



DIPLOM - GEOLOGE JÜRGEN BREKER

Baugrunduntersuchungen
Altlastenuntersuchung
Hydrogeologie
Geothermie

Mennoniten Brüdergemeinde e.V.

Heidestraße 50

56 269 Dierdorf

Baugrundgutachten

für den Bauvorentwurf

Neubau eines Schul- und Gemeindezentrums in Dierdorf- Wienau, Heidestraße

Proj.-Nr.: 020-152

INHALT

Kapitel	Seite
1. Vorbemerkungen.....	3
2. Grundlagen.....	3
2.1 Unterlagen	3
2.2 Untersuchungen	3
3. Örtliche Verhältnisse	4
3.1 Lage.....	4
3.2 Geologische Verhältnisse.....	5
3.2.1 Schematischer Untergrundaufbau.....	5
3.2.2 Ergebnisse der Untergrunderkundung	6
3.3 Hydrogeologische Verhältnisse	6
4. Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte	7
4.1 Bodenklassifizierung.....	7
4.2 Bodenmechanische Kennwerte.....	7
5. Gründungstechnische Empfehlungen	8
5.1 Gründung des Gebäudes:	8
5.2. Ausführung der Baugrube	9
5.3 Zulässiger Sohldruck für den Bauvorentwurf	11
5.4 Setzungen	12
5.5 Maßnahmen gegen Grund- und Tageswässer/Abdichtung	13
6. Schlußbemerkungen	14

Anlagen

Anlage 1: Lageplan

Anlage 2: Schichtenverzeichnisse der Schürfe

1. Vorbemerkungen

Der Bauherr Mennoniten Brüdergemeinde e.V. aus Dierdorf plant die Erweiterung des Standortes bzw. den Neubau eines Gemeindezentrums (Sporthalle, Gemeinderäume, Schulräume und eines Sportplatzes) auf dem östlichen Nachbargrundstück in Dierdorf-Wienau und beauftragte das Büro Breker mit der Erstellung eines Baugrundgutachtens zur Gründung des Gebäudes.

Das Gutachten wird hiermit vorgelegt.

2. Grundlagen

2.1 Unterlagen

Zur Projektbearbeitung lagen folgende Unterlagen vor:

- Liegenschaftskarte von Rheinland Pfalz
- Vorentwurf Lageplan, Schnitte und Übersichtskarte (ohne Legende)
- virtuelle Bilder
- Lageplan mit Geländeschnitt von Planfabrik (SPS) Architekten Part GmbH
- Plan aus „GeoPortal.rlp“
- 41 Bilder von 3 Baggerschürfen
- Geologische Übersichtskarte von Rheinland Pfalz

2.2 Untersuchungen

Die geologisch/geotechnischen Untersuchungen (Schürfe) wurden vom Unterzeichnenden beim ersten Schurf begleitet. Die restlichen Schürfe (S2 bis S4) erfolgten durch den Bauherren.

- Abteufen von 4 Baggerschürfen bis zu einer Endteufe von max. 2,70 m u. G.O.K., ein Tieferschürfen war aufgrund der Tiefe und des angetroffenen verwitterten Felses nicht möglich,
- Schurf 1 wurde durch den Unterzeichnenden dokumentiert und aufgenommen, die weiteren Schürfe wurde bauherrenseits durchgeführt,
- Darstellung der Schlitzsondiererergebnisse in Schichtenverzeichnissen nach DIN 4022/4023,
- Ansprache und Beurteilung des Kerngewinns aus geologischer und bodenmechanischer Sicht,
- Vermarkung der Ansatzpunkte nach Lage und Höhe anhand des Lageplanes.

3. Örtliche Verhältnisse

3.1 Lage

Das zu untersuchende Hanggrundstück befindet sich im Osten von Wienau. Das Hanggrundstück fällt in südliche Richtung ein und wurde bislang landwirtschaftlich genutzt. Der Gesamthöhenunterschied beträgt etwas mehr als 11 m (von der Heidestraße bis zum südlichen Geländeende).

Gemäß den vorliegenden Plänen ergibt sich folgende Höhenbeschreibung:

Die Heidestraße liegt im später angedachten Einfahrtsbereich bei etwa 283,70 m (alle Angaben beziehen sich auf NN=**N**ormal**N**ull).

Das vorhandene, abfallende Gelände liegt dann etwa 0,50 m tiefer bzw. weist für das Baufenster „Sporthalle“ Höhen von 281,16 m bis 282,27 m (im Norden) und etwa 280 m im Süden auf, so dass das geplante Gebäude hangseits fast 4 m ins „Gelände einbindet“ (**Oberkante FFB UG = 278,19 m**).

Beim südlichen gelegenen Baustrakt (Gemeindezentrum) beträgt die Einbindetiefe hangseits nur noch etwas mehr als 1,7 m (Westseite 279,93 m ü.NN) bzw. liegt das Gebäude talwärts dann auf jetzigem Geländeniveau (etwa 278 m ü.NN).

Weiter südlich soll dann ein Sportplatz errichtet werden, d.h. hier sind entsprechende Terrassierungsmaßnahmen erforderlich. So betragen hier die jetzigen Geländehöhen 274,01 m bis 277,05 m. Der geplante Sportplatz soll bei 275,62 m ü.NN liegen, d.h. etwa auf jetzigem mittleren Geländeniveau.

Darüber hinaus ist noch eine Grillhütte sowie eine Versickerungsanlage vorgesehen.

Es wird zurzeit als Ackerfläche genutzt. Über eine andere Nutzung ist nichts bekannt. Die Schürfe bzw. die Bodenproben zeigten organoleptisch (Geruch, Farbe, etc.) keinerlei Auffälligkeiten.

3.2 Geologische Verhältnisse

3.2.1 Schematischer Untergrunderbau/Erdbebenzone

Dierdorf liegt im Vorderen Westerwald in der so genannten „Dierdorfer Senke“. Die Gegend ist von alters her geprägt von der Forst- und Landwirtschaft. Der höchste Punkt in Wienau liegt bei etwa 290 m über NN. Das Grundstück liegt bei gemittelten 280 m ü.NN. Aus geologischer Sicht ist der Westerwald ein Teil des Rheinischen Schiefergebirges und damit devonischen Alters. Das Gebirge besteht aus verschiedenen Schiefersorten und Grauwacken. Diesen Festgesteinen bzw. zu Hangschutt verwitterten Gesteinen liegt eine Schicht Hanglehm (Lößlehm) auf. Abschluß des Bodenprofils bildet Oberboden.

Dierdorf (PLZ: 56269) in Rheinland-Pfalz gehört, bezogen auf die Koordinaten der Ortsmitte, zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse R.

3.2.2 Ergebnisse der Untergrunderkundung

Die im Bereich des geplanten Bauvorhabens erbohrte Schichtenfolge ist in den Schichtenverzeichnissen mit Säulenprofil (Anlage 2) dokumentiert. Der Untergrundaufbau stellt sich wie folgt dar:

0,0 – 0,35 m u. G.O.K.

Oberboden (Wert gemittelt)

Schluff, tonig, humos, dkl.-braun

0,35 – 2,50 m u. G.O.K.

Löß/Lößlehm

Schluff, tonig, feinsandig, braun, steif-halbfest, ab ca. 2 m Tiefe weiche bis steife Konsistenz

2,50 – 2,70 m u. G.O.K.

zu „Hangschutt“ verwitterter Fels (gemittelter Wert)

Steine, schluffig, tonig, kiesig, feinsandig, braun, halbfest-fest

Die tiefer anstehenden Schichten wurden im Rahmen der Aufgabenstellung nicht untersucht.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Schlitzsondierungen einen punktuellen Untergrundaufschluss darstellen und lediglich über das erbohrte Material Aussagen getroffen werden können.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Das eigentliche Grundwasser ist erst in größerer Tiefe als Kluftgrundwasser im Festgestein zu erwarten.

Unabhängig von der Grundwassersituation wird sich auf den gering durchlässigen Böden in Abhängigkeit von der Niederschlagssituation und Jahreszeit Staunässe ausbilden. Dabei wird der undurchlässigere Verwitterungshorizont „eine Art“ Schichtwasserstauer bilden.

Episodisch ist mit einem Aufstau von anfallendem Niederschlagswasser bis in oberflächennahe Schichten auszugehen.

4. Bodenklassifizierung und Bodenkennwerte

4.1 Bodenklassifizierung

Die im künftigen Gründungsbereich anzutreffenden Bodenarten lassen sich auf der Grundlage der Untergrunduntersuchung wie folgt einstufen:

Bodenart/Boden	Bezeichnung nach DIN 4022/23	Boden- / Felsgruppe nach DIN 18196 / DIN1054:2003-01	Bodenklasse nach DIN 18300	Bezeichnung nach DIN 18300
Mutterboden	Schluff, feinsandig	OH	1	Oberboden
Lehm	Schluff, tonig, feinsandig,	UM, UL	4*,	mittelschwer lösbarer Boden
verwitterter Fels	Steine, schluffig, kiesig, sandig	FV 2 bis FV 3	5 – 6(7*)	mit der Tiefe zunehmend schwer lösbarer Boden sowie ein leicht bis mittel lösbarer Fels

*In Abhängigkeit von der Niederschlags-/Vernässungssituation ist ein Übergang in Bodenklasse 2 möglich. Darüber hinaus sind im Hangschutt auch größere Steine (Bodenklasse 6) nicht auszuschließen.

4.2 Bodenmechanische Kennwerte

Laborversuche zur Bestimmung der Bodenkennwerte wurden im Rahmen der Aufgabenstellung dieses Gutachtens nicht durchgeführt.

Anhand vorliegender Aufschlüsse sowie aufgrund von Erfahrungs- und Schätzwerten lassen sich für die angetroffenen für die Gründung wichtigen Böden die nachfolgend aufgeführten Kennwerte für erdstatische Berechnungen angeben.

Kennwert	Dimension	Boden	
		Löß/Lößlehm (UL, UM)	Steiniger Hangschutt, verw. Fels/Fels (TM, GT)
Wichte des feuchten Bodens, cal γ	kN/m ³	19,5	20,0 – 20,5
Wichte des Bodens unter Auftrieb, cal γ'	kN/m ³	9,5	10,0 – 10,5
Reibungswinkel, cal ϕ'	Grad	25,0 – 27,5	35,0 - 40,0
Kohäsion, cal c'	kN/m ²	7,5 – 12,5	20,0
Steifemodul, cal E_s	MN/m ²	12,5 – 17,5	50,0 – 150,0
Durchlässigkeitsbeiwert, cal k_f	m/s	10^{-7}	$10^{-7(-8)*}$

*zwecks Feststellung des tatsächlichen Durchlässigkeitsbeiwertes ist das Anlegen eines Versickerungsschurfes zu empfehlen.

5. Gründungstechnische Empfehlungen

5.1 Gründung des Gebäudes:

Geplant ist der Bau von mehreren Gebäudetrakten, die nachfolgend in **Sporthalle (Nordtrakt)**, „Mittelteil“ und **Gemeindezentrum** unterschieden werden.

Kurz gefasst sieht Untergrundaufbau wie folgt aus.

35 cm Oberboden, darunter Lehm von steifer Konsistenz und ab etwa 2,5 m Tiefe ein zu einem Hangschutt verwitterter Fels.

Aufgrund der beschriebenen Höhenverhältnisse und der einheitlichen Ausführung des Untergeschosses (Oberkante **FFB UG = 278,19 m ü.NN = -3,42 m**) ergeben sich daraus unterschiedliche Gründungszenarien.

Während die Sporthalle entsprechend tief in das vorhandene Gelände einbindet und damit überwiegend im Hangschutt/verwitterten Fels liegt, gründen Mittelteil und Gemeindezentrum im Lehm, der dann auf der südlichen Seite bis zu 2,50 m unter Gelände reicht.

Baugrundtechnisch ist das Gelände wie folgt zu bewerten:

Der im Bereich Sporthalle anstehende Hangschutt/verwitterte Fels ist ein hoch tragfähiger Baugrund (gutes Trag-/Setzungsverhalten), während der anstehende Lehm nur ein Baugrund mittlerer Tragfähigkeit darstellt, d.h. auf dem nur geringere Bodenpressungen bei größeren Setzungen zuzulassen sind.

Aus den vorgenannten Gründen sollte eine statische Trennung der geplanten Gebäudetrakte (Sporthalle von den anderen) erfolgen. Für den Sporthallentrakt ist eine einheitliche Gründung im Hangschutt/verwitterten Fels vorzunehmen. Entsprechende Fundamentvertiefungen (z.B. mittels Magerbeton) auf der Talseite betragen nur wenige Dezimeter.

Für den mittleren und südlichen Gebäudetrakt werden sich solche Vertiefungen wirtschaftlich nicht mehr rechnen. Hier ist die Gründung auf den Lehm zu bemessen bzw. eine Gründung über Bodenplatte auf Bodenaustausch zu überlegen.

Zu berücksichtigen ist eine Frosteindringtiefe von mindestens 0,80 m (besser 1,0 m aufgrund der Höhensituation) unter späterer Geländeoberkante. Diese kann mittels Frostschräge oder eben durch den Einsatz von frostsicherem Material hergestellt werden.

Nachfolgend verschiedene Gründungsmöglichkeiten:

Sporthalle (Nordtrakt) über Streifenfundamente im Hangschutt/verwitterten Fels oder auf dünnem Bodenaustausch (10 cm) über Bodenplatte. Der Bodenaustausch dient hier zum Ausgleich von Unebenheiten im verwitterten Fels.

Für den mittleren Gebäudetrakt und das südliche Gemeindezentrum ist erfolgt die Gründung über Fundamente im Lehm bzw. bei einer Gründung über Bodenplatte auf Bodenaustausch (Mindestdicke 50 cm). Hier dient der Bodenaustausch zur Verbesserung der Trageigenschaften des Lehmes.

5.2 Ausführung der „Baugrube“/Bauarbeiten

Alle Maßnahmen zum Schutz des Planums gemäß VOB sind einzuhalten.

- Vor Beginn der Erdarbeiten sollte eine Dränage bzw. ein Graben angelegt werden, um den weiteren Zustrom von Schichtwasser aus den höher liegenden Bereichen zu unterbinden.
- Für die Ableitung des Wassers ist eine dauerhafte Lösung zu finden.
- Zum Aushub der Fundamentgräben bzw. zum Anlegen des Planums ist ein zahnfreier Baggerlöffel zu verwenden.
- Der Aushub und der Einbau von lastenverteilenden Tragschichten ist im "Vor - Kopf - Verfahren" vorzunehmen.
- Das Planum muss generell gegen Vernässen und Aufweichen durch Niederschlagswasser geschützt werden. Wichtig ist ein Oberflächengefälle des Planums mit entsprechenden Ableitungen in Seitengräben und Tiefpunkten, damit sich in niederschlagsreichen Zeiten keine Seenlandschaft bildet.
- Sofern aufgeweichte Bereiche im Lehm auftreten und auszutauschen sind, empfiehlt sich der Einbau Bodenaustauschmaterial (Schotter) der Körnung 0/56. Es ist gut verdichtbares und abgestuftes Material (Kiessand oder Naturschotter mit Frostschutzqualität nach ZTVT-StB 95 bzw. der ZTV SoB-StB 04/Fassung 2007) einzusetzen.
- Falls RCL-Material (Eignung muss mit Prüfzeugnis zur Kornverteilung, Volumenbeständigkeit, etc. nachgewiesen werden) eingesetzt werden soll, ist eine wasserrechtliche Genehmigung bei den zuständigen Umweltbehörden hierfür einzuholen.
- Der Verdichtungsgrad auf der obersten Lage von $EV_2 > 80 - 100 \text{ MN/m}^2$ ist nachzuweisen.
- Während der Bauzeit anfallende Wässer wie Tageswässer, etc. sind mittels Wasserhaltung abzuführen (s. Kap. 5.5).

- Der Böschungswinkel darf in steifen oder halbfesten bindigen Böden nicht mehr als 60° betragen, im verwitterten Fels sind (abhängig vom Verwitterungsgrad und der Raumstellung der Trennflächen) auch noch steilere Böschungen möglich (70° und mehr).
- Die gutachterliche Begleitung der Arbeiten zur Erstellung von Tragschichten ist erforderlich.
- Die beim Aushub anfallenden Lehme sind nur bedingt verdichtungsfähig und weisen erfahrungsgemäß nicht den optimalen Wassergehalt auf. Deshalb können diese nur mit Zusatzmaßnahmen (hydraulische Bindemittel) ausreichend verdichtet werden.
- Daher ist davon auszugehen, dass die anfallenden bindigen Aushubmassen nur in lasteinwirkungsfreien Bereichen wiederverfüllt werden dürfen, wo Sackungen in Kauf genommen werden können, z.B. Grünanlagen, Lärmschutzwälle o.ä..

5.3 Zulässiger Sohldruck für den Bauvorentwurf

Bei einer Gründung über Streifenfundamente auf der dem zu einem **festen Hangschutt / verwitterten Fels** kann ein zulässiger bei einer Einbindetiefe von 30 cm Sohldruck in Höhe von

$$\sigma_{\text{zul.}} \leq 400 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden.

Um die Bei einer Gründung über Streifenfundamente in den angegebenen Tiefen auf einem **mind. steifen Lehm** kann ein zulässiger bei einer Einbindetiefe von 100 cm Sohldruck in Höhe von

$$\sigma_{\text{zul.}} \leq 220 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden.

Um die von der Steifigkeit der Bodenplatte abhängige Sohlspannungsnormalverteilung (=Bodenpressungen) zu ermitteln, ist die Angabe von Bettungsmoduli erforderlich. Da die Sohlspannungsverteilung noch nicht bekannt ist, wird vorab ein Bettungsmodul angegeben, so dass der Statiker die Verteilung der Vertikalspannungen ermitteln und darstellen kann.

Es kann, zur Vorbemessung, folgender, mittlerer Bettungsmodul für die Bemessung der Bodenplatte auf einem mind. **0,10 m dicken Bodenaustausch auf verwittertem Fels** angenommen werden.

$$k_s = 40,0 \text{ MN/m}^3$$

Es kann, zur Vorbemessung, folgender, mittlerer Bettungsmodul für die Bemessung der Bodenplatte auf einem mind. **0,50 m dicken Bodenaustausch auf Lehm** angenommen werden:

$$k_s = 20,0 - 25,0 \text{ MN/m}^3$$

5.4 Setzungen

Bei Gründung auf der Tragschicht **auf Lehm** kann bei Einhaltung des zulässigen Sohldruckes mit Setzungen von

$$s = 2,0 \text{ cm}$$

und Setzungsunterschieden von

$$\Delta s = 1,0 \text{ cm}$$

gerechnet werden.

Dabei handelt es sich zu einem großen Teil um Sofortsetzungen, die nach Fertigstellung abgeklungen sind. Die möglichen Setzungen für die Sporthalle (Gründung im Hangschutt) betragen dann etwa 30% von den oben genannten.

5.5 Maßnahmen gegen Grund- und Tageswässer, Abdichtung

Grundwasser wurde nicht vorgefunden. Auf dem Lehm/verwitterten Fels ist allerdings grundsätzlich mit Staunässe oder Schichtwasser zu rechnen.

Aufgrund der anstehenden Böden ist für die erdberührten Bauteile gemäß DIN 18 195 Teil 4 eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nichtstauendes Sickerwasser nur in Verbindung mit einer Drainage entsprechend DIN 4095 ausreichend. Für das anfallende Drainwasser ist eine ausreichende und sichere Vorflut zu schaffen. Alle unter die Drainage reichenden Bauteile (z.B. Pumpenschächte u.ä.) müssen wasserdicht und auftriebssicher ausgebildet werden.

Kann oder darf aus genehmigungstechnischen Gründen eine Drainage nach DIN 4095 und damit die o.g. Abdichtung nach Teil 4 der DIN 18195 nicht hergestellt werden, so kann alternativ nach Teil 6, Abs. 9, der DIN 18195 eine Abdichtung gegen zeitweise aufstauendes Sickerwasser (bei Einbautiefen bis max. 3 m) oder eine höherwertige Abdichtung bzw. eine entsprechende betontechnologische Ausbildung der erdberührten Bauteile erfolgen. Bei der Herstellung eines wasserundurchlässigen Bauwerks aus Beton muss hier gem. der DAfStb-Richtlinie (1. Auflage 2006), Heft 555, die Beanspruchungsklasse 1 für zeitweise aufstauendes Sickerwasser (gem. Abs. 3.6.1) und Schichtwasser (gem. Abs. 3.6.2) berücksichtigt werden. Die Beanspruchungsklasse 2 kann nur für Bauteile angesetzt werden, auf die lediglich das feuchte Erdreich oder nichtstauendes Sickerwasser (gem. Abs. 3.19) einwirkt, was hier nur in Zusammenhang mit einer dauerhaft rückstaufreien Drainage nach DIN 4095 gegeben ist. Weiterhin sind bauseits bzw. durch den Fachplaner die Nutzungsklassen gem. Abs. 5.3 zu berücksichtigen.

6. Schlußbemerkungen

Baukörperbezogene gründungstechnische Empfehlungen können erst nach Vorlage von Fundament- und Lastenplänen erstellt werden. Grundsätzlich können bei Vornahme der Gründung in der oben beschriebenen Weise die in Kap. 4 bis 5 genannten Werte in Ansatz gebracht werden.

Aus haftungsrechtlichen Gründen bitten wir zu einer erneuten Stellungnahme herangezogen zu werden, falls die Gründung in einer anderen als der oben beschriebenen Weise vorgenommen werden muss.

Um die Übersendung von Fundament- und Lastenplänen wird gebeten.

Gemäß DIN 4020:2003-09 ist die ausgehobene Baugrube/Fundamentgräben durch einen geotechnischen Sachverständigen zu besichtigen.

Alle Daten der in diesem Gutachten protokollierten Messungen sind ausschließlich für die Baugrunduntersuchung zu verwenden und vor Baubeginn zu verifizieren.



Dipl. – Geol. J. Breker

Dipl.-Geol. Jürgen Breker
Taubengasse 143
53840 Troisdorf
Tel: 02241-126 3386
Fax: 02241-126 3386 (nach Absprache)
Mobil: 0171-544 3435
e-mail: baugrund-breker@t-online.de

Anlagen

Anlage 1:

Lageplan

Anlage 2:

Schichtenverzeichnisse Bohrsondierungen