

Errichtung einer Wohnbebauung im Baugebiet Weingartenfeld in Heimanning, Stadt Pfaffenhofen/Ilm

Parzelle 36

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020: 2010-12 und
DIN EN 1997-2 (EC 7)

Auftraggeber: Trend Immobilien GmbH & Co. KG
Hauptplatz 41
85276 Pfaffenhofen

Verfasser: INGEOTEC
Dipl. Geol. S. Gamperl
Bgm.-Stocker-Ring 11
86529 Schrobenhausen
Tel.: 08252/810292
Fax: 08252/810293
Email: sg@ingeotec.org

Projektnummer: 1019-09

Datum: 10.12.2019

Dieser Bericht umfasst 10 Seiten und 5 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung	3
1.1	<i>Anlass und Auftrag</i>	3
1.2	<i>Gebäudedaten</i>	3
1.3	<i>Umfang der Untersuchungen</i>	3
1.4	<i>Verwendete Unterlagen</i>	4
2	Darstellung der Untersuchungsergebnisse	5
2.1	<i>Geologie/Hydrogeologie</i>	5
2.2	<i>Bemessungswasserstand</i>	5
2.3	<i>Ergebnisse der Felduntersuchungen</i>	5
2.4	<i>Ergebnisse der Bodenmechanischen Untersuchungen</i>	6
3.	Folgerungen, Hinweise	8
3.1	<i>Bewertung der Untersuchungsergebnisse</i>	8
3.2	<i>Gebäudegründung</i>	8
3.3	<i>Versickerung von Niederschlagswasser</i>	9
4.	Weitere Hinweise/Haftungsausschluss	9

Anlagenverzeichnis:

Anl. 1:	Übersichtsplan
Anl. 2:	Lageplan Bohrungen, Sondierungen, Schnitt
Anl. 3:	Profilschnitt
Anl. 4:	Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile
Anl. 5:	Laborergebnisse, Auswertung Sickerversuch

1 Einleitung

1.1 Anlass und Auftrag

Im neuen Baugebiet Heißmannung Weingartenfeld wurden im Zuge der Voruntersuchungen teilweise problematische Baugrundverhältnisse festgestellt. Um diesem Umstand Rechnung zu tragen, wurde vom Erschließungsträger Trend Immobilien GmbH & Co. KG entschieden, für jede Bauparzelle ein Baugrundgutachten erstellen zu lassen. Dieses sollte neben der Erkundung der Baugrundverhältnisse und der Gründungsberatung auch die Ermittlung der Möglichkeiten der Regenwasserversickerung umfassen.

Das Geotechnische Büro INGEOTEC Dipl. Geol. S. Gamperl, Schrobenuhausen wurde am 04.11.2019 von der Fa. Trend Immobilien GmbH & Co. KG schriftlich beauftragt, für jede Bauparzelle die notwendigen Untersuchungen durchzuführen und in Form eines parzellenbezogenen Geotechnischen Berichtes zusammenzufassen.

Der vorliegende Bericht behandelt die Baugrundverhältnisse in Parzelle 36.

1.2 Gebäudedaten

Für das geplante Gebäude liegen weder Abmessungen, noch Gründungssohlen vor. Die Höhe des Gebäudenull ist im Bebauungsplan geregelt und liegt auf 434,00 m.ü.NN.

1.3 Umfang der Untersuchungen

In Anlehnung an die Vorgaben des EC 7 und in Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden im Untersuchungsgebiet zwei Kleinbohrungen und zwei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde DPH niedergebracht. Die Aufschlusstiefen betragen 5,0 m für die Bohrungen sowie 5,9 – 6,9 m für die Sondierungen. Die Aufschlussarbeiten wurden am 14.11.2019 durch das beauftragte Büro durchgeführt.

In einer weiteren Bohrung wurde ein Permeameterstest (Sickerversuch) zur Ermittlung des Durchlässigkeitsbeiwertes des Baugrunds durchgeführt. Das Ergebnis ist in Anlage 5.3 zu finden.

Aus den Bohrungen wurden Bodenproben zur Durchführung Bodenmechanischer Untersuchungen entnommen und in das büroeigene Labor gebracht. Insgesamt wurden vier Becherproben entnommen.

An zwei Proben aus relevanten Tiefen wurden Bodenmechanische Untersuchungen (Zustandsgrenzen und Sieb-Schlämmanalyse) durchgeführt, um eine eindeutige geotechnische Ansprache durchzuführen, und damit Aussagen über die Tragfähigkeit sowie die Sickerfähigkeit der angetroffenen Böden machen zu können (Anlage 5.1-5.2).

Die Ergebnisse der Bohrungen und Rammsondierungen wurden in Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022 aufgenommen und als Profile dargestellt (Anl. 3 und 4). Alle Aufschlusspunkte wurden mittels Echtzeit-Satellitensystem auf ihre Lage und Höhe eingemessen.

1.4 Verwendete Unterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Bayerisches Geologisches Landesamt: Geologische Karte von Bayern M: 1:25000, Blatt 7435 Pfaffenhofen a.d. Ilm, München 2003

- Eichenseher Ingenieure: Bebauungsplan Nr. 154 „Heißmanning Weingartenfeld“ mit Teiländerung des Bebauungsplans Nr. 92 „Gewerbegebiet Sandkrippenfeld“; Pfaffenhofen a.d. Ilm, 06.07.2017.

2 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

2.1 Geologie/Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Süden des Pfaffenhofener Ortsteiles Heißmannung im neuen Baugebiet „Heißmannung Weingartenfeld“. Nach den Beobachtungen im Gelände stehen unter dem angedeckten Mutterboden und unter einem stellenweise aufgefüllten Kiessand Fließerdan, die von halbfesten bis festen Tertiärschluffen untergelagert werden.

Bei den Bohrarbeiten wurde das Grundwasser in Tiefen von 2,5 m unter Gelände angetroffen (430,04 - 430,56 m.ü.NN). Die Fließrichtung ist unbekannt. Es wird gemutmaßt, dass das Grundwasser in südöstliche Richtung fließt.

Nach dem Informationsdienst „Überschwemmungsgefährdete Gebiete in Bayern“ des Bayerischen Landesamtes für Umwelt liegt das Untersuchungsgebiet weder in einem überschwemmungsgefährdeten Gebiet, im Bereich der RKS 11 jedoch bereits in einem wassersensiblen Bereich. Es muss mit deutlich höheren Grundwasserständen gerechnet werden.

2.2 Bemessungswasserstand

Der Bemessungswasserstand für das Bauvorhaben sollte demnach auf eine Höhe von 431,80 m.ü.NN, also ca. 2,2 m unter Gebäudenull gesetzt werden. Der Bemessungswasserstand für die Bauzeit sowie für die Versickerung kann demgegenüber auf einen Wert von 431,5 m.ü.NN gesetzt werden, also um 0,3 m tiefer.

2.3 Ergebnisse der Felduntersuchungen

Die durch die Bohrungen aufgeschlossenen Bodenschichten (vgl. Anl. 3 und 4) lassen sich in folgendes Baugrundmodell eingliedern:

Tab. 1: Baugrundmodell

Ansprache	Obergrenze in m u. GOK	Untergrenze in m u. GOK	Mächtigkeit in m	Lagerungsdichte/ Konsistenz
Mutterboden/ Auffüllung	0,00	1,0 – 3,0	1,0 – 3,0	halbfest - mittel- dicht
Fließerden	1,0 – 3,0	4,3	1,3 – 3,3	weich – steif mitteldicht
Tertiärschluff	4,3	nicht aufgeschlos- sen	nicht aufgeschlossen	halbfest-fest

Der Versickerungsversuch V 9 (vgl. Anl. 5.3) ergab einen Durchlässigkeitsbeiwert von: $9,7 \cdot 10^{-5}$ m/s. Das bedeutet eine ausreichende Durchlässigkeit für eine Versickerungsanlage in den aufgefüllten Kiessanden an dieser Stelle.

2.4 Ergebnisse der Bodenmechanischen Untersuchungen

An einer Probe aus den Bohrungen wurde die Korngrößenverteilung durch Sieb-Schlämmanalyse bestimmt, um eine eindeutige Geotechnische Klassifikation des Bodens durchzuführen (vgl. Anl. 5.1). Zusätzlich wurden an einer weiteren Probe die Zustandsgrenzen und die Konsistenz bestimmt (vgl. Anl. 5.2) Eine Zusammenstellung der Untersuchungen und deren Ergebnisse ist der Tabelle 2 zu entnehmen.

Tab. 2: Bodenmechanische Untersuchungen und deren Ergebnisse

Probennummer	Tiefe	Untersuchung	DIN 4022	DIN 18196	DIN 18300 (alt)	kf (SEILER)
GP 11/2	- 4,3	Sieb- Schlämmanalyse	S,u	SU	4	$5,6 \cdot 10^{-6}$ m/s
GP 9/2	- 4,3	Zustandsgrenzen, Konsistenz	S,u*,t'	ST weich	4	-

Aus den Ergebnissen der Feldansprache und der Bodenmechanischen Untersuchungen können für die angetroffenen Bodenschichten die Geotechnischen Eigenschaften abgeleitet werden:

Tab. 3: Geotechnische Eigenschaften der relevanten Bodenschichten, Bodenkennwerte (Tabellenwerte aus TÜRKE 1990)

Schicht	Anspr. n. DIN 4022	Anspr. n. DIN 18196	Reibungswinkel (°)	Steifemodul MN/m ²	Kohäsion c' KN/m ²	Wichte $\gamma - \gamma'$ kN/m ³	Frostsicherheitsklasse
Auffüllsand	S+G,u'	SU	35	40	0	17 - 8	F 2
Fließerde	S,u*,t'	SU*	25	10	15	16 - 7	F 3
Tertiärschluff	U,t,(fs)	TA	25	30	20	18 - 8	F 3

3. Folgerungen, Hinweise

3.1 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

Die Ergebnisse der Bohrungen ergaben unter dem angedeckten Mutterboden und der in RKS 11 erbohrten Geländeauffüllung bis in Tiefen von 4,3 m (428,30 – 428,80 m.ü.NN) sehr gering tragfähige Fließerden, die für eine setzungsarme Gründung nicht geeignet sind. Darunter folgen halbfeste bis feste Tertiärschluffe die als tragfähiger Baugrund zu bewerten sind.

Die Bauwerkslasten müssen bis in die tertiärzeitlichen Schluffe abgetragen werden.

3.2 Gebäudegründung

Unabhängig von der geplanten Gründungstiefe, also ob eine Unterkellerung stattfindet oder nicht müssen in jedem Fall die Fließerden bei der Gründung durchfahren werden oder sie werden durch Baugrundverbessernde Maßnahmen ertüchtigt. Hierbei bieten sich die beiden Möglichkeiten Pfahlgründung (Fertigteil- Rammpfähle oder Duktilpfähle) oder das sogenannte CSV Verfahren an.

Für eine Vorbemessung einer **Pfahlgründung** werden im Folgenden die charakteristischen Rechenwerte für den Spitzendruck und die Mantelreibung angegeben. Hierbei wird von einer undrainierten Scherfestigkeit der Tertiärschluffe von 200 kN/m² ausgegangen.

Der zulässige Pfahlspitzendruck für Fertigteil Rammpfähle wird anhand der Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle angegeben und beträgt bei einer Einbindung in die Tertiärschluffe und einer bezogenen Pfahlkopfsetzung von 0,035:

$$750 \text{ kN/m}^2$$

Für die charakteristische Mantelreibung der Rammpfähle in den Fließerden kann eine Mantelreibung von 20 kN/m² angenommen werden, in den Tertiärsanden und -schluffen wird ein Wert von 40 kN/m² empfohlen.

Da sich bei einer Pfahlgründung relativ lange Pfahllängen ergeben werden, sollte eine **Baugrundverbesserung**, z. B. über das sogenannte CSV Verfahren in Erwägung gezogen werden. Hierbei wird in einem Raster ein Sand-Zement Gemisch als Säule in den Boden eingebracht, welches durch die Bodenfeuchtigkeit abbindet und somit eine unbewehrte Säule bildet. Der umgebende Baugrund wird dabei nicht entnommen, sondern lediglich seitlich verdrängt. Das Rastermaß der Säulen richtet sich nach dem erforderlichen Bettungsmodul (hier wird $k_s = 20 \text{ MN/m}^3$ vorgeschlagen) und liegt in der Regel in einer Größenordnung von etwas über 1 m. Die Tiefen der einzelnen CSV Säulen werden nach dem Eindringwiderstand ermittelt. Im vorliegenden Fall wird davon ausgegangen, dass die Säulen die Deckschichten sowie die Fließerden durchfahren werden und auf den Tertiärsanden und -schluffen aufstehen.

Über den flächig ertüchtigten Baugrund wird anschließend ein Bewehrungsgitter (Geotextil) eingebracht, bevor der Unterbau der Bodenplatte aufgebracht wird.

3.3 Versickerung von Niederschlagswasser

Eine Versickerung des Niederschlagswassers ist nur im südlichen Bereich, (RKS 1 und V 9) möglich. Hier kann die Versickerungsanlage mit einem Bemessungs- k_f - Wert von $5 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ bemessen werden. Als Bemessungswasserstand kann der Bemessungswasserstand Bauzeit herangezogen werden.

4. Weitere Hinweise/Haftungsausschluss

Der vorliegende Geotechnische Bericht beruht auf der Interpolierung der Untergrundverhältnisse außerhalb der Aufschlüsse. Abweichende geologische Verhältnisse in nicht untersuchten Bereichen können nicht ausgeschlossen werden. Für abweichende Verhältnisse außerhalb der

Bohrungen kann keine Haftung übernommen werden.

Werden bei der Bauausführung Bodenverhältnisse angetroffen, die von den o. g. abweichen, so ist der Gutachter zu verständigen, um eine Überprüfung der Geotechnischen Eigenschaften der angetroffenen Böden vornehmen zu können. Nur so können die für diesen Fall eventuell erforderlichen Planungsänderungen abgesichert werden.

Darüber hinaus sollte der Gutachter nach Beendigung der Aushubarbeiten zum Zwecke einer „Baugrubenabnahme“ verständigt werden.

Schrobenhausen, den 10.12.2019

S. Gamperl

Dipl. Geologe