

**geotec ALBRECHT** Ingenieurgesellschaft GbR  
Dr. Friedhelm Albrecht,  
Dipl.-Geol. Esther Albrecht-van Griethuijsen

Beratende Geologen und Ingenieure BDG BDB

Baugrunduntersuchungen, Bergbaufragen  
Altlastenuntersuchungen, Sanierungskonzepte  
Rückbaukonzepte, Abfallwirtschaftskonzepte  
Kleinbohrungen DIN 4021, Betonkernbohrungen  
Bodenluftuntersuchungen, Grundwasseruntersuchungen  
Laboratorium für Erd- und Grundbau



Baukauer Straße 46a  
44653 Herne

fon (0 23 23) 92 74-0  
fax (0 23 23) 92 74-30

E-Mail: [info@geotecALBRECHT.de](mailto:info@geotecALBRECHT.de)  
URL: [www.geotecALBRECHT.de](http://www.geotecALBRECHT.de)



## **Geotechnischer Bericht**

über die  
Baugrundverhältnisse im Bereich des Bauvorhabens

**Neubau dreier Wohnhäuser  
Speckhorner Straße in 45659 Recklinghausen**

Auftraggeber: Terafim GmbH & Co. KG,  
Cäcilienhöhe 104b, 45657 Recklinghausen

Planung: Gerd Huthwelker - Architekten AKNW,  
August-Schmidt-Ring 9, 45665 Recklinghausen

Unser Zeichen: 11926/13

Projektleiter: Dipl.-Ing. Ralf Kuchinke,  
M.Sc. Veronika Lange

Herne, den 12. August 2013

## **Inhaltsverzeichnis**

1 Vorgang.....	Seite: 3
2 Bearbeitungsunterlagen.....	Seite: 3
3 Bauvorhaben.....	Seite: 4
4 Geologisch-bodenmechanische Verhältnisse.....	Seite: 4
5 Bodenklassen nach DIN 18 300.....	Seite: 6
6 Bodengruppen nach DIN 18 196, Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE.....	Seite: 7
7 Abfalltechnische Beurteilung.....	Seite: 7
8 Grundwasserverhältnisse.....	Seite: 11
9 Bergbau.....	Seite: 11
10 Baugrundbeurteilung.....	Seite: 12
11 Gründungstechnische Folgen.....	Seite: 13
12 Trockenhaltung erdberührter Bauteile.....	Seite: 15
13 Bauausführung.....	Seite: 15
14 Versickerung von Niederschlagswasser.....	Seite: 16
15 Schlusswort.....	Seite: 17

## **Anlagen**

Sickerversuche:	I/1-2
Eurofins-Prüfbericht (Nr.70673001):	II/1-3
Lageplan:	III
Bohrprofile:	IV/1-2

## **1 Vorgang**

Mit Schreiben vom 25. Juli 2013 wurde unser Büro von der Terafim GmbH & Co. KG, Recklinghausen, beauftragt, eine Baugrunduntersuchung zum Bauvorhaben Speckhorner Straße in Recklinghausen durchzuführen.

Zur Feststellung der Baugrundverhältnisse wurden von unserem Büro am 31. Juli und 1. August 2013 insgesamt acht Kleinbohrungen (EN ISO 22475- BS-32, 36/32 mm Durchmesser, mit Motor angetrieben) und drei Leichte Rammsondierungen (Sondierung EN ISO 22476-2 - DPL) bis in eine Tiefe von maximal 6,00 m unter Gelände niedergebracht.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 30 gestörte Bodenproben entnommen. Die Proben werden drei Monate aufbewahrt und dann, wenn vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, vernichtet.

Ausgewählte Einzelproben aus dem Oberboden wurden zu einer Mischprobe vereinigt und im Labor auf den Parameterumfang der Technischen Regeln der LAGA<sup>1</sup> analysiert.

Zur Beurteilung der Durchlässigkeit des Baugrundes wurden zwei Sickerversuche als „open-end-test“ ausgeführt.

Die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sind als Anlagen beigefügt, ebenso in einem Lageplan die Ansatzpunkte.

Die Höhenangaben beziehen sich auf den von uns im Lageplan eingezeichneten Kanaldeckel, dessen Höhe von uns mit +10,00 m angenommen wurde. Sie sind auf 0,05 m gerundet.

## **2 Bearbeitungsunterlagen**

Außer den Ergebnissen der Aufschlussarbeiten standen zur Ausarbeitung des hiermit vorliegenden Geotechnischen Berichts folgende Unterlagen zur Verfügung:

1. Geologische Karte 1 : 25 000, Blatt Recklinghausen mit Erläuterungen
2. Lageplan 1 : 250 (ohne Höhenangaben)
3. Archivmaterial unseres Büros

---

1 Länderarbeitsgemeinschaft Abfall: Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen / Abfällen -Technische Regeln-

### **3 Bauvorhaben**

Das Bauvorhaben besteht aus dem Neubau von drei Wohnhäusern.

Angaben über die Höhe der aufkommenden Lasten, die vorgesehenen Gründungstiefen etc. lagen noch nicht vor.

### **4 Geologisch-bodenmechanische Verhältnisse**

Die zu bebauende Fläche dient derzeit als Außenfläche einer Gärtnerei. Die Baugrundverhältnisse sind von der ehemaligen Nutzung gekennzeichnet.

Die Bohrungen ergaben folgendes prinzipielle Bild:

bis	0,25/1,50 m:	Oberboden und Anschüttung
bis	0,85/2,40 m:	Fein- und Mittelsande
bis	2,10/2,50 m:	Schluff
bis	6,00 m:	Sandmergel (Oberkreide)
		(Endteufe)

Der tiefere Untergrund im Bereich des Bauvorhabens wird von den sogenannten Recklinghäuser Sandmergeln des Senons aus der Oberkreide gebildet. Diese bestehen aus tonigen, sehr schwach feinsandigen Schluffen und schwach tonigen, schluffigen Fein- und Mittelsanden. Dabei schwankt örtlich die Hauptkomponente zwischen Sanden und Schluffen. In den Sandmergeln treten feste Kalksandsteinbänke in unterschiedlicher Mächtigkeit und Tiefe auf, die mit den Bohrungen ab 3,50 m / 4,50 m unter Gelände angetroffen wurden. Die Bänke waren so stark verwittert, dass sie mit den Bohrungen ohne Probleme durchörtet werden konnten.

Im Grundwasser stehen die Sandmergel unter Auftrieb, und sie neigen dann beim Anschneiden zum Fließen.

Die Oberkante der Sandmergel wurde 2,10 m bis 2,50 m unter Gelände erbohrt, was einer relativen Höhe von +7,50 m bis +6,65 m entspricht.

Auf den Sandmergeln liegen sehr schwach feinsandige und sehr schwach tonige Schluffe, deren Mächtigkeit in einem Bereich von 0,70 m bis 1,00 m schwankt. Im Grundwasser steht der Schluff unter Auftrieb, und er neigt dann beim Anschneiden ebenfalls zum Fließen.

Die Schluffe werden von schwach schluffigen bis schluffigen, zum Teil schwach tonigen Fein- und Mittelsanden überlagert.

Die Oberkante der Fein- und Mittelsande wurde 0,25 m bis 0,60 m unter Ansatzpunkt erbohrt, was einer relativen Höhe von +9,25 m bis +8,65 m entspricht.

Im Bereich der Bohrung B 1 wurde der Fein- und Mittelsand nicht angetroffen.

Zuoberst wurde ein humoser, schwach schluffiger bis schluffiger Fein- und Mittelsand angetroffen, der als Oberboden (Mutterboden) zu bezeichnen ist. Der Mutterboden ist im Bereich der Bohrungen B 1 und B 5 geringfügig mit Fremdbemengungen aus Granulat oder Ziegelbröckchen durchsetzt, sodass er vom Bohrermeister als gestört angesprochen wurde.

Die Stärke des Oberbodens schwankt in den Bohrungen von 0,25 m bis 0,60 m. Im Bereich der Bohrung B 1 wurde eine Anschüttung bis 1,50 m unter Gelände erbohrt, was einer Höhe von +7,55 m entspricht.

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Bodenarten sind:

Sande:	Steifemodul:	$E_s = 30 - 40 \text{ MN/m}^2$
	Reibungswinkel:	$\varphi' = 32,5^\circ$
	Raumgewicht:	$\gamma = 18 \text{ kN/m}^3$
	Kohäsion:	$c = 0$
Schluff:	Steifemodul:	$E_s = 12 - 18 \text{ MN/m}^2$
	Reibungswinkel:	$\varphi' = 27,5^\circ$
	Raumgewicht:	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
	unter Wasser:	$\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion:	$c = 10 \text{ kN/m}^2$	
Sandmergel:	Steifemodul:	$E_s = 20 - 30 \text{ MN/m}^2$
	Reibungswinkel:	$\varphi' = 27,5^\circ$
	Raumgewicht:	$\gamma = 21 \text{ kN/m}^3$
	unter Wasser:	$\gamma' = 12 \text{ kN/m}^3$
Kohäsion:	$c = 10 \text{ kN/m}^2$	
Kalksteinbänke:	Steifemodul:	$E_s \geq 40 \text{ MN/m}^2$

Diese Werte sind Erfahrungswerte.

## **5 Bodenklassen nach DIN 18 300**

Die im Bereich der Baumaßnahme anstehenden Bodenarten gehören gemäß DIN 18 300 Abschnitt 2.3 folgenden Bodenklassen an:

Mutterboden:	Klasse 1 - Oberboden (Mutterboden)
Anschüttung:	Klasse 3 - leicht lösbare Bodenarten
bis:	Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten
Sand:	Klasse 3 - leicht lösbare Bodenarten
unter Wasser:	Klasse 2 - fließende Bodenarten
Schluff:	Klasse 4 - mittelschwer lösbare Bodenarten
unter Wasser:	Klasse 2 - fließende Bodenarten
Sandmergel:	Klasse 5 - schwer lösbare Bodenarten
unter Wasser:	Klasse 2 - fließende Bodenarten

Die künstliche Anschüttung muss bei mehr als 30 Gewichts-% Steinen von über 0,01 m<sup>3</sup> bis 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt (Durchmesser 0,30 m bis 0,60 m) der Bodenklasse 6 - leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten - zugeordnet werden, Steine von über 0,1 m<sup>3</sup> Rauminhalt der Bodenklasse 7 - schwer lösbarer Fels -. Der mengenmäßige Anteil dieser Bodenarten kann mit Bohrungen nicht festgestellt werden.

## **6 Bodengruppen nach DIN 18 196, Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTVE**

Die im Bereich des Bauvorhabens anstehenden Bodenarten gehören gemäß DIN 18 196 folgenden Bodengruppen und nach den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau ZTVE-StB folgenden Frostempfindlichkeitsklassen an:

Oberboden:	OH	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art
Anschüttung:	[OH] + A	grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art und Auffüllung aus Fremdstoffen
	F2	gering bis mittel frostempfindlich
Sande: bis:	SW	weitgestufte Sande
	F1	nicht frostempfindlich
	F2	gering bis mittel frostempfindlich
Schluff:	UL	leichtplastische Schluffe
	F3	sehr frostempfindlich
Sandmergel, steif:	UM	mittelplastischer Schluff

Alle beim Aushub anfallende Böden sind nur schwer zu verdichten, insbesondere wenn sie stärker durchfeuchtet sind. Sie sind deshalb für einen Wiedereinbau nur bedingt tauglich.

## **7 Abfalltechnische Beurteilung**

Zur Beurteilung der Verwertungsfähigkeit des Aushubmaterials werden die Technischen Regeln der LAGA herangezogen.

Bei den in den Technischen Regeln festgelegten Zuordnungswerten handelt es sich um Vorsorgewerte, die vor allem aus der Sicht des Boden- und des Grundwasserschutzes festgelegt wurden. Diese gelten nicht für die spezifische Vorgehensweise im Altlastenbereich, zum Beispiel Gefahrenbeurteilung, Ermittlung der Sanierungsnotwendigkeit, Umfang von Sanierungsmaßnahmen oder Festlegung der Sanierungsziele.

Falls Bodenaushub auf dem Gelände verlagert oder anderweitig verwertet werden soll, können für die Bewertung die Zuordnungswerte Z 0 bis Z 2 nach LAGA angewendet werden:

Zuordnungswert Z 0:

Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z 0 darf der Bodenaushub uneingeschränkt verwendet werden.

Zuordnungswert Z 1:

Bei Unterschreitung des Zuordnungswertes Z 1 darf der Bodenaushub unter Einhaltung eines Mindestabstandes zum Grundwasser unter einer geschlossenen Vegetationsdecke eingebaut werden. Auf landwirtschaftlich genutzten Flächen und sensiblen Nutzungen muss der Zuordnungswert Z 1.1 eingehalten werden. Der Zuordnungswert Z 1.2 gilt für hydrogeologisch günstige Gebiete. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist in der Regel das Schutzgut Grundwasser. Andere Schutzgüter sind jeweils nach der tatsächlichen bzw. beabsichtigten Nutzung berücksichtigt worden. Bei regional erhöhten Hintergrundwerten und in hydrogeologisch günstigen Gebieten können für den eingeschränkten offenen Einbau besondere Bedingungen zugelassen werden, wenn das Verschlechterungsverbot eingehalten wird.

Zuordnungswert Z 2:

Die jeweiligen Zuordnungswerte Z 2 stellen grundsätzlich die Obergrenze für den Einbau von Reststoffen mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen dar, durch die der Transport von Inhaltsstoffen in den Untergrund und das Grundwasser verhindert werden soll. Maßgebend für die Festlegung der Werte ist das Schutzgut Grundwasser.

Um die Verwertungsfähigkeit des anfallenden Bodenaushubs aus abfalltechnischer Sicht zu bestimmen, wurden aus den Einzelproben dem zuoberst anstehenden Oberboden (zum Teil als angeschüttet angesprochen) gebildet und diese auf den Parameterumfang der LAGA-Richtlinie untersucht.

Die Probenbezeichnung lautet wie folgt:

MP 1: 1/1 + 1/2 + 3/1 + 4/1 + 5/1 + 6/1 (Anschüttung Bohrungen B 1, B 2;  
B 3, B 4, B 5, B 6)

Bei der Probenbezeichnung gibt die erste Ziffer die Nummer der Bohrung und die zweite Ziffer die Probennummer innerhalb der Bohrung an.

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der Laboruntersuchungen den Zuordnungswerten der LAGA gegenübergestellt.

*Tabelle 1: Verwertungsfähigkeit von Bodenaushub nach LAGA:  
Ergebnisse der Feststoffuntersuchungen*

Parameter im Feststoff	Einheit	Messwert MP1	LAGA-Zuordnungswerte Bodenaushub			
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<i>physikalische Parameter</i>						
pH-Wert	-	<b>4,8</b>	5,5 - 8	5,5 - 8	5 - 9	
<i>Summenparameter</i>						
MKW	mg/kg	n.n.	100	300	500	1.000
EOX	mg/kg	n.n.	1	3	10	15
<i>Organische Stoffgruppen</i>						
PAK	mg/kg	1,2	1	5	15	20
BaP	mg/kg	0,1		<0,5	<1	
Naphthalin	mg/kg	n.n.		<0,5	<1	
LHKW	mg/kg	n.n.	<1	1	3	5
BTEX	mg/kg	n.n.	<1	1	3	5
PCB	mg/kg	n.n.	0,02	0,1	0,5	1
<i>Kationen und Metalle</i>						
Arsen	mg/kg	8,7	20	30	50	150
Blei	mg/kg	48	100	200	300	1.000
Cadmium	mg/kg	0,4	0,6	1	3	10
Chrom <sub>gesamt</sub>	mg/kg	12	50	100	200	600
Kupfer	mg/kg	19	40	100	200	600
Nickel	mg/kg	7	40	100	200	600
Quecksilber	mg/kg	0,08	0,3	1	3	10
Thallium	mg/kg	0,2	0,5	1	3	10
Zink	mg/kg	77	120	300	500	1.500
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>						
Cyanide <sub>gesamt</sub>	mg/kg	n.n.	1	10	30	100

Wert > Z 0

*Tabelle 2: Verwertungsfähigkeit von Bodenaushub nach LAGA:  
Ergebnisse der Eluatuntersuchungen*

Parameter im Eluat	Einheit	Messwert MP1	LAGA-Zuordnungswerte für Bodenaushub			
			Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2
<i>physikalische Parameter</i>						
pH-Wert	-	6	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
elekt. Leitfähigkeit	µS/cm	35,3	500	500	1.000	1.000
<i>Summenparameter</i>						
Phenol-Index	mg/l	n.n.	<0,01	0,01	0,05	0,1
<i>Kationen und Metalle</i>						
Arsen	µg/l	3	10	10	40	60
Blei	µg/l	19	20	40	100	200
Cadmium	µg/l	n.n.	2	2	5	10
Chrom <sub>gesamt</sub>	µg/l	n.n.	15	30	75	150
Kupfer	µg/l	8	50	50	150	300
Nickel	µg/l	2	40	50	150	200
Quecksilber	µg/l	n.n.	0,2	0,2	1	2
Thallium	µg/l	n.n.	<1	1	3	5
Zink	µg/l	50,0	100	100	300	600
<i>Anionen und Nichtmetalle</i>						
Chlorid	mg/l	n.n.	10	10	20	30
Sulfat	mg/l	6	50	50	100	150
Cyanide <sub>gesamt</sub>	mg/l	n.n.	<0,01	0,01	0,05	0,1

Da niedrige pH-Werte allein kein Ausschlusskriterium darstellt, ist eine Verwertung gemäß den LAGA-Vorgaben in der Einbauklasse Z 1.1 (eingeschränkter offener Einbau) zulässig.

## **8 Grundwasserverhältnisse**

In den Bohrungen wurden freie Wasserstände 1,50 m bis 2,60 m unter Gelände gemessen, was einer relativen Höhe von +8,00 m bis +6,45 m entspricht.

Es handelt sich hier um das oberste Grundwasserstockwerk in den Wasser stauenden Sandmergeln. Versickerndes Niederschlagswasser kann nicht oder nur sehr langsam in den tieferen Untergrund abziehen.

Werden die Gebäude unterkellert, werden zusätzliche Maßnahmen gegen Grundwasser notwendig.

Werden die geplanten Gebäude nicht unterkellert werden zur Trockenhaltung der erdberührten Bauteile Maßnahmen gegen Stauwasser notwendig.

## **9 Bergbau**

Der Einfluss des untertägigen Bergbaus ist in diesem Bericht nicht berücksichtigt worden. Da Folgen des untertägigen Bergbaus nicht auszuschließen sind, empfehlen wir eine Anfrage für eventuell erforderliche Maßnahmen gegen Bergschäden bei der RAG Aktiengesellschaft, Hauptverwaltung Herne, 44620 Herne.

## **10 Baugrundbeurteilung**

Bei einer geplanten **Unterkellerung** werden die Gründungsebenen voraussichtlich ca. 2,0 m bis 2,50 m unter Gelände zu liegen kommen. In diesen Tiefen werden die Gründungsebenen in den gewachsenen Schluffen und den unterlagernden Sandmergeln zu liegen kommen. Diese Böden sind als ausreichend tragfähige Böden einzustufen.

Ferner liegen die Kellersohlen im Einflussbereich des Grundwassers. Es werden besondere Maßnahmen zu Trockenhaltung der Keller erforderlich.

Wird **keine Unterkellerung** geplant werden die Gründungsebenen voraussichtlich in dem zuoberst anstehenden humosen Oberboden, in der künstlichen Anschüttung sowie in den unterlagernden Fein- und Mittelsanden zu liegen kommen. Der Oberboden und die künstliche Anschüttung sind zum einen wegen des organischen Anteils und zum anderen wegen ihrer unterschiedlichen Zusammensetzung und Verdichtung als nicht ausreichend tragfähiger Baugrund zu bezeichnen. Der gewachsene Sand hingegen stellt einen ausreichend tragfähigen Baugrund dar.

Da Anschüttungen inhomogen sind, besitzen sie ein unterschiedliches Tragverhalten. Es ist nicht auszuschließen, dass neben lastabhängigen Setzungen auch lastunabhängige Sackungen auftreten, wenn Hohlräume zusammenbrechen oder organisches Material verrottet. Für eine sichere Gründung von nicht unterkellerten Gebäuden sind daher zusätzliche Maßnahmen notwendig.

## 11 Gründungstechnische Folgen

Sämtliche Fundamente sind in mindestens frostfreier Tiefe (0,80 m unter zukünftigem Gelände) im gewachsenen, ungestörten Boden abzusetzen. Tritt in den Gründungsebenen noch Mutterboden, Anschüttungsmaterial, weicher oder gestörter Boden auf, sind die Fundamente bis auf den gewachsenen, ungestörten Boden tiefer zu führen oder mit Beton zu unterfüllen. Unterschiedlich tief gegründete Fundamente sind höhenmäßig abtreppend unter 30° anzugleichen.

Wird die **Gründung der Gebäude ohne Keller** geplant bietet sich die Gründung auf einer Fundamentplatte an. Die nicht tragfähigen Anschüttungen sind bis zur Oberkante des gewachsenen Bodens zu entfernen und durch Grobmaterial zu ersetzen, das lagenweise mit einer Verdichtungsgüte von  $D_{pr} \geq 98 \%$  einzubauen ist. Als Austauschmaterial bietet sich Kiessand, Hartkalkstein und ähnliches an. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist bei einer Plattendründung die Tragschicht in einer Mindeststärke von 0,50 m unter den gesamten Gebäuden vorzusehen, damit ein gleichmäßiges Setzungsverhalten erreicht wird. Das Tragpolster muss mit einem seitlichen Überstand entsprechend der eigenen Mächtigkeit neben der Gründung vorgesehen werden.

Auf dem Bodenaustausch ist die Gründung der Häuser auf einer Fundamentplatte möglich, wobei für die Bemessung der Platte ein Bettungsmodul von  $k_s = 25 \text{ MN/m}^3$  bei einer maximalen Bodenpressung von  $\sigma_0 = 0,25 \text{ MN/m}^2$  zulässig ist.

Bei einer nach der Fundamentersatzmethode berechneten Platte (schlaffe Platte) ist eine maximale Bodenpressung von  $\sigma_0 = 0,20 \text{ MN/m}^2$  einzuhalten. Die auftretenden Schnittkräfte in den nicht rechnerisch nachgewiesenen Plattenbereichen sind durch eine konstruktive Bewehrung abzudecken.

Wird die Gründung nicht unterkellerte Häuser auf Einzel- und Streifenfundamenten vorgesehen, müssen die Fundamente lokal dort mit Unterbeton bis auf den gewachsenen Boden tiefer geführt werden, wo in den Sohlen noch Anschüttungsmaterial oder Mutterboden anstehen. Im gewachsenen ungestörten Boden sind unter Berücksichtigung der Grundbruchsicherheit und der zulässigen Setzungen folgende Bemessungswerte des Sohlwiderstandes bei einer Mindesteinbindetiefe von  $t = 0,50 \text{ m}$  (Oberkante Erdgeschosssohle und/oder Gelände bis Unterkante Fundamente) zulässig:

Fundamentbreite	Belastung	Setzung
$b = 0,40 \text{ m}$ (Mindestbreite)	$\sigma_{R,d} = 0,28 \text{ MN/m}^2$	$s = 0,70 \text{ cm}$
$b = 1,20 \text{ m}$ (und mehr)	$\sigma_{R,d} = 0,39 \text{ MN/m}^2$	$s = 1,80 \text{ cm}$

Zwischenwerte sind geradlinig einzuschalten.

Eine Erhöhung der Kantenpressung ist nicht zulässig.

Eingeschossige, nicht unterkellerte Garagen sind ebenfalls in frostfreier Tiefe im gewachsenen, ungestörten Boden abzusetzen, wobei ein maximaler Sohlwiderstand von  $\sigma_{R,d} = 0,21 \text{ MN/m}^2$  bei einer Fundamentmindestbreite von  $b = 0,30 \text{ m}$  zulässig ist.

Es wird ausdrücklich darauf hingewiesen, dass die angegebenen Werte Bemessungswerte des Sohlwiderstands nach DIN 1054:2010-12 und keine aufnehmbaren Sohlrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11 darstellen.

Gering belastete Fundamente mit einer niedrigen mittleren Bodenpressung, die an hoch belastete Fundamente grenzen, sind durch eine zusätzliche konstruktive Längsbewehrung gegen Abreißen zu sichern, die nach Vorlage eines Fundamentplanes mit Lastangaben festgelegt wird.

Fundamente, die im Einflussbereich tiefer liegender Bauteile zu liegen kommen, sind so tief zu führen oder mit Beton zu unterfüllen, dass bei einer angenommenen Druckausstrahlung von  $30^\circ$  eine sichere Lasteinleitung in den gewachsenen, ungestörten Baugrund gewährleistet ist (Fundamente im Einflussbereich tiefer liegender Keller, Leitungsräben, Schächte etc.).

Bei einer **Unterkellerung der Häuser** bietet sich die Gründung auf einer Fundamentplatte an. Bei den anstehenden bindigen Böden im Grundwasserschwankungsbereich ist unter den Fundamentplatten eine Schottertragschicht in einer Mindeststärke von  $0,30 \text{ m}$  aus Hartkalkstein oder ähnlichem vorzusehen. Die Schottertragschicht ist mit einem leichten Flächenrüttler kreuzweise mit jeweils zwei Übergängen gleichmäßig zu verdichten.

Für die Bemessung der Platte nach dem Bettungsmodulverfahren ist ein Bettungsmodul von  $k_s = 15 \text{ MN/m}^3$  bei einer maximalen Bodenpressung von  $\sigma_0 = 0,20 \text{ MN/m}^2$  zulässig.

Liegen die Gründungssohlen am Grundwasser, empfehlen wir alle Betonteile in Beton mit hohem Widerstand gegen schwachen, chemischen Angriff gemäß DIN 1045 zu erstellen, um einer möglichen Betonaggressivität des Grundwassers vorzubeugen.

## **12 Trockenhaltung erdberührter Bauteile**

Zur Trockenhaltung der erdberührten Bauteile / Keller gegen Staunässe und Grundwasser ist eine normengerechte Abdichtung gemäß DIN 18 195 Teil 6 (Dezember 2011) gegen drückendes Wasser oder die Ausbildung des Bauteils als Wasserdruck haltende Betonkonstruktion (Wanne) erforderlich. Die Wanne ist bis OK Gelände auszubilden. Kellerlichtschächte sind Wasserdruck haltend an die Kellerwände anzuschließen und mit einer Abdeckung gegen Wassereintritt von oben zu sichern. Alternativ sind sie über Bodeneinläufe und eine eigene Leitung mit Anschluss an eine geeignete Vorflut zu entwässern.

## **13 Bauausführung**

Bei der Bauausführung ist sorgfältig darauf zu achten, dass sämtliche Fundamente in mindestens frostfreier Tiefe (0,80 m unter zukünftigem Gelände) im gewachsenen, ungestörten Boden abgesetzt werden. Tritt örtlich in den Gründungsebenen noch Anschüttungsmaterial, Mutterboden, weicher oder gestörter Boden auf, sind diese Böden bis auf den gewachsenen, ungestörten Boden zu entfernen und durch Grobmaterial zu ersetzen (siehe Abschnitt 11).

Des Weiteren sind einige unangenehme Eigenschaften der in den Baugrubensohlen anstehenden Böden zu beachten:

Die Böden verändern unter dynamischer Beanspruchung ihre Konsistenz und werden insbesondere bei Nässe weich und breiig (Puddingboden). Der Baugrubenaushub ist daher mit einem Bagger vom Rande der Baugrube aus durchzuführen. Fahrzeuge dürfen die Baugrubensohle nicht befahren. Aus dem gleichen Grund sind die Baugrubensohlen möglichst nicht zu begehen. Weiche Stellen sind zu entfernen und durch Grobmaterial zu ersetzen. Bei nicht unterkellerten Gebäuden ist der Bodenabtrag rückschreitend und der Einbau der Tragschicht über Kopf durchzuführen.

Die Böden sind nässeempfindlich. Zeigt die Baugrubensohle durch anhaltende Niederschläge starke Vernässungen, so ist sie mit einer Schicht groben, nicht bindigen Materials zur Stabilisierung abzudecken.

Voraussichtlich werden die Baugrubensohlen bei unterkellerten Gebäuden am oder im Grundwasser zu liegen kommen. Deshalb müssen die Baugruben mit einer offenen Wasserhaltung gesichert werden. Dies bedeutet, dass die Baugrubenausschachtungen im sogenannten Andeckverfahren durchgeführt werden. Dabei werden die Baugruben in kleinen Abschnitten mindestens 0,3 m tiefer ausgehoben und sofort mit Betonkies, 0/32, Sieblinie B, abgedeckt. Die Böschungsfüße werden ebenfalls mit Betonkies stabilisiert. Zugleich werden Dränstränge zu einem Pumpenschacht verlegt, aus dem das anfallende Wasser ständig gehoben werden kann. Der Kiessand ist mit einem leichten Flächenrüttler zu verdichten.

Die Grundwasserhaltung muss so lange betrieben werden, bis das Eigengewicht der Wanne den Auftrieb kompensiert.

Die Böden sind frostempfindlich. Die offene Baugrube sollte nicht überwintern, da sonst ein Mehraushub des zerfrorenen Bodens notwendig wird. Es ist ein Schutz vorzusehen, wenn bei offenen Arbeitsräumen und/oder Kellern Frost eintritt.

Die Baugrubenböschungen sind im Normalfall mit höchstens 45° auszuführen, wobei loses Anschüttungsmaterial in den Böschungswänden vor dem Herabfallen zu sichern ist.

## **14 Versickerung von Niederschlagswasser**

Zur Feststellung des Durchlässigkeitsbeiwerts  $k_f$  des Bodens wurde neben den Bohrungen B 7 und B 8 jeweils in einem gesonderten Bohrloch ein Sicker Versuch als „open-end-test“ durchgeführt. Dazu wurde in einem Filterrohr durch ständige Zugabe von Wasser eine konstante Wassersäule von 0,90 m und 0,70 m Höhe ab 0,50 m unter Gelände in dem hier schluffigen Mittelsand gehalten. Über die Menge des zugegebenen Wassers pro Zeiteinheit kann die Durchlässigkeit des Untergrundes ermittelt werden.

Eine Auswertung der Versuche nach [EARTH MANUAL: A Water Resources Technical Publication.- A guide to the use of soils as foundations and as construction materials for hydraulic structures. Washington D.C. 1974] ergab Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 4,98 \cdot 10^{-6}$  m/s und  $k_f = 4,76 \cdot 10^{-6}$  m/s (siehe Anlage I).

Nach dem DWA-Arbeitsblatt A 138 kommen für Versickerungsanlagen Böden in Betracht, deren  $k_f$ -Werte zwischen  $5 \cdot 10^{-3}$  m/s und  $1 \cdot 10^{-6}$  m/s liegen. Die hier anstehenden Mittelsande sind als mäßig durchlässiger Boden zu bezeichnen. Eine Versickerung des anfallenden Niederschlagswassers gemäß den geltenden Regeln der Technik ist daher bedingt in den zuoberst anstehenden Sanden möglich.

Der unterlagernde Schluff und Sandmergel ist als nicht ausreichend wasserdurchlässiger Boden einzustufen.

Auf Grund der geringen Mächtigkeit des Sandhorizontes und des relativ geringen Flurabstandes des Grundwassers kommen höchstens Versickerungsanlagen in Form von sehr flach und oberflächennah ausgebildeten Sickermulden in Betracht.

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen ist ein mittlerer Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 4 * 10^{-6}$  m/s anzusetzen.

Weitere Einzelheiten sind nach Vorlage der Gebäude- und Geländeplanung abzustimmen.

## **15 Schlusswort**

Wir bitten, uns zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern, falls sich Fragen ergeben, die hier nicht, unvollständig oder abweichend erörtert wurden. Dies trifft insbesondere dann zu, wenn sich neue Gesichtspunkte durch Entwurfsänderungen etc. ergeben.

Ferner bitten wir um Übersendung der Fundamentpläne mit Angaben über die Höhe der aufkommenden Lasten und den endgültigen Gründungstiefen.

Nach Freilegung der Gründungssohlen sind wir zu einer Baugrubenbesichtigung aufzufordern.

Im Fall eines Bodenaustausches sollte der erreichte Verdichtungsgrad von uns überprüft werden lassen.

Die entnommenen Bodenproben werden drei Monate aufbewahrt und dann - falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt - vernichtet.

Für diesen Bericht nehmen wir Urheberrecht in Anspruch. Eine Vervielfältigung ist nur in vollständiger Form gestattet. Der Bericht ist nur entsprechend den Vertragsbedingungen zu verwenden. Eine Weitergabe, außer an diejenigen Personen und Behörden, die an der Durchführung des Bauvorhabens beteiligt sind, ist nur mit Zustimmung unseres Büros zulässig.

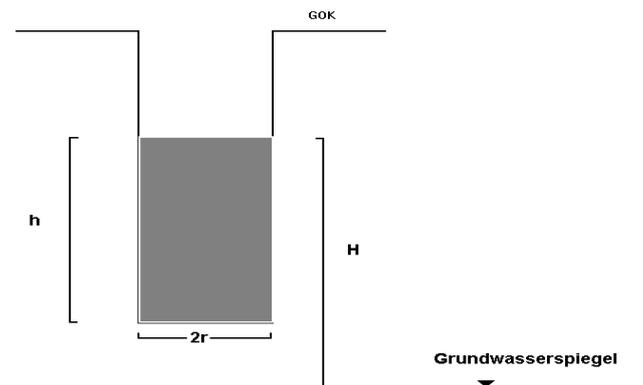
Auswertung "open-end-test" nach EARTH-MANUAL 1974

**Projekt: Speckhorner Straße in Recklinghausen**

**Aktenzeichen: 11926/13**

**Sickerversuch: SV 7**

**Datum: 1. August 2013**



$h = 0,90 \text{ m}$

$H = 1,40 \text{ m}$

$q = 1,00 \text{ l}$

$t = 401,00 \text{ s}$

$r = 0,025 \text{ m}$

$Q = 2,5E-06 \text{ m}^3/\text{s}$

bei  $H > 3 \cdot h$ :  $k_f = 0,265 \cdot \left(\frac{Q}{h^2}\right) \cdot \left[ \operatorname{arcsinhyp}\left(\frac{h}{r}\right) - 1 \right]$

**nicht gültig**

bei  $h \leq H \leq 3h$ :  $k_f = 0,265 \cdot \left(\frac{Q}{h^2}\right) \cdot \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{0,1667 + \frac{H}{3h}}$

**4,98E-06 m/s**

bei  $H < h$ :  $k = 0,265 \cdot \left(\frac{Q}{h}\right) \cdot \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{h}{r} - (H - 2h)^2}$

**nicht gültig**

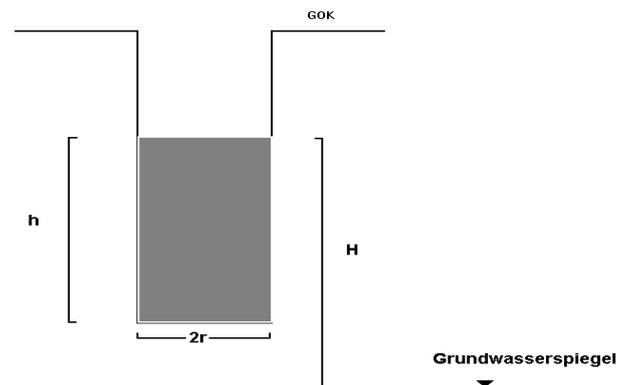
Auswertung "open-end-test" nach EARTH-MANUAL 1974

**Projekt: Speckhorner Straße in Recklinghausen**

**Aktenzeichen: 11926/13**

**Sickerversuch: SV 8**

**Datum: 1. August 2013**



$$h = 0,70 \text{ m}$$

$$H = 1,50 \text{ m}$$

$$q = 1,00 \text{ l}$$

$$t = 732,00 \text{ s}$$

$$r = 0,025 \text{ m}$$

$$Q = 1,4\text{E-}06 \text{ m}^3/\text{s}$$

$$\text{bei } H > 3 \cdot h: k_f = 0,265 \cdot \left(\frac{Q}{h^2}\right) \cdot \left[ \operatorname{arcsinhyp}\left(\frac{h}{r}\right) - 1 \right]$$

**nicht gültig**

$$\text{bei } h \leq H \leq 3h: k_f = 0,265 \cdot \left(\frac{Q}{h^2}\right) \cdot \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{0,1667 + \frac{H}{3h}}$$

**4,76E-06 m/s**

$$\text{bei } H < h: k = 0,265 \cdot \left(\frac{Q}{h}\right) \cdot \frac{\ln\left(\frac{h}{r}\right)}{\frac{h}{r} - (H - 2h)^2}$$

**nicht gültig**

EUROFINS Umwelt West GmbH · Vorgebirgsstraße 20 · D-50389 Wesseling

**Geotec Albrecht  
Baukauerstr. 46a**

**44653 Herne**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 01364427**  
**Prüfberichtsnummer: Nr. 70673001**

**Projektnummer: Nr. 70673**  
**Projektbezeichnung: 11926/13**  
**Probenumfang: 1 Probe**  
**Probenart: Boden**  
**Probeneingang: 02.08.2013**  
**Prüfzeitraum: 02.08.2013 - 08.08.2013**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag genommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Dieser Prüfbericht ist nur mit Unterschrift gültig und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie jederzeit unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Nach DIN EN ISO/IEC 17025 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

Wesseling, den 09.08.2013



**Dr. Anette Gerull**  
Prüfleiterin  
Tel.: 02236 / 897 185



Projekt: 11926/13

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 1
			Labornummer	013126088
			Methode	

**Bestimmung aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	%	0,1	DIN EN 14346	85,2
pH-Wert	ohne	1	DIN ISO 10390	4,8
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	0,5	DIN ISO 17380	< 0,5
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-S17	< 1
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039, LAGA KW 04	< 40
Benzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	< 0,05
Toluol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	< 0,05
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	< 0,05
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	< 0,05
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	< 0,05
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	< 0,05
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	< 0,05
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	0,05	HLUG HB Bd. 7 T.4 / DIN ISO 22155	< 0,05
Summe BTEX/TMB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)
Dichlormethan	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 22155	< 0,1
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 22155	< 0,1
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,1	DIN ISO 22155	< 0,1
Trichlormethan	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 22155	< 0,02
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 22155	< 0,02
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 22155	< 0,02
Trichlorethen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 22155	< 0,02
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,02	DIN ISO 22155	< 0,02
Summe CKW	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,2
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,2
Benz(a)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,07
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,07
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	< 0,05
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS	0,05	DIN EN 15527 / DIN ISO 18287	0,09
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		berechnet	1,2
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01

Projekt: 11926/13

Parameter	Einheit	BG	Probenbezeichnung	MP 1
			Labornummer	013126088
			Methode	
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308	< 0,01
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.*)

**Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss**

Arsen	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2	8,7
Blei	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2	48
Cadmium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,4
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	12
Kupfer	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	19
Nickel	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	7
Quecksilber	mg/kg TS	0,06	DIN EN 1483	0,08
Thallium	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2	0,2
Zink	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2	77

**Bestimmung aus dem Eluat**

pH-Wert	ohne	1	DIN 38404-C5 / DIN EN ISO 10523	6,0
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	1	DIN EN 27888	35,3
Chlorid	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1/2	< 1
Sulfat	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1/2	6
Cyanid, gesamt	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403	< 0,005
Phenolindex (wdf.)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402	< 0,010
Arsen	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,003
Blei	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,019
Cadmium	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0003
Chrom gesamt	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	< 0,001
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2	0,008
Nickel	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2	0,002
Quecksilber	mg/l	0,0002	DIN EN 1483	< 0,0002
Thallium	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 17294-2	< 0,0002
Zink	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2	0,05

Anmerkung:

(n. b.\*): nicht berechenbar, da zur Summenbestimmung nur Werte &gt; BG verwendet werden



- B ● Kleinrammbohrung
- SV ▲ Sickerversuch
- DPL + Leichte Rammsondierung



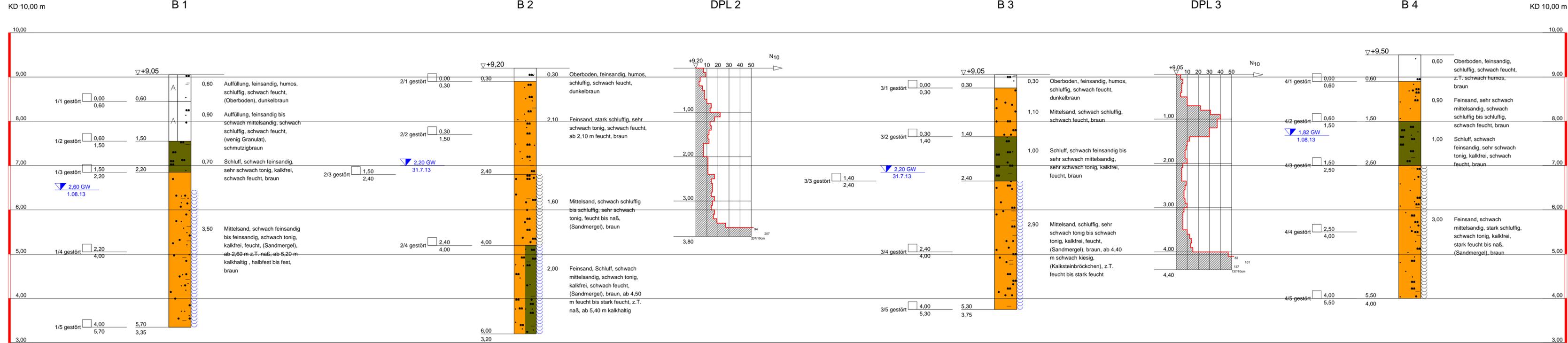
Lageplan nicht für vermessungs-technische Zwecke geeignet!

PROJEKT	
Speckhorner Straße in 45659 Recklinghausen	
DARSTELLUNG	ANLAGE III
Ansatzstellen der Baugrundaufschlüsse	AKT.-Z. 11926/13
	MAßSTAB 1:250
BAUHERR/AUFTRAGGEBER	GEZEICHNET eag
Terafim GmbH & Co. KG, Recklinghausen	DATUM 12. August 2013

**geotec ALBRECHT Ingenieurgesellschaft**  
 Baukauer Straße 46a 44653 Herne  
 Tel: (02323) 9274-0 Fax: (02323) 9274-30  
 Ingenieurgeologie Hydrogeologie Umweltgeologie  
 Baugrunduntersuchungen Altlasten Bergbaufragen  
 Kleinbohrungen Sondierungen Laboranalysen  
 info@geotecALBRECHT.de www.geotecALBRECHT.de

KD angenommene Höhe +10,00m

Speckhorner Straße 17



### ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

**UNTERSUCHUNGSSTELLEN**

- B Bohrung
- DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2

**PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER**

- Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1
- Grundwasser nach Bohrende
- Bohrprobe (Glas 0.5 l)

**BODENARTEN**

Auffüllung	A
Sand	S s
Schluff	U u
Ton	T t
Torf	H h

**KORNGRÖßENBEREICH**

f	fein
m	mittel
g	grob

**KALKGEGEHALT**

k°	kalkfrei
----	----------

**NEBENANTEILE**

- ' schwach (< 15 %)
- " stark (ca. 30-40 %)
- "" sehr schwach; "" sehr stark

**FEUCHTIGKEIT**

f'	schwach feucht
f	feucht
f'	stark feucht
f	naß

**RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2**

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe

Typ	Spitzendurchmesser	Spitzenquerschnitt	Geißelgedurchmesser	Rammblödgewicht	Fallhöhe
DPL 10	3,57 cm	10,00 cm²	2,20 cm	10,00 kg	50,0 cm
DPM 15	4,37 cm	15,00 cm²	3,20 cm	30,00 kg	50,0 cm
DPH 15	4,37 cm	15,00 cm²	3,20 cm	50,00 kg	50,0 cm

**BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2**

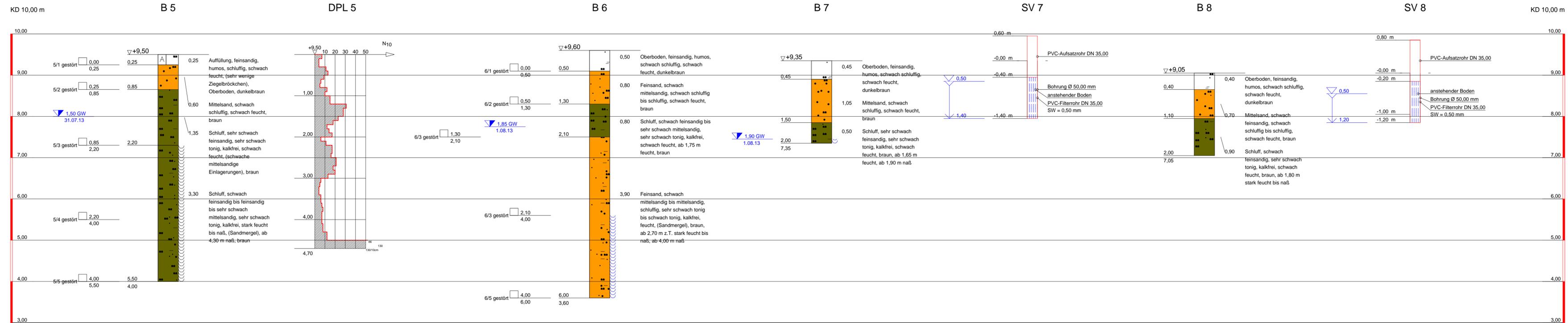
Tiefe (m)	0,30-0,60 Schl./30cm	offene Spitze
5/6/7	1,55-2,00 Schl./30cm	geschlossene Spitze
6/7/8		

**Bauvorhaben:**  
 Speckhorne Straße, Recklinghausen  
 Auftraggeber: Terafim GmbH & Co. KG

**Planbezeichnung:**  
 Bohrprofilzeichnung  
 Rammdiagramme

Plan-Nr:	IV/1	Maßstab:	1:50
Bearbeiter:		Datum:	12.08.13
Gezeichnet:	sbo		
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	11926/13		

**geotec ALBRECHT**  
 Ingenieurgeologische  
 Unternehmensgesellschaft mbH  
 Baukauer Straße 46a  
 44653 Herne  
 Tel.: (0 23 23) 92 74 -0  
 Fax: (0 23 23) 92 74 -30



**ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)**  
 UNTERSUCHUNGSSTELLEN  
 ○ B Bohrung  
 ○ DPL Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2

**PROBENENTNAHME UND GRUNDWASSER**  
 Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1  
 ▽ Grundwasser nach Bohrende Bohrprobe (Glas 0,5 l)  
 ▽ Wasser versickert (Ende)

**BODENARTEN**

Auffüllung	A
Sand	S s
Schluff	U u
Ton	T t
Torf	H h

**KORNGRÖßENBEREICH**

f	fein
m	mittel
g	grob

**NEBENANTEILE**

- ' schwach (< 15 %)
- " stark (ca. 30-40 %)
- " sehr schwach; " sehr stark

**KALKGEHALT**

k°	kalkfrei
----	----------

**FEUCHTIGKEIT**

f	schwach feucht
f	feucht
f	stark feucht
f	naß

**RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2**

Schlagzahlen für 10 cm Eindringtiefe	DPL 10	DPM 15	DPH 15
Spitzendurchmesser	3,57 cm	4,37 cm	4,37 cm
Spitzengeschwindigkeit	10,00 cm²	15,00 cm²	15,00 cm²
Gestänge Durchmesser	2,20 cm	3,20 cm	3,20 cm
Rammringgewicht	10,00 kg	30,00 kg	50,00 kg
Falzhöhe	50,0 cm	50,0 cm	50,0 cm

**BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2**

0,55-0,85 13 Schl./30cm	offene Spitze
5/8"	
1,55-2,00 15 Schl./30cm	geschlossene Spitze
6/7,8	

**Bauvorhaben:**  
 Speckhorner Straße, Recklinghausen  
 Auftraggeber: Terafim GmbH & Co. KG

**Planbezeichnung:**  
 Bohrprofilzeichnung  
 Rammdiagramm  
 Sickerversuche

Plan-Nr:	IV/2	Maßstab:	1:50
Bearbeiter:		Datum:	12.08.13
Gezeichnet:	sbo		
Geändert:			
Gesehen:			
Projekt-Nr:	11926/13		

**geotec ALBRECHT**  
 Baukauer Straße 46a  
 44653 Herne  
 Tel.: (0 23 23) 92 74 -0  
 Fax: (0 23 23) 92 74 -30