

BAUGRUNDGUTACHTEN

Bauvorhaben: **Neubau Schulsporthalle Paul-Günther-Schule
Geithain**

Bauherr: **Stadtverwaltung Geithain**

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

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

Proj.Nr.: 23 115

Naundorf, 22.12.2023

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
3.4.1 Grundwasserverhältnisse	6
3.4.2 Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit	7
4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine	8
4.1 Bodenklassifikation	8
4.2 Bodenkennwerte	8
5 Einschätzung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Vorschläge	9
5.1 Planvorgaben, generelle Einschätzung	9
5.1 Beurteilung der Tragfähigkeit	9
5.2 Gründungsempfehlung.....	9
5.2.1 Gründung 2-geschossige Sporthalle	9
5.2.2 Gründung Auskragung Obergeschoss.....	10
6 Bemessungswert Sohlwiderstand, Setzungen, Bettungsmodul	10
6.1 Flächengründung Halle	10
6.2 Flächengründung Auskragung OG	10
7 Hinweise zur Bauausführung	11
7.1 Baugrubensicherung.....	11
7.2 Wasserhaltung	11
7.3 Bauwerkshinterfüllung	11
7.4 Wiederverwendung von Baustoffen.....	12
7.5 Erdbebenzone	12
7.6 Betonaggressivität Grundwasser, Geruchliche Auffälligkeit	12
7.7 Entsorgungshinweise.....	12
8 Abschließende Bemerkungen und Vorschläge für das weitere Vorgehen	13
 Tabellenverzeichnis	 Seite
Tabelle 1: Schichtenaufbau	6
Tabelle 2: Grundwasserstände	6
Tabelle 3: Durchlässigkeiten	7

<i>Tabelle 4: Bodenklassifikation</i>	8
<i>Tabelle 5: charakteristische Bodenkennwerte</i>	8
<i>Tabelle 6: bodenchemische Einstufung u. Quantifizierung der Bodenproben</i>	12

Anlagenverzeichnis	Anlagennummer
Profile der Rammkern-, Rammsondierungen mit Lageplan	1
Körnungslinie	2
Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnungen	3.1 – 3.4
Kennwerte Homogenbereiche nach DIN 18 300	4
Analysenprotokolle Schadstoffuntersuchungen	5
Analysenprotokoll Grundwasseruntersuchung (Betonaggressivität)	6

1 Auftrag und Bauvorhaben

Die Stadt Geithain beabsichtigt den Neubau einer Schulsporthalle an der Paul-Günther-Schule in Geithain.

Zur Klärung des Aufbaus und der Beschaffenheit des Baugrundes auf dem Grundstück wurde unser Büro von der mit der Planung betrauten S&P mbH, Leipzig beauftragt, eine Baugrunderkundung durchzuführen.

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

2 Verwendete Unterlagen

- [1] Geologische Spezialkarte des Königreiches Sachsen Blatt 4942 Rochlitz
- [2] Hydrogeologische Grundkarte der Deutschen Demokratischen Republik, Blatt 1207-3/4 Borna-O/Leisnig
- [3] BV Einfeld-Sporthalle Geithain: Entwurfsplanung Außenanlagen, Lageplan
Erstellt: Landschaftsarchitektur Volker von Gagern, Dresden, 20.11.2023
- [4] BV Einfeld-Sporthalle Geithain: Entwurfsplanung Schnitt AB
Erstellt: S&P Planungsgesellschaft, Leipzig, 04.12.23
- [5] www.sachsen.de

3 Feststellungen

3.1 Baugelände

Die Paul-Günter-Schule liegt im Nordwesten von Geithain auf einer breitgestreckten, terrassenartigen Hochfläche oberhalb des Eulatales.

Westlich der Schule ist ein Seitental in die Hochfläche eingeschnitten. Am Westrand fällt das flache Schulgelände in einem ca. 4 m bis 5 m hohen Geländesprung in dieses Seitental ab.

Das (künstlich terrassierte) Gelände oberhalb des Geländesprunges wird derzeit als Sportplatz genutzt. Unterhalb (westlich) des Geländesprunges sind neben einer Grünfläche Kleingärten abgegrenzt.

3.2 Untersuchungsumfang

Zur näheren Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden im Bereich der Sporthalle 5 Bohrungen im Rammkernverfahren niedergebracht. Zusätzlich wurden 2 Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde abgeteuft.

Die Profile der Bohrungen sind mit einem Lageplan in Anlage 1 dargestellt.

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

An einer Bodenprobe wurde die Korngrößenverteilung bestimmt.

An einer Bodenmischprobe wurde eine Schadstoffuntersuchung nach der Mantelverordnung bzw. dem Mindestumfang der LAGA-Richtlinie durchgeführt.

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

3.3 Geologische Situation



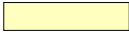

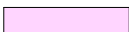
3.3.1 Regionaler Zusammenhang

Geologisch liegt Geithain im Südwesten des mittelsächsischen Rhyolithkomplexes.

Vulkanische Gesteine des Rotliegenden werden wenige bis mehrere Meter mächtig von tertiären und quartären Sedimenten überdeckt.

3.3.2 Schichtenbeschreibung

Bei der Baugrunderkundung wurde folgendes Schichtprofil angetroffen:

	S 1 - Auffüllungen
	S 2.1 - Geschiebelehm
	S 2.2 - Glaziale Sande, Kiese
	S 3.1 -Verwitterungslehm
	S 3.2 - Felszersatz

- S 1 – Künstliche Auffüllungen

Dem Baugelände liegen künstliche Auffüllungen in Stärken zwischen 0,9 m und 2,4 m auf.

Zusammengesetzt sind diese unter einer humosen Oberbodenschicht größtenteils aus gemischtkörnigen, bindigen Böden.

- S 2 – Glaziale Sande und Kiese, Geschiebelehm

Unter den Auffüllungen wird die Schichtenabfolge bis 4,2 m bzw. 4,9 m u. GOK (226,7 m bzw. 227,0 mNHN) bzw. bis zur Endteufe der Bohrungen von max. 8,0 m u. GOK (227,6 mNHN) von Sanden dominiert.

Die Sande sind sowohl eng- und weitgestuft als auch schluffig und stark schluffig ausgebildet. Untergeordnet treten auch sandige, schluffige Kiese auf.

Die Sande und Kiese wurden als Schmelzwassersedimente während der letzten Inlandsvereisung abgelagert.

In die Sande bzw. auf diesen sind unregelmäßig linsen- und bänderförmig gemischt- und feinkörnige, bindige Böden eingeschalten.

Diese Geschiebelehme (Grundmoränensedimente) bzw. Schmelzwassersedimente bestehen aus sandigen, tonigen Schluffen und sandigen, teils schwach sandigen, schluffigen, schwach kiesigen Tonen.

- S 3.1 + 3.2 – Verwitterungslehm/Felszersatz,Fels

Die quartären Deckschichten werden ab Höhen zwischen 227,0 m und 226,8 mNHN von den Zersatzschichten des Felses unterlagert.

In RKS 5 sind die Rhyolite ab 4,0 m u. GOK (226,9 mNHN) vollständig zu gemischtkörnigen, bindigen Böden verwittert. Darunter steht ab 4,3 m u. GOK (226,6 mNHN) Fels in Restkornbindung bis schlechter Kornbindung an.

In Bohrung RKS 4 wurde Fels in mäßiger bis guter Kornbindung ab 4,9 m u. GOK (227,0 mNHN) angeschnitten.

Mit den schweren Rammsondierungen wurde auf einer Höhe von 226,4 mNHN kein weiterer Rammfortschritt mehr festgestellt. Ab dieser Höhe ist mit kompaktem Fels in mäßiger bis guter Kornbindung zu rechnen.

Tabelle 1: Schichtenaufbau

Schicht	Bezeichnung	Mächtigkeit [m]	Schichtunterkante [m u. GOK/mNHN]	Bemerkung
S 1	Auffüllungen	0,9...2,4	0,9...2,4/ 235,0...229,2	
S 2	Glaziale Sande, Kiese mit Geschiebelehm	2,5...≥7,1	4,2...≤8,0/ 227,0...226,8 z. Großteil nicht erreicht	Überwiegend Sande
S 3.1	Verwitterungslehm	0,3	4,5 / 226,4	Gemischtkörnig, bindig, nur RKS 5
S 3.2	Felsersatz	≥0,7	Bei Endteufe 5,0 / 225,9 nicht erreicht	Restkornbindung bis mäßige Kornbindung, nur RKS 4 und 5

3.4 Hydrogeologische Verhältnisse

3.4.1 Grundwasserverhältnisse

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

Bei den Erkundungsarbeiten (Dezember 2023) stellten sich nach Bohrende folgende Wasserstände ein:

Tabelle 2: Grundwasserstände

Bohrung	Wasserstand n. Bohrende [m u. GOK / mNHN]
RKS 1	6,8 / 228,9
RKS 2	7,9 / 228,0
RKS 3	6,9 / 229,0
RKS 4	2,8 / 229,1
RKS 5	2,0 / 228,9

Beim angetroffenen Wasser handelt es sich um einen lokalen Grundwasserleiter. Die Grundwasserführung erfolgt in den glazialen Sanden und den Felsersatzschichten. Die aktuell gemessenen Werte sind als niedrigere Wasserstände anzusehen. Es ist mit Grundwasserschwankungen von 0,5 m bis 1,0 m zu rechnen.

Der höchste Wasserstand (= **Bemessungswasserstand**) ist somit auf einer Höhe von **230,0 mNHN** zu erwarten.

Der mittlere, höchste Grundwasserstand ist auf einer Höhe von ca. 229,7 mNHN zu erwarten.

3.4.2 Durchlässigkeit und Versickerungsfähigkeit

Die Durchlässigkeit der einzelnen Schichten ist wie folgt einzuschätzen:

Tabelle 3: Durchlässigkeiten

Schicht	Bezeichnung	Durchlässigkeit	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]
S 1	Auffüllungen	häufiger gering durchlässig Teils durchlässig	$1,0 \times 10^{-7} - 1 \times 10^{-6}$ $1,0 \times 10^{-5} - 1,0 \times 10^{-4}$
S 2.1	Geschiebelehm	sehr gering bis gering durchlässig	$1,0 \times 10^{-8} - 5,0 \times 10^{-6}$
S 2.2	Glaziale Sande und Kiese	bis ca. 230,0 vorwiegend gut durchlässig darunter meist gering durchlässig	$5,0 \times 10^{-5} - 5,0 \times 10^{-4}$ $1,0 \times 10^{-6} - 1,0 \times 10^{-5}$
S 3.1	Verwitterungslehm	sehr gering bis gering durchlässig	$1,0 \times 10^{-8} - 5,0 \times 10^{-6}$
S 3.2	Felsersatz	sehr gering bis gering durchlässig, auf Kluftflächen jedoch hohe Durchlässigkeit	$1,0 \times 10^{-8} - 5,0 \times 10^{-6}$

Die künstlichen Auffüllungen und die Geschiebelehmee sind nicht für eine Versickerung geeignet.

Die glazialen Sande mit geringeren Anteilen abschlämmbarer Bestandteile (anstehend oberhalb ca. 230,0 mNHN) weisen eine ausreichende Durchlässigkeit für eine Versickerung auf.

Liegt die Unterkante der Versickerungsanlage höher als 230,7 m, ist ein ausreichender Abstand zum maßgebenden, mittleren, höchsten Grundwasserstand gegeben.

Wird eine Versickerung näher in Betracht gezogen, ist am Standort der Versickerungsanlage eine weitere Bohrung abzuteufen.

4 Bodenmechanische Beurteilung der anstehenden Lockergesteine

Zur bodenmechanischen Beurteilung der anstehenden Locker- und Festgesteine wurde die Feldansprache der anstehenden Böden, die Schlagzahlen der schweren Rammsondierung sowie Ergebnisse von Versuchen an vergleichbaren Böden der Region herangezogen.

An einer Probe der Glazialsande wurde die Korngrößenverteilung im Laborversuch ermittelt (Körnungslinie s. Anlage 2).

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 18300 (2012), DIN 18196, 18319 (2012) und der ZTVE-STB 17. Die Einteilung der Schichten in Homogenbereiche nach der aktuellen DIN 18300 erfolgt in Anlage 1.

Tabelle 4: Bodenklassifikation

Schicht	Bezeichnung	Bodengruppe n. DIN 18196	Bodenklasse nach DIN 18300 (2012)	Frostempfindlichkeit n. ZTVE-StB 17
S 1	Auffüllungen	[OU] [SU*], [SU], [GU]	1 4, 3	F 3 F 3, F 2
S 2.1	Geschiebelehm	SU*, TL, UL	4	F 3
S 2.2	Glaziale Sande und Kiese	SE, SU, SW, GU SU*	3 4	F 2, F 1 F 3
S 3.1	Verwitterungslehm	SU*	4	F 3
S 3.2	Felszersatz	/	6, 7	F 3, 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		Scherparameter		Steifzahl
			γ_k [kN/m ³]	γ'_k [kN/m ³]	ϕ'_k [°]	c'_k [kN/m ²]	$E_{s,k}$ [MN/m ²]
S 1	Auffüllungen	[OU] [SU*], [SU], [GU]	17 - 20	7 - 10	20 - 35	0 - 2	1 - 5
S 2.1	Geschiebelehm	SU*, TL, UL	20,0 – 21,5	10,0 -11,5	27,5 - 30	2 - 15	8 - 25
S 2.2	Glaziale Sande und Kiese	SE, SU, SW, GU SU*	20 – 21,5	10 – 11,5	30 – 37,5	0 – 5	25 - 80
S 3.1	Verwitterungslehm	SU*	21,5	11,5	30	10	25 - 30
S 3.2	Felszersatz	/	22 – 24	12 – 14	35 – 40	>20	>150

Die bodenmechanischen Kennwerte der einzelnen Homogenbereiche sind in Anlage 4 aufgelistet.

5 Einschätzung der Baugrundverhältnisse und gründungstechnische Vorschläge

5.1 Planvorgaben, generelle Einschätzung

Die Sporthalle soll 2-geschossig errichtet werden.

Das Gebäude wird so in den Hang eingeschnitten, dass das Erdgeschoss hangseitig komplett eingebunden ist, talseitig aber als Vollgeschoss ebenerdig ausläuft.

Im Obergeschoss ist eine eingeschossige Auskragung für den Schülereingang mit Toiletten und Umkleideraum vorgesehen.

Die OK FFB EG soll auf einer Höhe von 232,38 mNHN eingeordnet werden.

Die OK FF OG kommt auf eine Höhe von 235,58 mNHN zu liegen.

Auf dem Baugrundstück wurden relativ gute Baugrundverhältnisse angetroffen.

Die vorliegenden künstlichen Auffüllungen, die Lage am Hang sowie die bereichsweise eingeschränkte Baufreiheit erfordern jedoch zusätzliche, gründungstechnische Maßnahmen.

5.1 Beurteilung der Tragfähigkeit

Die sehr locker und locker gelagerten Auffüllungen weisen keine ausreichende Tragfähigkeit auf.

Die darunter folgenden Geschiebelehme und Glazialsande sind als gut tragfähig zu beurteilen.

5.2 Gründungsempfehlung

5.2.1 Gründung 2-geschossige Sporthalle

Die westlich des Hangfußes bis auf Höhen zwischen 230,4 m und 229,2 mNHN vorliegenden künstlichen Auffüllungen sind nicht für die Gründung geeignet.

Es wird ein Bodenaustausch bis auf die ab der vorgenannten Höhe anstehenden Glazialsande erforderlich.

Die Unterkante des notwendigen Bodenaustausches ist in Anlage 1 mit strich-punktierten Linien markiert.

Nach derzeitiger Beurteilung wird ein Bodenaustausch ungefähr über das westliche Drittel der Halle erforderlich.

Bei der geplanten Höheneinordnung wird im Bereich des Südwestecke (RKS 5) über den Bodenaustausch hinaus ein Geländeauftrag von bis zu 0,5 m erforderlich.

Der Bodenaustausch/Geländeauftrag 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 zur Frostsicherung Frostschrünzen bis in eine Tiefe von 1,0 m u. Fertiggelände auszubilden. Diese sind auf die natürlich anstehenden Sande und mindestens halbfesten Geschiebelehme bzw. in den ordnungsgemäß verdichteten Bodenaustausch zu gründen.

5.2.2 Gründung Auskragung Obergeschoss

Die Unterkante der Bodenplatte der Auskragung kommt auf eine Höhe von 235,28 mNN zu liegen.

Im Bereich der Auskragung reichen die nicht tragfähigen Auffüllungen bis auf eine Höhe von 233,4 mNHN.

Hier wird ein Bodenaustausch (Empfehlungen hierzu s.o.) bis auf die ab der vorgenannten Höhe anstehenden, halbfesten Geschiebelehme (Schicht S 2.1) erforderlich.

Im direkten Anschluss an das eigentliche Gebäude kommt die Gründungssohle in den Hinterfüllbereich der Baugrube des EG.

Die Hinterfüllung muss deshalb ordnungsgemäß verdichtet werden (s. Punkt 7.2).

Auch im Bereich der Auskragung sind Frostschrünzen bis 1,0 m u. Fertiggelände auszubilden.

6 Bemessungswert Sohlwiderstand, Setzungen, Bettungsmodul

6.1 Flächengründung Halle

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

$$\sigma_{R,D} = 430 \text{ kN/m}^2 \text{ (begrenzt wegen Setzungen).}$$

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

Der Bettungsmodul kann mit $k_s = 40 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden.

6.2 Flächengründung Auskragung OG

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes beträgt für die Flächengründung der Auskragung OG in Verbindung mit dem oben beschriebenen Bodenaustausch :

$$\sigma_{R,D} = 400 \text{ kN/m}^2 \text{ (begrenzt wegen Setzungen).}$$

Bringt man einen Sohldruck von $\sigma_{E,k} = 100 \text{ kN/m}^2$ in Ansatz, sind Setzungen von ca. 0,5 cm zu erwarten (s.a. Anlage 3.4).

Der Bettungsmodul kann mit $k_s = 40 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz gebracht werden.

7 Hinweise zur Bauausführung

7.1 Baugrubensicherung

Bei ausreichender Baufreiheit können die Baugruben durch Abböschten gesichert werden. Dabei sind folgende Böschungswinkel einzuhalten:

- Schicht S 1 - Auffüllungen: $\beta = 45^\circ$
- Schicht S 2.1 – Geschiebelehm, Glazialsande, bindig: $\beta = 60^\circ$
- Schicht S 2.2 – Glazialsande, rollig: $\beta = 45^\circ$

Besteht keine ausreichende Baufreiheit, müssen die Böschungen durch Verbau gesichert werden.

Bei den günstigen Grundwasserverhältnissen kann ein Bohlträgerverbau zum Einsatz kommen.

Die Baufreiheit ist insbesondere im Bereich der Grimmaischen Straße sehr eingeschränkt. Hier bleiben nach derzeitiger Beurteilung zwischen Gebäude und Straße nur ein Abstand von 2 m bis 4 m. Vom Baugrubenrand verbleibt dann, bei Berücksichtigung eines Arbeitsraumes, nur noch ein Abstand zwischen 1 m und 3 m.

Der notwendige Bodenaustausch muss jedoch bis ca. 1,5 m ausgeführt werden. Ein in den weichen Auffüllungen erforderlicher Böschungswinkel von 45° kann hier nicht mehr ausgeführt werden. Entlang des Gehweges/der Straße empfiehlt sich deshalb ein Verbau der Baugrubenböschung.

Bei der Planung des Verbaus muss berücksichtigt werden, dass Verbauelemente ohne Vorbohren nur bis auf eine Höhe von 227,0 mNHN gerammt werden können! Gegebenfalls müssen die Verbauelemente bei eingeschränkter Einbindetiefe rückverankert werden.

7.2 Wasserhaltung

Im Südwest-Quadrant der Halle (RKS 5) liegt der aktuelle Grundwasserstand ca. 0,3 m unterhalb der UK Bodenaustausch.

Bei höheren Wasserständen schneidet die Baugrubensohle hier ins Grundwasser ein. Auf Grund der eingeschränkten Baufreiheit in diesem Bereich (angrenzende Straße) empfiehlt sich eine Absenkung über eine geschlossene Wasserhaltung mittels Schachtbrunnen.

7.3 Bauwerkshinterfüllung

Die Bauwerkshinterfüllung 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 der erdeingebundenen Wand 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!

7.4 Wiederverwendung von Baustoffen

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

7.5 Erdbebenzone

Geithain gehört zur Erdbebenzone 0 sowie zur Untergrundklasse R.
Auf dem Baufeld wurden die Baugrundklassen A, B und C vorgefunden.^

7.6 Betonaggressivität Grundwasser, Geruchliche Auffälligkeit

Das anstehende Grundwasser ist nach DIN 4030-1 als **schwach** betonangreifend zu beurteilen.

7.7 Entsorgungshinweise

Die anstehenden Böden sind entsorgungstechnisch wie folgt zu bewerten:

Tabelle 6: bodenchemische Einstufung u. Quantifizierung der Bodenproben

Schicht	Entnahmestelle und -tiefe	Probennummer Labor	Bewertung nach BBodSchV Anl. 1, Tab. 1 +2 bzw. 4	Einbauklasse n. TR LAGA Teil II (2004) bzw. Deponieverordnung
Untergrund	s. Analysenbericht (Anl. 5)	23-2412/2a	/	>Z 2 DK II
Untergrund	s. Analysenbericht (Anl. 5)	23-2412/2b	Grenzwerte nicht eingehalten	/

8 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.**

Die Abnahme der Gründungssohle bleibt dem Baugrundgutachter vorbehalten.

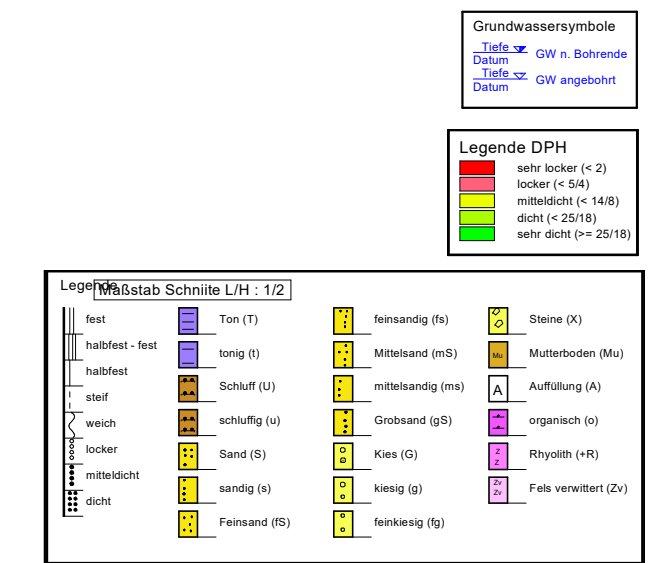
Das Gutachten ist nur in seiner Vollständigkeit verbindlich.

Für Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung

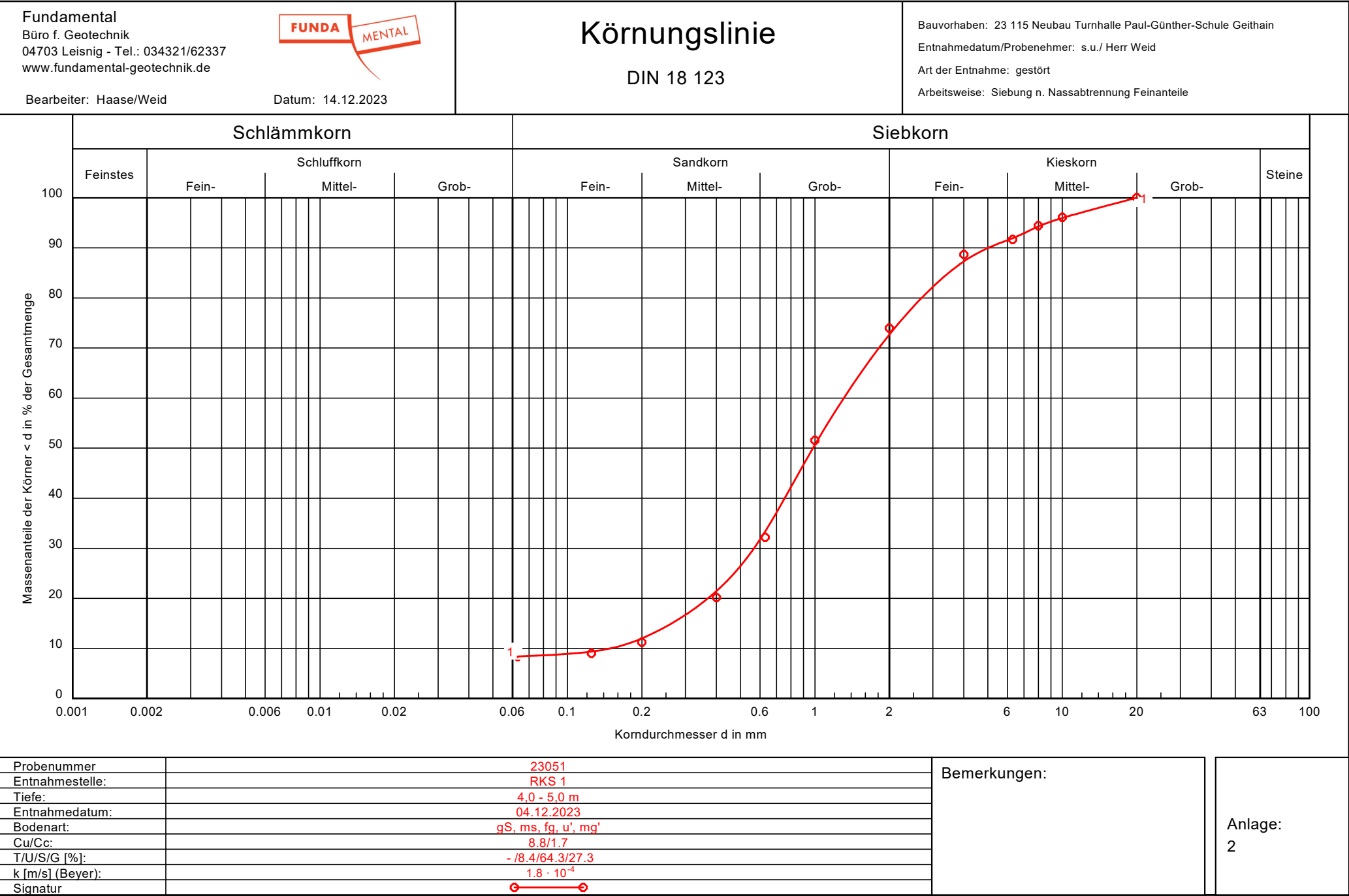
Für das Gutachten



Gerald Weid (Dipl.Geol.)



 <p>Büro f. Geotechnik</p> <p>Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de</p>	Projekt: Neubau Turnhalle Paul-Günther-Schule Geithain	Projekt Nr. 23 115
	Zeichnung: Profile Rammkernsondierungen RKS S1 - RKS S, Profile Rammsondierungen DPH 1 +DPH 2	Anlage 1
	Erstellungsdatum: 14.12.23 Bearbeiter: Weid/Leuschner	Auftraggeber: S&P Sahlmann Rathenaustraße 19 04179 Leipzig



Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	20.0	11.0	37.5	0.0	80.0	0.00	Bodenaustausch GW
	20.0	11.0	37.5	0.0	80.0	0.00	GW, mdicht
	21.5	11.5	30.0	5.0	25.0	0.00	Sand, SU*
	20.5	10.5	27.5	2.0	12.0	0.00	UL, steif
	21.0	11.0	27.5	8.0	20.0	0.00	TL, fest
	21.5	11.5	30.0	5.0	25.0	0.00	Sand, SU*
	21.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Sand, SW-SU
	21.5	11.5	30.0	5.0	25.0	0.00	Sand, SU*
	21.0	11.0	32.5	0.0	80.0	0.00	Sand, SU
	23.0	13.0	40.0	30.0	200.0	0.00	Fels

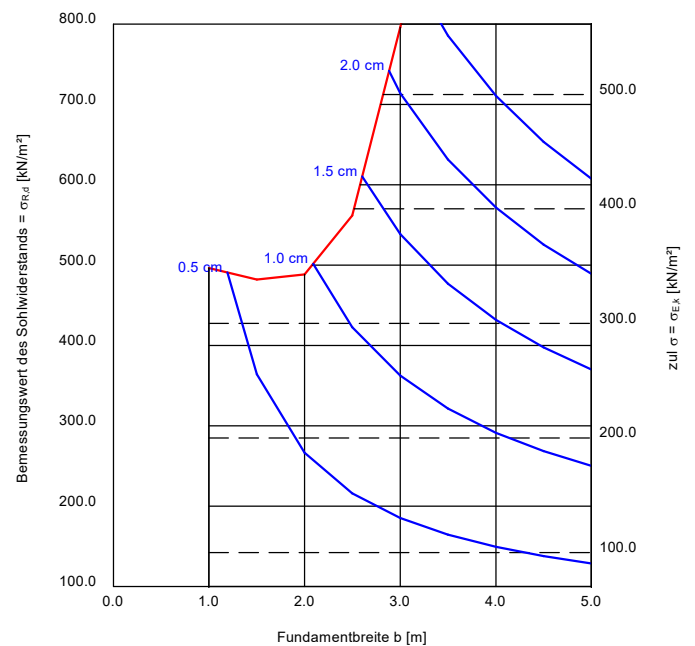
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 232.20 m
 Gründungssohle = 231.90 m
 Grundwasser = 230.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 23 115 platte RKS 4.gdg
 Datum: 14.12.2023
 — Sohlendruck
 — 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	496.6	496.6	348.5	0.43	35.0 *	0.90	20.02	6.00
1.50	1.50	482.3	1085.2	338.5	0.69	32.5 *	2.68	18.83	6.00
2.00	2.00	488.4	1953.7	342.8	0.94	32.5 *	1.62	17.42	6.00
2.50	2.50	561.9	3512.0	394.3	1.34	32.5 *	2.25	16.39	6.00
3.00	3.00	795.9	7163.4	558.6	2.23	32.4 *	6.93	15.69	6.00
3.50	3.50	1043.4	12781.9	732.2	3.34	32.5 *	11.78	15.25	6.00
4.00	4.00	1201.1	19217.4	842.9	4.27	32.5 *	14.34	14.94	6.00
4.50	4.50	1324.6	26822.2	929.5	5.15	32.5 *	16.18	14.71	6.00
5.00	5.00	1429.0	35724.1	1002.8	6.00	32.5 *	17.58	14.53	6.00

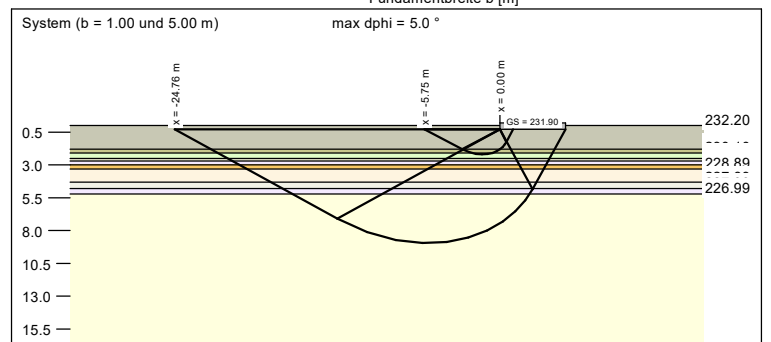
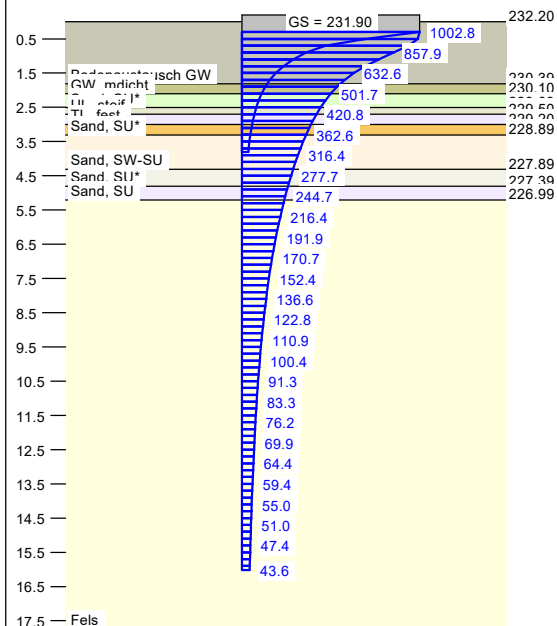
* phi wegen 5° Bedingung abgemindert

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

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



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:

Neubau Turnhalle Paul-Günther-Schule
 Geithain

Zeichnung:

Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung
 Flächengründung Halle Bereich RKS 4

Erstellungsdatum: s.o.

Bearbeiter:

Weid/Leuschner

Projekt Nr. 23 115

Anlage 3.1

Auftraggeber:

S&P Sahlmann
 Rathenastraße 19
 04179 Leipzig

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	229.20	20.0	11.0	37.5	0.0	80.0	0.00	Bodenaustausch GW
	228.40	20.0	11.0	35.0	0.0	40.0	0.00	SU, SW, GU, m'dicht
	228.20	21.0	11.0	26.0	10.0	16.0	0.00	TL-TM, fest
	226.90	21.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Sand, SU, dicht
	226.60	21.5	11.5	30.0	20.0	25.0	0.00	SU*, fest-hart
	<226.60	23.0	13.0	40.0	50.0	200.0	0.00	ZV

Oberkante Gelände = 232.20 m

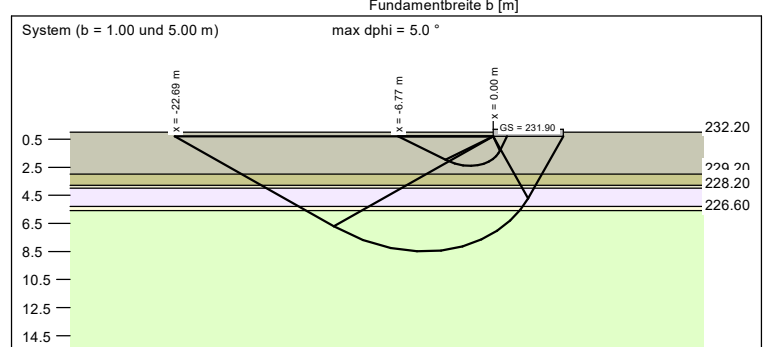
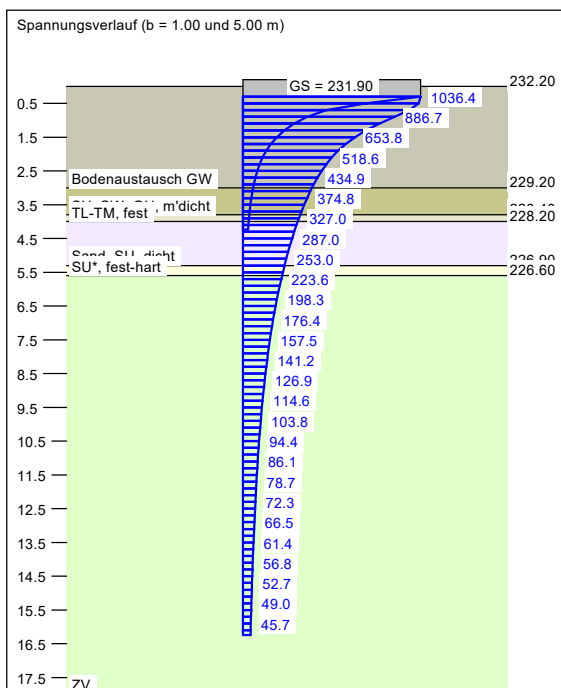
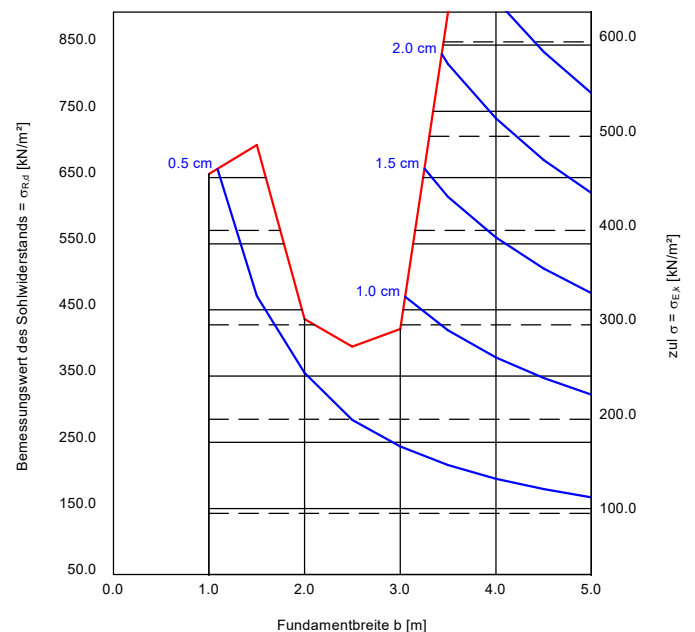
Berechnungsgrundlagen:
 Grundbruchformel nach DIN 4017 (alt)
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
 Oberkante Gelände = 232.20 m
 Gründungssohle = 231.90 m
 Grundwasser = 230.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 23 115 platte RKS 5.gdg
 Datum: 14.12.2023
 — 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	655.2	655.2	459.8	0.46	37.5	0.00	19.74	6.00
1.50	1.50	699.3	1573.5	490.7	0.78	36.8	0.00	17.93	6.00
2.00	2.00	436.1	1744.4	306.0	0.63	32.7 *	0.00	17.30	6.00
2.50	2.50	394.5	2465.7	276.9	0.70	30.9 *	0.55	16.55	6.00
3.00	3.00	421.2	3790.9	295.6	0.88	30.9 *	0.35	15.77	6.00
3.50	3.50	899.0	11012.7	630.9	2.19	31.0 *	12.60	15.23	6.00
4.00	4.00	1161.4	18582.8	815.0	3.18	31.0 *	18.85	14.89	6.00
4.50	4.50	1339.5	27124.4	940.0	4.04	31.0 *	22.72	14.65	6.00
5.00	5.00	1476.9	36921.9	1036.4	4.84	31.0 *	25.57	14.46	6.00

* 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:

Neubau Turnhalle Paul-Günther-Schule
 Geithain

Zeichnung:

Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung
 Flächengründung Bereich RKS 5

Erstellungsdatum: s.o.

Bearbeiter:

Weid/Leuschner

Projekt Nr. 23 115

Anlage 3.2

Auftraggeber:

S&P Sahlmann
 Rathenastraße 19
 04179 Leipzig

Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	230.00	20.0	11.0	35.0	5.0	60.0	0.00	SW, m'dicht
	229.60	20.5	10.5	27.5	2.0	8.0	0.00	UL, weich
	228.30	21.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	SU, m'dicht
	228.00	21.5	11.5	30.0	2.0	14.0	0.00	SU*, steif
	226.90	21.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Sand, SW-SU
	<226.90	23.0	13.0	40.0	30.0	200.0	0.00	Fels

Oberkante Gelände = 232.20 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 = 232.20 m
 Gründungssohle = 231.90 m
 Grundwasser = 230.00 m
 Vorbelastung = 20.0 kN/m²
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 23 115 platte RKS 1.gdg
 Datum: 14.12.2023
 — Sohlbruck
 — Setzungen

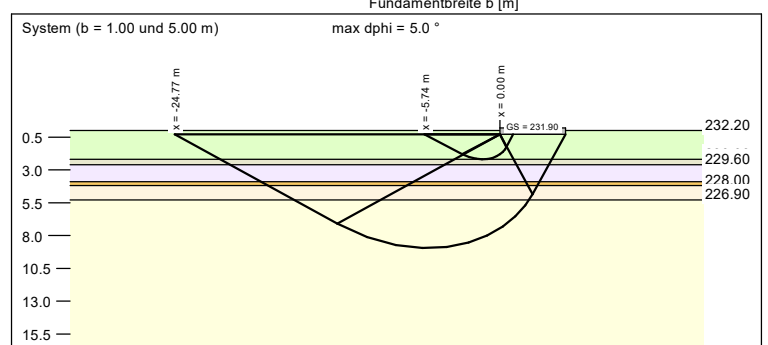
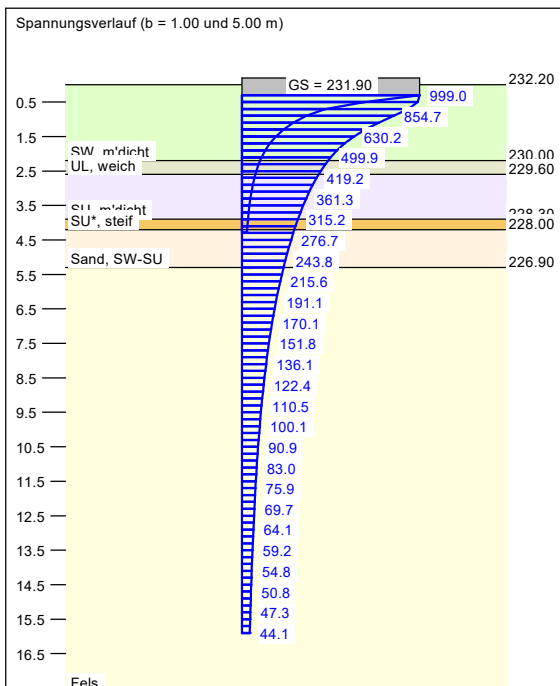
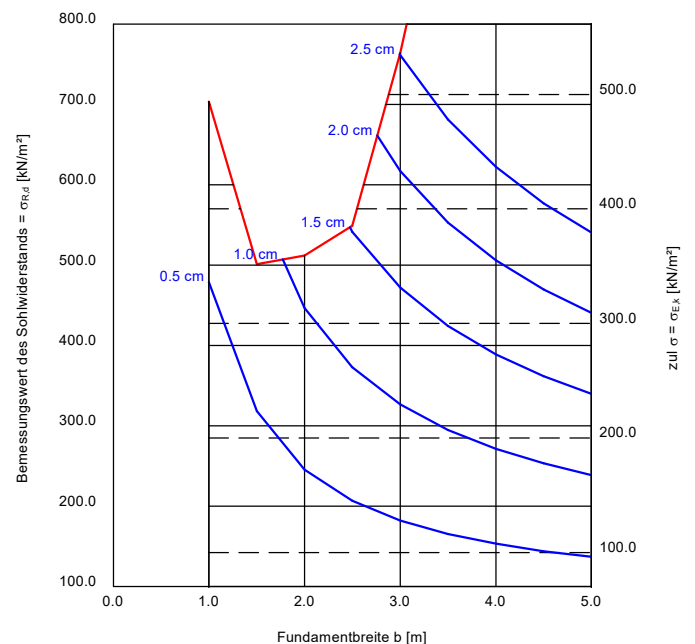
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\bar{U}}$ [kN/m²]
1.00	1.00	703.6	703.6	493.7	0.79 *	34.9 **	5.00	20.00	6.00
1.50	1.50	501.5	1128.3	351.9	0.85 *	32.5 **	3.18	18.73	6.00
2.00	2.00	512.0	2048.0	359.3	1.16 *	32.4 **	2.32	17.29	6.00
2.50	2.50	549.0	3431.5	385.3	1.52 *	32.5 **	2.00	16.27	6.00
3.00	3.00	764.3	6879.1	536.4	2.51 *	32.5 **	6.16	15.54	6.00
3.50	3.50	1029.5	12611.3	722.5	3.86 *	32.5 **	11.51	15.11	6.00
4.00	4.00	1188.7	19018.5	834.1	4.94 *	32.5 **	14.22	14.81	6.00
4.50	4.50	1317.2	26674.3	924.4	5.97 *	32.5 **	16.09	14.59	6.00
5.00	5.00	1423.6	35591.0	999.0	6.96 *	32.5 **	17.52	14.41	6.00

* Vorbelastung = 20.0 kN/m²

** phi wegen 5° Bedingung abgemindert

$\sigma_{E,k} = \sigma_{01,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$ (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:

Neubau Turnhalle Paul-Günther-Schule
 Geithain

Zeichnung:

Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung
 Flächengründung Halle Bereich RKS 1

Erstellungsdatum: s.o.

Bearbeiter:

Weid/Leuschner

Projekt Nr. 23 115

Anlage 3.3

Auftraggeber:

S&P Sahlmann
 Rathenaustraße 19
 04179 Leipzig

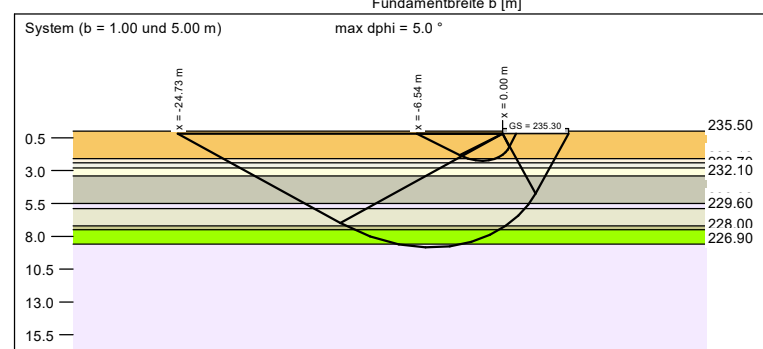
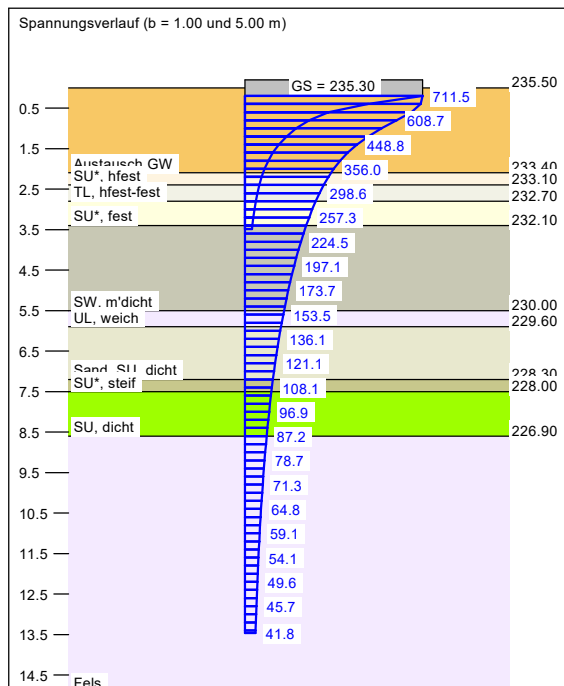
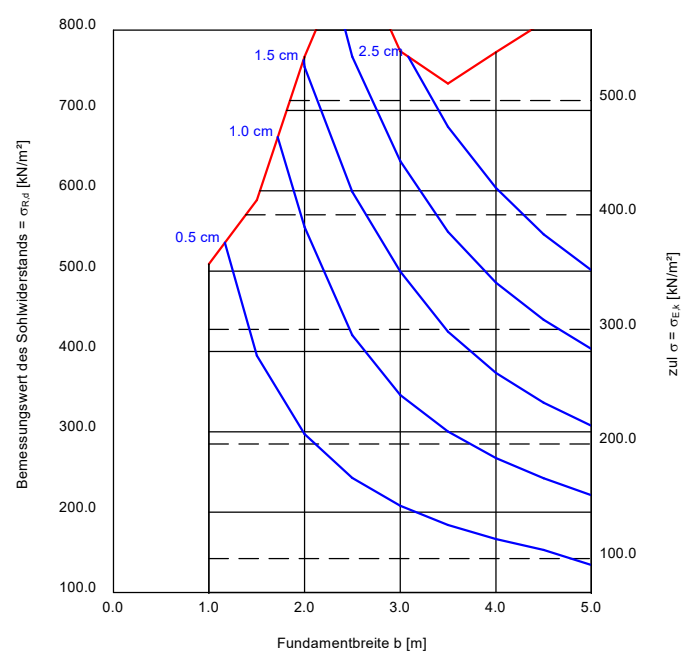
Boden	Tiefe [m]	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	233.40	20.0	11.0	37.5	0.0	80.0	0.00	Austausch GW
	233.10	21.0	11.0	35.0	0.0	22.0	0.00	SU*, hfest
	232.70	21.5	11.5	30.0	5.0	22.0	0.00	TL, hfest-fest
	232.10	21.5	11.5	30.0	8.0	25.0	0.00	SU*, fest
	230.00	20.0	11.0	35.0	5.0	60.0	0.00	SW, m'dicht
	229.60	20.5	10.5	27.5	2.0	8.0	0.00	UL, weich
	228.30	21.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Sand, SU, dicht
	228.00	21.5	11.5	30.0	2.0	14.0	0.00	SU*, steif
	226.90	21.0	11.0	35.0	0.0	60.0	0.00	SU, dicht
	<226.90	23.0	13.0	40.0	30.0	200.0	0.00	Fels

Oberkante Gelände = 235.50 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 = 235.50 m
 Gründungssohle = 235.30 m
 Grundwasser = 230.00 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
 Datei: 23 115 platte Auskragung RKS 1.gdg
 Datum: 14.12.2023
 ———— 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	508.9	508.9	357.1	0.42	37.0	0.00	20.02	4.00
1.50	1.50	588.6	1324.3	413.0	0.77	34.6	2.54	20.23	4.00
2.00	2.00	767.0	3067.9	538.2	1.53	34.9	3.20	20.39	4.00
2.50	2.50	906.8	5667.4	636.3	2.39	35.0 *	3.52	20.37	4.00
3.00	3.00	773.6	6962.1	542.9	2.46	33.0 *	3.66	20.36	4.00
3.50	3.50	733.5	8985.6	514.8	2.70	32.5 *	2.59	19.93	4.00
4.00	4.00	772.6	12361.8	542.2	3.22	32.5 *	2.10	19.28	4.00
4.50	4.50	809.8	16399.2	568.3	3.74	32.4 *	1.96	18.69	4.00
5.00	5.00	1013.9	25347.4	711.5	5.15	32.4 *	5.67	18.14	4.00

* 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



<p>Büro f. Geotechnik</p> <p>Naundorf 24 c • 04703 Leisnig Tel. 034321/ 62 337 • Funk: 0171 / 14 57 193 info@fundamental-geotechnik.de www.fundamental-geotechnik.de</p>	Projekt: Neubau Turnhalle Paul-Günther-Schule Geithain	Projekt Nr. 23 115 Anlage 3.4
	Zeichnung: Ergebnisse Grundbruch-/Setzungsberechnung Flächengründung Auskragung OG Bereich RKS 1	Auftraggeber: S&P Sahlmann Rathenaustraße 19 04179 Leipzig
	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	undrÄnirte Scherfestigkeit (nur bindiger Anteil)	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*], [SU], [GU]	5/70/25/0 bis 1/10/35/54	1 - 3	1,7 - 2,0	0 - 60	5 - 20	5 - 8	0,8 - 1,4	sehr locker, locker, halbfest, fest	/	$1,0 \times 10^{-6}$ bis $1,0 \times 10^{-4}$	0 - 4
II	S 2.1 Geschiebelehm S 2.2 Glaziale Sande S 3.1 Verwitterungslehm	SU*, TL, UL, SE, SU, SW, GU	20/56/20/4 bis 0/10/30/60	1 - 2	1,9 - 2,1	100 - 250	14 - 18	4 - 10	1,0 - 1,4	halbfest, fest	/	$1,0 \times 10^{-8}$ bis $5,0 \times 10^{-4}$	0 - 1
III	S 3.2 Felsersatz	/	/	/	2,2 - 2,4	>300	2 - 5	/	/	schlechte bis mäßige Kornbindung	1 - 5	$1,0 \times 10^{-8}$ bis $1,0 \times 10^{-6}$	0

Festlegung der Eigenschaften und Kennwerte auf Grundlage von Erfahrungswerten!

Prüfbericht

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

Probenummer: 23- 2412 /2a

Probenehmer: Auftraggeber
Probenahmeort: Turnhalle Geithain

Probenbezeichnung: RKS 1-5; 0,5 -2,5 m

Probenahmedatum: 04.12.2023

Probenahmezeit:

Probeneingang: 05.12.2023

Probenart: Bodenmischprobe

Probenmaterial: Boden

Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 08.12.2023 - 14.12.2023

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 297 mg/l

Zuordnungswert für Sulfat für Einbauklasse Z 2: 200 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



Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: Turnhalle Geithain

Probennummer:		23- 2412 /2a
Probenahmeort:		Turnhalle Geithain
Probenbezeichnung:		RKS 1-5; 0,5 -2,5 m

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	13,22
<u>Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4</u>				
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523 (C5); 2012-04		8
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27888; 1993-11	µS/cm	681
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	297
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 2
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	19
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 1
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 2009-09	µg/l	< 3
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	3,39
TOC	als C	DIN EN 15936; 2012-11	Masse-%	1,08
Königswasseraufschluss		DIN EN ISO 54321; 2021-04		
Arsen	As	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	11,4
Blei	Pb	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	41,2
Cadmium	Cd	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	1,18
Chrom, gesamt	Cr	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	25,7
Kupfer	Cu	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	39,9
Nickel	Ni	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	20,8
Quecksilber	Hg	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,1
Zink	Zn	DIN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	100

TM = Trockenmasse

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: Turnhalle Geithain

Probenummer:		23-	2412	/2a
Probenahmeort:		Turnhalle Geithain		
Probenbezeichnung:		RKS 1-5; 0,5 -2,5 m		

<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	0,46
Anthracen			mg/kg TM	0,08
Fluoranthren			mg/kg TM	0,78
Pyren			mg/kg TM	0,63
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	0,22
Chrysen			mg/kg TM	0,27
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	0,44
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	0,22
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	0,16
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	0,13
Summe PAK			mg/kg TM	3,39

TM = Trockenmasse

Probenvorbereitungsprotokoll für Untersuchung von Abfall, RC, Bauschutt (DIN 19747; 2009-07)

Proben-Nr.:	23-	2412	/2a
Probenahmeort:	Turnhalle Geithain		
Probenbezeichnung	RKS 1-5; 0,5 -2,5 m		
ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Leichtflüchtige (methanolüberschichtet)	vor Ort <input type="checkbox"/>	im Labor <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>
Probenahmeprotokoll	LGU mbH <input type="checkbox"/>	Auftraggeber <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Probengefäß	Kunststoff <input checked="" type="checkbox"/>	Braunglas <input type="checkbox"/>	Edelstahl <input type="checkbox"/>
Probenbeschreibung bei Bedarf			
Maximalkorn	≤ 10 mm <input type="checkbox"/>	≤ 22,4 mm <input type="checkbox"/>	≤ 32 mm <input type="checkbox"/> ≥ 32 mm <input checked="" type="checkbox"/>
angelieferte Probenmenge	g	3646	
Masse der aufzubereitenden Laborprobe	g	1080	Masse-% 100
Homogenisierung	3-faches Umschauen <input checked="" type="checkbox"/>	Rühren <input type="checkbox"/>	maschinell <input type="checkbox"/>
Probenteilung	Kegeln/ Vierteln <input type="checkbox"/>	frakt. Schaufeln <input checked="" type="checkbox"/>	maschinell <input type="checkbox"/>
Siebung	32 mm <input type="checkbox"/>	22,4 mm <input type="checkbox"/>	10 mm <input checked="" type="checkbox"/>
Überkorn (ÜK) vorhanden?		ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Masse des Überkornes	g	62	Masse-% 5,74
Sortierung des Überkornes		ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Art / Menge der separierten Stoffgruppen			
natürliches Gestein (Kies, Naturstein)	g	10	Masse-% 16,13
Beton, Ziegel, Bauschutt, Asphalt, Schlacke	g	52	Masse-% 83,87
Störstoffe (Holz, Glas, Kunststoff, Gummi)	g	0	Masse-% 0,00
Schrott (nicht zerkleinerbar)	g	0	Masse-% 0,00
Zerkleinerung des ÜK und Zumischung zum Siebdurchgang		ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Zerkleinerungsart	Brechen <input checked="" type="checkbox"/>	Schneiden <input type="checkbox"/>	mahlen <input type="checkbox"/>
Wassergehalt bei 105 °C		Masse-%	13,22
Trockenmasse bei 105 °C		Masse-%	86,78
Rückstellprobe vorhanden	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	Masse in g 1012
Untersuchungsspezifische Trocknung:	Na ₂ SO ₄ <input type="checkbox"/>	Umluft 40 °C <input type="checkbox"/>	Gefriertrocknung <input type="checkbox"/>
Analysenfeuchte bei Bedarf		Masse-%	0
untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung	mahlen <input checked="" type="checkbox"/>	schneiden <input type="checkbox"/>	brechen <input checked="" type="checkbox"/>
Endfeinheit (µm)	< 150	< 2000	< 5000
Kontrollsiebung	ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	

Bearbeiter*in: F. Geithner

Datum:

08.12.2023

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig

Projekt: Turnhalle Geithain
Prüfung der Bodenart Lehm/ Schluff nach Tabelle 1 + 2 + 4 der BBodSchV
zzgl. MKW

Probennummer: 23- 2412 /2b

Probenehmer: Auftraggeber

Begleitperson: -

Probenahmeort: Turnhalle Geithain

Probenbezeichnung: RKS 1-5; 0,5 - 2,5 m

Probenahmedatum: 04.12.2023

Probenahmezeit:

Probeneingang: 05.12.2023

Probenart: Mischprobe

Probenmaterial: Boden

Bemerkungen:

Prüfzeitraum: 08.12.2023 - 14.12.2023

Bewertung der Prüfergebnisse:

Ein numerischer Abgleich der Prüfergebnisse mit den Grenzwerten der BBodSchV Anlage 1 Tabellen 1 + 2 + 4 für die Bodenart Lehm / Schluff ergibt, dass diese nicht eingehalten werden.
Grund: Cadmium im Feststoff und Sulfat im Eluat.

Anlage(n):

<input checked="" type="checkbox"/>	Probenvorbereitungsprotokoll
<input type="checkbox"/>	Probenahmeprotokoll
<input type="checkbox"/>	Verfahrenskenndaten

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 Verfielfältigung 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



Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Projekt: Turnhalle Geithain

Probenummer:		23-	2412	/2b	
Probenahmeort:		Turnhalle Geithain			
Probenbezeichnung:		RKS 1-5; 0,5 - 2,5 m			

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse	Grenzwert Tabelle 1+2 (Tabelle 4)
pH-Wert	CaCl ₂	DIN EN 15933; 2012-11		7,7	
Organischer Kohlenstoff (TOC)	als C	DIN EN 15936; 2012-11	Masse-% TM	1,08	
Königswasseraufschluss		DIN 13657; 2003-01			
Arsen	As	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	11,4	20
Blei	Pb	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	41,2	70 (140)
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	1,18	1 (1)
Chrom gesamt	Cr	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	25,7	60 (120)
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	39,9	40 (80)
Nickel	Ni	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	20,8	50 (100)
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	0,098	0,3 (0,6)
Thallium	Tl	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	< 0,3	1
Zink	Zn	DIN EN ISO 22036; 2009-06	mg/kg TM	100	150 (300)
Kohlenwasserstoff-Index	C ₁₀ -C ₄₀	DIN EN 14039; 2005-01	mg/kg TM	< 40	600 ⁽¹⁾
mobiler Anteil	C ₁₀ -C ₂₂	i.V. mit LAGA-RL KW/04; 2019-09	mg/kg TM	< 20	300 ⁽¹⁾
EOX*	als Cl	DIN 38414-17; 2017-01	mg/kg TM	< 0,50	1
Polychlorierte Biphenyle (PCB)		DIN EN 17322; 2021-03			
Einzelisomer(Ballschmitter-Nr.)					
Nr. 28			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 52			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 101			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 118			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 138			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 153			mg/kg TM	< 0,003	
Nr. 180			mg/kg TM	< 0,003	
Summe aus PCB6 und PCB-118:	Berechnung	exklusive Bestimmungsgrenze	mg/kg TM	< 0,05	0,05 (0,1)

TM = Messwert bezogen auf Trockenmasse bei 105 °C

⁽¹⁾ Grenzwert KW-Index aus EBV, Anlage 1, Tabelle 3 (BM-0*)

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamentale Büro für Geotechnik
Projekt: Turnhalle Geithain

Probennummer:		23-	2412	/2b	
Probenahmeort:		Turnhalle Geithain			
Probenbezeichnung:		RKS 1-5; 0,5 - 2,5 m			

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse	Grenzwert Tabelle 1+2 (Tabelle 4)
Polycycl. Aromat. Kohlenwasserstoffe		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	0,46	
Anthracen			mg/kg TM	0,08	
Fluoranthren			mg/kg TM	0,78	
Pyren			mg/kg TM	0,63	
Benz[a]anthracen			mg/kg TM	0,22	
Chrysen			mg/kg TM	0,27	
Benzo[b+k]fluoranthren			mg/kg TM	0,44	
Benzo[a]pyren			mg/kg TM	0,22	
Indeno[1,2,3-cd]pyren			mg/kg TM	0,16	
Dibenz [ah]anthracen			mg/kg TM	< 0,05	
Benzo[ghi]perylene			mg/kg TM	0,13	
Summe PAK16	Berechnung	exklusive Bestimmungsgrenze	mg/kg TM	3,39	3 (6)
Eluatherstellung, Schüttelverfahren	W/F-Verhältnis 2/1	DIN 19529; 2015-12			
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1; 2009-07	mg/l	1525	(250)

TM = Messwert bezogen auf Trockenmasse bei 105 °C

Probenvorbereitungsprotokoll für Untersuchung nach BBodSchV/ EBV (DIN 19747; 2009-07)

Proben-Nr.: 23- 2412 /2b
 Probenahmeort: Turnhalle Geithain
 Probenbezeichnung: RKS 1-5; 0,5-2,5 m

1. Allgemeiner Teil

ordnungsgemäße Probenanlieferung	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Leichtflüchtige (methanolüberschichtet)	vor Ort <input type="checkbox"/>	im Labor <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>
Probenahmeprotokoll	LGU mbH <input type="checkbox"/>	Auftraggeber <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Probengefäß	Kunststoff <input checked="" type="checkbox"/>	Braunglas <input type="checkbox"/>	Edelstahl <input type="checkbox"/>
Maximalkorn	≤ 10 mm <input type="checkbox"/>	≤ 22,4 mm <input type="checkbox"/>	≤ 32 mm <input type="checkbox"/>
Bodenart	Sand <input type="checkbox"/>	Lehm/ Schluff <input checked="" type="checkbox"/>	Ton <input checked="" type="checkbox"/>
Mineral. Fremdbestandteile (z.B. Bauschutt, Asphalt, Schlacke) vorhanden		ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Anteil geschätzt in Vol-%	0-10 Vol-% <input checked="" type="checkbox"/>	>10 bis 50 Vol-% <input type="checkbox"/>	> 50 Vol-% <input type="checkbox"/>
		ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>

2. Vorbereitung für die Eluatanalytik

Masse der aufzubereitenden Laborprobe	g	3646	
große Einzelstücke Steine oder Wurzeln vorhanden	Natursteine <input type="checkbox"/>	Wurzeln, Blätter <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>
aus der Probe entfernte und verworfene Masse in	g	0	
Homogenisierung	3-faches Umschäufeln <input checked="" type="checkbox"/>	Rühren <input type="checkbox"/>	maschinell <input type="checkbox"/>
Probenteilung	Kegeln/ Vierteln <input type="checkbox"/>	frakt. Schaufeln <input checked="" type="checkbox"/>	maschinell <input type="checkbox"/>
Siebung	32 mm <input checked="" type="checkbox"/>	22,4 mm <input type="checkbox"/>	10 mm <input type="checkbox"/>
Überkorn (ÜK) vorhanden?		ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Zerkleinerung des ÜK und anteilige Zumischung zum Siebdurchgang		ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>

Wassergehalt bei 105 °C

Trockenmasse bei 105 °C		Masse-%	13,22
		Masse-%	86,78
Rückstellprobe vorhanden	ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
		Masse in g	1488

3. Vorbereitung für die Feststoffanalytik

Zusätzliche Trocknung	Lufttrocknung <input type="checkbox"/>	Umluft 40 °C <input type="checkbox"/>	Gefriertrocknung <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>
grobe Materialien > 2 mm vorhanden		ja <input checked="" type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>	
Siebung bzw. Drücken durch Sieb per Hand		2 mm <input checked="" type="checkbox"/>	10 mm <input type="checkbox"/>	nein <input type="checkbox"/>
Begründung für Siebung 10 mm	hohe Feuchte <input type="checkbox"/>	steif und fest <input type="checkbox"/>	Haufwerk nach LAGA <input type="checkbox"/>	org. Schadstoffe <input type="checkbox"/>

Analysenfeuchte bei 105 °C der abgeseiebten Feinfraktion

Masse des Überkornes	g	40	Masse-%	12,99
Masse des Siebdurchganges	g	268	Masse-%	87,01
Summe	g	308	Masse-%	100

Probenvorbereitungsprotokoll für Untersuchung nach BBodSchV/ EBV (DIN 19747)

Zusammensetzung des Überkornes

natürliches Gestein (Grobsand, Kies, Naturstein)	g	14	Masse-%	35,00
mineralische Fremdbestandteile (Bauschutt, Asphalt, Schlacke)	g	26	Masse-%	65,00
Störstoffe (Holz, Glas, Kunststoff, Gummi)	g	0	Masse-%	0,00
Schrott (nicht zerkleinerbar)	g	0	Masse-%	0,00
besteht ein Schadstoffverdacht für das Überkorn?		ja <input type="checkbox"/>	nein <input checked="" type="checkbox"/>	entfällt <input type="checkbox"/>
Verdachtsfraktion	natürliches Gestein <input type="checkbox"/>		min. Fremdbestandteile <input type="checkbox"/>	Störstoffe <input type="checkbox"/>
vermuteter Schadstoff bzw. Bemerkungen				

Erfolgt eine separate Feststoffanalytik einer Überkornfraktionen? ja ☐ nein ☒

mineralische Fremdbestandteile (F) ☐ Störstoffe (S) ☐ natürliches Überkorn (Ü) ☐

Proben-Nr. Fremdstoffanalytik 23- 2412 /2b

Zerkleinerung Grobmaterialien auf ≤ 5 mm Brechen ☐ Schneiden ☐ nein ☒

Feststoffanalytik der Gesamtfraction aus 0-2 mm / 0-10 mm und zerkleinertem Grobmaterial ☐ nein ☒

Untersuchungsspezifische Trocknung: Umluft 105 °C ☐ Umluft 40 °C ☐ Gefriertrocknung ☐

Analysenfeuchte bei 105 °C der zerkleinerten bzw. Gesamtfraction Masse-% entfällt

untersuchungsspezifische Feinzerkleinerung mahlen ☒

Endfeinheit (μm) < 150

Kontrollsiebung ja ☐ nein ☒

Foto der Probe

Bearbeiter*in: F. Geithner

Datum: 08.12.2023

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik
Naundorf 24c, 04703 Leisnig
Projekt: Turnhalle Geithain
Deklarationsanalyse nach DepV DK I-III

Probennummer: 23- 2412 /2a
Probenehmer: Auftraggeber
Begleitperson: Naundorf 24c, 04703 Leisnig
Probenahmeort:
Probenbezeichnung: RKS 1-5; 0,5 -2,5 m
Probenahmedatum:
Probenahmezeit:
Probeneingang: 04.12.2023
Probenart:
Probenmaterial: 05.12.2023
Bodenmischprobe
Bemerkungen: Boden

Prüfzeitraum des Nachtrages: 08.12.2023 - 20.12.2023

Bewertung der Prüfergebnisse:

Der numerische Abgleich der Prüfergebnisse mit den Grenzwerten der Deponieverordnung ergibt eine Einstufung in die Deponieklasse **DK II**.

Grund: TOC mit 1,08 Masse-% und Glühverlust mit 3,88 Masse-%

Zuordnungswerte für Deponieklasse DK I: TOC = 1 Masse-% und Glühverlust = 3 Masse-%

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 Verfielfältigung 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: Turnhalle Geithain

Probennummer:		23-	2412		/2a
Probenahmeort:					
Probenbezeichnung:			RKS 1-5; 0,5 -2,5 m		

Parameter		Methode	Einheit	BG ¹	Prüfergebnisse
Konzentrationen in der Originalsubstanz					
Wassergehalt	bei 105 °C	DIN EN 14346; 2007-03	Masse-%	0,05	13,22
TOC	als C	DIN EN 15936; 2012-11	Masse-% TM	0,1	1,08
Glühverlust	bei 550 °C	DIN EN 15169; 2007-05	Masse-% TM	0,2	3,88
Extrahierbare Lipophile Stoffe		LAGA-RL KW/04; 2019-09	Masse-% TM	0,05	< 0,05
Konzentrationen im Eluat nach DIN EN 12457-4; 01-2003					
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523; 2012-04		1	8
Elektrische Leitfähigkeit	bei 25 °C	DIN EN 27888; 1993-11	µS/cm	10	681
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	TDS	DIN 38409 (H1); 1987-01	mg/l	200	368
DOC	als C	DIN EN 1484 (H3); 2019-04	mg/l	1	< 5
Phenolindex, gesamt		DIN EN ISO 14402 (H37); 1999-12	mg/l	0,01	< 0,010
Arsen	As	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,005	< 0,002
Blei	Pb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,005	0,019
Cadmium	Cd	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,001	< 0,001
Chrom, ges.	Cr	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,005	< 0,003
Kupfer	Cu	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,005	< 0,005
Nickel	Ni	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,005	< 0,005
Quecksilber	Hg	DIN EN ISO 12846; 2012-08	mg/l	0,0002	< 0,0002
Zink	Zn	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,01	< 0,010
Fluorid	F ⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	0,4	< 0,4
Cyanid, leicht freisetzbar	CN ⁻	DIN EN ISO 14403-2 (D3); 2012-10	mg/l	0,005	< 0,005
Chlorid	Cl ⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	4	< 4
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	4	297
Barium	Ba	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,005	0,042
Molybdän	Mo	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,005	< 0,005
Antimon	Sb	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,005	< 0,005
Selen	Se	DIN EN ISO 11885; 2009-09	mg/l	0,005	< 0,005

BG¹ - Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens
TM = Trockenmasse

Az: 23- 2412 Fe
 Datum: 18.12.2023
 Seite: 1 von 1

Prüfbericht

Auftraggeber: Fundamental Büro für Geotechnik, Naundorf 24c, 04703 Leisnig
Projekt: Prüfung und Beurteilung von Wasser auf Betonaggressivität
 BV: Turnhalle Geithain

Probennummer	23-	2412	/1					
Probenehmer			Auftraggeber					
Probenahmeort			RKS 5					
Probenahmedatum			04.12.2023					
Probeneingang			05.12.2023					
Probenart			Grund-/Schichtenwasser					
Bemerkung:								

Parameter		Methode	Einheit	Prüfergebnisse	Erstprüfung; Kriterium nach DIN 4030-2; 2008-06	weiterführende Analyse, aufgrund Überschreitung der Erstprüfung; Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1; 2008-06		
						schwach	mäßig	stark
Aussehen*		z. B. farblos/gelblich/trüb/dunkel		milchig,trüb	nach Absetzen farblos	-	-	.
Geruch*; unveränderte Probe		z. B. ohne/faulig/H ₂ S		geruchlos	kein Geruch	-	-	.
Geruch*; angesäuerte Probe		z. B. ohne/faulig/H ₂ S		geruchlos	kein Geruch	-	-	.
pH-Wert	bei 20 °C	DIN EN ISO 10523; 2012-04	mg/l	6,7	> 6,5	6,5 - 5,5	< 5,5 - 4,5	< 4,5
Gesamthärte*	CaO	DIN 38409-7 (H7); 2005-12	mg/l	358	-	-	-	-
Härtehydrogencarbonat*	HCO ₃ ⁻	DIN 38409-7 (H7); 2005-12	mg/l	140	-	-	-	-
Magnesium*	Mg	DIN 38406 (E3); 2002-03	mg/l	76,6	< 300	300 - 1000	> 1000 - 3000	> 3000
Ammonium	NH ₄ -N	DIN 38406 (E5-1); 1983-10	mg/l	0,23	< 15	15 - 30	> 30 - 60	> 60
Sulfat	SO ₄ ²⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	166	< 200	200 - 600	> 600 - 3000	> 3000
Chlorid	Cl ⁻	DIN EN ISO 10304-1 (D20); 2009-07	mg/l	207	< 500	-	-	-
Kalkaggressive Kohlensäure*	als CO ₂	DIN 38404 (C10); 2012-12	mg/l	15,4	< 15	15 - 40	> 40-100	> 100
<i>Nachstehende Analysen sind nur bei Überschreitung der darüberstehenden Parameter notwendig!</i>								
Oxidierbarkeit*	als KMnO ₄	DIN EN ISO 8467; 1995-05	mg/l	19		-	-	-
Sulfid*	S ²⁻	photometrisch als Methylenblau	mg/l	< 0,05		-	-	-

Beurteilung: Gemäß weiterführender Analyse nach DIN 4030-1; 2008-06 gilt das Wasser als schwach betonangreifend.

L G U mbH

Hinweis:

Die Untersuchungsergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die oben genannten Proben. Die auszugsweise Vervielfältigung des vorliegenden Berichtes bedarf der schriftlichen Genehmigung der LGU mbH, Hartha. Prüfergebnisse einzelner Parameter, die mit < gekennzeichnet sind, sagen aus, dass diese kleiner der Bestimmungsgrenze des Analyseverfahrens unter Berücksichtigung der Probenmatrix sind.