

Errichtung der LEIPA Energiezentrale

In Schrobenuhausen, Rot-Kreuz-Str. Fl Nr. 1202 Gemarkung Schrobenuhausen

Geotechnischer Bericht nach EC 7

Auftraggeber: LEIPA Georg Leinfelder GmbH
Aichacher Str. 8
86529 Schrobenuhausen

Ansprechpartner: Herr Friedl

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

Projektnummer: 1119-03

Datum: 16.01.2020

Dieser Bericht umfasst 11 Seiten und 5 Anlagen

Inhaltsverzeichnis:

	Seite
1 <u>Einleitung</u>	3
1.1 Anlass und Auftrag	3
1.2 Gebäudedaten	3
1.3 Umfang der Untersuchungen	3
1.4 Verwendete Unterlagen	4
2 <u>Darstellung der Untersuchungsergebnisse</u>	5
2.1 Geologie/Hydrogeologie	5
2.2 Bemessungswasserstand	6
2.3 Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen	6
3 <u>Bewertung der Untersuchungsergebnisse</u>	8
3.1 Auffüllung	8
3.2 Talfüllung Sandig- kiesig	8
3.3 Tertiärschluff	9
3.4 Tertiärsand	9
4 <u>Gründung</u>	10
5 <u>Weitere Hinweise / Haftungsausschluss</u>	11

Anlagenverzeichnis:

Anl. 1:	Übersichtsplan
Anl. 2:	Lageplan
Anl. 3:	Profilschnitte
Anl. 4:	Schichtenverzeichnisse, Bohrprofile
Anl. 5:	Laborergebnisse

1 Einleitung

1.1 Anlass und Auftrag

Die Fa. LEIPA GmbH plant die Errichtung einer Energiezentrale auf dem Grundstück der Flurnummer 1202 in Schrobenuhausen.

Da die Untergrund- und Grundwasserverhältnisse des Untersuchungsgeländes nicht im ausreichenden Umfang bekannt waren, wurde eine eingehende Untersuchung des Baugrundes erforderlich.

Das Geotechnische Büro INGEOTEC Dipl. Geol. S. Gamperl, Schrobenuhausen wurde am 07.11.2019 von der Fa. LEIPA schriftlich beauftragt, die notwendigen Untersuchungen durchzuführen und in Form eines Geotechnischen Berichtes zusammenzufassen.

1.2 Gebäudedaten

Nach den vorliegenden Planungsunterlagen soll die Energiezentrale Abmessungen von ca 28 x 39,5 m aufweisen nicht unterkellert sein. Über die geplanten Gründungsvarianten lagen zum Zeitpunkt der Gutachtenerstellung noch keine Angaben vor.

Das Gebäudenull soll auf einer Höhe von 411,50 m.ü.NN liegen.

1.3 Umfang der Untersuchungen

In Anlehnung an die Vorgaben des EC 7 und in Abstimmung mit dem Auftraggeber wurden im Untersuchungsgebiet 5 Aufschlussbohrungen mit Endteufen von jeweils 12 m und fünf Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde mit Tiefen von 8 – 9 m niedergebracht. Die Aufschlussarbeiten wurden im Zeitraum vom 05.12.-09.12.2019 durch das beauftragte Büro

und die Firma Becker + Bosch Bodenerkundungen GmbH, Aschheim durchgeführt.

Aus den Bohrungen wurden insgesamt 29 Bodenproben zur Durchführung Bodenmechanischer Untersuchungen und zur Beweissicherung entnommen und in das büroeigene Labor gebracht.

An sechs der Proben wurde die Korngrößenverteilung durch Nasssiebung und Sieb-Schlämmanalyse nach DIN 18123 ermittelt. An einer Probe wurden zusätzlich die Zustandsgrenzen sowie die Konsistenz nach DIN 18122 festgestellt (vgl. Anl. 5).

Die Ergebnisse der Bohrungen und Rammsondierungen wurden in Schichtenverzeichnisse nach DIN 4022 aufgenommen und als Profile dargestellt (Anl. 3 und 4).

Alle Aufschlussansatzpunkte wurden mittels Echtzeit- Satellitensystem auf ihre Lage und Höhe eingemessen.

1.4 Verwendete Unterlagen

Zur Ausarbeitung des vorliegenden Gutachtens wurden folgende Unterlagen verwendet:

- Geologische Karte von Bayern, Blatt 7433 Schrobenhausen ; M: 1:25 000, Bayer. Geol. Landesamt, München 2002
- Bayerisches Geologisches Landesamt: Geowissenschaftliche Landesauf-

nahme der Planungsregion 10 Hydrogeologische Karte, M: 1:100 000;
München 2002

- AGO Energie und Anlagen AG: Energiezentrale Wärmeversorgung Schrobenhausen Grundriss EG M 1:100; Kulmbach 30.07.2019

2 Darstellung der Untersuchungsergebnisse

2.1 Geologie/Hydrogeologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im zentralen Stadtgebiet von Schrobenhausen, an der Rot-Kreuz-Straße, Fl. St. Nr. 1202 Gemk. Schrobenhausen.

Nach der Geologischen Karte von Schrobenhausen sowie nach den Beobachtungen im Gelände stehen im Untersuchungsgebiet unter dem Mutterboden und unter der Auffüllung, nacheiszeitliche Talfüllungen der Paar in Form von Kiesen, Sanden und organischen Böden an, die von tertiärzeitlichen Schluffen und Sanden unterlagert werden.

Das Grundwasser wurde in den Bohrungen in Tiefen zwischen 1,3 und 1,6 m unter Gelände als freies Grundwasser angetroffen. Eine Fließrichtung konnte aufgrund der Tallage des Geländes nicht festgestellt werden. Das Grundwasser dürfte in östliche Richtung auf die Vorflut Paar zufließen.

Nach dem amtlichen Informationsdienst des Landesamtes für Umwelt (LFU) liegt das Untersuchungsgebiet im Überschwemmungsgebiet der Paar für ein hundertjährliches Hochwasserereignis.

2.2 Bemessungswasserstand

Der Bemessungswasserstand wird auf Grund o.g. Informationen anhand des HQ 100 Wertes von 411,40 m.ü.NN zuzüglich eines Sicherheitsaufschlages von 10 cm angegeben, also auf 411,50 m.ü.NN

2.3 Ergebnisse der Feld- und Laboruntersuchungen

Die nachfolgende Tabelle zeigt eine Zusammenstellung der durchgeführten Bodenmechanischen Laboruntersuchungen.

Tab 1: Zusammenstellung der Laboruntersuchungen und deren Ergebnisse

Probennummer	Entnahmetiefe (m)	Laborversuch	Ergebnis (DIN 4021, kf (m/s))
BK1 E2	2,8	Nasssiebung	S+G 3,6*10 ⁻⁴
BK1 B2	8,0	Nasssiebung	S,u ca. 10 ⁻⁶
BK2 B1	6,0	Sieb-Schlämmanalyse	S+U ca. 10 ⁻⁷
BK3 B1	4,9	Sieb-Schlämmanalyse Zustandsgrenzen, Konsistenz	U,t',s' ca. 10 ⁻⁸ TA steif
BK4 B1	6,0	Sieb-Schlämmanalyse	U,s* ca. 5x10 ⁻⁸
BK4 B2	9,0	Nasssiebung	S 9,0*10 ⁻⁵

Die durch die Bohrungen aufgeschlossenen Bodenschichten (vgl. Anl. 4) lassen sich durch folgendes Schichtenmodell beschreiben:

Tab.2: Aufbau des Untergrundes

Ansprache	Obergrenze in m u. GOK	Untergrenze in m u. GOK	Mächtigkeit in m	Lagerungs- dich- te/Konsistenz
Auffüllung	0,0	1,4 - 1,9	1,4 - 1,9	Locker (mit- teldicht)
Talfüllung sandig - kiesig	1,4 - 1,9	3,7 - 4,4	1,9 - 3,0	locker - dicht
Tertiärschluff	3,7 - 4,4	5,2 - 6,3	1,0 - 2,0	steif - fest
Tertiärsand	5,2 - 6,3	nicht aufge- schlossen	Nicht aufge- schlossen	dicht - sehr dicht

Aus den Ergebnissen der Feldansprache können für die angetroffenen Bodenschichten die geotechnischen Eigenschaften abgeleitet werden:

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

Schicht	Anspr. n. DIN 4022	Anspr. n. DIN 18196	Reibungswinkel	Steifemodul MN/m ²	Kohäsion c' KN/m ²	Wichte kN/m ³ $\gamma - \gamma'$	Frostsicherheitsklasse
Auffüllung	U _s - s* organisch	OU weich - steif	25°	5	5-10	17 - 8	F3
Talfüllung sandig kiesig	S _g ' - g*(u) G, s*,u z.t. or- ganisch	SU - GU (SE)	27,5°	20 - 40	5 - 10	19 - 10	F1 - F3
Tertiärschluff	U _{fs} ' - fs	UM halbfest - fest	25°	20 - 30	20	20 - 11	F3
Tertiärsand	S _(u' - u)	SE - SU	30°	80 - 120	5	18 - 9	F1 - F2

3 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

3.1 Auffüllung

Die oberflächlich anstehende Auffüllung ist als sehr schlechter Baugrund zu bewerten. Auf Grund der überwiegend weichen Konsistenz sowie des Gehaltes an organischer Substanz ist diese Schicht als äußerst setzungsempfindlich zu bewerten und sollte für die Gründung in jedem Fall durchfahren, bzw entfernt werden.

3.2 Talfüllung sandig- kiesig

Die sandig- kiesige Talfüllung ist als mittelmäßiger bis guter Baugrund zu bewerten. Der Boden ist zwar nicht als stark setzungsempfindlich einzustu-

fen, jedoch weisen die teilweise geringen Schlagzahlen der Rammsonde auf eine streckenweise lockere Lagerung hin, was zu bei punktueller Belastung zu Konsolidierungssetzungen im cm Bereich führen kann.

Diesem Umstand ist bei der Gründungsplanung Rechnung zu tragen.

3.3 Tertiärschluff

Der Tertiärschluff ist in der angetroffenen, halbfesten bis festen Konsistenz als guter Baugrund zu bewerten. Die Schlagzahlen der Schweren Rammsonde zeigen den erwarteten Verlauf und weisen auf eine mit der Tiefe zunehmende Tragfähigkeit hin.

Falls eine Pfahlgründung erforderlich werden sollte, so kann die rechnerische Einbindestrecke der Pfähle in dieser Schicht beginnen

Bei einer Flachgründung wird das Tertiär nicht angetastet.

3.4 Tertiärsand

Der Tertiärsand ist auf Grund seiner, durch die Rammsondierungen nachgewiesenen, durchwegs dichten bis sehr dichten Lagerung als sehr guter Baugrund zu bewerten. Setzungen im erwähnenswerten Umfang sind in dieser Schicht nicht zu erwarten.

Bei einer geplanten Pfahlgründung wird der Rammwiderstand in dieser Schicht sprunghaft ansteigen.

4 Gründung

Für die Gründung der Energiezentrale kommen nach gutachterlicher Auffassung lediglich die beiden Gründungsvarianten Flachgründung nach Bodenaustausch sowie eine Pfahlgründung in Betracht. Hierbei erscheint jedoch die Variante Pfahlgründung deshalb unwirtschaftlich zu sein, da für diese Gründung die organische Auffüllung ebenfalls zum Teil abgetragen werden müsste, zum Einen für die Baustellenbefestigung und zum Anderen für die Gründung der Bodenplatte. Weiterhin wären bei einer Mischgründung Setzungsdifferenzen zu befürchten.

Es wird aus diesem Grund im folgenden nur die Gründung über eine tragende Gründungsplatte betrachtet.

Bei dieser Gründungsvariante ist die gesamte Auffüllung im Baufeld bis auf den anstehenden Boden auszukoffern. Hierzu muss das Grundwasser im Vorfeld bereits abgesenkt werden, um die Unterkante der Auffüllung erkennen zu können. Eine weitere Grundwasserabsenkung auf eine Höhenkote von 408,50 ist erforderlich um die nach Aushub erforderliche Verdichtung der Baugrubensohle vornehmen zu können. Nach der Verdichtung kann der lagenweise Aufbau des Austauschbodens erfolgen. Hierzu ist gut verdichtbarer Kiessand (Tertiärer Wandkies, Hackschutt oder Münchener Kies) zu verwenden der in mehreren kreuzweisen Übergängen optimal verdichtet wird. Die maximale Mächtigkeit pro Schüttlage darf einen Wert von 40 cm nicht überschreiten.

Der Verdichtungserfolg ist durch mehrere Lastplattenversuche (3-4) je Schüttlage nachzuweisen wobei ein E_{v2} Wert von mindestens 60 MN/m²

bei einem Verhältnis von weniger als 2,3 eingehalten werden muss.

Bei einem Einbau des Austauschbodens in der beschriebenen Weise kann die Bemessung der Gründungsplatte mit einem rechnerischen Bettungsmodul von 30 MN/m³ vorgenommen werden.

5. Weitere Hinweise/Haftungsausschluss

Der vorliegende Geotechnische Bericht beruht auf der Interpolierung der Untergrundverhältnisse außerhalb der Aufschlüsse. Abweichende geologische Verhältnisse in den Zwischenbereichen 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 19.05.2015

S. Gamperl

Dipl. Geologe