

## Geotechnischer Bericht nach DIN EN 1997-2 / DIN 4020

### Baugrunduntersuchung und Gründungsberatung

**Projekt:** Sanierung Schloss Taucha, geplante Bibliothek

**Lage:** 04425 Taucha, Schloss Taucha

**Auftraggeber:** S&P Sahlmann Planungsgesellschaft für Bauwesen mbH  
Rathenaustraße 19, 04179 Leipzig

**Auftragnehmer:** FCB Fachbüro für Consulting und Bodenmechanik GmbH  
Espenhain, Verwaltungsring 10, 04571 Rötha  
Tel.: 034206 3031 11  
E-Mail: stefan.gess@bodenmechanik.de

**FCB Auftrags-Nr.:** O-240027

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Stefan Geß

**Gültigkeit:**

- räumlich: ehemaliges Stallgebäude
- zeitlich: unbegrenzt
- fachlich: keine Einschränkungen

**Umfang der Bearbeitung:** 9 Seiten Text  
4 Anlagen (36 Blatt)

Espenhain, 22.04.2024



Dipl.-Ing. Stefan Geß  
Projektleiter

## I Inhaltsverzeichnis

Punkt	Beschreibung	Seite
I	Inhaltsverzeichnis	2
II	Anlagenverzeichnis	2
III	Literatur- und Normenverzeichnis	2
1	Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Allgemeine Angaben zum Gebäude	4
5	Baugrundaufschlüsse, Untersuchungsergebnisse	5
5.1	Erkundungsumfang	5
5.2	Untersuchungsergebnisse	5
5.3	Baugrundmodell	6
5.4	Bodenphysikalische Kennwerte	7
5.5	Homogenbereiche	7
5.6	Chemische Untersuchungen auf Kontamination	8
6	Gründungstechnische Schlussfolgerungen	8
7	Zusammenfassung und Schlussfolgerungen	10

## II Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Lageplan mit Sondieransatzpunkten M 1 : 100	1 Blatt
Anlage 2	Sondierprofile und Schürfe	8 Blatt
Anlage 3	Bodenphysikalische Kennwerte	10 Blatt
Anlage 4	Prüfberichte 0928/2, 0929/24	10 Blatt
Anlage 5	Berechnungen Fundamente	7 Blatt

## III Literatur- und Normenverzeichnis

- [ 1 ] DIN EN 1997-1:2014-03 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln“, einschließlich Nationaler Anhang (NA)
- [ 2 ] DIN EN 1997-2:2010-10 „Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes“, einschließlich Nationaler Anhang (NA)
- [ 3 ] DIN 1054:2010-12 „Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1“
- [ 4 ] DIN 1055-2:2010-11 „Einwirkungen auf Tragwerke, Teil 2: Bodenkenngößen“
- [ 5 ] DIN 4020:2010-12 „Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke“ - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2/NA
- [ 6 ] DIN EN ISO 22475-1:2007-01 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen – Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung“
- [ 7 ] EN ISO 14688-1:2018-05 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden – Teil 1: Benennung und

- Beschreibung“
- [ 8 ] EN ISO 14688-2:2018-05 „Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 2: Grundlagen von Bodenklassifizierung“
  - [ 9 ] DIN 4022-1:1987-09 „Benennen und Beschreiben von Boden und Fels“
  - [ 10 ] DIN 18196:2011-05 „Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke“
  - [ 11 ] DIN 18533- 1:2017-07 „Abdichten von erdberührten Bauteilen - Teil 1: Anforderungen, Planungs- und Ausführungsgrundsätze“
  - [ 12 ] DIN 4124:2012-01 „Baugruben und Gräben – Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten“
  - [ 13 ] DIN 18300:2016-09 „VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten“
  - [ 14 ] LAGA, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), Stand 05.11.2004
  - [ 15 ] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung (EBV), zur Neufassung des Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, 9.Juli 2021

## 1 Veranlassung und Aufgabenstellung

Durch den Auftraggeber wird die Sanierung des ehemaligen Stallgebäudes im Schloss Taucha geplant. Beabsichtigt wird die komplette Umgestaltung des Innenraums des Hauses und der Einbau einer Bibliothek. Dazu sind die Gründungsverhältnisse des bestehenden Mauerwerkes und der Tragkonstruktion der Deckenstützen zu erkunden. Aus den Erkundungsergebnissen sollen die vorhandenen Verhältnisse des Untergrundes im Gebäude beschrieben werden.

Für das Bauvorhaben ist ein Baugrundgutachten zu erstellen. Dafür wurden am geplanten Standort des Hauses die mit dem Planer abgestimmten und erforderlichen Untersuchungen durchgeführt.

## 2 Verwendete Unterlagen

- /U 1/ Leistungs- und Honorarangebot Angebotsnr.: O-240027, FCB GmbH, 19.02.2024
- /U 2/ Auftrag S&P Sahlmann GmbH Leipzig vom 26.02.2024
  - Ansichten
- /U 3/ Geotechnischer Kurzbericht, FCB GmbH, O-20200167 vom 15.07.2020

### 3 Allgemeine Angaben zum Gebäude

Das Schloss Taucha ist ein Gebäudekomplex, der um einen Innenhof angeordnet ist. Die südlichen und westlichen Gebäude sind bereits saniert. Im nordwestlichen Gebäude, welches saniert werden soll, wurde in der Vergangenheit als Stall genutzt. Zurzeit wird das Gebäude teilweise als Lagerraum verwendet.



**Bild 1 Blick in das Gebäude**

Der Gebäudekomplex liegt auf einer Anhöhe, die nach allen Seiten Böschungen aufweist. Um das Gebäude verläuft an der Außenseite noch eine ca. 6 m breite Berme zu der nach Nordwesten abfallenden Böschung.

Das Gebäude besteht an der Hof- und der Außenwand aus Bruchsteinmauerwerk, das an mehreren Stellen durch Ziegelmauerwerk ersetzt wurde. Die Dachkonstruktion ruht auf einer Holzbalkenkonstruktion, die auf neu betonierte Fundamente gesetzt wurde. Die Holzbalkenkonstruktion wurde an einigen Stellen rekonstruiert.

Taucha liegt nach der DIN 4149 im Erdbebengebiet 0 und gehört zur Untergrundklasse T.

## **5 Baugrundaufschlüsse, Untersuchungsergebnisse**

### **5.1 Erkundungsumfang**

Zur Untersuchung der Mauerwerksgründung und dem geologischen Aufbau des Untergrundes wurden mit dem Planer die folgenden Untersuchungen abgestimmt:

- Anlegen von vier Schürfen bis 1,2 m zur Ermittlung der Mauerwerksgründung und der neuen Fundamente der Dachkonstruktion,
- Abteufen von 4 Rammkernsondierungen zur Aufnahme der Untergrundschichten,
- Abteufen von 4 Schweren Rammsondierungen
- Probenahmen für nachfolgende Laboruntersuchungen,
- Bestimmung von bodenphysikalischen Kennwerten,
- Ermittlung von Kontaminationen nach LAGA 20 Boden (unspezifischer Verdacht) und nach EBV,
- Ermittlung von Betonaggressivität der Auffüllung.

Das aus den Rammkernsondierungen gewonnene Lockergesteinsmaterial wurde entsprechend dem aktuellsten Normenwerk geologisch und organoleptisch angesprochen, beschrieben und anschließend entsprechend der ausgehaltenen Schichten im erforderlichen Umfang beprobt. Die im Ergebnis der geologischen Ansprache entwickelten Schichtenprofile sind zusammen mit den Schürfen und den Sondierdiagrammen der DPH in Anlage 2 dokumentiert. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist im Lageplan in Anlage 1 kartiert.

Aus den RKS wurden Bodenproben entnommen und im Labor auf ihre bodenphysikalischen Eigenschaften untersucht. Die Ergebnisse sind in Anlage 3 abgelegt.

Weiterhin wurden Bodenproben hergestellt und zur Untersuchung auf LAGA 20 bzw. Betonaggressivität (nach DIN 4030) ins Labor gegeben.

### **5.2 Untersuchungsergebnisse**

Die Baugrundaufschlüsse sind als repräsentativ anzusehen. Die Schürfe an den Außenmauern konnten die Unterkante der Fundamente bis 1,65 m (Schurf 1) und 1,6 m (Schurf 3) nicht erkunden.

Der Boden des Hauses ist lokal mit Ziegel, Beton verschlossen und stellenweise steht Auffüllböden an.

Die Betonsockel der Träger wurden auf die Auffüllböden gesetzt. Zum Teil wurden Schotter und Ziegelmauerwerk darunter platziert (Schürfe 2/24 und 4/24).

Der vorhandene Auffüllboden besteht weitestgehend aus bauschuttversetztem, stark schluffigem Sand bis kiesigem, schwach schluffigem Sand. Es treten auch Bereiche aus sandigem, tonigem, kiesigem Schluff auf. In der RKS 5/24 wurde in 1,7 m Teufe dichter Schotter angetroffen und in 2,2 m Teufe war kein Bohrfortschritt mehr möglich. Die Auffüllböden wurden bis 3,7 m (Schurf/RKS 1/24 – Hofseite) angetroffen. In den anderen Sondierungen lag die Teufe bei 3,0 m. In der RKS 1/24 stand die Auffüllung zwischen 1,8 m und 3,7 m nass und weich an, was durch Leckagen oder versickerndes Niederschlagswasser verursacht wurde (Annahme).

Unterhalb der Auffüllung steht schwach kiesiger Mittelsand an. Der mitteldicht bis dicht gelagerte Sand wurde trocken angetroffen.

### 5.3 Baugrundmodell

Im Ergebnis der Baugrunduntersuchung wird folgendes Baugrundmodell aufgestellt.

**Tabelle 1:** Baugrund – Modellschichten

Modell-Schicht	Bezug GOK	Bodenart	Lagerungsdichte / Konsistenz
MS 0	0,0 m - 3,7 m	<b>Auffüllboden Bauschutt</b>  (rollig bis bindig)	locker / weich bis steif
MS 1	3,0 m – > 6,0 m	<b>Sand</b>	mitteldicht bis dicht

#### 5.4 Bodenphysikalische Kennwerte

Die bodenphysikalischen Kennwerte für die gründungsrelevante Modellschicht entsprechen den regional anerkannten Kennwerten.

**Tabelle 2:** Bodenphysikalische Kennwerte (charakteristische Kennwerte)

Modellschicht	Bodenart	Reibungs- winkel $\phi_k'$ [°]	Kohäsion $c_k'$ [kN/m²]	Wichte $\gamma_{n,k}$ [kN/m³]	Steifemodul $E_s$ [MN/m²]
MS 0	<b>Auffüllboden</b> (Mischboden) überwiegend bindig, locker bis mitteldicht, weiche Konsistenz	25 - 30	2 - 10	17 - 19	5
MS 1	<b>Sand</b> Mitteldicht bis dicht	32 - 35	0 - 2	19 - 20	40

#### 5.5 Homogenbereiche

Der überwiegende Teil der Baumaßnahme mit Bezug zum Bodenaushub findet in den Modellschichten MS 0 – Auffüllboden statt. Entsprechend der erkundeten Baugrundverhältnisse lässt sich hierfür folgender Homogenbereich aushalten. Nach VOB Teil C (ATV) - DIN 18300:2016 „Erdarbeiten“ sind für das Bauvorhaben unter Berücksichtigung der Geotechnischen Kategorie GK 1 (Aushub) folgende Angaben ausreichend:

**Tabelle 3:** Angaben für die Geotechnische Kategorie GK 1 - Aushub)

Homogenbereich	HB A
<b>Bezeichnung</b>	Auffüllboden
<b>Bodengruppe</b>	SU*, GU, TL
<b>Korngrößenverteilung</b>	ST*, TL
<b>Massenanteile</b> <b>Steine</b> <b>Blöcke</b>	< 5% keine
<b>Konsistenz</b>	weich - halbfest
<b>Lagerungsdichte</b>	locker bis mitteldicht
<b>Wassergehalt</b>	erdfeucht, örtlich nass

## 5.6 Chemische Untersuchungen auf Kontamination

Die chemische Untersuchung des Auffüllbodens nach LAGA 20 Boden „unspezifischer Verdacht“ lieferte für die Auffüllböden die Einstufung entsprechend des Prüfberichts 0928/24 in Anlage 4. Im Schurf 1 wurde eine Einstufung in Z 2 vorgenommen. Als Verursacher wurden Chlorid und Sulfat im Eluat festgestellt.

Die Untersuchungsergebnisse nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV) [ 15 ] lieferten für die Auffüllung im Schurf 1/24 die Zuordnung BM-FÜ\*. Die Auffüllung im Schurf 3/24 zeigt über den Teufenbereich von 0,3 m – 1,7 m eine Belastung aus Sulfat und Chrom im Eluat, was eine Überschreitung der Grenzwerte darstellt (> BM-F3). Hier sind für die Entsorgung weiterführende Untersuchungen nach Deponieverordnung notwendig.

Es wird darauf hingewiesen, dass die Ergebnisse der chemischen Analysen Stichprobencharakter besitzen.

## **6 Gründungstechnische Schlussfolgerungen**

Nach DIN 1054:2010-12 „Baugrund - Sicherheitsnachweise im Erd- und Grundbau“ wird das Teilobjekt in die Geotechnische Kategorie GK 1 eingeordnet. Die GK 1 umfasst Baumaßnahmen mit einfachem Schwierigkeitsgrad in Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund. Bei Bauwerken der Geotechnischen Kategorie GK 1 können Standsicherheit und Gebrauchstauglichkeit mit vereinfachten Verfahren aufgrund von gesicherten Erfahrungswerten beurteilt werden.

Es liegen definierte Baugrundverhältnisse vor. Die Fundamentsohlen der Außenmauern konnten bis in eine Teufe von 1,6 m nicht erreicht werden. Die Fundamente der Deckenkonstruktion lagern auf lockerer Auffüllung. Beim Abgraben bzw. Unterfahren der Fundamente ist mit Setzungen zu rechnen. Entsprechend sollten die Fundamente gesichert werden. Es wird zur Kontrolle ein Setzungsmonitoring empfohlen.

Erschwerend wirken die örtlich nassen Auffüllböden in lockerer Lagerung.

Bei der Herstellung eines verdichteten Polsters für den Fußboden sind frostsichere Materialien zu verwenden. Es wird empfohlen, vor dem Einbau von Materialien die Baugrubensohle einer



Verdichtung zu unterziehen und deren Qualität zu prüfen. Erforderlichenfalls sind zusätzliche Bodenverbesserungen vorzunehmen (z.B. Mischbinder einarbeiten). Nasse und bindige Böden sollten unterhalb der Gründung zusätzlich bis 0,3 m ausgetauscht werden.

Zum Schutz des Mauerwerkes sollte das angrenzende Gelände mit Gefälle vom Gebäude weggeführt werden, damit Oberflächenwasser und Niederschlag abfließen können (siehe jetzige Bodenmulde vor der Eingangstür im Hof).

Als Baugrundmodell für die Setzungsberechnung der Fundamente ist das Profil der RKS 1/24 mit dem geringsten Sondierwiderstand der DPH in der Auffüllung (Mächtigkeit 3,5 m) gewählt worden. Für den gewachsenen Sand wurde  $E_s=50 \text{ kN/m}^2$  aufgrund der Sondierwiderstände der DPH angesetzt. Für die Berechnungen wurden die Lastansätze des Planers angesetzt. Die folgenden Tabellen fassen die Berechnungsergebnisse für Streifenfundamente und für Einzelfundamente zusammen (Nachweise in Anlage 5):

**Tabelle 4:** Streifenfundament EC 7, ( $l=8,0 \text{ m}$ , Einbindetiefe  $t=1,0 \text{ m}$ ,  $p_d=150 \text{ kN/m}$  als ständige Last)

Fundament- breite $b \text{ [m]}$	Grundbruch $\mu \text{ [-]}$	Grenztiefe $t_g \text{ [m]}$	Setzung im KP $s \text{ [cm]}$	Einbinde- tiefe $t \text{ [m]}$	Anlage
0,6	$0,65 < 1,00 \checkmark$	5,4	2,1	1,0	5.1
0,8	$0,45 < 1,00 \checkmark$	5,4	1,9	1,0	5.2
1,0	$0,34 < 1,00 \checkmark$	5,4	1,7	1,0	5.3

**Tabelle 5:** Einzelfundament EC 7, ( $a/b=1,0$ , Einbindetiefe  $t=0,5 \text{ m}/1,0 \text{ m}$ ,  $V_d=500 \text{ kN}$  als ständige Last)

Fundament- breite $a=b \text{ [m]}$	Grundbruch $\mu \text{ [-]}$	Grenztiefe $t_g \text{ [m]}$	Setzung im KP $s \text{ [cm]}$	Einbinde- tiefe $t \text{ [m]}$	Anlage
1,0	<b><math>1,43 &gt; 1,00 !</math></b>	4,8	3,5	0,5	5.4
1,5	$0,56 < 1,00 \checkmark$	4,7	2,1	0,5	5.5
2,0	$0,27 < 1,00 \checkmark$	4,5	1,5	0,5	5.6
1,0	$0,93 < 1,00 \checkmark$	5,1	3,4	1,0	5.7

Eine Gründungstiefe von 0,5 m reicht für ein Einzelfundament (1m x 1m) für die Belastung von 500 kN nicht aus. Hier besteht eine Grundbruchgefahr. Dafür ist eine Gründungstiefe von 1,0 m anzuwenden.

Der Setzungsverlauf ist abhängig von der Lastaufbringung. Werden die Lasten nicht erreicht, sind auch geringere Setzungen zu erwarten.

## **7 Zusammenfassung und Schlussfolgerungen**

Nach DIN 1054 wird das Teilobjekt in die Geotechnische Kategorie GK 1 eingeordnet.

Mit der vorliegenden Baugrunderkundung kann der Baugrund im Bereich des Bauvorhabens beschrieben werden. Gründungsempfehlungen werden gegeben. Die Baumaßnahme wird durch die lockeren, teilweise nassen Auffüllböden 2 beeinflusst. Polsterschichten sollten mit verdichtetem Material ausgeführt werden.

Zum Schutz des Mauerwerkes sollte das angrenzende Gelände mit Gefälle vom Gebäude weggeführt werden, damit Oberflächen- und Niederschlagswasser abfließen können.

Bei Arbeiten an der Stützkonstruktion des Daches sollte ein Setzungsmonitoring eingerichtet werden.

Entsprechend der Setzungsberechnungen sind für die Belastungen entsprechende Breiten und Einbindetiefen einzuhalten. Die Setzungen wurden bis 3,4 cm ermittelt.

Es wird empfohlen, bei Antreffen anderer Bedingungen als im Bericht beschrieben (z.B. Böden und Auffüllungen), die Baumaßnahme gutachterlich begleiten zu lassen.