



Altmarkkreis Salzwedel
Karl-Marx-Straße 32
29410 Salzwedel



Stendal, den 26.01.2024

KURZBERICHT ZUR FESTSTELLUNG DER BAUGRUNDVERHÄLTNISSE

Vorhaben: Neubau eines Schulgebäudes in Modulbauweise

Ort: Lindenallee 29
 29410 Salzwedel

Termin: 18.12.2023

Auftraggeber: Altmarkkreis Salzwedel
 Karl-Marx-Straße 32
 29410 Salzwedel

Bericht- Nr.: 03/01/24  SAW, Lindenallee, Lessingschule NB Haus 2

Bearbeiter:

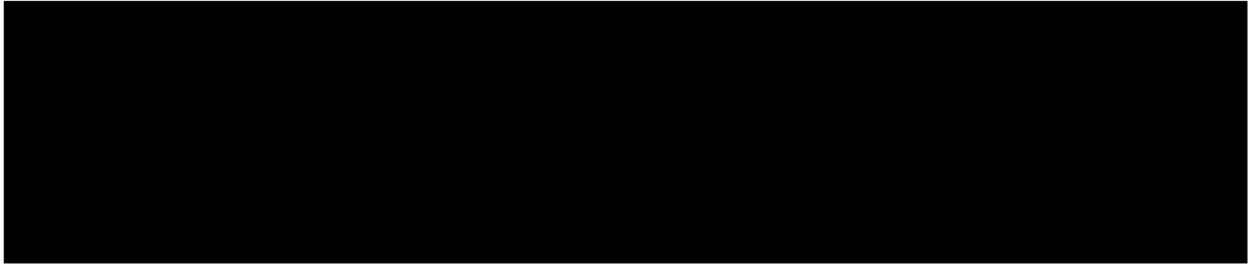


Inhaltsverzeichnis

1.	Aufgabenstellung	3
2.	Feststellungen	4
2.1	Lagerungsdichte und Konsistenz	9
2.2	Baugrundeigenschaften	12
2.3	Mechanische Bodenkennwerte	13
2.4	Wasserverhältnisse	14
3.	Schlussfolgerungen / Gründungsempfehlungen	15
3.1	Brunnenringe	15
3.2	Wasserhaltungsmaßnahmen.....	16
3.3	Bauwerksabdichtung.....	16
3.4	Wiederverwendbarkeit der vorhandenen Schichten.....	16
4.	Nachweis der Sohldruckbeanspruchung	18
4.1	Brunnenringe	18
5.	Vorläufige Empfehlung zur Einteilung in Homogenbereiche	20

1. **Aufgabenstellung**

Der Altmarkkreis Salzwedel beabsichtigt, in der Lindenallee 29 in Salzwedel ein Schulgebäude in Modulbauweise neu zu errichten. Das Gebäude hat die Abmaße von ca. 50,0 m x 15,0 m und wird mit Hilfe von Brunnenringen gegründet.



Mit den beauftragten Prüfungen war die Erkundung des Baugrundes bis 6,00 m unter Geländeoberkante möglich. Für die Eigenschaften tieferer Schichten bzw. über die Verbreitung der Schichten übernimmt die Verfasserin keine Gewährleistung.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in der Anlage 1 Blatt 2 (Lageskizze) dargestellt. Eine Anwendung der Dokumentation auf andere Objekte ist nicht zulässig.

2. Feststellungen

** Angaben zum Grundstück*

_____ wurde mit Hilfe von übergebenen Plänen in die künftige Lage des Gebäudes eingewiesen. Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung befand sich im Bereich des geplanten Neubaus eine mit Bäumen bestandene Grünfläche.

Gemarkung: Salzwedel

Flur: 77

Flurstück: 495

** Folgende Angaben zum geplanten Bauwerk wurden der Verfasserin mitgeteilt, den übergebenen Unterlagen entnommen bzw. wurden Annahmen getroffen:*

Brunnenringe

- Maße: → $\varnothing = 1,20 \text{ m}$ bzw. $\varnothing = 2,00 \text{ m}$ (angenommen)

- Bemessungswert d. Sohldruckbeanspruchung:

→ $\sigma_{E,d} \leq 500 \text{ kN/m}^2$ (angenommen)

Durch Sondierungen angetroffener Boden bis zu einer Tiefe von:

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- klasse (alt)	Frost- klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------------	------------------	--------

RKS 1

Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1

0,00 - 0,50 m	Mu, mS, fs, u', h' dunkelgraubraun	A[OH]	1	2	WA ₁ : 0,80 m WA ₂ : 2,90 m
- 0,90 m	mS, fs, x, Bauschutt' hellbraun	A[SE]	3	1	WE: 0,85 m
- 1,10 m	mS braun	A[SE]	3	1	
- 1,60 m	U, h* weich , dunkelbraun	OU	4	3	
- 2,90 m	U, t, s, org. Beimeng. TL weich , graublau		4	3	
- 3,95 m	mS, fs grau	SE	3	1	
- 4,00 m	U, fs steif, grau	UL	4	3	
- 6,00 m	fS, ms' grau	SE	3	1	

RKS 2

Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1

0,00 - 0,30 m	Mu, mS, fs, u', h' dunkelgraubraun	A[OH]	1	2	WA ₁ : 1,10 m WA ₂ : 3,50 m
- 1,10 m	U, t, s, g steif, braun, graubraun	A[TM]	4	3	WE: 0,85 m
- 1,30 m	mS braun	A[SE]	3	1	
- 2,10 m	U, h*, org. Beimeng. OU weich , dunkelgraubraun, hellgraubraun		4	3	
- 2,80 m	T, u, x' weich , graubraun	TM	4	3	
- 3,50 m	U, t, s' steif, graubraun	UM	4	3	
- 6,00 m	fS, ms' grau	SE	3	1	

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- klasse (alt)	Frost- klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------------	------------------	--------

RKS 3

Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1

0,00	- 0,10 m	mS hellbraun	A[SE]	3	1	WA ₁ : 1,10 m WA ₂ : 2,95 m
	- 1,10 m	U, s steif, braun, grau	A[UM]	4	3	WE: 0,64 m
	- 1,30 m	mS, gs grau	A[SE]	3	1	
	- 1,60 m	Torf, u weich , dunkelbraun	HZ+OU	1+4	3	
	- 2,50 m	U, t, s, g' weich , graublau, graubraun	TM/UM	4	3	
	- 2,95 m	U, t, s', g' steif, graubraun	TM/UM	4	3	
	- 6,00 m	fS, ms grau	SE	3	1	

RKS 4

Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1

0,00	- 1,10 m	mS, gs', fs' hellbraun	A[SE]	3	1	WA ₁ : 0,62 m WA ₂ : 4,70 m
	- 1,65 m	U, t, g' steif, graugrün	UM	4	3	WE: 0,61 m
	- 1,85 m	Torf, u weich , dunkelbraun	HZ+OU	1+4	3	
	- 3,00 m	U, t, s', g' weich , graubraun, braun	UM/TM	4	3	
	- 4,70 m	U, t, s', g' steif, graubraun, braun	UM/TM	4	3	
	- 6,00 m	fS, ms grau	SE	3	1	

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- klasse (alt)	Frost- klasse	Wasser
-------	----------	-----------	------------------------	------------------	--------

RKS 5

Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1

0,00	- 0,04 m	Gummimatte	A[-]	-	-	WA ₁ : 1,35 m
	- 0,10 m	G, Splitt grau	A[-]	-	-	WA ₂ : 5,10 m WE: 1,37 m
	- 0,30 m	fS, u', ms', g' braun, rostbraun	A[SE]	3	1	
	- 1,70 m	mS, gs, fs' hellbraun	A[SE]	3	1	
	- 1,80 m	U, h*, Bauschutt' weich , dunkelbraun-schwarz	OU	4	3	
	- 3,95 m	U, t, s*, h' weich , grau, graubraun	UM/SU*	4	3	
	- 5,10 m	U, t, s, g steif, dunkelbraun	UM/TM	4	3	
	- 6,00 m	fS, ms grau	SE	3	1	

Teufe	DIN 4023	DIN 18196	Boden- klasse (alt)	Frost- klasse	Wasser
RKS 6	Ansatz Geländeoberkante; Lage siehe Anlage 1				
0,00 - 0,04 m	Gummimatte	A[-]	-	-	WA ₁ : 1,20 m
- 0,15 m	G, Splitt grau	A[-]	-	-	WA ₂ : 3,40 m WA ₃ : 5,30 m
- 0,40 m	fS, u', ms', g' braun, rostbraun	A[SE]	3	1	WE: 1,22 m
- 1,30 m	mS, fs', gs' hellbraun	A[SE]	3	1	
- 2,00 m	U, h* weich , dunkelbraun-schwarz	OU	4	3	
- 2,40 m	U, t, ms' weich , grau	UM	4	3	
- 2,95 m	U, t, s', g' steif, graubraun	UM/TM	4	3	
- 3,40 m	U, t, g' weich , grau	TM	4	3	
- 4,35 m	fS graubraun	SE	3	1	
- 5,30 m	U, t steif, dunkelbraun	UL	4	3	
- 6,00 m	fS, ms grau	SE	3	1	

Auffüllungen

Die obersten Schichten bestehen aus aufgefüllten Böden mit unterschiedlicher Zusammensetzung, die bis in Tiefen zwischen 1,10 m - 1,30 m reichen, lokal (RKS 5) auch bis 1,70 m anzutreffen sind. Sie setzen sich zusammen aus:

- Mutterboden: schwach schluffige und schwach humose Sande **A[OH]**
- Sanden mit wechselndem Schluff- und Kiesbesatz; z.T. schwach Bauschutt **A[SE]**
- Schluffen mit wechselndem Sand-, Ton und Kiesbesatz **A[UM, TM]**
- Kies, Splitt **A[-]**
- Gummimatten **A[-].**

Darunter schließen sich bis zur erbohrten Endteufe von 6,00 m Sande und bindige Böden, aber auch organische und organogene Böden in unterschiedlicher Abfolge und mit variablen Mächtigkeiten an. Sie werden nachfolgend beschrieben.

Sande

Die Sande bestehen aus Mittel- und Feinsanden.

SE

Bindige Böden

Die bindigen Böden setzen sich überwiegend aus Schluffen mit wechselndem Ton-, Sand- und Kiesbesatz zusammen. Es treten vereinzelt auch schluffige Tone mit schwachem Steinbesatz auf.

TL, TM, UL, UM

Organische und organogene Böden

Bei den organischen Böden handelt es sich um stark zersetzten Torf mit Schluffbesatz. Die organischen Böden bestehen aus stark humosen Schluffen mit Tonbesatz. Beide Bodenarten treten teilweise in enger Verzahnung auf.

HZ/OU, OU

Die dargestellte Situation basiert auf punktförmigen Aufschlüssen.

Sollten während der Bauausführung wesentlich andere als die beschriebenen

Baugrundverhältnisse angetroffen werden, ist die Baugrundgutachterin zu verständigen.

2.1 Lagerungsdichte und Konsistenz

Ein wesentlicher Kennwert für die Tragfähigkeit und Belastbarkeit des Bodens ist dessen Lagerungsdichte / Konsistenz. Zu deren Ermittlung wurde an allen Bohrpunkten eine Prüfung mit der Schweren Rammsonde nach DIN 4094 ausgeführt.

Es wurden die Rammschläge je 10 cm Eindringtiefe ermittelt. Die Anzahl der Rammschläge ist im Anhang 2 dargestellt.

DPH 1	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 0,50 m	0,17	0,24	locker
0,50 - 0,90 m	0,17	0,24	locker
0,90 - 1,10 m	0,17	0,24	locker
1,10 - 1,60 m	-	-	weich
1,60 - 2,90 m	-	-	weich
2,90 - 3,95 m	0,62	0,69	dicht
3,95 - 5,10 m	> 0,63	> 0,69	dicht

DPH 2	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 0,30 m	0,04	0,11	sehr locker
0,30 - 1,10 m	-	-	weich
1,10 - 1,30 m	0,17	0,24	locker
1,30 - 2,10 m	-	-	weich
2,10 - 2,80 m	-	-	weich
2,80 - 3,50 m	-	-	steif
3,50 - 5,00 m	> 0,63	> 0,69	dicht

DPH 3	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 0,10 m	0,25	0,32	locker
0,10 - 1,10 m	-	-	steif
1,10 - 1,30 m	0,04	0,11	sehr locker
1,30 - 1,60 m	-	-	weich
1,60 - 2,50 m	-	-	weich
2,50 - 2,95 m	-	-	steif
2,95 - 5,00 m	> 0,63	> 0,69	dicht

DPH 4	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 1,10 m	0,17	0,24	locker
1,10 - 1,65 m	-	-	steif
1,65 - 1,85 m	-	-	weich
1,85 - 3,00 m	-	-	weich
3,00 - 4,70 m	-	-	steif
4,70 - 5,00 m	> 0,63	> 0,69	dicht

DPH 5	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 0,10 m	-	-	mitteldicht
0,10 - 0,30 m	0,43	0,50	mitteldicht
0,30 - 1,70 m	0,25	0,32	locker
1,70 - 1,80 m	-	-	weich
1,80 - 3,95 m	-	-	weich
3,95 - 5,10 m	-	-	steif
5,10 - 6,00 m	> 0,63	> 0,69	dicht

DPH 6	D	I _D	Bemerkung
0,00 - 0,15 m	-	-	mitteldicht
0,15 - 0,40 m	0,17	0,24	locker
0,40 - 1,30 m	0,46	0,53	mitteldicht
1,30 - 2,00 m	-	-	weich
2,00 - 2,40 m	-	-	weich
2,40 - 2,95 m	-	-	steif
2,95 - 3,40 m	-	-	weich
3,40 - 4,35 m	0,50	0,57	mitteldicht-dicht
4,35 - 5,30 m	-	-	steif
5,30 - 6,00 m	0,59	0,66	dicht

In der Fachliteratur werden die Dichtewerte wie folgt eingestuft:

D	I _D	Sande / Kiese	bindige Böden
		Bezeichnung der Lagerung	Konsistenz
0 – 0,15	0,15	sehr locker	breiig
0,15 – 0,30	0,15 – 0,35	locker	weich
0,30 – 0,50	0,35 – 0,65	mitteldicht	steif
0,50 – 0,75	0,65 – 0,85	dicht	halbfest
0,75 – 1,00	0,85 – 1,00	sehr dicht	fest

Zusammenfassung

Bis zu einer Tiefe von 2,50 m / 3,95 m sind die erkundeten Böden sehr locker bis locker gelagert bzw. weisen eine weiche Konsistenz auf. Sie sind nicht geeignet, Bauwerkslasten schadfrei in den Untergrund abzutragen. Des Weiteren wurden organische und organogene Böden erbohrt.

Diese zeichnen sich durch eine geringe Tragfähigkeit und ein hohes Setzungspotenzial aus, und sind ebenfalls nicht geeignet, Bauwerkslasten aufzunehmen und abzutragen.

Darunter stehen bis zur erbohrten Endteufe von 6,00 m Böden mit mitteldichter bis dichter Lagerung bzw. mit steifer Konsistenz an. Diese sind in der Lage, Bauwerkslasten aufzunehmen und in den Untergrund abzutragen.

2.2 Baugrundeigenschaften

Aus den Aufschlüssen wurden gestörte Erdstoffproben entnommen und durch Feldprüfmethode untersucht. Von ausgewählten Proben wurden im Labor die Zustandsgrenzen bzw. die Wassergehalte und Glühverluste bestimmt (Anlage 3). Es lassen sich folgende Erdstoff-Klassifikationswerte ableiten:

Schicht ^{*)}	Mutterboden	Sande	bindige Böden	
Körnung	Mu, mS, fs, u', h'	mS, fs, gs, x / fS, ms	U, t	U, s / U, t, ms' / U, t, s, g'
Bezeichnung n. DIN 18196	A[OH]	SE, A[SE]	UL	UM, A[UM]
Bodenarten nach ATV-DVWK-A 127	G 4	G 1	G 3	G 3
Plastizität I _p in %	-	-	4 - 11	7 - 20
Fließgrenze W _L in %	-	-	25 - 35	35 - 50
Lagerungsdichte	siehe Gliederungspunkt 3.4 und Anlage 4			
Frostklasse	2	1	3	3
Skelettanteil in %	≤ 5	≤ 5	≤ 1	≤ 10
Abstufung C _u	-	2,0 - 5,0	-	-
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA- StB	V 2	V 1	V 3	V 3

^{*)} nur relevante Schichten wurden aufgeführt; **fett**: im Labor bestimmt

Schicht ^{*)}	bindige Böden		organische Böden	organogene Böden
Körnung	T, u, x' / U, t, s'-s, g'-g	U, t, s, org. Beimeng.	U, h*	Torf, stark zersetzt, u
Bezeichnung n. DIN 18196	TM	TL	OU	HZ
Bodenarten nach ATV-DVWK-A 127	G 4	G 4	-	-
Plastizität I _p in %	16 - 28	7 - 16	10 - 30	-
Fließgrenze W _L in %	40 - 50	25 - 35	45 - 70	-
Lagerungsdichte	siehe Gliederungspunkt 3.4 und Anlage 4			
Frostklasse	3	3	3	3
Skelettanteil in %	≤ 10	≤ 10	≤ 1	≤ 1
Abstufung C _u	-	-	-	-
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA- StB	V 3	V 3	-	-

^{*)} nur relevante Schichten wurden aufgeführt

2.3 Mechanische Bodenkennwerte

Für die erkundeten Bodenarten ist von nachfolgenden mechanischen Bodenkennwerten auszugehen:

Schicht^{*)} Bodenart	A[OH] sehr locker - locker	SE, A[SE] sehr locker - locker – mitteldicht - dicht
Rohwichte naturfeucht γ_k [kN/m ³]	16,0 - 17,0	16,0 - 17,0 - 18,0 - 19,0
Rohwichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	7,0 - 8,0	8,0 - 9,0 - 10,0 - 11,0
wirksamer Reibungswinkel φ'_k [°]	10,0 - 12,0	28,0 - 30,0 - 32,5 - 35,0
wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	10 - 13	40 - 60 - 80 - 90
Durchlässigkeit k_f [m/s]	$2,0 \times 10^{-4}$ bis $1,0 \times 10^{-5}$	$2,0 \times 10^{-4}$ bis $1,0 \times 10^{-5}$

^{*)} nur relevante Bodenarten wurden aufgeführt

Schicht^{*)} Bodenart	UM weich - steif	TM weich - steif	UL steif	TL weich
Rohwichte naturfeucht γ_k [kN/m ³]	19,0 - 19,5	19,0 - 19,5	20,5	20,0
Rohwichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	9,0 - 9,5	9,0 - 9,5	10,5	10,0
wirksamer Reibungswinkel φ'_k [°]	22,5	22,5	27,5	27,5
wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0 - 5	0 - 5	2	0
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	10 - 15	15 - 20	15	15
Durchlässigkeit k_f [m/s]	$2,0 \times 10^{-8}$ bis $1,0 \times 10^{-9}$	$5,0 \times 10^{-8}$ bis $1,0 \times 10^{-10}$	$1,0 \times 10^{-5}$ bis $1,0 \times 10^{-8}$	$1,0 \times 10^{-7}$ bis $2,0 \times 10^{-9}$

^{*)} nur relevante Bodenarten wurden aufgeführt

Schicht^{*)} Bodenart	OU weich	HZ weich
Rohwichte naturfeucht γ_k [kN/m ³]	14,0	11,0
Rohwichte unter Auftrieb γ'_k [kN/m ³]	4,0	1,0
wirksamer Reibungswinkel φ'_k [°]	15,0	15,0
wirksame Kohäsion c'_k [kN/m ²]	0	2
Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]	0,5	1
Durchlässigkeit k_f [m/s]	$1,0 \times 10^{-9}$ bis $2,0 \times 10^{-11}$	$1,0 \times 10^{-5}$ bis $1,0 \times 10^{-8}$

^{*)} nur relevante Bodenarten wurden aufgeführt

2.4 Wasserverhältnisse

Das Untersuchungsgebiet ist durch Grund- und Schichtenwasser beeinflusst. Am Tag der Baugrunderkundung wurden nachfolgende Wasserstände ermittelt:

RKS	Wasseranschnitt unter GOK [m]			Wassereinstellung unter GOK [m]
1	0,80		2,90	0,85
2	1,10		3,50	0,85
3	1,10		2,95	0,64
4	0,62		4,70	0,61
5	1,35		5,10	1,37
6	1,20	3,40	5,30	1,22

Es handelt sich um gespannte Grundwasserverhältnisse.

Entsprechend des regionalen Kartenwerkes beträgt die Geländehöhe im Untersuchungsgebiet etwa 22,5 m NHN. Die oberflächige Entwässerung erfolgt im Untersuchungsgebiet in nordwestlicher Richtung in den nahe gelegenen *Schlachthofgraben*.

Aufgrund der angetroffenen Baugrundsichtung mit den oberflächennah anstehenden bindigen Böden kann sich bei Niederschlägen das Wasser auf diesen sammeln (Schichtenwasser). Es ergibt sich ein **Bemessungswasserstand von $G_{w \max.} \geq 0,10 \text{ m}$ unter GOK**.

Diese Angaben beinhalten nicht die Hochwassersituation.

3. Schlussfolgerungen / Gründungsempfehlungen

Das Bauvorhaben ist aufgrund der Baugrundsichtung und des gewählten statischen Systems in die „Geotechnische Kategorie 2“ (GK 2) einzustufen.

3.1 Brunnenringe

1. Es erfolgt ein Abtrag des Mutterbodens (RKS 1 und 2) sowie ein Bodenaushub (RKS 3-6) bis zu einer Tiefe von 0,30 m.
2. Auf der Aushubsohle stehen dann sehr locker gelagerte Sande und bindige Böden mit steifer Konsistenz an.
3. Um ein Einsinken der Baufahrzeuge zu vermeiden, sollten die sandigen Bereiche der Aushubsohle intensiv auf einen $D_{Pr} \geq 98 \%$ verdichtet werden. Die bindigen Bereiche dürfen nicht verdichtet werden.
4. Zusätzlich sollte eine Arbeitsebene hergestellt werden. Hierfür ist ein Mineralgemisch B2 der Körnung 0/32 in einer Schichtstärke von 0,30 m aufzubringen. Mehraushub (Bereich RKS 1) ist ebenfalls mit o.g. Material zu ersetzen.
5. Einbringen von Brunnenringen mit einem Durchmesser von 1,20 – 2,50 m ab GOK bis zur tragfähigen Schicht (SE): $\geq 4,00$ m unter Ausgangs-GOK im Bereich der RKS 2 und 3; $\geq 5,50$ m unter Ausgangs-GOK im Bereich der RKS 1, 4-6.
6. Die Herstellung der Brunnenringe hat im **Schachtgreiferverfahren** zu erfolgen.
7. Aushub innerhalb der Brunnenringe. **Die Abnahme/Prüfung der Aushubsohle hat durch einen Sachverständigen zu erfolgen.**
8. Nach Erreichen tragfähiger Schichten erfolgt die Ausfüllung des Innenraumes mit Beton.
9. Bis zur Gründungsebene der Bodenplatte ist ein „Baustoffgemisch für Schottertragschichten nach TL SoB-StB 20“ der Körnung 0/32 lagenweise einzubringen und zu verdichten.
10. Die oberste Lage entspricht der Gründungssohle und ist auf einen D_{Pr} von $\geq 100 \%$ zu verdichten.
11. Herstellen der Bodenplatte.

3.2 Wasserhaltungsmaßnahmen

Hallenneubau: Es sind keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Die Bauarbeiten sollten in einer trockenen Jahreszeit erfolgen.

3.3 Bauwerksabdichtung

Entsprechend des **Bemessungswasserstandes von $G_{w \max} \geq 0,15 \text{ m}$** ist das Bauwerk nach DIN 18533-1 wie folgt abzudichten.

Wassereinwirkungsklasse nach DIN 18 533 – 1, Tabelle 1		
Klasse	Art der Einwirkung	
☐ W1.1-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden (Der Abstand der untersten Abdichtungsebene muss mindestens 0,50 m zum Bemessungswasserstand betragen.)	
☐ W1.2-E	Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung (Der Abstand der untersten Abdichtungsebene muss mindestens 0,50 m zum Bemessungswasserstand betragen.)	
☒ W2.1-E	mäßige Einwirkungen von drückendem Wasser $\leq 3 \text{ m}$ Eintauchtiefe	
☐ W2.2-E	mäßige Einwirkungen von drückendem Wasser $\geq 3 \text{ m}$ Eintauchtiefe	

Bei einer veränderten Gründungsvariante, Gründungstiefe, Bauteiltiefe sowie einer veränderten Lage der Bauwerksabdichtung zum Bemessungswasserstand kann sich die Wassereinwirkungsklasse verändern. Gegebenenfalls ist die Verfasserin zu verständigen.

3.4 Betonaggressivität des Bodens

Für ein Baugrundgutachten zum Neubau eines Aufzuges in einem Nebengebäude der Schule aus dem August 2010 wurden Proben genommen und eine Mischprobe erstellt. Diese ist hinsichtlich ihrer Betonaggressivität untersucht worden. Im Ergebnis ist der Boden nicht betonangreifend. Das Laborprotokoll ist der Anlage 4 Blatt 1 dieser Dokumentation zu entnehmen.

3.5 Wiederverwendbarkeit der vorhandenen Schichten

3.4.1 Ungebundene Schichten – Boden (EBV)

Vom potenziellen Aushubboden wurden Proben entnommen und eine Mischprobe erstellt. Diese ist entsprechend der Vorgaben der EBV als Boden mit $< 10 \%$ Fremdbestandteilen untersucht worden. Die baustoffcharakterisierende Probenahme erfolgte in Anlehnung an die PN 98.

RKS	Tiefe [m]	Bericht- Nr. / Probennr.	Ergebnis	auffällige Werte	Bemerkung
1-6	0,00 - 5,00	AR-24-JE- 000969-01 / 124000298	BM-F0*	TOC: 1,1 Ma.-% Zink: 109 µg/l	MP 1 - Bodenaushub

Das untersuchte Bodenmaterial der Mischprobe 1 weist geringfügige Überschreitungen des TOC- als auch des Zinkgehaltes auf. Das Material wird dementsprechend der **Materialklasse BM-F0*** zugeordnet.

Der Prüfbericht ist der Anlage 4 Blatt 2-10 dieser Dokumentation zu entnehmen.

3.6 Dezentrale Versickerung von Niederschlagswasser

Für die Beurteilung der Versickerungsfähigkeit des Bodens ist der k_f - Wert die entscheidende Kenngröße. Die angetroffenen bindigen Böden weisen k_f -Werte zwischen $2,0 \times 10^{-6}$ m/s und $2,0 \times 10^{-11}$ m/s auf (Tabellenwerte).

Der zulässige Bereich nach DWA – A 138 liegt zwischen $k_f = 1 \times 10^{-3} - 1 \times 10^{-6}$ m/s.

Des Weiteren ist die von o.g. Regelwerk geforderte Sickerstrecke von $> 1,0$ m nicht vorhanden.

Eine Versickerung von Niederschlagswasser ist demnach nicht möglich. Das anfallende Niederschlagswasser sollte über die Regenwasserkanalisation abgeführt werden.

4. Nachweis der Sohldruckbeanspruchung

Die Grundbruch- u. Setzungsberechnungen erfolgen nach dem Eurocode 7.

4.1 Brunnenringe

Die Berechnung wurde mit Hilfe quadratischer Ersatzflächen durchgeführt. Die Daten sind nachfolgend tabellarisch aufgeführt.

Durchmesser Brunnenring (m)	entspricht: A Ersatzfläche (m ²)	entspricht: Seitenlänge a der Ersatzfläche (m)
1,20	1,13	1,06
2,00	3,14	1,77

- quadratische Ersatzfläche: → $a^2 = 1,06 \times 1,06 / 1,77 \times 1,77$ [m]
- Seitenverhältnis: → $a/a \simeq 1,0$ [-]
- Einbindetiefe unter Ursprungs- OKG: → D1 = 4,00 m
D2 = 5,50 m
- Bemessungswert d. Sohldruckbeanspruchung: → $\sigma_{E,d} \leq 500$ kN/m²
- Bemessungswert des Sohldruckes: → $\sigma_{R,d} = 500$ kN/m²
- Bemessungswasserstand GW_{max} : → 0,10 m unter GOK (Schichtenwasser)
- Bodenkennwerte → entspr. Gliederungspunkt 2.2
- Lastfall: → BS-P (Persistent Situation)

Bettungsmodul bei 500 kN/m ² [MN/m ³]	Brunnenring Ø 1,20 m	Brunnenring Ø 2,00 m
Einbindetiefe 4,00 m	107,1	66,4
Einbindetiefe 5,50 m	106,2	65,7

Die Setzungen bei einer angenommenen Fundamentgröße von 1,06 m x 1,06 m / 1,77 m x 1,77 m und einer angenommenen Einbindetiefe von 4,00 m bzw. 5,50 m betragen bei einer angenommenen Lasteintragung von $\sigma_{E,d} \leq 500$ kN/m² rechnerisch nach DIN 4019

Setzungen [cm]	Brunnenring Ø 1,20 m	Brunnenring Ø 2,00 m
Einbindetiefe 4,00 m	0,95	1,63
Einbindetiefe 5,50 m	1,37	2,31

Unter der Voraussetzung, dass die Gründungsempfehlungen durchgeführt werden, ist unter Einbeziehung der erkundeten Bodenarten im Untergrund nachgewiesen, dass bei dem Fundament von einem

$$\sigma_{R,d} = 500 \text{ kN/m}^2 = \sigma_{E,d} = 500 \text{ kN/m}^2$$

$$\sigma_{R,k} = 357 \text{ kN/m}^2 = \sigma_{E,k} = 357 \text{ kN/m}^2$$

Bemessungswert des Sohldruckes = Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung

ausgegangen werden kann.

In Anlage 5 sind die Berechnungsdiagramme dargestellt.

Die angegebenen Setzungen der Gründungselemente basieren auf der Umsetzung der Gründungsempfehlungen sowie der Prüfung der Verdichtungsgrade durch unser Büro. Weitere Kennwerte sind den Gründungsempfehlungen sowie der Grundbruch- u. Setzungsberechnung zu entnehmen.

5. Vorläufige Empfehlung zur Einteilung in Homogenbereiche

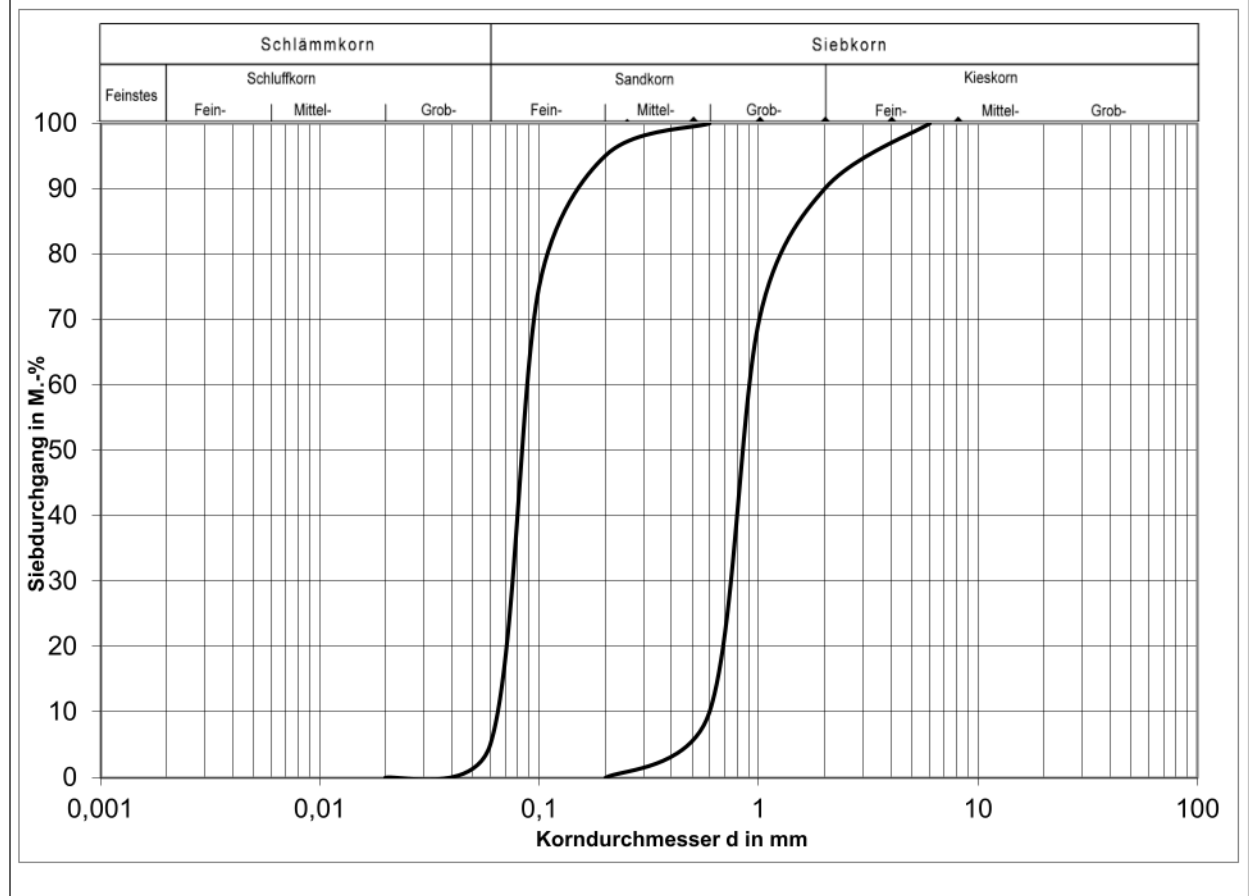
Die Baumaßnahme ist in die Geotechnische Kategorie GK 2 einzuordnen.

Die Homogenbereiche gelten nur für den Bereich „Lösen / Verbauarbeiten / Ramm- u. Rüttelarbeiten“.

In Auswertung der Schichtenverzeichnisse lassen sich für den Erdbau nachfolgend tabellarisch aufgeführte Homogenbereiche zuordnen. Die Tabellen geben einen Überblick über die nach VOB/C bzw. DIN 18300 erforderlichen Eigenschaften und Kennwerte für diese Homogenbereiche.

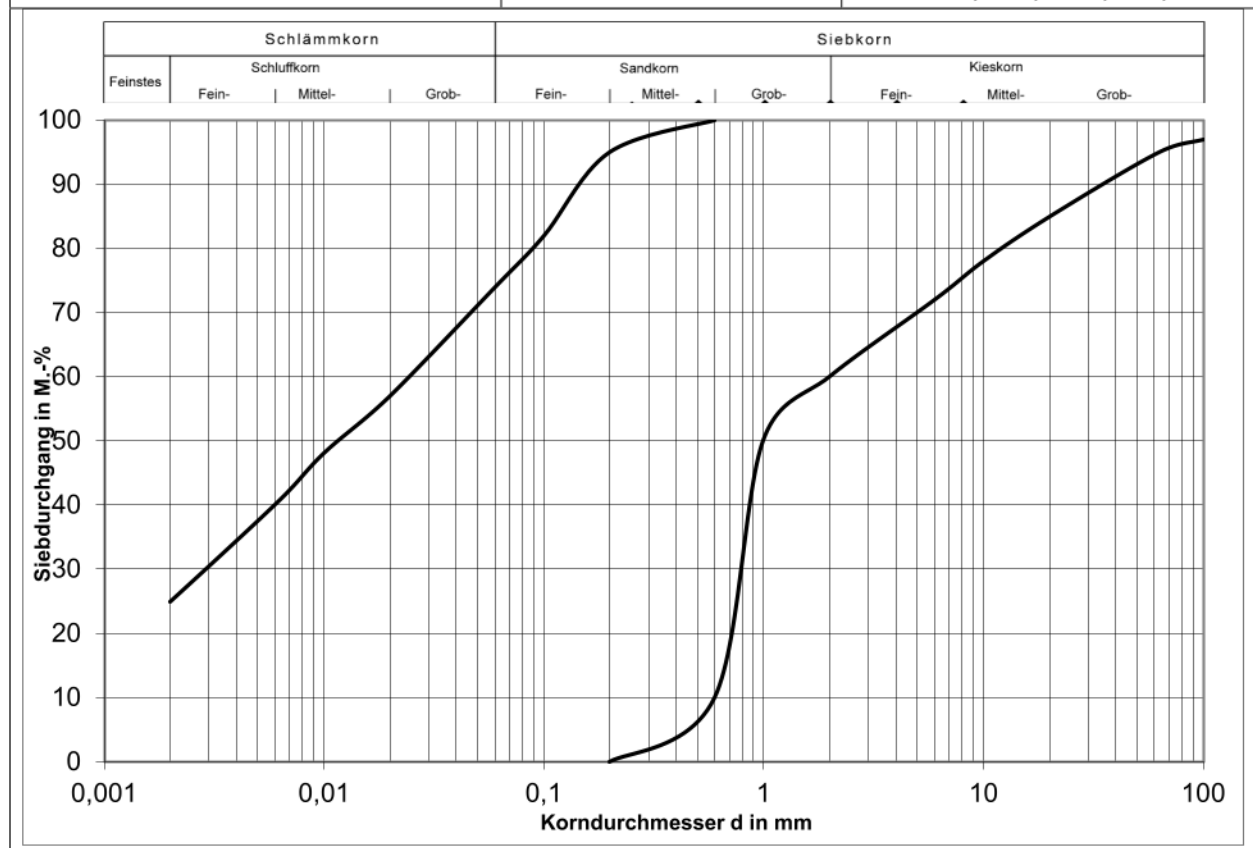
Der Oberboden ist nach DIN 18320 wie folgt einzustufen.

Eigenschaft/Kennwert	Norm	Homogenbereich Erd-A
ortsübliche Bezeichnung	-	Oberboden / Mutterboden
Bodengruppe	DIN 18196	A[OH]
Bodengruppe	DIN 18915	2
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke [M.-%]	DIN EN ISO 14688-1	0 / 0 / 0

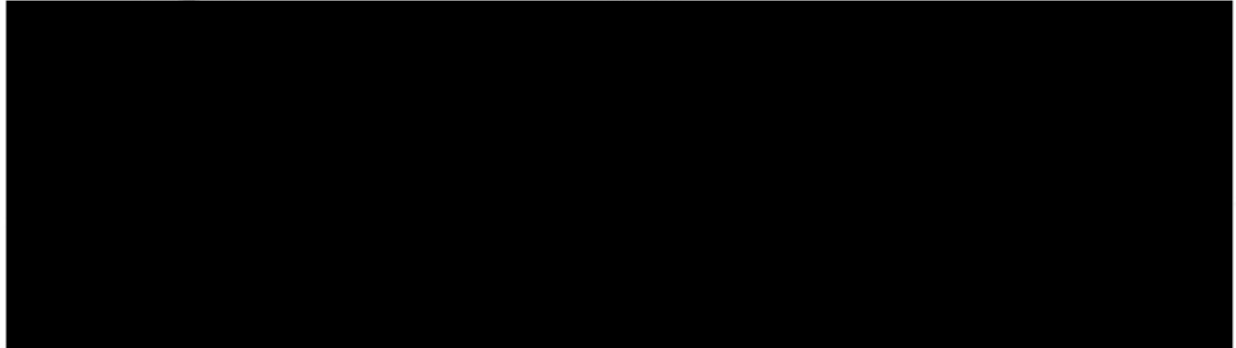
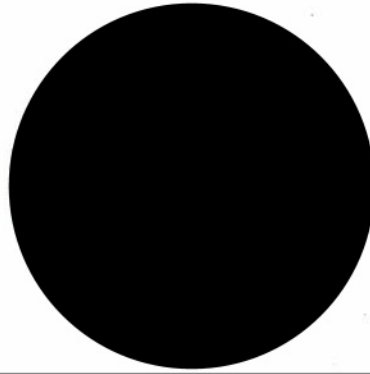
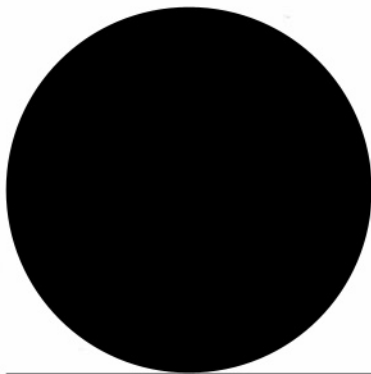


kursiv: Erfahrungswert, Schätzwert, od. indirekt bestimmt

Eigenschaft/Kennwert	Norm	Homogenbereich Erd-B - Aushub
ortsübliche Bezeichnung	-	Sande, Schluffe, organische und organogene Böden
Korngrößenverteilung [M.-%] Ton / Schluff / Sand / Kies	DIN EN ISO 17892-4	0-25 / 0-50 / 25-60 / 0-40
Massenanteil Steine, Blöcke, große Blöcke [M.-%]	DIN EN ISO 14688-1	<i>möglich</i>
Dichte [g/cm ³]	DIN 18125-2	1,12 - 2,07
undräßierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	DIN 18137	0 - 25
Wassergehalt [%]	DIN EN ISO 17892-1	5 - 33,2
Plastizitätszahl [%]	DIN 18122-1	4 - 25
Konsistenzzahl [-]	DIN 18122-1	0,25 - 1,00
Lagerungsdichte [-]	DIN 18126	<i>sehr locker - dicht</i>
organischer Anteil [M.-%]	DIN 18128	0 - 2,1 - 6,9
Bodengruppe nach DIN 18196	DIN 18196	A[SE, UM, TM], SE, OU, HZ/OU, UL, UM, TL, TM

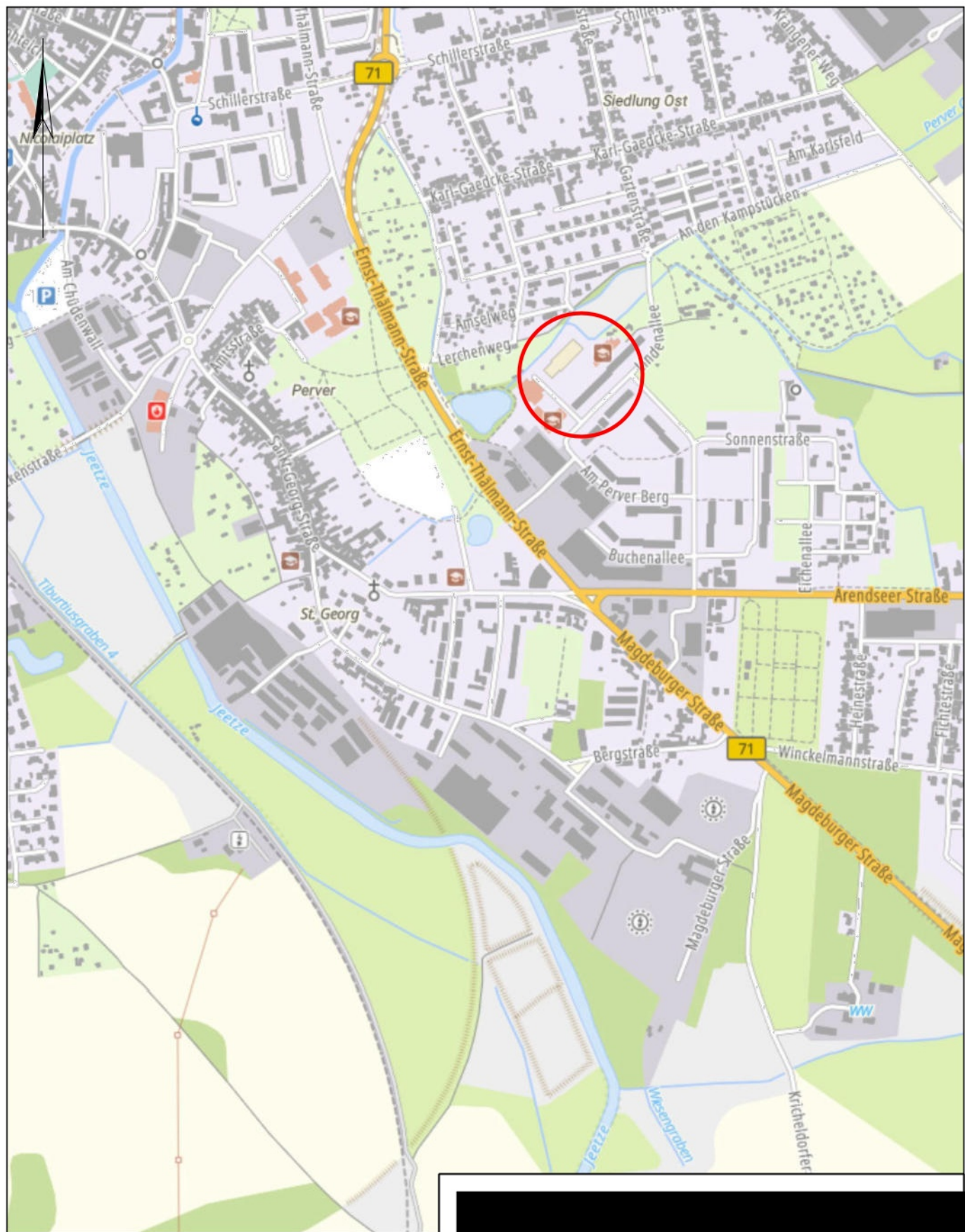


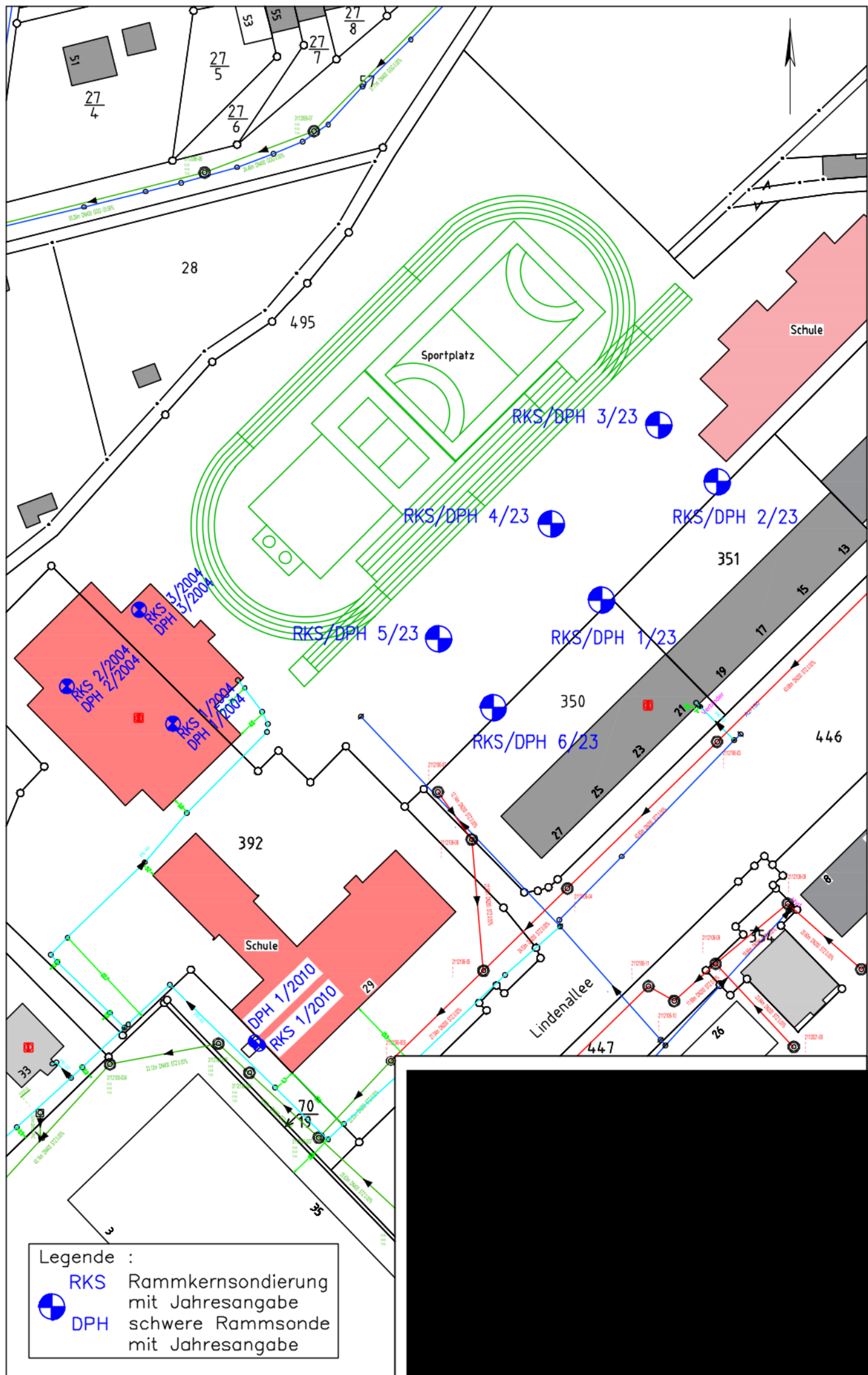
kursiv: Erfahrungswert, Schätzwert, od. indirekt bestimmt; **fett:** im Labor ermittelt



Anlagen

- 1 Blatt 1 Übersichtsplan
- 1 Blatt 2 Lageskizze der Sondierungen
- 2 Bohrprofile mit Schlagzahldiagramm (12 Blatt)
- 3 Laborprotokolle zur Bodenmechanik
 - Blatt 1-2 Wassergehalt (DIN EN ISO 17892-1) & Glühverlust (DIN 18 128)
 - Blatt 3 Zustandsgrenzen (DIN EN ISO 17892-12)
- 4 Laborprotokolle zur Chemischen Analytik
 - Blatt 1-9 Betonaggressivität des Bodens
 - Blatt 2-10 Untersuchung nach EBV für Boden mit < 10 % Fremdbestandteilen
- 5 Grundbruch- u. Setzungsberechnung für die Brunnenringe
 - Blatt 1 RKS 2 mit Einbindetiefe $\geq 4,00$ m
 - Blatt 2 RKS 5 mit Einbindetiefe $> 5,50$ m



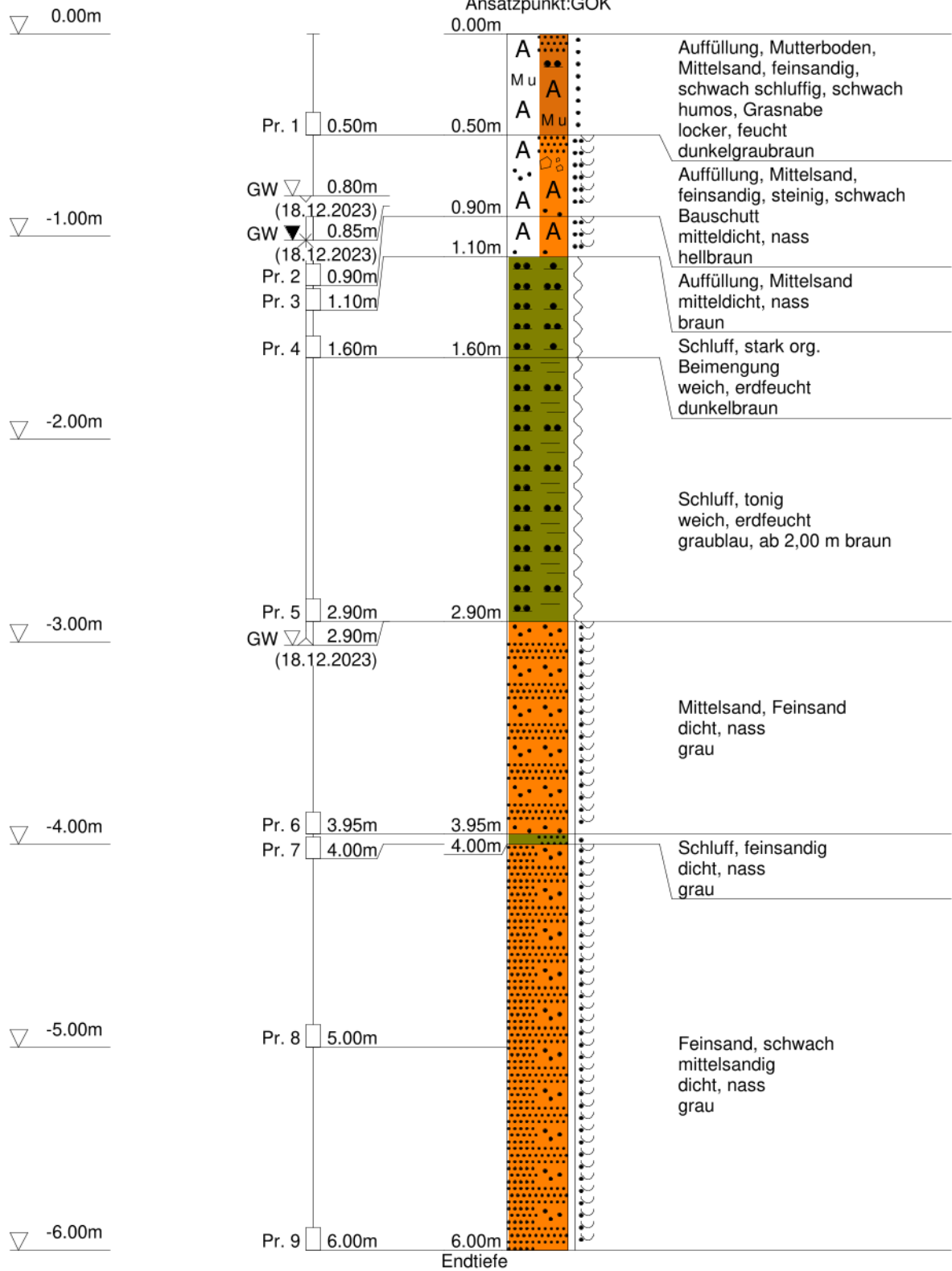


Bericht- Nr. 03/01/24

Anlage 2

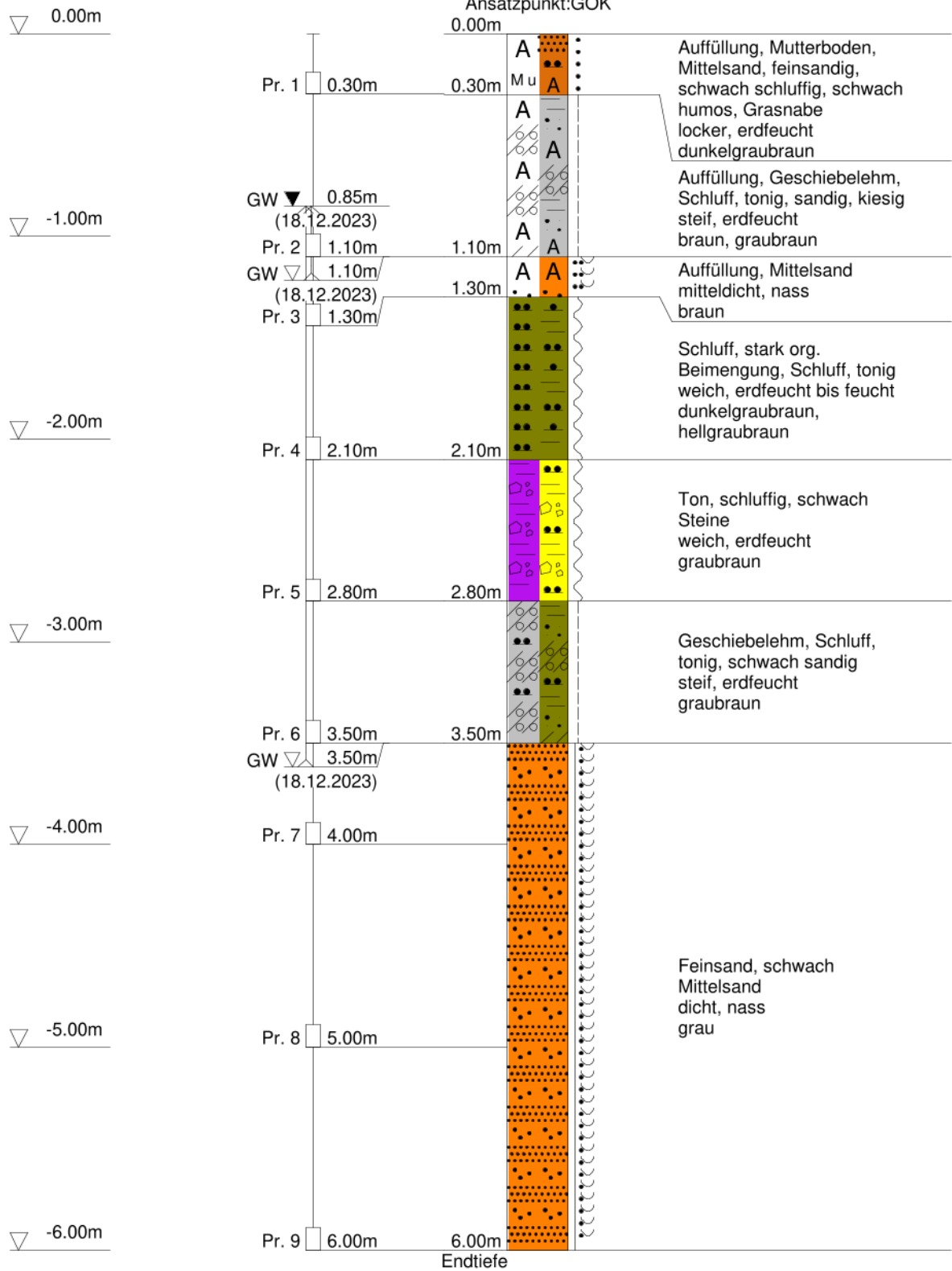
RKS 1

Ansatzpunkt: GOK



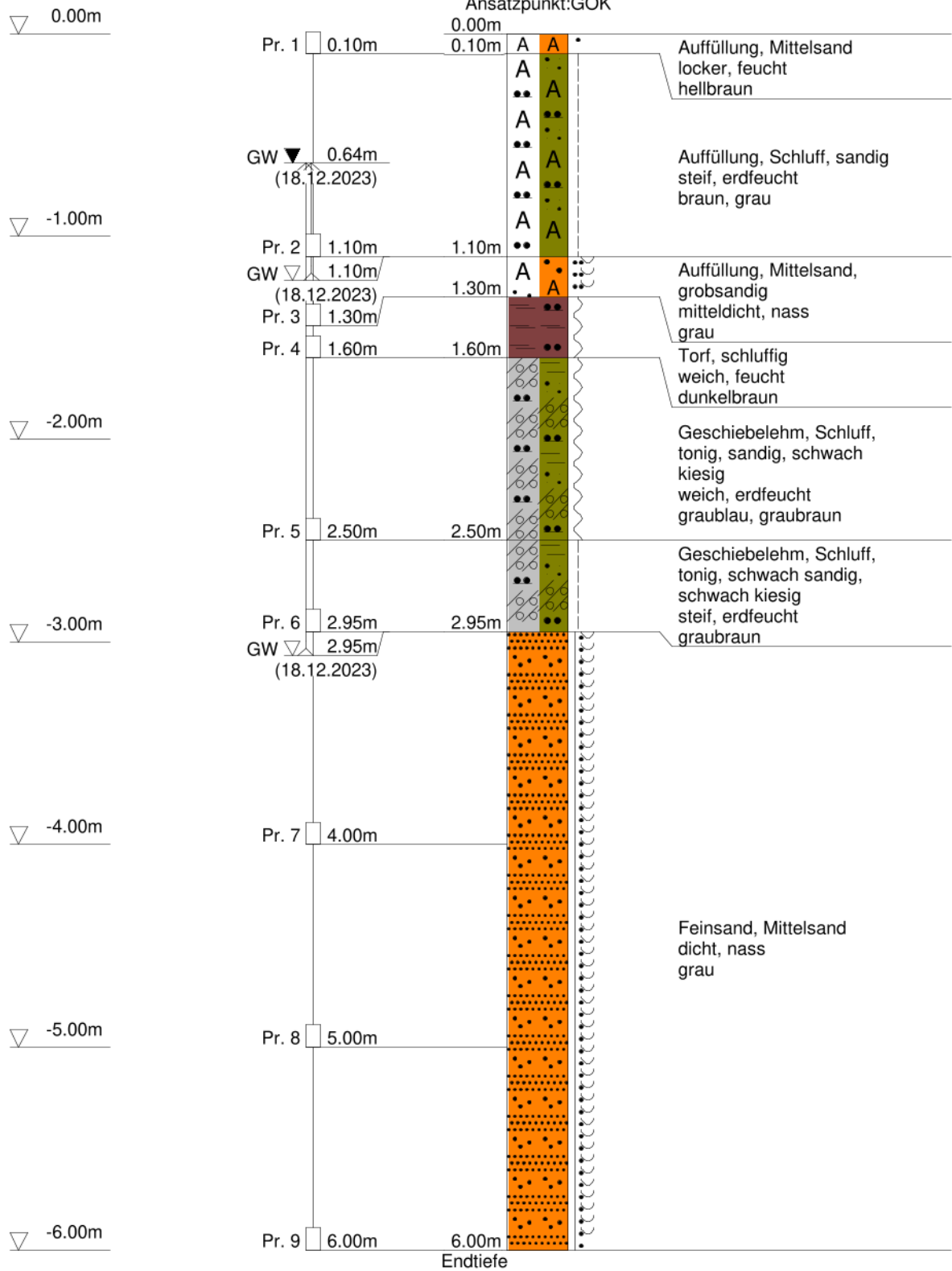
RKS 2

Ansatzpunkt: GOK



RKS 3

Ansatzpunkt: GOK



RKS 4

Ansatzpunkt: GOK
0.00m

▽ 0.00m

GW ▼ 0.61m
(18.12.2023)
GW ▽ 0.62m
(18.12.2023)

▽ -1.00m

Pr. 1 1.10m

1.10m

Auffüllung, Mittelsand,
schwach grobsandig,
schwach feinsandig
locker, erdfeucht, ab 0,61 m
nass
hellbraun

Pr. 2 1.65m

1.65m

Schluff, tonig, schwach
kiesig
steif, erdfeucht
graugrün

Pr. 3 1.85m

1.85m

Torf, schluffig
stark zersetzt, weich, feucht
dunkelbraun

▽ -2.00m

Pr. 4 3.00m

3.00m

Geschiebelehm, Schluff,
tonig, schwach sandig,
schwach kiesig
weich, ab 3,00 m steif,
erdfeucht
graubraun bis braun

▽ -3.00m

Pr. 5 4.00m

4.00m

▽ -4.00m

Pr. 6 4.70m
GW ▽ 4.70m
(18.12.2023)

4.70m

Feinsand, mittelsandig
dicht, nass
grau

▽ -5.00m

Pr. 7 6.00m

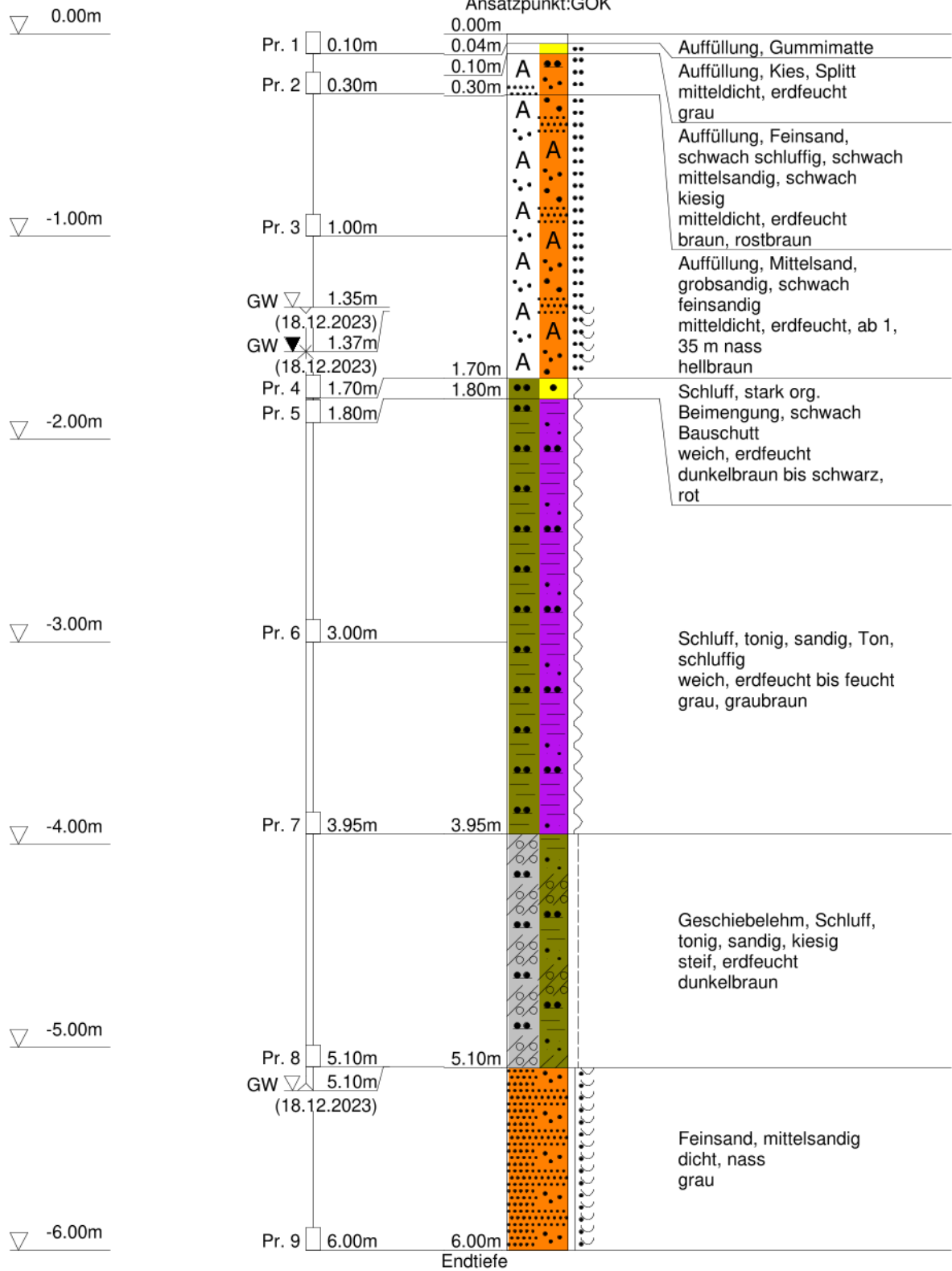
6.00m

▽ -6.00m

Endtiefe

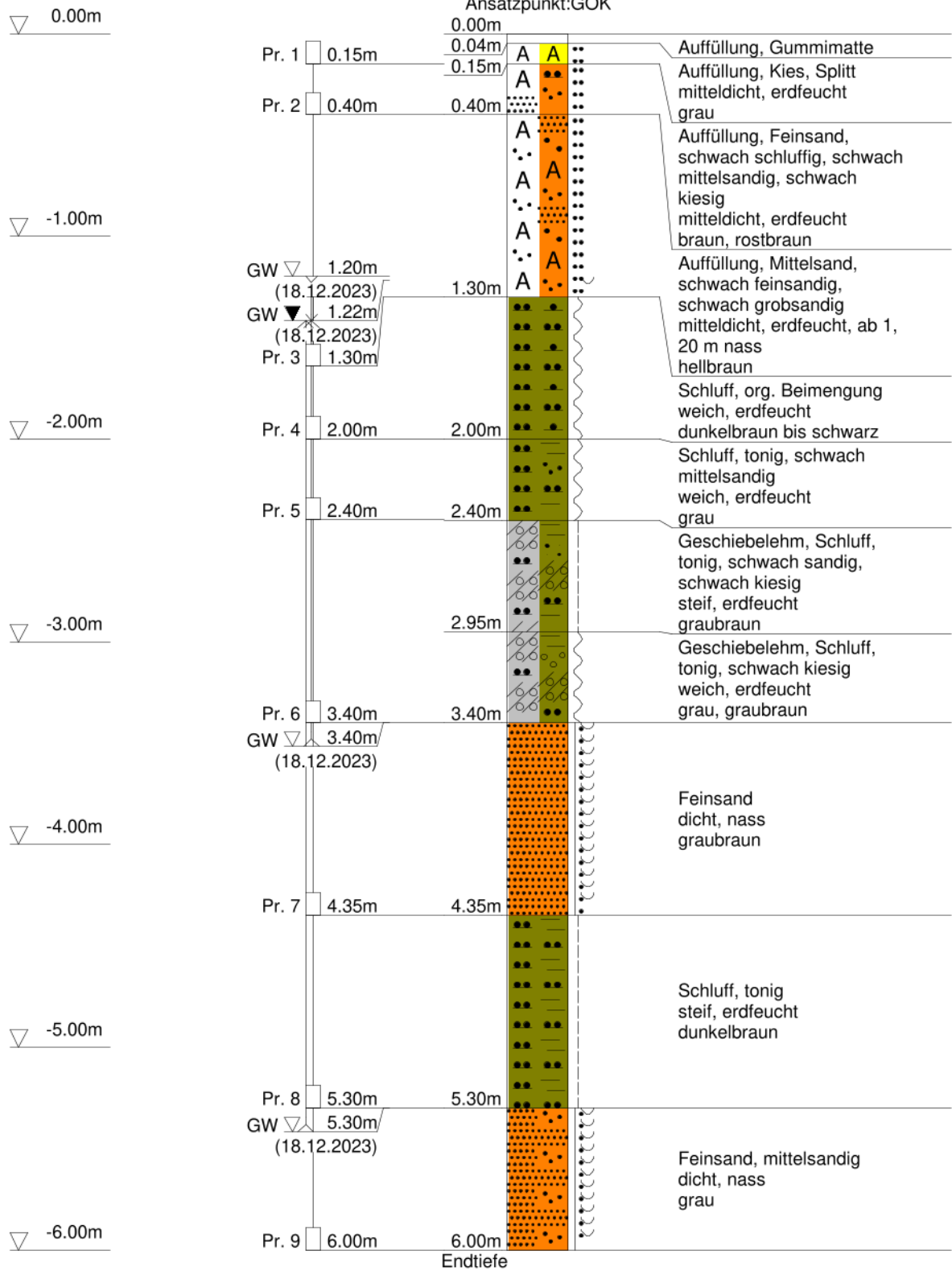
RKS 5

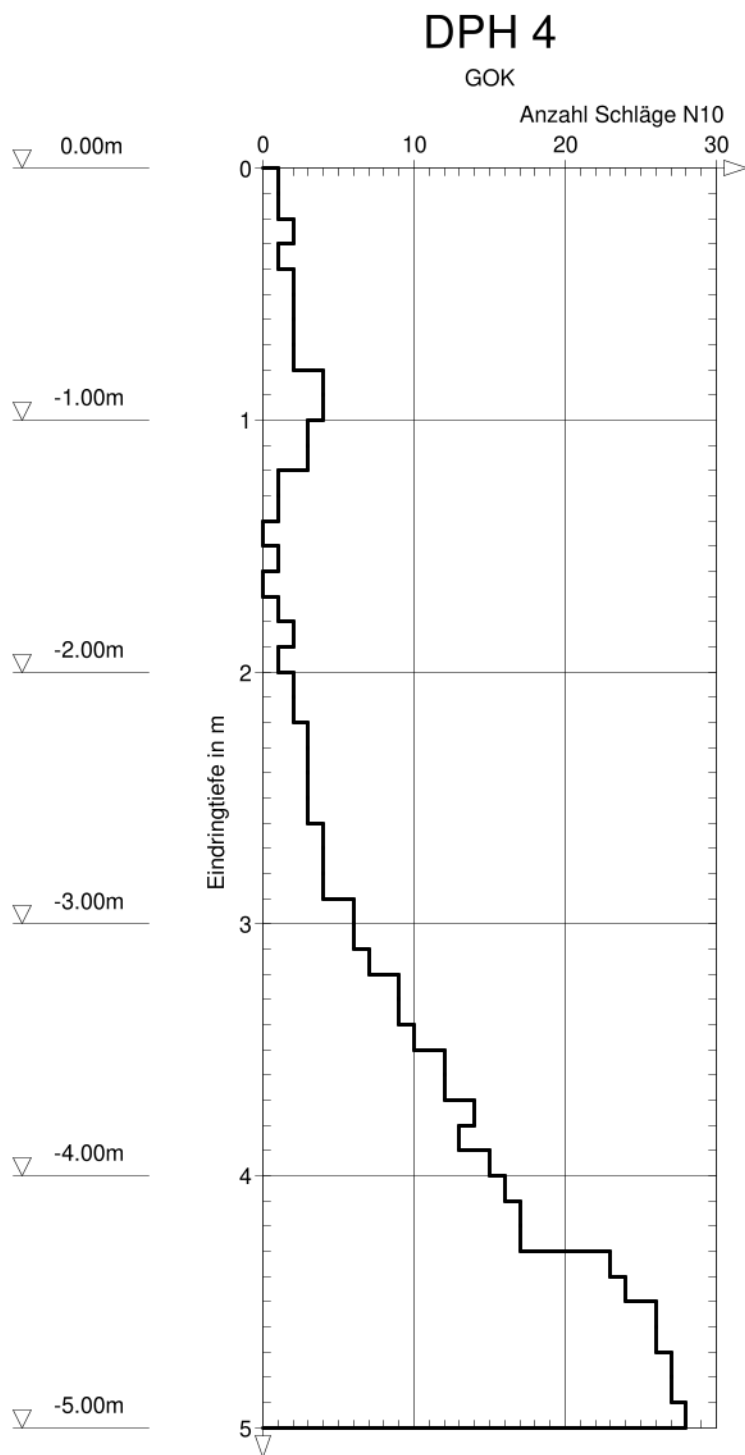
Ansatzpunkt: GOK



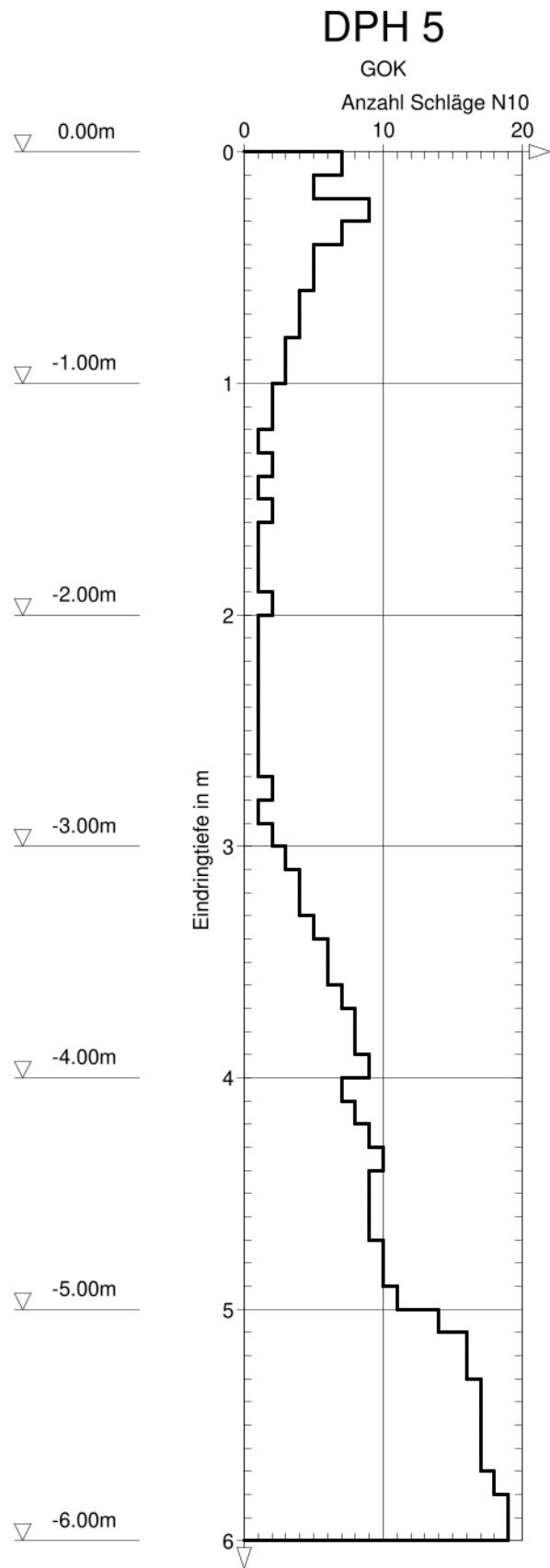
RKS 6

Ansatzpunkt: GOK

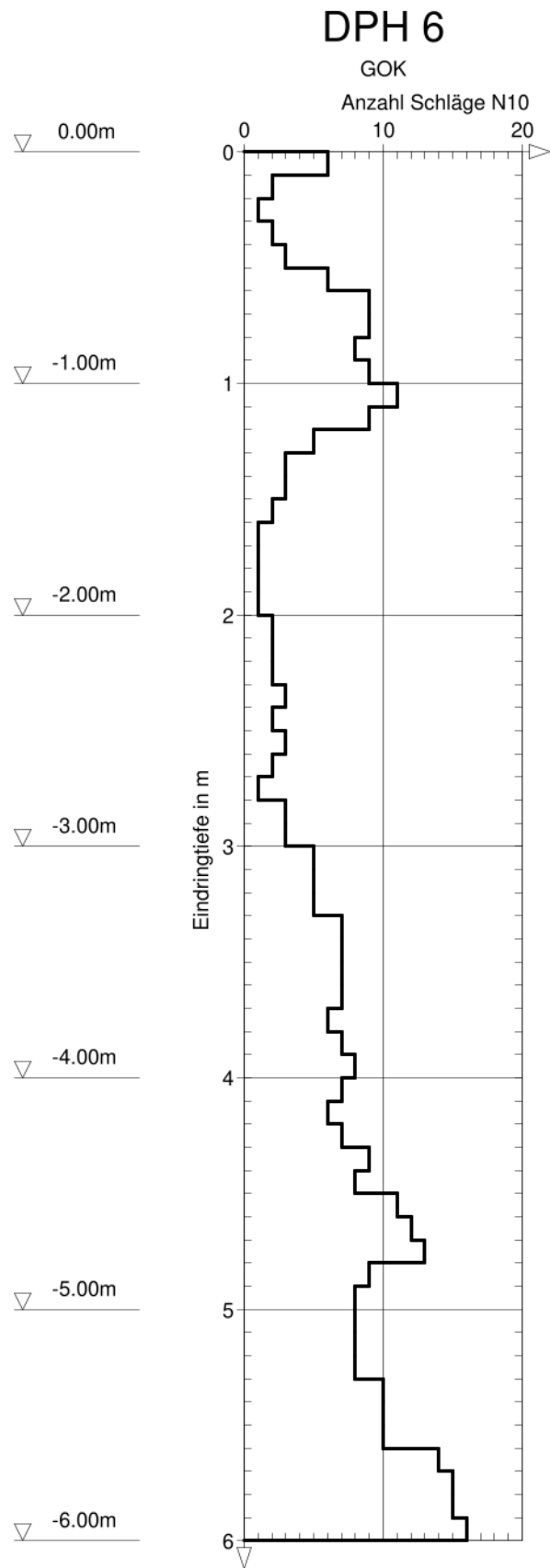


[illegible]

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	7				
0.20	5				
0.30	9				
0.40	7				
0.50	5				
0.60	5				
0.70	4				
0.80	4				
0.90	3				
1.00	3				
1.10	2				
1.20	2				
1.30	1				
1.40	2				
1.50	1				
1.60	2				
1.70	1				
1.80	1				
1.90	1				
2.00	2				
2.10	1				
2.20	1				
2.30	1				
2.40	1				
2.50	1				
2.60	1				
2.70	1				
2.80	2				
2.90	1				
3.00	2				
3.10	3				
3.20	4				
3.30	4				
3.40	5				
3.50	6				
3.60	6				
3.70	7				
3.80	8				
3.90	8				
4.00	9				
4.10	7				
4.20	8				
4.30	9				
4.40	10				
4.50	9				
4.60	9				
4.70	9				
4.80	10				
4.90	10				
5.00	11				
5.10	14				
5.20	16				
5.30	16				
5.40	17				
5.50	17				
5.60	17				
5.70	17				
5.80	18				
5.90	19				
6.00	19				



Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	6				
0.20	2				
0.30	1				
0.40	2				
0.50	3				
0.60	6				
0.70	9				
0.80	9				
0.90	8				
1.00	9				
1.10	11				
1.20	9				
1.30	5				
1.40	3				
1.50	3				
1.60	2				
1.70	1				
1.80	1				
1.90	1				
2.00	1				
2.10	2				
2.20	2				
2.30	2				
2.40	3				
2.50	2				
2.60	3				
2.70	2				
2.80	1				
2.90	3				
3.00	3				
3.10	5				
3.20	5				
3.30	5				
3.40	7				
3.50	7				
3.60	7				
3.70	7				
3.80	6				
3.90	7				
4.00	8				
4.10	7				
4.20	6				
4.30	7				
4.40	9				
4.50	8				
4.60	11				
4.70	12				
4.80	13				
4.90	9				
5.00	8				
5.10	8				
5.20	8				
5.30	8				
5.40	10				
5.50	10				
5.60	10				
5.70	14				
5.80	15				
5.90	15				
6.00	16				



Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Glühverlust nach DIN 18 128

Projekt: Salzwedel, Lindenallee 29, Lessingschule, Neubau Haus 2

Entnahmestelle: RKS 1

Entnahmetiefe [m]: 1,10 m - 1,60 m

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 18.12.2023

Entnahme durch: [REDACTED]

Bearbeiter: JKL

Datum: 09.01.2023

Bodenart: OU

Waage: Präzisionswaage, SBS-LW-3007

Fehler der Wägung in g: 0,001

Trockenzeit: bis Massekonstanz

Trockentemperatur in °C: 105

Glühzeit in h: 2

Glühtemperatur in °C: 550

Wassergehalt in %: 33,2

Glühverlust in %: 6,9

Bemerkungen: - / -

HCL-Test: - / -

Labornummer: 2024L011

Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1

Glühverlust nach DIN 18 128

Projekt: Salzwedel, Lindenallee 29, Lessingschule, Neubau Haus 2

Entnahmestelle: RKS 5

Entnahmetiefe [m]: 1,80 m - 3,00 m

Art der Entnahme: gestört

Entnahme am: 18.12.2023

Entnahme durch: [REDACTED]

Bearbeiter: JKL

Datum: 09.01.2023

Bodenart: UM/SU*

Waage: Präzisionswaage, SBS-LW-3007

Fehler der Wägung in g: 0,001

Trockenzeit: bis Massekonstanz

Trockentemperatur in °C: 105

Glühzeit in h: 2

Glühtemperatur in °C: 550

Wassergehalt in %: 17,8

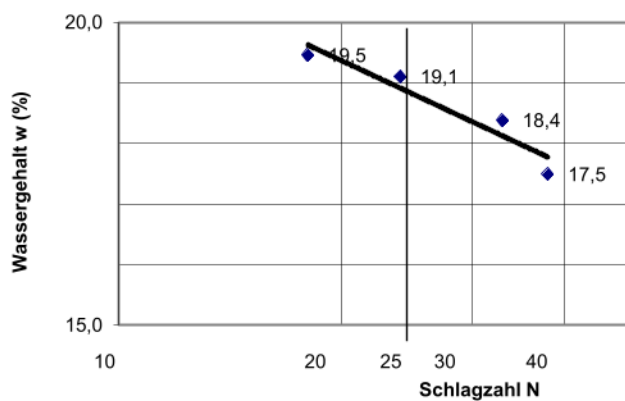
Glühverlust in %: 2,1

Bemerkungen: - / -

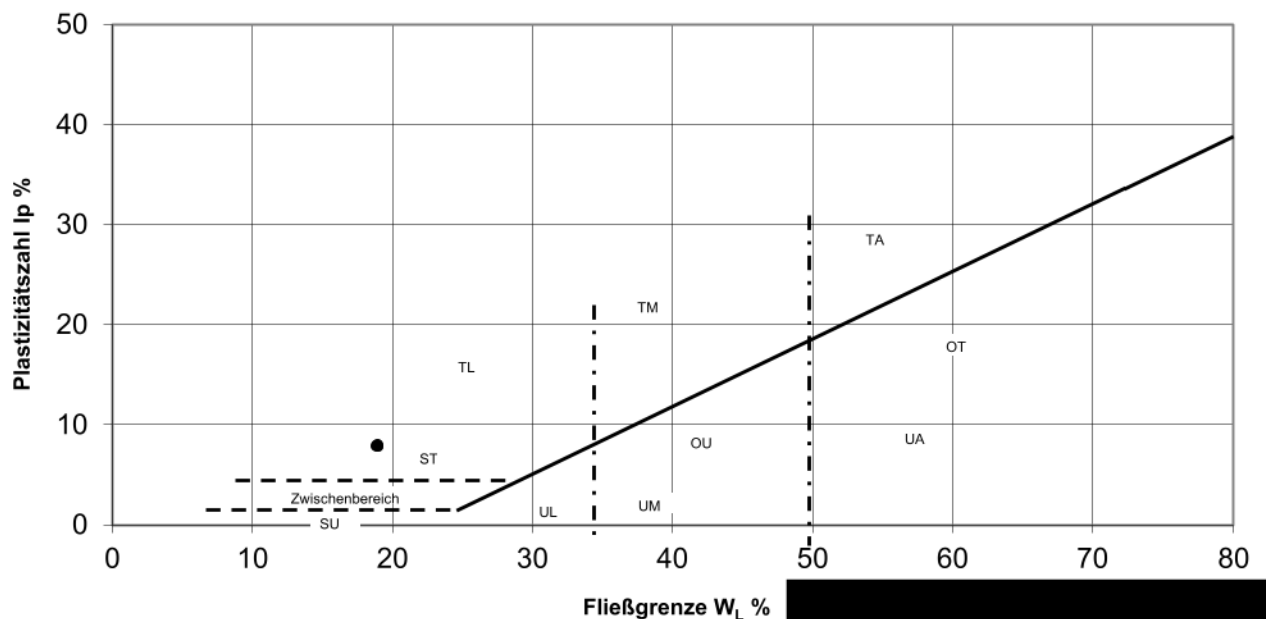
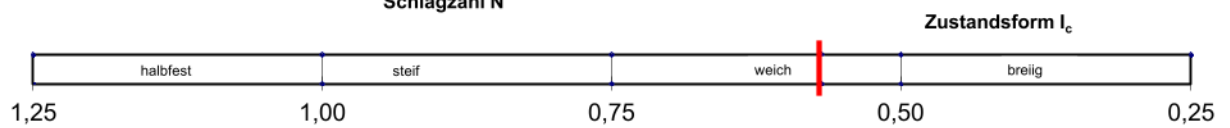
HCL-Test: - / -

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Labor Nr.:	2024L010	Entnahmestelle:	RKS 1
Projekt-Nr.:		Teufe:	1,60 m - 2,90 m
Projekt:	SAW, Lindenallee 29 Lessingschule NB Haus 2	Bodengruppe:	TL
Bearb.:	CB	Art der Entnahme:	gestört
Datum:	12.01.24	Entnahme am:	18.12.2023
		Entnahme durch:	



Wassergehalt w = 14,4 %
 Fließgrenze w_L = 18,9 %
 Ausrollgrenze w_p = 11,0 %
 Plastizitätszahl I_p = 7,9 %
 Konsistenzzahl I_c = 0,57
 Zustandsform: weich



Bericht- Nr. 03/01/24

Anlage 4

Prüfbericht: 10/14757

03.08.2010

Objekt: Aufzug Lessingschule

TRU-L

Seite 1 von 1

Probenahme: 27.07.2010
Probenehmer: Auftraggeber
Probenart: Boden
Eingangsdatum: 28.07.2010
Prüfdatum: 29.07.-02.08.2010
Auftraggeber: 

Prüfverfahren:

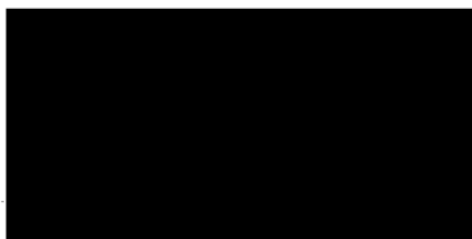
Betonaggressivität	DIN 4030/T 2
--------------------	--------------

Ergebnisse:

Parameter	Dimension	Beton- aggressivität
Chlorid	mg/kg TM	< 100
Sulfid	mg/kg TM	< 4
Sulfat	mg/kg TM	< 200
Säuregrad nach Baumann-Gully	ml/kg	< 1

Der Boden gilt als nicht betonangreifend.

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums darf der Prüfbericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.



Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12400127
Prüfberichtsnummer: AR-24-JE-000969-01
Auftragsbezeichnung: Haus 2, Lessingschule
Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 18.12.2023
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt
Probeneingangsdatum: 22.12.2023
Prüfzeitraum: 22.12.2023 - 09.01.2024

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:

XML_Export_AR-24-JE-000969-01.xml



Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

													Probenbezeichnung		MP 1		
													Probenahmedatum/ -zeit		18.12.2023		
													Vergleichswerte		Probennummer		124000298
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit				

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	89,4
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	10,6

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4											mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346: 2007-03									0,1	Ma.-%	85,9
--------------	----	----	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss n. DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	5,2
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 ³⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	8
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	6
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	10
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	6
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	23

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	1 ⁴⁾	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	1,1
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10 ⁶⁾	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

[illegible]

Probenbezeichnung	MP 1
Probenahmedatum/ -zeit	18.12.2023
Probennummer	124000298

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Vergleichswerte								BG	Einheit	
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3			

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 DIN-PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	0,005
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe PCB (7) nach EBV: 2021	FR		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	0,005

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5										10	FNU	< 10
---	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	-----	------

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					⁷⁾	⁷⁾	⁷⁾	⁷⁾			7,7
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	21,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				⁸⁾	⁸⁾	⁸⁾	⁸⁾	⁸⁾	5	µS/cm	446

Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 ⁹⁾	250 ⁹⁾	250 ⁹⁾	250 ⁹⁾	250 ⁹⁾	450	450	1000	1,0	mg/l	96
---------------------------	----	----	--------------------------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-------------------	-----	-----	------	-----	------	----

													Probenbezeichnung	MP 1
													Probenahmedatum/ -zeit	18.12.2023
													Probennummer	124000298
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 ¹⁰⁾	12	20	85	100	1,00	µg/l	1,15
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 ¹⁰⁾	35	90	250	470	1,00	µg/l	< 1,00
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 ¹⁰⁾	3	3	10	15	0,300	µg/l	< 0,300
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 ¹⁰⁾	15	150	290	530	1,00	µg/l	< 1,00
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹⁰⁾	30	110	170	320	1,00	µg/l	2,69
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹⁰⁾	30	30	150	280	1,00	µg/l	1,32
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 ¹⁰⁾					0,100	µg/l	< 0,100
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 ¹⁰⁾					0,200	µg/l	< 0,200
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 ¹⁰⁾	150	160	840	1600	10,0	µg/l	109

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01

													Probenbezeichnung	MP 1
													Probenahmedatum/ -zeit	18.12.2023
													Probennummer	124000298
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,025
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,2 ¹¹⁾	0,3	1,5	3,8	20		µg/l	0,025
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,010
Summe Methylnaphthaline + Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet				2 ¹¹⁾						µg/l	0,010

													Probenbezeichnung	MP 1
													Probenahmedatum/ -zeit	18.12.2023
													Probennummer	124000298
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	

PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	< 0,001
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,0005
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,01 ¹⁾	0,02 ²⁾	0,02 ²⁾	0,02 ²⁾	0,04 ²⁾		µg/l	0,0005

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

²⁾ nicht nachweisbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartsspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an

Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

- ³⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁴⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁵⁾ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- ⁶⁾ Der Grenzwert gilt nur für Untersuchungen zusätzlicher Stoffwerte für bestimmte Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für unbearbeiteten Bauschutt gemäß Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).
- ⁷⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.
- ⁸⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.
- ⁹⁾ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

- ¹⁰⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten. Bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$ gelten abweichend folgende Werte:
- Arsen: 13 µg/l
 Blei: 43 µg/l
 Cadmium: 4 µg/l
 Chrom, gesamt: 19 µg/l
 Kupfer: 41 µg/l
 Nickel: 31 µg/l
 Thallium: 0,3 µg/l
 Zink: 210 µg/l
- ¹¹⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.
- ¹²⁾ Der Grenzwert ist nur gültig für Untersuchungen auf zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für nicht aufbereiteten Bauschutt nach Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-24-JE-000969-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

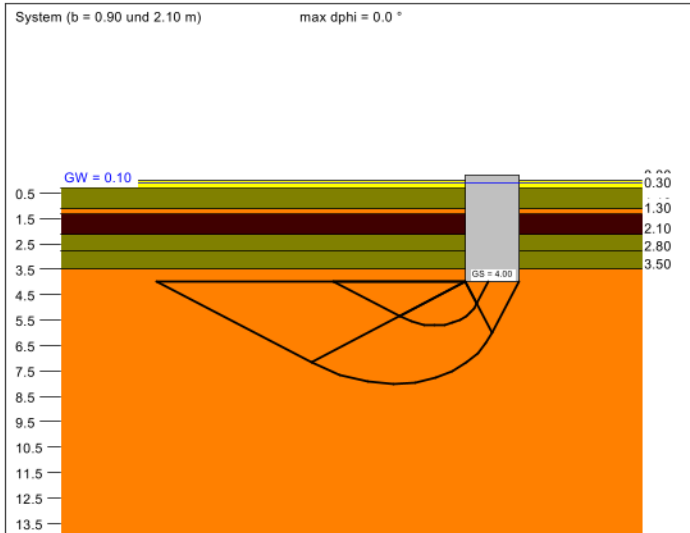
Probenbeschreibung: MP 1

Probennummer: 124000298

Test	Parameter	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
TOC (gesamter organ. Kohlenstoff) [< 2mm gesiebt, BBodschV, DIN 15936] Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X				
Zink [2:1 Schütteluat] mg/l	Zink (Zn)				X				

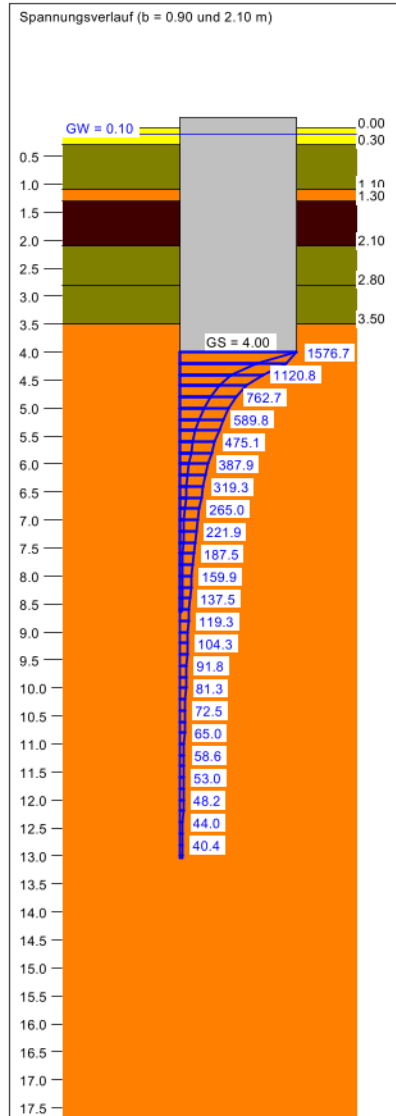
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	90.0	0.00	A[GW]
	19.5	9.5	22.5	5.0	20.0	0.00	A[TM] steif
	17.0	9.0	30.0	0.0	60.0	0.00	A[SE] locker
	14.0	4.0	15.0	0.0	0.50	0.00	OU weich
	19.0	9.0	22.5	0.0	15.0	0.00	TM weich
	19.5	9.5	22.5	5.0	15.0	0.00	UM steif
	19.0	11.0	35.0	0.0	90.0	0.00	SE dicht

RKS 2, Einbindetiefe 4,00 m



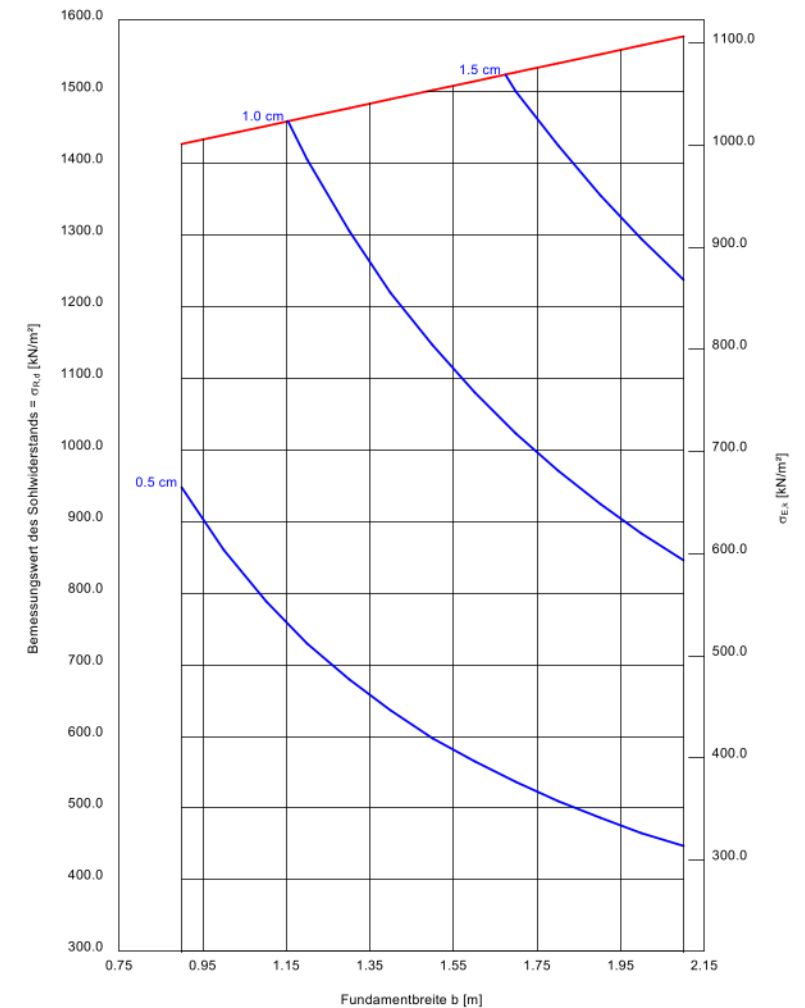
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m²]	$R_{n,d}$ [kN]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m²]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	$\sigma_{\varnothing}$ [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_{θ} [MN/m²]
0.90	0.90	1427.4	1156.2	1001.7	0.77	35.0	0.00	11.00	35.15	8.64	5.72	130.3
1.00	1.00	1439.8	1439.8	1010.4	0.86	35.0	0.00	11.00	35.15	9.05	5.91	117.6
1.10	1.10	1452.3	1757.3	1019.1	0.95	35.0	0.00	11.00	35.15	9.44	6.10	107.1
1.20	1.20	1464.7	2109.2	1027.9	1.04	35.0	0.00	11.00	35.15	9.83	6.29	98.4
1.30	1.30	1477.2	2496.4	1036.6	1.14	35.0	0.00	11.00	35.15	10.21	6.48	91.1
1.40	1.40	1489.6	2919.6	1045.3	1.23	35.0	0.00	11.00	35.15	10.58	6.67	84.7
1.50	1.50	1502.0	3379.6	1054.1	1.33	35.0	0.00	11.00	35.15	10.95	6.86	79.2
1.60	1.60	1514.5	3877.0	1062.8	1.43	35.0	0.00	11.00	35.15	11.31	7.05	74.4
1.70	1.70	1526.9	4412.7	1071.5	1.53	35.0	0.00	11.00	35.15	11.66	7.24	70.2
1.80	1.80	1539.3	4987.5	1080.2	1.63	35.0	0.00	11.00	35.15	12.01	7.43	66.4
1.90	1.90	1551.8	5601.9	1089.0	1.73	35.0	0.00	11.00	35.15	12.36	7.62	63.0
2.00	2.00	1564.2	6256.9	1097.7	1.83	35.0	0.00	11.00	35.15	12.70	7.82	59.9
2.10	2.10	1576.7	6953.0	1106.4	1.94	35.0	0.00	11.00	35.15	13.04	8.01	57.2

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



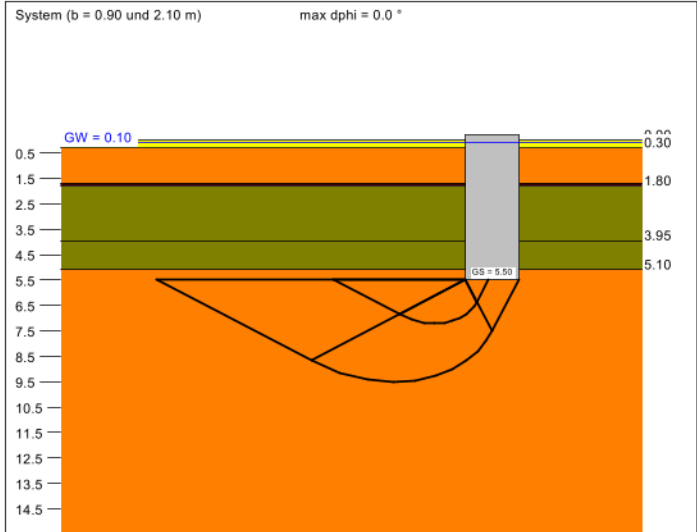
Berechnungsgrundlagen:
Salzwedel, Lindenallee, Lessingschule_Brunnenringe
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,k} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 4.00 m
Grundwasser = 0.10 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt
— Sohlldruck
— Setzungen



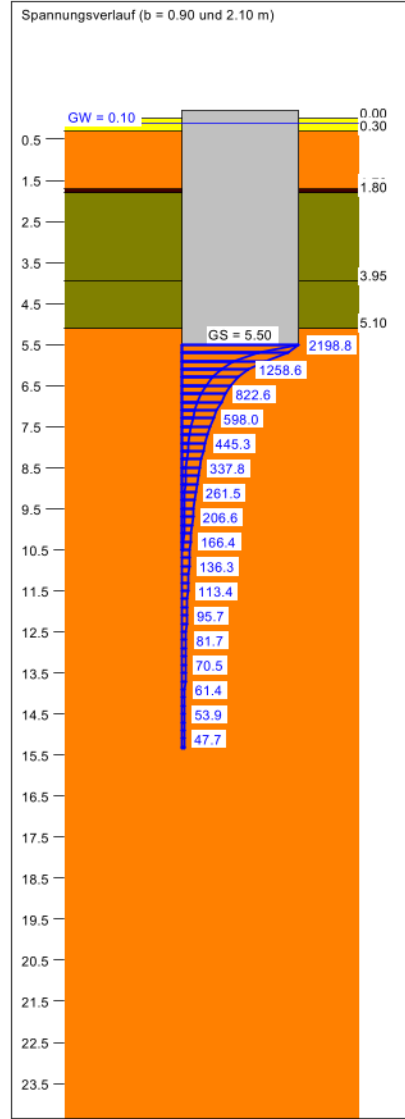
Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	11.0	35.0	0.0	90.0	0.00	A[GW]
	17.0	9.0	30.0	0.0	60.0	0.00	A[SE] locker
	14.0	4.0	15.0	0.0	0.50	0.00	OU weich
	19.0	9.0	25.0	2.0	10.0	0.00	UM/SU* weich
	19.5	9.5	22.5	5.0	18.0	0.00	UM/TM steif
	19.0	11.0	35.0	0.0	90.0	0.00	SE dicht

RKS 5, Einbindetiefe 5,50 m



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]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]	k_{ϕ} [MN/m²]
0.90	0.90	2049.6	1660.2	1438.3	1.11	35.0	0.00	11.00	51.78	10.51	7.22	129.2
1.00	1.00	2062.0	2062.0	1447.0	1.24	35.0	0.00	11.00	51.77	10.96	7.41	116.5
1.10	1.10	2074.5	2510.1	1455.8	1.37	35.0	0.00	11.00	51.78	11.39	7.60	106.2
1.20	1.20	2086.9	3005.1	1464.5	1.50	35.0	0.00	11.00	51.78	11.82	7.79	97.5
1.30	1.30	2099.3	3547.9	1473.2	1.63	35.0	0.00	11.00	51.77	12.24	7.98	90.2
1.40	1.40	2111.8	4139.1	1481.9	1.77	35.0	0.00	11.00	51.78	12.64	8.17	83.9
1.50	1.50	2124.2	4779.5	1490.7	1.90	35.0	0.00	11.00	51.78	13.05	8.36	78.4
1.60	1.60	2136.6	5469.8	1499.4	2.04	35.0	0.00	11.00	51.78	13.44	8.55	73.6
1.70	1.70	2149.1	6210.8	1508.1	2.17	35.0	0.00	11.00	51.78	13.83	8.74	69.4
1.80	1.80	2161.5	7003.3	1516.9	2.31	35.0	0.00	11.00	51.78	14.21	8.93	65.7
1.90	1.90	2174.0	7848.0	1525.6	2.45	35.0	0.00	11.00	51.78	14.59	9.12	62.3
2.00	2.00	2186.4	8745.6	1534.3	2.59	35.0	0.00	11.00	51.77	14.97	9.32	59.3
2.10	2.10	2198.8	9696.8	1543.0	2.73	35.0	0.00	11.00	51.78	15.33	9.51	56.5

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



Berechnungsgrundlagen:
Salzwedel, Lindentallee, Lessingschule_Brunnenringe
Norm: EC 7
BS: DIN 1054: BS-P
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,k} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500

$\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 5.50 m
Grundwasser = 0.10 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt
— Sohldruck
— Setzungen

