

BauGrund Süd • Monnetstraße 5 • D-52146 Würselen

Telefon 02405 40885-0
Telefax 02405 40885-29
nl-aachen@baugrundsued.de
www.baugrundsued.de

baugrund süd

Gesellschaft
für Bohr- und Geotechnik mbH

**Baugrundgutachten zum
Erschließungsgebiet
Linderner Straße / „Am Wasserwerk“ in Heinsberg**

Aktenzeichen: AAZ 13 03 005

Auftraggeber: A. Frauenrath BauConcet GmbH
Industriestraße 50
52525 Heinsberg

Auftragsdatum 18.03.2013

Abschluss
der Bearbeitung: 27.03.2013

Inhalt	Seite
1 Bauvorhaben, Vorgang	3
2 Verwendete Unterlagen und Literatur	3
3 Durchgeführte Untersuchungen	3
4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse	3
5 Baugrundaufbau, Klassifizierung und bodenmechanische Beurteilung	4
5.1 Aufüllungen, Oberboden	4
5.2 Lösslehm (Decklehm)	4
5.3 Terrassensedimente	5
5.4 Klassifizierung und Kennwerte	5
6 Wasserdurchlässigkeit der Bodenschichten	6
7 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung - Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen	7
8 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung - Straßenbau	9
9 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung - Errichtung von Einfamilienhäusern	11

Anlagen

- 1 Lageplan, Lage der Erkundungen und der Baugrundschnitte i.M: 1:500
- 2 Ausschnitt aus der hydrologischen Profilkarte, Blatt 4902 Heinsberg i.M. 1:25.000/2.000 und Grundwassergleichenplan, 1. Grundwasserstockwerk, Stand 2009
- 3 Bohrprofile (M 1:50) und Schichtenverzeichnisse der Rammkernsondierungen RKS und Diagramme der Sondierungen mit der Leichten Rammsonde DPL (M 1:50)
- 4 Baugrundschnitte i.M. 1:200/50

1 Bauvorhaben, Vorgang

An der Linderner Straße in Heinsberg ist die Erschließung eines neuen Wohngebietes geplant. Das Projektgebiet umfasst die südwestlich der Wohnhäuser Linderner Straße Nr. 59 – 75 liegenden, derzeit als Garten-/Grünflächen genutzten Abschnitte der Flurstücke 51, 52, 248 und 210. Auf der ca. 0,7 m ha großen Fläche sollen nach derzeitigem Planungsstand 9 freistehende Einfamilienhäuser errichtet werden. Die Zufahrt erfolgt über die bestehende Straße zwischen den Häusern Linderner Straße Nr. 63 und 73 (siehe Anlage 1). Die Geländeoberkante im Bereich des Baufeldes liegt auf einer Höhe zwischen ca. 55,0 mNN und 56,5 mNN und fällt insgesamt leicht von Nordwesten nach Südosten ab.

Die Firma BauGrund Süd wurde mit Datum vom 18.03.2013 von der A. Frauenrath BauConcept GmbH beauftragt, ein Bodengutachten für das Plangebiet zu erstellen und die hierzu erforderlichen Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

2 Verwendete Unterlagen und Literatur

- [1]: Freiwillige Umlegung Linderner Straße / „Am Wasserwerk“, Endzustand nach Umlegung, Lageplan i.M. 1:500 vom 24.01.2013, Dipl.-Ing. Helmer Birkenbach, Heinsberg
- [2]: Hydrologische Karte von Nordrhein-Westfalen, Blatt Heinsberg i.M. 1: 25.000/2.000
- [3]: Grundwassergleichenplan 1. Grundwasserstockwerk, Stand Oktober 2009, Erftverband
- [4]: EAB, Empfehlungen des Arbeitsausschusses „Baugruben“, Hrsg. Deutsche Gesellschaft für Geotechnik e.V., 4. Auflage, 2006, Verlag W. Ernst & Sohn
- [5]: Köhler, R.: Tiefbauarbeiten für Rohrleitungen, Verlagsgesellschaft Rudolf Müller, Bau-Fachinformationen GmbH, Köln, 1995
- [6]: Floss, R.: ZTVE - StB 94, Fassung 1997 – Kommentar mit Kompendium Erd- und Felsbau, Kirschbaum-Verlag, Berlin, 2006

3 Durchgeführte Untersuchungen

Zur Erkundung der Untergrundverhältnisse wurden am 22.03.2013 auf der Erschließungsfläche jeweils 2 Rammkernsondierungen (RKS, Ø 80/60/40 mm) und 2 Sondierungen mit der Leichten Rammsonde DPL niedergebracht. Die Ansatzstellen der Baugrundaufschlüsse wurden den Fragestellungen entsprechend festgelegt und sind in Anlage 1 in einem Lageplan dargestellt. Die Aufschlusstiefe betrug zwischen 3,0 m und 3,8 m unter GOK. Zur Höhenvermessung der Ansatzstellen der Ramm(kern)sondierungen wurden Kanaldeckel in der Straße herangezogen.

4 Geologische und hydrogeologische Verhältnisse

Stratigraphie

Bei ungestörten Verhältnissen stehen im Projektgebiet als oberste Schicht Lösslehmböden in geringer Mächtigkeit an. Unterhalb der Decklehme folgen bis in große Tiefe überwiegend sandig-kiesig ausgebildete Ablagerungen der Jüngeren Hautterrasse des Rheins (siehe Anlage 2).

Grundwasser

Die in den bis in eine Tiefe von 3,0 m bzw. 3,8 m unter GOK reichenden Rammkernsondierungen aufgeschlossenen Böden erwiesen sich durchweg als erdfeucht. Vernässte Partien wurden nicht angetroffen.

Gemäß Unterlage 3 befindet sich die Grundwasseroberfläche auf ca. 38 mNN (siehe auch Anlage 2.3).

5 Baugrundsichtung, Klassifizierung und bodenmechanische Beurteilung

Der Untergrund lässt sich im Projektgebiet in die folgenden Schichtenkomplexe untergliedern:

- Auffüllungen, Oberboden
- Lösslehm
- Terrassensedimente

5.1 Auffüllungen, Oberboden

In beiden Rammkernsondierungen wurde als oberste Schicht eine **ca. 0,4 m dicke Lage aus humosem, schluffigem, z.T. mittelsandigem Feinsand** angetroffen. Während sich in der Rammkernsondierung RKS 2 unterhalb des Oberbodens bereits gewachsene Terrassensedimente anschlossen, wurden in der Rammkernsondierung RKS 1 unterhalb des hier aufgefüllten Oberbodens bis in eine Tiefe von 0,9 m unter GOK weitere Auffüllungen erbohrt. Diese zeigten sich als **inhomogenes Gemisch aus schwach kiesigem Sand und Schluff bzw. Feinsand mit geringen Beimengungen von Schlacke**. Weitere Auffälligkeiten bzw. Fremdstoffe wurden nicht festgestellt.

Die geringen Schlagzahlen in der Sondierung mit der Leichten Rammsonde DPL 2 deuten darauf hin, dass hier ebenfalls bis ca. 0,9 m unter GOK aufgefüllte Böden durchteuft wurden.

5.2 Lösslehm (Decklehm)

In der Rammkernsondierung RKS 1 folgte wurde unterhalb der Füllböden bis in eine Tiefe von 1,6 m unter GOK gewachsene Lösslehmböden. Die **stark feinsandigen und schwach humosen Schluffe** wiesen in der organoleptischen Ansprache eine **steife Konsistenz** auf. In der Sondierung mit der Leichten Rammsonde DPL 1 wurden ebenfalls bis in eine ähnliche Tiefe Lehmböden durchörtert. Die Schlagzahlen bestätigen die Ergebnisse der organoleptischen Ansprache hinsichtlich der Konsistenz der Schluffe.

In den im nordwestlichen Abschnitt des Projektgebietes hergestellten Aufschlüssen wurden (vermutlich) keine Decklehme angetroffen.

Bei den Lehmböden handelt es sich um sehr struktur- bzw. wasserempfindliche Böden.

5.3 Terrassensedimente

In allen Aufschlüssen schlossen sich unterhalb der Decklehme bzw. der Auffüllungen/des Oberbodens die im Projektgebiet flächendeckend anstehenden Sedimente der Jüngerer Hauptterrasse des Rheins an. Diese zeigten sich in den Rammkernsondierungen **überwiegend als Feinsande mit variierenden Anteilen schluffiger, feinsandiger und feinkiesiger Bestandteile**. In der Rammkernsondierung RKS 2 wurde ab einer Tiefe von 3,3 m unter GOK **schwach feinkiesiger Sand** erbohrt.

Gemäß den Schlagzahlen in den Sondierungen mit Leichten Rammsonde besitzen die fluviatilen Ablagerungen **in den oberen Abschnitten eine mitteldichte und ab ca. 3,0 m unter GOK eine dichte Lagerung**.

5.4 Klassifizierung und Kennwerte

Bodenschicht	Klassifizierung				
	Bodengruppen nach DIN 18196	Bodenklassen nach DIN 18300	Bodenklassen nach DIN 18301 (04-2010)	Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09)	Verdichtbarkeit nach ZTVA-StB 89
Oberboden	OU, UL, UM (SU*)	1	BB 2	F3	V3
Auffüllungen	UL, TL, UM, (SU*)	4	BB 2	F 3	V3 (V2)
Lösslehm	UL, TL, UM, (SU*)	4	BB 2	F3	V3 (V2)
hangende Partien	SU, SU*	3, 4	BN 1, BN 2	F2, F3	V1, V2
Terrassensedimente					
ansonsten	GW, GI, SW	3	BN 1	F1	V1

Tabelle 1: Bodenklassifizierung

Bodenschicht	Charakteristische Werte der bodenmechanischen Kenngrößen				
	Wichte γ_k [kN/m ³]	Wichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	Reibungswinkel φ'_k [°]	Kohäsion c'_k [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k} = f(\sigma)$ [MN/m ²]
Oberboden	19 (im Mittel)	10 (im Mittel)	Ersatzreibungswinkel $\varphi'' = 27,5$	-	-
Auffüllungen	19 (im Mittel)	10 (im Mittel)	Ersatzreibungswinkel $\varphi'' = 30,5$	-	-
Lösslehm	19 (im Mittel)	10 (im Mittel)	27,5 (im Mittel)	2,5 (im Mittel)	4 – 6 (bei mindestens steifer Konsistenz)
hangende Partien	21 (im Mittel)	11,5 (im Mittel)	35,0 (im Mittel)	2	20 – 40
Terrassen- sedimente					
ansonsten	21 (im Mittel)	12 (im Mittel)	37,5 (im Mittel)	0	50 – 100

Tabelle 2: Charakteristische Werte der bodenmechanischen Kenngrößen

6 Wasserdurchlässigkeit der Bodenschichten

Lösslehm

Die gewachsenen Lössböden sind als Böden mit geringer bis mittlerer Wasserdurchlässigkeit einzustufen. Erfahrungsgemäß liegt der Durchlässigkeitsbeiwert der Lehmböden zwischen ca. $k_f = 5 \times 10^{-6}$ und $k_f = 5 \times 10^{-7}$ m/s. Zur Versickerung von Niederschlagswasser sind die Decklehme nicht geeignet.

Terrassensedimente

Bei Terrassensedimenten des Rheins handelt es sich insgesamt um i.d.R. gut wasserdurchlässige Bodenschichten. Die Hydrologische Karte weist Durchlässigkeitsbeiwerte von $k_f = 7 \times 10^{-3}$ m/s bis $k_f = 5 \times 10^{-4}$ m/s aus. Im Hangenden kann die Durchlässigkeit infolge erhöhten Feinkornanteils jedoch, zumindest örtlich, (deutlich) vermindert sein. Für die im Baufeld gemäß den hergestellten Aufschlüssen in den oberen Partien anstehenden (z.T. schluffigen) Feinsande kann eine Wasserdurchlässigkeit in einer Größenordnung von – auf der sicheren Seite liegend – $k_f = \text{ca. } 5 \times 10^{-6}$ m/s abgeschätzt werden. Für die in der Rammkernsondierung RKS 2 ab ca. 3,3 m angetroffenen Kiessande kann eine Wasserdurchlässigkeit von $k_f = \text{ca. } 5 \times 10^{-6}$ m/s angenommen werden

Bei den Terrassensedimenten handelt es sich grundsätzlich um zur Einleitung von Niederschlagswasser geeignete Bodenschichten. Bei einer geplanten Versickerung ist die Wasserdurchlässigkeit der anstehenden Böden an den jeweiligen Standorten zuvor zu überprüfen.

7 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung – Verlegung von Ver- und Entsorgungsleitungen

Allgemeines

Zur den im Rahmen der Verlegung der Ver- und Entsorgungsleitungen erforderlichen Grabentiefen liegen uns keine Informationen vor. Vermutlich wird es sich um die üblichen Rohrdurchmesser und -materialien handeln. Die Grabentiefen dürften max. ca. 3 m betragen.

Gemäß den Ergebnissen der durchgeführten Baugrunderkundungen stehen in den Graben-/Aushubsohlen – je nach Aushubtiefe – überwiegend (fein-) sandige Terrassensedimente an. Im südöstlichen Abschnitt der Erschließungsfläche können bei einer Graben-/Aushubtiefe < ca. 2,0 m auch Lösslehmböden angetroffen werden.

Der Grundwasserspiegel befindet sich unterhalb der Graben-/Aushubsohlen.

Bei den anstehenden, gewachsenen Bodenschichten handelt es sich um sehr wasserempfindliche bzw. bei Wassersättigung fließgefährdete Böden. Die Anlage von Baustraßen wird daher empfohlen. Dies gilt insbesondere bei Ausführung der Erdarbeiten in niederschlagsreichen Jahreszeiten.

Gründung der Rohre und Schachtbauwerke

Die gewachsenen Bodenschichten sind, sofern die bindigen Partien eine mindestens steife Konsistenz besitzen (Decklehme!), als Gründungsböden für (Rohr-) Leitungen, Schächte u.a. grundsätzlich gut geeignet. Ein Bodenaustausch o.ä. ist nach derzeitigem Kenntnisstand voraussichtlich nicht erforderlich. Die Aushubsohlen sind nach dem Freilegen gegen Witterungseinflüsse und mechanische Beanspruchungen zu schützen.

Nach ATV-Merkblatt A 127 sind die in den Grabensohlen und -wänden anstehenden gewachsenen Böden überwiegend den Bodenklassen G1 und G2, örtlich auch G3 zuzuordnen.

Bei Gründungen auf rechteckigen oder kreisrunden Einzelfundamenten (z.B. Schachtunterteile) in den anstehenden Böden kann der aufnehmbare Sohldruck nach DIN 1054, Tabellen A.1 – A.5 ermittelt werden. Er beträgt in den anstehenden, gewachsenen Bodenschichten bei Fundamentbreiten (Seitenlänge eines Rechtecks oder Kreisdurchmesser) bis 2 m und einer Einbindetiefe von ≥ 2 m zul $\sigma \geq 250$ kN/m². Zur Beurteilung kleinerer Flächengründungen sind je Meter zusätzlicher Seitenlänge bzw. zusätzlichen Durchmessers (bis max. 5 m) 10 % von dem o.a. Wert abzuziehen.

Falls die Schachtbauwerke nach einem Verfahren mit elastischer Bettung bemessen werden, kann in den anstehenden Terrassenböden in erster Näherung ein rechnerischer Bettungsmodul von $k_s = 15$ MN/m³ angesetzt werden.

Bei der Bemessung der Betonwände der Schachtbauwerke ist der Erdruchdruck zu berücksichtigen. Auftriebssicherheitsnachweise sind nicht erforderlich.

Bodenaushub

Der flächendeckend im Erschließungsgebiet anstehende Oberboden besitzt eine Dicke von i.M. ca. 0,4 bis 0,5 m und ist zu Beginn der Erdarbeiten abzuschleifen.

Die unterhalb des Oberbodens auszukoffernden Böden sind den Bodenklassen 3 und 4 nach DIN 18300 zuzuordnen.

Im nordöstlichen (morphologisch höheren) Abschnitt stehen unterhalb des Oberbodens vermutlich, zumindest örtlich, in geringer Dicke aufgefüllte Böden an. An den Aufschlussstellen reichten die Füllböden bis in eine Tiefe von ca. 0,9 m. Es ist davon auszugehen, dass die Auffüllungen auch in den übrigen Bereichen eine ähnlich geringe Mächtigkeit aufweisen (d.h. $d = \max. \text{ca. } 0,5 \text{ m}$). Die in der Rammkernsondierung RKS 1 aufgeschlossenen, aus schwach kiesigem Sand und Lehm bestehenden Füllböden wiesen in geringem Umfang Beimengungen von Schlacke auf. Mit Ausnahme der vg. Fremdstoffe wurden im Rahmen der organoleptischen Ansprache keine Auffüllungen festgestellt. Nach derzeitigem Kenntnisstand ist davon auszugehen, dass die Auffüllungen keine bedeutsamen Schadstoffe aufweisen bzw. dass ggf. enthaltene Verunreinigungen die Grenzwerte der Einbauklasse 2 (bzw. 1.2) nach LAGA (deutlich) unterschreiten.

In den gewachsenen Böden ist nicht mit Verunreinigungen zu rechnen (i.d.R. Einbauklasse 0 nach LAGA).

Grundsätzlich sind während der Baumaßnahme alle Aushubböden, insbesondere aus aufgefüllten Bodenhorizonten, regelmäßig durch Sicht- und Geruchskontrollen auf eventuelle Kontaminationen zu überprüfen. Sollten sich im Zuge der Erdarbeiten auffällige Böden zeigen, sind diese von dem übrigen Aushubmaterial zu separieren und ggf. auf ihre Schadstoffgehalte untersuchen zu lassen. Bei Bedarf ist der Bodengutachter zu informieren.

Verbau

Sofern die Platzverhältnisse es zulassen, können die Grabenwandungen grundsätzlich geböschert hergestellt werden. Die maximal zulässige Böschungsneigung beträgt in den anstehenden Böden überwiegend 45° gegen die Horizontale. In steifen Lehmen können die Baugrubenwandungen auch bis 60° gegen die Horizontale geneigt werden. Unverbaute, geböschte Grabenwände sind abzudecken und vor Witterungseinflüssen zu schützen (die Feinsande im Hangenden der Terrassenböden neigen bei Wasserzutritt zum Ausfließen!).

Dort, wo sie senkrecht hergestellt werden sollen/müssen, sind die Wände der Kanal-/Leitungsgräben bei Aushubtiefen $> 1,25 \text{ m}$ zu verbauen. Im anstehenden Baugrund dürften hierzu großflächige Verbauplatten ausreichend sein.

Für alle Verbaumaßnahmen gelten die Forderungen der DIN 4124. Eine Bemessung des Verbaus auf den aktiven Erddruck ist ausreichend. Verkehrslasten sind gemäß EAB zu berücksichtigen.

Grabenverfüllung

Feinkornarme Partien der Terrassensedimente sind der Verdichtbarkeitsklasse 1 zuzuordnen und damit, sofern sie nicht vernässt sind, für eine Verfüllung der Gräben grundsätzlich (gut) geeignet. Aushubböden mit erhöhtem/hohem Feinkornanteil kommen zur Verfüllung der Leitungsgräben hingegen nicht in Frage.

Ggf. können die lehmigen Partien der Aushubmassen zumindest z.T. zur Geländemodellierung vor Ort wiederwendet werden. Hierbei sei jedoch auf die meist nur geringe Verdichtungsfähigkeit der Böden hingewiesen.

Wasserhaltung

Im Rahmen der Baumaßnahme ist nicht mit dem Auftreten von Grundwasser zu rechnen. In Nasszeiten kann es stellenweise ggf. zu einem leicht erhöhten Andrang von Sicker-/„Schichtenwasser“ kommen. Dieses wird jedoch, wie auch Tagwasser, rasch über die Graben-/Aushubsohlen versickern. Eine Wasserhaltung ist daher nicht erforderlich. Es ist dafür zu sorgen, dass das Oberflächenwasser nicht hinter den Verbauwänden versickert.

8 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung –

Straßenbau

Allgemeines

Zu der geplanten Erschließungsstraße lagen mit Ausnahme eines Lageplans zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch keine weiteren Unterlagen vor. Vermutlich wird die Straße der Bauklasse V (Anliegerstraße) entsprechen.

Gemäß den Ergebnissen der Felderkundungen stehen entlang der Achse der Erschließungsstraße unterhalb des Oberbodens bis in eine Tiefe von 1,0 m unter GOK voraussichtlich überwiegend Decklehme oder feinsandige Terrassensedimente, stellenweise ggf. in geringem Umfang auch aufgefüllte Böden an.

Die Anlage von Baustraßen wird empfohlen. Ggf. können die ungebundenen Tragschichten der neuen Straßen und Wege als Baustraße genutzt oder zu solchen ertüchtigt werden. In diesem Zusammenhang wird auf das Merkblatt zum Schutz des Erdplanums verwiesen.

Aushub

Zur Einstufung der Aushubböden nach DIN 18300 siehe Tabelle 1 und Abschnitt 7.

Frostempfindlichkeit

Die in Höhe des Planums anstehenden Böden sind als sehr frostempfindlich einzustufen.

Erdplanum

Die ZTVE-StB 09 fordert, dass das 10 % - Mindestquantil für den Verdichtungsgrad bei einem gemischt- und feinkörnigen Böden im Bereich bis 0,5 m unter Planum (mindestens) $D_{Pr} = 97 \%$ betragen muss. Des Weiteren ist auf dem Planum ein Verformungsmodul von $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erforderlich. Dieser Wert dürfte in den in Höhe des Planums anstehenden Böden in unverändertem Zustand erfahrungsgemäß – auch durch Nachverdichtung – voraussichtlich überwiegend nicht erzielt werden können. Hierbei sind insbesondere der Zeitpunkt der Bauausführung bzw. die Witterungsverhältnisse von großer Bedeutung (wasserempfindliche Böden!).

Im vorliegenden Fall dürfte daher entlang der geplanten Straße – zumindest über weite Bereiche – voraussichtlich eine Vergrößerung bzw. Anpassung der Dicke der ungebundenen Tragschichten (Bodenaustausch) erforderlich werden. Unter der Annahme, dass durch Nachverdichten auf dem Planum ein Verformungsmodul E_{V2} von max. ca. 20 – 30 MN/m^2 erreicht werden kann, sowie einem erforderlichen E_{V2} -Modul auf den ungebundenen Tragschichten von 100 MN/m^2 (Bauklasse V), wird in Anlehnung an Abb. 1 empfohlen, die ungebundenen Tragschichten in einer Dicke von (mindestens) 50 cm herzustellen. Alternativ ist grundsätzlich auch eine Bodenverbesserung (z.B. durch Kalken) möglich, dürfte im vorliegenden Fall aufgrund der geringen Baufläche vermutlich aber nicht wirtschaftlich sein.

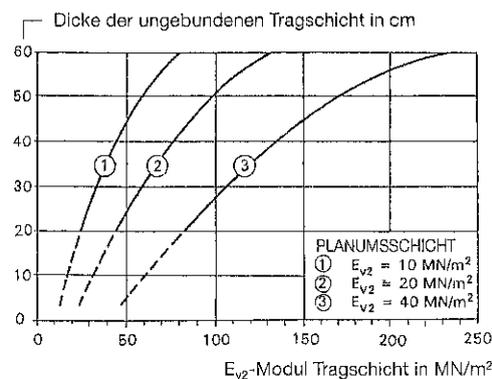


Abb. 1: Verformungsmodul E_{V2} auf der Frostschuttschicht in Abhängigkeit von deren Dicke und vom Verformungsmodul auf dem Planum (aus: [6]).

Es wird empfohlen, zu Beginn der Erdarbeiten ein Probefeld anzulegen, um so die erforderliche Mächtigkeit der ungebundenen Tragschichten in Anhängigkeit von den in der Aushubsole anstehenden Böden und dem verwendeten Material (Kiessand, RCL, Schotter) zu ermitteln bzw. den auf dem Planum durch Nachverdichtung erzielbaren Verformungsmodul durch Lastplattendruckversuche zu bestimmen.

Im Zuge der gesamten Baumaßnahme fallen keine Böden an, die zum Einbau in den ungebundenen Tragschichten/Frostschuttschichten geeignet sind.

9 Hinweise und Empfehlungen zur Bauausführung – Errichtung von Einfamilienhäusern

Im Erschließungsgebiet ist nach derzeitigem Planungsstand die Errichtung von 9 freistehenden Einfamilienhäusern mit Garage geplant. Bei mindestens steifer Konsistenz der bindigen Partien können die anstehenden Böden als insgesamt ausreichend (Decklehme) bzw. gut tragfähig (Terrassenböden) angesehen werden. Im vorliegenden Baugrund können die Gebäude grundsätzlich mit oder ohne Keller errichtet werden.

Bei Errichtung ohne Keller befinden sich die Gründungssohlen – je nach Lage des Baufeldes – entweder innerhalb von Lösslehm Böden oder Terrassenablagerungen. Im nordöstlichen Abschnitt können bei einer Aushubtiefe $< 0,9$ m örtlich auch noch Reste der Auffüllungen in der Aushubsohle angetroffen werden. Hier wird ein Aushub bis auf den gewachsenen Boden empfohlen.

Aufgrund der ggf. variierenden Tragfähigkeit der anstehenden Böden ist bei einem Bau ohne Keller zur Vermeidung größerer Setzungen bzw. von Setzungsunterschieden eine Gründung auf einer tragenden Sohlplatte zu empfehlen.

Bei einer Unterkellerung kommt die Gründungssohle überall in den (mindestens) mitteldicht gelagerten und damit gut tragfähigen Terrassensedimenten zu liegen. In diesem Fall können die Häuser auf Streifenfundamenten oder tragenden Sohlplatten aufgestellt werden.

Die **Baugruben** für die Gebäude können bei ausreichenden Platzverhältnissen geböschert hergestellt werden. Zur zulässigen Böschungsneigung s.o.. Falls z.B. aus Platzgründen ein senkrechter Baugrubenverbau erforderlich wird, bietet sich die Ausführung einer Trägerbohlwand an. Die Trägerbohlwand kann dabei auf den aktiven Erddruck ausgelegt werden.

Eine **Wasserhaltung** ist nicht erforderlich.

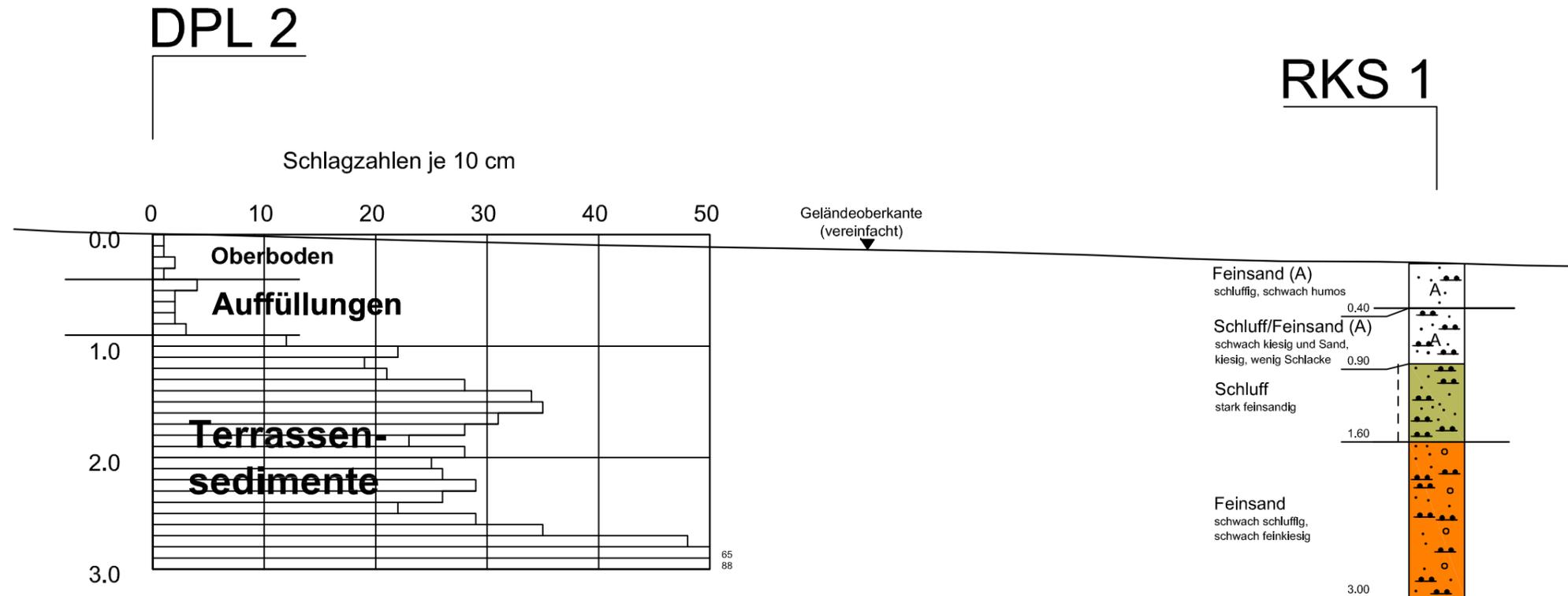
Im Rahmen der weiteren Planung und Bauausführung stehen wir Ihnen gerne zur geotechnischen Beratung zur Verfügung.

Würselen, den 27.03.2013



Dipl.-Geol. Stefan August

Baugrundschnitt A - A



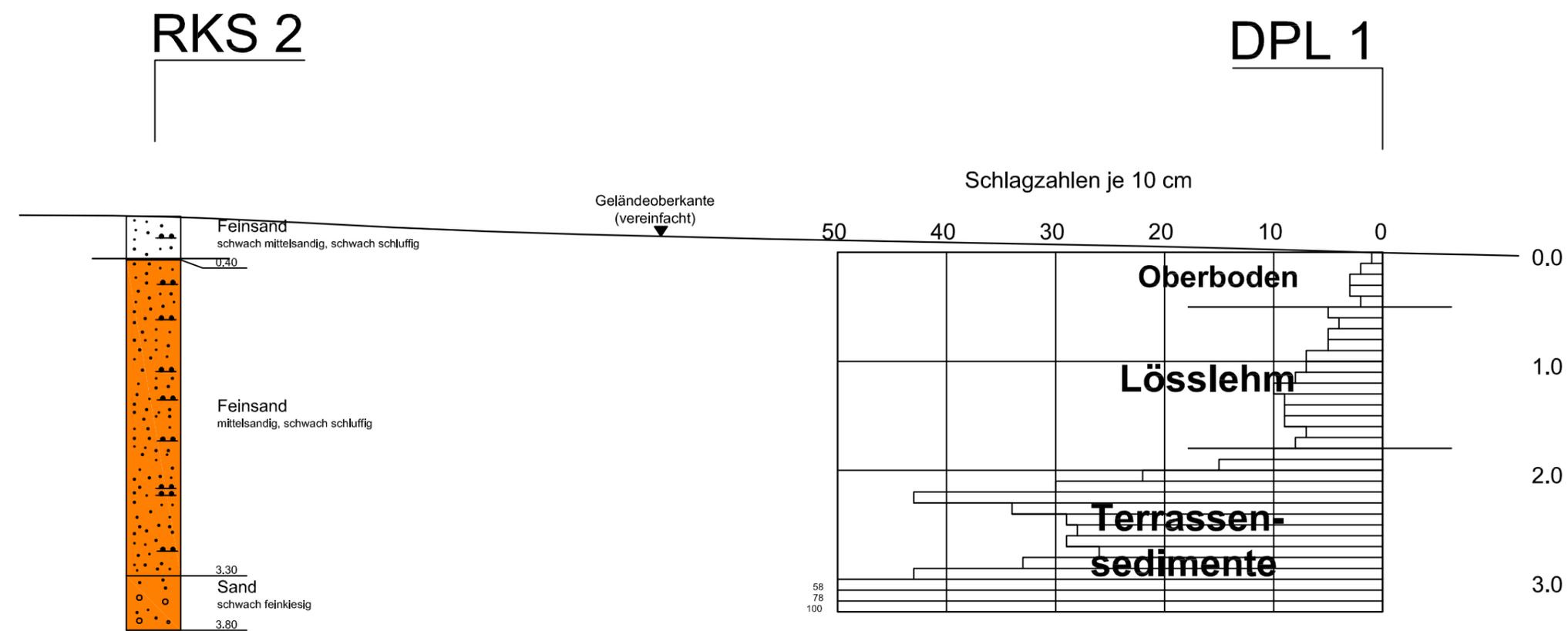
Schichten:

- A Oberboden/Auffüllungen
- Lösslehm
- Terrassensedimente

Konsistenzen:

- fest
- halbfest
- steif-halbfest
- steif
- weich-steif
- weich
- breiig

Baugrundschnitt B - B



M 1:200/50

Anlage 4