

Ingenieurgesellschaft Kärcher mbH · Heidengass 16 · 76356 Weingarten

Saumur Liegenschaften GmbH & Co. KG
Herrn H. Raupp

Rintheimer Straße 33

76131 Karlsruhe

Anerkanntes Institut
nach DIN 1054
Beratende Ingenieure

Dipl.-Ing. K.-M. Gottheil
Dipl.-Geol. D. Klaiber
Dipl.-Ing. J. Santo
F. Steltenkamp, M.Sc.

Baugrunduntersuchungen
Erd- und Grundbau
Boden- und Felsmechanik
Damm- und Deichbau
Ingenieur- u. Hydrogeologie
Deponietechnik
Grundwasserhydraulik
Bodenmechanisches Labor

Ihr Zeichen

Unser Zeichen
E9794A02G

Bearbeiter
Gh ☎ 07244/7013-13
k.gottheil@kaercher-geotechnik.de

Datum
25. Mai 2021

GEOTECHNISCHES GUTACHTEN

zur Bebaubarkeit des Flurstücks 9987 in Weil am Rhein

Projekt-Nr.: E 9794

Projekt: Weil am Rhein, Flurstück 9987

Auftraggeber: Saumur Liegenschaften GmbH & Co. KG

Auftrag: über Fader Umweltanalytik

INHALT

	Seite
1 Bauvorhaben und verwendete Unterlagen	3
2 Baugrund	3
2.1 Durchgeführte Baugrunderkundung	3
2.2 Untergrundbeschreibung	3
2.3 Grundwasser	4
2.4 Homogenbereiche und bodenmechanische Kennwerte	4
2.5 Erdbebenzone gemäß DIN 4149	6
2.6 Umweltchemische Analysen	6
3 Gründungs- und Ausführungsempfehlungen	6
4 Versickerung	7
5 Abschließende Bemerkungen	7

ANLAGEN

- 1. Lageplan**
- 2. Profildarstellung der Baugrundverhältnisse**

1 Bauvorhaben und verwendete Unterlagen

Das in Anlage 1 dargestellte Flurstück 9987 soll mit mehrstöckigen Wohngebäuden bebaut werden, die mit einer Tiefgarage unterkellert werden. Details zur Bebauung liegen uns nicht vor. Im Rahmen dieses Gutachtens sollen grundsätzliche Angaben zur Bebaubarkeit und zu Gründungsmöglichkeiten erarbeitet werden.

Dem Gutachten liegen folgende Unterlagen zugrunde:

- Lageplan
- Bodenproben und Schichtenverzeichnisse von 5 Bohrungen, ausgeführt durch die Drillexpert, Teningen
- Bericht über die geotechnischen Untersuchungen für den Neubau einer Heizzentrale im östlichen Eckbereich des Grundstücks

2 Baugrund

2.1 Durchgeführte Baugrunderkundung

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden an den in Anlage 1 gekennzeichneten Stellen die Bohrungen B1 bis B5 ausgeführt; die dabei festgestellten Baugrundprofile sind in Anlage 2 grafisch dargestellt.

In den bis 8 m Tiefe ausgeführten Bohrungen B1, B2 und B5 wurden Bohrlochrammsondierungen (BDP bzw. SPT) durchgeführt, um die Lagerungsdichte der grobkörnigen Böden unterhalb der geplanten Gründungssohle zu bestimmen. Die Bohrungen B3 und B4 dienten vor allem der umweltchemischen Untersuchung.

2.2 Untergrundbeschreibung

In den Bohrungen wurde zuoberst eine bindige Decklage angetroffen, deren Mächtigkeit zwischen 20 und 90 cm beträgt. In B2, B4 und B5 ist dieses Material humos durchsetzt. Darunter stehen nichtbindige Auffüllungen (sandige Kiese bzw. kiesige Sande) an.

Der nach dem Bericht zur Heizzentrale vermutete natürliche Decklehm (feinsandiger Schluff mit geringem Tonanteil) konnte nur in den Bohrungen B1, B2 und B3 nachgewiesen werden. Seine Mächtigkeit variiert zwischen 70 cm und 2,25 m; die Unterkante dieser Schicht liegt oberhalb von 271 m+NN.

Unterhalb von 271 m+NN wurde jeweils bis in Endtiefe der Bohrungen der ortstypische Niederterrassenschotter erbohrt. Dabei handelt es sich um im Wesentlichen um einen sandigen Kies mit steinigen Beimengungen; nur untergeordnet waren schluffige Beimengungen anzutreffen.

Nach den Ergebnissen der Bohrlochrammsondierungen kann von mindestens mitteldichter bis dichter Lagerung und damit von guter bis sehr guter Tragfähigkeit ausgegangen werden.

2.3 Grundwasser

In keiner der Bohrungen wurde Wasser angetroffen. Ein geschlossener Grundwasserspiegel ist erst in einer für das Bauwerk nicht mehr relevanten Tiefe zu erwarten.

2.4 Homogenbereiche und bodenmechanische Kennwerte

Die vorstehend genannten Böden (mit Ausnahme des humos durchsetzten Oberbodens) sind hinsichtlich ihrer bautechnischen Eigenschaften (Erdarbeiten nach DIN 18300) in Homogenbereiche einzuteilen. Es gilt folgende Einteilung:

Homogenbereich A: nichtbindige Auffüllungen

Homogenbereich B: Decklehm

Homogenbereich C: Niederterrassenschotter (sandiger Kies), annähernd feinteilfrei

Die Zuordnung der bodenmechanischen Kennwerte kann entsprechend der Homogenbereicheinteilung erfolgen. Es gelten folgende Eigenschaften:

Homogenbereich	A	B	C
Bezeichnung	Nichtbindige Auffüllungen	Decklehm	Niederterrassenschotter
Bodenart	Sandiger Kies bzw. kiesiger Sand, schwach bis stark schluffig	Schluff, feinsandig	Kies, sandig, teilw. steinig
Lagerungsdichte bzw. Konsistenz	locker bis dicht	weich-steif bis steif-halbfest	mitteldicht bis sehr dicht
Bodengruppe DIN 18196	GW,GI,GE,SW,SI,SE, SU,SU*	UL,UM,TL,TM	GW,GI,GU
Frostempfindlichkeit (ZTVE)	F1 – F3	F3	F1 – F2
Wichte γ [kN/m ³]	17 - 20	18 - 20	19 – 22
Reibungswinkel φ_k [°]	30 – 32,5	22,5 – 27,5	30 – 37,5
Kohäsion c_k [kN/m ²]	0	3 – 8	0
Undränierete Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	-	50 - 250	-
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	15 - 40	5 - 15	40 - 100
Plastizität I_p [%]	-	5 – 25	-
Konsistenzzahl I_c [-]	-	0,5 – 1,5	-
Anteil Steine (63 - 200 mm) [%]	< 40 ^{*)}	< 20 ^{*)}	< 40 ^{*)}
Anteil Blöcke (200 - 630 mm) [%]	< 20 ^{*)}	< 10 ^{*)}	< 20 ^{*)}
Anteil große Blöcke (> 630 mm)[%]	< 20 ^{*)}	< 5 ^{*)}	< 20 ^{*)}
organischer Anteil [%]	< 3	< 5	< 3

Böden mit hohem Feinkornanteil des Homogenbereichs B gehen bei Wasserezutritt rasch in breiige Konsistenz über. Werden die Erdarbeiten bei nasser Witterung durchgeführt, ist damit zu rechnen, dass beim Lösen und Laden zumindest ein teilweiser Übergang in „fließende Bodenarten“ (Bodenklasse 2 nach alter DIN 18300) stattfindet.

^{*)} Die Massenanteile für Steine, Blöcke und große Blöcke sind nur als grobe Näherungswerte anzusehen.

2.5 Erdbebenzone gemäß DIN 4149

- Erdbebenzone: 3
- Geologische Untergrundklasse: R
- Baugrundklasse: B

2.6 Umweltchemische Analysen

Bezüglich der umweltchemischen Beprobung wird auf das Gutachten von Fader Umweltanalytik verwiesen.

3 Gründungs- und Ausführungsempfehlungen

Fundamente bzw. Bodenplatte

Bei einer eingeschossigen Unterkellerung mit Tiefgarage ist mit einer punktuellen Lastabtragung über Stützen zu rechnen. Diese Stützen müssen zwingend im Niederterrassenschotter gegründet werden; eine Gründung im Decklehm ist wegen der damit verbundenen Setzungen nicht möglich.

Der Bemessung von Einzel- oder Streifenfundamenten, die im Niederterrassenschotter gründen, kann ein Bemessungswert des Sohlwiderstands $\sigma_{R,d} = 560 \text{ kN/m}^2$ zugrunde gelegt werden; dies entspricht einer zulässigen Bodenpressung nach alter Norm von $\sigma_{zul} = 400 \text{ kN/m}^2$.

Zur Dimensionierung einer elastisch gebetteten Bodenplatte, die wie die oben beschriebenen Einzel- oder Streifenfundamente ebenfalls auf dem Niederterrassenschotter aufliegt, können folgende Bettungsmoduln in Ansatz gebracht werden:

Feldbereiche: $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$

Randbereiche, Streifen unter Wandlasten: $k_s = 30 - 35 \text{ MN/m}^3$

Grundsätzlich ist es erforderlich, bindige Schichten unterhalb der Fundamentsohlen bzw. unterhalb einer elastisch gebetteten Bodenplatte auszuräumen und durch gut tragfähiges nichtbindiges Material zu ersetzen. Dazu kann z.B. nichtbindiges Material, wie es in den Bohrungen B4 und B5 bereits relativ oberflächennah angetroffen wurde, verwendet werden.

Die zu erwartenden Setzungen liegen in einer Größenordnung von rechnerisch 1 bis max. 2 cm. Wegen des nichtbindigen Charakters des unter den Fundamenten anstehenden Bodens werden diese Setzungen ohne Zeitverzögerung im Zuge der Lastaufbringung eintreten. Wir gehen davon aus, dass dieses Setzungsverhalten als bauwerksverträglich anzusehen ist.

Baugrube

Bei einer einfachen Unterkellerung dürften freie Böschungen geometrisch zumindest teilweise ausführbar sein. Die Baugrubenböschungen können unter 45° angelegt werden. Die Aushubgrenzen gemäß DIN 4123 und 4124 sind hinsichtlich der Nachbarbebauung, der

Verkehrswege und unterirdischer Leitungen zu beachten. Die anstehenden Böden sind erosionsempfindlich; Baugrubenböschungen sind daher durch geeignete Maßnahmen vor Witterungseinflüssen zu schützen. Wird aus übergeordneten Gründen ein Verbau erforderlich, kann dieser mit den Kennwerten aus Kap. 2.4 bemessen werden.

Abdichtung

Wenngleich ein geschlossener Grundwasserspiegel erst in größerer Tiefe ansteht, können Schichtwässer nicht ausgeschlossen werden. Auf eine Bauwerksabdichtung gegen drückendes Wasser könnte nur verzichtet werden, wenn ein ausreichend wirksamer hydraulischer Kontakt zwischen Arbeitsraumverfüllung und den feinkornfreien Niederterrassenschottern besteht.

4 Versickerung

Eine Versickerung von Dachflächen- bzw. Oberflächenwasser ist ausschließlich in die Niederterrassenschotter möglich. Deren Durchlässigkeitsbeiwert ist stark vom Feinkornanteil abhängig und muss in Bereichen, in denen eine Versickerung erfolgen soll, durch Versickerungsversuche (z.B. mittels Doppelringinfiltrometer) bestimmt werden.

5 Abschließende Bemerkungen

Das vorliegende Gutachten basiert auf einer punktuellen Erkundung; die durchgeführten Bohrungen sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu, so dass ein Baugrundrisiko verbleibt.

Darüber hinaus liegen uns zu Tragwerk, Gebäudelasten und Gründungstiefe keinerlei Angaben vor. Das vorliegende Gutachten kann daher nur auf grundsätzliche Punkte eingehen. Sobald die Planung weiter fortgeschritten ist, bitten wir um entsprechende Informationen, um detailliertere Angaben machen zu können.



Dipl.-Ing. Klaus-M. Gottheil



