbeiter: Herr Thedens Datum: 02.08.2012

**Körnungslinie**  
BV 133-12 Moorrege  
Erschl. Wohngebiet

Probe entnommen am: 26.07.2012  
Durch: Geo Rohwedder Ing.-Büro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH  
Art der Entnahme: gestörte Probe 3 - 4  
Arbeitsweise: Nasssiebung

**Schlammkorn**

**Siebkorn**



Bezeichnung: S6, Pr. 3  
Bodenart: fs, ms  
Tiefe: 1,80 m  
Cu/Cc: 1,67/0  
Einfallsmethode: Moorrege  
k<sub>lim</sub> (Hazen): 1,7 · 10<sup>-4</sup>  
T<sub>10</sub>/S<sub>10</sub> %: - / - 100,07 -  
Reibungswinkel: 30,8  
Frostisicherheit: F1  
In<sub>Ar</sub>: 0,0 / 0,0  
Bodenartgruppe: SE

Bemerkungen:  
Siebungen gem. DIN 18.123 /  
DIN EN 933-1

Anlage:  
3.1

Geo Rohweder Ingenieurbüro  
für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf

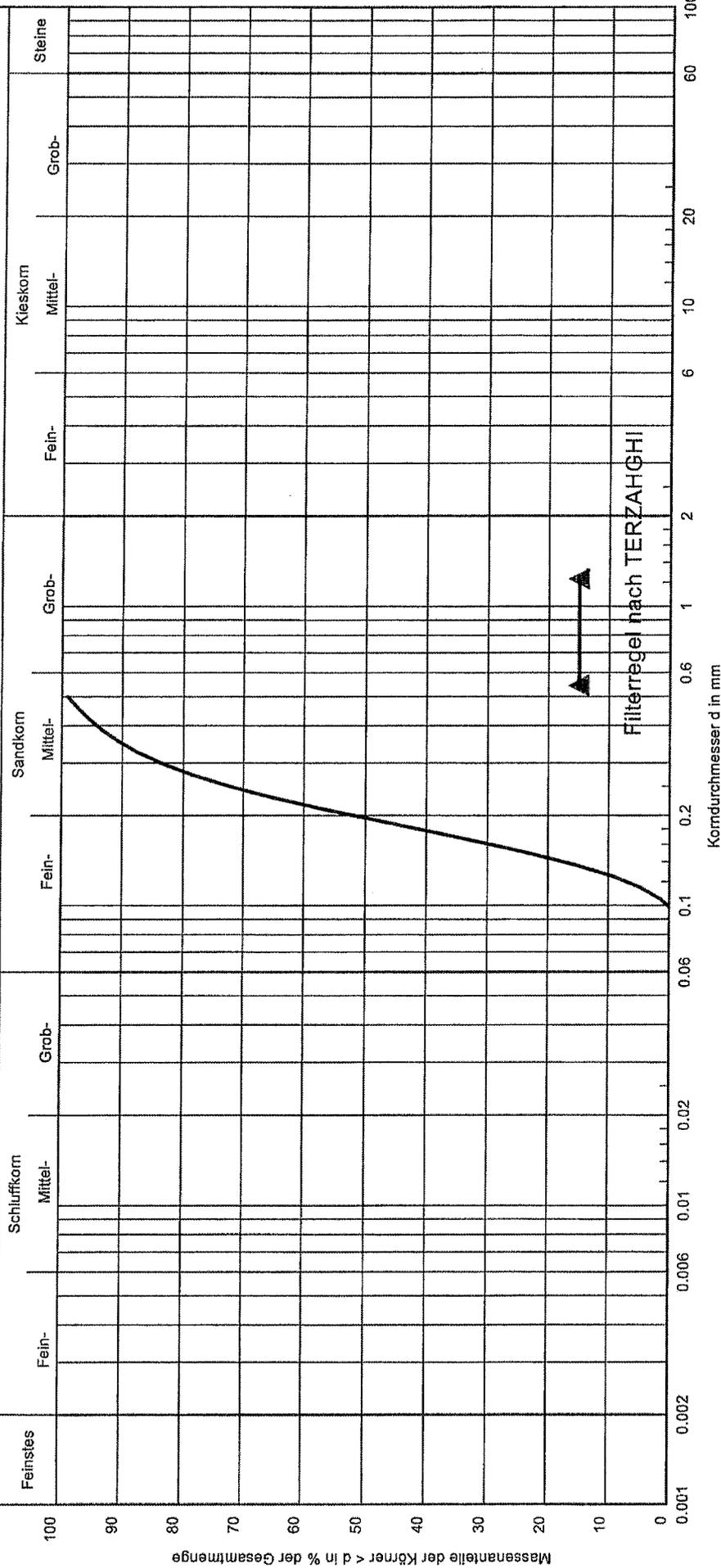
Bearbeiter: Herr Thedens Datum: 02.08.2012

**Körnungslinie**  
BV 133-12 Moorrege  
Erschl. Wohngebiet

Probe entnommen am: 26.07.2012  
Durch: Geo Rohweder Ing.-Büro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH  
Art der Entnahme: gestörte Probe 3 - 4  
Arbeitsweise: Naassiebung

**Schlammkorn**

**Siebkorn**



Bezeichnung:	S9_Pt. 3
Bodenart:	fs, ms
Tiefe:	2,00 m
Cu/Cc:	1,70/0,9
Entnahmestelle:	Moorrege
K (Im)S (Hazen):	1,9 · 10 <sup>-4</sup>
TU/S/G %:	- / - / 100,0 / -
Reibungswinkel:	31,5
Frostigkeit:	F1
Ip/wi:	0,0 / 0,0
Bodenartgruppe:	SE

Bemerkungen:  
Siebungen gem. DIN 18.123 /  
DIN EN 933-1

Anlage:  
3.2

Geo Rohweder Ingenieurbüro  
für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf

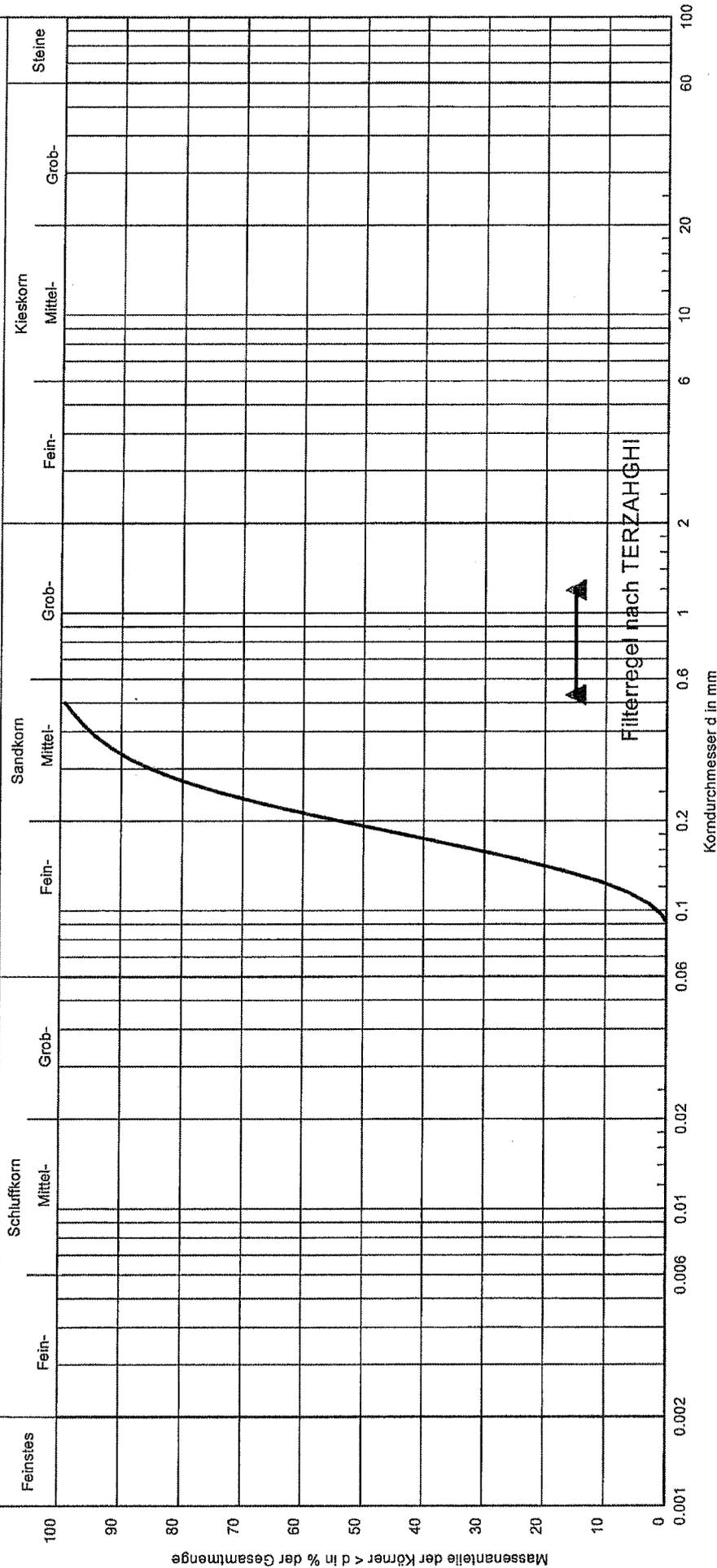
Bearbeiter: Herr Thedens Datum: 02.08.2012

**Körnungslinie**  
BV 133-12 Moorrege  
Erschl. Wohngebiet

Probe entnommen am: 26.07.2012  
Durch: Geo Rohweder Ing.-Büro für Spezialtiefbau und Geotechnik GmbH  
Art der Einnahme: gestöbte Probe 3 - 4  
Arbeitsweise: Nasssiebung

**Schlämmkorn**

**Siebkorn**



Bezeichnung:	S14, Pr. 3
Bodenart:	IS, mS
Tiefe:	2,00 m
Cu/Cc:	1,7/0,9
Entnahmestelle:	Moorrege
k (m/s) (Plazen):	1,8 · 10 <sup>-4</sup>
TU/SIG [%]:	- / - / 100,0 / -
Reibungswinkel:	31,4
Frostsicherheit:	F1
Id/IvL:	0,0 / 0,0
Bodenartgruppe:	SE

**Bemerkungen:**  
Siebungen gem. DIN 18.123 /  
DIN EN 933-1

Anlage:  
3.3

**Moorrege, Erschließung B-Plan 30**

	<b>Gauß-Krüger-Koordinaten</b>		<b>NHN-Höhe</b>
BS1	3.544.684.607	5.948.812.744	4.419
BS2	3.544.655.193	5.948.910.504	5.049
BS3	3.544.641.212	5.948.972.834	4.890
BS4	3.544.760.673	5.948.855.278	4.159
BS5	3.544.832.141	5.948.847.183	3.659
BS6	3.544.704.153	5.948.919.310	4.550
BS7	3.544.813.208	5.948.909.415	4.294
BS8	3.544.684.388	5.948.952.063	4.728
BS9	3.544.791.490	5.948.965.929	4.070
BS10	3.544.731.078	5.948.990.523	3.742
BS11	3.544.664.611	5.949.017.271	4.207
BS12	3.544.729.995	5.949.029.896	3.765
BS13	3.544.740.844	5.949.039.013	3.693
BS14	3.544.764.646	5.949.019.876	3.669

**GBA LABORGRUPPE - WISSEN WAS DRIN IST...**



**GBA GESELLSCHAFT FÜR BIOANALYTIK MBH**  
Flensburger Straße 15 • 25421 Pinneberg

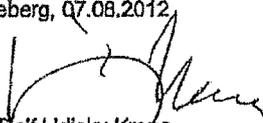
GEO-Rohwedder GmbH  
Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik

Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf

**Prüfbericht-Nr.: 2012P509891 / 1**

<b>Auftraggeber</b>	GEO-Rohwedder GmbH Ingenieurbüro für Spezialtiefbau und Geotechnik
<b>Eingangsdatum</b>	30.07.2012
<b>Projekt</b>	Moorrege, Wedeler Chaussee
<b>Material</b>	Wasser
<b>Kennzeichnung</b>	Temporärpegel BS Nr. 4 Probe B Tiefe: 2,0 m
<b>Auftrag</b>	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
<b>Verpackung</b>	PE-Flaschen
<b>Probenmenge</b>	ca. 2,45 l
<b>Auftragsnummer</b>	12505790
<b>Probenahme</b>	Auftraggeber, Herr Rohwedder
<b>Probentransport</b>	Auftraggeber
<b>Labor</b>	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
<b>Analysenbeginn / -ende</b>	30.07.2012 - 06.08.2012
<b>Methoden</b>	siehe letzte Seite
<b>Unteraufträge</b>	keine
<b>Bemerkung</b>	
<b>Probenaufbewahrung</b>	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Pinneberg, 07.08.2012

  
I. A. Rolf Lidicky-Krone

Projektbearbeitung

Anlage 5.1

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2012P509891 / 1

Standort: Pinneberg  
Telefon: +49 4101 78 46-0  
Fax: +49 4101 78 46-26  
E-Mail: pinneberg@gba-laborgruppe.de  
Homepage: gba-laborgruppe.de

Commerzbank Hamburg  
BLZ: 200 400 00  
Konto: 449 666 000  
IBAN: DE 17 2004 0000 0449 8650 00  
BIC: COBADE33XXX

USt-Ident-Nr.: DE 118 654 138  
St.-Nr.: 42723/00188  
Sitz der Gesellschaft: Hamburg  
Handelsregister:  
Hamburg HRB 42774

Geschäftsführer:  
Manfred Glösecke  
Ralf Murzen  
Dr. Roland Bernarhi  
Carsten Schaffors



Prüfbericht-Nr.: 2012P509891 / 1

Moorrege, Wedeler Chaussee

Auftrag		12505790
Probe-Nr.		001
Material		Wasser
Probenbezeichnung		Temporärpegel BS Nr. 4 Probe B Tiefe: 2,0 m
Probemenge		ca. 2,46 l
Probenahme		30.07.2012
Probeneingang		30.07.2012
<b>Analysenergebnisse</b>	<b>Einheit</b>	
Betonaggressivität		
pH-Wert		6,3
Geruch		unauffällig
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO <sub>4</sub> /L	200
Gesamthärte	°dH	4,2
Härtehydrogencarbonat	°dH	2,8
Nichtcarbonathärte	°dH	1,4
Magnesium	mg/L	3,2
Ammonium	mg/L	0,093
Sulfat	mg/L	16
Chlorid	mg/L	12
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	77
Stahlaggressivität		
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	1,00
Calcium	mg/L	25

Anlage 5.2

Prüfbericht-Nr.: 2012P509891 / 1

Moorrege, Wedeler Chaussee

Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen

Parameter	Bestimmungs- grenze	Einheit	Methode
Betonaggressivität			DIN 4030 Teil 2
pH-Wert			DIN 38404 (C5)*
Geruch			DEV-B1/2*
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO <sub>4</sub> /L	DIN 38409-H4*
Gesamthärte	0,050	°dH	DIN 38409-H6/ DIN EN ISO 17294-2 (E29)*
Härtehydrogencarbonat	0,050	°dH	DIN 38 405-D6*
Nichtcarbonathärte		°dH	berechnet
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)*
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732 (E23)*
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)*
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1/-2 (D19/20)*
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030 (Heyer)*
Stahlaggressivität			DIN 50929 Teil 3
Säurekapazität bis pH 4,3	0,010	mmol/L	DIN 38409-H7-1-2*
Calcium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 17294-2 (E29)*

Die mit \* gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen können matrixbedingt variieren.

Anlage 5.3

**Anlage zu Prüfbericht 2012P509891**

Probe-Nr.: 12505790 / 001

Probenbezeichnung: Temporärpegel BS Nr. 4 □ Probe B □ Tiefe: 2,0 m

**Tabelle 1:** Expositionsklassen für Betonkorrosion durch chemischem Angriff durch Grundwasser nach DIN 4030 Teil 1 (06/2008), Tabelle 4

	Messwert	Einheit	Expositionsklasse		
			XA1	XA2	XA3
pH-Wert	6,3		6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5 - 4,0
Kohlendioxid, kalklösend	77	mg/L	15 - 40	> 40 - 100	> 100
Ammonium	0,093	mg/L	15 - 30	> 30 - 60	> 60 - 100
Magnesium	3,2	mg/L	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Sulfat	16	mg/L	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000 - 6000
Chlorid	12	mg/L	---	---	---
Gesamthärte	4,2	°dH	---	---	---
Härtehydrogencarbonat	2,8	°dH	---	---	---
Permanganat-Verbrauch	200	mg KMnO <sub>4</sub> /L	---	---	---

**Kurzbeurteilung:** Das Wasser ist in die Expositionsklasse XA2 einzustufen.

Anlage 5.4

Anlage zu Prüfbericht 2012P509891

Probe-Nr.: 12505790 / 001  
 Probenbezeichnung: Temporärpegel BS Nr. 4  
 Probe B  
 Tiefe: 2,0 m



Tabelle 1: Beurteilung von Wässern gem. DIN 50929 Teil 3

Nr.	Merkmal und Dimension / Einheit			Bewertungs- ziffer
		unlegierte Eisen	verzinkten Stahl	
1	<b>Wasserart</b>	<b>N1</b>	<b>M1</b>	<b>N1</b>
	- fließende Gewässer	0	-2	
	- stehende Gewässer	-1	1	
	- Küste von Binnenseen	-3	-3	
	- anaerob. Moor, Meeresküste	-5	-5	
2	<b>Lage des Objektes</b>	<b>N2</b>	<b>M2</b>	<b>N2</b>
	- Unterwasserbereich	0	0	
	- Wasser / Luft-Bereich	1	-6	
	- Spritzwasserbereich	0,3	-2	
3	<b>c (Cl-) + 2c (SO4<sup>2-</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N3</b>	<b>M3</b>	0,7
	< 1	0	0	
	> 1 bis 5	-2	0	
	> 5 bis 25	-4	-1	
	> 25 bis 100	-6	-2	
	> 100 bis 300	-7	-3	
	> 300	-8	-4	
4	<b>Säurekapazität bis pH 4,3 mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N4</b>	<b>M4</b>	1,0
	< 1	0	-1	
	1 bis 2	2	1	
	> 2 bis 4	3	1	
	> 4 bis 6	4	0	
	> 6	5	-1	
5	<b>c (Ca<sup>2+</sup>) / mol/m<sup>3</sup></b>	<b>N5</b>	<b>M5</b>	0,6
	< 0,5	-1	0	
	0,5 bis 2	0	2	
	> 2 bis 8	1	3	
	> 8	2	4	
6	<b>pH-Wert</b>	<b>N6</b>	<b>M6</b>	6,3
	< 5,5	-3	-6	
	5,5 bis 6,5	-2	-4	
	> 6,5 bis 7,0	-1	-1	
	> 7,0 bis 7,5	0	1	
	> 7,5	1	1	

Bewertungszahlsumme Unterwasserbereich:  $W0 = N1 + N3 + N4 + N5 + N6 + N3/N4 =$

-1,00

Bewertungszahlsumme Wasser/Luft-Grenze:  $W1 = W0 - N1 + N2 \times N3 =$

0,00

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeiten:

W0- bzw. W1 - Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächen- korrosion
$\geq 0$	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	gering	sehr gering
<-4 bis -8	mittel	gering
<-8	hoch	mittel

<b>Geo-Rohwedder</b> Ing.-Büro für Spezialtiefbau u. Geotechnik GmbH Gartenstraße 23 25767 Albersdorf Tel.: 04835/94 00		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: AZ.: 12-368 Anlage 2 Seite: 1	
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30 Bohrung: BS-001					Höhe: NHN 4,41m	Datum: 30.07.2012	
1 Bis ... m unter Ansatzpunkt	2			3 Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	4 5 6 Entnommene Proben		
	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,50	a) Feinsand; mittelsandig, humos, pflanzliche Reste			feucht	B	1	0,40
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0			
1,00	a) Feinsand; mittelsandig, Schlieren von humos			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 0.80m Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 0.80m naß	B	2	0,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun				
	f)	g)	h)	i) 0			
6,00	a) Feinsand; mittelsandig			naß	B	3	2,00
	b)				B	4	3,00
	c)				B	5	4,00
	d)				B	6	5,00
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun bis hell, grau		B	7	5,90
	f)	g)	h)	i) 0			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1		2			3		4		5		6				
Bis		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben								
... m unter Ansatzpunkt		b) Ergänzende Bemerkungen			Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art		Nr		Tiefe in m (Unter- kante)				
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe											
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt										
0,50		a) Feinsand; mittelsandig, humos, pflanzliche Reste			feucht		B		1		0,40				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) dunkelbraun											
		f) Auffüllung	g)	h)	i) 0										
0,80		a) Feinsand; mittelsandig, Schlieren von humos			naß		B		2		0,70				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun											
		f)	g)	h)	i) 0										
6,00		a) Feinsand; mittelsandig, schluffig			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 1.20m Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 1.20m naß		B		3		1,80				
		b)					B		4		2,80				
		c)					B		5		3,90				
		d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu			e) hellbraun bis hell, grau		B		6		4,90				
		f)	g)	h)	i) 0	B		7		5,90					
		a)													
		b)													
		c)	d)	e)											
		f)	g)	h)	i)										
		a)													
		b)													
		c)	d)	e)											
		f)	g)	h)	i)										

Geo-Rohwetter  
Ing.-Büro für Spezialtief-  
bau u. Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf  
Tel.: 04835/94 00

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
AZ.: 12-368  
Anlage 2  
Seite: 1

Projekt: Moorregge - Erschließung B-Plan 30

Datum: 30.07.2012

Bohrung: BS-002

Höhe: NHN 5,04m

<b>Geo-Rohwedder</b> Ing.-Büro für Spezialtiefbau u. Geotechnik GmbH Gartenstraße 23 25767 Albersdorf Tel.: 04835/94 00		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: AZ.: 12-368 Anlage 2 Seite: 1	
Projekt: Moorregge - Erschließung B-Plan 30 Bohrung: BS-003					Höhe: NHN 4,89m Datum: 30.07.2012		
1 Bis ... m unter Ansatzpunkt	2			3 Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	4 5 6 Entnommene Proben		
	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,60	a) Feinsand; mittelsandig, humos, pflanzliche Reste			feucht	B	1	0,50
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0			
0,80	a) Feinsand; mittelsandig, Schlieren von humos			feucht	B	2	0,70
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun				
	f)	g)	h)	i) 0			
6,00	a) Feinsand; mittelsandig, schluffig			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 1.20m Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 1.20m naß	B	3	1,80
	b)				B	4	2,80
	c)				B	5	3,90
	d)				B	6	4,90
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun bis hell, grau		B	7	5,90
	f)	g)	h)	i) 0			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

<b>Geo-Rohweder</b> Ing.-Büro für Spezialtiefbau u. Geotechnik GmbH Gartenstraße 23 25767 Albersdorf Tel.: 04835/94 00		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				<b>Anlage:</b> AZ.: 12-368 Anlage 2 Seite: 1	
<b>Projekt:</b> Moorrege - Erschließung B-Plan 30					<b>Datum:</b> 30.07.2012		
<b>Bohrung:</b> BS-004					<b>Höhe:</b> NHN 4,15m		
1 Bis ... m unter Ansatzpunkt	2			3 Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	4 5 6 Entnommene Proben		
	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter-kante)
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,40	a) Feinsand; schluffig, torfig			feucht	B	1	0,30
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)	i) 0			
1,10	a) Mittelsand; feinsandig, Schlieren von (humos)			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 1.00m Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 1.00m feucht	B	2	1,00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)	i) 0			
4,00	a) Mittelsand; feinsandig			WASSERPROBE ENTNOMMEN 2, 0m naß	B B B	3 4 5	2,00 3,00 3,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun				
	f)	g)	h)	i) 0			
6,00	a) Mittelsand; feinsandig			naß	B B	6 7	5,00 5,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau				
	f)	g)	h)	i) 0			
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			

1		2			3		4 5 6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen						Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Art	Nr
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt					
0,30		a) Feinsand; schluffig, humos, pflanzliche Reste			schwach feucht		B	1	0,20
		b)							
		c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
		f) Mutterboden	g)	h)	i) 0				
1,00		a) Mittelsand; feinsandig			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 0,79m Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 0,80m feucht bis naß		B	2	0,90
		b)							
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
		f)	g)	h)	i) 0				
2,70		a) Feinsand; schluffig, torfig, lagenweise (Torf)			naß		B	3	2,60
		b)							
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun					
		f)	g)	h)	i) 0				
4,00		a) Mittelsand; feinsandig, pflanzliche Reste			naß		B	4	3,00
						B	5	3,90	
		b)							
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun					
		f)	g)	h)	i) 0				
6,00		a) Mittelsand; feinsandig			naß		B	6	5,00
						B	7	5,90	
		b)							
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau					
		f)	g)	h)	i) 0				

Geo-Rohwedder  
Ing.-Büro für Spezialtief-  
bau u. Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf  
Tel.: 04835/94 00

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
AZ.: 12-368  
Anlage 2  
Seite: 1

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Datum: 30.07.2012

Bohrung: BS-005

Höhe: NHN 3,65m

<b>Geo-Rohwedder</b> Ing.-Büro für Spezialtiefbau u. Geotechnik GmbH Gartenstraße 23 25767 Aibersdorf Tel.: 04835/94 00		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Anlage: AZ.: 12-368 Anlage 2 Seite: 1		
Projekt: Moorregge - Erschließung B-Plan 30 Bohrung: BS-006				Höhe: NHN 4,55m Datum: 30.07.2012			
1 Bis  ... m unter Ansatzpunkt	2			3 Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	4 5 6 Entnommene Proben		
	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,60	a) Feinsand; mittelsandig, humos, pflanzliche Reste			feucht	B	1	0,50
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) dunkelbraun				
	f) Auffüllung	g)	h)	i) 0			
0,80	a) Feinsand; mittelsandig, Schlieren von humos			naß	B	2	0,70
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun				
	f)	g)	h)	i) 0			
6,00	a) Feinsand; mittelsandig, schluffig			Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 1.10m Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 1.15m naß	B	3	1,80
	b)				B	4	2,80
	c)				B	5	3,90
	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu				B	6	4,90
	e) hellbraun bis hell, grau			B	7	5,90	
	f)	g)	h)	i) 0			
	a)						
	b)						
	c)						
	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)			
	a)						
	b)						
	c)						
	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)			

1		2			3		4		5		6	
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen			Entnommene Proben					
	b) Ergänzende Bemerkungen						Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe								
	f) Übliche Benennung		g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt							
0,40	a) Feinsand; schluffig, humos, pflanzliche Reste			schwach feucht			B	1	0,30			
	b)											
	c)		d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun								
	f) Mutterboden		g)	h)	i) 0							
2,10	a) Mittelsand; feinsandig, Schlieren von (humos)			Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 0.90m			B	2	1,00			
	b)			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 1.02m feucht bis naß			B	3	2,00			
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun								
	f)		g)	h)	i) 0							
4,00	a) Mittelsand; feinsandig			naß			B	4	3,00			
	b)						B	5	3,90			
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) braun								
	f)		g)	h)	i) 0							
6,00	a) Mittelsand; feinsandig			naß			B	6	5,00			
	b)						B	7	5,90			
	c)		d) mäßig schwer zu bohren	e) grau								
	f)		g)	h)	i) 0							
	a)											
	b)											
	c)		d)	e)								
	f)		g)	h)	i)							

Geo-Rohwedder  
Ing.-Büro für Spezialtief-  
bau u. Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf  
Tel.: 04835/94 00

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
AZ.: 12-368  
Anlage 2  
Seite: 1

Projekt: Moorregge - Erschließung B-Plan 30  
Bohrung: BS-007

Datum: 30.07.2012

Höhe: NHN 4,29m

1		2			3		4		5		6				
Bis		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben				Tiefe in m (Unter- kante)				
... m unter Ansatzpunkt		b) Ergänzende Bemerkungen			Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art		Nr						
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe											
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk-gehalt										
0,30		a) Feinsand; schluffig, humos, pflanzliche Reste			schwach feucht		B		1		0,20				
		b)													
		c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun											
		f) Mutterboden	g)	h)	i) 0										
2,10		a) Mittelsand; feinsandig, vereinzelt (Schlieren von humos)			Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 1.10m Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 1.21m feucht bis naß		B B		2 3		1,00 2,00				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun											
		f)	g)	h)	i) 0										
6,00		a) Mittelsand; feinsandig			naß		B B B B		4 5 6 7		3,00 4,00 5,00 5,90				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun											
		f)	g)	h)	i) 0										
		a)													
		b)													
		c)	d)	e)											
		f)	g)	h)	i)										
		a)													
		b)													
		c)	d)	e)											
		f)	g)	h)	i)										

Geo-Rohwedder  
 Ing.-Büro für Spezialtief-  
 bau u. Geotechnik GmbH  
 Gartenstraße 23  
 25767 Albersdorf  
 Tel.: 04835/94 00

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
 AZ.: 12-368  
 Anlage 2  
 Seite: 1

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Datum: 30.07.2012

Bohrung: BS-008

Höhe: NHN 4,72m

1		2			3		4		5		6				
Bis		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben				Tiefe in m (Unter- kante)				
... m unter Ansatz- punkt		b) Ergänzende Bemerkungen			Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art		Nr						
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe											
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt										
0,40		a) Feinsand; schluffig, humos, pflanzliche Reste			schwach feucht		B		1		0,30				
		b)													
		c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun											
		f) Mutterboden	g)	h)	i) 0										
2,10		a) Mittelsand; feinsandig, Schlieren von (humos)			Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 0,80m Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 0,99m feucht bis naß		B B		2 3		1,00 2,00				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun											
		f)	g)	h)	i) 0										
4,00		a) Mittelsand; feinsandig			naß		B B		4 5		3,00 3,90				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun											
		f)	g)	h)	i) 0										
6,00		a) Mittelsand; feinsandig, vereinzelt (pflanzliche Reste)			naß		B B		6 7		5,00 5,90				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau											
		f)	g)	h)	i) 0										
		a)													
		b)													
		c)	d)	e)											
		f)	g)	h)	i)										

Geo-Rohwedder  
Ing.-Büro für Spezialtief-  
bau u. Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf  
Tel.: 04835/94 00

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
AZ.: 12-368  
Anlage 2  
Seite: 1

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Datum: 30.07.2012

Bohrung: BS-009

Höhe: NHN 4,07m

1		2			3		4		5		6				
Bis		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben				Tiefe in m (Unter- kante)				
... m unter Ansatzpunkt		b) Ergänzende Bemerkungen			Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art		Nr						
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe											
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt										
0,40		a) Feinsand; schluffig, humos, pflanzliche Reste			schwach feucht		B		1		0,30				
		b)													
		c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun											
		f) Mutterboden	g)	h)	i) 0										
1,10		a) Mittelsand; feinsandig, Schlieren von (humos)			Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 0,80m Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 0,88m feucht bis naß		B		2		1,00				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun bis braun											
		f)	g)	h)	i) 0										
2,10		a) Mittelsand; feinsandig			naß		B		3		2,00				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun											
		f)	g)	h)	i) 0										
6,00		a) Feinsand; mittelsandig			naß		B		4		3,00				
		b)					B		5		4,00				
		c)					B		6		5,00				
		d) mäßig schwer zu bohren					B		7		5,90				
		e) hellbraun													
		f)	g)	h)	i) 0										
		a)													
		b)													
		c)	d)	e)											
		f)	g)	h)	i)										

Geo-Rohwedder  
Ing.-Büro für Spezialtief-  
bau u. Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf  
Tel.: 04535/94 00

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Anlage:  
AZ.: 12-368  
Anlage 2  
Seite: 1

Projekt: Moorregge - Erschließung B-Plan 30  
Bohrung: BS-010

Höhe: NHN 3,74m  
Datum: 30.07.2012

1		2			3		4		5		6				
Bis		a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen		Entnommene Proben								
... m unter Ansatzpunkt		b) Ergänzende Bemerkungen			Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Art		Nr		Tiefe in m (Unter- kante)				
		c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe											
		f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt										
0,40		a) Feinsand; mittelsandig, humos, pflanzliche Reste			feucht		B		1		0,30				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) dunkelbraun											
		f) Auffüllung	g)	h)	i) 0										
0,60		a) Feinsand; mittelsandig, Schlieren von humos			naß		B		2		0,60				
		b)													
		c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun											
		f)	g)	h)	i) 0										
6,00		a) Feinsand; mittelsandig, schluffig			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 1.00m Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 1.17m naß		B		3		1,60				
		b)					B		4		2,70				
							B		5		3,80				
							B		6		4,90				
							B		7		5,90				
		c)	d) mäßig schwer zu bohren bis schwer zu	e) hellbraun bis hell, grau											
		f)	g)	h)	i) 0										
		a)													
		b)													
		c)	d)	e)											
		f)	g)	h)	i)										
		a)													
		b)													
		c)	d)	e)											
		f)	g)	h)	i)										

Geo-Rohweddler  
Ing.-Büro für Spezialtief-  
bau u. Geotechnik GmbH  
Gartenstraße 23  
25767 Albersdorf  
Tel.: 04835/94 00

## Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben

Anlage:  
AZ.: 12-368  
Anlage 2  
Seite: 1

Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30

Datum: 30.07.2012

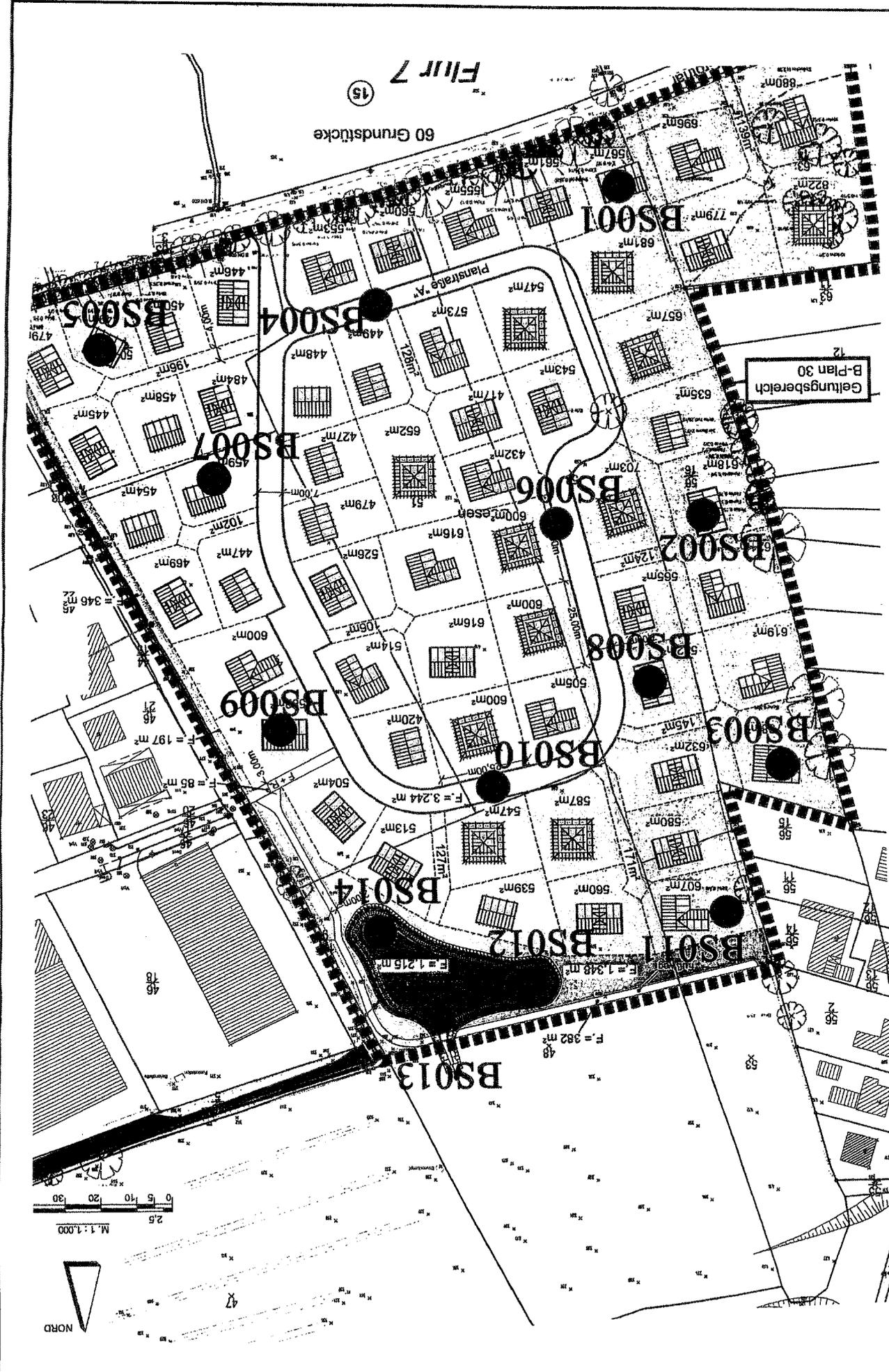
Bohrung: BS-011

Höhe: NHN 4,2m

<b>Geo-Rohwedder</b> Ing.-Büro für Spezialtief- bau u. Geotechnik GmbH Gartenstraße 23 25767 Albersdorf Tel.: 04835/94 00		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Anlage: AZ.: 12-368 Anlage 2 Seite: 1	
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30 Bohrung: BS-012					Höhe: NHN 3,76m	Datum: 27.07.2012	
1 Bis ... m unter Ansatz- punkt	2			3 Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	4 5 6 Entnommene Proben		
	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	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			
0,80	a) Feinsand; schluffig, torfig			Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 0.80m feucht	B	1	0,70
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h) i) 0				
3,00	a) Feinsand; mittelsandig			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 0.81m naß	B	2	1,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	f)	g)	h) i) 0				
6,00	a) Feinsand; mittelsandig			naß	B	4	4,00
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h) i) 0				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

<b>Geo-Rohwedder</b> Ing.-Büro für Spezialtief- bau u. Geotechnik GmbH Gartenstraße 23 25767 Albersdorf Tel.: 04836/94 00		<b>Schichtenverzeichnis</b> für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben				Anlage: AZ.: 12-368 Anlage 2 Seite: 1	
Projekt: Moorregge - Erschließung B-Plan 30 Bohrung: BS-013					Höhe: NHN 3,69m Datum: 27.07.2012		
1 Bis ... m unter Ansatz- punkt	2			3 Bemerkungen  Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	4 5 6 Entnommene Proben		
	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	b) Ergänzende Bemerkungen						
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,80	a) Feinsand; schluffig, torfig			Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 0.80m feucht	B	1	0,70
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)				
3,00	a) Feinsand; mittelsandig			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 0.86m naß	B	2 3	1,90 2,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	f)	g)	h)				
6,00	a) Feinsand; mittelsandig			naß	B	4 5 6	4,00 5,00 5,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)				

<b>Geo-Rohwedder</b> Ing.-Büro für Spezialtiefbau u. Geotechnik GmbH Gartenstraße 23 25767 Albersdorf Tel.: 04835/94 00		<h2 style="margin: 0;">Schichtenverzeichnis</h2> <p style="margin: 0;">für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekerneten Proben</p>				Anlage: AZ.: 12-368 Anlage 2 Seite: 1	
Projekt: Moorrege - Erschließung B-Plan 30					Datum: 27.07.2012		
Bohrung: BS-014					Höhe: NHN 3,66m		
1 Bis ... m unter Ansatzpunkt	2			3 Bemerkungen  Sonderprobe Wasserrführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	4 5 6 Entnommene Proben		
	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen	b) Ergänzende Bemerkungen			Art	Nr	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt			
0,30	a) Feinsand; schluffig, humos, pflanzliche Reste			schwach feucht	B	1	0,20
	b)						
	c)	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun				
	f) Mutterboden	g)	h)	i) 0			
1,00	a) Mittelsand; feinsandig, lagenweise (humos)			Wasser angebohrt unter Ansatzpunkt 0.90m feucht bis naß	B	2	0,90
	b)						
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun				
	f)	g)	h)	i) 0			
3,10	a) Feinsand; mittelsandig			Wasser unter Ansatzpunkt nach Beendigung der Bohrung 1.08m naß	B	3	2,00
	b)				B	4	3,00
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) graubraun				
	f)	g)	h)	i) 0			
6,00	a) Feinsand; mittelsandig			naß	B	5	4,00
	b)				B	6	5,00
	c)				B	7	5,90
	c)	d) mäßig schwer zu bohren	e) hellbraun				
f)	g)	h)	i) 0				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h)	i)			



<p>Umwelttechnik - Erd- und Grundbau - Beweissicherung          Bodenmechanik - Ingenieurbau - Erdbau          Ingenieurbüro für Spezialtiefbau          und Geotechnik GmbH</p>	<p>Geotechnik - Erd- und Grundbau - Beweissicherung          Bodenmechanik - Ingenieurbau - Erdbau          Ingenieurbüro für Spezialtiefbau          und Geotechnik GmbH          Albersdorf, 30.07.2012</p>
<p>60 Grundstücke</p>	<p>Flur 7 (15)</p>
<p>B-Plan 30          Geltungsbereich</p>	<p>BS001 BS002 BS003 BS004 BS005 BS006 BS007 BS008 BS009 BS010 BS011 BS012 BS013 BS014</p>
<p>346 m<sup>2</sup></p>	<p>M. 1:1.000</p>
<p>NORD</p>	<p>Albersdorf, 30.07.2012</p>

Geo Rohwedder  
 Ingenieurbüro für Spezialtiefbau  
 und Geotechnik GmbH  
 Albersdorf, 30.07.2012

Umwelttechnik - Erd- und Grundbau - Beweissicherung  
 Bodenmechanik - Ingenieurbau - Erdbau  
 Ingenieurbüro für Spezialtiefbau  
 und Geotechnik GmbH  
 Albersdorf, 30.07.2012

60 Grundstücke

Flur 7 (15)

B-Plan 30  
 Geltungsbereich

BS001  
BS002  
BS003  
BS004  
BS005  
BS006  
BS007  
BS008  
BS009  
BS010  
BS011  
BS012  
BS013  
BS014

346 m<sup>2</sup>

M. 1:1.000

NORD

Albersdorf, 30.07.2012