Büro f. Geologie u. Umwelttechnik

Dipl. Geol. R. Bertlein
Kirchenweg 41
84375 Kirchdorf

Geotechnischer Kurzbericht

Wohnanlage Antoniusberg in Straubing

Bericht Nr. 201602017

12.05.2016

Auftrag	Voruntersuchung und Erstbewertung zur Gründung
Bauherr: **Auftraggeber:**	Wohnen am Antoniusberg GmbH Ringstraße 14 84347 Pfarrkirchen
Planung:	
Statik:	
Felduntersuchungen:	
Gutachter:	Dipl.-Geol. Reinhard Bertlein Kirchenweg 41 84375 Kirchdorf a. Inn
Verteiler:	Auftraggeber

Inhalt

Seite

1 Zusammenfassung 3

2 Durchgeführte Untersuchungen 3

3 Untersuchungsergebnisse 4

4 Baugrundmodell 5

4.1 Rechenwerte zur erdstatischen Berechnung 5

4.2 Bodenklassifizierung 6

5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse 7

5.1 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes 7

5.2 Bettungsmodul 8

6 Schlussbemerkungen 8

Anlagen

1. Lageplan
2. Schürfprofile

Reinhard Bertlein, Dipl.-Geologe, Kirchenweg 41, D-84375 Kirchdorf am Inn
Tel.: (0 85 71) 92 26 13; Fax.: (0 85 71) 92 26 14; FU: (01 71) 5 13 46 12
e-mail: r.bertlein@t-online.de

1 Zusammenfassung

Das Grundstück liegt im Bereich einer quartären Kiesterrasse über Tertiär.

Grundwasser wurde bei ca. 321 m NN = 2,7 bis 2,9 m u. GOK angetroffen. Ein amtlicher HHW steht aufgrund fehlender Langzeitbeobachtungen nicht zur Verfügung, dürfte allerdings deutlich höher liegen, so dass bei Gründung tiefer als ca. 323 m NN eine druckwasserdichte Bauweise für erforderlich angesehen wird.

Aufgrund des bereits rückgebauten Altbestandes sind oberflächlich noch Auffüllungen und teilweise einzelne Fundamente vorhanden.

Mit dem Terrassenkies und den darunter anstehenden Tertiärschichten steht ein Baugrund mit guter Tragfähigkeit zur Verfügung.

2 Durchgeführte Untersuchungen

Am 07.04.2016 wurden 8 Schürfgruben zur Feststellung des Baugrundprofils und zur erneuten umweltanalytischen Prüfung hergestellt.

Die Schürfprofile wurden von mir ingenieurgeologisch nach DIN EN ISO 14688, DIN 18300 und DIN 18196 aufgenommen. Die Ergebnisse sind in Anlage 2 in Form von Schürfprofilen dargestellt.

Rammsondierungen wurden im Rahmen dieser Voruntersuchung nicht durchgeführt. Die Detailuntersuchung wird bei Bedarf auf die endgültige Planung abgestimmt.

Die Aufschlusspunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen. Die Lage der Aufschlüsse ist in Anlage 1 dargestellt.

Die bodenmechanischen Eigenschaften der aufgeschlossenen Böden konnten anhand der Felduntersuchungen und der Beobachtungen während der Bohrarbeiten ausreichend genau abgeschätzt werden. Auf die Durchführung von bodenmechanischen Laboruntersuchungen wurde vorerst verzichtet.

Mit konservativen Schätzwerten wurden erste Setzungsberechnungen zur Abschätzung der Bemessungswerte des Sohlwiderstandes nach EC 7 und zur Abschätzung von Bettungsziffern durchgeführt. Dazu wurde die Software GGU-Footing verwendet.

Reinhard Bertlein, Dipl.-Geologe, Kirchenweg 41, D-84375 Kirchdorf am Inn
Tel.: (0 85 71) 92 26 13; Fax.: (0 85 71) 92 26 14; FU: (01 71) 5 13 46 12
e-mail: r.bertlein@t-online.de

Aufschluss	Ansatzhöhe [m]	Endtiefe [m u. GOK]	Grundwasser [m u. GOK]
SCH- 01	326,0	4,0	-
SCH- 02	326,0	3,5	-
SCH- 03	326,0	3,4	-
SCH- 04	323,8	3,5	2,7
SCH- 05	323,7	3,0	nicht messbar
SCH- 06	324,0	3,3	2,9
SCH- 07	323,8	2,0	-
SCH- 08	323,8	2,0	-

Tab. 1: Grunddaten der Aufschlussarbeiten

3 Untersuchungsergebnisse

Die Schürfe 01 bis 03 wurden zwischen Bebauung und Bahntrasse angelegt. Der Bereich liegt etwa 2 m höher als der Rest des Grundstücks. Dieser höher liegende Grundstücksteil wurde bis zur aktuellen Höhe überwiegend mit kiesigem, aber auch bindigem Material aufgefüllt. Der gewachsene Boden steht erst ab Tiefen zwischen 2 und 3 m u. GOK an.

In den restlichen Schürfen 04 bis 08 liegen an der Oberfläche Betonplatten bzw. Pflaster auf Frostschutzkies. Der frostsichere Aufbau reicht bis ca. 0,6 m Tiefe. Darunter folgt der natürliche Boden.

Die natürliche Abfolge setzt mit Aue- und Schwemmsedimenten ein, die sich durch Wasserempfindlichkeit, geringe Durchlässigkeit und geringe Tragfähigkeit auszeichnen. Es können Tone, Schluffe, Feinsande in allen Mischformen auftreten. In SCH-04 wurde an der Basis dieser Deckschichten eine 0,4 m mächtige Torfschicht angetroffen.

Die Oberfläche des liegenden Terrassenkieses ist durchaus strukturiert und weist Höhenschwankungen zwischen 321,5 mNN und 323,0 mNN auf. Der Kies ist gut durchlässig, wasserführend und tragfähig. Die Basis wurde nicht erreicht.

Grundwasser wurde bei ca. 321 mNN angetroffen. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen lag kein Hochwasserstand vor. Als nächstgelegene Pegel sind im BIS Bayern die Messstellen Mitterharthausen (HHW 2005-2016 bei 341,47 mNN, GW 03.2016 bei 339,7 mNN) und Amselfing (HHW 2005-2016 bei 323,91, GW 03.2016 bei 321,8 mNN) veröffentlicht. Verwertbar für eine Abschätzung der Grundwasser-Schwankungen ist m. E. die Messstelle Amselfing.

Reinhard Bertlein, Dipl.-Geologe, Kirchenweg 41, D-84375 Kirchdorf am Inn
Tel.: (0 85 71) 92 26 13; Fax.: (0 85 71) 92 26 14; FU: (01 71) 5 13 46 12
e-mail: r.bertlein@t-online.de

4 Baugrundmodell

4.1 Rechenwerte zur erdstatischen Berechnung

Für erdstatische Berechnungen können den Böden erfahrungsgemäß die folgenden geschätzten Kennwerte zugeordnet werden.

Bodenschicht	Bodengruppe DIN 18196	Konsistenz / Lagerungsdichte	Wichte, erdfeucht	Wichte, wassergesättigt	Wichte, unter Auftrieb	Reibungswinkel	Kohäsion, drainiert	Kohäsion, undrainiert	Steifemodul
			γ_k	$\gamma_{r,k}$	γ'_k	φ_k	c'_k	$c_{u,k}$	$E_{s,k}$
			[kN/m³]	[kN/m³]	[kN/m³]	[°]	[kN/m²]	[kN/m²]	[MN/m²]
Auffüllung	Beton	hart	24,0	-	14,0	-	-	-	-
	GW/GU	mitteldicht	20,0	22,0	12,0	32,5	-	-	40
	UL/TL/SU*	weich-steif	19,0	20,0	10,0	27,5	2	10	8
Schwemmsediment/ Auesediment	UL/TL/UM/ SU*	weich-steif	19,0	-	9,0	25,0	0-5	5-15	5
	HZ	zersetzt	11,0	-	1,0	15	2	10	0,5
Terrasse	SW/SU GW/GU/ GE	mitteldicht	20,0	22,0	12,0	32,5	-	-	40

Tab. 2: Bodenkennwerte

Reinhard Bertlein, Dipl.-Geologe, Kirchenweg 41, D-84375 Kirchdorf am Inn
Tel.: (0 85 71) 92 26 13; Fax.: (0 85 71) 92 26 14; FU: (01 71) 5 13 46 12
e-mail: r.bertlein@t-online.de

4.2 Bodenklassifizierung

Nach DIN 4022, DIN 18300 (alt), DIN 18196 und ZTVE-STB können die anstehenden Bodenschichten im Bereich der Baumaßnahme gem. nachfolgender Tabelle klassifiziert werden:

Bodenschicht	Benennung DIN 4022	Bodenklasse DIN 18300 (alt)	Bodengruppe DIN 18196	Frostklasse ZTVE-StB
Auffüllung	Beton	7	-	F 1
	Kies, sandig bis stark sandig, z. T. schwach schluffig und steinig	3	GW/GU	F 1 – F 2
	Schluff/Feinsand/Ton, schwach bis stark kiesig	4	UL/TL/SU*	F 3
Schwemmsediment Auesediment	Schluff/Ton, stark feinsandig, z. T. schwach kiesig	4	UL/TL/SU*	F 3
	und lokal Torf	2	HZ	
Terrasse	Sand, z. T. schwach schluffig	3	SW/SU	F 1
	Kies, sandig bis stark sandig, z. T. schwach schluffig		GW/GU	
	Mittel- bis Grobkies		GE	

Tab. 3: Bodenklassifizierung n DIN 4022, DIN 18300 (alt), DIN 18196 und ZTVE-STB

Reinhard Bertlein, Dipl.-Geologe, Kirchenweg 41, D-84375 Kirchdorf am Inn
Tel.: (0 85 71) 92 26 13; Fax.: (0 85 71) 92 26 14; FU: (01 71) 5 13 46 12
e-mail: r.bertlein@t-online.de

5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Auffüllungen, Schwemmsedimente und Auesediment sind nicht zuletzt wegen der Gefahr von lokalen Torfvorkommen nicht als Gründungsschicht geeignet. Empfohlen wird eine Gründung in den Terrassensedimenten, die ab ca. 321,5 mNN und 323,0 mNN anstehen, also etwa 0,7 m bis 2,2 m unter dem Niveau des tieferen Grundstücksteils.

Zum Zeitpunkt der Untersuchungen wurde Grundwasser bei rund 321 mNN angetroffen. Um Wasserhaltungsmaßnahmen und Grundwasser-Absenkungen während der Bauzeit auf ein Mindestmaß zu reduzieren, ist es sinnvoll, die Gründungssohle möglichst hoch zu legen. Günstig wäre, wenn möglich und genehmigungsfähig, eine Plattenunterkante bei 321,5 mNN oder höher. Eine druckwasserdichte Bauweise bis zum Bemessungswasserstand ist erforderlich. Amtliche Angaben zum HHW liegen nicht vor. Der Bemesssungswasserstand wurde von mir auf der bisher vorliegenden Datenbasis auf 323 mNN abgeschätzt.

Die Auftriebssicherheit im Bau- und Endzustand für die gesamte Tiefgarage ist zu gewährleisten. In vergleichbaren Fällen wurden zur Sicherung gegen ein Aufschwimmen des Bauwerks Zugpfähle oder entsprechend dicke Bodenplatten ausgeführt.

Das Vorhaben in der geplanten Bauweise ist realisierbar, allerdings steigt der technische und finanzielle Aufwand wegen der Grundwasser-Situation, je tiefer die Bauwerke einbinden. Eine Grundwasser-Absenkung mit einer Mehrbrunnenanlage ist zwar theoretisch möglich, es stellt sich allerdings die Frage, wo das Wasser wieder versickert werden könnte. Es bliebe m. E. nur die Variante „wasserdichte Baugrubenumschließung“, z. B. in Form eines Spundwandkastens, bei dem sich dann die Wasserhaltung auf das einmalige Abpumpen innerhalb und die Fassung und Ableitung des Schloss- und Niederschlagswassers beschränken würde. Voraussetzung für weitere Planungen in dieser Richtung sind allerdings weitere Bohrungen zur Erkundung des Stauers und vor allem der Staueroberfläche.

5.1 Bemessungswerte des Sohlwiderstandes

Für Streifen- und Einzelfundamente mit einer Mindesteinbindetiefe von 1 m und einer Breite von 1 m können in den Terrassensedimenten Bemessungswerte des Sohlwiderstandes von 450 kN/m² in jedem Fall angesetzt werden.

Entsprechende Berechnungen können bei Bedarf auf der Basis genauerer Planungen durchgeführt werden.

Reinhard Bertlein, Dipl.-Geologe, Kirchenweg 41, D-84375 Kirchdorf am Inn
Tel.: (0 85 71) 92 26 13; Fax.: (0 85 71) 92 26 14; FU: (01 71) 5 13 46 12
e-mail: r.bertlein@t-online.de

5.2 Bettungsmodul

Wird eine plattenartige Gründung ausgeführt (z. B. bei druckwasserdichter Tiefgarage), so kann die erforderliche Bettungsziffer k_s nach der Formel

$$k_s = \text{mittlerer Sohldruck / mittlere Setzung}$$

berechnet werden.

Die Setzungen sind hierbei gemäß den gängigen Verfahren unter Zugrundelegung der Steifeziffern zu bestimmen.

Für plattenartige Gründungskörper kann in der Vorbemessung für Sohldrücke bis 100 kN/m² mit $k_s \approx$ 15 -30 MN/m³gerechnet werden.

6 Schlussbemerkungen

Mit den ausgeführten Aufschlussarbeiten im Rahmen der Voruntersuchung wurden die geplanten Baubereiche nur sehr punktuell untersucht werden. Für Detailplanungen sind weitere Untersuchungen zu empfehlen.

Für weitere Fragen stehe ich gern zur Verfügung.

Kirchdorf, 12.05.2016

R. Bertlein
Dipl.-Geologe

Es ist untersagt, den vorliegenden Bericht ohne Zustimmung des Bearbeiters auszugsweise zu vervielfältigen und an Dritte weiter zu geben. Es ist ebenso untersagt, die Aussagen des Berichts auf Bereiche außerhalb des Untersuchungsgebietes zu übertragen. Für Schäden, die aus ungenehmigter Weitergabe bzw. Übertragung auf Nachbargrundstücke entstehen, wird keine Haftung übernommen.

Reinhard Bertlein, Dipl.-Geologe, Kirchenweg 41, D-84375 Kirchdorf am Inn
Tel.: (0 85 71) 92 26 13; Fax.: (0 85 71) 92 26 14; FU: (01 71) 5 13 46 12
e-mail: r.bertlein@t-online.de