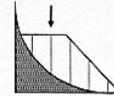


Anlage 6

Hydrologisches Gutachten



Hydrogeologisches Gutachten
zur Beseitigung von Niederschlagswasser
für das Bauvorhaben
Neubau von sechs Mehrfamilienhäusern
in Sankt Augustin, Pastor-Hochhard-Straße

Auftraggeber: Gemeinnützige Baugenossenschaft
Sankt Augustin eG
Kamillenweg 12
53757 Sankt Augustin

Planung: Architekten – Dipl.-Ing.
Niggemann – Richarz – Ahlefeld
Larstraße 103
53844 Troisdorf

Auftrag Nr. / Zeichen: 7212.2/mo

Datum: 31.03.2009

Inhalt

| | | |
|---|---|---|
| 1 | Situation..... | 4 |
| 2 | Geologie | 4 |
| 3 | Bodenaufschlüsse | 5 |
| 4 | Grundwasser | 6 |
| 5 | Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit | 7 |
| 6 | Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.... | 7 |
| 7 | Entwässerungsmöglichkeiten | 8 |
| 8 | Schlussbemerkung | 9 |

Dokumentation

- | | | |
|---------|-----|--|
| Anlage | 1 | Lageplan |
| Anlage | 2 | Zeichenerklärung |
| Anlagen | 3 | Bohrprofile und Rammdiagramme |
| Anlage | 3.1 | Haus 1 Bohrprofile KRB 2 und 3, Rammdiagramm DPL 1 |
| Anlage | 3.2 | Haus 2 Bohrprofile KRB 4 und 6, Rammdiagramm DPL 5 |
| Anlage | 3.3 | Haus 3 Bohrprofile KRB 6 bis 9, Rammdiagramm DPL 7 |
| Anlage | 3.4 | Haus 4 Bohrprofile KRB 10 und 12, Rammdiagramm DPL 11 |
| Anlage | 3.5 | Häuser 5 und 6 Bohrprofile KRB 14 bis 16, Rammdiagramme DPL 13 und 16 |
| Anlage | 3.6 | Bohrprofile KRB 17a, 17b und 18 |
| Anlagen | 4 | Laboruntersuchungen |
| Anlage | 4.1 | Wassergehalte |
| Anlagen | 4.2 | Körnungslinie |
| Anlage | 5 | Versickerungsversuche |

1 Situation

In Sankt Augustin ist auf dem Gelände zwischen dem Pleisbach, der Martinuskirchstraße und der Pastor-Hochhard-Straße der Neubau von sechs Mehrfamilienhäusern geplant. Die Häuser erhalten überwiegend eine Teilunterkellerung. Das Haus „3“ wird vollständig unterkellert. Detaillierte Planungsunterlagen zu dem Bauvorhaben liegen uns nicht vor.

Das Gelände ist im Bereich der Pastor-Hochhard-Straße weitgehend eben, während zum Pleisbach hin Geländeversprünge vorhanden sind. Offensichtlich wurden in diesem Bereich Auffüllungen zur Geländemodellierung vorgenommen. Das Grundstück ist zurzeit mit fünf eingeschossigen Reihenhäusern bebaut. Diese werden im Zuge der geplanten Baumaßnahme vollständig abgebrochen.

Das anfallende Niederschlagswasser soll gemäß Landeswassergesetz § 51 ebenfalls auf dem Grundstück versickert werden. Das Untersuchungsgrundstück liegt außerhalb von Wasserschutzgebieten.

Unser Büro wurde mit der Durchführung einer hydrogeologischen Untersuchung beauftragt. Dabei wurden die Ergebnisse der parallel durchgeführten Baugrunduntersuchung für die Beurteilung der Sickerfähigkeit des Untergrundes mit herangezogen.

2 Geologie

Regionalgeologisch liegt der Raum Sankt Augustin am südöstlichen Rand der Niederrheinischen Bucht, die mit Beginn des Miozäns bei gleichzeitiger Hebung der Nordeifel als Senkungsfeld in das Rheinische Schiefergebirge eingebrochen ist. In größeren Tiefen ist deshalb das devonische Grundgebirge zu erwarten. Die Niederrheinische Bucht enthält die mächtigen Sedimentfolgen der braunkohleführenden miozänen Formationen (Hauptflözgruppe) des Tertiärs, die sich überwiegend aus limnisch-fluviatilen Sanden, Kiesen und Tonen zusammensetzen, in die die Braunkohlenflöze eingelagert sind. Im Hangenden der Braunkohlenformationen folgen die pliozänen Serien *Hauptkies*, *Rotton* und *Reuver*.

Über den tertiären Böden treten die pleistozänen Flussablagerungen des Rheins und seiner Nebenflüsse in Form der Mittel- und Niederterrassen auf. Sie werden überwiegend aus gerundeten Kiesen und Sanden mit unterschiedlichen Anteilen an Schluff aufgebaut.

Im Holozän ist es durch Flussaufsättungen zur Bildung von Hochflutablagerungen gekommen. Bei den Ablagerungen handelt es sich hauptsächlich um Sande und Schluffe in wechselnder Zusammensetzung.

3 Bodenaufschlüsse

Zur Erkundung des Untergrundes wurden im Bereich möglicher Versickerungsanlagen für Niederschlagswasser die Kleinrammbohrungen KRB 17 und 18 niedergebracht, die gemäß Lageplan auf Anlage 1 angesetzt war. Darüber hinaus können für die Beurteilung der Sickerfähigkeit des Untergrundes die Bohrungen der Baugrunduntersuchung mit herangezogen werden. Die Ergebnisse aller genannten Bohraufschlüsse sind in Form von Bohrprofilen auf den Anlagen 3.1 bis 3.6 dargestellt. Die Zeichenerklärungen können der Anlage 2 entnommen werden.

Entsprechend den Bohrprofilen wurde in dem gesamten Untersuchungsbe-
reich als oberster Schichthorizont eine Auffüllung mit sehr unterschiedlichen
Mächtigkeiten angetroffen. Während die Auffüllungsstärke im Bereich der
Bohrungen KRB 15 und 16 nur 0,50 bis 0,30 m beträgt, wurde sie bei der
Bohrung KRB 17 a bis 3,00 m unter GOK erbohrt und nicht durchteuft. Die
oberen 0,15 bis 0,40 m der Auffüllung bestehen aus Mutterboden. Darunter
wurden überwiegend natürliche Böden wie Schluff, Sand und Kies verfüllt.
Lagenweise treten in geringem Umfang Fremdbestandteile in Form von Zie-
gelbruch, Bauschutt und Beton auf. In der Bohrung KRB 12 wurde im Tiefen-
horizont von 0,95 bis 1,20 m Asphaltbruch erbohrt.

Unter der Auffüllung folgen Hochflutablagerungen in Form von mehr oder we-
niger sandigem Schluff, die an der Basis in Tiefen zwischen 2,30 und 5,20 m
unter Bohrebene in einen Fein- bis Mittelsand übergehen. Im Übergangsbe-
reich zu dem Mittel- und Feinsand treten teilweise Schluff-Feinsand-Gemenge
beziehungsweise Wechsellagerungen von Schluff und Mittel- bis Feinsand
auf.

Gelegentlich folgen unter dem Schluff auch Sand beziehungsweise sandiger Kies.

Die in der Tiefe unter den Hochflutablagerungen zu erwartenden Terrassenschotter wurden in Form von sandigem Kies nur örtlich erreicht.

4 Grundwasser

Zurzeit der Untersuchung wurde nur bei den bachseitigen Bohrungen KRB 2, 3, 7, 9 und 16 Grundwasser angetroffen. Der Grundwasserspiegel lag zwischen 3,50 und 5,80 m unter Bohransatzpunkt. Das entspricht absoluten Höhen zwischen 58,35 und 57,49 m+NN. Bei den übrigen Bohrungen konnte kein Grundwasserspiegel festgestellt werden.

Zur Klärung der Grundwassersituation wurde eine Anfrage beim Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz NRW gestellt. Das LANUV teilte uns mit, dass an einer ca. 100 m westlich des Untersuchungsbereiches gelegenen Grundwassermessstelle im Zeitraum zwischen 1989 bis 2008 ein mittlerer Grundwasserstand von ca. 57,10 und ein maximaler Grundwasserstand von 57,80 m+NN gemessen wurden. Für die weitere Planung ist mindestens von einem Grundwasserhöchststand von 59,50 m+NN auszugehen.

In unmittelbarer Nähe des Pleisbaches können jedoch höhere Grundwasserstände infolge einer extremen Hochwasserführung nicht ausgeschlossen werden. Wasserspiegelberechnungen für HQ 100 und HQ 200 stehen nicht zur Verfügung. Zurzeit gilt der am ca. 300 m südlich des Untersuchungsfeldes gelegenen Pegel Niederpleis gemessene Wasserstand von 62,81 m+NN aus dem Jahr 1992 als HQ 100. Unter Berücksichtigung des Geländeabfalls muss unseres Erachtens mit einem kurzfristigen Wasserspiegelanstieg des Pleisbaches auf ca. 61,60 m+NN im Bereich des geplanten Bauvorhabens gerechnet werden. Der Abfall des Grundwasserspiegels im Ufersaum ist dabei abhängig von der Dauer des Hochwassers sowie natürlichen und anthropogenen Störungen des Untergrundes.

5 Ermittlung der Wasserdurchlässigkeit

Zur Ermittlung der Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte (k_f -Werte) der anstehenden Böden wurden Versickerungsversuche nach USBR EARTH-MANUAL durchgeführt. Die Versickerungsversuche wurden in den Bohrungen KRB 17 b und 18 im ausgebauten Bohrloch als Open-End-Test ausgeführt.

Während beim offenen Bohrloch die Versickerung sowohl über die Bohrlochwand als auch über die Sohle stattfindet, kann bei der Versickerung im ausgebauten, verrohrten Bohrloch das Wasser nur über die Bohrlochsohle in den Boden eindringen. Nachfolgend sind die Untersuchungsergebnisse in der Tabelle 1 zusammengestellt (vgl. Anl. 5).

Tabelle 1: Ergebnisse der Versickerungsversuche

| Versuch-Nr. | Versickerungsart | Gestein | k_f Wert [m/s] |
|-------------|------------------|---------------------|------------------------------------|
| V17b/1 | Open-End | Schluff, feinsandig | $k_{fu,17b/1} = 4,2 \cdot 10^{-8}$ |
| V18/1 | Open-End | Schluff | $k_{fu,18/1} = 3,7 \cdot 10^{-7}$ |
| V18/2 | Open-End | Sand | $k_{fu,18/2} = 7,7 \cdot 10^{-4}$ |

Aus der Körnungslinie für den gering feinsandigen, gering grobsandigen Mittelsand errechnet sich nach Beyer ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von ca. $k_{fMSa} = 2,5 \cdot 10^{-4}$ m/s.

Die in weiten Teilen des Untersuchungsgrundstückes angetroffenen Mittel- und Feinsande wurden im Bereich der möglichen Versickerungsflächen nicht erbohrt. Ihre Wasserdurchlässigkeit ist sehr stark vom Feinkorngesamtgehalt anhängig. Aufgrund von Untersuchungsergebnissen an ähnlichen Böden kann der Wasserdurchlässigkeitsbeiwert für den sauberen Mittel- bis Feinsand mit etwa $k_{fM+FSa} = 1,0 \cdot 10^{-4}$ m/s abgeschätzt werden.

6 Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Der entwässerungstechnisch nutzbare Versickerungsbereich liegt entsprechend DWA bei k_f -Werten zwischen $1 \cdot 10^{-3}$ und $1 \cdot 10^{-6}$ m/s. Bei Durchlässigkeitsbeiwerten $k_f > 1 \cdot 10^{-3}$ m/s sickert das Oberflächenwasser so schnell durch die Bodenschicht dem Grundwasser zu, dass keine ausreichende Verweil-

dauer im Boden und damit keine genügende Dauer für biologische Abbauprozesse und chemische Rückhalteprozesse besteht. Sind die k_f -Werte $< 1 \cdot 10^{-6}$ m/s, so besteht die Gefahr, dass sich das Wasser in den Versickerungsanlagen aufstaut und eine Verschlämzung des Porenraums durch Sedimentation von Feinstpartikeln bewirkt.

Dementsprechend sind die überlagernden Schluffböden für die Versickerung von Niederschlagswasser nicht geeignet. Für den unterlagernden Sand ist hingegen entsprechend Anlage 4 mit $k_f = 2 \cdot k_{fu,18/2} = 1,5 \cdot 10^{-3}$ m/s ein hoher Wasserdurchlässigkeitsbeiwert ermittelt worden, der eine gute Sickerleistung dieses Bodens dokumentiert und bereits im oberen Grenzbereich der Bandbreite der zulässigen Durchlässigkeitsbeiwerte liegt. Eine Versickerung in der Auffüllung, die in der Bohrung KRB 17 a bis 3,00 m unter GOK angetroffen wurde, ist nicht zulässig. Das Material wurde hinsichtlich seiner Wasserdurchlässigkeit daher auch nicht beprobt.

Die Versickerung von Niederschlagswasser ist in den schlufffreien Mittel- und Feinsanden möglich. Diese wurden aber in den Bereichen, in denen die Versickerungsanlagen geplant sind, nicht erbohrt. Darüber hinaus ist durch die Tiefenlage der sickerfähigen Böden in der Nähe des Pleisbaches (vgl. Bohrung KRB 18, ab 2,80 m unter GOK = 58,90 m+NN) der erforderliche Abstand zum Grundwasser nicht gewährleistet.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist daher auf dem Grundstück nicht möglich.

7 Entwässerungsmöglichkeiten

Das Untersuchungsgrundstück grenzt im Westen unmittelbar an den Pleisbach. Generell besteht hier die Möglichkeit, das anfallende Niederschlagswasser direkt in den Bach einzuleiten. Dies bedarf einer wasserrechtlichen Erlaubnis. Die Art der Einleitung (eine Einleitungsstelle oder mehrere) und die Einleitungsmenge sind mit der zuständigen Behörde beim Rhein-Sieg-Kreis abzustimmen.

8 Schlussbemerkung

Die durchgeführten Bohrungen stellen nur punktförmige Bodenaufschlüsse dar, die Angaben über die Beschaffenheit des Baugrundes an den jeweiligen Untersuchungsstellen geben. Hieraus werden die geologischen Verhältnisse für den gesamten Untersuchungsbereich interpoliert. Abweichende Bodenverhältnisse zwischen den Untersuchungspunkten sind daher möglich. Die Erdarbeiten sind deshalb von der Bauleitung zu überwachen und die beim Aushub angetroffenen Böden mit den Angaben des Bodengutachtens zu vergleichen und gegebenenfalls vom Bodengutachter überprüfen zu lassen.

Geotechnisches Büro
Dr. Leischner GmbH
Gartenstr. 123 53909 Bonn
Tel.: 02 28 - 47 06 89 · Fax 46 33 84

Dipl.-Ing. E. Mohr