

Ingenieurbüro Weiße
Kaiseritz Nr. 6
18528 Bergen auf Rügen
Tel.: 0 38 38 / 2 33 22
Fax.: 0 38 38 / 25 47 73
e-mail: baugrund@weisse-ib.de

Baugrunduntersuchung

Vorhaben : Grundstück Bartel, Thesenvitz

Auftraggeber : Andreas Bartel
Feldstraße 32
18528 Thesenvitz

Auftragsnummer : 02/19/02

Gutachter : Dipl.- Ing. Weiße
Zul.- Nr. B-0186-94

Bergen, den 10.12.2002



Inhaltsverzeichnis

1.	Untersuchungsgebiet und Bauaufgabe	3
2.	Baugrundmodell	3
3.	Baugrundeignung und Lösungsvorschläge	5
	Anlagen	7
	Anlage 1 : Übersichtsplan M 1:10.000	1 Blatt
	Anlage 2 : Aufschlussplan M 1:500	1 Blatt
	Anlage 3 : Sondierprofile	2 Blätter
	Anlage 4 : Berechnungsbeispiel Flächenversickerung	1 Blatt
	Anlage 5 : Berechnungsbeispiel Muldenversickerung	1 Blatt

1. Untersuchungsgebiet und Bauaufgabe

Herr Andreas Bartel plant in Thesenvitz auf Rügen den Neubau eines Gebäudes mit 2 Wohnungseinheiten. Der Standort liegt auf dem Flurstück 313 am südlichen Ortseingang.

Entsprechend des B-Planentwurfes ist ein Baufeld von 384m² vorgesehen, so dass einschließlich der 50%-igen Überschreitungsmöglichkeit 576m² Fläche überbaut/versiegelt werden können. In Ermangelung einer öffentlichen Vorflut für Regen- und Schmutzwasser muss anfallendes Oberflächen- und Abwasser versickert werden. Spezielle Details zum Vorhaben sind nicht bekannt.

Das Gelände im Baubereich ist relativ eben mit geringem Gefälle in östliche Richtung. Die Höhen liegen bei 17m über Meeresspiegelniveau.

Vom Bauherren wurde eine Baugrunduntersuchung zur Erkundung der Wasser- und Bodenverhältnisse und zur Beurteilung des Untergrundes hinsichtlich der geplanten Versickerung und Verrieselung in Auftrag gegeben.

Dazu wurden im Bereich des geplanten Baufeldes drei Bohrsondierungen (BS) als Rammkernsonden bis 3m Tiefe geschlagen. Die Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden im Aufschlussplan (siehe Anlage 2) markiert.

Die Ortslage Thesenvitz, mit dem darin befindlichen untersuchten Grundstück, liegt außerhalb von Trinkwasserschutzgebieten.

2. Baugrundmodell

Nach Aussage geologischer Karten stehen im Untersuchungsgebiet Sande der Grundmoräne über bindigen Erdstoffen des Geschiebelehmes und -mergels als pleistozäne Bildungen des Pommerschen Stadiums im Weichselglazial an.

Die abgeteufte Sondierungen konkretisieren die Aussagen der Geologie. So existieren im Baubereich 1,8 bis 2,1m mächtige Sande über Geschiebemergel. Eine 0,3 bis 0,6m starke Deckschicht der Sande ist humos geprägt.

Die **humosen Sande** wurden als organisch verunreinigte, feinsandige und teils auch grobsandige Mittelsande angesprochen. Bis 0,3m Tiefe liegt der Humusgehalt bei etwa 5 bis 8Gew.-% und darunter bei etwa 3Gew.-%, so dass die Deckschicht entsprechend der DIN 18196 den grob- bis gemischtkörnigen Erdstoffen mit Beimengungen humoser

Art (OH) und die darunter liegende schwach humose Schicht den enggestuften bis humosen Sanden (SE-OH) zugeordnet wird.

Wegen dieser Humusgehalte besitzt die humose Deckschicht eine ungünstige bautechnische Eignung und ist lediglich mäßig verdichtbar, stark zusammendrückbar, aber noch gut durchlässig ($k \approx 5 \times 10^{-5} \text{m/s}$) und gering bis mittel frostempfindlich (F2 nach ZTVE-StB 94). Als Gründungsschicht sind die humosen Sande wegen der Zusammendrückbarkeit nicht geeignet.

Die humusfreien Sande wurden in erster Linie als feinsandige und grobsandige Mittelsande angetroffen, wobei sie teilweise schwach schluffig und mit zunehmender Tiefe auch kiesig sind. Trotz des relativ breiten Korngrößenspektrums, welches an der Kornzusammensetzung beteiligt ist, liegt der Ungleichförmigkeitsgrad ($U = d_{60}/d_{10}$) vorwiegend nur zwischen $U=4$ und $U=6$. Gemäß der DIN 18196 werden die Sande daher als enggestuft (SE) klassifiziert. Da der teilweise vorhandene Schluffgehalt (Korngrößen $<0,06\text{mm}$) um 5Gew.-% schwankt sind es schichtenweise auch enggestufte bis schluffige Sande (SE-SU).

Die Lagerungsdichte der anstehenden humusfreien Sande ist mehrheitlich mitteldicht ($0,3 \leq I_D < 0,5$), schichtenweise aber auch nur locker bis mitteldicht ($0,25 \leq I_D < 0,35$). Die enggestuften bis schluffigen Sande gelten als nicht bis gering frostempfindlich (F1/F2 nach ZTVE-StB 94), gut verdichtbar, gering zusammendrückbar und gut durchlässig ($k \approx 1 \times 10^{-4} \text{m/s}$).

Der unterhalb etwa 2m Tiefe anstehende bindige Erdstoff des Geschiebemergels wurde als stark sandiger, schwach toniger und schwach kiesiger Schluff angesprochen. Eine obere Schicht des Mergels ist teilweise zu Geschiebelehm verwittert und deshalb nahezu vollständig entkalkt.

Der Lehm und der Mergel besitzen meist eine steifplastische Konsistenz ($0,8 \leq I_C < 0,9$) und werden mit einem Ton- / Schluffgehalt von ca. 45%, einem I_p von 10-14% und einem $w_L < 35\%$ nach DIN 18196 als leichtplastischer Ton klassifiziert (TL).

Dieser bindige Erdstoff ist nur sehr gering durchlässig ($k \approx 10^{-8} \text{m/s}$), stark frostempfindlich (F3 nach ZTVE-StB 94) und schlecht verdichtbar.

Grundwasser wurde zwischen 1,1 und 1,4m Tiefe angetroffen. Auf absolute Höhen bezogen liegt der Grundwasserspiegel zwischen +16,3 und +16,2m HN, wobei ein leichtes Grundwassergefälle in östliche/südöstliche Richtung existiert.

Die gemessenen Wasserstände werden entsprechend der dem Untersuchungszeitpunkt vorausgegangenen Witterungsperiode (feuchter Herbst) als mittlere Wasserstände interpretiert. Es ist mit einem jahreszeitlich bedingten Schwankungsbereich von $\pm 20\text{cm}$ zu

rechnen. Insofern sind höchste Wasserstände im nordwestlichen Grundstücksbereich bei +16,5m HN bzw. 1,2m Tiefe und im südöstlichsten Grundstücksbereich bei +16,4m HN bzw. 0,9m Tiefe möglich.

3. Baugrundeignung und Lösungsvorschläge

Am untersuchten Standort ist das Versickern von Regenwasser und das Verrieseln von Abwasser nur mit Einschränkungen möglich.

Eine Kläranlage kann normal gegründet werden. Die im Untergrund vorhandenen Sande und der ab 2m Tiefe existierende Mergel sind ausreichend tragfähig. Wegen des hoch anstehenden Grundwassers ist zur Montage der Anlage eine Grundwasserabsenkung oder die Einspundung der Baugrube erforderlich. Der Bemessungsgrundwasserstand liegt bei +16,5m HN.

Zur Kalkulation von Erdarbeiten kann für die Sande die Bodenklasse BK 3 angewandt werden. Für die bindigen Erdstoffe des Mergels gilt die BK 4.

Baugruben müssen bei Tiefen von mehr als 1,25m abgeböscht oder sachgemäß ausgesteift werden. Kurzzeitige und nichtbelastete Böschungen kleiner 3m Höhe sollten einen zulässigen Böschungswinkel zul. $\beta \leq 45^\circ$ erhalten.

Grundlage einer Auswertung der Untersuchung hinsichtlich der Versickerung von sich auf befestigten Flächen sammelnden Regenwassers ist das Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 138 vom Januar 2002. Darin sind Angaben zum Bau, zur Bemessung und zum Betrieb von Anlagen der dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser enthalten.

Böden mit einem k-Wert $< 1 \times 10^{-6}$ m/s gelten als zur Versickerung ungeeignet.

Derart geringe Durchlässigkeitsbeiwerte besitzt nur der unterhalb 2m Tiefe dominierende Geschiebemergel. Allerdings existieren hohe Grundwasserstände (1,1 bis 1,4m Tiefe), so dass die Bedingungen zur Versickerung insgesamt ungünstig sind. Es sind lediglich an der Oberfläche wirkende Flächenversickerungsanlagen möglich. Die Flächenversickerung ist zur Versickerung von Niederschlagswasser geeignet, welches sich auf kleineren Flächen sammelt und flächenhaft in den Seitenräumen undurchlässig befestigter Flächen versickert werden kann.

Die an der Oberfläche anstehenden humosen Sande sind mit einem mittleren Durchlässigkeitsbeiwert von $k = 5 \times 10^{-5}$ m/s als noch gut sickerfähig charakterisiert.

Als Bemessungsgrundlage für die möglichen Flächensickeranlagen werden Regenwasserspendsen verwendet, die entsprechend der im KOSTRA-Atlas ausgewiesenen Starkniederschlagshöhen für Deutschland (Selbstverlag des Deutschen Wetterdienstes, Offenbach am Main, 1997) für das Baugebiet ermittelt wurden. Die jährliche Überschreitungshäufigkeit des Bemessungsregens wurde mit $n = 0,2$ gewählt (in fünf Jahren einmal erreicht oder überschritten).

Eine durchgeführte Berechnung zur Flächenversickerung basiert auf der maximal möglichen Baufläche von 576m^2 sowie auf den ortsspezifischen Kennwerten und zeigt für einen 10 minütigen Starkregen (siehe Anlagen 4), dass etwa das 3,4-fache der befestigten Fläche in deren Seitenflächen als Sickerfläche zur Verfügung gestellt werden muss. Inwieweit dies um das Haus herum garantiert werden kann, ist vom Anwender des Gutachtens zu entscheiden.

Wahrscheinlich ist eine Muldenversickerung (Variante der Flächenversickerung mit zeitweiser Speicherung) besser geeignet, weil damit Sickerflächeneinsparung möglich ist. Wie die Berechnung nach Anlage 5 zeigt, muss die Muldenfläche etwa einem Zehntel der befestigten Flächengröße entsprechen, wenn sie 22cm tief ausgebildet wird. Die Versickerungsflächen sollten begrünt werden. Das Niederschlagswasser sickert durch die humosen Erdstoffe. Diese belebte Bodenzone filtert und reinigt gleichzeitig während des Sickervorganges das Niederschlagswasser. Ein Teil des Regenwassers kommt dem Pflanzenwachstum zugute, ein anderer wird durch Verdunstung freigesetzt und wirkt sich dadurch günstig auf die Bodenvegetation und das Kleinklima aus.

Die Beurteilung der Möglichkeit einer Verrieselung von Abwasser basiert auf der DIN 4261, Teil 1. Danach sind Mindestabstände zwischen Rieselrohr und dem höchst möglichen Grundwasser und auch eine Mindestüberdeckung der Rieselrohre von jeweils 0,6m zu garantieren.

Insofern ist die Abwasserverrieselung auf den tiefer gelegenen Grundstücksarealen mit Grundwasserhöchstständen $<1,2\text{m}$ nicht möglich. Die Rieselrohre sollten deshalb im nördlichen und westlichen Grundstücksbereich verlegt werden, weil hier Geländehöhen von $+17,7\text{m HN}$ und darüber sowie maximale Grundwasserhöhen von $+16,5\text{ HN}$ existieren. Das Gebäude sollte außerdem so hoch wie möglich im Gelände eingeordnet werden, damit auch die Entwässerungsleitungen so hoch wie möglich liegen können. Die Rieselrohre dürfen jedenfalls nicht unter $+17,1\text{m HN}$ liegen.

In den anstehenden Sanden sind 10m Rieselrohr je Einwohnergleichwert erforderlich.
