

Baugrundbüro Wenzel Lennestraße 14 15234 Frankfurt (Oder)

**Bahnstadt
Planungsgesellschaft für Bahnhofsentwicklung mbH**
Bötzowstraße 38

10407 Berlin

Geotechnischer Bericht

für das BV „Bike + Ride am Bahnhof Sachsenhausen bei Oranienburg“

Bericht-Nr.: SBW 2023-382
Untersuchungsstufe: Hauptuntersuchung
Bearbeiterin: M.Sc. Patience Ngassam

Frankfurt (O.), den 05.02.2024

Büro:

Inh. Norbert Wenzel
Lennestraße 14
15234 Frankfurt (Oder)

Kontakt:

Tel. (03 35) 53 8421, Fax (03 35) 53 84 26
Funktel. 01 71/ 8 21 16 26
Email Baugrundbuero-Wenzel-Frankfurt@t-online.de
www.baugrundbuero-wenzel.de

privat:

16269 Wriezen
August-Bebel-Straße 4
Tel. (03 34 56) 3 45 06

Bankverbindung:

Deutsche Bank
Kto.- Nr. 284582400
BLZ 120 700 24
IBAN DE91120700240284582400
BIC/SWIFT Code: DEUTDE33HAN30

Inhalt:	Seite
1 Vorgang	4
2 Verwendete Unterlagen	4
3 Baugrundverhältnisse	4
3.1 Baugrundsichtung	4
3.2 Hydrologische Verhältnisse	5
4 Laboruntersuchungen	5
4.1 Korngrößenverteilung	5
4.2 Kontamination der ungebundenen Tragschicht	6
4.3 Kontamination des Bodens	6
5 Homogenbereiche / Bodenkenngößen	7
6 Beurteilung des Baugrundes	8
6.1 Tragfähigkeit des Baugrundes	8
6.2 Wiederverwendbarkeit für bautechnische Zwecke	8
6.3 Befahrbarkeit der Baufläche	9
6.4 Beurteilung des Baugrundrisikos	9
7 Gründungsvorschlag	9
8 Hinweise zu den Erdarbeiten	11
9 Wasserhaltung	13
10 Versickerungseignung von Niederschlagswasser	13
11 Schlussbemerkungen	13

Anlagen:

- | | |
|-------------|--|
| 1 | Zusammenstellung der ausgeführten Leistungen |
| 2.1 | Übersichtskarte |
| 2.2 | Übersichtslageplan |
| 2.3 | Lagebild mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse |
| 3.1 ... 3.3 | Colorierte Bohrprofile + Lagebilder mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse |
| 4.1 | Körnungslinien |
| 4.2 | Prüfberichte Kontamination der ungebundenen Tragschicht und Tabelle möglicher Einbauweisen für RC-1 Material |
| 4.3 | Prüfberichte Kontamination des Bodens und Tabelle möglicher Einbauweisen für BM-F0* Material |
| 5 ... 6 | Fundamentdiagramme |

1 Vorgang

Die Bahnstadt Planungsgesellschaft für Bahnhofsentwicklung mbH plant am Bahnhof Sachsenhausen bei Oranienburg eine Bike + Ride Anlage und beauftragte mein Büro mit der Erkundung und Begutachtung des Baugrundes. Auf der Grundlage der Erkundungs- und Laborergebnisse wurde der vorliegende geotechnische Bericht, mit Aussagen zur Tragfähigkeit des Bodens, zu Gründungs- und Ausbauvorschlägen, zur Kontamination und zur Versickerungsmöglichkeit des anfallenden Oberflächenwassers erarbeitet.

2 Verwendete Unterlagen

- (1) Angebotsanfrage des Planungsbüros vom 04.10.2023
- (2) Auftrag des Planungsbüros vom 20.11.2023
- (3) Übersichtskarte
- (4) Lagebild mit vom Planungsbüro vorgegebenen Aufschlußpunkten
- (5) Baugrundaufschlüsse vom 11.01.2024 meines Büros
- (6) Ergebnisse der Laboruntersuchungen

3 Baugrundverhältnisse

3.1 Baugrundsichtung (Anlagen 3)

Durch mein Büro wurden an vom Planungsbüro vorgegebenen Stellen insgesamt eine Kernbohrung (KB; Durchmesser 100 mm) und 3 direkte Baugrundaufschlüsse (Rammkernsondierungen; RKS mit einem Durchmesser 40 mm) bis zu einer Tiefe von 5.00 m unter OK Gelände abgeteuft. Die Lage der Ansatzpunkte ist in den Anlagen 2.3 sowie 3.1 bis 3.3 dargestellt.

Detaillierte Angaben zu Bodenhauptart, Beimengungen, Bodenfarben und Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen sind den Anlagen 3.1 bis 3.3 zu entnehmen. Die Ergebnisse sind in Anlehnung an die DIN 4023 dargestellt.

Die Wegebefestigung im Bereich KB + RKS 3 besteht aus:

10 cm Gehwegpflaster
über 20 cm Splitt
über 30 cm Tragschicht aus RC-Sandgemisch

Unterhalb dieser Befestigungsschichten bzw. unterhalb einer 16 cm bis 18 cm starken, schwach humosen Oberbodenschicht (Mu) an den Aufschlüssen RKS 1 und RKS 2 stehen bis zur Endteufe

nichtbindige, mitteldicht gelagerte Sande (SE) an.

3.2 Hydrologische Verhältnisse (Anlagen 3)

Freies Grundwasser wurde bei den Baugrundaufschlüssen in einer Tiefe von 1.70 m bzw. 3.00 m festgestellt. Während bzw. nach Nässeperioden kann sich ein ca. 0.40 m höherer Grundwasserstand einstellen, der dann als höchster Grundwasserstand (HW) anzusehen ist.

4 Laboruntersuchungen (Anlagen 4)

4.1 Korngrößenverteilung (Anlage 4.1)

Zur zuverlässigen Einordnung des Bodens nach DIN 18196 wurden 2 Naßsiebungen durchgeführt. Aus den Körnungslinien lassen sich die Böden nach folgender Tabelle bestimmen:

Tabelle 1: Kornverteilungen

Bau- grund- aufschl	Tiefe unter OKG [m]	Bodengruppe nach DIN 18196	Bezeichnung nach DIN 4022	Kornanteil < 0.06 mm [%]	U – Wert D ₆₀ /d ₁₀	k – Wert [Hazen] [m/s]
RKS 1	0.18-5.00	SE	Feinsand, ms*	2.9	2.2	$7.8 \cdot 10^{-5}$
RKS 2	0.16-5.00	SE	Feinsand, ms*	1.9	2.2	$8.1 \cdot 10^{-5}$

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen nach ATV A138 müssen die in der Tabelle angegebenen k-Werte mit einem Faktor von 0.2 korrigiert werden, da sie mittels Körnungslinien bestimmt wurden.

4.2 Kontamination der ungebundenen Tragschicht (Anlagen 4.2)

Die mit der Kernbohrung gewonnene Probe der ungebundenen Tragschicht wurde im akkreditierten Labor der AKS GmbH [Frankfurt (O.)] bezüglich kontaminierender Inhaltstoffe nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV; Anlage 1, Tabelle 1, RC Baustoffe) untersucht. Die Laboranalysen weisen folgendes Ergebnis aus:

Probe 1 aus KB + RKS 3

RC-1 Qualität

Die Wiederverwendbarkeit (Einsatzmöglichkeiten) sind in der EBV; Anlage 2, Tabelle 1 dargestellt (siehe Anlagen 4.2).

4.3 Kontamination des Bodens (Anlagen 4.3)

Aus den Rammkernsondierungen wurden gestörte Bodenproben aus dem Tiefenbereich UK Befestigungsschicht bzw. UK Mutterboden bis 1.00 m entnommen und zu einer Mischprobe zusammengestellt. Diese wurde im akkreditierten Labor der AKS GmbH [Frankfurt (O.)] auf kontaminierende Inhaltstoffe nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV; Anlage 1 Tabelle 3, Boden komplett) untersucht. Die Laboranalysen weisen folgendes Ergebnis aus:

Probe 2 MP aus RKS 1 bis RKS 3

BM-F0* Qualität

Die Wiederverwendbarkeit (Einsatzmöglichkeiten) sind in der EBV; Anlage 2, Tabelle 5 dargestellt (siehe Anlagen 4.3).

5 Homogenbereiche / Bodenkenngrößen

Entsprechend der Definition gemäß DIN 18300 „Erdarbeiten“ ist der Homogenbereich ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Bodenschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.

Für dieses Bauvorhaben können mit gleichen Erdbaugeräten die Arbeiten beim Ausbau der Verkehrsflächen und des Rohrleitungsbaus ausgeführt werden. Aus technologischer Sicht und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laboranalysen werden zwei Homogenbereiche definiert.

Homogenbereich 1:

schwach humoser Oberboden (Mu) der Bodenklasse 1

Tiefenbereich OK Gelände bis 0.18 m

organischer Gehalt < 5 %

Steingehalt < 5 %

Homogenbereich 2:

nichtbindige, mitteldicht gelagerte Böden (SE) der Bodenklasse 3

Tiefenbereich UK Oberboden bzw. UK Befestigungsschichten bis 5.00 m

organischer Gehalt = 0 %

Steingehalt < 5 %

Aus Erfahrungswerten von vergleichbaren Baumaßnahmen werden die Bodenkenngrößen nach Tabelle 2 angegeben.

**Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngrößen
keine Erdbebenzone**

Tiefe von – bis [m] unter GOK	Bodengr. nach 18196	Bodenkl. DIN 18300	Wichte Auftrieb γ' [kN/m ³]	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Rei- bungs- winkel ϕ' [°]	Kohä- sion c' [kN/m ²]	Steife- modul Es [MN/m ²]	k-Wert k [m/s]	Frost- emp- find- lichkeit
--	---------------------------	--------------------------	---	---	--	---	--	----------------------	-------------------------------------

Sand, rund, mitteldicht									
0.18-5.00	SE	3	10.0	18.0	32.5	0	50	10 ⁻⁵	F1

6 Beurteilung des Baugrundes

6.1 Tragfähigkeit des Baugrundes

Die angetroffenen Bodenarten können bezüglich ihrer Tragfähigkeit wie folgt eingestuft werden:

Tabelle 3: Baugrundtragfähigkeit

Bodenart (Bodengruppe nach DIN 18 196)	Lagerungsart	Tragfähigkeit
nichtbindige Böden SE	locker mitteldicht dicht	mäßig tragfähig tragfähig gut tragfähig

6.2 Wiederverwendbarkeit für bautechnische Zwecke

Die Bodenklassen nach DIN 18300 können der Tabelle 2 entnommen werden. Die technologischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit des Bodenaushubes für den Wiedereinbau sind in der Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 4: Technologische Bodeneignung

Boden- gruppe nach DIN 18196	verdichten	rammen	bohren	Eignung zum Wiedereinbau
SE nicht- bindig	gering- mittel	mittel	mittel	für konstruktiven Erdbau geeignet, Verdichtbarkeit kann durch Anfeuchten bis zum erdfeuchten Zustand und durch Einmischen gröberer Korns ($U > 5$) verbessert werden, sind windflüchtig und neigen bei Erdarbeiten im Grundwasserbereich zum Fließen

6.3 Befahrbarkeit der Baufläche

Die Baufläche kann mit erdbautypischen Fahrzeugen befahren werden. Die Befahrbarkeit für Straßenfahrzeuge kann nach dem Rückbau der befestigten Bereiche aufgrund der überwiegend lockeren Lagerung der obersten Böden stark erschwert bzw. unmöglich sein. Hauptfahrwege und / oder Kranstellflächen sind zu stabilisieren (Einbau einer Schottertragschicht oder Verlegung von Straßenplatten).

6.4 Beurteilung des Baugrundrisikos

Die Bodenaufschlüsse geben eine exakte Aussage immer nur für den eigentlichen Untersuchungspunkt. Für die dazwischen liegenden Bereiche sind nur Wahrscheinlichkeitsaussagen möglich. Es bleibt daher ein Restrisiko. Das Risiko besteht darin, daß im Baugrund Abweichungen von den zu erwartenden zu den tatsächlichen Baugrundverhältnissen vorhanden sind. Dieses Risiko wird als Baugrundrisiko bezeichnet.

Ein restliches Baugrundrisiko kann auch durch eingehende, geotechnische Untersuchungen nicht völlig ausgeschaltet werden, da punktuelle Inhomogenitäten des Baugrundes nicht restlos zu erfassen sind.

Für dieses Bauvorhaben besteht nur ein geringes Baugrundrisiko.

7 Gründungs- Ausbauvorschläge

Hochbau

Die in Gründungsebene und im weiteren Untergrund anstehenden Böden sind zur Abführung der Lasten der Überdachung als

tragfähig

einzuschätzen.

Die Überdachung kann

flach

auf Streifen- und / oder Einzelfundamenten oder auf einer doppelt bewehrten Platte gegründet werden. Auf eine frostfreie Gründung ist dabei zu achten (Einbindetiefe der Streifenfundamente ≥ 0.90 m oder Frostschutzschürze).

Es sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Mutterbodenabtrag und oder gegebenenfalls Rückbau der Befestigungsschichten
- Nachverdichten der Abtragsebene
- eventuell Einbau einer Ausgleichsschicht aus Kiessand oder Betonrecycling
- Erstellen der Gründung (Streifen- Einzelfundamente oder Gründungsplatte)
- Erstellen der Überdachungsanlage
- Geländeprofilierung in der Form, daß kein Niederschlagswasser zur Haltestelle fließen kann

Mit der erkundeten Baugrundsichtung und den charakteristischen Bodenkennwerten wurden zulässige Sohlpressungen in Abhängigkeit von der Fundamentbreite berechnet (Anlagen 5 und 6).

Danach ergibt sich für 0.90 m eingebundene, z. B. 0.40 m breite, mittig belastete Streifenfundamente ein maximal aufnehmbarer Sohldruck von 258 kN/m² bei ca. 0.4 cm Setzungen (Anlage 5).

Für 0.90 m tief eingebundene, quadratische, mittig belastete Einzelfundamente mit einer Kantenlänge von z. B. 0.50 m kann mit einem maximal aufnehmbaren Sohldruck von 359 kN/m² bei zu erwartenden Setzungen von 0.3 cm (Anlage 6) gerechnet werden.

Bei einer **Plattengründung** können die statischen Berechnungen erfahrungsgemäß mit einem Bettungsmodul

$$k_S = 15 \text{ MN/m}^3$$

erfolgen. Da der Bettungsmodul kein reiner Bodenkennwert ist, ist er gegebenenfalls mit den tatsächlichen Lasten über eine Setzungsberechnung nachzuweisen.

Straßenbau

Erforderliche Verkehrsflächen sind als grundhafter Neubau zu planen und zu bauen. Die Befestigungsart und die Befestigungsstärke ist entsprechend der erforderlichen Belastungsklasse nach RStO 12 zu bestimmen. Dabei ist von folgenden Grundlagen auszugehen:

Frostempfindlichkeit

In und unterhalb des Planums stehen überwiegend Böden der **Frostempfindlichkeitsklasse F1** an. Das Untersuchungsgebiet ist in die Frosteinwirkungszone II einzugliedern.

Wasserverhältnisse

Die angetroffenen Wasserverhältnisse sind als **günstig** anzusehen.

Tragfähigkeit

Die festgestellten Sande (SE) gewährleisten nach einer Nachverdichtung des freigelegten Planums eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$.

Entwässerung des Planums

Eine natürliche Entwässerung des Planums ist **gewährleistet**.

Rohrleitungsbau

Die nichtbindigen, nachverdichteten Sande (SE) sind als Rohraufleger geeignet. Erforderliche Schachtbauwerke sind auf einem 30 cm starken Grobkornpolster (z. B. Betonrecycling) oder auf einer Betonsohle zu gründen.

8 Hinweise zu den Erdarbeiten

Der Mutterboden ist abzutragen und ordnungsgemäß zu lagern.

Die Erdarbeiten in Gründungsebenen der Haltestellenüberdachung bzw. Planumstiefe der Verkehrsflächen und der Rohrgrabensohlen sind mit Grabgeräten ohne Reißzähne vorzunehmen um unnötige Bodenauflockerungen zu vermeiden.

Die Rohrgräben und die Baugruben sind entweder mit einem Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ oder ausgesteift herzustellen. Zur Minimierung der Aushubmassen sollten die Rohrgräben und die Baugruben ausgesteift werden (z. B. Verbautafeln). Besondere Einflüsse der Baugrubensicherheit sind vorher vom Planer und dem Baubetrieb einzuschätzen.

Die freigelegten nichtbindigen Abtragsebenen sind nachzuverdichten. Dabei ist ein Mindestverdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu erreichen und nachzuweisen. Die Verdichtungswilligkeit der Sande (SE) kann durch Anfeuchten bis zum annähernd erdfeuchten Zustand und / oder Einmischen von grobkörnigem Material verbessert werden.

Die Rohrleitungszone ist mit grobkörnigem Boden bis zu einem Größtkorn von 20 mm zu verfüllen. Die anstehenden nichtbindigen humus- und bauschuttfreien Böden (SE) können dazu verwendet werden.

Das Verdichten darf in der Leitungszone und im Bereich bis 1 m über Rohrscheitel nur mit leichtem, bis 3 m auch mit mittelschwerem Verdichtungsgerät ausgeführt werden. Erreichbar und nachzuweisen ist in der Leitungszone ein Verdichtungsgrad von mindestens $D_{Pr} = 97 \%$. Dazu ist der Füllboden in der Leitungszone in Lagen $d \leq 0.25$ m, oberhalb der Leitungszone in Lagen $d \leq 0.40$ m einzubauen und zu verdichten. Der Grabenverbau ist dabei nur maximal bis zur Oberkante der letzten Fülllage zu ziehen. Nach dem Ziehen der Verbautafeln ist die letzte Fülllage, besonders die Grabenrandbereiche, nochmals nachzuverdichten, um sicherzustellen, daß der Füllboden auch unterhalb der Schneiden der Verbautafeln verdichtet wird. Erst nach dieser Verdichtung darf die nächste Fülllage eingebaut und verdichtet werden. Diese Arbeitsschritte sind bis zum Erreichen des Straßenplanums zu wiederholen. Ab dem Straßenplanum sind die Frostschutz-, Trag- und Deckschichten entsprechend der erforderlichen Belastungsklasse nach RStO 12 lagenweise einzubauen und zu verdichten.

Der Einbau von ungebundenen Frostschutz- und / oder Tragschichtmaterialien hat lagenweise ($d < 0.40$ m) zu erfolgen. Jede Fülllage ist zu verdichten (Mindestverdichtungsgrad $D_{Pr} > 98 \%$).

Mittels Kontrollprüfungen (z. B. Plattendruckversuche und / oder Rammsondierungen) sind die Eigenüberwachungen des Erdbaus von einem unabhängigen Prüflabor stichprobenartig zu überprüfen. Der Umfang der Kontrollprüfungen hängt von dessen Ergebnis ab.

9 Wasserhaltung

Für dieses Bauvorhaben wird bei Erdarbeiten, die tiefer als 1.30 m auszuführen sind, eine geschlossene Wasserhaltung zur Trockenhaltung der Baugrube erforderlich. Diese ist solange zu betreiben, bis die Auftriebssicherheit der Einbauteile gewährleistet ist.

10 Versickerungseignung von Niederschlagswasser

Entsprechend der ATV A138 sind Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert (k-Wert) $> 5 \cdot 10^{-6}$ m/s für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Diese Anforderung erfüllen die im Baufeld anstehenden Sande (SE).

Eine ordnungsgemäße Versickerung des Regenwassers in den Untergrund ist an diesem Standort über Mulden oder Rigolen möglich. Für die Bemessung einer Versickerungsanlage kann mit einem k Wert von $1.6 \cdot 10^{-5}$ m/s gerechnet werden. Zwischen der Unterkante des Versickerungselementes und dem Grundwasser ist ein Mindestabstand von 1 m einzuhalten.

11 Schlussbemerkungen

Dieses Baugrundgutachten gilt nur für die beschriebene Baufläche. Übertragungen der Ergebnisse auf benachbarte Flächen sind ohne weitere Erkundungsleistungen nicht möglich. Eine auszugsweise Weitergabe von Unterlagen aus dem Baugrundgutachten ist unzulässig, da dadurch Interpretationsfehler auftreten können.

Treten gründungstechnische Unklarheiten auf bzw. werden wesentliche Planungsänderungen vorgenommen, so ist der Baugrundsachverständige zu informieren, um die weitere Vorgehensweise abzustimmen. Während der Planungsphase und während der Bauausführung stehe ich Ihnen gern beratend zur Verfügung.

Bearbeiterin:
M.Sc. Patience Ngassam

gesehen:
Dipl.-Ing. N. Wenzel



Verteiler:

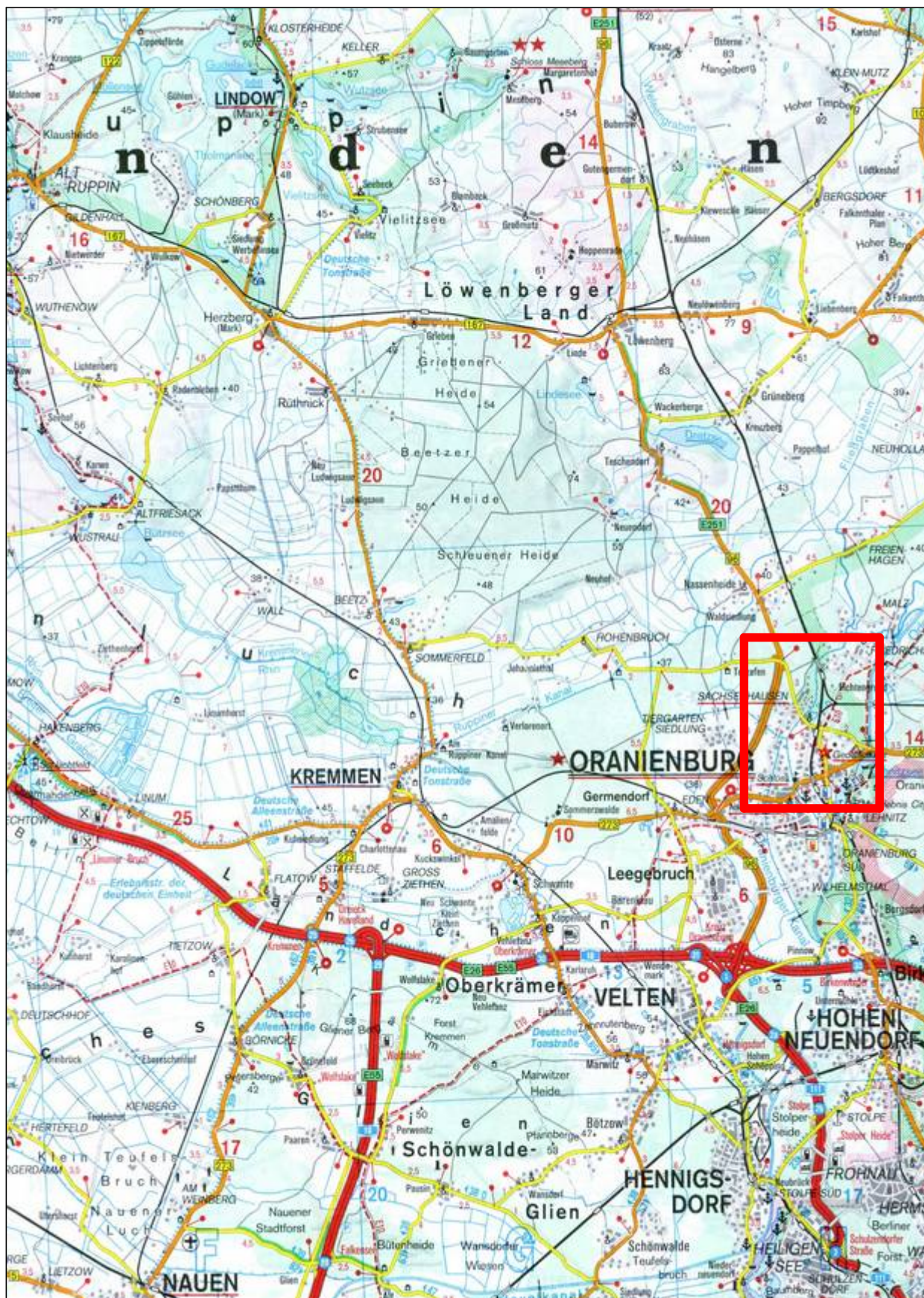
2 Exemplare:	Bahnstadt Planungsgesellschaft mbH; Berlin
1 Exemplar digital:	Bahnstadt Planungsgesellschaft mbH; Berlin [sturm@bahnstadt.de]
1 Exemplar:	Baugrundbüro Wenzel, Frankfurt (O.)

Zusammenstellung der Leistungen

Nr.	Baugrund-aufschluß	Datum	Tiefe [m]	Proben Boden	Proben Splitt	Proben RC	Proben Kontamination
1	RKS 1	11.01.2024	5.00	1	-	-	1
2	RKS 2	11.01.2024	5.00	1	-	-	1
3	KB + RKS 3	11.01.2024	5.00	1	1	1	1

Zusammenstellung:

Beschaffung der Schachtscheine:	1 Stück
Summe der An- und Abfahrten :	1 Stück
Kernbohrung durch befestigte Flächen:	1 Stück
Wiederverschließen des Bohrloches mit Kaltasphalt bzw. dem ausgebauten Pflaster:	1 Stück
Summe Auf- und Abrüsten der Erkundungstechnik:	3 Stück
Summe der Rammkernsondierung (3 RKS * 5 m):	15 m
Summe der Bodenproben:	3 Stück
Summe der Tragschichtproben (RC + Splitt):	2 Stück
Summe der Kontaminationsproben:	3 Stück
Summe der Kontaminationsuntersuchungen Tragschichtmaterial nach EBV:	1 Stück
Summe der Kontaminationsuntersuchungen Boden nach EBV:	1 Stück
Summe der Nasssiebungen:	2 Stück
Summe Ergebnisberichte:	3 Stück
Summe Ergebnisberichte digital:	1 Stück



Baugrundbüro Wenzel

Lennéstraße 14
15234 Frankfurt (O.)
Tel. 0335/538421

Übersichtskarte

Auftraggeber: Bahnstadt
Planungsgesellschaft für Bahnhofsentwicklung mbh
Bötzowstraße 38 * 10407 Berlin
Vorhaben: Bike + Ride- Anlage am Bahnhof
Sachsenhausen bei Oranienburg

Datum: Januar 2024

M.d.H.: -

M.d.L.: -

Bericht Nr.: SBW 2023-382

Anlage: 2.1



Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Übersichtslageplan		Datum:	Januar 2024
			M.d.H.:	-
	Auftraggeber: Bahnstadt Planungsgesellschaft für Bahnhofsentwicklung mbh Bötzowstraße 38 * 10407 Berlin Vorhaben: Bike + Ride- Anlage am Bahnhof Sachsenhausen bei Oranienburg	M.d.L.:	-	
		Bericht Nr.:	SBW 2023-382	
		Anlage:	2.2	



Baugrundbüro Wenzel
Lennéstraße 14
15234 Frankfurt (O.)
Tel. 0335/538421

Lagebild
mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse

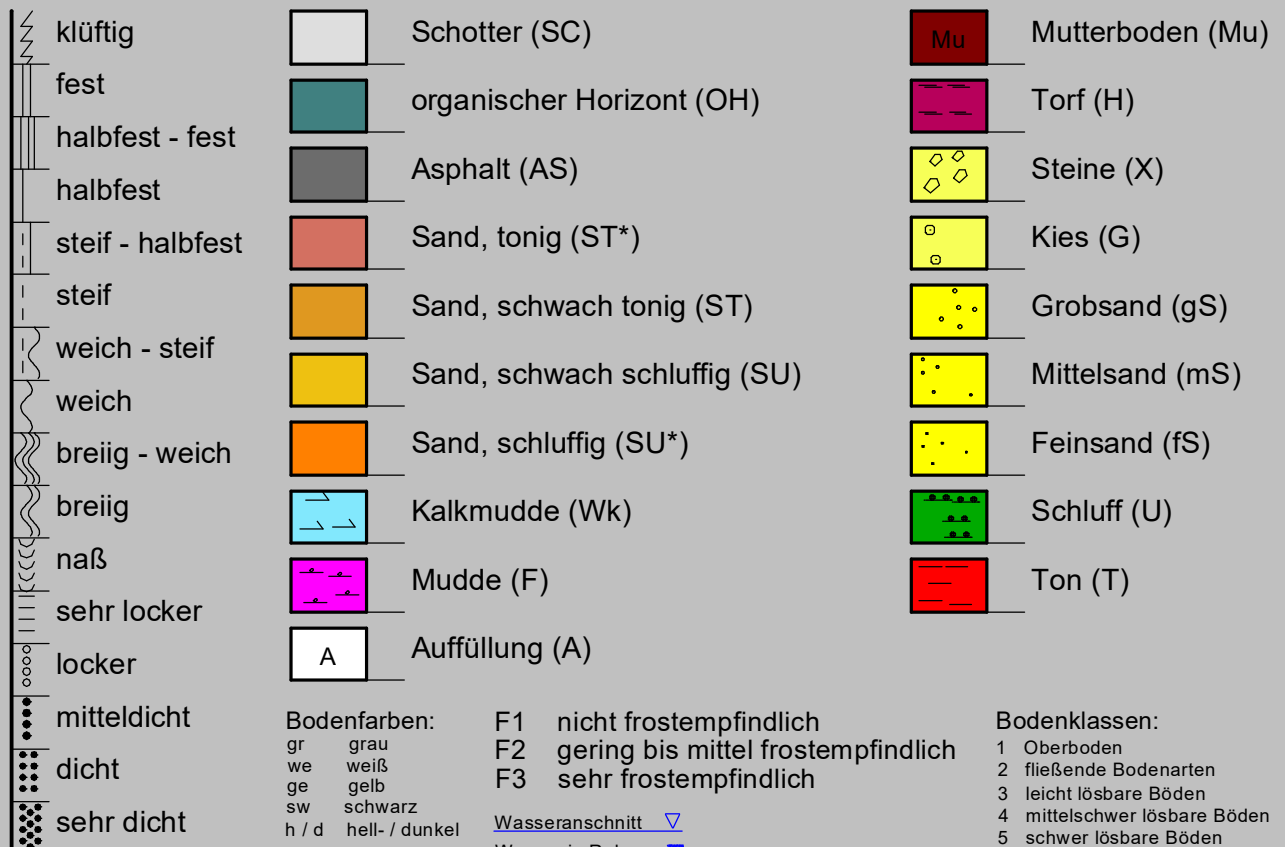
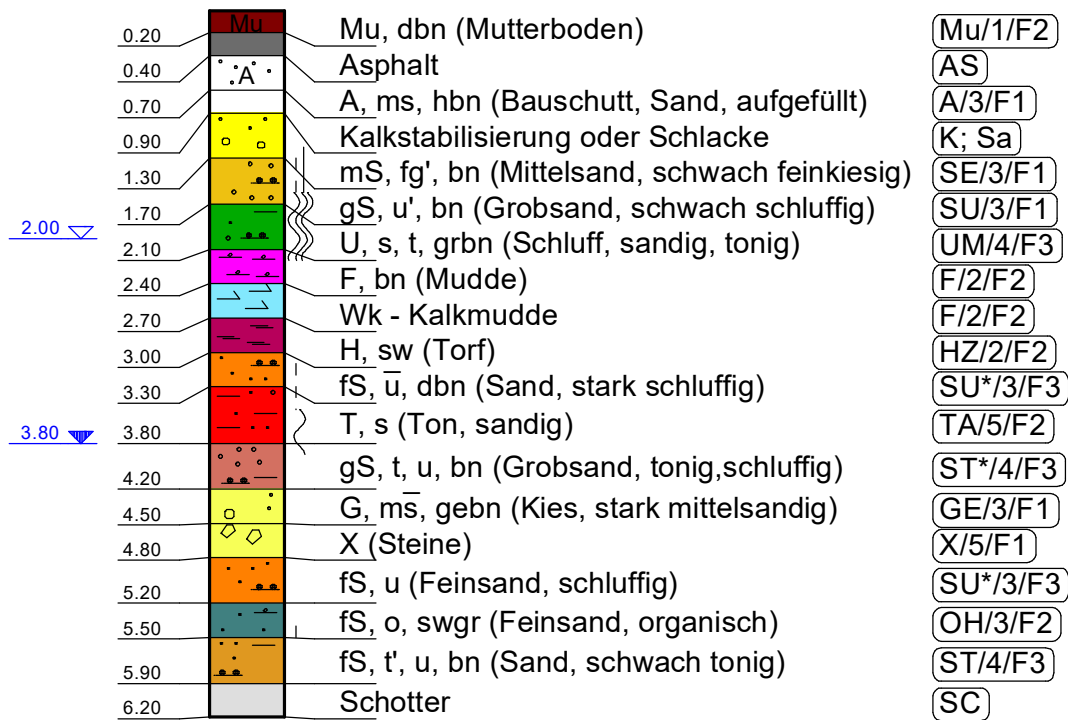
Auftraggeber: Bahnstadt
Planungsgesellschaft für Bahnhofsentwicklung mbH
Bötzowstraße 38 • 10407 Berlin

Vorhaben: Bike + Ride- Anlage am Bahnhof
Sachsenhausen bei Oranienburg

Datum:	Januar 2024
M.d.H.:	-
M.d.L.:	-
Bericht Nr.:	SBW 2023-382
Anlage:	2.3

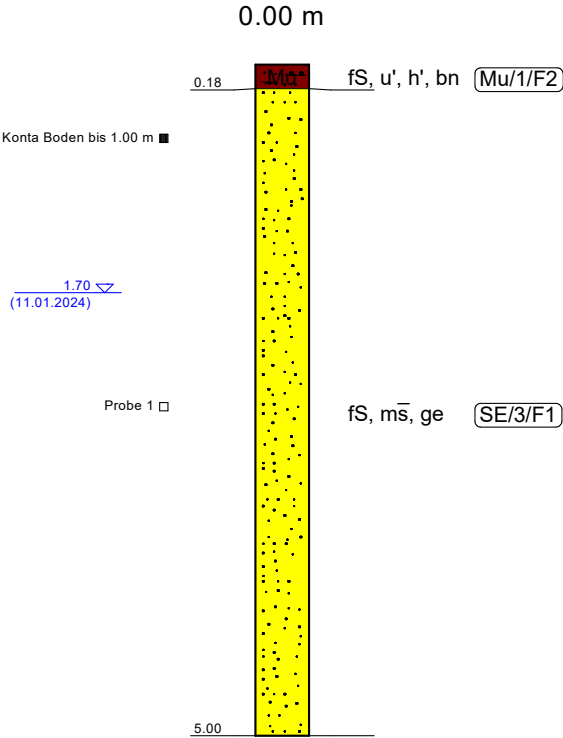
RKS Legende

0.50 m NN





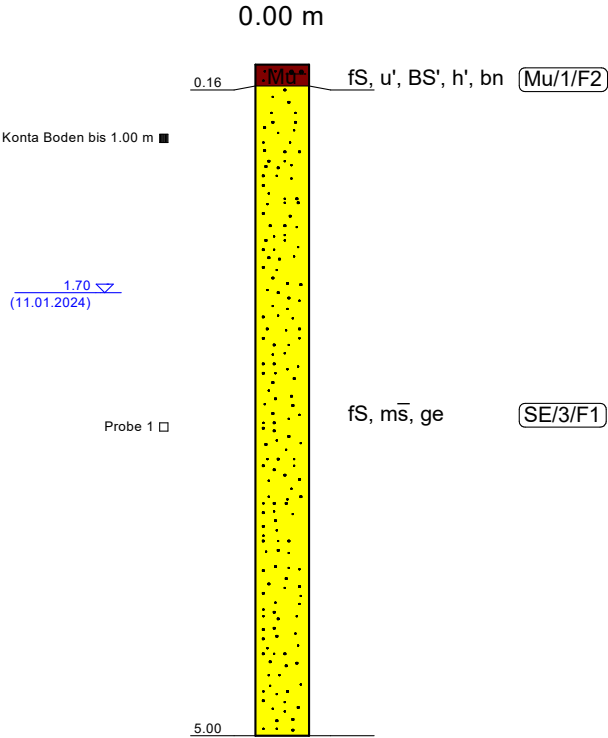
RKS 1



Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Bohrprofil nach DIN 4023	Datum:	Januar 2024
		M.d.H.:	-
	Auftraggeber: Bahnstadt Planungsgesellschaft für Bahnhofsentwicklung mbh Bötzowstraße 38 * 10407 Berlin Vorhaben: Bike + Ride- Anlage am Bahnhof Sachsenhausen bei Oranienburg	M.d.L.:	-
		Bericht Nr.:	SBW 2023-382
		Anlage:	3.1



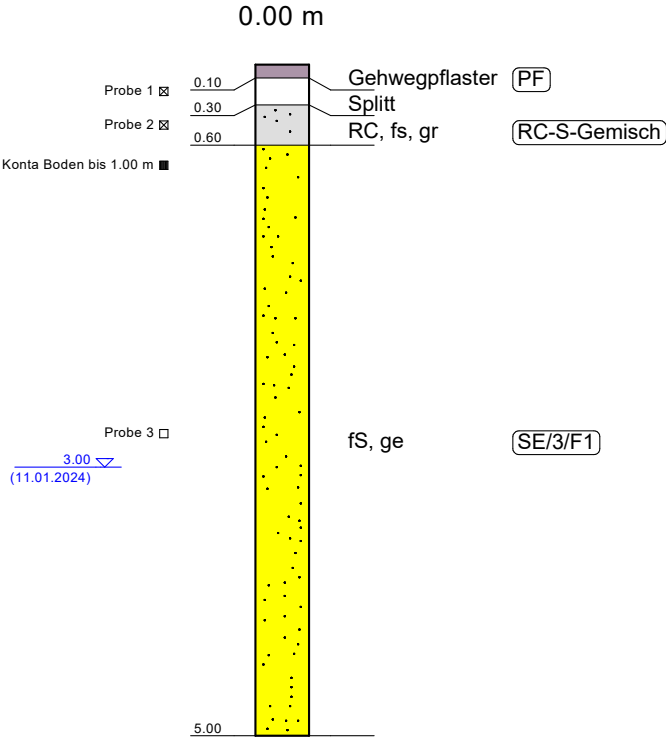
RKS 2



Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Bohrprofil nach DIN 4023		Datum:	Januar 2024
	Bahnhofs- Planungsgesellschaft für Bahnhofsentwicklung mbh Bötzowstraße 38 • 10407 Berlin		M.d.H.:	-
			M.d.L.:	-
	Vorhaben: Bike + Ride- Anlage am Bahnhof Sachsenhausen bei Oranienburg		Bericht Nr.:	SBW 2023-382
			Anlage:	3.2



KB + RKS 3



Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Bohrprofil nach DIN 4023		Datum:	Januar 2024
	Bahnhofsstadt		M.d.H.:	-
	Auftraggeber: Planungsgesellschaft für Bahnhofsentwicklung mbh Bötzowstraße 38 * 10407 Berlin		M.d.L.:	-
	Vorhaben: Bike + Ride- Anlage am Bahnhof Sachsenhausen bei Oranienburg		Bericht Nr.:	SBW 2023-382
			Anlage:	3.3

Baugrundbüro Wenzel

Lennéstraße 14

15234 Frankfurt (Oder)

Tel.: 0335/538421 Fax: 0335/538426

Bearbeiter: Ngassam

Datum: Januar 2024

Körnungslinie

Bike + Ride-Anlage

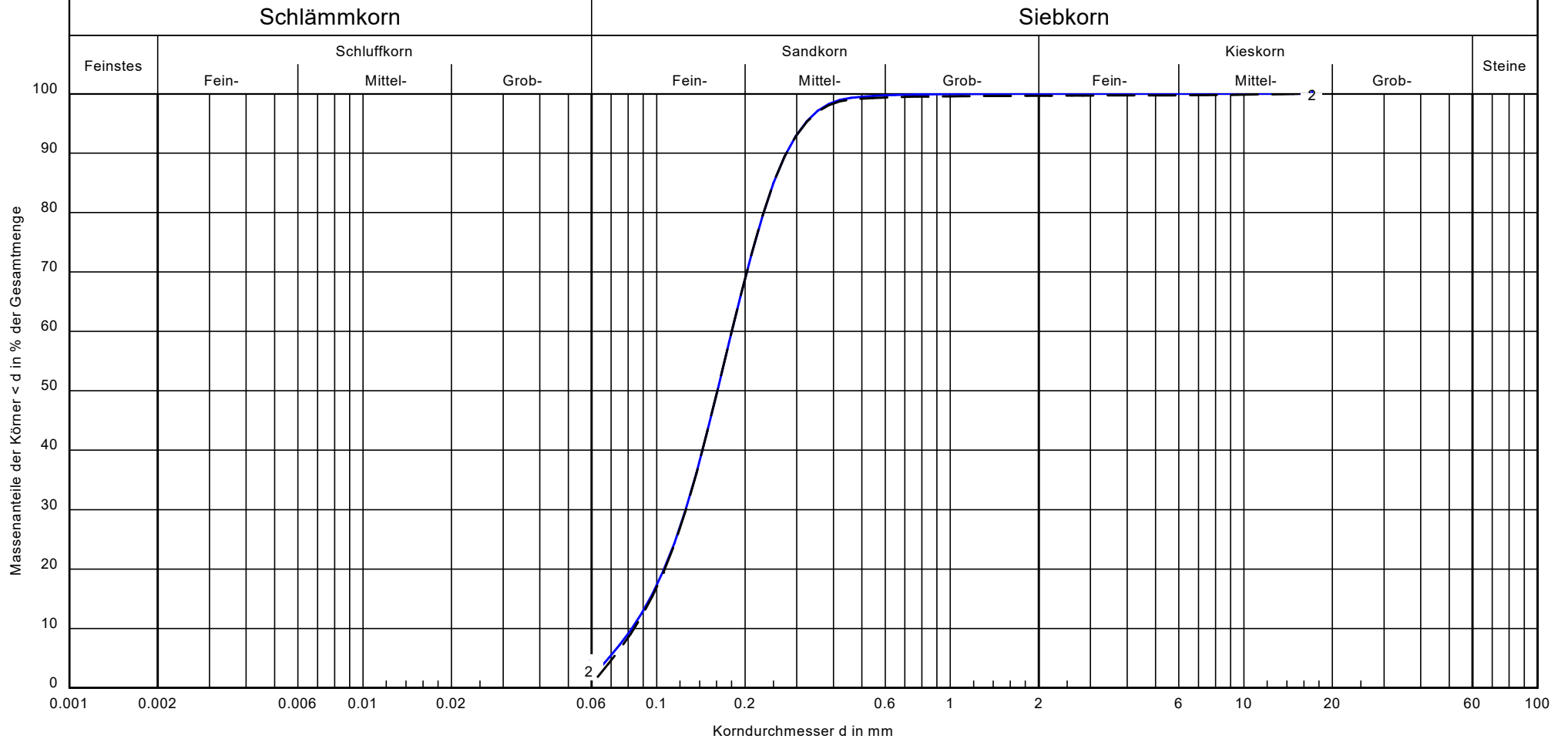
am Bahnhof in Sachsenhausen bei Oranienburg

Prüfungsnummer: KVS 1 und KVS 2

Probe entnommen am: 11.01.2024

Art der Entnahme: gestörte Proben

Arbeitsweise: Nasssiebungen



Bezeichnung:	KVS 1	KVS 2	Bemerkungen:	Bericht: SBW 2023-382 Anlage: 4.1
Bodenart:	fS, m̄s	fS, m̄s		
Tiefe:	0.18 m - 5.00 m	0.16 m - 5.00 m		
Entnahmestelle:	RKS 1/1	RKS 2/1		
k [m/s] (Hazen):	7.8 * 10 ⁻⁵	8.1 * 10 ⁻⁵		
U/Cc	2.2/1.1	2.2/1.0		
T/U/S/G [%]:	- /2.9/97.1/0.0	- /1.9/97.8/0.4		
Signatur				



Baugrundbüro Wenzel
Dipl.-Ing. Norbert Wenzel
Lennéstraße 14
15234 Frankfurt (Oder)

Datum: 01.02.2024
Seite: 1 / 1

PRÜFBERICHT

Probenart: ungebundene Tragschicht[#]
Anlage: SBW 2023-382, Oranienburg Blke + Ride-Anlage am Bahnhof Sachsenhausen[#]
Messstelle: Pr. 1: RC-Probe aus KB + RKS 3[#]
Probennehmer: Kunde
Probennahme: 12.01.2024
Probeneingang: 12.01.2024
Prüfzeitraum: 12.01.2024 – 01.02.2024
Probennummer: FS24000019

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007	[%]	94,5
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		11,6
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	1.100
Eluierung 2l/kg	DIN 19529: 2023-07 ^a		ja
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	21
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	89
Vanadium (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	µg/l	< 10
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	20
PAK 15 (Eluat)	DIN EN ISO 17993: 2004	µg/l	0,156
PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe)	DIN ISO 18287 (05.06)	mg/kg TS	0,27

Bemerkungen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Symbole und Abkürzungen:

[#] Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

^a Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.


Hänisch
Laborleiterin



Gegenüberstellung Messwerte und ErsatzbaustoffV Anlage 1/Tabelle 1:

Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe (Recycling-Baustoff der Klassen 1, 2 ,3)

Parameter	Dimension	RC-1	RC-2	RC-3	FS24000019
pH-Wert		6-13	6-13	6-13	11,6
Elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	2.500	3.200	10.000	1.100
Sulfat	mg/l	600	1.000	3.500	20
PAK ₁₅	µg/l	4	8	25	0,156
PAK ₁₆	mg/kg	10	15	20	0,27
Chrom ges.	µg/l	150	440	900	21
Kupfer	µg/l	110	250	500	89
Vanadium	µg/l	120	700	1.350	< 10

Fett und rot gedruckte Messwerte stellen Überschreitungen der Materialwerte dar.

Tabelle 1: Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC-1)

Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC-1)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un- günstig	günstig		günstig						
			Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasser- vorranggebiete		
					HSG III		HSG IV				
					Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	
1	2	3	4		5		6				
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumen-gebunden	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
5	Asphalttragschicht (teilwasser-durchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
6	Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
7	Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
8	Frostschutzschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht	+ ¹	+	+	+ ¹	+	+ ¹	+	+	+	
9	Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A – D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
10	Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Recycling-Baustoff der Klasse 1 (RC-1)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un-günstig	günstig		günstig						
			Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasser-vorranggebiete		
					HSG III		HSG IV				
					Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	
1	2	3	4		5		6				
13	ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1 m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+ ²	+ ³	+	+ ²	+ ³	+ ²	+ ³	+ ³	+	
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+ ²	+ ⁴	+	+ ²	+ ⁴	+ ²	+ ⁴	+ ⁴	+	
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	+ ²	+	+	+ ²	+	+ ²	+	+	+	
16	Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE	+ ²	+	+	+ ²	+	+ ²	+	+	+	
17	Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht	+ ²	+	+	+ ²	+	+ ²	+	+	+	

¹ Zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 110 \mu\text{g/l}$ und $\text{PAK}_{15} \leq 2,3 \mu\text{g/l}$.

² Zulässig, wenn Chrom, ges. $\leq 15 \mu\text{g/l}$, Kupfer $\leq 30 \mu\text{g/l}$, Vanadium $\leq 30 \mu\text{g/l}$ und $\text{PAK}_{15} \leq 0,3 \mu\text{g/l}$.

³ Zulässig, wenn Vanadium $\leq 55 \mu\text{g/l}$ und $\text{PAK}_{15} \leq 2,7 \mu\text{g/l}$.

⁴ Zulässig, wenn Vanadium $\leq 90 \mu\text{g/l}$.



Baugrundbüro Wenzel
Dipl.-Ing. Norbert Wenzel
Lennéstraße 14
15234 Frankfurt (Oder)

Datum: 01.02.2024
Seite: 1 / 2

PRÜFBERICHT

Probenart: Boden[#]
Anlage: SBW 2023-382, Oranienburg Bike + Ride-Anlage am Bahnhof Sachsenhausen[#]
Messstelle: Pr. 2: MP aus RKS 1 bis RKS 3[#]
Messstellencode: Tiefenbereich: UK Mutterboden bzw. UK Tragschicht bis 1.00 m[#]
Probennehmer: Kunde
Probennahme: 12.01.2024
Probeneingang: 12.01.2024
Prüfzeitraum: 12.01.2024 – 01.02.2024
Probennummer: FS24000020

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Org.Anteil als TOC	DIN EN 15936 (2012)	[Masse-%]	0,22
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007	[%]	94,1
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2017-01	mg/kg TS	< 0,5
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		8,3
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	98
Eluierung 2l/kg	DIN 19529: 2023-07 ^a		ja
Thallium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 0,2
Quecksilber (Eluat)	DIN EN ISO 12846 (08.12)	µg/l	< 0,1
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	8
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	13
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 0,5
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	< 5
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	9
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	9
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	µg/l	116
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	6,2
Naphthalin und Methylnaphthalin (Eluat)	DIN 38407-F43: 2014-10 ^a	µg/l	< 0,7
PAK 15 (Eluat)	DIN EN ISO 17993: 2004	µg/l	0,189
Aufschluß (Königswasser)	DIN EN 13657 (01.03)		ja
Arsen (EBV)	DIN EN 16171 (01.17)	mg/kg TS	1,19
Blei (EBV)	DIN EN 16171 (01.17)	mg/kg TS	1,88
Cadmium (EBV)	DIN EN 16171 (01.17)	mg/kg TS	< 0,1
Chrom (EBV)	DIN EN 16171 (01.17)	mg/kg TS	3,4
Kupfer (EBV)	DIN EN 16171 (01.17)	mg/kg TS	< 2
Nickel (EBV)	DIN EN 16171 (01.17)	mg/kg TS	1,8
Thallium (EBV)	DIN EN 16171 (01.17)	mg/kg TS	< 0,2
Zink (EBV)	DIN EN 16171 (01.17)	mg/kg TS	10,3
Quecksilber (EBV)	DIN EN 16171 (01.17)	mg/kg TS	< 0,02
Benzo(a)pyren (GC)	DIN ISO 18287 (05.06)	mg/kg TS	< 0,01

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe)	DIN ISO 18287 (05.06)	mg/kg TS	< 0,01
PCB 118	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 101	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 138	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 153	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 180	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 28	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
PCB 52	siehe Summe PCB	mg/kg	< 0,01
Summe PCB (GC)	DIN ISO 10382: 2003	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB6 und PCB-118 (Eluat)	DIN 38407-F 37: 2013-11 ^a	µg/l	< 0,003
MKW (C10-C22)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	99

Bemerkungen:

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

Ohne schriftliche Genehmigung der AKS GmbH Frankfurt (Oder) darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.

Symbole und Abkürzungen:

Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

^a Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.



Hanisch
Laborleiterin

Gegenüberstellung der Messwerte der Probe mit den Materialwerten

ErsatzbaustoffV Anlage 1/Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

Parameter	Dim.	BM-0	BM-0	BM-0	BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	Messwerte
		BG-0	BG-0	BG-0	BG-0	BG-F0*	BG-F1	BG-F2	BG-F3	
		Sand	Lehm/Schluff	Ton						
Mineral. Fremdbestandteile	Vol. %	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	
pH-Wert						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0	8,3
Elektr. Leitfähigkeit	µS/cm				350	350	500	500	2000	98
Sulfat	mg/l	250	250	250	250	250	450	450	1000	6,2
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	1,19
Arsen	µg/l				8 (13)	12	20	85	100	8
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	1,88
Blei	µg/l				23 (43)	35	90	250	470	13
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1	2	2	2	10	<0,1
Cadmium	µg/l				2 (4)	3	3	10	15	<0,5
Chrom. gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	3,4
Chrom. gesamt	µg/l				10 (19)	15	150	290	530	< 5
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	< 2
Kupfer	µg/l				20 (41)	30	110	170	320	9
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	1,8
Nickel	µg/l				20(31)	30	30	150	280	9
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	<0,02
Quecksilber	µg/l				0,1					<0,1
Thallium	mg/kg	0,5	1	1	1	2	2	2	7	<0,2
Thallium	µg/l				0,2 (0,3)					<0,2
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	10,3
Zink	µg/l				100 (210)	150	160	840	1600	116
TOC	M%	1	1	1	1	5	5	5	5	0,22
Kohlenwasserstoffe	mg/kg				300 (600)	300 (600)	300 (600)	300 (600)	1000 (2000)	99
Benzo(a) pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						<0,01
PAK ₁₆	mg/kg	3	3	3	6	6	6	9	30	<0,01
PAK ₁₅	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,189
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2					< 0,7
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					< 0,01
PCB ₆ und PCB-118	µg/l				0,01					< 0,003
EOX	mg/kg				1					< 0,5

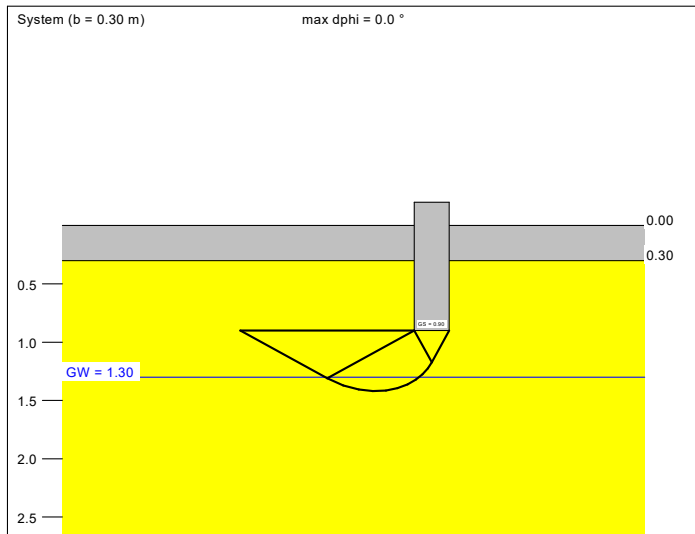
Fett und **rot** gedruckte Messwerte stellen Überschreitungen der Materialwerte dar.

Tabelle 5: Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BGF0*)

Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*)										
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht								
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen					
		un- günstig	günstig		günstig					
			Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasser- vorranggebiete	
					HSG III		HSG IV			
					Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton
1	2	3	4		5		6			
1	Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumen- gebunden	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfesti- gung unter gebundener Deck- schicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+
3	Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	Verfüllung von Baugruben und Leitungsräumen unter gebunde- ner Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+
5	Asphalttragschicht (teilwasser- durchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbe- ton) unter Pflaster und Platten	+	+	+	+	+	+	+	+	+
6	Bettung, Frostschutz- oder Trag- schicht unter Pflaster oder Plat- ten jeweils mit wasserundurch- lässiger Fugenabdichtung	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+
8	Frostschuttschicht (ToB), Bau- grundverbesserung und Unter- bau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+
9	Dämme oder Wälle gemäß Bau- weisen A – D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise	+	+	+	+	+	+	+	+	+
10	Damm oder Wall gemäß Bau- weise E nach MTSE	+	+	+	+	+	+	+	+	+
11	Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+	+	+	+
12	Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+	+	+	+

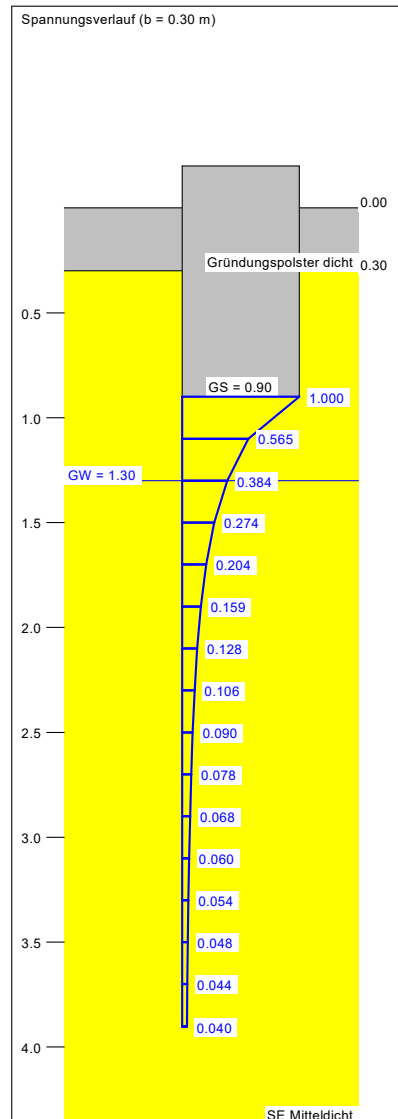
Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*)											
Einbauweise		Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht									
		außerhalb von Wasserschutzbereichen			innerhalb von Wasserschutzbereichen						
		un- günstig	günstig		günstig						
			Sand	Lehm, Schluff, Ton	WSG III A		WSG III B		Wasser- vorranggebiete		
					HSG III		HSG IV				
					Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	Sand	Lehm, Schluff, Ton	
1	2	3	4		5		6				
13	ToB, Baugrundverbesserung, Bodenverfestigung, Unterbau bis 1 m Dicke ab Planum sowie Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter Deckschicht ohne Bindemittel	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
14	Bauweisen 13 unter Plattenbelägen	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
15	Bauweisen 13 unter Pflaster	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
16	Hinterfüllung von Bauwerken oder Böschungsbereich von Dämmen unter durchwurzelbarer Bodenschicht sowie Hinterfüllung analog zu Bauweise E des MTSE	+	+	+	+	+	+	+	+	+	
17	Dämme und Schutzwälle ohne Maßnahmen nach MTSE unter durchwurzelbarer Bodenschicht	+	+	+	+	+	+	+	+	+	

Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E _s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Gründungspolster dicht
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	SE Mitteldicht

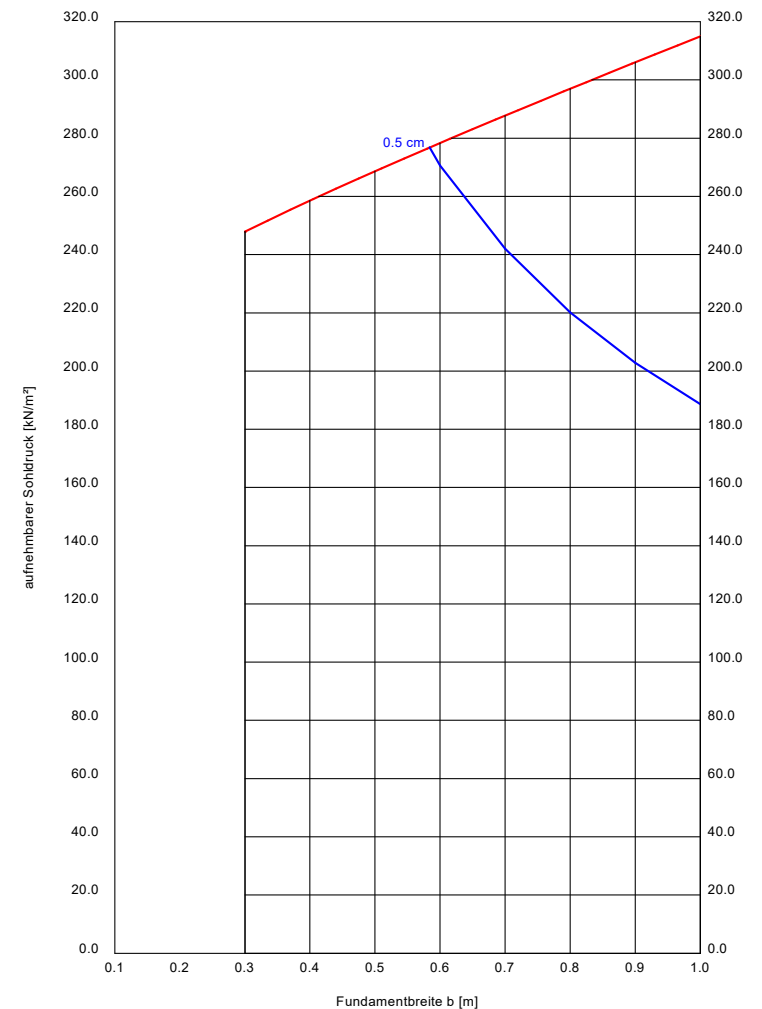


a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ ₂ [kN/m ³]	σ ₀ [kN/m ²]	t _g [m]	UK LS [m]
5.00	0.30	247.9	74.4	0.27	32.5	0.00	17.12	16.50	3.90	1.42
5.00	0.40	258.6	103.5	0.35	32.5	0.00	15.84	16.50	4.45	1.59
5.00	0.50	268.7	134.4	0.43	32.5	0.00	14.91	16.50	4.93	1.77
5.00	0.60	278.4	167.0	0.51	32.5	0.00	14.22	16.50	5.37	1.94
5.00	0.70	287.8	201.4	0.59	32.5	0.00	13.69	16.50	5.77	2.11
5.00	0.80	297.0	237.6	0.67	32.5	0.00	13.28	16.50	6.14	2.29
5.00	0.90	306.1	275.5	0.75	32.5	0.00	12.95	16.50	6.49	2.46
5.00	1.00	315.0	315.0	0.84	32.5	0.00	12.68	16.50	6.83	2.63

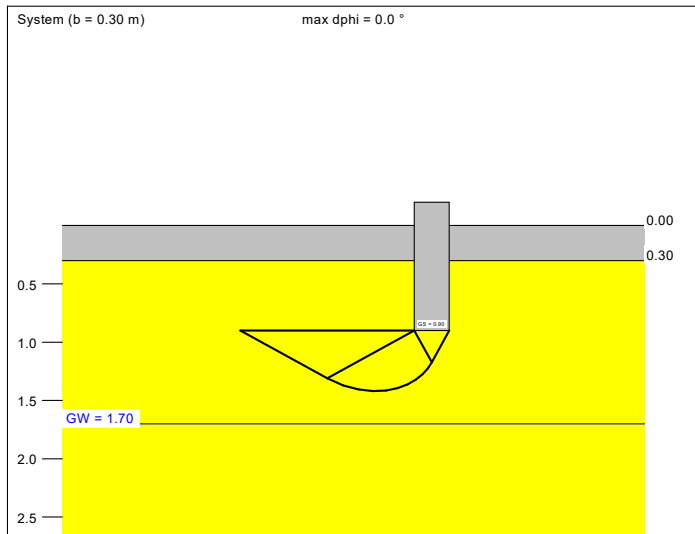
zul σ = σ_{0,k} / (γ_{R,v} · γ_(G,Q)) = σ_{0,k} / (1.40 · 1.43) = σ_{0,k} / 1.99
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
Bike+Ride Anlage am Bahnhof Sachsenhausen bei Oranienburg
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 5.00 m)
γ_{R,v} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
γ_(G,Q) = 0.500 · γ_Q + (1 - 0.500) · γ_G
γ_(G,Q) = 1.425
Gründungssohle = 0.90 m
Grundwasser = 1.30 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— aufnehmbarer Sohldruck
— Setzungen

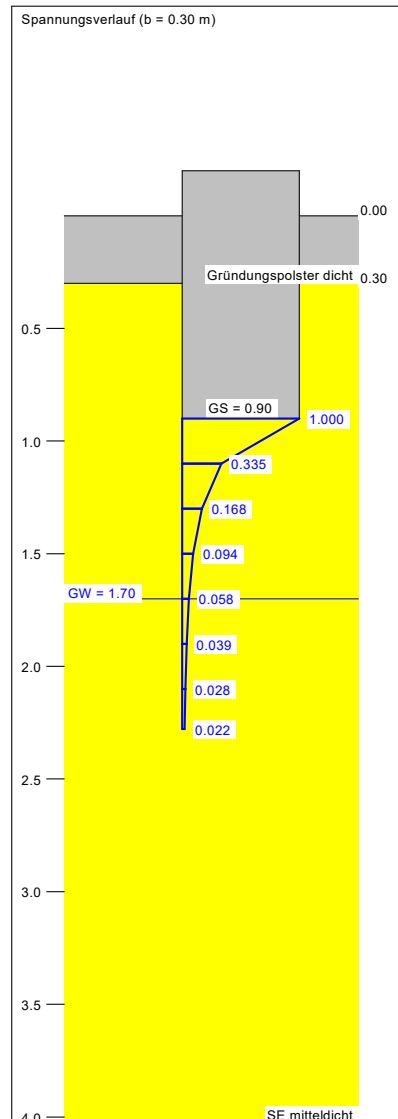


Boden	γ [kN/m³]	γ' [kN/m³]	φ [°]	c [kN/m²]	E_s [MN/m²]	ν [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	35.0	0.0	60.0	0.00	Gründungspolster dicht
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	SE mitteldicht



a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	t_g [m]	UK LS [m]
0.30	0.30	341.0	30.7	0.15	32.5	0.00	18.00	16.50	2.28	1.42
0.40	0.40	350.5	56.1	0.21	32.5	0.00	18.00	16.50	2.67	1.59
0.50	0.50	359.6	89.9	0.27	32.5	0.00	17.83	16.50	3.04	1.77
0.60	0.60	366.7	132.0	0.33	32.5	0.00	17.12	16.50	3.39	1.94
0.70	0.70	373.2	182.9	0.39	32.5	0.00	16.44	16.50	3.73	2.11
0.80	0.80	379.4	242.8	0.45	32.5	0.00	15.84	16.50	4.05	2.29
0.90	0.90	385.3	312.1	0.51	32.5	0.00	15.34	16.50	4.37	2.46
1.00	1.00	391.2	391.2	0.58	32.5	0.00	14.91	16.50	4.68	2.63

zul $\sigma = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:
Bike+Ride Anlage am Bahnhof Sachsenhausen bei Oranienburg
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
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
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.90 m
Grundwasser = 1.70 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— aufnehmbarer Sohldruck
— Setzungen

