

BAUGRUNDGUTACHTEN

Bauvorhaben: **Neubau Feuerwehrgerätehaus
Lüttewitz**

Bauherr: **Stadtverwaltung Döbeln
Obermarkt 1
04720 Döbeln**

Auftraggeber: **dto.**

Erstellt: **Fundamental – Büro für Geotechnik
Sachbearbeiter: Dipl. Geol. Gerald Weid**

Proj.Nr.: 22 126

Naundorf, 28.06.2023

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Auftrag und Bauvorhaben	4
2 Verwendete Unterlagen	4
3 Feststellungen.....	4
3.1 Baugelände	4
3.2 Untersuchungsumfang	4
3.3 Geologische Situation.....	5
3.3.1 Regionaler Zusammenhang	5
3.3.2 Schichtenbeschreibung.....	5
3.4 Hydrogeologische Verhältnisse	6
4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine	7
4.1 Bodenklassifikation	7
4.2 Bodenkennwerte	8
5 Einschätzung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Vorschläge	9
5.1 Planung / generelle Einschätzung	9
5.2 Gründung Gebäudekonstruktion	9
5.2.1 Flächengründung.....	9
5.2.2 Streifenfundamente	9
5.3 Gründung Bodenplatte Fahrzeughalle und Zufahrt Fahrzeughalle	10
6 Bemessungswert Sohlwiderstand, Setzungen, Bettungsmodul	12
7 Baugrundtechnische Folgerungen für den Leitungsbau	12
7.1 Planungsvorgaben.....	12
7.2 Kanalbau - Offene Verlegeweise	12
7.2.1 Generelle Gründungsempfehlungen für die offene Verlegeweise.....	12
7.2.2 Baugrundsituation und Tragfähigkeit im untersuchten Bauabschnitt	14
8 Hinweise zur Bauausführung	14
8.1 Entsorgungshinweise.....	14
8.2 Eignung der anstehenden Böden für den Wiedereinbau	14
8.3 Abdichtung Gebäude / Dränung	14
8.4 Fundamentgruben/Baugrubenböschungen	15
8.5 Wiederverwendung von Baustoffen.....	15
8.6 Erdbebenzone	15
9 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen	15

Tabellenverzeichnis	Seite
<i>Tabelle 1: Schichtenaufbau</i>	6
<i>Tabelle 2: Durchlässigkeitsbeiwerte</i>	6
<i>Tabelle 3: Bodenklassifikation</i>	7
<i>Tabelle 4: charakteristische Bodenkennwerte</i>	8
<i>Tabelle 5: Verformungsmoduli Planum</i>	10
<i>Tabelle 6: erforderliche Verformungsmoduli und entsprechende Tragschichtstärken</i>	11
<i>Tabelle 7: Einbauklassen</i>	14
<i>Tabelle 8: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung</i>	14

Anlagenverzeichnis	Anlagennummer
Profile der Rammkernsondierungen mit Lageplan	1
Protokoll Bestimmung Zustandsgrenzen	2
Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnungen	3.1 – 3.5
Kennwerte Homogenbereiche	4
Protokoll dynamische Plattendruckversuche	5
Analysenprotokoll Schadstoffuntersuchung Untergrund	6

1 Auftrag und Bauvorhaben

Die Stadt Döbeln beabsichtigt den Neubau eines Feuerwehrgerätehauses in Lüttewitz.

Zur Klärung des Aufbaus und der Beschaffenheit des Baugrundes wurde unser Büro von der Stadt Döbeln beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen.

Nach einer Vorerkundung wurde nun in einem zweiten Untersuchungsschritt die Haupterkundung durchgeführt.

Im vorliegenden Gutachten werden die Ergebnisse der Baugrundhaupterkundung dargestellt, erste baugrundtechnische Schlussfolgerungen gezogen und Hinweise zur Bauausführung gegeben.

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Geologische Specialkarte des Königreiches Sachsen, Blatt 4845 Lommatzsch
M 1: 25 000
- [2] Hydrogeologische Grundkarte der Deutschen Demokratischen Republik,
Blatt 1208-3/4 Döbeln-Meißen
- [3] BV Ersatzneubau Feuerwehrgerätehaus Lüttewitz – Lageplan Neubau.
Erstellt: IB Klemm & Hensen GmbH, Leipzig, 06.06.2023
- [4] www.umwelt.sachsen.de

3 Feststellungen

3.1 Baugelände

Das untersuchte Grundstück liegt im Süden von Lüttewitz.
Das flache Baugelände wird derzeit als Garten und Wiese genutzt.

3.2 Untersuchungsumfang

Zur Haupterkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Bereich des geplanten Neubaus 5 Bohrungen im Rammkernverfahren niedergebracht. Zusätzlich wurden die beiden Bohrungen aus der Vorerkundung zur Baugrundbeurteilung herangezogen.

Die Bohransatzpunkte wurden in ihrer Höhe bezogen auf den Höhenbezug DHHN 2016 eingemessen.

Die Profile sind in Anlage 1 dargestellt.

An einer Mischprobe der anstehenden Böden wurden im Zuge der Vorerkundung Schadstoffuntersuchungen (Mindestuntersuchungsumfang der LAGA-Richtlinie) durchgeführt. Das entsprechende Analysenprotokoll findet sich ebenfalls in den Anlagen.

3.3 Geologische Situation

3.3.1 Regionaler Zusammenhang

Geologisch liegt Lüttewitz in altpaläozoischem Grundgebirge, das keiner größeren geologischen Einheit zugeordnet werden kann. Metamorphe und vulkanische Gesteine des Devons werden mehrere Meter mächtig von quartären Bildungen überdeckt.

3.3.2 Schichtenbeschreibung

- Schicht S 1 – Auffüllungen, Mutterboden

Dem Baugelände liegt humoser Oberboden, z.T. aufgefüllt, in Stärken von 0,3 m bis 0,4 m auf. Im westlichen Bereich (RKS 1 und 5) folgen darunter künstliche Auffüllungen bis 0,5 m bzw. 0,9 m u. GOK. Zusammengesetzt sind diese aus feinkörnigen, bindigen Böden.

- Schicht S 2 - Löß-/Hanglehm/Talsedimente

Unter dem Mutterboden bzw. den Auffüllungen folgen feinkörnige, bindige Böden bis in Teufen zwischen 2,7 m und 4,3 m u. GOK (270,2 m bzw. 267,6 mNHN).

Diese Lößlehme wurden als äolische Sedimente in den eisfreien Gebieten während der quartären Inlandvereisung gebildet. Bereichsweise sind diese durch Umlagerungsprozesse mit dem Untergrund vermischt und dann als Hanglehme anzusprechen.

In RKS 1/23 wurde unter den Hanglehmen bis 5,6 m u. GOK eine Wechsellagerung aus Sanden und Schluffen aufgeschlossen. Diese wurden als Talsedimente gebildet.

- Schicht S 3 - Verwitterungslehm

Unter den Löß-/Hanglehmen folgen bis 3,2 m bzw. teilweise bis zur Endteufe der Bohrungen von 5,0 m bzw. 7,0 m u. GOK (269,4 m bzw. 265,1 mNHN) gemischtkörnige, bindige Böden. Diese entstanden durch Verwitterung des unterlagernden Felses.

- Schicht S 4 - Felszersatz, Fels

Der Verwitterungslehm wird bis 4,8 m bzw. bis zur Endteufe von 7,0 m u. GOK (267,8 m bzw. 264,9 mNHN) von den Zersatzschichten des Felses unterlagert.

Der Tonschiefer weist hier nur noch Restkornbindung bis schlechte Kornbindung auf.

In den Bohrungen RKS 1/22 und RKS 2/22 wurde ab 4,8 m u. GOK (267,8 m bzw. - 267,6 mNHN) Fels in schlechter bis mäßiger Kornbindung angeschnitten.

Tabelle 1: Schichtenaufbau

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	Schichtunterkante [m u. GOK / mNHN]	Bemerkung
S 1.1	Auffüllungen	0,5...0,9	0,5...0,9/ 271,4...270,9	Feinkörnig, bindig, nur RKS 1/23 und RKS 5/23
S 1.2	Mutterboden	0,3...0,4	0,3...0,4/ 272,6...271,6	
S 2	Löß-/Hanglehm, Talsedimente	2,4...3,8	2,7...4,3 / 270,2...2667,6	Feinkörnig, bindig Sehr wenig Sande
S 3	Verwitterungslehm	0,4...≥3,5	3,2...5,6 / 269,4...268,4 Z.T. nicht erreicht	Fein- teils Gemischtkörnig, bindig
S 4	Felsersatz, Fels	≥1,8	Bei Endteufe nicht erreicht	Tonschiefer, meist Restkornbindung bis schlechte Kornbindung nur RKS 1/22, RKS 2/22, RKS 1/23

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

- Grundwasserverhältnisse

In der hydrogeologischen Karte [2] ist für das Untersuchungsgebiet kein Grundwasserleiter verzeichnet.

Bei den Bohrarbeiten im Juni 2023 wurde kein Grund- oder Schichtwasser angetroffen.

Saisonale Schicht- und Hangwasservorkommen bzw. saisonale, oberflächennahe Staunässe können jedoch nicht ausgeschlossen werden.

- Durchlässigkeit / Möglichkeit der Versickerung

Hinsichtlich ihrer Durchlässigkeiten sind die Schichten wie folgt zu klassifizieren:

Tabelle 2: Durchlässigkeitsbeiwerte

Schicht	Bezeichnung	Durchlässigkeit	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
S 1.1	Auffüllungen	gering durchlässig	$1,0 \times 10^{-6}$ - $1,0 \times 10^{-5}$
S 1.2	Mutterboden	gering durchlässig	$1,0 \times 10^{-6}$ - $1,0 \times 10^{-5}$
S 2	Löß-/Hanglehm, Talsedimente	gering durchlässig selten durchlässig	$5,0 \times 10^{-7}$ - $5,0 \times 10^{-6}$
S 3	Verwitterungslehm	gering bis sehr gering durchlässig	$1,0 \times 10^{-8}$ - $1,0 \times 10^{-6}$
S 4	Felsersatz, Fels	gering bis sehr gering durchlässig	$1,0 \times 10^{-7}$ - $1,0 \times 10^{-6}$

Nach derzeitiger Beurteilung ist eine Versickerung nur im ungestörten Mutterboden in oberflächlichen Versickerungsmulden möglich.

Wird eine Versickerung näher in Betracht gezogen, müssen im Bereich möglicher Versickerungsflächen Versickerungsversuche zur Ermittlung des genauen Durchlässigkeitsbeiwertes Versickerungsversuche sowie weitere Bohrungen zur Klärung des Schichtaufbaus in diesem Bereich durchgeführt werden.

4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine

Zur bodenmechanischen Beurteilung der anstehenden Lockergesteine wurde die Feldansprache der anstehenden Böden sowie die Ergebnisse von Versuchen an vergleichbaren Böden der Region herangezogen. An einer Bodenprobe wurden die Zustandsgrenzen ermittelt (Protokoll s. Anlage 2).

Die Bodengruppen nach DIN 18 196 sowie die Lagerungsdichten/ Konsistenzen der einzelnen Schichten können den Bohrprofilen (Anlage 1) entnommen werden.

Die Zuordnung der Bodenschichten erfolgt zunächst nach DIN 18 300 (2012), DIN 18 196 und der ZTVE-STB 09.

Die Einteilung der Schichten in Homogenbereiche nach der aktuellen Normung ist in Anlage 1 ausgewiesen.

4.1 Bodenklassifikation

Tabelle3: Bodenklassifikation

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18 196	Bodenklasse n. DIN 18 300 (2012)	Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 09
S 1.1	Auffüllungen	[OU], [SU*]	1, 4	F 3
S 1.2	Mutterboden	OU	1	F 3
S 2	Löß-/Hanglehm, Talsedimente	SU*, TL, UL Selten SW, SU, SE	4 2	F 3 F 1, F 2
S 3	Verwitterungslehm	TL, TM, SU*	3 4	F 1, F 2 F 3
S 4.1	Felsersatz	/	4/6	F 3
S 4.2	Fels	/	6/7	F 3

4.2 Bodenkennwerte

Zusammenfassend können für die einzelnen Baugrundsichten (s.a. Anlage 1) folgende Kennwerte in Ansatz gebracht werden:

Tabelle 4: charakteristische Bodenkenwerte

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18 196	Wichte		Scherparameter		Steifzahl $E_{s,k}$ [MN/m ²]
			γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	
S 1.1	Auffüllungen	[OU], [SU*]	17 - 20	7 - 10	20 - 30	0 - 2	2 - 15
S 1.2	Mutterboden	OU	17	7	20	2	2 - 4
S 2	Löß-/Hanglehm, Talsedimente	SU*, TL, UL Selten SW, SU, SE	19 - 21,5	9 - 11,5	27,5 - 35	0 - 5	8 - 20
S 3	Verwitterungslehm	TL, TM, SU*	21 - 21,5	11 - 11,5	27,5 - 30	10 - 20	20 - 30
S 4.1	Felsersatz	/	21 - 23	11 - 13	35 - 40	10 - >20	50 - 100
S 4.2	Fels	/	23 - 25	13 - 15	40 - 45	>200	>500

Die Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche können der Anlage 4 entnommen werden.

5 Einschätzung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Vorschläge

5.1 Planung / generelle Einschätzung

Es wird angenommen, dass die Fahrzeughalle bzw. die zugehörigen Technik- und Sozialgebäude eingeschossig gebaut werden.

Derzeit ist die Gründungsart noch nicht festgelegt.

Es wird angenommen, dass die OK FFB auf einer Höhe von 272,5 mNHN eingeordnet wird.

Auf dem Baugelände wurden mäßigere Baugrundverhältnisse angetroffen.

Eingeschränkt tragfähige Böden erfordern zusätzliche, gründungstechnische Maßnahmen.

5.2 Gründung Gebäudekonstruktion

Die Gründung kann alternativ über eine bewehrte, biegesteife Bodenplatte (Flächengründung) oder Streifenfundamente gegründet werden.

5.2.1 Flächengründung

- Flächengründung Technik- und Sozialgebäude

Der Mutterboden und die künstlichen Auffüllungen sind nicht für die Gründung geeignet.

Die unter dem Mutterboden bzw. den Auffüllungen anstehenden Lößlehme weisen über größere Teilflächen eine nur eingeschränkte Tragfähigkeit auf.

Zur Stabilisierung des Baugrundes wird bei dieser Gründungsvariante der Einbau einer lastverteilenden Polsterschicht in einer Stärke von 0,5 m erforderlich.

Die Polsterschicht ist mit gut verdichtungsfähigem Material (z.B. Mineralgemisch oder festes Betonrecycling (Körnung 0/45 oder 0/56)) auszuführen. Das Material ist in Lagen von max. 30 cm einzubauen und lagenweise zu verdichten. Die erfolgreiche Verdichtung ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen spätestens nach Aufbau von jeweils 3 Lagen nachzuweisen.

Um die Polsterschicht ordnungsgemäß verdichten zu können, wird eine Stabilisierung des Planums erforderlich (s.u.).

Im Bereich der Fahrzeughalle muss die Polsterschichtstärke, je nach geplanter Verkehrsbelastung, eventuell erhöht werden, um die erforderliche Tragschichtstärke zu erreichen (s.a. Kap. 5.3).

Zur Gewährleistung der Frostsicherheit sind bei dieser Gründungsvariante Frostschrüben bis 1,0 m u. Fertiggelände auszubilden.

5.2.2 Streifenfundamente

Streifenfundamente sind in frostfreier Tiefe (1,0 m u. Fertiggelände bzw. 171,5 mNHN) zu gründen.

Unterhalb dieser Höhe stehen über den größten Teil der Fläche eingeschränkt, aber ausreichend tragfähige Lößlehme an. Bereichsweise (z.B. RKS 1, SW-Ecke Neubau) reichen die künstlichen Auffüllungen noch bis unterhalb der frostfreien Gründungshöhe. Hier wird eine Tiefergründung mit Magerbeton bis auf die natürlich anstehenden, mindestens halbfesten Lößlehme (Schicht S 2) erforderlich.

Der zwischen den Streifenfundamenten verbleibende Mutterboden bzw. die Auffüllungen sind auch bei dieser Gründungsvariante auszutauschen.

5.3 Gründung Bodenplatte Fahrzeughalle und Zufahrt Fahrzeughalle

- Vorhandene Tragfähigkeit

Auf dem Planum wurden die Verformungsmoduli E_{vd} mit dynamischen Plattendruckversuchen ermittelt und daraus empirisch die Verformungsmoduli E_{v2} abgeleitet.

Tabelle 5: Verformungsmoduli Planum

Aufschluss	Lage	Versuchstiefe [m u. OK Str.]	E_{v2} [MN/m ²]
S 1	Zufahrt Fahrzeughalle	0,6	Ca. 36
S 2	Parkplatz NE	0,6	Ca. 51

In Anlehnung an die RStO 12 sollte auf dem Planum ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ gegeben sein.

Nach derzeitiger Beurteilung ist die erforderliche Tragfähigkeit im Bereich der Fahrzeughalle bzw. deren Zufahrt nicht gegeben. Es wird eine Stabilisierung des Planums erforderlich.

- Planumsstabilisierung

Die Stabilisierung kann alternativ über einen Bodenaustausch oder eine Bodenverbesserung erfolgen.

Der Bodenaustausch ist in einer Stärke von ca. 40 cm auszuführen.

Bereichsweise unterhalb der genannten Höhen anstehende, weiche bis steife Böden besitzen keine ausreichende Stabilität, um die Austauschschicht ordnungsgemäß verdichten zu können. Um die Aushubsohle zu stabilisieren, ist die unterste Lage des Austausches mit grobem Gesteinsmaterial (Körnung 0/X) auszuführen, das mit dem Baggerlöffel soweit als möglich eingedrückt wird. In halbfesten Böden ist diese zusätzliche Stabilisierung nicht erforderlich.

Darauf ist Mineralgemisch 0/45 bzw. 0/56 (alternativ Beton-RC-Material der gleichen Körnung oder Kies-Sand 0/32) bis auf Planumshöhe aufzubauen.

Das Material ist in Lagen von max. 30 cm einzubauen und lagenweise zu verdichten. Die erfolgreiche Verdichtung und Tragfähigkeit ist mittels statischen Lastplattendruckversuchen nachzuweisen.

Für die Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln empfiehlt sich nach derzeitiger Beurteilung in den fein-, teilweise gemischtkörnigen, bindigen Böden als Bindemittel ein Kalk-Zement-Mischbinder mit höherem Kalkanteil.

Zur Ermittlung der erforderlichen Bindemittelmenge und -art sind nach Freilegung des Planums Proben zu entnehmen und an diesen die natürlichen Wassergehalte sowie der optimale Wassergehalt (Proctorversuch) zu bestimmen. Für Planungszwecke kann überschlägig mit einem Bindemittelbedarf von ca. 60 - 75 kg/m³ (ca. 20 -25 kg/m² bei einer Einfrästiefe von 0,3 m) gerechnet werden.

In der innerörtlichen Lage empfiehlt sich zur Minimierung der Staubentwicklung die Verwendung von granuliertem Bindemittel.

- Erforderliche Tragschichtstärke

Unter der Bodenplatte der Fahrzeughalle wird, unabhängig von der Gründungsart der Gebäudekonstruktion, der Einbau einer Tragschicht erforderlich.

Auf der Tragschicht sollten, je nach Verkehrsbelastung auf der Bodenplatte, folgende Verformungsmoduli erreicht werden:

Tabelle 6: erforderliche Verformungsmoduli und entsprechende Tragschichtstärken

<i>Gesamtgewicht Fahrzeug [t]</i>	<i>Radlast [kN]</i>	<i>Regellast (gleichmäßig verteilte Verkehrslast) [kN/m²]</i>	<i>erforderlicher E_{v2}- Modul OK Tragschicht [MN/m²]</i>	<i>erforderliche Tragschichtstärke [cm]</i>
≤ 7	≤ 32,5	< 15	≥ 80	ca. 50
≤ 13	≤ 60,0	< 25	≥ 100	ca. 60
> 13	> 60,0	> 25	≥ 120	ca.70

6 Bemessungswert Sohlwiderstand, Setzungen, Bettungsmodul

- Flächengründung

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes beträgt für die Flächengründung in Verbindung mit dem oben beschriebenen Bodenaustausch

$$\sigma_{R,D} = 170 \text{ kN/m}^2 \text{ (begrenzt wegen Setzungen).}$$

Bringt man einen Sohldruck von $\sigma_{E,k} = 100 \text{ kN/m}^2$ in Ansatz, sind Setzungen von 1,0 bis 1,5 cm zu erwarten (s.a. Anlage 3.1, 3.2 + 3.5).

Der Bettungsmodul kann mit $k_s = 16 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden.

- Streifenfundamente

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes beträgt für Streifenfundamente mit einer Fundamentbreite von mind. 0,4 m und einer Einbindetiefe von $\geq 1,0 \text{ m}$

$$\sigma_{R,D} = 350 \text{ kN/m}^2.$$

Bringt man einen Sohldruck von $\sigma_{E,k} = 180 \text{ kN/m}^2$ bei einer Fundamentbreite von 0,6 m in Ansatz, sind Setzungen von 0,5 cm bis 1,5 cm zu erwarten (s.a. Anlage 3.3 + 3.4).

7 Baugrundtechnische Folgerungen für den Leitungsbau

7.1 Planungsvorgaben

Es wird angenommen, dass die Kanäle in Tiefen zwischen 1,0 m und 2,5 m u. GOK verlegt werden.

Es wird angenommen, dass die Verlegung in offener Bauweise erfolgt.

7.2 Kanalbau - Offene Verlegeweise

7.2.1 **Generelle Gründungsempfehlungen für die offene Verlegeweise**

Zunächst werden generelle Gründungsempfehlungen gegeben, bevor näher auf die einzelnen Baubereiche eingegangen wird.

Durch die Verlegung des Kanales und der Trinkwasserleitung kommt es zu keinem zusätzlichen Lasteintrag auf der Gründungssohle. Somit gibt es hinsichtlich der Tragfähigkeit der Baugrundsichten keine Bedenken. Im Gegensatz dazu hat die Konsistenz der Gründungsschicht wesentlichen Einfluss auf die Verdichtbarkeit des Leitungsunterbaues (Rohrbettung) und der Rohrgrabenverfüllung.

Für die einzelnen Baugrundsituationen werden folgende Stabilisierungsmaßnahmen empfohlen:

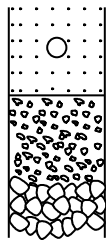
- Weiche und breiige Konsistenz der Gründungsschicht

Bei **weichen oder breiigen** Gründungsschichten ist die Gründungssohle 0,5 m tiefer zu legen. Auf die tiefer gelegte Gründungssohle ist Grobschlag (Körnung ca. 100/150) in Lagen aufzubringen und mit dem Bagger soweit als möglich einzudrücken. Über diese ca. 0,4 m

mächtige Grobschlagschicht kann Mineralgemisch oder Betonrecycling in der Körnung 0/45 oder 0/56 bis zur geplanten Gründungssohle aufgebaut werden. Diese Stabilisierungsschicht ist zu verdichten.

Alternativ kann anstelle Mineralgemisch oder Beton-RC auch Rollkies über der Grobschlagschicht eingebaut werden. Dieser erreicht schon durch das Einschütten eine ausreichende Lagerungsdichte. Eine zusätzliche Verdichtung wird deshalb nicht erforderlich. Der Erfolg des Bodenaustausches ist über dynamische Lastplattendruckversuche nachzuweisen.

Skizze der Stabilisierungsvariante bei weicher und breiiger Konsistenz:



Rohrleitung in steinfreiem Sand

geplante Gründungssohle

Betonrecycling, Min.gem., Kies 8/16 (Rollkies) o.ä. ca. 0,30 m

Grobschlag in tiefergelegte Gründungssohle eingedrückt, ca. 0,2 m

Die Verdichtung der Austauschschicht ist mit verminderter Verdichtungsleistung auszuführen, um die gering tragfähigen weichen und breiigen Schichten nicht weiter zu entfestigen!

Um einen Masseneintrag von bindigen Böden in die nichtbindigen Stabilisierungsschichten zu vermeiden, sollte das Stabilisierungspaket (außer Grobschlag) in Geotextil eingeschlagen werden (Filterstabilität!).

Im Bereich eng angrenzender Bebauung empfiehlt sich eine Stabilisierung mittels Magerbeton der Güte C8/10 oder die Verwendung von Rollkies 8/16, um eine Erschütterung des Baugrundes bei der Verdichtung zu vermeiden. Bei der Verwendung von Magerbeton genügt eine Austauschstärke von ca. 15 cm. Dadurch ergibt sich auch eine geringere Einbindetiefe.

- Steife Konsistenz der Gründungsschicht, lockere, nichtbindige Auffüllungen

Bei diesen Konsistenzen wird ein Bodenaustausch von 20 cm bis 30 cm erforderlich. Die Stabilisierungsvariante ist wie für weiche Konsistenz zu wählen, jedoch ohne Grobschlagschicht. Bei einem Austausch mit Beton genügt ein Bodenaustausch von 10 – 15 cm.

- Einsatz von Geogittern

Alternativ zu den vorher beschriebenen „konventionellen“ Stabilisierungsmaßnahmen kann die Stabilisierung des Rohrgrabens auch mit Hilfe von Geogittern erfolgen. Hierbei wird eine Stabilisierungsschicht in Geogitter eingeschlagen. Durch diese Bewehrung kann die Stärke der Stabilisierungsschicht deutlich minimiert werden. Bei weichen und breiigen Böden erübrigt sich bei dieser Stabilisierungsvariante außerdem der Einsatz von Grobschlag.

Zur Bemessung der bewehrten Stabilisierungsschicht ist auf dem freigelegten Planum abschnittsweise das Verformungsmodul E_{v2} zu ermitteln. Mit diesen Eingangswerten kann die Stabilisierungsschicht vom Hersteller des Geogitters dimensioniert werden.

Für Planungszwecke ist für weiche, bindige Böden von einem E_{v2} -Wert von ca. 5 – 10 MN/m², für steife Böden von 10 – 15 MN/m² auszugehen.

- Halbfeste und feste Konsistenz der Gründungsschicht, nichtbindige Gründungsschicht (Sand/Kies)

In diesen Böden wird keine Stabilisierung erforderlich.

7.2.2 Baugrundsituation und Tragfähigkeit im untersuchten Bauabschnitt

Auf Höhe der angenommen Verlegetiefe stehen überwiegend halbfeste bis feste Lößlehme an, die eine ausreichende Tragfähigkeit aufweisen.

In Teilbereichen (z.B. RKS 1/23 + RKS 2/23) muss jedoch mit nicht ausreichend tragfähigen weichen bis steifen Böden gerechnet werden, die entsprechende Stabilisierungsmaßnahmen erfordern.

8 Hinweise zur Bauausführung

8.1 Entsorgungshinweise

Folgende Verwertungs- bzw. Einbauklassen wurden (bei der Vorerkundung) ermittelt:

Tabelle 7: Einbauklassen

Schicht	Parameterumfang	Probennummer Labor	Einbauklasse n. TR LAGA Teil II (2004)
Untergrund	LAGA-Boden, Mindestunter- suchungsumfang	23-0177/1	Z 0*

8.2 Eignung der anstehenden Böden für den Wiedereinbau

Auf Grund der schlechten Verdichtungsfähigkeit sind die beim Aushub anfallenden Böden **nicht** zum Wiedereinbau unter befestigten Flächen geeignet.

Zu reinen Geländeregulierungen können diese herangezogen werden.

8.3 Abdichtung Gebäude / Dränung

Die unterste Abdichtungsebene (hier: Unterkante Bodenplatte) liegt mehr als 0,5 m über dem Bemessungswasserstand.

Wird unter der Bodenplatte ein gut durchlässiger Bodenaustausch in einer Stärke von 30 cm ausgeführt, genügt eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser.

Das oben für den Bodenaustausch empfohlene Material kann als gut durchlässig gewertet werden.

Bei der Abdichtung des Bauwerkes sind folgende Wassereinwirkungsklassen zu berücksichtigen:

Tabelle 8: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung

Bauteil	Wassereinwirkungsklasse n. DIN 18533-1	Art der Einwirkung	Abdichtung n. Punkt der DIN 18533-1
---------	---	--------------------	--

Bodenplatte (mit Bodenaustausch)	W 1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden	8.5.1
Bodenplatte (ohne Austausch)	W 2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser ≤ 3 m Eintauchtiefe	8.6.1

8.4 Fundamentgruben/Baugrubenböschungen

Die Baugruben können bei ausreichender Baufreiheit durch Abböschen gesichert werden. In den anstehenden, mindestens steifen Böden kann ein Böschungswinkel von 60° ausgeführt werden.

Tiefer als 1,25 m ausgehobene Fundamentgruben sind sofort nach dem Aushub mit Beton bis UK Fundament zu verfüllen.

Die offenen Fundamentgruben dürfen bei einer Tiefe von mehr als 1,25 m ohne Abböschen oder Verbau nicht betreten werden.

8.5 Wiederverwendung von Baustoffen

Die beim Aushub anfallenden Böden eignen sich nur für Geländeregulierungen in Bereichen, die nicht für eine Überbauung vorgesehen sind.

8.6 Erdbebenzone

Lüttewitz gehört zu keiner Erdbebenzone.

9 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen

Im Zuge der Haupterkundung werden weitere Untersuchungen erforderlich, die auf das dann konkretisierte Bauvorhaben (insbesondere Lage der Gebäude und Verkehrsflächen) abgestimmt werden.

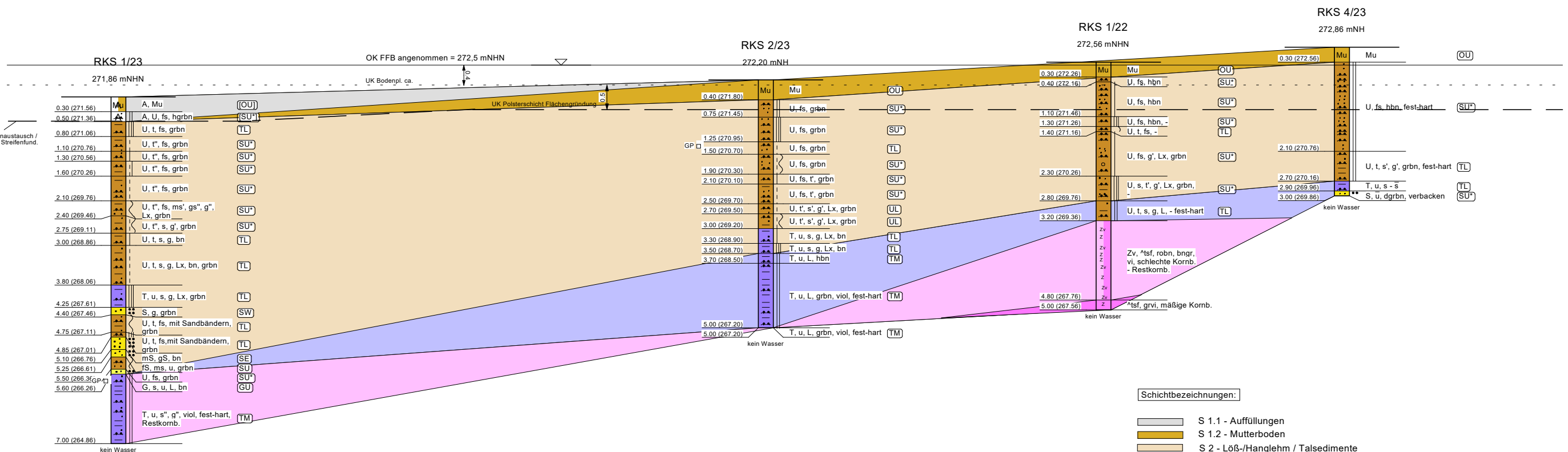
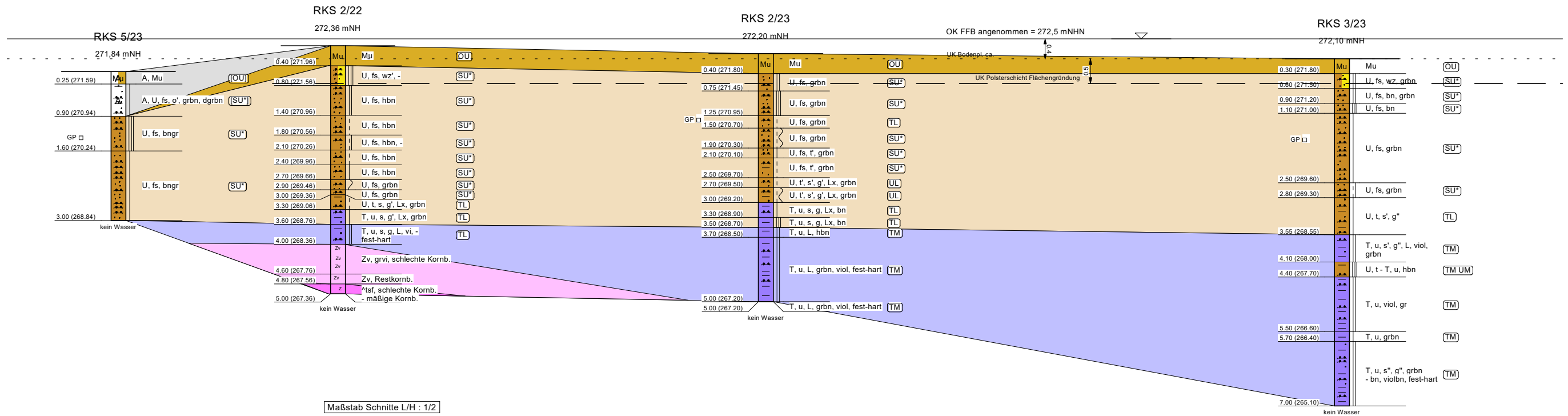
Das Gutachten ist nur in seiner Vollständigkeit verbindlich.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung

Für das Gutachten

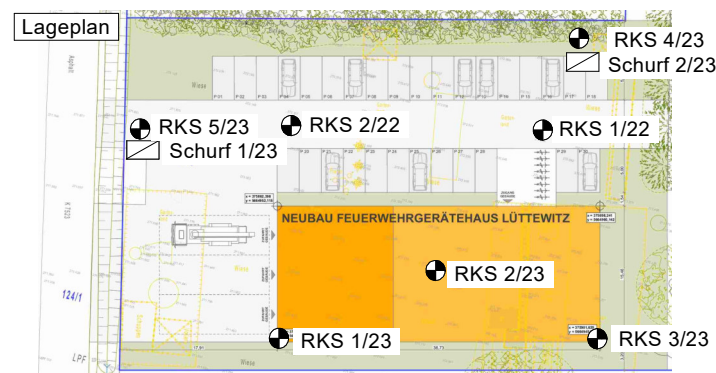


Gerald Weid (Dipl.Geol.)



Legende

fest	Ton (T)	Feinsand (fS)	kiesig (g)
halbfest - fest	tonig (t)	feinsandig (fs)	Mutterboden (Mu)
halbfest	Schluff (U)	Mittelsand (mS)	Auffüllung (A)
steif - halbfest	schluffig (u)	mittelsandig (ms)	organisch (o)
steif	Sand (S)	Grobsand (gS)	Tonschiefer (*tsf)
weich - steif	sandig (s)	Kies (G)	Fels verwittert (Zv)
weich			
dicht			



FUNDA MENTAL
 Büro f. Geotechnik
 Naundorf 24 c • 04703 Leisnig
 Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193
 info@fundamental-geotechnik.de
 www.fundamental-geotechnik.de

Projekt:	Feuerwehr-Gerätehaus Lüttewitz Baugrundhaupteckundung	Projekt Nr. 22 126
Zeichnung:	Profile Rammkernsondierungen RKS 1/23 - RKS 5/23	Anlage 1
Erstellungsdatum:	28.06.2023	Auftraggeber: Stadtverwaltung Döbeln Obermarkt 1 04720 Döbeln
Bearbeiter:	Weid/Leuschner	

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

FFW Lüttewitz

Bearbeiter: Weid/Clauss

Datum: 14.06.23

Probennummer: 23037

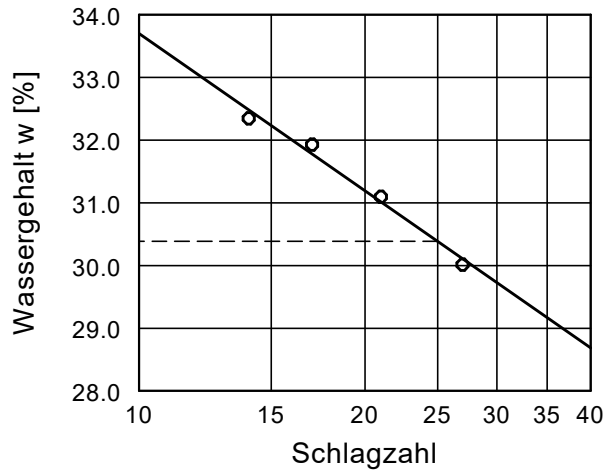
Entnahmestelle: RKS 2/23

Tiefe: 1,3 - 1,5

Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Lößlehm

Probe entnommen am: 14.06.23

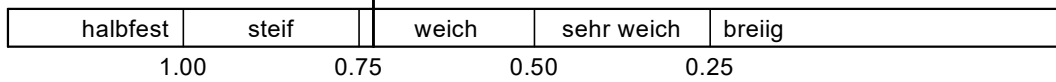


Wassergehalt w =	22.2 %
Fließgrenze w_L =	30.4 %
Ausrollgrenze w_p =	19.2 %
Plastizitätszahl I_p =	11.2 %
Konsistenzzahl I_c =	0.73

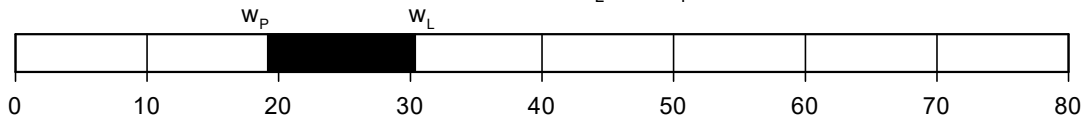
Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	14	17	21	27	-	-	-
mf + mb [g]	38.78	33.84	42.60	31.86	19.54	19.23	19.42
mt + mb [g]	33.75	30.05	37.51	27.40	19.40	19.00	19.09
mb [g]	18.20	18.18	21.14	12.54	18.67	17.70	17.49
mw [g]	5.03	3.79	5.09	4.46	0.14	0.23	0.33
mt [g]	15.55	11.87	16.37	14.86	0.73	1.30	1.60
w [%]	32.35	31.93	31.09	30.01	19.18	17.69	20.63

Zustandsform

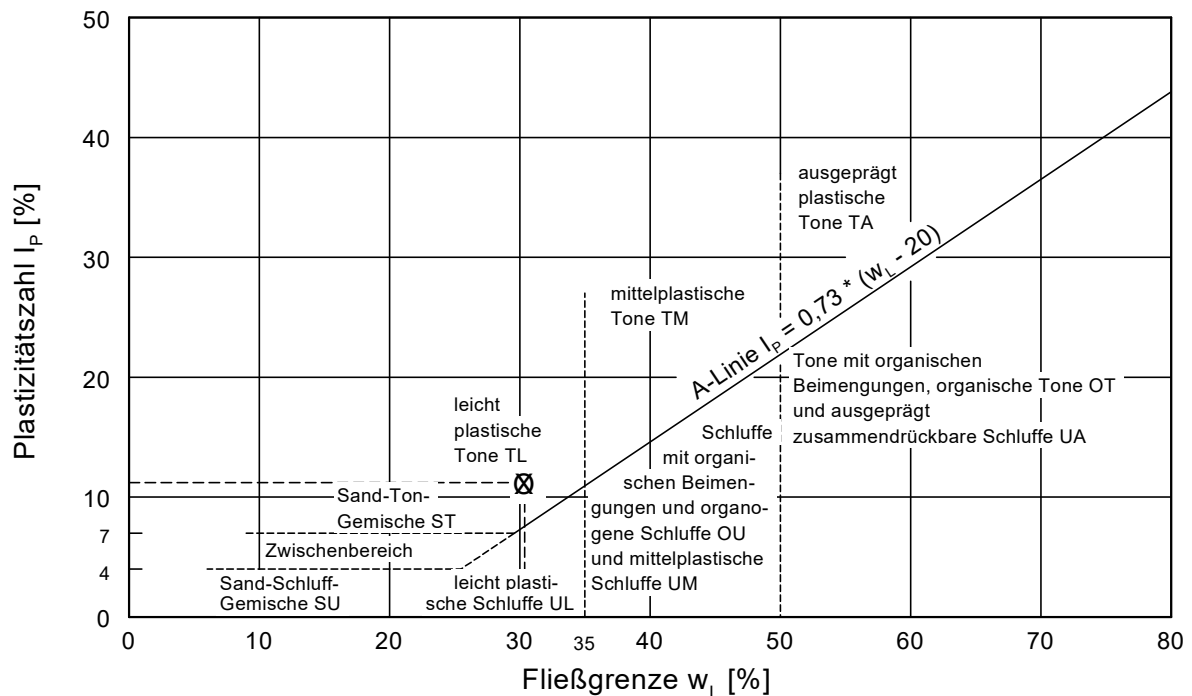
$I_c = 0.73$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



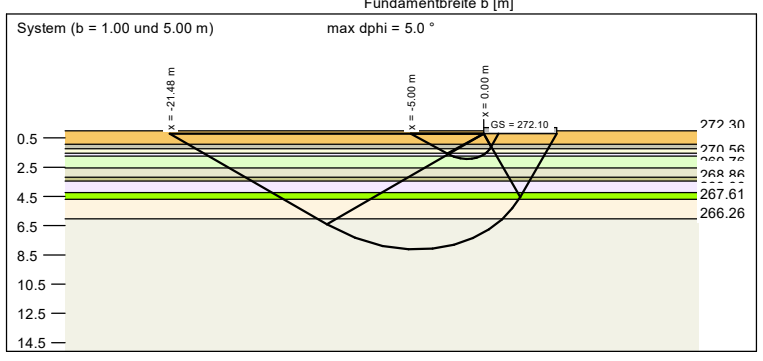
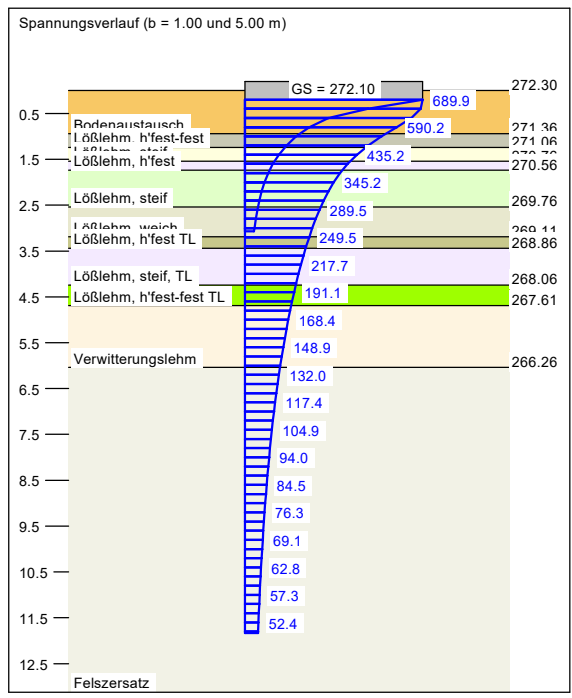
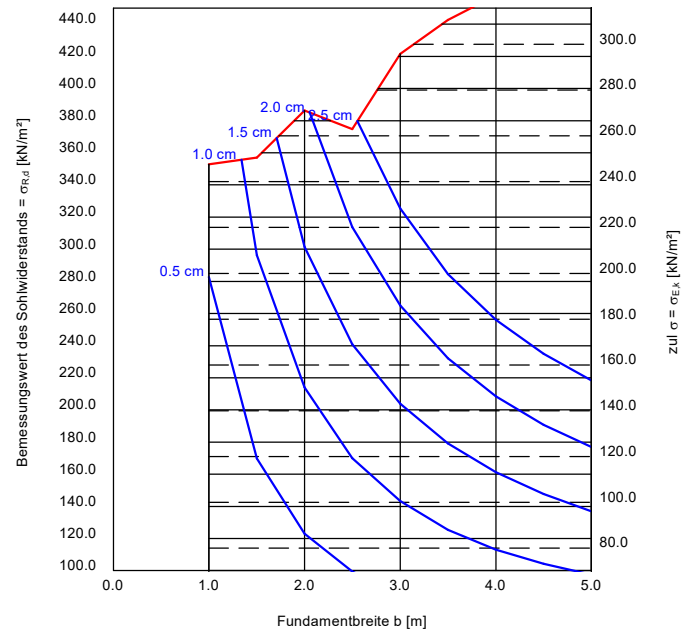
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	271.36	20.0	10.0	37.5	0.0	80.0	0.00	Bodenaustausch
	271.06	21.5	11.5	30.0	5.0	22.0	0.00	Lößlehm, h'fest-fest
	270.76	21.0	11.0	30.0	2.0	12.0	0.00	Lößlehm, steif
	270.56	21.5	11.5	30.0	5.0	20.0	0.00	Lößlehm, h'fest
	269.76	21.0	11.0	30.0	2.0	12.0	0.00	Lößlehm, steif
	269.11	20.5	10.5	30.0	0.0	6.0	0.00	Lößlehm, weich
	268.86	21.0	11.0	27.5	5.0	20.0	0.00	Lößlehm, h'fest TL
	268.06	20.5	10.5	27.5	2.0	10.0	0.00	Lößlehm, steif, TL
	267.61	21.0	11.0	27.5	7.0	22.0	0.00	Lößlehm, h'fest-fest TL
	266.26	21.5	11.5	25.0	15.0	25.0	0.00	Verwitterungslehm
	<266.26	22.0	12.0	35.0	20.0	100.0	0.00	Felsersatz

Oberkante Gelände = 272.30 m

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 272.30 m
 Gründungssohle = 272.10 m
 Grundwasser = 260.35 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22 126 rks 1-23 platte.gdg
 Datum: 28.06.2023
 — Sohldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]
1.00	1.00	352.7	352.7	247.5	0.68	32.6 *	2.10	20.55	4.00
1.50	1.50	356.9	803.1	250.5	1.25	31.6 *	1.59	20.68	4.00
2.00	2.00	386.2	1544.9	271.0	1.96	30.5 *	2.22	20.70	4.00
2.50	2.50	374.7	2342.1	263.0	2.42	29.5 *	1.91	20.70	4.00
3.00	3.00	421.6	3794.5	295.9	3.28	28.5 *	3.75	20.70	4.00
3.50	3.50	442.7	5422.8	310.6	3.93	27.2 *	5.88	20.74	4.00
4.00	4.00	458.0	7328.3	321.4	4.53	26.4 *	7.01	20.78	4.00
4.50	4.50	897.4	18171.4	629.7	9.85	30.0 *	10.54	20.93	4.00
5.00	5.00	983.1	24577.9	689.9	11.68	30.0 *	11.55	21.00	4.00

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0R,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0R,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



<p>Büro f. Geotechnik Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de</p>	Projekt: Feuerwehr-Gerätehaus Lüttewitz Baugrundvorerkundung	Projekt Nr. 22 126 Anlage 3.1
	Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung Flächengründung im Bereich von RKS 1/23	Auftraggeber: Stadtverwaltung Döbeln Obermarkt 1 04720 Döbeln
	Erstellungsdatum: s.o.	Bearbeiter: Weid/Leuschner

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	271.90	20.0	10.0	37.5	0.0	80.0	0.00	Bodenaustausch
	270.30	21.5	11.5	30.0	5.0	20.0	0.00	Lößlehm, h'fest
	269.80	21.5	11.5	30.0	5.0	22.0	0.00	Lößlehm, h'fest-fest
	269.40	21.5	11.5	25.0	15.0	25.0	0.00	Verwitterungslehm
	<269.40	22.0	12.0	35.0	20.0	100.0	0.00	Felsersatz

Oberkante Gelände = 272.30 m

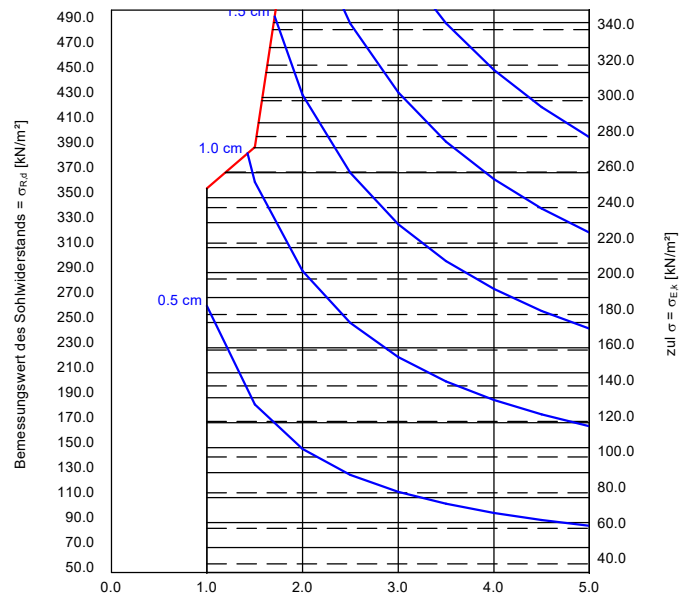
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 272.30 m
 Gründungssohle = 272.10 m
 Grundwasser = 260.35 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22_126_rks_1-22_platte.gdg
 Datum: 27.06.2023
 — Sohlldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]
1.00	1.00	357.4	357.4	250.8	0.69	30.6 *	4.52	21.22	4.00
1.50	1.50	390.5	878.6	274.0	1.08	29.4 *	5.47	21.30	4.00
2.00	2.00	642.0	2568.0	450.5	2.25	30.0 *	10.61	21.38	4.00
2.50	2.50	760.9	4755.9	534.0	3.15	30.0 *	12.62	21.47	4.00
3.00	3.00	854.0	7686.2	599.3	4.01	29.9 *	13.85	21.54	4.00
3.50	3.50	943.7	11560.3	662.2	4.92	30.0 *	14.74	21.60	4.00
4.00	4.00	1016.2	16259.9	713.2	5.78	30.0 *	15.39	21.64	4.00
4.50	4.50	1091.5	22103.3	766.0	6.69	30.0 *	15.91	21.67	4.00
5.00	5.00	1151.9	28796.9	808.3	7.55	29.9 *	16.31	21.70	4.00

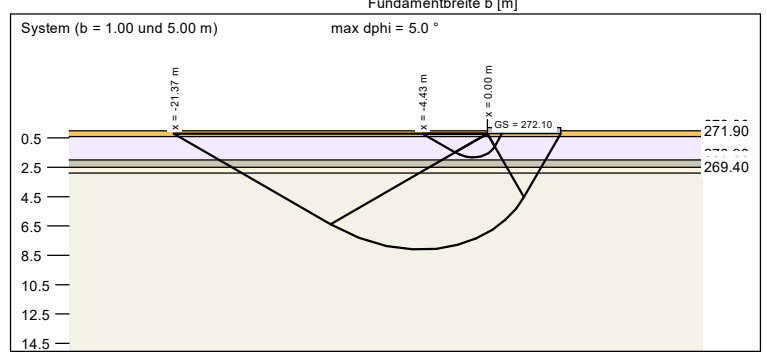
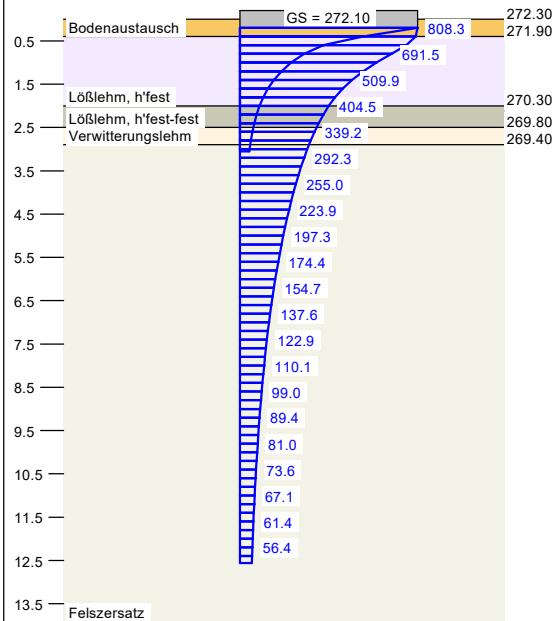
* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$ (für Setzungen)

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Spannungsverlauf (b = 1.00 und 5.00 m)



Büro f. Geotechnik

Naundorf 24 c • 04703 Leisnig
 Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193
 info@fundamental-geotechnik.de
 www.fundamental-geotechnik.de

Projekt: Feuerwehr-Gerätehaus Lüttewitz
 Baugrundvorerkundung

Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung
 Flächengründung im Bereich von RKS 1/22

Erstellungsdatum: s.o.

Bearbeiter: Weid/Leuschner

Projekt Nr. 22 126

Anlage 3.2

Auftraggeber:

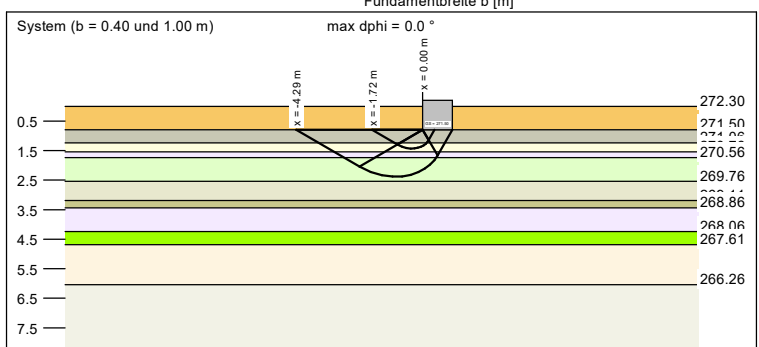
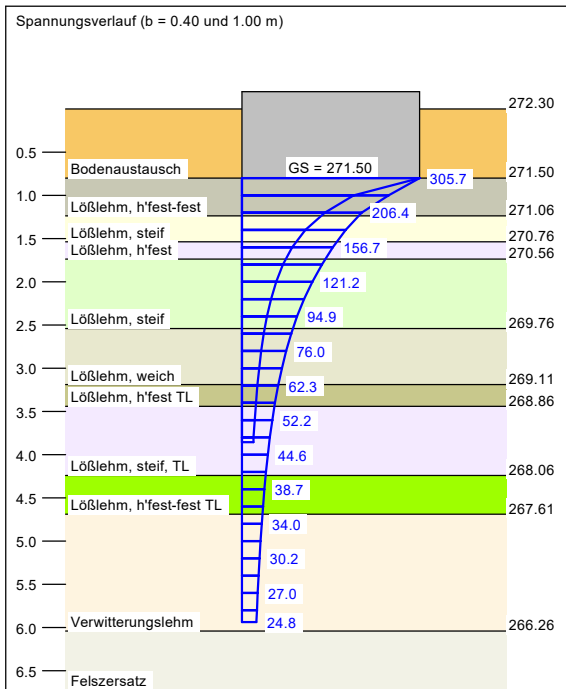
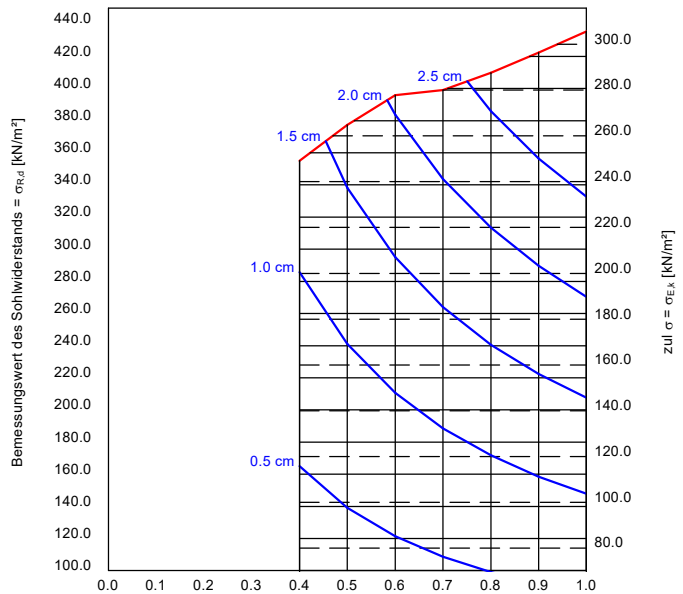
Stadtverwaltung Döbeln
 Obermarkt 1
 04720 Döbeln

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	20.0	10.0	37.5	0.0	80.0	0.00	Bodenaustausch
	21.5	11.5	30.0	5.0	22.0	0.00	Lößlehm, h'fest-fest
	21.0	11.0	30.0	2.0	12.0	0.00	Lößlehm, steif
	21.5	11.5	30.0	5.0	20.0	0.00	Lößlehm, h'fest
	21.0	11.0	30.0	2.0	12.0	0.00	Lößlehm, steif
	20.5	10.5	30.0	0.0	6.0	0.00	Lößlehm, weich
	21.0	11.0	27.5	5.0	20.0	0.00	Lößlehm, h'fest TL
	20.5	10.5	27.5	2.0	10.0	0.00	Lößlehm, steif, TL
	21.0	11.0	27.5	7.0	22.0	0.00	Lößlehm, h'fest-fest TL
	21.5	11.5	25.0	15.0	25.0	0.00	Verwitterungslehm
	22.0	12.0	35.0	20.0	100.0	0.00	Felsersatz






Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 272.30 m
 Gründungssohle = 271.50 m
 Grundwasser = 260.35 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22_126_rks_1-23_streifen.gdg
 Datum: 28.06.2023
 — Sohlldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]
10.00	0.40	355.1	142.0	249.2	1.30	30.0	3.63	21.42	16.00
10.00	0.50	377.3	188.6	264.8	1.70	30.0	3.90	21.36	16.00
10.00	0.60	395.8	237.5	277.8	2.07	30.0	4.00	21.36	16.00
10.00	0.70	398.9	279.3	280.0	2.35	30.0	3.42	21.34	16.00
10.00	0.80	409.8	327.9	287.6	2.67	30.0	3.20	21.31	16.00
10.00	0.90	422.4	380.1	296.4	3.00	30.0	3.05	21.28	16.00
10.00	1.00	435.6	435.6	305.7	3.34	30.0	2.94	21.26	16.00

$\sigma_{E,k} = \sigma_{01,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



<p>Büro f. Geotechnik Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de</p>	Projekt: Feuerwehr-Gerätehaus Lüttewitz Baugrundvorerkundung	Projekt Nr. 22 126 Anlage 3.3
	Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung Streifenfundamente im Bereich von RKS 1/23	Auftraggeber: Stadtverwaltung Döbeln Obermarkt 1 04720 Döbeln
	Erstellungsdatum: s.o.	Bearbeiter: Weid/Leuschner

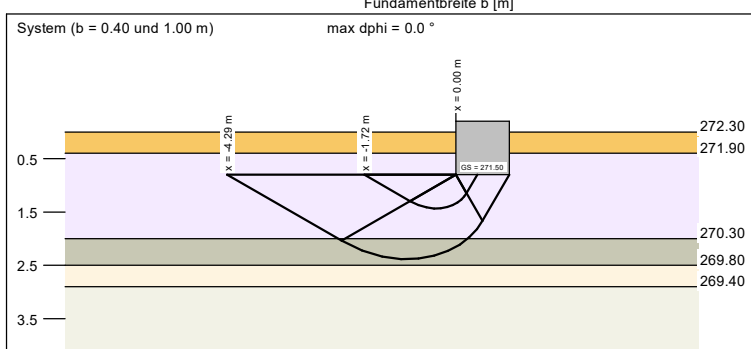
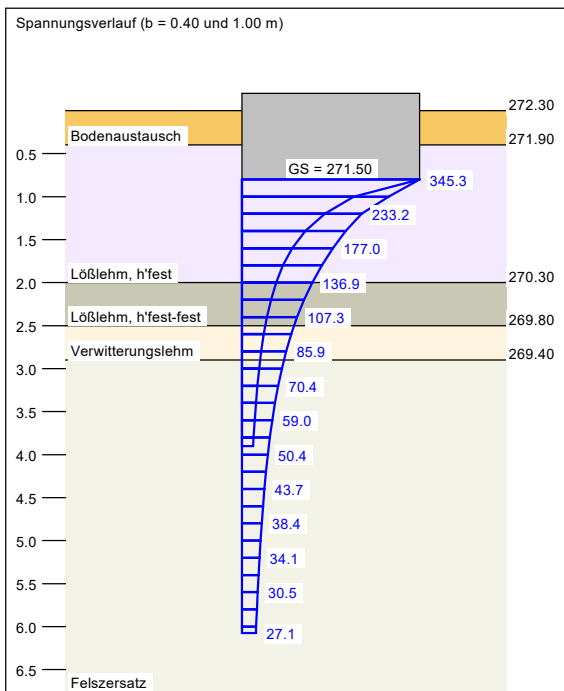
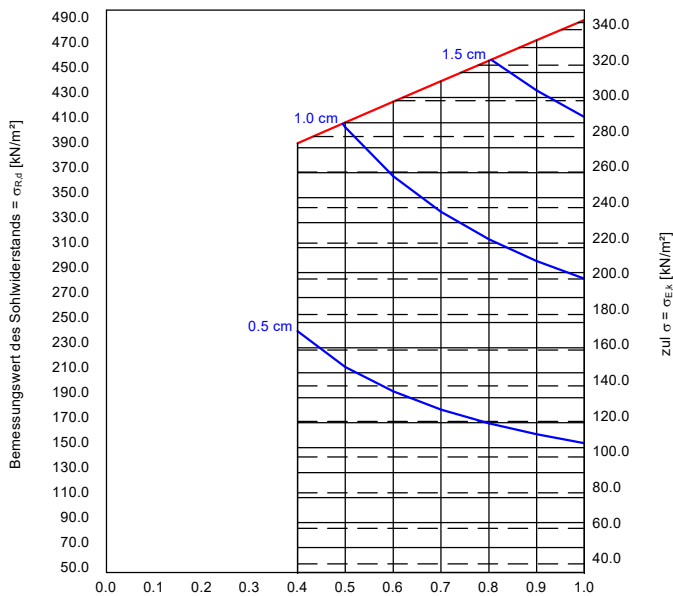
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	271.90	20.0	10.0	37.5	0.0	80.0	0.00	Bodenaustausch
	270.30	21.5	11.5	30.0	5.0	20.0	0.00	Lößlehm, h'fest
	269.80	21.5	11.5	30.0	5.0	22.0	0.00	Lößlehm, h'fest-fest
	269.40	21.5	11.5	25.0	15.0	25.0	0.00	Verwitterungslehm
	<269.40	22.0	12.0	35.0	20.0	100.0	0.00	Felsersatz


Oberkante Gelände = 272.30 m

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 272.30 m
 Gründungssohle = 271.50 m
 Grundwasser = 260.35 m
 Vorbelastung = 10.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22_126_rks_1-22_streifen.gdg
 Datum: 27.06.2023
 — Sohldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]
10.00	0.40	393.4	157.4	276.1	0.84 *	30.0	5.00	21.50	16.60
10.00	0.50	410.1	205.1	287.8	1.01 *	30.0	5.00	21.50	16.60
10.00	0.60	426.7	256.0	299.4	1.17 *	30.0	5.00	21.50	16.60
10.00	0.70	443.2	310.2	311.0	1.33 *	30.0	5.00	21.50	16.60
10.00	0.80	459.6	367.7	322.5	1.49 *	30.0	5.00	21.50	16.60
10.00	0.90	475.9	428.3	333.9	1.65 *	30.0	5.00	21.50	16.60
10.00	1.00	492.1	492.1	345.3	1.80 *	30.0	5.00	21.50	16.60

* Vorbelastung = 10.0 kN/m²
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0f,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0f,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0f,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



 Büro f. Geotechnik Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de	Projekt: Feuerwehr-Gerätehaus Lüttewitz Baugrundvorerkundung	Projekt Nr. 22 126 Anlage 3.4
	Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung Streifenfundamente im Bereich von RKS 1/22	Auftraggeber: Stadtverwaltung Döbeln Obermarkt 1 04720 Döbeln
	Erstellungsdatum: s.o.	Bearbeiter: Weid/Leuschner

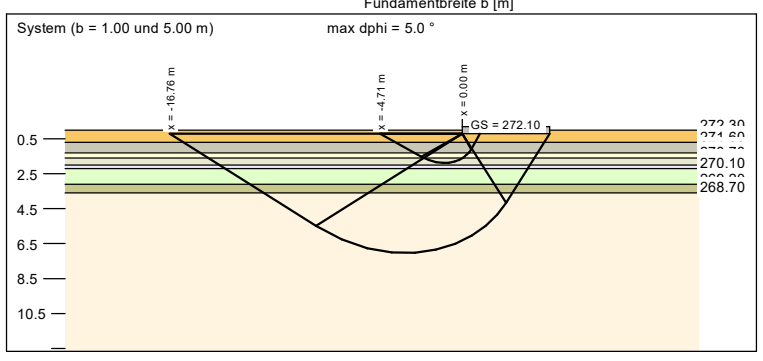
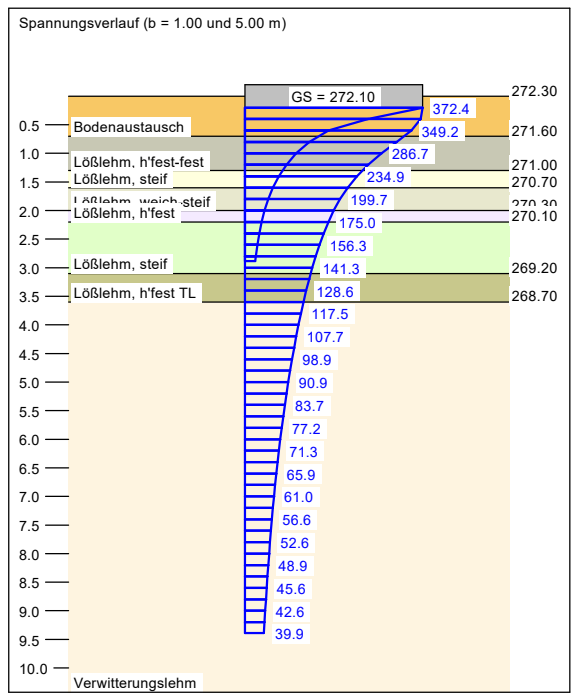
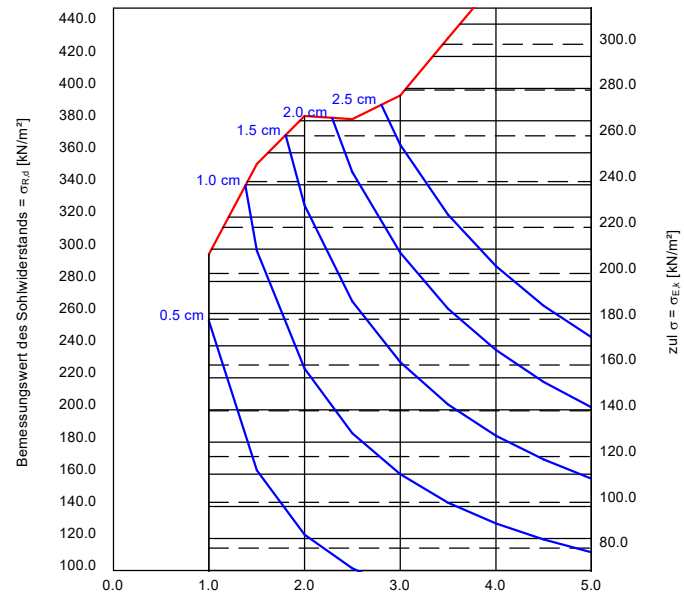
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	ν [-]	Bezeichnung
	271.60	20.0	10.0	37.5	0.0	80.0	0.00	Bodenaustausch
	271.00	21.5	11.5	30.0	5.0	22.0	0.00	Lößlehm, h'fest-fest
	270.70	21.0	11.0	30.0	2.0	12.0	0.00	Lößlehm, steif
	270.30	20.5	10.5	30.0	0.0	8.0	0.00	Lößlehm, weich-steif
	270.10	21.5	11.5	30.0	5.0	20.0	0.00	Lößlehm, h'fest
	269.20	21.0	11.0	30.0	2.0	12.0	0.00	Lößlehm, steif
	268.70	21.0	11.0	27.5	5.0	20.0	0.00	Lößlehm, h'fest TL
	<268.70	21.5	11.5	25.0	15.0	25.0	0.00	Verwitterungslehm

Oberkante Gelände = 272.30 m

Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_G + (1 - 0.500) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 272.30 m
 Gründungssohle = 272.10 m
 Grundwasser = 260.35 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenziefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22 126 rks 2-23 platte.gdg
 Datum: 28.06.2023
 — Sohlldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m ²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]
1.00	1.00	297.0	297.0	208.4	0.60	31.6 *	1.72	20.73	4.00
1.50	1.50	353.0	794.3	247.7	1.20	31.0 *	2.21	20.81	4.00
2.00	2.00	382.8	1531.3	268.6	1.78	30.0 *	2.85	20.85	4.00
2.50	2.50	380.8	2380.2	267.2	2.20	27.6 *	5.33	20.88	4.00
3.00	3.00	395.6	3560.2	277.6	2.73	26.3 *	7.03	20.93	4.00
3.50	3.50	431.3	5283.6	302.7	3.45	25.9 *	8.18	20.98	4.00
4.00	4.00	466.8	7468.3	327.6	4.24	25.7 *	9.02	21.03	4.00
4.50	4.50	498.6	10095.8	349.9	5.05	25.5 *	9.66	21.07	4.00
5.00	5.00	530.7	13268.3	372.4	5.92	25.5 *	10.18	21.11	4.00

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert
 $\sigma_{E,k} = \sigma_{0fk} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0fk} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0fk} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



<p>Büro f. Geotechnik Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de</p>	Projekt: Feuerwehr-Gerätehaus Lüttewitz Baugrundvorerkundung	Projekt Nr. 22 126 Anlage 3.5
	Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung Flächengründung im Bereich von RKS 2/23	Auftraggeber: Stadtverwaltung Döbeln Obermarkt 1 04720 Döbeln
	Erstellungsdatum: s.o.	Bearbeiter: Weid/Leuschner

Homogenbereiche für Erdarbeiten nach ATV DIN 18 300 (August 2015)

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung	Anteil an Steinen u. Blöcken	Dichte	undrionierte Scherfestigkeit (bindiger Anteil)	Wassergehalt	Plastizitätszahl (bindiger Anteil)	Konsistenzzahl (bindiger Anteil)	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit	Durchlässigkeit	organischer Anteil
			[-]	[%]	[g/cm ³]	[kN/m ²]	[%]	[-]	[-]		[MN/m ²]	m/s	[%]
I	S 1.1 + S 1.2 Auffüllungen, Mutterboden	[OU] [SU*], OU	4/78/18/0	0 - 1	1,7 - 2,0	60 - 150	14 - 20	6 - 10	0,5 - 1,0	halbfest, fest	/	$1,0 \times 10^{-6}$ - $1,0 \times 10^{-5}$	0 - 4
II	S 2 Löß-/ Hanglehm/ Talsedimente	SU*, TL, UL, wenig SW, SE, SU	10/65/5/20 bis 2/2/70/26	1 - 2	1,9 - 2,0	30 - 200	4 - 20	4 - 10	0,5 - 1,0	weich, steif, halbfest, fest, dicht	/	meist $5,0 \times 10^{-7}$ bis $1,0 \times 10^{-5}$	0 - 1
III	S 3 Verwitterungslehm	TM, TL, SU*	45/52/3/0 bis 4/30/66/0	0 - 1	2,1 - 2,2	≥ 200	10 - 12	6 - 15	1,0 - 1,5	halbfest, fest	/	$1,0 \times 10^{-8}$ - $1,0 \times 10^{-6}$	0
IV	S 4.1 + 4.2 Felsersatz/Fels	/	/	/	2,2 - 2,6	/	2 - 4	/	/	meist Restkorn- bindung, teils schlechte bis mäßige Kornbindung	0 - 5	$1,0 \times 10^{-9}$ bis $1,0 \times 10^{-7}$ auf Klüften/ Schicht- flächen $1,0 \times 10^{-4}$ bis $1,0 \times 10^{-3}$	0

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte auf Grundlage von Erfahrungswerten!

Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls

nach TP BF-StB Teil B 8.3

Auftraggeber: Stadtverwaltung Döbeln Obermarkt 1 04720 Döbeln Bauausführung: Bauleiter: Projekt: Feuerwehr-Gerätehaus Lüttewitz Baugrundhaupterkundung Gewerk: Bauherr: Planungsbüro:	Prüfstelle: siehe Lageskizze in Anlage 1 Prüfhöhe: -0,60m u. GOK Bodenart/-gruppe: anstehender bindiger Boden Sollwert $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ Gerätehersteller: HMP Ausgleichsmaterial: Sand Gerätenummer: 9690 Witterung: sonnig Temperatur: 22 °C Prüfdatum: 14.06.2023 durch: C. Wilhelm
--	---

Lfd. Nr.	Messstelle	S _{4max}	S _{5max}	S _{6max}	S _{max}	E _{vd}	E _{v2} (ca.)	Bemerkungen
x	Achse/ Station	[mm]	[mm]	[mm]	[mm]	[MN/m ²]	[MN/m ²]	
1	Schurf S1 (neben RKS 5/23)	0,88	1,00	1,22	1,033	21,78	36,95	Sollwert nicht erreicht
2	Schurf S2 (neben RKS 4/23)	0,66	0,82	1,00	0,827	27,21	51,62	Sollwert erreicht

Die oben angegebenen E_{v2}-Werte sind nur als Vergleichswerte zu verstehen. Die exakte Ableitung der E_{v2}-Werte aus E_{vd} ist nur nach speziell durchgeführten Korrelationsversuchen für die anstehende Bodenart möglich.

Für E_{v2}-Anforderungen über 120 MN/m² sind nach bisherigen Erkenntnissen Extrapolationen der vorgesehenen Werte nicht zulässig.