



Baugrund – und Grundwassererkundung
Baugrundgutachten, Geotechnik
Erdstatik, Statik im Spezialtiefbau
Brunnenanlagen

Geotechnisches Gutachten

Baugebiet „Schornreute Ost II“ in Hinzistobel / Ravensburg Zusatzuntersuchung

Aktenzeichen:	08 01 015
Bauvorhaben:	Baugebiet „Schornreute Ost II“ in Hinzistobel / Ravensburg - Zusätzliche Baugrunduntersuchung -
Auftraggeber:	Stadt Ravensburg – Tiefbauamt Seestraße 36 88214 Ravensburg
Datum:	27.06.2008
Bearbeitung:	Dipl.-Geol. E. Frankovsky

- Inhalt:
1. Vorgang
 2. Baugrundsichtung, Bautechnische Beschreibung der Böden, Bodenkennwerte, Grundwasserverhältnisse, Angaben zu den Gründungen (Vergleich mit den Angaben des bestehenden Gutachtens)

- Anlagen:
- 1.1 Lageplan mit Untersuchungspunkten, M 1 : 1000
 - 2.1-2 Geotechnische Baugrundschnitte, M d.H 1 : 50

Unterlagen:

- Lageplan mit Eintragung der Bohrungen, M 1:1000, e-mail Vorlage vom 26.05.2008, Ingenieurbüro Haag + Noll, Ravensburg
- Topographische Karte Blatt TK 8223 Ravensburg, M 1:25.000
- Geologische Karte Blatt GK 8223 Ravensburg, M 1:25.000
- Geotechnisches Gutachten „Baugebiet Schornreute Ost II in Hinzistobel / Ravensburg“, AZ 070920, vom 23.10.2007, BauGrund Süd

1. Vorgang

Die Stadt Ravensburg – Tiefbauamt beabsichtigt die Erschließung des Baugebietes „Schornreute Ost II“ in Hinzistobel / Ravensburg. Die BauGrund Süd wurde beauftragt, eine Untersuchung des Untergrundes vorzunehmen und ein Versickerungs- und Gründungsgutachten zu erstellen. Am 09.10.2007 wurden vier Schürgruben (SG1-4/07) ausgehoben und anschließend das geotechnische Gutachten (vgl. Unterlagen) erstellt. In der Zwischenzeit wurde das Gelände in sieben Grundstücke aufgeteilt und es wurde veranlasst, dass im Bereich jedes der geplanten Häuser ein direkter Aufschluss auszuführen ist. Die Ergebnisse der Detailuntersuchung sind mit den Angaben des geotechnischen Gutachtens zu vergleichen.

Es wurden vom 28.05. bis 29.05.08 sieben Kernbohrungen BK1-7/08 ausgeführt. Die in den Bohrungen aufgeschlossenen Bodenschichten wurden nach DIN 4022 ingenieurgeologisch angesprochen. Die Anzahl und die Lage der Schürgruben wurden zusammen mit dem Tiefbauamt Ravensburg festgelegt. Sie wurden vom Ingenieurbüro Haag + Noll eingemessen.

Die Lage der Aufschlüsse ist im Lageplan (vgl. Anlage 1.1) eingetragen. Die detaillierte, nach DIN 18 196 und DIN 18 300 klassifizierte Bodenaufnahme, ist in den geotechnischen Baugrundschnitten, vgl. Anlagen 2.1-2, aufgeführt.

2. Baugrundsichtung, Bautechnische Beschreibung der Böden, Bodenkennwerte, Angaben zu den Gründungen (Vergleich mit den Angaben des bestehenden Gutachtens)

2.1 Baugrundsichtung

Aus den ausgeführten Aufschlüssen kann daher für den Untersuchungsbereich die folgende generelle Schichtenfolge abgeleitet werden:

Auffüllungen (lokal)	(Rezent)
Mutterboden	(Holozän)
Verwitterungsdecke	(Holozän)
Schmelzwasserkies	(Pleistozän)
Schmelzwassersand	(Pleistozän).

Im Einzelnen wurden mit den vier Schürfgruben SG1-4/07 und den sieben Bohrungen BK1-7/08 folgende Schichtglieder bzw. Schichttiefen festgestellt:

Tabelle 1: Schichtglieder und Schichttiefen (bis m unter Gelände)

Schicht / Schurf	SG1/07	SG2/07	SG3/07	SG4/07
Auffüllungen	-	-	-	0,00 – 3,40
Mutterboden	0,00 – 0,20	0,00 – 0,25	0,00 – 0,25	-
Verwitterungsdecke	0,20 – 0,60	0,25 – 0,60	0,25 – 0,50	-
Schmelzwasserkies	0,60 – 2,40	0,60 – 1,80	0,50 – 2,00	-
Schmelzwassersand	2,40 – 3,10	1,80 – 3,00	2,00 – 2,80	3,40 – 3,70

Schicht / Bohrung	BK1/08	BK2/08	BK3/08	BK4/08
Auffüllungen	-	0,00 – 0,50	-	-
Mutterboden	0,00 – 0,10	-	0,00 – 0,15	0,00 – 0,15
Verwitterungsdecke	-	-	-	0,15 – 1,00
Schmelzwasserkies	0,10 – 2,60	0,50 – 2,00	0,15 – 0,90	1,00 – 1,70
Schmelzwassersand	2,60 – 6,00	2,00 – 6,00	0,90 – 6,00	1,70 – 6,00

Schicht / Bohrung	BK5/08	BK6/08	BK7/08
Auffüllungen	-	-	-
Mutterboden	0,00 – 0,15	0,00 – 0,20	0,00 – 0,15
Verwitterungsdecke	0,15 – 0,60	-	-
Schmelzwasserkies	0,60 – 6,00	0,20 – 2,80	0,15 – 0,60
Schmelzwassersand	-	2,80 – 6,00	0,60 – 6,00

2.2 Bautechnische Beschreibung der Böden

Zusätzlich zu der Schichtansprache, die bei den Untersuchungsprofilen, vgl. Anlagen 2.1-2, dargestellt ist, wurden die bautechnischen Eigenschaften der relevanten Bodenschichten wie folgt beurteilt (allgemeine Beschreibung anhand der aufgeschlossenen Bodenschichten).

Auffüllungen

Vermutlich handelt es sich bei den angetroffenen Auffüllungen um die Wiederverfüllung eines lokalen Kiesabbaus. Der Kies wurde bis zum Schmelzwassersand abgegraben und anschließend das Loch im unteren Bereich mit dem oberen Abraum und darüber mit Aushubböden

(Kies-Schluff-Wechsellagen mit eingelagertem Ziegelbruch, Mörtel, Bauholz etc.) verfüllt. Der Lagerungszustand der Kiesböden ist locker und die Konsistenz der lehmigen Fazies weich bis steif bzw. steif. Die Auffüllungen sind nicht tragfähig. Abseits der Schürfgrube SG4/07 wurden zwei weitere Löcher ausgehoben, um das ungefähre Ausmaß des Kiesabbaus zu lokalisieren. Es zeigte sich, dass der Rand des Kiesabbaus ungefähr zwischen SG3/07 und SG4/07 liegt. Im Bereich der Bohrung BK2/08 wurden bis in eine Tiefe von 0,5 m ebenfalls Auffüllungen (Schluff, sandig, kiesig bis stark kiesig) festgestellt. Vor dem Ausführen der Erschließungsarbeiten sollten die Auffüllungen genau lokalisiert und altlastentechnisch untersucht werden.

Mutterboden

Die Oberbodenschicht ist dunkelbraun gefärbt. Es handelt sich um einen schwach tonigen, schwach feinsandigen, schwach kiesigen und humosen Schluff. Die Konsistenz ist weich bis steif. Die Mutterbodenschicht ist nicht tragfähig.

Verwitterungsdecke

Bei der hellbraun bis rostbraun gefärbten Verwitterungsdecke handelt es sich um einen sandigen, kiesigen bis stark kiesigen Schluff bzw. um einen sandigen, schluffigen bis stark schluffigen, lokal schwach steinigen Fein- bis Grobkies. Die Konsistenz des Lehm Bodens ist weich bis steif und der Lagerungszustand des Kiesel locker bis mitteldicht. Die lehmige Matrix ist weich bis steif. Die Tragfähigkeit der Verwitterungsdecke ist als mäßig zu bewerten. Die lehmigen bzw. verlehnten Böden weichen bei Wasserzutritten (z.B. Niederschläge) schnell auf.

Schmelzwasserkies

Bei dem grau gefärbten Kies handelt es sich bautechnisch um einen gering schluffigen (Feinkornanteil < 5 Gew.-%), schwach sandigen bis sandigen, schwach steinigen bis steinigen Fein- bis Grobkies bzw. lokal (BK5/08) um einen stark sandigen Fein- bis Mittelkies. Stellenweise ist der Kies eng gestuft, das heißt, es herrscht eine einkörnige Korngröße vor. Dem Bagger- und Bohrwiderstand zufolge ist der Lagerungszustand des Schmelzwasserkiesel als mitteldicht anzugeben. Im Kies sind immer wieder größere Steine, sogar bis Blockgröße, vorhanden. Der Schmelzwasserkies bildet einen gut tragfähigen Baugrund. Seine Tragfähigkeit ist jedoch in Zusammenhang mit den unterlagernden Schmelzwassersanden zu bewerten.

Schmelzwassersand

Bei dem grau gefärbten Schmelzwassersand handelt es sich bautechnisch um Wechsellagerungen von gering schluffigen bis schwach schluffigen Fein- bis Grobsanden und schluffigen bis stark schluffigen Feinsanden. Die Feinsande zeigen eine starke Durchfeuchtung bzw. sie sind Wasser führend. Sie weisen thixotrope Eigenschaften auf. Das heißt, dass sie sich unter mechanischer Einwirkung, z.B. Aushub oder Rütteln sehr schnell verflüssigen. Beim Anschneiden neigen sie zum Ausfließen. Dem Bagger- und Bohrwiderstand zufolge ist der Lagerungszustand des Schmelzwassersandes im ungestörten Zustand als mitteldicht anzugeben. Er verliert jedoch sehr schnell seine Tragfähigkeit bei mechanischer Einwirkung.

2.3 Bodenkennwerte

Für die mit den Untersuchungsaufschlüssen angetroffenen Baugrundsichten sind folgende Bodenkennwerte anzusetzen:

Tabelle 2: Bodenkennwerte (Erfahrungswerte)

	Wichte [kN/m³]	Reibungs- winkel [°]	Kohäsion [kN/m²]	Steifezahl [MN/m²]	Bodengruppe [DIN 18196]	Bodenklasse [DIN 18300]	Frostempfindlichk. [ZTVE-StB 94]
Auffüllungen	14/4-21/11	15-32,5	0	0,5-5	A,(OU,GU, GU*,UL)	1,3,4	F3,F2
Mutterboden	14/4-15/5	15-17,5	0	0,5-1	OU	1	F3
Verwitterungsdecke	18/8-20/10	25-27,5	0	4-6	UL,GU*	4	F3
Schmelzwasserkies	21/11-22/12	32,5-35	0	30-40	GW,GE,GI, X,Y	3,5,6,(7)	F1
Schmelzwassersand	20/10-21/11	27,5-30	0	10-12	SE,SU,SU*	2,3,4	F1,F2 ;F3

2.4 Grundwasserverhältnisse

Während des Baggers wurde in keiner der vier Schürfgruben Wasser festgestellt. Fünf der sieben Bohrungen blieben ebenfalls trocken. Nur in den Bohrungen BK4/08 und BK7/08 wurde Wasser in Tiefen von 5,67 m unter Gelände (531.52 m ü.NN) bzw. 4,23 m unter Gelände (533.59 m ü.NN) angetroffen.

Beim angetroffenen Wasser handelt es sich um Schichtwasser. Der Feinsand zeigt fast überall sehr starke Durchfeuchtung.

2.5 Angaben zu den Gründungen

Von dem geplanten Baugebiet „Schornreute Ost II“ in Hinzistobel / Ravensburg liegt in- zwischen ein Lageplan im Maßstab 1:1000 vor. Das Baugebiet wird in sieben Grundstücke aufgeteilt. Es ist eine Erschließungsstraße geplant.

Maßgebend für die Bauwerksgründungen sind die geotechnischen Baugrundprofile in den Anlagen 2.1-2. Entsprechend den geotechnischen Aufschlüssen steht der tragfähige Baugrund in Form von Schmelzwasserkies an. Der Schmelzwasserkies wird vom weniger tragfähigen Schmelzwassersand unterlagert. Über dem Schmelzwasserkies liegen zum Teil Verwitterungsböden bzw. lokale Auffüllungen. Die Verwitterungsböden und die Auffüllungen sind als gering bis mäßig tragfähig zu bezeichnen.

Es wird vorgeschlagen, die Neubauten ohne Unterkellerungen auszuführen. Die Erdgeschossfußbodenhöhen der Häuser sollten der bestehenden Oberkante des Geländes weitgehend angepasst werden. Im Schmelzwassersand ist mit Schichtwasser zu rechnen. Demnach würden Keller in die hydrologisch relevante Schicht eingreifen und Veränderungen (Wasser-rückstau, Umläufigkeiten, Veränderungen an der Hangböschung etc.) hervorrufen.

Die nicht unterkellerten Gebäude sind direkt im Schmelzwasserkies bzw. auf einem Teilbodenersatzkörper aus Kiessand oder Betonrecyclingmaterial auf einer Stahlbetonbodenplatte oder auf zusammenhängenden Streifenfundamenten (Trägerrost) frostsicher zu gründen. Die frostsichere Fundamenteinbindetiefe ist mit $t \geq 0,80$ m anzusetzen. Die Verwitterungsdecke und die Auffüllungen sind vollständig auszuheben und gegen den o.g. Bodenersatzkörper auszutauschen.

Bei der Flachgründung im Schmelzwasserkies werden mit dem Trägerrost oder der Bodenplatte unterschiedliche Mächtigkeiten des Schmelzwasserkieses über dem Schmelzwassersand und damit verbundene Setzungsdifferenzen in der Tragwerkskonstruktion weitgehend ausgeglichen.

Im geotechnischen Gutachten AZ 070920 ist in der Anlage 4.1 das Fundamentdiagramm für ein Streifenfundament oder einen Tragstreifen in einer Bodenplatte aufgeführt. Es wird vorgeschlagen, die Gründungsvorbemessung nach diesem Fundamentdiagramm vorzunehmen, dabei sollten die zulässigen Bodenpressungen so gewählt werden, dass die Fundamentsetzungen mit $s \leq 1,5$ cm eingehalten werden.

Die erdberührten Wände und die Bodenplatten sind nach DIN 4095 zu entwässern; das Wasser ist mit Ring- und Flächendrängen zu fassen und zur Vorflut zu leiten.

Die Straßenbau- und Kanalbaumaßnahmen wurden bereits im geotechnischen Gutachten AZ 070920 beschrieben. Durch die neuen Aufschlüsse wurden keine neuen Erkenntnisse festgestellt.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen gerne zur Verfügung.

Dipl.-Geol. E. Frankovsky

BauGrund Süd

Legende

Mu

Mutterboden

A

Auffüllung

Verwitterungsdecke

Schmelzwasserkies

Schmelzwassersand

BauGrund Süd Gesellschaft für Bohr- und Geotechnik mbH Maybachstraße 5 88410 Bad Wurzach	Baugebiet "Schornreute Süd-Ost" in Hinzistobel / Ravensburg	AZ 0801015
		Anlage Nr. 2.1

Maßstab d.H. 1 : 50; Maßstab d.L. unmaßstäblich

Geotechnischer Baugrundschnitt: SG1/07 - BK4/08 - BK3/08 - SG3/07 - BK2/08 - BK1/08 - SG4/07



