

BAUGRUNDGUTACHTEN

Bauvorhaben: **Modernisierung und Erweiterung,
Oberschule Paunsdorf,
Zum Wäldchen 4, Leipzig**

Bauherr: **Stadt Leipzig
Amt für Gebäudemanagement
Abt. Projektmanagement
04092 Leipzig**

Auftraggeber: **dto.**

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

Proj.Nr.: 22 160

Naundorf, 04.01.2023

Inhaltsverzeichnis	Seite
1 Auftrag und Bauvorhaben	4
2 Verwendete Unterlagen	4
3 Feststellungen.....	4
3.1 Baugelände und Gebäude.....	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
3.4.1 Grundwasserstände.....	6
3.4.2 Durchlässigkeitsbeiwerte und Möglichkeit der Versickerung	7
3.5 Fundamentierung Gebäudeteile A und B.....	7
4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine	8
4.1 Bodenklassifikation	8
4.2 Bodenkennwerte	8
5 Beurteilung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Empfehlungen	9
5.1 Planungsvorgaben, generelle Einschätzung	9
5.2 Gründungsempfehlung Ersatzneubau Mittelbau GT C.....	9
5.2.1 Gebäudeabdichtung	9
5.2.2 Gründung.....	9
5.2.3 Sicherung Bestandsfundamente.....	10
5.2.4 Bauliche Trennung zum Bestand	10
5.2.5 Bemessungswert Sohlwiderstand, Aufnehmbarer Sohldruck, Setzungen, Bettungsmodul	10
5.3 Einschätzung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Hinblick auf die Sanierung und Trockenlegung Gebäudeteile A und B.....	11
5.3.1 Gebäudeabdichtung	11
5.3.2 Bemessungswert Sohlwiderstand Streifenfundamente Bestandsgebäude A	11
5.4 Gründung Verkehrsflächen	12
6 Hinweise zur Bauausführung	13
6.1 Wiederverwendung von Baustoffen.....	13
6.2 Kellerhinterfüllung	13
6.3 Baugrubenböschungen.....	14
6.4 Erdbebenzone	14
6.5 Entsorgungshinweise.....	14
7 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen	15

Tabellenverzeichnis	Seite
<i>Tabelle 1: Schichtenaufbau</i>	6
<i>Tabelle 2: Grundwasserstände</i>	6
<i>Tabelle 3: Durchlässigkeiten</i>	7
<i>Tabelle 4: Bodenklassifikation</i>	8
<i>Tabelle 5: charakteristische Bodenkennwerte</i>	8
<i>Tabelle 6: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung Kellergeschoss</i>	9
<i>Tabelle 7: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung Kellergeschoss</i>	11
<i>Tabelle 8: Aufnehmbarer Sohldruck, Bemessungswert Sohlwiderstand, Setzungen Streifenfundamente</i>	
<i>Gebäudeteil A (Nord)</i>	11
<i>Tabelle 9: Verformungsmoduli Planum</i>	12
<i>Tabelle 10: frostsichere Oberbaustärke</i>	13
<i>Tabelle 11: Verwertungs- bzw. Einbauklassen</i>	14

Anlagenverzeichnis	Anlagennummer
Profile der Rammkern-, Rammsondierungen mit Lageplan	1
Protokolle Bestimmung Zustandsgrenzen	2.1 + 2.2
Körnungslinien	3
Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnungen	4
Kennwerte Homogenbereiche	5
Protokoll dyn. Plattendruckversuche	6
Analysenprotokoll Schadstoffuntersuchungen	7

1 Auftrag und Bauvorhaben

Die Stadt Leipzig plant die Modernisierung und Erweiterung der Oberschule Paunsdorf in der Straße Zum Wäldchen in Leipzig.

Zur Klärung des Aufbaus und der Beschaffenheit des Baugrundes auf dem Grundstück wurde unser Büro von der Stadt Leipzig beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen.

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

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Sachsen, Blatt 4640 Leipzig
- [2] Hydrogeologische Grundkarte Blatt 1106-3/4 Halle (Saale) O / Leipzig N, M 1 : 50 000
- [3] OS_zW_Vorschlag für Sondierungen.pdf, per Email am 23.11.22 von Stadt Leipzig
- [4] www.sachsen.de
- [5] Grundriss Untergeschoss Hauptgebäude – Vorentwurf vom 19.12.22
Erstellt: KKS Architektur + Gestaltung, Dresden

3 Feststellungen

3.1 Baugelände und Gebäude

Das untersuchte Grundstück liegt im Osten von Leipzig im Ortsteil Paunsdorf.

Das Gebäude ist komplett unterkellert. Das Kellergeschoss schneidet als Souterrain jedoch nur ca. 1,0 m bis 1,5 m ins umliegende, flache Gelände ein.

Die Schule besteht aus zwei Gebäudeteilen, welche durch einen gemeinsamen Mittelbau verbunden sind. Im Zuge der Baumaßnahme soll der Mittelbau abgerissen und mit vergrößertem Grundriss neu errichtet werden.

3.2 Untersuchungsumfang

- Feldarbeiten

Zur näheren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Außenbereich 10 Bohrungen und im Keller des Mittelbaus eine Bohrung im Rammkernverfahren niedergebracht. Ergänzend wurden zwei Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde abgeteuft.

Am nördlichen und südlichen Gebäudeteil wurde jeweils ein Schurf zur Erkundung von Fundamenttiefe und -aufbau geöffnet.

In der Verkehrsfläche wurde in 2 Schürfen auf Planumshöhe jeweils ein dynamischer Plattendruckversuch durchgeführt.

Die Aufschlüsse wurden in ihrer Höhe bezogen auf den Höhenbezug DHHN 2016 (mNHN) eingemessen.

Die Profile der Bohrungen, Sondierungen und Schürfe sind mit einem Lageplan in Anlage 1 dargestellt. Das Protokoll der Plattendruckversuche findet sich in Anlage 6.

- Laboruntersuchungen

An je zwei Proben wurden die Zustandsgrenzen bzw. die Korngrößenverteilungen bestimmt. An je einer Mischprobe der Tragschicht bzw. des Untergrundes wurden Schadstoffuntersuchungen nach dem Mindestumfang der LAGA-Richtlinie durchgeführt. Der Ausbaupflaster wurde auf feuchthalte Stoffe untersucht.

Die Protokolle der bodenmechanischen und chemischen Untersuchungen finden sich ebenfalls in den Anlagen.

3.3 Geologische Situation

3.3.1 Regionaler Zusammenhang

Geologisch liegt Leipzig in der Leipziger Tieflandsbucht. Tertiäre Gesteine der Braunkohlenformation werden mehrere Meter bis 10er Meter mächtig von quartären Bildungen überdeckt.

3.3.2 Schichtenbeschreibung

- S 1.1 – Flächenbefestigung Schulhof / Kellerfußboden Mittelbau

Der Schulhof ist mit einer 5 cm bis 10 cm starken Asphaltdecke befestigt. Darunter findet sich eine Tragschicht aus sandigem Kies bis 0,4 m bzw. 0,5 m u. GOK.

Im Mittelbau ist die Keller-Bodenplatte aus Estrich und Beton (d = 20 cm) ausgebildet, die auf einer ca. 50 cm starken Kies-Sand-Schicht aufliegt.

- S 1.2 – Auffüllungen

Dem unbefestigten Gelände liegt humoser Oberboden in Stärken zwischen 0,2 m und 0,5 m auf.

Unter der Flächenbefestigung bzw. dem Oberboden folgen künstliche Auffüllungen bis in Teufen zwischen 0,8 m und 2,5 m. Zusammengesetzt sind diese vorwiegend aus fein- und gemischtkörnigen, bindigen Böden, teils auch aus weitgestuften Sanden.

- S 2 – Geschiebelehm, Glaziale Sande

Unter den Auffüllungen folgen fein- und gemischtkörnige, bindigen Böden.

Diese Geschiebelehme reichen in den meisten Bohrungen bis zu deren Endteufen zwischen 3,0 m und 5,0 m. In diese Geschiebelehme sind dünne Lagen bzw. Linsen von eng- und weitgestuften und untergeordnet schluffigen Sanden eingelagert.

Nur in RKS 5 (Ostseite Mittelbau) weisen die Sande eine größere Mächtigkeit auf.

Hier reichen die Geschiebelehme nur bis 1,7 m u. GOK (126,5 mNHN). Darunter folgen bis zur Endteufe (7,0 m u. GOK bzw. 121,2 mNHN) enggestufte Sande.

Auch in RKS 8 folgen unter den Geschiebelehmen ab 6,2 m u. GOK (121,9 mNHN) eng- und weitgestufte Sande in etwas größerer Mächtigkeit.

Die Geschiebelehme wurden als Grundmoränensedimente abgelagert. Die Sande wurden als Schmelzwassersedimente gebildet.

Tabelle 1: Schichtenaufbau

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	Schichtunterkante [m u. GOK / mNHN]	Bemerkung
S 1.1	Flächenbefestigung Schulhof / Kellerfußboden Mittelbau	0,4...0,8	0,4...0,8/ 127,7...126,3	Asphalt, nur RKS 1, 2, 3 Auf Gehwegen Betonplatten
S 1.2	Auffüllungen	0,3...2,5	0,4...2,5/ 127,3...126,0	Gemischtkörnig, bindig und nichtbindig
S 2	Geschiebelehm, Glaziale Sande	≥6,0	Bei Endteufe 7,0/121,2 nicht erreicht	Geschiebelehm vorherrschend; in RKS 5 Sand in großer Mächtigkeit

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

3.4.1 Grundwasserstände

Bei den Bohrarbeiten im Dezember 2022 wurden folgende Wasserstände gemessen:

Tabelle 2: Grundwasserstände

Bohrung	Wasserstand angebohrt [m u. GOK / mNHN]	Wasserstand n. Bohrende [m u. GOK / mNHN]
RKS 1	Kein Wasser	
RKS 2	Kein Wasser	
RKS 3	Kein Wasser	
RKS 4	Kein Wasser	
RKS 5	Kein Wasser	4,8 / 123,5
RKS 6	Kein Wasser	
RKS 7	Sande nass ab 4,7 / 123,3, Bohrloch n. Bohrende bei 3,85/124,2, darüber kein Wasser	
RKS 8	5,2 / 122,9	4,9 / 123,3
RKS 9	Kein Wasser	
RKS 10	3,9 / 123,1	3,6 / 123,5
RKS 11	3,6 / 123,9	3,5 / 124,0

In der hydrogeologischen Karte [2] ist für das Untersuchungsgebiet als oberster Grundwasserleiter ein Saale-2-nacheiszeitlicher bis Saale-1-voreiszeitlicher Grundwasserleiter ausgewiesen.

Dieser wird durch die Glazialsande (Schicht S 2) repräsentiert.

In [4] ist für die nächstgelegene Grundwassermessstelle 46401509 Leipzig, Paunsdorf, B9a/83 zwischen aktuellem (= niedrigstem) und höchstem Wasserstand eine Schwankung von 5,9 m ausgewiesen.

Der höchste Wasserstand ist somit auf Geländeoberkante zu erwarten.

Der **Bemessungswasserstand** wird auf Geländeoberkante, Höhe **128,3 mNHN**, festgesetzt.

Der mittlere, höchste Grundwasserstand ist auf einer Höhe von 127,9 mNHN zu erwarten.

3.4.2 Durchlässigkeitsbeiwerte und Möglichkeit der Versickerung

Die Durchlässigkeit der einzelnen Schichten ist wie folgt einzuschätzen:

Tabelle 3: Durchlässigkeiten

Schicht	Bezeichnung	Durchlässigkeit	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
S 1	Auffüllungen	vorwiegend gering durchlässig Teils durchlässig	$1,0 \times 10^{-6}$ - 1×10^{-5} $1,0 \times 10^{-5}$ - 1×10^{-4}
S 2.1	Geschiebelehm	Gering / sehr gering durchlässig	$1,0 \times 10^{-8}$ - $1,0 \times 10^{-6}$
S 2.2	Glaziale Sande	Durchlässig	$1,0 \times 10^{-5}$ - $1,0 \times 10^{-4}$ (teils abgeleitet aus den Körnungslinien)

Für eine Versickerung geeignete, durchlässige Sande stehen in nennenswerter Mächtigkeit nur im Bereich der RKS 5 an.

Wie vorher ausgeführt, liegen diese jedoch unterhalb des für eine Versickerung maßgebenden, mittleren, höchsten Grundwasserstandes.

In den übrigen Bohrungen wurden fast nur gering durchlässige Böden vorgefunden.

Auf dem Grundstück der Oberschule ist eine Versickerung auf Grund des hohen Grundwasserstandes und der geringen Ausdehnung und Mächtigkeit durchlässiger Schichten nicht möglich.

3.5 Fundamentierung Gebäudeteile A und B

Wie in den Schürfen 3 und 4 festgestellt, ist auf Höhe der Bodenplatte über den vorspringenden Fundamenten eine Kehle ausgebildet. Das Betonfundament hat eine Höhe von ca. 0,4 m.

Über die erdeingebundene Höhe der Außenwände (Beton) ist bis UK Kehle ein Schwarzanstrich ausgeführt.

Eine Dränage wurde nicht vorgefunden.

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. Zum Abgleich der Feldansprache wurden an zwei Proben die Korngrößenverteilung (s. Anlage 3), an zwei weiteren die Zustandsgrenzen (s. Anlagen 2.1 + 2.2) ermittelt.

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

4.1 Bodenklassifikation

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 DIN 18 300 erfolgt in Anlage 1.

Tabelle 4: Bodenklassifikation

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18 196	Bodenklasse nach DIN 18 300 (2012)	Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 09
S 1	Auffüllungen	[OU], [GW], [SW], [SU*], [ST*], [TL]	1 3 4	F 3 F1 F 3
S 2.1	Geschiebelehm	SU*, TL, ST*	4	F 3
S 2.2	Glaziale Sande	SE, SW, SU	3, 2 (unter Grundwasser)	F 1, F 2

4.2 Bodenkennwerte

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

Tabelle 5: charakteristische Bodenkenwerte

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18 196	Wichte		Scher-parameter		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	Auffüllungen	[OU], [GW], [SW], [SU] [SU*], [ST*], [TL]	17 - 21	7 - 11	20,0 - 37,5	0 - 2	2 - 50
S 2.1	Geschiebelehm	SU*, TL, ST*	20,5 - 21	10,5 - 11	27,5 - 30	0 - 20	4 - 25
S 2.2	Glaziale Sande	SE, SW, SU	18 - 20	8 - 11	32,5 - 35	0	40 - 80

Die Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche können der Anlage 5 entnommen werden.

5 Beurteilung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Empfehlungen

5.1 Planungsvorgaben, generelle Einschätzung

Das Bestandsgebäude ist in drei Bauteile unterschiedlicher Geschossigkeit gegliedert:

- Gebäudeteil A (nördlicher GT): 4-geschossig
- Gebäudeteil B (südlicher GT): 5-geschossig
- Gebäudeteil C (mittlerer Teil): 3-geschossig

Das Bauvorhaben umfasst

- Die Komplettmodernisierung der GT A und B,
- Die Erweiterung des Bestandsgebäudes durch Abbruch und Neubau eines vergrößerten, 5-geschossigen Mittelbaus (GT C)
- Ggf. Aufstockung GT A
- Herrichtung von Schulhof und Außengelände (ohne Sportfreiflächen)

Auf dem Baugrundstück wurden relativ gute Baugrundverhältnisse angetroffen.

Die Grundwasserverhältnisse erfordern jedoch aufwendige gründungstechnische Maßnahmen.

5.2 Gründungsempfehlung Ersatzneubau Mittelbau GT C

5.2.1 Gebäudeabdichtung

Das Kellergeschoss schneidet in den Bemessungswasserstand ein.

Es muss deshalb gegen drückendes Wasser abgedichtet werden.

Bei der Abdichtung sind folgende Wassereinwirkungsklassen zu berücksichtigen:

Tabelle 6: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung Kellergeschoss

Bauteil	Wassereinwirkungsklass e n. DIN 18533-1	Art der Einwirkung	Abdichtung n. Punkt der DIN 18533-1
Kellergeschoss Einbindung $\leq 3,0$ m ins Gelände	W 2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser $\leq 3,0$ m Eintauchtiefe	8.6.1

5.2.2 Gründung

In Verbindung mit der erforderlichen Abdichtung (Weiße oder Schwarze Wanne) wird üblicherweise eine Flächengründung über eine bewehrte, biegesteife Bodenplatte (Flächengründung) ausgeführt.

Nach [5] soll die OK FF Kellergeschoss auf einer Höhe von 127,0 mNHN eingeordnet werden. Bei einer Bodenplattenstärke von ca. 0,3 m käme die Gründungssohle somit auf einer Höhe von 126,7 mNHN zu liegen.

Die bereichsweise bis auf Höhen zwischen 127,3 m bzw. 126,3 mNHN anstehenden Auffüllungen sind nicht für eine Flächengründung geeignet. Es ist ein Bodenaustausch bis auf die ab den vorgennanten Höhen anstehenden, mindestens halbfesten Geschiebelehme erforderlich. Die Unterkante des Bodenaustausches ist in Anlage 1 mit einer strich-punktierten Linie markiert.

Der Bodenaustausch 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.

Die Aushubsohle darf nicht befahren werden! Der Aushub ist rückschreitend, der Wiedereinbau vor Kopf auszuführen.

Bei der Flächengründung sind im Bereich von Kellerausgängen zur Frostsicherung Frostschrünzen bis in eine Tiefe von 1,0 m u. Fertiggelände auszubilden. Diese sind auf die natürlich anstehenden, mindestens halbfesten Geschiebelehme bzw. in den ordnungsgemäß verdichteten Bodenaustausch zu gründen.

5.2.3 Sicherung Bestandsfundamente

Die Bestandsfundamente dürfen nicht unzulässig ab- oder untergraben werden.

In größeren Teilbereichen wird, wie vorher ausgeführt, ein Bodenaustausch bis unterhalb der Gründungssohle der Bestandsfundamente erforderlich.

Um den notwendigen Bodenaustausch ausführen zu können, wird eine Unterfangung der Bestandsfundamente erforderlich.

Die Unterfangung ist abschnittsweise nach den Vorschriften der DIN 4123 auszuführen.

In Bereichen, in denen die Gründungssohle bei der Gründung der Neubau-Bodenplatte nicht unterfahren wird, muss, wenn keine Unterfangung ausgeführt wird, für die verringerte Einbindetiefe die ausreichende Grundbruchsicherheit rechnerisch nachgewiesen werden,!

5.2.4 Bauliche Trennung zum Bestand

Infolge der geplanten Aufstockung werden die Gebäudelasten gegenüber dem bestehenden Mittelbau wesentlich erhöht. Durch die zu erwartenden Setzungen (s.u.) kommt es zu Setzungsdifferenzen gegenüber den Gebäudeteilen A und B.

Um Schäden durch diese Setzungsdifferenzen zu vermeiden, muss zwischen dem Neubau und den Bestandsbauten eine bauliche Trennung durch eine Bewegungsfuge erfolgen.

5.2.5 Bemessungswert Sohlwiderstand, Aufnehmbarer Sohldruck, Setzungen, Bettungsmodul

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes für die Flächengründung des neuen Mittelbaus kann wie folgt angegeben werden (s.a. Anl. 4.1 – 4.4):

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

Bringt man einen Sohldruck von $\sigma_{E,K} = 120 \text{ kN/m}^2$ in Ansatz, sind Setzungen von 1,0 cm bis 2,0 cm zu erwarten.

Der Bettungsmodul kann mit $k_s = 13 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden.

Nach Vorliegen genauerer Angaben zu den Gebäudelasten bzw. Lastverteilungen kann die Grundbruch- und Setzungsberechnung nochmals konkretisiert werden.

5.3 Einschätzung der Baugrund- und Grundwasserverhältnisse im Hinblick auf die Sanierung und Trockenlegung Gebäudeteile A und B

5.3.1 Gebäudeabdichtung

Die OK FFB des Kellergeschosses liegt auf einer Höhe von 127,0 mNHN.

Die Kellergeschosse der Gebäudeteile A und B schneiden somit in den Bemessungswasserstand (128,3 mNHN) ein.

Sie müssen deshalb gegen drückendes Wasser abgedichtet werden.

Bei der Abdichtung ist folgende Wassereinwirkungsklasse zu berücksichtigen:

Tabelle 7: Wassereinwirkungsklassen und erforderliche Abdichtung Kellergeschoss

Bauteil	Wassereinwirkungsklasse n. DIN 18533-1	Art der Einwirkung	Abdichtung n. Punkt der DIN 18533-1
Kellergeschoss Einbindung $\leq 3,0 \text{ m}$ ins Gelände	W 2.1-E	Mäßige Einwirkung von drückendem Wasser $\leq 3,0 \text{ m}$ Eintauchtiefe	8.6.1

Die Abdichtung im Bestand kann mittels Injektionen z.B. durch Abdichtung im Bauteil und/oder einen Abdichtungsschleier im Baugrund erfolgen.

5.3.2 Bemessungswert Sohlwiderstand Streifenfundamente Bestandsgebäude A

Der Gebäudeteil A soll eventuell um ein Geschoss aufgestockt werden.

Zur Beurteilung der Tragfähigkeit im Hinblick auf die Aufstockung wurde eine Grundbruch- und Setzungsberechnung durchgeführt.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes für die Streifenfundamente kann, in Abhängigkeit von der noch zu bestimmenden Fundamentbreite, wie folgt angegeben werden (s.a. Anl. 4.5):

Tabelle 8: Aufnehmbarer Sohldruck, Bemessungswert Sohlwiderstand, Setzungen Streifenfundamente Gebäudeteil A (Nord)

Fundament- breite	Bemessungswert Sohlwiderstand (EC 7) $\sigma_{R,D}$ [kN/m ²]	Aufnehmbarer Sohldruck σ_{zul} n. DIN 1054 = $\sigma_{E,k}$ [kN/m ²]	Setzungen bei Ansatz $\sigma_{E,k}$ [cm]
0,4	290	200	Ca. 1,0
0,6	290	200	Ca. 1,0

1,0	350	245	Ca. 2,0
-----	-----	-----	---------

5.4 Gründung Verkehrsflächen

- Tragfähigkeit Planum

Um die Tragschicht der Zufahrten und befestigten Freiflächen erfolgreich verdichten zu können, ist auf dem Planum, in Anlehnung an die Empfehlungen der RStO 12, ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erforderlich.

Auf dem Planum wurden in 2 Schürfen die Verformungsmoduli E_{vd} mit dynamischen Plattendruckversuchen ermittelt und daraus empirisch die Verformungsmoduli E_{v2} abgeleitet. Folgende Werte wurden ermittelt:

Tabelle 9: Verformungsmoduli Planum

Aufschluss	Lage	Versuchstiefe [m u. OK Str.]	E_{v2} [MN/m ²]
Schurf 1	Einfahrtsbereich	0,50	Ca. 45
Schurf 2	Innenhof	0,55	Ca. 50

Der Sollwert wird nach derzeitiger Beurteilung somit nur knapp erreicht. Durch die flächige Entspannung beim Aushub muss mit einer Abnahme der Tragfähigkeit gerechnet werden. Es sollte deshalb zunächst davon ausgegangen werden, dass eine Planumsstabilisierung erforderlich wird.

Nach Freilegung des Planums sollte die Tragfähigkeit nochmals mittels statischen Plattendruckversuchen überprüft werden. Danach kann abschließend über die Notwendigkeit einer Planumsstabilisierung entschieden bzw. tragfähige Bereiche abgegrenzt werden.

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

Der Bodenaustausch ist in einer Stärke von ca. 30 cm auszuführen.

Es empfiehlt sich die Verwendung von Mineralgemisch 0/45 bzw. 0/56, alternativ Beton-RC-Material der gleichen Körnung oder Kies-Sand 0/32.

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

Um die auf dem Planum anstehenden, gegenüber dynamischer Beanspruchung empfindlichen, bindigen Böden nicht zu entfestigen, darf die Verdichtung nur mit angemessener Verdichtungsenergie ausgeführt werden!

Für die Bodenverbesserung mit hydraulischen Bindemitteln empfiehlt sich nach derzeitiger Beurteilung in den 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 von einem Bindemittelbedarf von ca. 60 - 70 kg/m³ bzw. ca. 20 - 25 kg/m² bei einer Einfrästiefe von 30 cm ausgegangen werden.

Böden mit organischen Anteilen sind **nicht** für eine Bodenverbesserung geeignet und vor der Bodenbehandlung komplett abzutragen!!

- Bemessung frostsichere Oberbaustärke

Bei der Bemessung der frostsicheren Oberbaustärke sind nach RStO-12 folgende baugrundbezogene Kenngrößen zu Grunde zu legen:

Tabelle 10: frostsichere Oberbaustärke

Kenngröße	Ortliche Verhältnisse	Dicke / Mehr-/Minderdicke
Frostempfindlichkeitsklasse Straßenunterbau	F 3	
Belastungsklasse – Ausgangswert	BK 0,3 / BK 1,0	50 cm / 60 cm
Frosteinwirkungszone	II	+ 5 cm
Weitere, ungünstige Einflüsse	übrige Lagen	± 0 cm
Lage der Gradiente	Geländehöhe	± 0 cm
Wasserverhältnisse im Untergrund	Grund-/Schichtwasser höher als 1,5 m unter Planum	+ 5 cm
Entwässerung Fahrbahn	Über Mulden- /Gräben/Böschungen	+/- 0 cm
Erforderliche Dicke des frostsicheren Straßenoberbaues für die Belastungsklasse BK 0,3 / 1,0		60 / 70 cm

6 Hinweise zur Bauausführung

6.1 Wiederverwendung von Baustoffen

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

Böden mit organischen Bestandteilen können ebenfalls nur zur Abdeckung herangezogen werden.

6.2 Kellerhinterfüllung

Die Kellerhinterfüllung muß im Bereich von Zufahrten oder Gehwegen bzw. unter nicht unterkellerten Gebäudeteilen mit gut verdichtbarem, raumbeständigem, frostfreiem Material erfolgen. Nach DIN 1055 darf die Verdichtung des Hinterfüllungskeiles jedoch nur bis auf mitteldichte Lagerung gebracht werden, um Schäden am Bauwerk zu vermeiden. Wird eine dichte Lagerung angestrebt, ist die ausreichende Stabilität des Kellers gegenüber dem erhöhten Erddruck statisch nachzuweisen.

Der entstehende Hinterfüllungskeil sollte (getrennt durch ein Geotextil) mit gering durchlässigen Bodenschichten abgedeckt werden, um nicht unnötig Oberflächenwasser an das Gebäude heranzuführen!

6.3 Baugrubenböschungen

Bei ausreichender Baufreiheit können die Baugruben durch Abböschten gesichert werden.

Dabei sind folgende Böschungswinkel einzuhalten:

Nicht verbaute Baugruben mit einer Tiefe von mehr als 1,75 m müssen mit abgeböschten Wänden hergestellt werden. In mindestens steifen Böden kann die Baugrube mit abgeböschten Kanten bis zu einer Tiefe von 1,75m mit senkrechten Wänden ohne Verbau hergestellt werden, wenn der über 1,25m über Baugrubensohle liegende Bereich der Wand unter einem Winkel $\leq 45^\circ$ abgeböschst oder gesichert wird.

Bei Wandhöhen über 1,75m ist die Baugrube in jedem Fall abzuböschten oder durch Verbau zu sichern.

Der Böschungswinkel darf in nichtbindigen oder weichen bindigen Böden 45° , in steifen oder halbfesten bindigen Böden 60° nicht überschreiten.

Wie oben schon ausgeführt, wird im Bereich der Bestandsfundamente eine Unterfangung erforderlich.

6.4 Erdbebenzone

Leipzig gehört zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse T.

Die Böden sind der Baugrundklasse C zuzuordnen.

6.5 Entsorgungshinweise

Folgende Verwertungs- bzw. Einbauklassen wurden ermittelt:

Tabelle 11: Verwertungs- bzw. Einbauklassen

Schicht	Parameterumfang	Probennummer Labor	Verwertungsklasse n. RuVA -StB	Einbauklasse n. TR LAGA Teil II (2004)
Asphalt	PAK u. Phenolindex	22-22455/3	1 (A)	/
Tragschicht	LAGA-Boden, Mindestunter- suchungsumfang	22-2455/1	/	Z 0*
Untergrund	LAGA-Boden, Mindestunter- suchungsumfang	22-2455/2	/	Z 2

7 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen

Sollten unvorhersehbare, stark von den im Bericht beschriebenen Verhältnisse abweichende geologische und/oder hydrogeologische Verhältnisse vorgefunden werden, **ist mit dem Gutachter Rücksprache zu halten.**

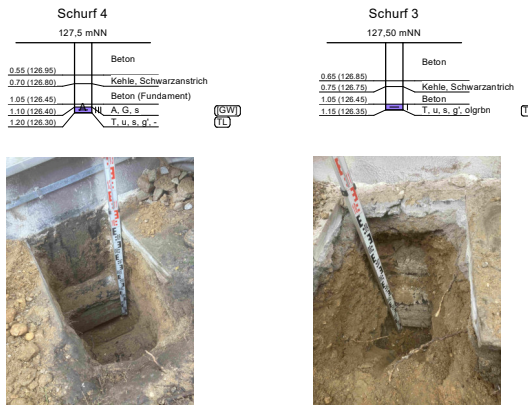
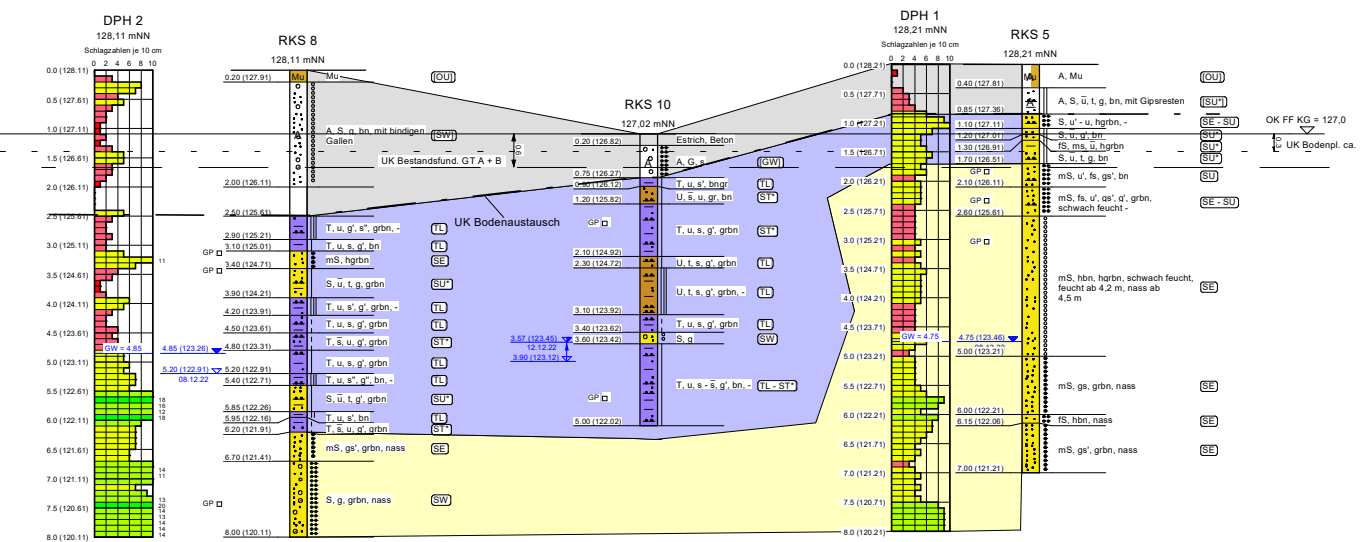
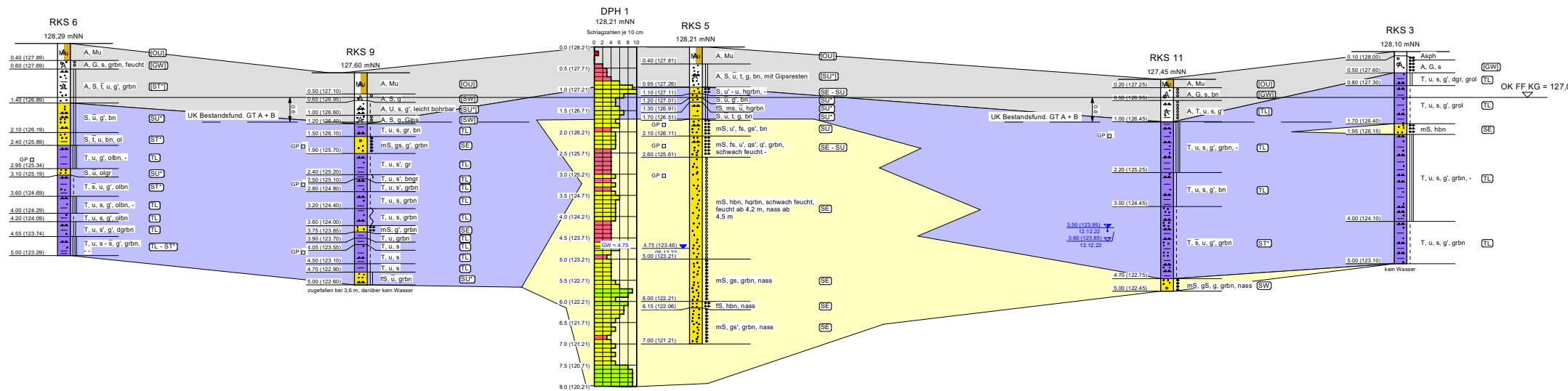
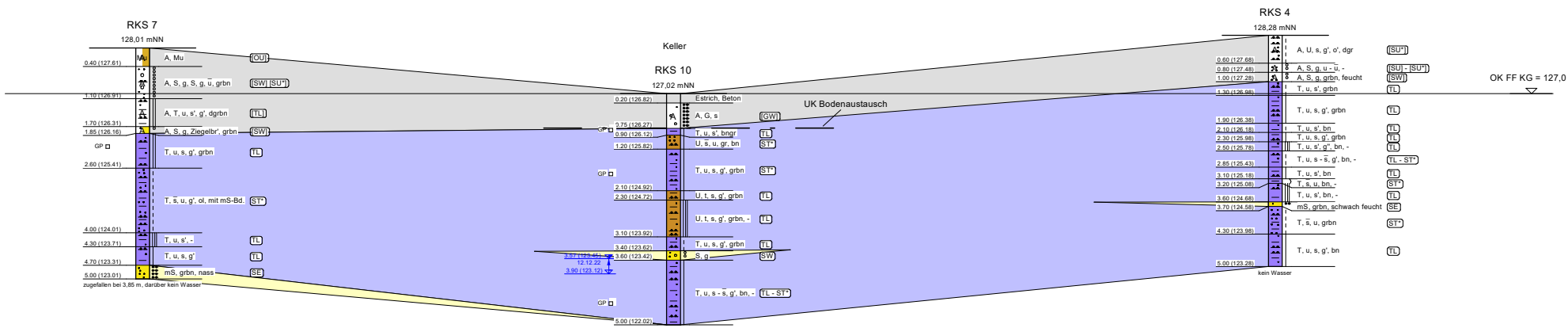
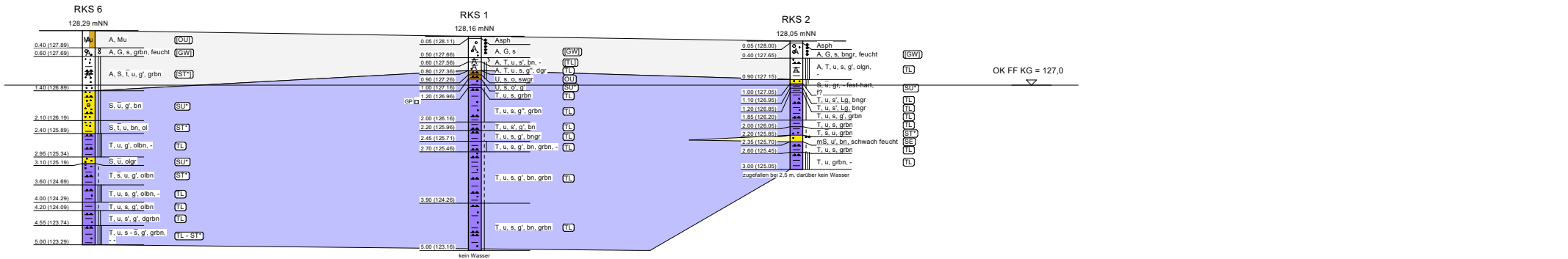
Das Gutachten ist nur in seiner Vollständigkeit verbindlich.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung

Für das Gutachten



Gerald Weid (Dipl.Geol.)



Maßstab Schnitte L/H = 1/2

Schichtbezeichnungen:

- S 1 - Auffüllungen
- S 2.1 - Geschiebelehm
- S 2.2 - Glazialsande

Homogenbereiche:

- I
- II
- III

Grundwassersymbole
Tiefst. GW n. Bohrende
Datum
Tiefst. GW angebohrt
Datum
Tiefst. GW Ruhe
Datum

Legende DPH
sehr locker (< 2)
locker (< 5/4)
mitteldicht (< 14/8)
dicht (< 25/18)
sehr dicht (>= 25/18)

- Legende
- | | | |
|-------------------|-----------------|-------------------|
| fest | Ton (T) | mittelsandig (ms) |
| halbfest - fest | tonig (t) | Grobsand (gs) |
| halbfest | Schluff (U) | grobsandig (gs) |
| steif - halbsteif | schluffig (u) | Kies (G) |
| steif | Sand (S) | kiesig (g) |
| weich - steif | sandig (s) | Mutterboden (Mu) |
| weich | Feinsand (fs) | Auffüllung (A) |
| locker | feinsandig (fs) | organisch (o) |
| mitteldicht | Mittelsand (ms) | |
| dicht | | |

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Oberschule

Paunsdorf

Bearbeiter: Weid

Datum: 03.01.23

Probennummer: 23003

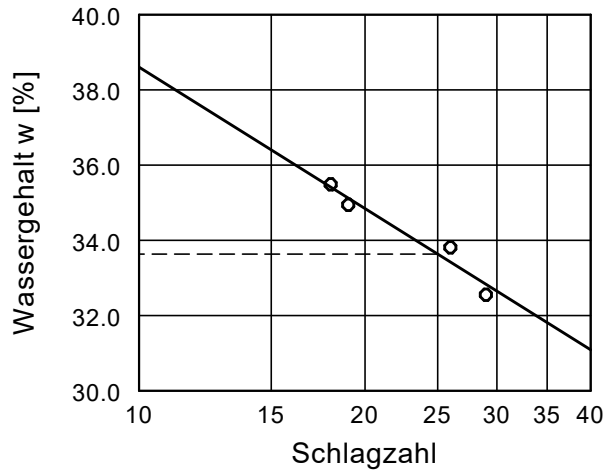
Entnahmestelle: RKS 10

Tiefe: 0,8 - 0,9

Art der Entnahme: gestört

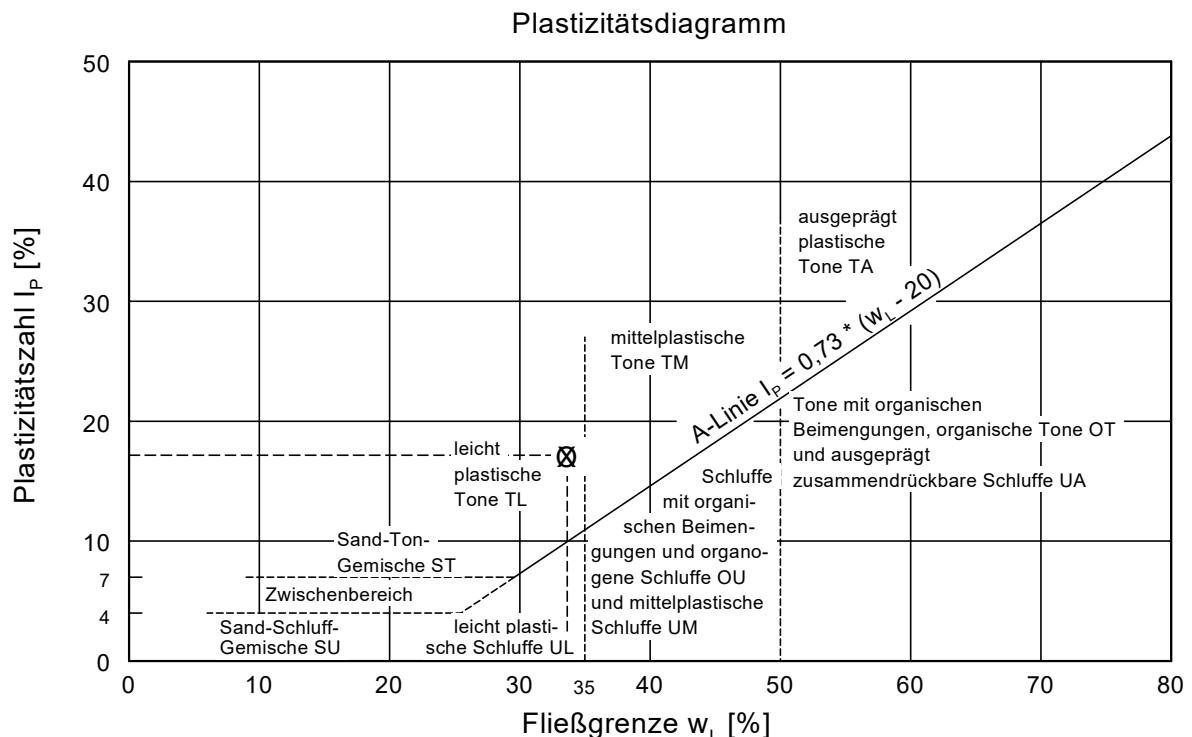
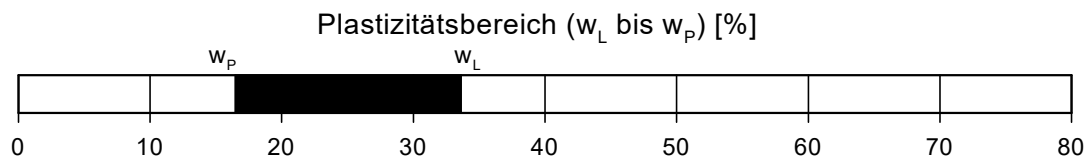
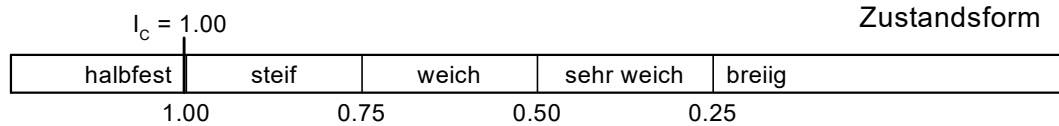
Bodenart: Ton, sandig, schwach kiesig

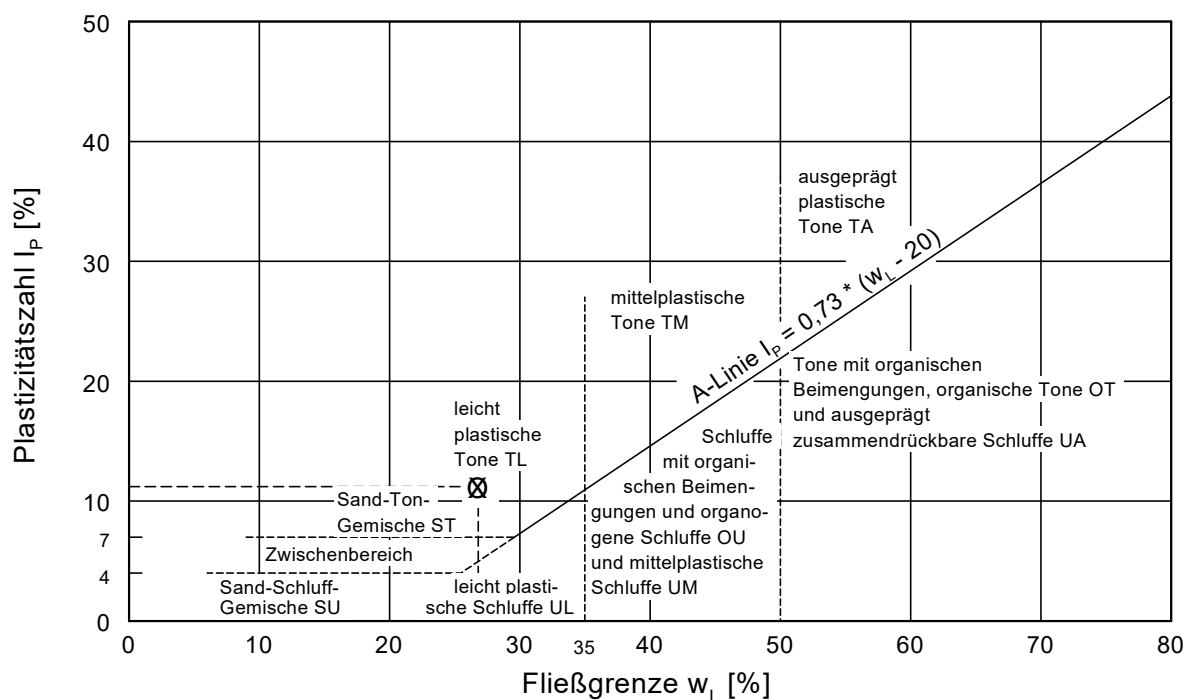
Probe entnommen am: 12.10.22



Wassergehalt $w =$ 16.4 %
 Fließgrenze $w_L =$ 33.6 %
 Ausrollgrenze $w_P =$ 16.5 %
 Plastizitätszahl $I_P =$ 17.1 %
 Konsistenzzahl $I_c =$ 1.00

Nr.	1	2	3	4	5	6	7
Art	wL	wL	wL	wL	wp	wp	wp
Schläge	18	19	26	29	-	-	-
mf + mb [g]	31.65	33.88	35.31	36.84	19.27	19.83	19.91
mt + mb [g]	28.25	29.69	31.09	32.09	19.00	19.50	19.59
mb [g]	18.67	17.70	18.61	17.50	17.36	17.57	17.57
mw [g]	3.40	4.19	4.22	4.75	0.27	0.33	0.32
mt [g]	9.58	11.99	12.48	14.59	1.64	1.93	2.02
w [%]	35.49	34.95	33.81	32.56	16.46	17.10	15.84





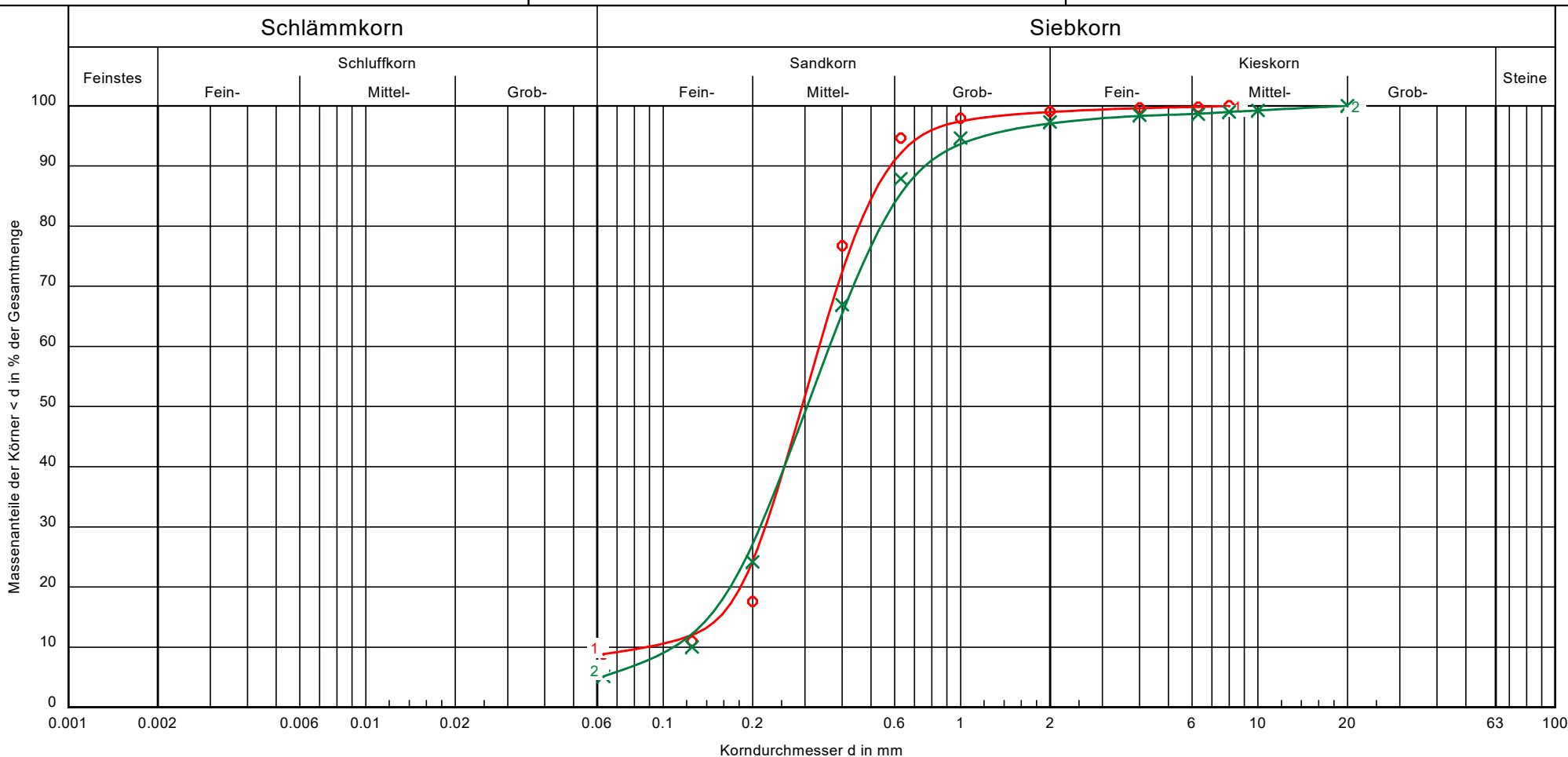
Körnungslinie

DIN 18 123

Bauvorhaben: 22 160 OS Paunsdorf
Probenehmer: Weid
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Siebung n. Nassabtrennung Feinanteile

Bearbeiter: Haase

Datum: 03.01.2023



Probennummer	23 001	23002
Entnahmestelle:	RKS 5	RKS 5
Tiefe:	1.9 - 2.1	2.3-2.5
Entnahmedatum:	08.12.22	12.12.22
Bodenart:	mS _{fs} , u', gs'	mS _{fs} , u', gs'
Cu/Cc:	3.8/1.7	3.4/1.1
T/U/S/G [%]:	- /8.9/90.1/1.0	- /5.2/91.9/2.9
k [m/s] n. Hazen	-	1.4 · 10 ⁻⁴
Signatur		

Bemerkungen:

Anlage:
3

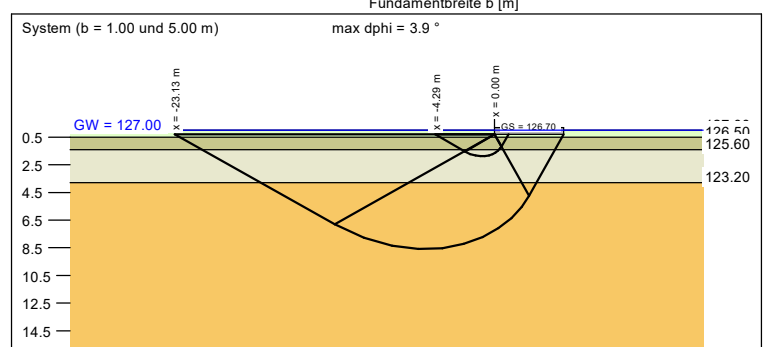
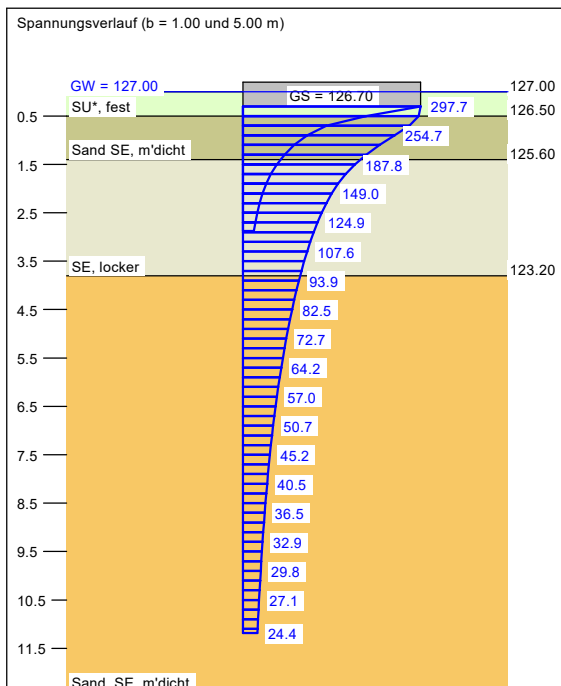
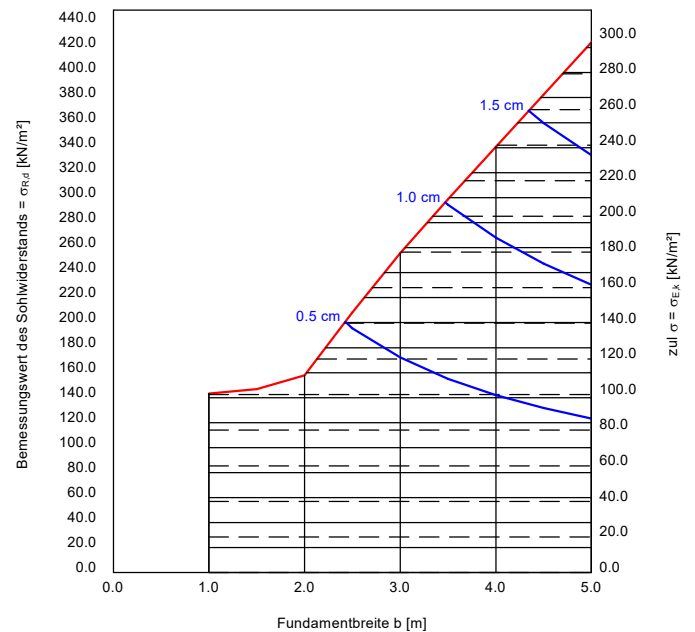
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	126.50	21.5	11.5	30.0	6.0	25.0	SU*, fest
	125.60	20.0	11.0	32.5	0.0	60.0	Sand SE, m'dicht
	123.20	20.5	10.5	27.5	0.0	40.0	SE, locker
	<123.20	21.0	11.0	32.5	0.0	70.0	Sand, SE, m'dicht

Oberkante Gelände = 127.00 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
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 127.00 m
 Gründungssohle = 126.70 m
 Grundwasser = 127.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22 160 platte rks 5 Mittelbau.gdg
 Datum: 03.01.2023
 — Sohldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{U}}$ [kN/m²]
1.00	1.00	143.3	143.3	100.6	0.17	30.0	0.59	11.01	3.45
1.50	1.50	146.9	330.6	103.1	0.25	29.2	0.40	10.88	3.45
2.00	2.00	158.0	631.9	110.9	0.34	28.8	0.31	10.80	3.45
2.50	2.50	207.9	1299.5	145.9	0.53	29.9	0.24	10.76	3.45
3.00	3.00	255.6	2300.1	179.3	0.76	30.5	0.19	10.77	3.45
3.50	3.50	298.6	3657.9	209.5	1.02	30.8	0.16	10.79	3.45
4.00	4.00	340.8	5452.0	239.1	1.29	31.1	0.14	10.80	3.45
4.50	4.50	382.5	7746.2	268.4	1.60	31.2	0.13	10.82	3.45
5.00	5.00	424.2	10605.3	297.7	1.94	31.4	0.11	10.83	3.45

$\sigma_{E,k} = \sigma_{0E,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0E,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0E,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(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: Modernisierung und Erweiterung
 OS Paunsdorf, Zum Wäldchen, Leipzig

Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung
 Flächengründung Neubau - Bereich RKS 5

Erstellungsdatum: s.o.

Bearbeiter: Weid

Projekt Nr. 22 160

Anlage 4.1

Auftraggeber:
 Stadt Leipzig
 Amt f. Gebäudemanagement

04092 Leipzig

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	125.90	20.0	11.0	37.5	0.0	60.0	Austausch GW
	124.70	20.0	11.0	32.5	0.0	60.0	Sand, SE, m'dicht
	123.90	21.5	11.5	30.0	5.0	22.0	Gesch.lehm SU*, h'fest
	123.30	20.5	10.5	27.5	4.0	12.0	Geschiebelehm ST*, steif
	122.20	21.5	11.5	30.0	5.0	22.0	SU*, h'fest
	121.90	20.5	10.5	27.5	4.0	12.0	ST*, steif
	121.40	20.0	11.0	32.5	0.0	60.0	Sand SE, m'dicht
	<121.40	21.0	11.0	35.0	0.0	80.0	SW, dicht

Oberkante Gelände = 127.00 m

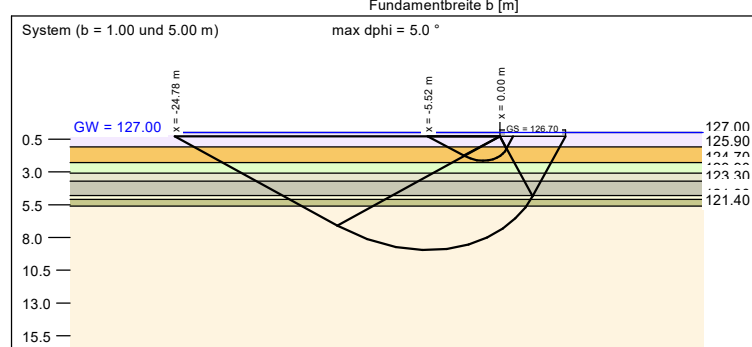
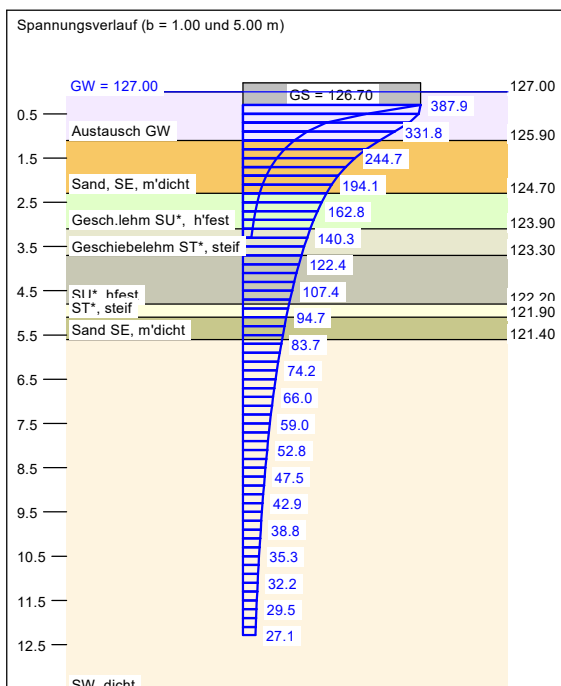
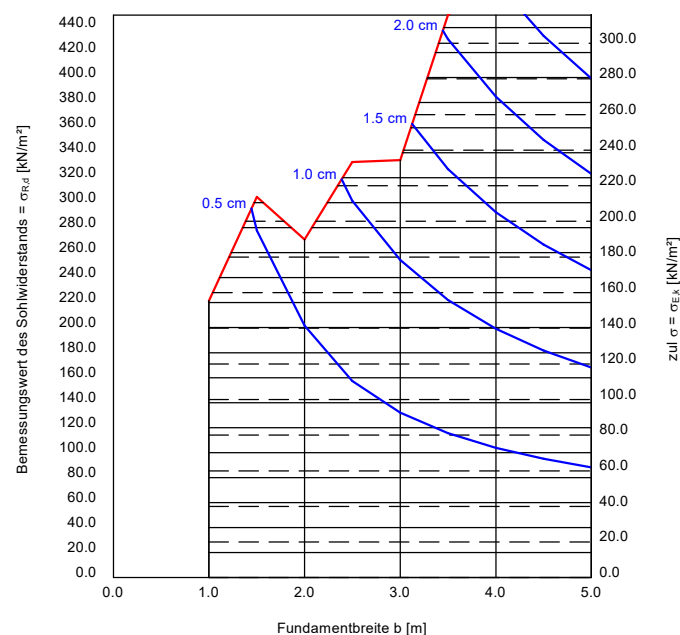
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 127.00 m
 Gründungssohle = 126.70 m
 Grundwasser = 127.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22 160 platte rks 8 Mittelbau.gdg
 Datum: 03.01.2023
 — 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]	$\sigma_{\bar{U}}$ [kN/m ²]
1.00	1.00	221.4	221.4	155.3	0.22	34.2	0.00	11.00	3.30
1.50	1.50	304.6	685.3	213.8	0.56	32.7 *	1.98	11.06	3.30
2.00	2.00	270.4	1081.6	189.8	0.71	30.5 *	2.30	11.07	3.30
2.50	2.50	332.4	2077.6	233.3	1.11	30.8 *	2.96	11.07	3.30
3.00	3.00	334.1	3006.8	234.4	1.33	30.0 *	3.08	11.10	3.30
3.50	3.50	450.1	5513.6	315.9	2.09	32.5 *	1.74	11.09	3.30
4.00	4.00	481.1	7697.5	337.6	2.52	32.5 *	1.49	11.08	3.30
4.50	4.50	516.5	10459.9	362.5	3.00	32.5 *	1.31	11.07	3.30
5.00	5.00	552.7	13818.5	387.9	3.51	32.5 *	1.17	11.07	3.30

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

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

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(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: Modernisierung und Erweiterung
 OS Paunsdorf, Zum Wäldchen, Leipzig

Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsrechnung
 Flächengründung Neubau - Bereich RKS 8

Erstellungsdatum: s.o.

Bearbeiter: Weid

Projekt Nr. 22 160

Anlage 4.2

Auftraggeber:
 Stadt Leipzig
 Amt f. Gebäudemanagement

04092 Leipzig

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	126.30	20.0	11.0	37.5	0.0	60.0	Austausch GW
	125.80	21.0	11.0	27.5	5.0	18.0	Geschiebelehm TL, steif-hfest
	123.90	21.0	11.0	27.5	10.0	22.0	Gesch.lehm, TL, h'fest-fest
	123.60	20.5	10.5	27.5	2.0	12.0	TL, steif
	<123.60	21.0	11.0	27.5	6.0	20.0	Gesch.lehm TL, h'fest

Oberkante Gelände = 127.00 m

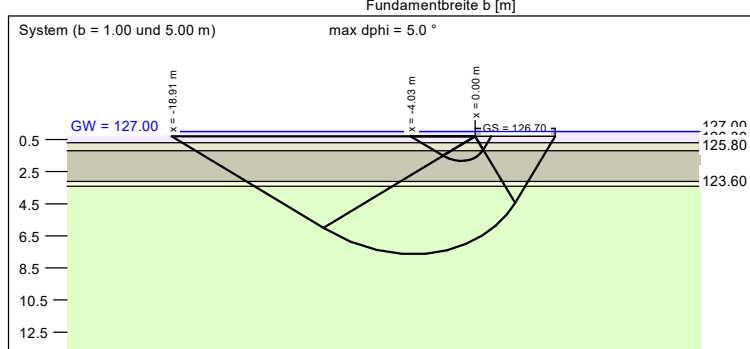
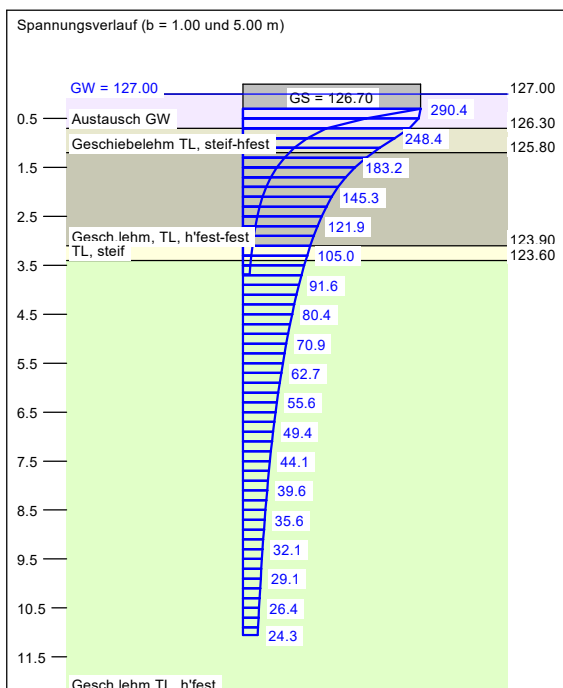
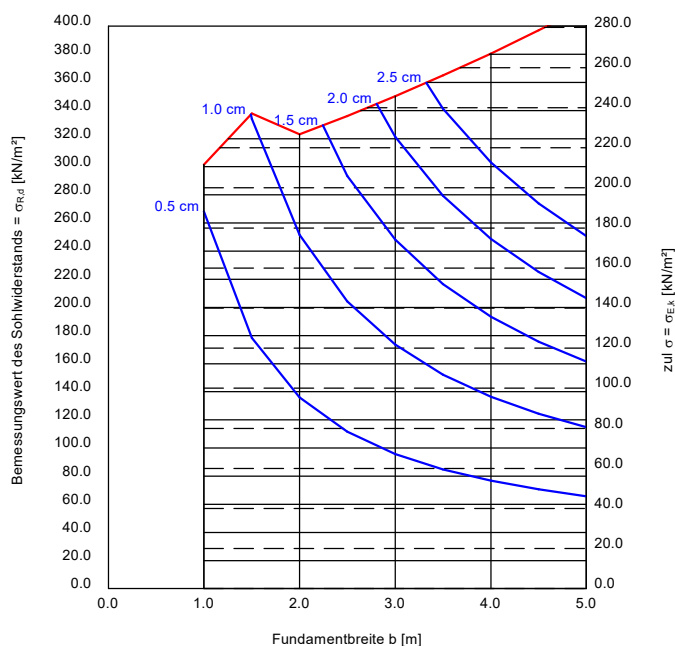
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 127.00 m
 Gründungssohle = 126.70 m
 Grundwasser = 127.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22 160 platte rks 10 Mittelbau.gdg
 Datum: 03.01.2023
 — Sohldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{U}}$ [kN/m²]
1.00	1.00	301.5	301.5	211.6	0.57	28.9 *	6.68	11.00	3.30
1.50	1.50	337.8	760.1	237.1	1.01	28.3 *	7.75	11.00	3.30
2.00	2.00	323.0	1292.1	226.7	1.32	28.1 *	6.77	10.99	3.30
2.50	2.50	336.1	2100.6	235.9	1.74	28.0 *	6.71	10.97	3.30
3.00	3.00	350.2	3151.4	245.7	2.20	27.9 *	6.61	10.97	3.30
3.50	3.50	364.9	4469.8	256.1	2.69	27.8 *	6.53	10.97	3.30
4.00	4.00	380.5	6088.2	267.0	3.22	27.8 *	6.46	10.97	3.30
4.50	4.50	397.0	8038.4	278.6	3.79	27.8 *	6.41	10.98	3.30
5.00	5.00	413.8	10345.6	290.4	4.40	27.7 *	6.37	10.98	3.30

* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

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

Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(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: Modernisierung und Erweiterung
 OS Paunsdorf, Zum Wäldchen, Leipzig

Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung
 Flächengründung Neubau - Bereich RKS 10

Erstellungsdatum: s.o.

Bearbeiter: Weid

Projekt Nr. 22 160

Anlage 4.3

Auftraggeber:
 Stadt Leipzig
 Amt f. Gebäudemanagement

04092 Leipzig

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	126.20	21.0	11.0	27.5	6.0	20.0	Gesch.lehm TL, h'fest
	124.30	20.5	10.5	27.5	4.0	12.0	Geschiebelehm TL, steif
	<124.30	21.0	11.0	27.5	6.0	20.0	Gesch.lehm, TL, h'fest

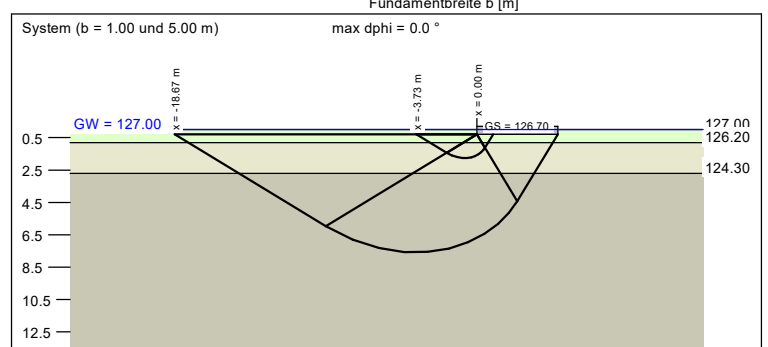
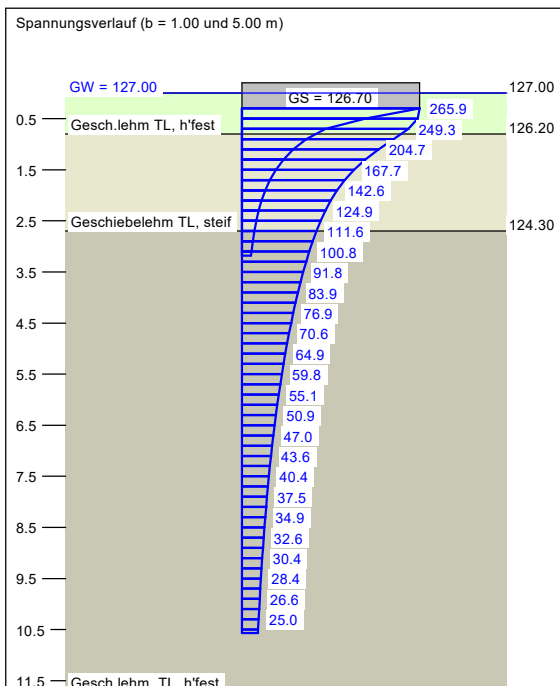
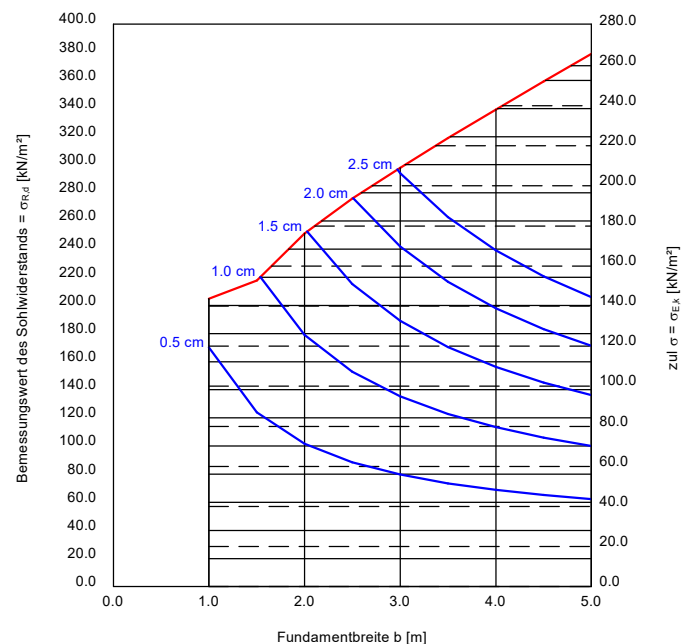
Oberkante Gelände = 127.00 m

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
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 127.00 m
 Gründungssohle = 126.70 m
 Grundwasser = 127.00 m
 Vorbelastung = 10.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22 160 platte rks 1 Mittelbau.gdg
 Datum: 03.01.2023
 — Sohldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{0}}$ [kN/m²]
1.00	1.00	204.7	204.7	143.7	0.62 *	27.5	4.54	10.74	3.30
1.50	1.50	217.7	489.8	152.8	0.97 *	27.5	4.36	10.67	3.30
2.00	2.00	251.2	1005.0	176.3	1.48 *	27.5	4.94	10.66	3.30
2.50	2.50	275.9	1724.2	193.6	1.99 *	27.5	5.18	10.70	3.30
3.00	3.00	297.9	2681.2	209.1	2.54 *	27.5	5.32	10.74	3.30
3.50	3.50	318.9	3906.4	223.8	3.12 *	27.5	5.42	10.76	3.30
4.00	4.00	339.3	5428.0	238.1	3.74 *	27.5	5.49	10.79	3.30
4.50	4.50	359.2	7273.9	252.1	4.39 *	27.5	5.55	10.81	3.30
5.00	5.00	378.9	9471.8	265.9	5.09 *	27.5	5.59	10.82	3.30

* Vorbelastung = 10.0 kN/m²

$\sigma_{E,k} = \sigma_{01,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(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: Modernisierung und Erweiterung
 OS Paunsdorf, Zum Wäldchen, Leipzig

Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung
 Flächengründung Neubau - Bereich RKS 1

Erstellungsdatum: s.o.

Bearbeiter: Weid

Projekt Nr. 22 160

Anlage 4.4

Auftraggeber:
 Stadt Leipzig
 Amt f. Gebäudemanagement

04092 Leipzig

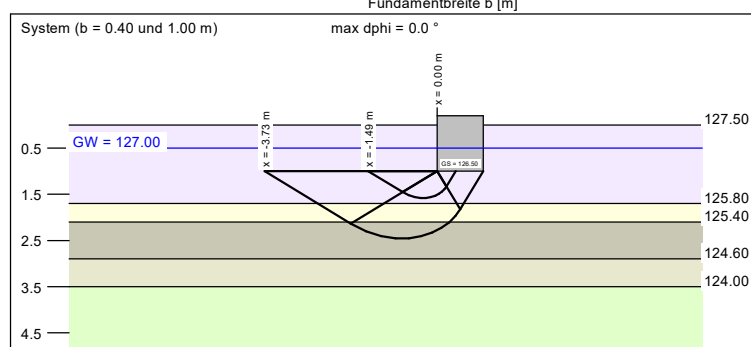
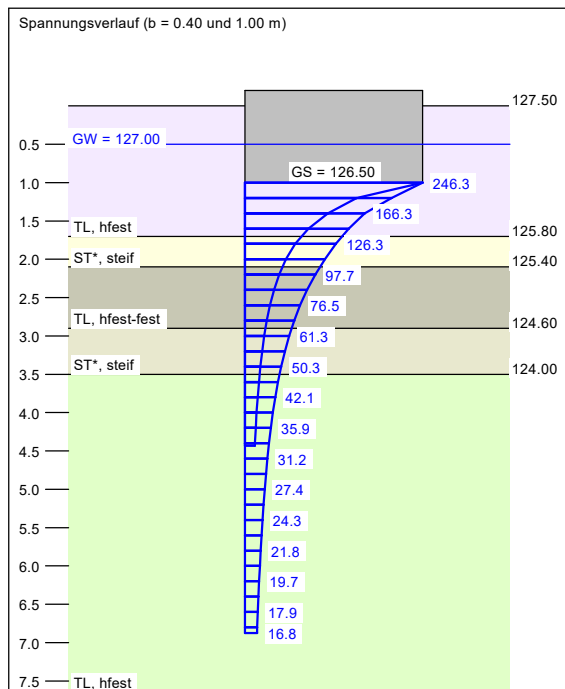
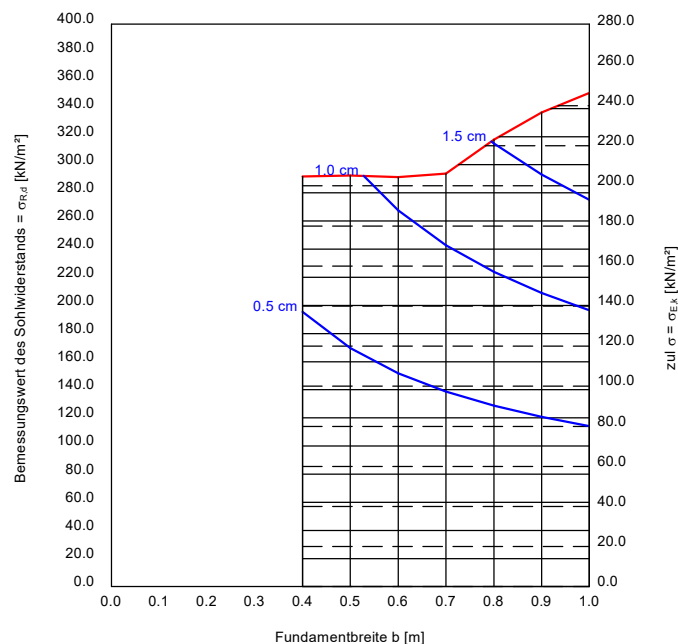
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	125.80	21.0	11.0	27.5	6.0	20.0	TL, hfest
	125.40	20.5	10.5	27.5	4.0	12.0	ST*, steif
	124.60	21.0	11.0	27.5	10.0	22.0	TL, hfest-fest
	124.00	21.5	11.5	27.5	2.0	12.0	ST*, steif
	<124.00	21.0	11.0	27.5	6.0	20.0	TL, hfest

Oberkante Gelände = 127.50 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 = 127.50 m
 Gründungssohle = 126.50 m
 Grundwasser = 127.00 m
 Vorbelastung = 10.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 22 160 Streifen rks 4 GT A Nord.gdg
 Datum: 03.01.2023
 — Sohldruck
 — Setzungen

a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{0}}$ [kN/m²]
10.00	0.40	291.7	116.7	204.7	0.81 *	27.5	6.00	11.00	16.00
10.00	0.50	292.4	146.2	205.2	0.96 *	27.5	5.68	11.00	16.00
10.00	0.60	291.2	174.7	204.4	1.10 *	27.5	5.28	10.96	16.00
10.00	0.70	293.6	205.5	206.1	1.25 *	27.5	5.08	10.91	16.00
10.00	0.80	317.8	254.2	223.0	1.52 *	27.5	6.06	10.88	16.00
10.00	0.90	337.3	303.6	236.7	1.77 *	27.5	6.77	10.88	16.00
10.00	1.00	351.0	351.0	246.3	2.00 *	27.5	7.17	10.88	16.00

* 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)/Gesamtlasten(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: Modernisierung und Erweiterung
 OS Paunsdorf, Zum Wäldchen, Leipzig

Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung
 Streifenfundamente GT B - Bereich RKS 4

Erstellungsdatum: s.o.

Bearbeiter: Weid

Projekt Nr. 22 160

Anlage 4.5

Auftraggeber:
 Stadt Leipzig
 Amt f. Gebäudemanagement

04092 Leipzig

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

Homogenbereich	Bodenschicht	Bodengruppe n. DIN 18 196	Korngrößenverteilung	Anteil an Steinen u. Blöcken	Dichte	undrännierte Scherfestigkeit	Wassergehalt	Plastizitätszahl (nur bindiger Anteil)	Konsistenzzahl (nur bindiger Anteil)	Lagerungsdichte, Beschaffenheit	einaxiale Druckfestigkeit	Durchlässigkeit	organischer Anteil
			[-]	[%]	[g/cm³]	[kN/m²]	[%]	[-]	[-]		[MN/m²]	m/s	[%]
I	S 1 Auffüllungen	[OU],[SU*], [TL], [ST*], [SW],[GW]	20/62/15/3 bis 1/3/35/59	0 - 3	1,7 - 2,0	0 - 200	5 - 20	6 - 10	0,8 - 1,4	steif, halbfest bis fest sehr locker/ locker	/	$1,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-4}$	0 - 4
II	S 2.1 Gesschiebelehm	TL, ST*, SU*	25/54/10/1 bis 1/30/60/9	0 - 3	1,9 - 2,1	60 - 200	14 - 18*	6 - 20*	0,8 - 1,4*	steif, halbfest, halbfest bis fest	/	$1,0 \times 10^{-8}$ bis $1,0 \times 10^{-6}$	0 - 1
III	S 2.2 Glazialsande	SE, SU, SW	0/3/96/1 bis 0/4/72/24*	0 - 2	1,7 - 2,0	0	12 - 18	5 - 7*	0,8 - 1,4	locker, mitteldicht, dicht	/	$1,0 \times 10^{-8}$ bis $1,0 \times 10^{-4}$	0 - 1

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte überwiegend auf Grundlage von Erfahrungswerten!

*teils im Laborversuch ermittelt

Bauprüfung Mario Möckel Dipl.Ing.(FH) / Betontechnologe Nicollschwitz 12 04703 Leisnig			Messdateiname: 23/01/01 Bearbeiter: Herr Möckel Temperatur / Witterung: 9°C bewölkt			
Dynamischer Plattendruckversuch nach TP BF - StB Teil B 8.3						
Bauvorhaben: Schule Leipzig Paunsdorf Bodenart : siehe Gutachten Plattenunterlage: Sand Gerät: HMP LFG - Nr. 3829			Auftraggeber: Gerald Weid Fundamental Geotechnik Naundorf Nr. 24 c 04703 Leisnig			
Nr.	Datum / Zeit	Messstelle	Setzung Einzelwerte [mm]	Setzung Mittelwert [mm]	Evd [MN/m²]	Ev2 [MN/m²]
1	03.01.2023 10.30 Uhr	Station : Schurf 1 50 cm von ok Schulhof ok Grundplanum (Einfahrt)	0,93 0,91 0,87	0,902	24,95	44,87
2	03.01.2023 11.30 Uhr	Station : Schurf 2 50 cm von ok Schulhof ok Grundplanum	0,87 0,85 0,82	0,845	26,63	49,89
3						
4						
5						
Skizze :						
Bemerkung:						
Nicollschwitz, 03.01.2023			Bauprüfung Mario Möckel ..Nicollschwitz 12; 04703 Leisnig Telefon: 034321 126521 Mobil: 0172 8730506			

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig
Projekt: OS Paunsdorf
Deklarationsanalyse nach RuVA-Stb-01

Probenummer: 22- 2455 /3
Probenehmer: Auftraggeber
Begleitperson:
Probenahmeort: OS Paunsdorf
MP aus EP: RKS 1: 0,0 - 0,1 m + RKS 2: 0,0 - 0,1 m +
RKS 3
Probenbezeichnung: Asphalt-Mischprobe
Probenahmedatum: 08.12.2022
Probenahmezeit:
Probeneingang: 09.12.2022
Probenart: Asphalt
Probenmaterial:
Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 12.12.2022 - 16.12.2022

Bewertung der Prüfergebnisse:

Die untersuchte Asphaltmischprobe ist unauffällig und als teerfrei einzustufen. Ein numerischer Abgleich mit den Zuordnungswerten der RuVA-Stb 01 ergibt eine Einstufung in die Verwertungsklasse A.

Anlage(n): ☒ Probenvorbereitungsprotokoll
☐ Probenahmeprotokoll

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.

Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.

Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.

Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

L G U mbH

Laborleiterin



Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamentale Büro für Geotechnik
Projekt: OS Paunsdorf

Probennummer:	22-	2455	/3
Probenahmeort:	OS Paunsdorf		
	MP aus EP: RKS 1: 0,0 - 0,1 m + RKS 2: 0,0 - 0,1 m +		
		RKS 3	
Probenbezeichnung:	Asphalt-Mischprobe		

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	0,98
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
Phenolindex, nach Destillation		DIN EN ISO 14402 (H37); 1999-12	µg/l	< 10
<u>Konzentrationen in der Originalsubstanz</u>				
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoff nach EPA		DIN ISO 18287; 2006-05; GC/MS		
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	0,12
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthren			mg/kg TM	0,14
Pyren			mg/kg TM	0,11
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	0,1
Chrysen			mg/kg TM	0,27
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	0,25
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	0,13
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	0,11
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	0,08
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	0,36
Summe PAK			mg/kg TM	1,67

TM = Trockenmasse

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747/LAGA PN 98

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: OS Paunsdorf

Proben-Nr.: 22- 2455 /3

Tag der Anlieferung: 09.12.2022

Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒

Leichtflüchtige (methanolüberschichtet) Vor-Ort ☐ im Labor ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐

Probenmenge: Liter o. 0,57 kg

Siebung: ja ☒ nein ☐

Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 186 [g]
Siebrückstand: 388 [g]

Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐

Art / Menge der separierten Stoffgruppen:	Metall:	%	Papier/Karton:	%
	Glas:	%	Kunststoff:	%
	Mineralstoff Asphalt :	100 %	Holz:	%
	Gummi:	%		

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ < 10 mm (außer Metall) nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐

Analyse der vereinigten Fraktionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☒ Kegeln/Vierteln ☐ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 506 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☐ schneiden ☐ nein ☒
Endfeinheit [μ m]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung:

Bearbeiter: M.Jurczyk

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig
Projekt: OS Paunsdorf
Deklarationsanalyse nach LAGA M20 TR Boden (2004)
Mindestuntersuchungsprogramm

Probenummer: 22- 2455 /1
Probenehmer: Auftraggeber
Probenahmeort: OS Paunsdorf
MP aus EP: RKS 1 - 3: 0,1 -0,5 m

Probenbezeichnung: Tragschicht
Probenahmedatum: 08.12.2022
Probenahmezeit:
Probeneingang: 09.12.2022
Probenart: Boden
Probenmaterial:
Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 12.12.2022 - 16.12.2022

Bewertung der Prüfergebnisse:

Ein numerischer Abgleich mit den Zuordnungswerten der LAGA TR Boden (2004) ergibt eine Einstufung in die **Einbauklasse Z 0***.

Anlage(n): ☒ Probenvorbereitungsprotokoll
☐ Probenahmeprotokoll

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.
Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.
Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

L G U mbH

Laborleiterin

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: OS Paunsdorf

Probennummer:		22- 2455 /1
Probenahmeort:		OS Paunsdorf
Probenbezeichnung:		MP aus EP: RKS 1 - 3: 0,1 -0,5 m
		Tragschicht

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	4,7
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523 (C5); 2012-04		9,7
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27888; 1993-11	µS/cm	253
Chlorid	Cl ⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	< 4
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	11,6
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	5
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 2012-08	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 10
<u>Konzentrationen in der Originalsubstanz</u>				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 2017-01	mg/kg TM	< 0,50
Kohlenwasserstoff-Index	C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN 14039; 2005-01	mg/kg TM	112
mobiler Anteil	C ₁₀ -C ₂₂	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 2019-09	mg/kg TM	24
Poly.Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 2006-05	mg/kg TM	< 0,80
TOC	als C	DIN EN 15936; 2012-11	Masse-%	0,27
Königswasseraufschluss		DIN 13657; 2003-01		
Arsen	As	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	4,7
Blei	Pb	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	8,83
Cadmium	Cd	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,2
Chrom, gesamt	Cr	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	5,68
Kupfer	Cu	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	5,07
Nickel	Ni	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	5,71
Quecksilber	Hg	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,1
Zink	Zn	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	28,4

TM = Trockenmasse

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: OS Paunsdorf

Probenummer:		22-	2455	/1
Probenahmeort:		OS Paunsdorf		
Probenbezeichnung:		MP aus EP: RKS 1 - 3: 0,1 -0,5 m		
		Tragschicht		

<i>Parameter</i>		<i>Methode</i>	<i>Einheit</i>	<i>Prüfergebnisse</i>
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 2006-05; GC/MS		
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	< 0,05
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthren			mg/kg TM	< 0,05
Pyren			mg/kg TM	< 0,05
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	< 0,10
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	< 0,05
Summe PAK			mg/kg TM	< 0,80

TM = Trockenmasse

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747/LAGA PN 98

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
 Projekt: OS Paunsdorf
 Proben-Nr.: 22- 2455 /1 Tragschicht
 Tag der Anlieferung: 09.12.2022
 Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒
 Leichtflüchtige (methanolüberschichtet) Vor-Ort ☐ im Labor ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐
 Probenmenge: Liter o. 0,93 kg
 Siebung: ja ☒ nein ☐
 Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 802 [g]
 Siebrückstand: 132 [g]
 Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐
 Art / Menge der separierten Stoffgruppen: Metall: % Papier/Karton: %
 Glas: % Kunststoff: %
 Mineralstoffe: 100 % Holz: %
 Gummi: %

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ < 10 mm (außer Metall) nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐
 Analyse der vereinigten Fractionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☒ Kegeln/Vierteln ☐ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 848 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit [μ m]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig
Projekt: OS Paunsdorf
Deklarationsanalyse nach LAGA M20 TR Boden (2004)
Mindestuntersuchungsprogramm

Probenummer: 22- 2455 /2
Probenehmer: Auftraggeber
Probenahmeort: OS Paunsdorf
MP aus EP: RKS 1 -8: 0,5 - 2,0 m

Probenbezeichnung: RKS 1-8
Probenahmedatum: 08.12.2022
Probenahmezeit:
Probeneingang: 09.12.2022
Probenart: Boden
Probenmaterial:
Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 12.12.2022 - 16.12.2022

Bewertung der Prüfergebnisse:

Ein numerischer Abgleich mit den Zuordnungswerten der LAGA TR Boden (2004) ergibt eine Einstufung in die **Einbauklasse Z 2**.
Grund: Sulfat mit 158 mg/l

Zuordnungswert für Sulfat für Einbauklasse Z1.2: 50 mg/l

Anlage(n): ☒ Probenvorbereitungsprotokoll
☐ Probenahmeprotokoll

Hinweise:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Ist die Probenahme nicht durch Mitarbeiter der LGU erfolgt, kann für deren Richtigkeit keine Haftung übernommen werden.
Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Prüfberichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH Hartha. Prüfberichte ohne Unterschrift haben keine Gültigkeit.
Fremdvergaben in akkreditierte Laboratorien sind mit F, nicht akkreditierte Prüfverfahren mit * gekennzeichnet.
Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < versehen sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix und eventueller Verdünnungsstufen sind.

Nach DIN EN ISO/ IEC 17025; 2018 durch die DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle GmbH akkreditiertes Prüflaboratorium.
Die Akkreditierung gilt für die in der Urkunde aufgeführten Prüfverfahren.

L G U mbH

Laborleiterin

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: OS Paunsdorf

Probennummer:	22-	2455	/2
Probenahmeort:	OS Paunsdorf		
Probenbezeichnung:	MP aus EP: RKS 1 -8: 0,5 - 2,0 m		
	RKS 1-8		

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	8,04
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523 (C5); 2012-04		8,2
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27888; 1993-11	µS/cm	397
Chlorid	Cl ⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	< 4
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	158
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 5
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 2012-08	µg/l	< 0,2
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 10
<u>Konzentrationen in der Originalsubstanz</u>				
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 2017-01	mg/kg TM	< 0,50
Kohlenwasserstoff-Index	C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN 14039; 2005-01	mg/kg TM	< 40
mobiler Anteil	C ₁₀ -C ₂₂	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 2019-09	mg/kg TM	< 20
Poly.Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 2006-05	mg/kg TM	< 0,80
TOC	als C	DIN EN 15936; 2012-11	Masse-%	0,23
Königswasseraufschluss		DIN 13657; 2003-01		
Arsen	As	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	4,07
Blei	Pb	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	11
Cadmium	Cd	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,2
Chrom, gesamt	Cr	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	13,9
Kupfer	Cu	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	6,85
Nickel	Ni	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	12,1
Quecksilber	Hg	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,1
Zink	Zn	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	35,6

TM = Trockenmasse

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: OS Paunsdorf

Probenummer:		22-	2455	/2
Probenahmeort:		OS Paunsdorf		
Probenbezeichnung:		MP aus EP: RKS 1 -8: 0,5 - 2,0 m		
		RKS 1-8		

<i>Parameter</i>		<i>Methode</i>	<i>Einheit</i>	<i>Prüfergebnisse</i>
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe	nach EPA	DIN ISO 18287; 2006-05; GC/MS		
Naphthalin			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthylen			mg/kg TM	< 0,05
Acenaphthen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoren			mg/kg TM	< 0,05
Phenanthren			mg/kg TM	< 0,05
Anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Fluoranthren			mg/kg TM	< 0,05
Pyren			mg/kg TM	< 0,05
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Chrysen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	< 0,10
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	< 0,05
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	< 0,05
Summe PAK			mg/kg TM	< 0,80

TM = Trockenmasse

Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747/LAGA PN 98

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
 Projekt: OS Paunsdorf
 Proben-Nr.: 22- 2455 /2 RKS 1-8
 Tag der Anlieferung: 09.12.2022
 Probenahmeprotokoll: ja ☐ nein ☒
 Leichtflüchtige (methanolüberschichtet) Vor-Ort ☐ im Labor ☐

Probenvorbereitung (von der Laborprobe zur Prüfprobe)

ordnungsgemäße Probeanlieferung: ja ☒ nein ☐
 Probenmenge: Liter o. 0,97 kg
 Siebung: ja ☒ nein ☐
 Siebschnitt: 10 [mm] Siebdurchgang: 916 [g]
 Siebrückstand: 54 [g]
 Sortierung des Siebrückstands: ja ☒ nein ☐
 Art / Menge der separierten Stoffgruppen: Metall: % Papier/Karton: %
 Glas: % Kunststoff: %
 Mineralstoffe: 100 % Holz: %
 Gummi: %

Zerkleinerung der Stoffgruppen: ja ☒ < 10 mm (außer Metall) nein ☐

Analyse der Einzelfractionen: ☐
 Analyse der vereinigten Fractionen: ☒

Teilung/Homogenisierung: fraktion. Teilen ☒ Kegeln/Vierteln ☐ Rotationsteiler ☐ nein ☐

Trocknung: 40°C ☐ 105°C ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☒

Anzahl der Prüfproben: 1

Rückstellprobe: ja ☒ nein ☐ Probenmenge: 880 [g]

Probenaufbereitung (von der Prüfprobe zur Messprobe)

untersuchungsspezifische Trocknung: 105°C ☒ Luft-trocknung ☐ Gefriertrocknung ☐ nein ☐

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung: mahlen ☒ schneiden ☐
 Endfeinheit [μ m]: < 150

Kontrollsiebung: ja ☐ nein ☒

sonstige Bemerkung: -----

Bearbeiter: M.Jurczyk -----