
Stadt Strausber
FB: Technische Dienste
FG: Tiefbau / Grünflächen
Hegermühlenstraße 58
15344 Strausberg

Geotechnischer Bericht

für das geplante Bauvorhaben
Kulturpark Strausberg
(Wriezener Straße)

Bericht-Nr.: HBW 2022-491

Bearbeiter:

25.01.2023

Inhalt:	Seite
1 Vorgang und Bauwerk	4
2 Verwendete Unterlagen	4
3 Bauvorhaben	4
3.1 Baugrundverhältnisse	4
3.2 Baugrundsichtung	6
3.3 Hydrologische Verhältnisse	6
3.4 Baugrundfestigkeit	7
4 Laboruntersuchungen	8
4.1 Korngrößenverteilung	8
4.2 Kontamination des Bodens	8
4.3 Kontamination des Betons	9
5 Homogenbereiche / Bodenkenngößen	10
6 Beurteilung des Baugrundes	11
6.1 Tragfähigkeit des Baugrundes	11
6.2 Wiederverwendbarkeit für bautechnische Zwecke	12
6.3 Befahrbarkeit der Baufläche	12
6.4 Beurteilung des Baugrundrisikos	13
7 Gründungs- und Ausbauvorschläge	13
8 Hinweise zu den Erdarbeiten	16
9 Wasserhaltung	17
10 Versickerungseignung von Niederschlagswasser	17
11 Schlussbemerkungen	18

Anlagen:

1	Zusammenstellung der ausgeführten Leistungen
2.1	Übersichtskarte
2.2	Übersichtslageplan
2.3	Lageplan mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse
2.4	Lagebild mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse
3.1 ... 3.6	Colorierte Bohrprofile mit dazugehörigen Rammdiagrammen
3.7	Kernfoto Betonfläche
4.1.1 ... 4.1.2	Körnungslinien
4.2	Prüfberichte Kontamination des Bodens
4.3	Prüfberichte Kontamination des Betons
5 ... 6	Fundamentdiagramme

1 Vorgang und Bauwerk

Die Stadt Strausberg plant die Umgestaltung des Kulturparkes und beauftragte mein Büro mit der Baugrunderkundung, den erforderlichen Laboranalysen und der Baugrundbegutachtung. Auf der Grundlage der Erkundungs- und Laborergebnisse wurde der vorliegende geotechnische Bericht, mit Aussagen zur Tragfähigkeit des Bodens, zu Gründungsvorschlägen, zur Versickerungsmöglichkeit des anfallenden Oberflächenwassers und zur Kontamination erarbeitet.

2 Verwendete Unterlagen

- (1) Angebotsanfrage vom 04.11.2022
- (2) Auftrag vom 28.11.2022
- (3) Übersichtskarte
- (4) Lageplan
- (5) Lagebild
- (6) Ergebnisse der Baugrundaufschlüsse vom 09. bis 11.01.2023 meines Büros
- (7) Ergebnisse der Laboruntersuchungen

3 Bauvorhaben

Im Parkgelände ist der Neubau eines 2-geschossigen Gebäudes ohne Unterkellerung und die Anlegung neuer Wege und Straßen geplant.

3.1 Baugrundverhältnisse (Anlagen 3)

Zur Beurteilung der Baugrundverhältnisse in dem annähernd ebenen, teilweise befestigten (Wege und Parkplätze) Baufeld wurden am mit dem Auftraggeber abgestimmten Stellen folgende Baugrundaufschlüsse ausgeführt:

- 2 Kernbohrungen (KB; Durchmesser 100 mm) durch bestehende Verkehrsflächenbefestigungen zur Bestimmung der Befestigungsstärken und zur Gewinnung von Proben, sowie als Voraussetzung für die Baugrundsondierungen
- 8 direkte Aufschlüsse (Rammkernsondierungen; [RKS] mit einem Durchmesser von 40 mm) zur Bestimmung der Baugrundsichtung, des aktuellen Grundwasserspiegels und zur Gewinnung von gestörten Bodenproben mit Tiefen von 5.00 m
- 3 indirekte Aufschlüsse (Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde [DPH]) zur Bestimmung der Lagerungsverhältnisse der Baugrundsichten mit Tiefen von 5.00 m

Zur höhenmäßigen Einordnung der Baugrundsichten wurden die Geländehöhen an den Sondierstellen durch unser Büro eingemessen. Als Höhenbezugspunkt (Meßpunkt; MP) wurde die Oberkante des Fundamentes der Trafostation (siehe Anlagen 2.3 und 2.4 und folgendes Foto) genutzt.



Die Höhe dieses Meßpunktes wurde mit einer örtlichen Höhe von 50.00 m angenommen. Eine Anbindung an ein geodätisches Höhennetz besteht nicht. Die ermittelten Geländehöhen sind den Bohrprofilen und Rammdiagrammen in den Anlagen 3.1 bis 3.6 zu entnehmen.

Die Lage der Aufschlusspunkte ist in den Anlagen 2.3 und 2.4 dargestellt.

3.2 Baugrundsichtung (Anlagen 3.1 bis 3.7)

Die Baugrunderkundung ergab heterogene Baugrundverhältnisse.

Detaillierte Angaben zu Bodenhauptart, Beimengungen, Bodenfarben, Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen sind den Anlagen 3.1 bis 3.7 zu entnehmen. Die Ergebnisse sind in Anlehnung an die DIN 4023 dargestellt.

Die Verkehrsflächenbefestigung besteht aus 9 cm starken Betonrasengitterplatten bzw. aus 24 cm starkem Beton.

Unterhalb dieser Befestigungsschichten bzw. unterhalb einer zwischen 5 cm bis 21 cm starken, schwach humosen Oberbodenschicht (Mu) wurden bis in Tiefen zwischen 0.65 m und 1.40 m

nichtbindige, überwiegend stark schluffige, bauschutthaltige Sande (A[SU*])

erbohrt.

An den Aufschlüssen RKS 1, RKS 2, RKS 4, RKS 7 und RKS 8 wurden unterhalb dieser Auffüllungen

organische Böden in Form von stark zersetztem Torf (HZ)

angetroffen. Diese organischen Böden wurden bis in Tiefen zwischen 1.80 m und 3.50 m festgestellt. Der tiefere Untergrund besteht aus

nichtbindigen, enggestuften Sanden (SE).

3.3 Hydrologische Verhältnisse (Anlagen 3.1 bis 3.6)

Freies Grundwasser wurde bei den Baugrundaufschlüssen in Tiefen zwischen 1.50 m und 2.40 m festgestellt. Während bzw. nach Nässeperioden kann sich ein ca. 0.40 m höherer Grundwasserstand einstellen, der dann als höchster Grundwasserstand (HGW) anzusehen ist.

3.4 Baugrundfestigkeit (Anlagen 3.1 bis 3.6)

Aus den Sondierwiderständen beim Rammen mit der schweren Rammsonde (DPH) kann bei nichtbindigen Böden unmittelbar auf die Baugrundfestigkeit geschlossen werden. Als Festigkeit ist hier die Eigenschaft eines nichtbindigen Bodens bezeichnet, die durch Lagerungsdichte, Korngröße und -rauigkeit gekennzeichnet ist und sich in der Größe des Steifemoduls E_s sowie des Scherwinkels φ' äußert. Es kann von folgendem Zusammenhang zwischen der Anzahl der Schläge und der Baugrundfestigkeit bzw. Lagerungsdichte ausgegangen werden.

Tabelle 1: Lagerungsdichten in Abhängigkeit von den Schlagzahlen der schweren Rammsonde (DPH)

Schlagzahl N_{10}	Festigkeit	Lagerung
über Grundwasser		
0 - 2	sehr gering	sehr locker
2 - 4	gering	locker
5 - 11	mittel	mitteldicht
11 - 15	groß	dicht
> 15	sehr groß	sehr dicht
im Grundwasser		
0 - 1	sehr gering	sehr locker
1 - 2	gering	locker
3 - 6	mittel	mitteldicht
7 - 11	groß	dicht
> 11	sehr groß	sehr dicht

Die im Baufeld anstehenden Auffüllungen (A) und die natürlich entstandenen Sande (SE) sind bis ca. 2.50 m bzw. 4.00 m Tiefe

locker gelagert.

Die reinen Untergrundsande (SE) sind bis zur Endteufe

mitteldicht gelagert.

4 Laboruntersuchungen (Anlagen 4)**4.1 Korngrößenverteilung (Anlagen 4.1.1 und 4.1.2)**

Zur zuverlässigen Einordnung des Bodens nach DIN 18196 wurden 4 Nasssiebungen durchgeführt. Aus den Körnungslinien lassen sich die Böden nach Tabelle 2 bestimmen:

Tabelle 2: 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 [Mallet] [m/s]
RKS 2	0.18-1.40	A(SU*)	Sand, u, mg'	18.9	-	$7.3 \cdot 10^{-6}$
RKS 3	0.65-2.30	SU	Mittelsand, fs, gs, u', g'	6.0	4.4	$5.4 \cdot 10^{-4}$
RKS 6	0.70-1.70	SE	Mittelsand, gs, fs', fg'	2.9	3.3	$1.1 \cdot 10^{-4}$
RKS 7	0.08-1.10	A(GU)	Mittelkies, ms, u', fs', gs'	7.2	158.4	$8.5 \cdot 10^{-5}$

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

4.2 Kontamination des Bodens (Anlagen 4.2)

Aus den Rammkernsondierungen wurden gestörte Bodenproben aus dem Tiefenbereich UK Mutterboden bis 1.00 m entnommen und zu Mischproben zusammengestellt. Diese wurden im akkreditierten Labor der AKS GmbH [Frankfurt (O.)] bezüglich kontaminierender Inhaltstoffe nach LAGA M20 (unspezifischer Verdacht) untersucht. Die Laboranalysen weisen folgende Ergebnisse aus:

MP aus RKS 2 und RKS 3**Z2 Qualität****MP aus RKS 5 bis RKS 7****Z2 Qualität****MP aus RKS 8**

**>Z2 Qualität; gefährlicher Abfall;
Abfallschlüssel 170503* (Boden und
Steine, die gefährliche Stoffe enthalten)**

Der Einsatz von Materialien der Einbauklasse 2 (eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen) ist in der BTR RC-StB unter Punkt 7 geregelt. Definierte technische Sicherungsmaßnahmen müssen eine Durchsickerung des Materials mit Wasser verhindern (Einbau in nicht oder nur gering wasserdurchlässiger Bauweise bzw. unter einer wasserundurchlässigen Deckschicht).

Böden, bei denen Grenzwerte der Z2 Qualität überschritten werden, sind einer Sonderdeponie anzudienen.

Es wird empfohlen, auszubauende Böden während der Bauphase auf Haufwerken zwischenzulagern und diese erneut zu beproben und zu analysieren.

4.3 Kontamination des Betons (Anlage 4.3)

Die mittels Kernbohrungen gewonnenen Betonproben der bestehenden Verkehrsflächenbefestigung wurden im akkreditierten Labor der AKS GmbH [Frankfurt (O.)] bezüglich kontaminierender Inhaltstoffe nach LAGA M20 (Bauschutt) untersucht. Die Laboranalysen weisen folgende Ergebnisse aus:

Beton der Betonfläche	Z1.2 Qualität
------------------------------	----------------------

Beton der Rasengittersteinfläche	Z1.2 Qualität
---	----------------------

Beton der Z1.2 Qualität (eingeschränkter offener Einbau) kann in gebrochener Form in technischen Bauwerken so eingebaut werden, daß diese von Wasser durchsickert werden können (ungebundene oder wasserdurchlässige Bauweise). Der Einbau ist entsprechend den unter Abschnitt 7.1.2 und 7.1.3 der BTR RC-StB genannten Bedingungen eingeschränkt. Der Einbau von Materialien der Zuordnungswerte 1.2 bei günstigen Standortbedingungen ist im Einzelfall mit dem örtlich zuständigen Landkreis oder der kreisfreien Stadt abzustimmen.

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 für dieses Bauvorhaben ausgeführt werden. Aus technologischer Sicht und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laboranalysen werden vier Homogenbereiche definiert:

Homogenbereich 1:

schwach humoser, locker gelagerter Oberboden (Mu) der Bodenklasse 1

Tiefenbereich OK Gelände bis ca. 0.21 m (im Mittel 0.10 m)

organischer Gehalt < 8 %

Steingehalt < 5 %

Homogenbereich 2:

nichtbindige, schluffige, bauschutthaltige, locker bis mitteldicht gelagerte Sande (A) der Bodenklasse 3 bis 5

Tiefenbereich UK Mutterboden bis 1.40 m

organischer Gehalt 0%

Steingehalt bis ca. 10 %

Homogenbereich 3:

organische, stark zersetzte Böden (HZ) der Bodenklasse 2

Tiefenbereich 1.10 m bis 3.50 m

organischer Gehalt > 8 %

Steingehalt 0%

Homogenbereich 4:

nichtbindige, locker bis mitteldicht gelagerte Sande (SE/SU) der Bodenklasse 3

UK Mutterboden bis 5.00 m

organischer Gehalt 0%

Steingehalt < 5 %

Auf der Grundlage der Feld- und Laboruntersuchungen und von Erfahrungswerten mit vergleichbaren Bodenarten können für erdstatische Berechnungen die Bodenkenngrößen nach Tabelle 3 angesetzt werden:

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkenngrößen

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, schluffig, bauschutthaltig, locker bis mitteldicht									
0.05-1.40	A	3-5	8.0-10.0	18.0	30.0	0	15-20	10 ⁻⁵ -10 ⁻⁶	F3
Sand, rund, teilweise schwach schluffig, locker bis mitteldicht									
0.40-5.00	SE/SU	3	7.0-10.0	17.0-18.0	30.5-32.5	0	30-50	10 ⁻⁴ -10 ⁻⁵	F1
Torf, stark zersetzt									
1.10-3.50	HZ	2	1.0	11.0	15.5	0	0.5	10 ⁻⁶ -10 ⁻⁷	F2

6 Beurteilung des Baugrundes

6.1 Tragfähigkeit des Baugrundes

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

Tabelle 4: Baugrundtragfähigkeit

Bodenart (Bodengruppe nach DIN 18 196)	Lagerungsart bzw. Zustandsform	Tragfähigkeit
A/SU/SE	locker mitteldicht	mäßig tragfähig tragfähig
HZ	stark zersetzt	ungenügend tragfähig

6.2 Wiederverwendbarkeit für bautechnische Zwecke

Die Bodenklassen nach DIN 18300 können der Tabelle 3 entnommen werden. Die technologischen Eigenschaften und die Verwendbarkeit des Bodenaushubes für den Wiedereinbau sind in der Tabelle 5 dargestellt.

Tabelle 5: Technologische Bodeneignung

Boden- gruppe nach DIN 18196	verdichten	rammen	bohren	Eignung zum Wiedereinbau
A/SU/SE nicht- bindig	gering- mittel	leicht- mittel	leicht- mittel	für konstruktiven Erdbau alle Böden ohne groben Bauschutt 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
HZ organisch	nicht möglich	leicht- mittel	leicht- mittel	für konstruktiven Erdbau ungeeignet

6.3 Befahrbarkeit der Baufläche

Das Baufeld kann mit erdbautypischen Fahrzeugen befahren werden. Die Befahrbarkeit mit Straßenfahrzeugen kann aufgrund der lockeren Lagerung der obersten Bodenschichten stark eingeschränkt oder unmöglich sein. Hauptfahrwege und / oder Kranstellflächen müssen mit tragfähigkeitsverbessernden Maßnahmen stabilisiert werden (z. B. Einbau einer Schottertragschicht oder Verlegen 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 ein Baugrundrisiko in den locker gelagerten Auffüllungen (A) und den in unterschiedlicher Tiefe und mit unterschiedlichen Schichtstärken eingelagerten organischen Böden (HZ).

7 Gründungs- und Ausbauvorschläge

Hochbauobjekte

Die im Bereich des geplanten Gebäudes (RKS 5) festgestellten, nichtbindigen, bis in eine Tiefe von ca. 4.00 m nur locker gelagerten Böden (SE) sind zur Abführung der geplanten Lasten als

mäßig tragfähig

einzuschätzen. Das Gebäude kann

flach

auf Streifenfundamenten besser auf einer bewehrten Platte gegründet werden. Eine frostfreie Gründung ist dabei zu gewährleisten (Einbindetiefe der Fundamente ≥ 0.90 m oder Frostschutzschürze).

Es sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Bodenabtrag bis in eine Tiefe von 1.00 m, Mutterboden ist gesondert abzutragen
- intensive Nachverdichtung der freigelegten, nichtbindigen Abtragsebene mit Geräten, die eine Tiefenwirkung von ca. 1.00 m erreichen
- lagenweiser Wiedereinbau des abgetragenen Bodens bis zur Unterkante der Gründungsplatte bzw. bis zur Oberfläche des Geländes
- Erstellen der Gründung (Streifenfundamente oder Gründungsplatte); Gebäudeabdichtung nach DIN 18533 Teil 1 entsprechend der Wassereinwirkungsklasse W1.1-E gegen Erdfeuchtigkeit und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührenden Wänden
- Erstellen des Rohbaus
- Geländeprofilierung in der Form, daß kein Niederschlagswasser zu den Gebäuden fließen kann

Mit der erkundeten Baugrundsichtung und den charakteristischen Bodenkennwerten wurden zulässige Sohlpressungen in Abhängigkeit von der Fundamentbreite berechnet (Anlagen 5 bis 7).

Danach ergibt sich für 0.90 m eingebundene, z. B. 0.40 m breite, mittig belastete Streifenfundamente ein maximal aufnehmbarer charakteristischer Sohldruck von 261 kN/m² bei ca. 0.5 cm Setzungen (Anlage 5).

Für die tragenden Innenwände (Streifenfundamente 0.50 m tief eingebunden und 0.50 m breit) kann mit einem maximal aufnehmbaren Sohldruck von 191 kN/m² zu erwartenden Setzungen von ca. 0.4 gerechnet werden (Anlage 6).

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

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

erfolgen. Da der Bettungsmodul kein reiner Bodenkennwert ist, ist dieser gegebenenfalls mit den tatsächlichen Lasten und den Gebäudemaßen mittels einer Setzungsberechnung zu bestimmen.

Straßenbau

Für die Planung und die Bauausführung ist von folgenden Grundsätzen auszugehen:

Frostempfindlichkeit

Im Bereich der Straßentrasse (Planum) stehen überwiegend Böden der **Frostempfindlichkeitsklasse F3** an. Das Untersuchungsgebiet ist in die Frosteinwirkungszone II einzugliedern.

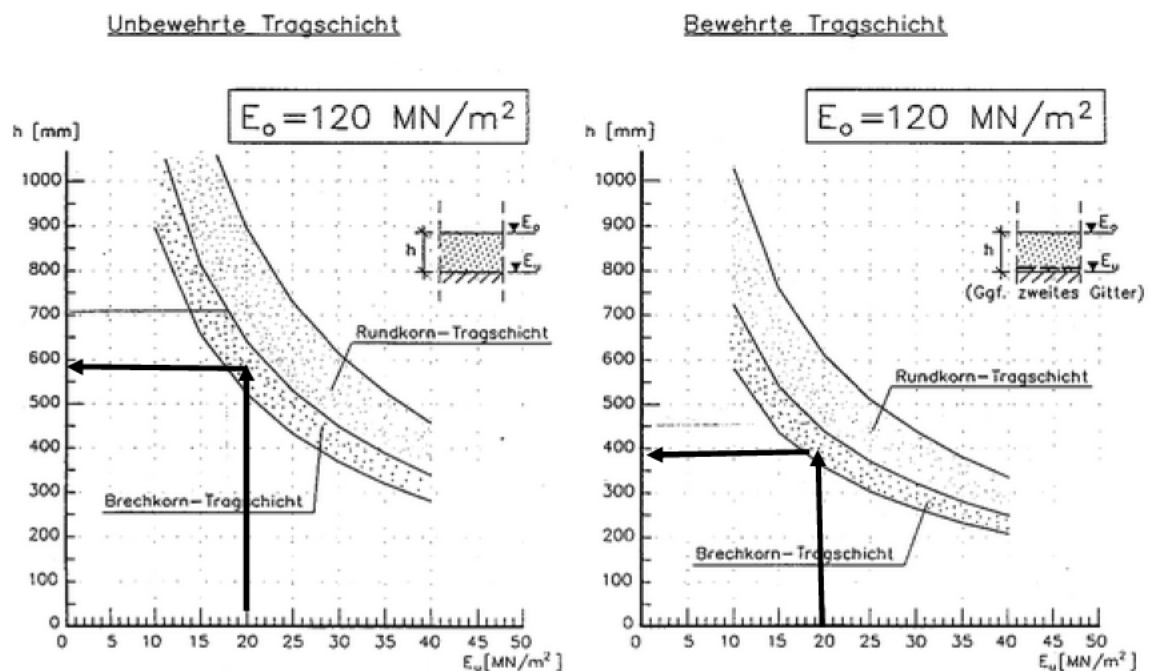
Wasserverhältnisse

Die angetroffenen Wasserverhältnisse sind als **ungünstig** zu beurteilen.

Tragfähigkeit

Die festgestellten, aufgefüllten, nur locker gelagerten Sande (A) gewährleisten aufgrund der Unterlagerung mit organischen Böden (HZ) überwiegend nicht die Mindesttragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$. Die Isttragfähigkeit liegt erfahrungsgemäß im Größenbereich 20 MN/m^2 bis 30 MN/m^2 . Tragfähigkeitsverbessernde Maßnahmen werden erforderlich (z. B. Einbau einer geogitterbewehrten Tragschicht oder Einbau einer hydraulisch gebundenen Tragschicht [HGT]).

Die folgenden Diagramme zeigen erforderliche Tragschichtstärken in Abhängigkeit der Isttragfähigkeiten der Untergrundböden:



Bei einer Isttragfähigkeit von z. B. 20 MN/m² des Untergrundes wird eine mindestens 60 cm starke, ungebundene Tragschicht aus gebrochenem Material erforderlich, um auf der Oberkante der Tragschicht eine Tragfähigkeit von 120 MN/m² zu erreichen. Bei gleichen Voraussetzungen könnte die Stärke der ungebundenen Tragschicht aus gebrochenem Material auf 40 cm reduziert werden, wenn diese mit 2 Lagen biaxial gereckten, knotensteifen Geogittern bewehrt wird.

Entwässerung des Planums

Eine natürliche Entwässerung des Straßenplanums ist überwiegend gewährleistet.

Beurteilung der Versickerungseignung

Eine Versickerung des Regenwassers ist über die freie Fläche oder Mulden in den Randbereichen gewährleistet.

Ausbauvorschlag

Neu zu erstellende Verkehrsflächen sind als grundhafter Ausbau mit tragfähigkeitsverbessernden Maßnahmen zu planen und auszubauen. Der Straßenaufbau ist nach der erforderlichen Belastungsklasse und der gewählten Befestigungsart nach RStO 12 zu bemessen.

8 Hinweise zu den Erdarbeiten

Der Mutterboden und die bauschutthaltigen Auffüllungen sind bis zur geplanten Planumstiefe der Verkehrsflächen abzutragen.

Erforderliche Erdarbeiten im Bereich der Gründungsebenen bzw. im Bereich von Straßenplanien sind mit Grabgeräten ohne Reißzähne auszuführen um unnötige Bodenstörungen zu vermeiden.

Erforderliche Baugruben sind entweder mit einem Böschungswinkel von $\beta = 45^\circ$ oder ausgesteift herzustellen. Besondere Einflüsse der Baugrubensicherheit sind vorher vom Planer und dem Baubetrieb einzuschätzen.

Die freigelegten, nichtbindigen, Erdplanien sind mittels Vibrationsgeräten nachzuverdichten. Dabei ist ein Mindestverdichtungsgrad $D_{Pr} = 98 \%$ zu erreichen. Die Verdichtungswilligkeit der Sande kann durch Anfeuchten bis zum annähernd erdfeuchten Zustand und durch Zugabe von Grobkorn ($U > 5$; Kiessand, Recycling, Schotter oder Schlacke) verbessert werden.

Einzubauende Gründungspolster bzw. Frostschutz- und / oder Tragschichtmaterialien sind mit nichtbindigen, verdichtungsfähigen, kontaminationsfreien Füllböden (z. B. Kiessand oder Betonrecycling) lagenweise ($d < 0.40 \text{ m}$) herzustellen, wobei jede Fülllage zu verdichten ist. Dabei ist ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu erreichen und nachzuweisen.

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 die Arbeiten bis in eine Tiefe von ca. 1.00 m wird keine Wasserhaltung erforderlich. Sind Erdarbeiten bis in den Grundwasserbereich auszuführen, wird vor Beginn der Erdarbeiten eine geschlossene Wasserhaltung erforderlich. Mit dieser ist der aktuelle Grundwasserstand bis mindestens 0.50 m unter die geplante Aushubebene abzusenken. Die Wasserhaltung ist solange zu betreiben, bis die Auftriebssicherheit der Gründung bzw. der Einbauteile gewährleistet ist

10 Versickerungseignung von Niederschlagswasser

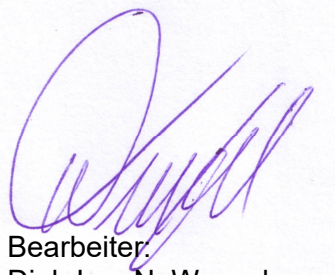
Entsprechend der ATV A 138 (Versickerungseignung) sind Böden mit Durchlässigkeiten von $k \geq 5 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ für die Erstellung von Versickerungsanlagen geeignet. Diese Anforderung erfüllen die im Baufeld erkundeten Sande (A/SU/SE).

Eine ordnungsgemäße **Versickerung** des Regenwassers in den Untergrund ist an diesem Standort z. B. über die freie Fläche oder Mulden möglich. Für die Bemessung einer Versickerungsanlage in den schluffigen, aufgefüllten Sanden (A/SU*) kann mit einem k Wert von $5 \cdot 10^{-6}$ 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. Im Bereich des geplanten Gebäudes sind zusätzliche Baugrunderkundungen auszuführen, da weder die Erkundungsdichte noch die Erkundungstiefe für einen Hochbau ausreichend sind.

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.



Bearbeiter:
Dipl.-Ing. N. Wenzel



Verteiler:

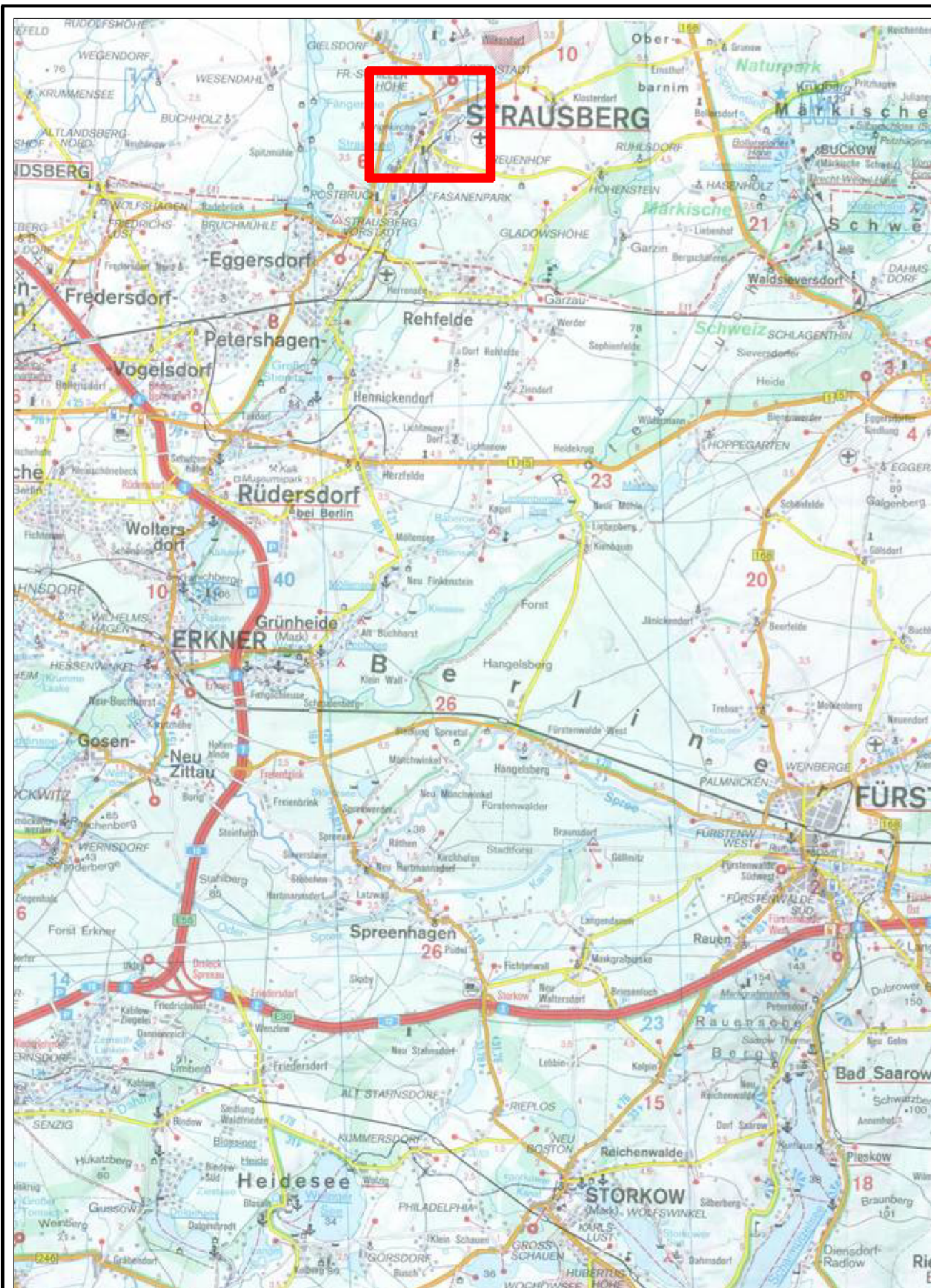
2 Exemplare:	Stadt Strausberg
1 Exemplar digital:	Stadt Strausberg [robert.feiler@stadt-strausberg.de]
1 Exemplar digital:	Franz Reschke Landschaftsarchitektur GmbH; Berlin [info@franzreschke.de]
1 Exemplar:	Baugrundbüro Wenzel, Frankfurt (O.)

Zusammenstellung der Leistungen

Nr.	Baugrund-aufschluß	Datum	Tiefe [m]	Proben Boden	Proben Beton	Anzahl Kontamination
1	RKS 1	09.01.2023	5.00	3	-	1
2	RKS 2	09.01.2023	5.00	3	-	1
3	RKS 3	09.01.2023	5.00	3	-	1
4	RKS 4	09.01.2023	5.00	3	-	1
5	RKS 5 + DPH 3	09. / 11.01.2023	5.00 / 5.00	2	-	1
6	RKS 6	09.01.2023	5.00	3	-	1
7	RKS 7 + DPH 1	10. / 11.01.2023	5.00 / 5.00	2	-	1
8	KB + RKS 8 + DPH 2	10. / 11.01.2023	5.00 / 5.00	4	1	1
9	KB (Betonfläche)	10.01.2023	0,24	-	1	-

Zusammenstellung :

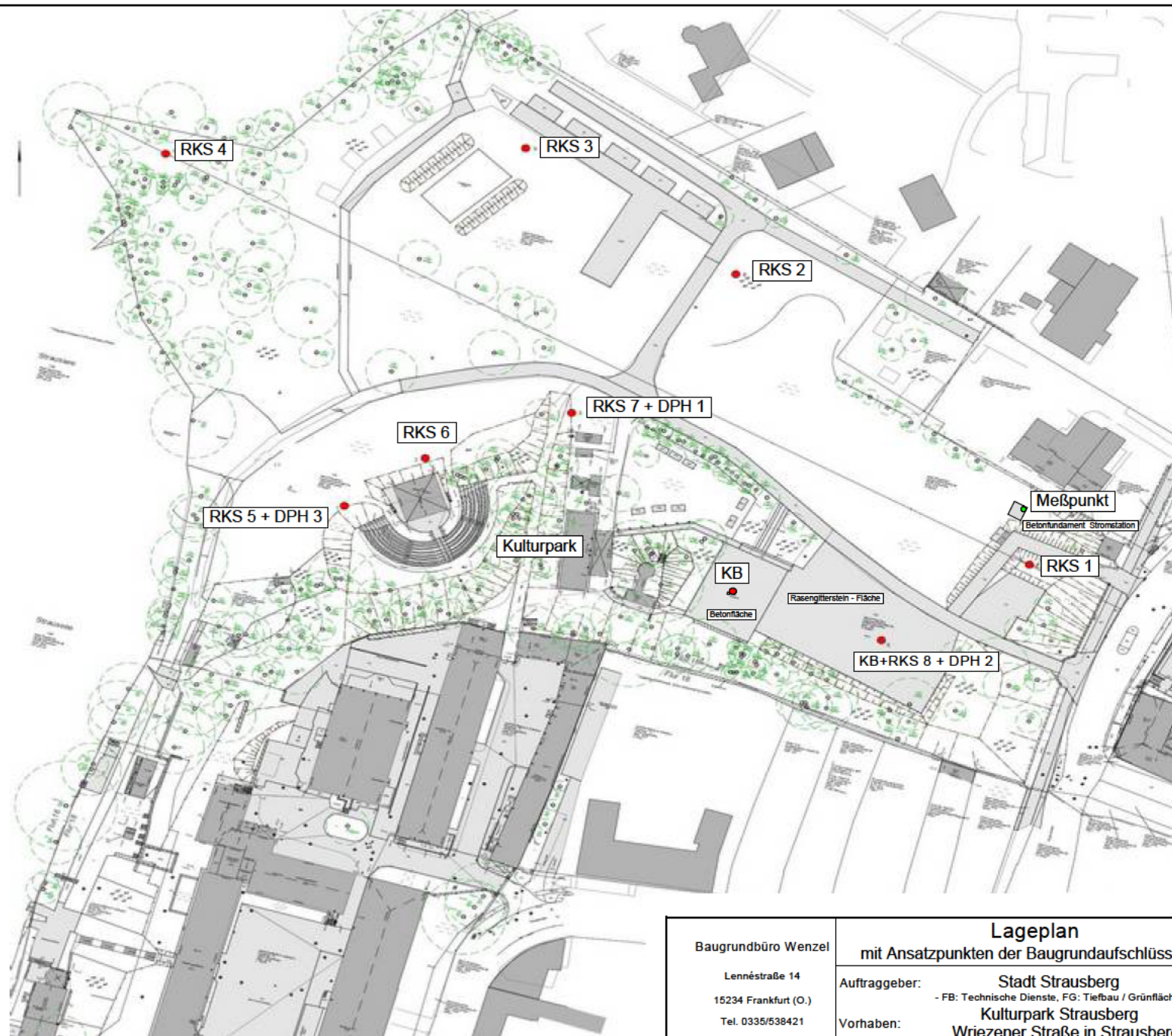
Beschaffung der Schachtscheine:	1 Stück
Summe der An- und Abfahrten:	3 Stück
Summe der Kernbohrungen:	2 Stück
Wiederverschließen der Bohrlöcher:	2 Stück
Einmessen der Ansatzpunkte:	11 Stück
Summe Auf- u. Abrüsten der Technik:	11 Stück
Summe der Bohrmeter:	40.00 m
Summe der Rammeter:	15.00 m
Summe der Bodenproben:	23 Stück
Summe Betonproben:	2 Stück
Summe der Kontaminationsproben:	8 Stück
Summe der Nasssiebungen:	4 Stück
Summe der Kontaminationsuntersuchungen Boden:	3 Stück
Summe der Kontaminationsuntersuchungen Beton:	2 Stück
Summe Ergebnisberichte:	3 Stück
Summe Ergebnisberichte digital:	1 Stück



Baugrundbüro Wenzel Lennestraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Übersichtskarte		Datum:	Januar 2023
			M.d.H.:	-
	Auftraggeber: Stadt Strausberg - FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen- Kulturpark Strausberg Vorhaben: Wriezener Straße in Strausberg		M.d.L.:	-
			Bericht Nr.:	HBW 2022-491
			Anlage:	2.1



Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Übersichtslageplan		Datum:	Januar 2023
			M.d.H.:	-
	Auftraggeber: Stadt Strausberg - FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen- Kulturpark Strausberg Vorhaben: Wriezener Straße in Strausberg		M.d.L.:	-
			Bericht Nr.:	HBW 2022-491
			Anlage:	2.2



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

Lageplan
 mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse

Auftraggeber: **Stadt Strausberg**
 - FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen-

Vorhaben: **Kulturpark Strausberg**
Wriezener Straße in Strausberg

Datum: Januar 2023

M d.H.: -

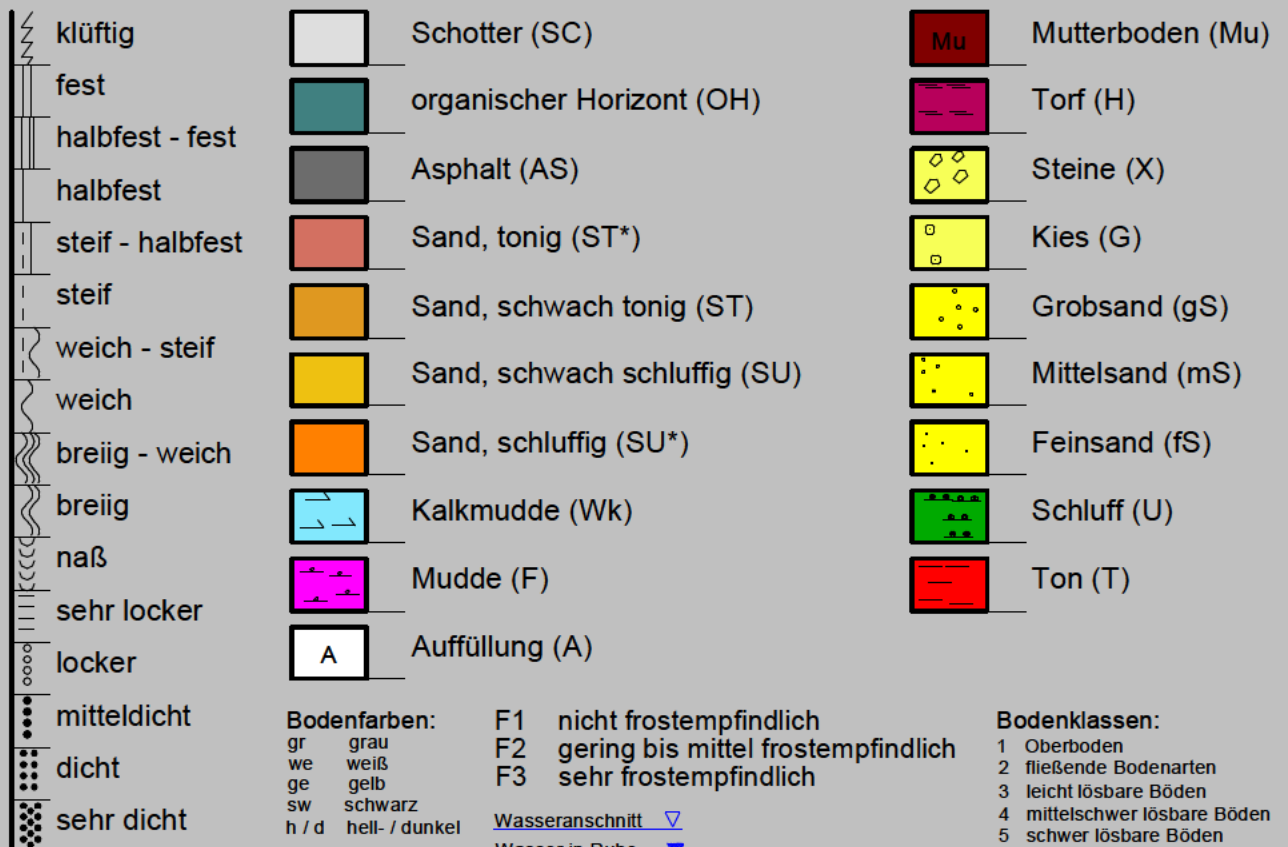
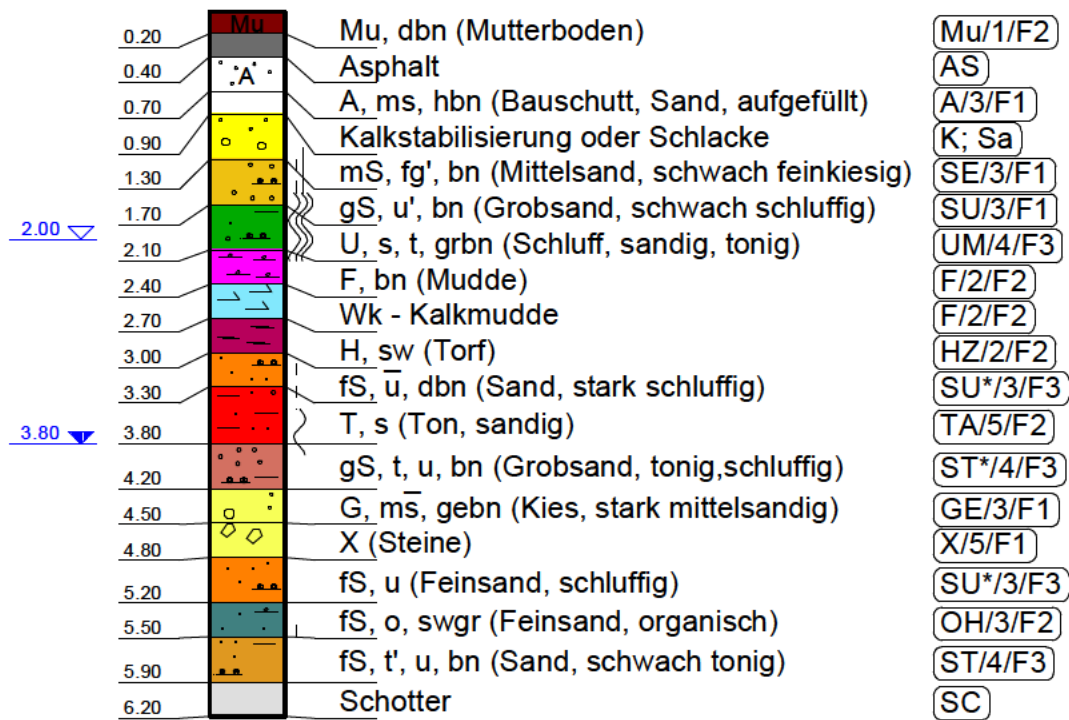
M d.L.: -

Bericht Nr.: HBW 2022-491

Anlage: 2.3

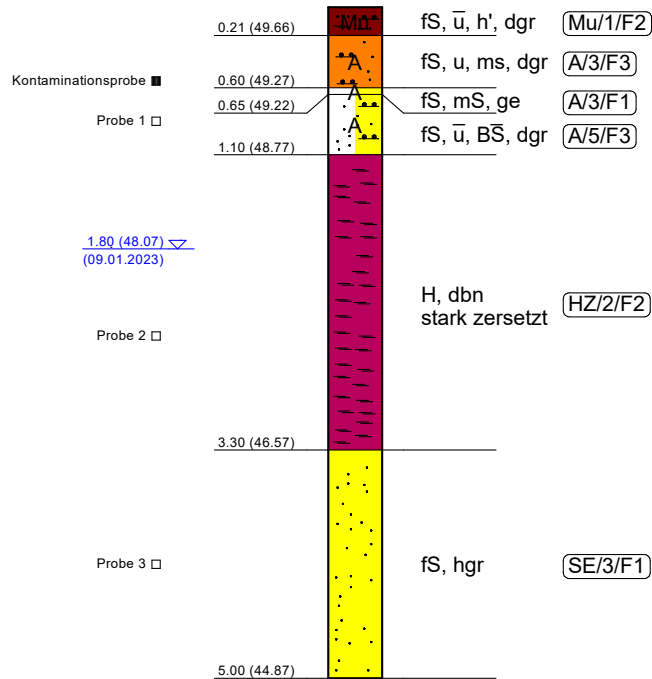
RKS Legende

0.50 m NN



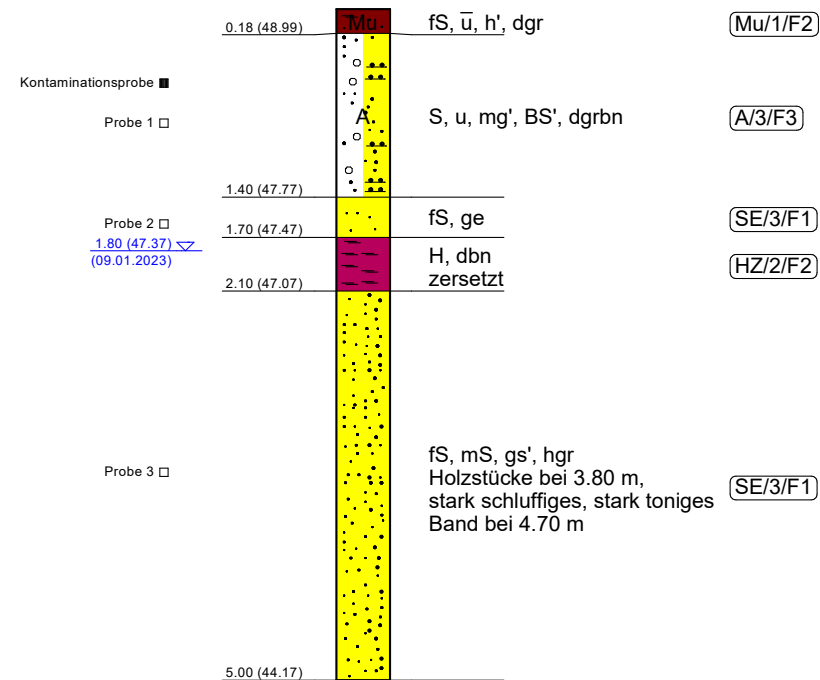
RKS 1

49.87 m ö.H.



RKS 2

49.17 m ö.H.



Baugrundbüro Wenzel

Lennéstraße 14

15234 Frankfurt (O.)

Tel. 0335/538421

Bohrprofil nach DIN 4023

Auftraggeber: Stadt Strausberg

- FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen-

Vorhaben: Kulturpark Strausberg

Wriezener Straße in Strausberg

Datum: Januar 2023

M d.H.: -

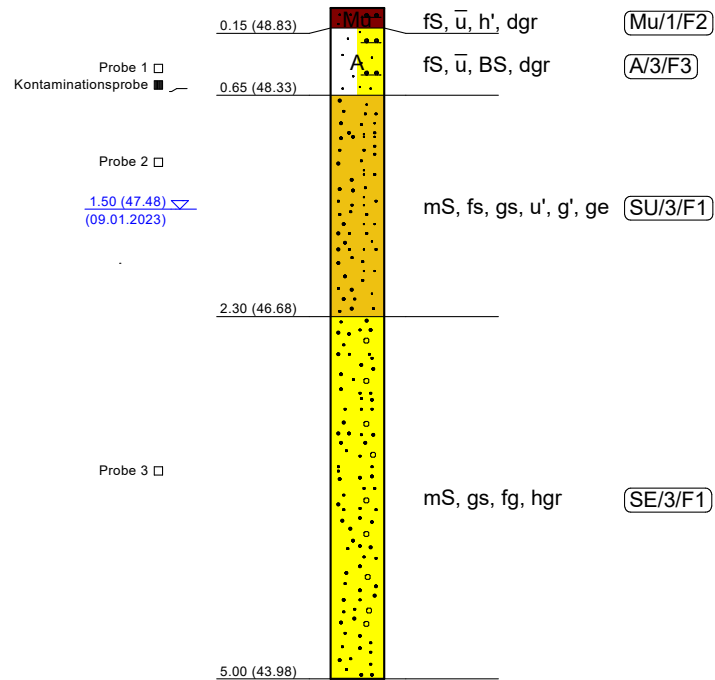
M d.L.: -

Bericht Nr.: HBW 2022-491

Anlage: 3.1

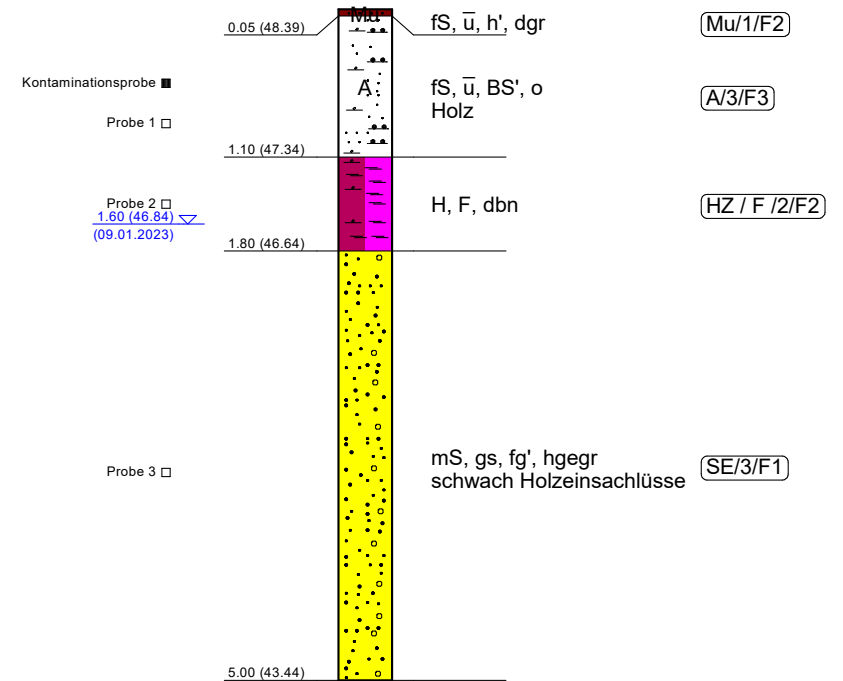
RKS 3

48.98 m ö.H.



RKS 4

48.44 m ö.H.



Baugrundbüro Wenzel

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

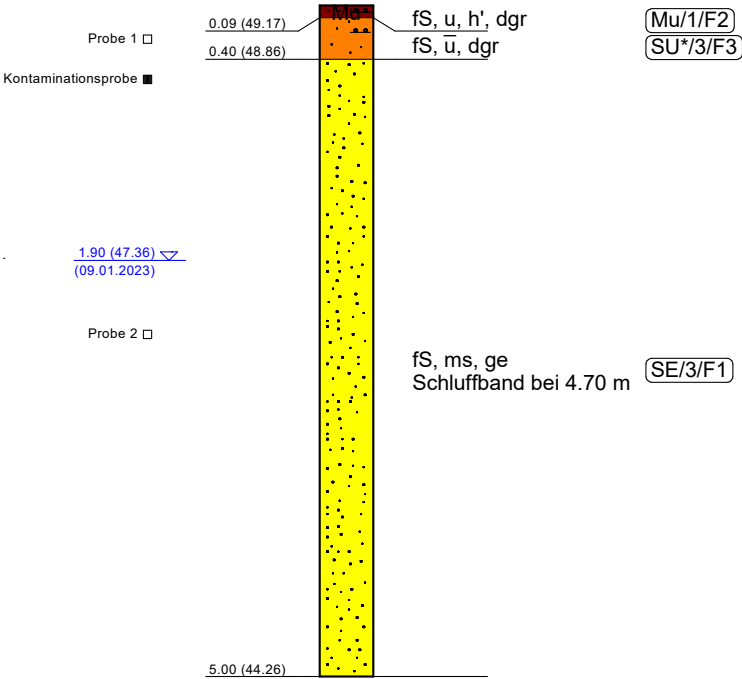
Bohrprofil nach DIN 4023

Auftraggeber: Stadt Strausberg
- FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen-
Vorhaben: Kulturpark Strausberg
Wriezener Straße in Strausberg

Datum: Januar 2023
M d.H.: -
M d.L.: -
Bericht Nr.: HBW 2022-491
Anlage: 3.2

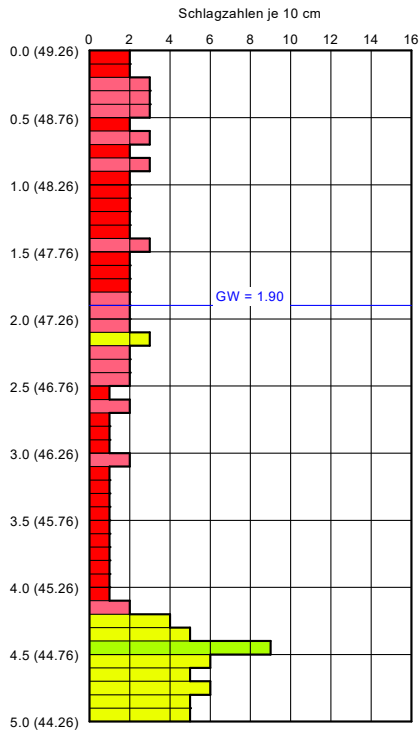
RKS 5

49.26 m ö.H.



DPH 3

49.26 m ö.H.



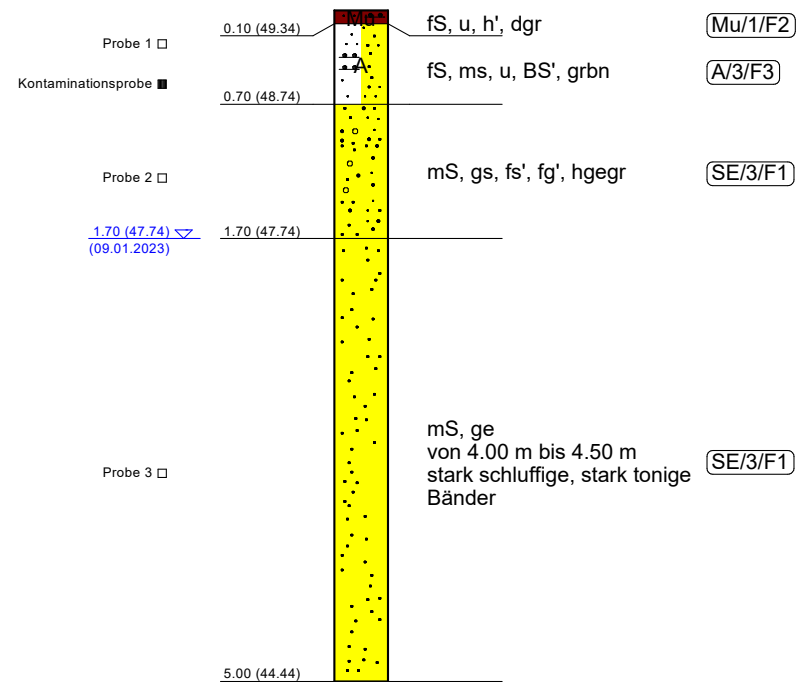
Legende DPH

- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Bohrprofil nach DIN 4023 Rammdiagramm nach DIN 4094		Datum:	Januar 2023
	Auftraggeber:		M d.H.:	-
	Vorhaben:		M d.L.:	-
	Stadt Strausberg - FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen- Kulturpark Strausberg Wriezener Straße in Strausberg		Bericht Nr.:	HBW 2022-491
			Anlage:	3.3

RKS 6

49.44 m ö.H.



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

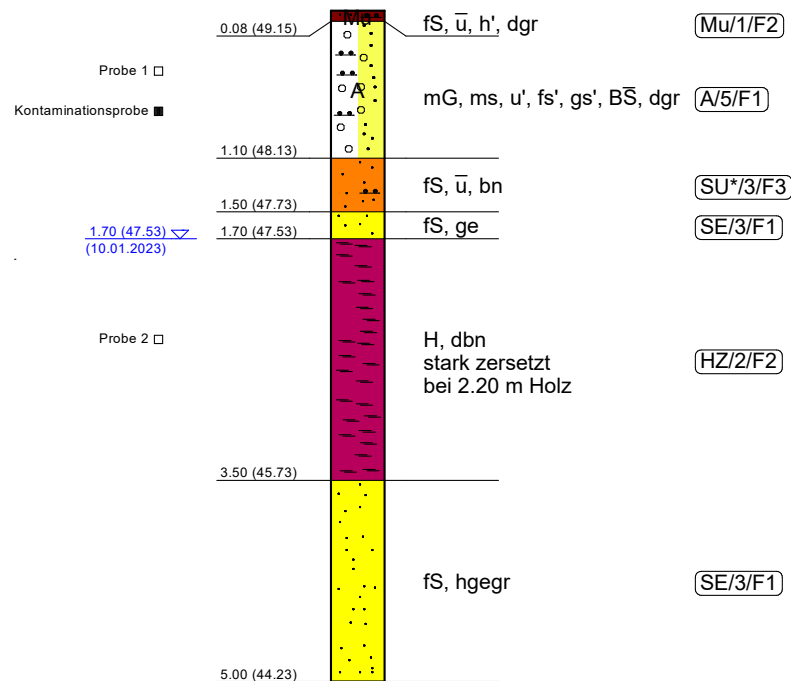
Bohrprofil nach DIN 4023

Auftraggeber: **Stadt Strausberg**
- FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen-
Vorhaben: **Kulturpark Strausberg**
Wriezener Straße in Strausberg

Datum:	Januar 2023
M d.H.:	-
M d.L.:	-
Bericht Nr.:	HBW 2022-491
Anlage:	3.4

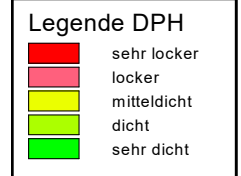
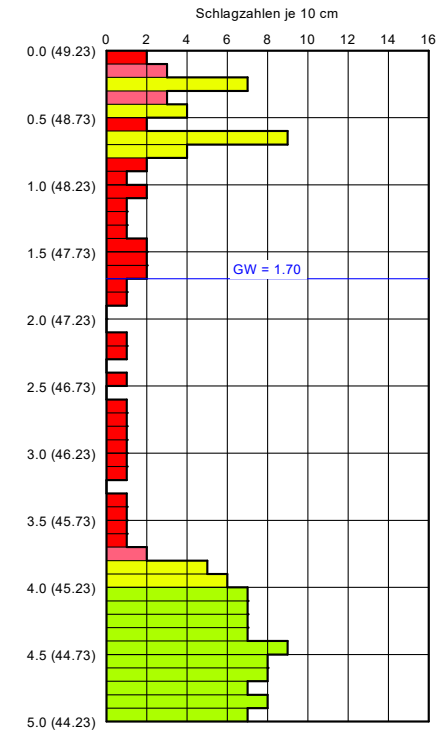
RKS 7

49.23 m ö.H.



DPH 1

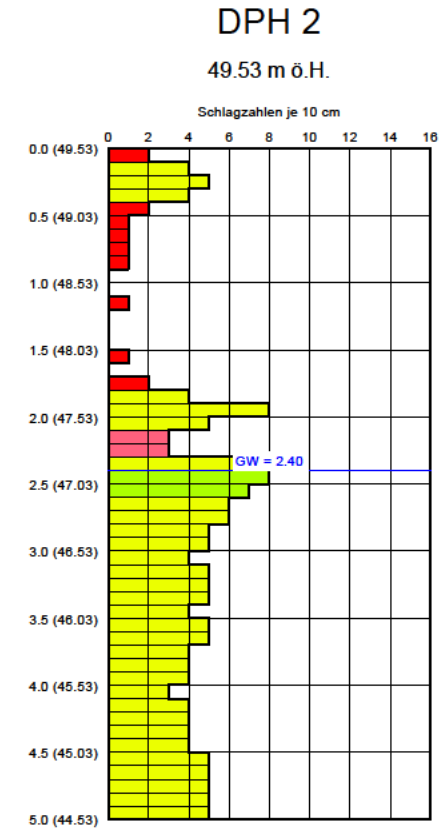
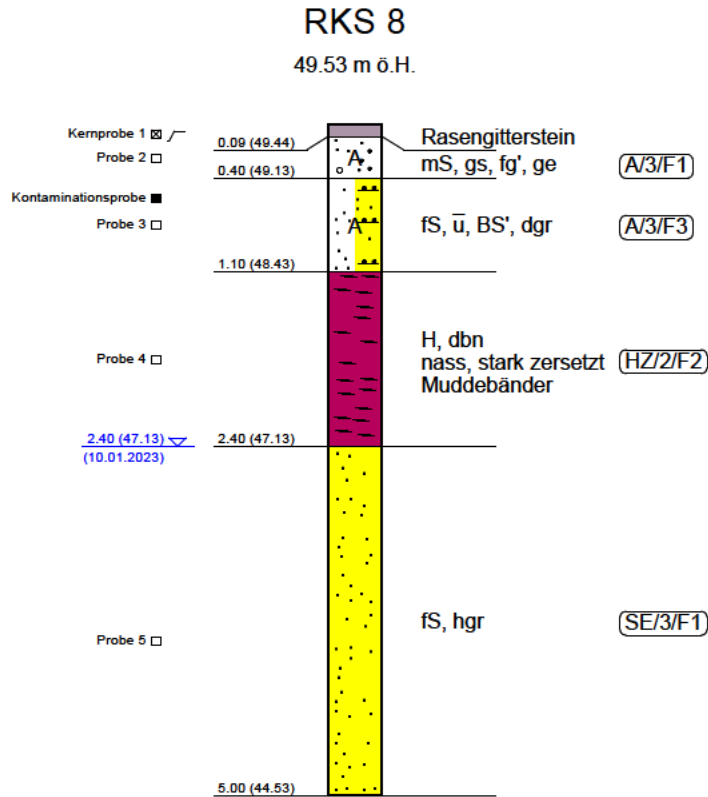
49.23 m ö.H.



Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Bohrprofil nach DIN 4023		Datum:	Januar 2023
	Rammdiagramm nach DIN 4094		M d.H.:	-
	Auftraggeber:	Stadt Strausberg	M d.L.:	-
	- FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen-		Bericht Nr.:	HBW 2022-491
	Vorhaben:	Kulturpark Strausberg Wriezener Straße in Strausberg	Anlage:	3.5



9 cm Beton



Legende DPH	
	sehr locker
	locker
	mitteldicht
	dicht
	sehr dicht

Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Bohrprofil nach DIN 4023		Datum:	Januar 2023
	Rammdiagramm nach DIN 4094		M d.H.:	-
	Auftraggeber:	Stadt Strausberg	M d.L.:	-
	- FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen-		Bericht Nr.:	HBW 2022-491
	Vorhaben:	Kulturpark Strausberg Wriezener Straße in Strausberg	Anlage:	3.6



24 cm Beton

Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Kernfoto		Datum:	Januar 2023
			M.d.H.:	-
	Auftraggeber: Stadt Strausberg - FB: Technische Dienste, FG: Tiefbau / Grünflächen- Kulturpark Strausberg Vorhaben: Wriezener Straße in Strausberg		M.d.L.:	-
			Bericht Nr.:	HBW 2022-491
			Anlage:	3.7

Baugrundbüro Wenzel
Lennéstraße 14
15234 Frankfurt (Oder)
Tel.: 0335/538421 Fax: 0335/538426

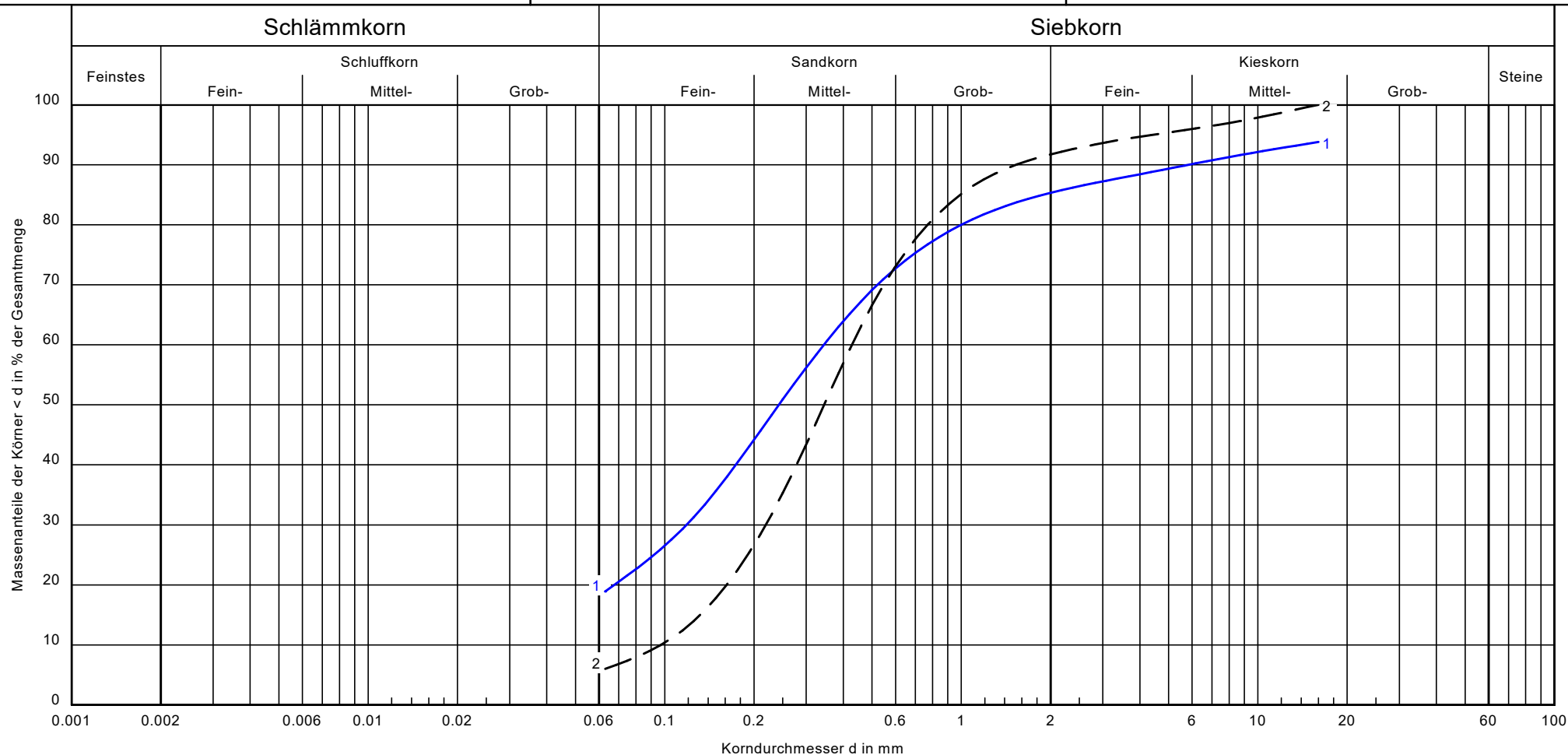
Bearbeiter: Wegner

Datum: Januar 2023

Körnungslinie

Kulturpark Strausberg
Wriezener Straße in Strausberg

Prüfungsnummer: KVS 1 - KVS 2
Probe entnommen am: 09.01.2023
Art der Entnahme: gestörte Proben
Arbeitsweise: Nasssiebungen



Bezeichnung:	KVS 1	KVS 2
Bodenart:	S, u, mg'	mS, fs, gs, u', g'
Tiefe:	0,18 m -1,40 m	0,65 m - 2,30 m
Entnahmestelle:	RKS 2/1	RKS 3/2
k [m/s] (Mallet / Paquant):	7.3 * 10 ⁻⁶	5.4 * 10 ⁻⁵
U/Cc	-/-	4.4/1.2
T/U/S/G [%]:	- /18.9/66.4/14.7	- /6.0/85.7/8.3
Signatur	<u> </u>	<u> </u>

Bemerkungen:

Bericht:
HBW 2022-491
Anlage:
4.1.1

Baugrundbüro Wenzel

Lennéstraße 14

15234 Frankfurt (Oder)

Tel.: 0335/538421 Fax: 0335/538426

Bearbeiter: Wegner

Datum: Januar 2023

Körnungslinie

Kulturpark Strausberg

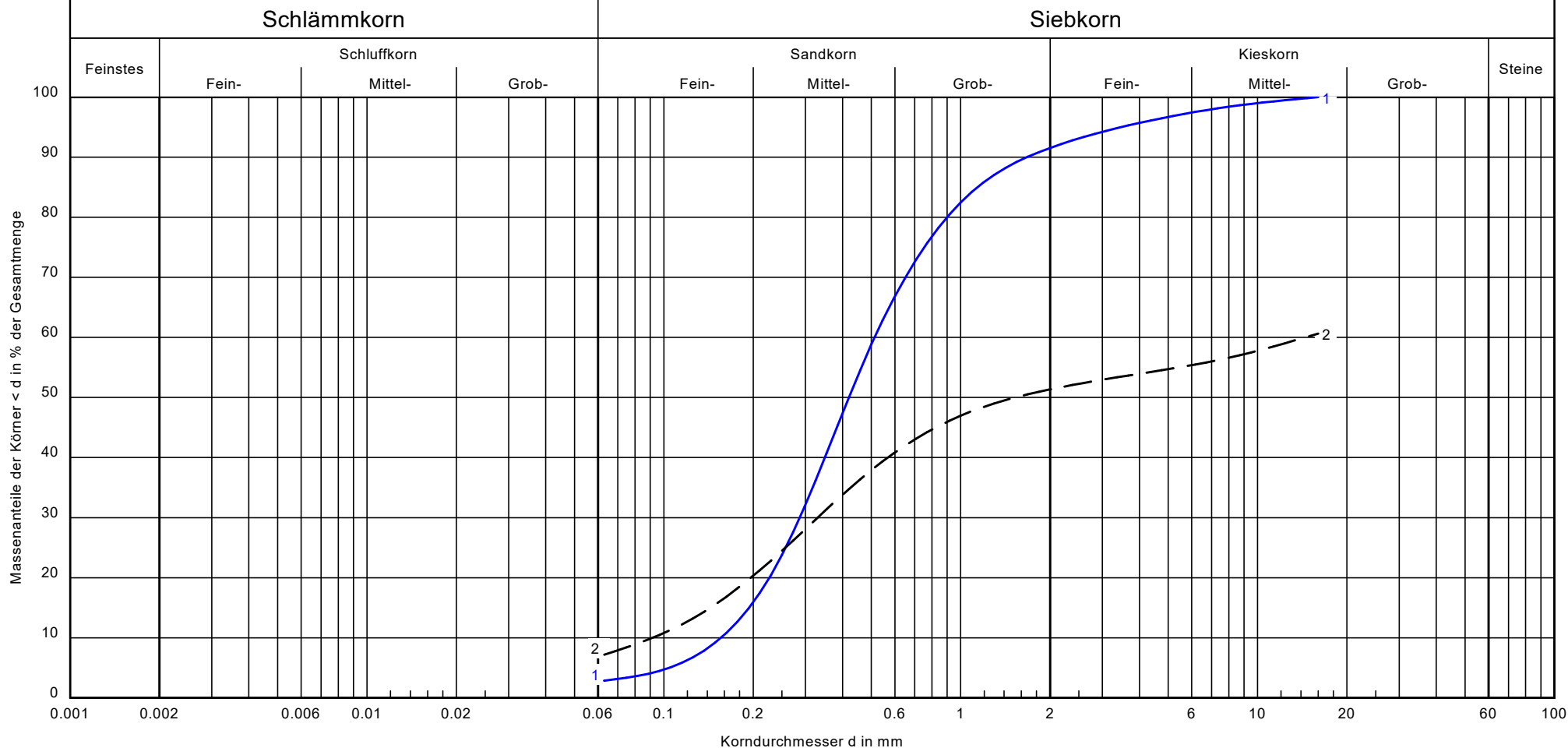
Wriezener Straße in Strausberg

Prüfungsnummer: KVS 3 - KVS 4

Probe entnommen am: 09./ 10.01.2023

Art der Entnahme: gestörte Proben

Arbeitsweise: Nasssiebungen



Bezeichnung:

KVS 3

KVS 4

Bodenart:

mS, gs, fs', fg'

mG, ms, u', fs', gs'

Tiefe:

0,70 m -1,70 m

0,08 m - 1,10 m

Entnahmestelle:

RKS 6/2

RKS 7/1

k [m/s] (Mallet / Paquant):

$1.1 \cdot 10^{-4}$

$8.5 \cdot 10^{-5}$

U/Cc

3.3/1.0

158.4/0.1

T/U/S/G [%]:

- /2.9/88.7/8.5

- /7.2/44.2/48.7

Signatur

Bemerkungen:

Bericht:
HBW 2022-491
Anlage:
4.1.2

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

Datum: 23.01.2023
 Seite: 1 / 2

PRÜFBERICHT

Probenart: Boden
 Anlage: HBW 2022-491, Strausberg Kulturpark[#]
 Messstelle: Pr. 1: MP aus RKS 2 und RKS 3[#]
 Probennehmer: Kunde
 Probennahme: 13.01.2023
 Probeneingang: 13.01.2023
 Prüfzeitraum: 13.01.2023 – 23.01.2023
 Probennummer: FS23000024

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390: 2005		7,62
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007	[%]	88,5
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	15.300
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2017-01	mg/kg TS	< 0,5
HCl-Test	Auszug aus der KA5, 2009 ^a		carbonatreich
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		8,77
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	89
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	0,43
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	2,1
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	0,43
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	2,69
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	44
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	0,18
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	20,3
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	4,2
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	58,2
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	5,97
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,35
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000	mg/kg TS	3,1
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50

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



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

Datum: 23.01.2023
 Seite: 1 / 2

PRÜFBERICHT

Probenart: Boden
 Anlage: HBW 2022-491, Strausberg Kulturpark[#]
 Messstelle: Pr. 2: MP aus RKS 5 bis RKS 7[#]
 Probennehmer: Kunde
 Probennahme: 13.01.2023
 Probeneingang: 13.01.2023
 Prüfzeitraum: 13.01.2023 – 23.01.2023
 Probennummer: FS23000025

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390: 2005		7,48
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007	[%]	88,8
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	19.700
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2017-01	mg/kg TS	< 0,5
HCl-Test	Auszug aus der KA5, 2009 ^a		carbonatreich
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		9,31
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	106
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	0,49
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	6,8
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	0,18
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	1,62
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	27
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	0,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	10
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	3,04
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	45,6
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	4,33
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,37
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000	mg/kg TS	3,6
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50

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

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

Datum: 23.01.2023
 Seite: 1 / 2

PRÜFBERICHT

Probenart: Boden
 Anlage: HBW 2022-491, Strausberg Kulturpark[#]
 Messstelle: Pr. 3: aus RKS 8[#]
 Probennehmer: Kunde
 Probennahme: 13.01.2023
 Probeneingang: 13.01.2023
 Prüfzeitraum: 13.01.2023 – 23.01.2023
 Probennummer: FS23000026

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390: 2005		7,39
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007	[%]	86,5
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	9.340
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2017-01	mg/kg TS	< 0,5
HCl-Test	Auszug aus der KA5, 2009 ^a		carbonatreich
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		8,35
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	150
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	0,42
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	22
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	0,22
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	1,67
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	31
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	< 0,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	11,5
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	2,73
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	27
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	3,5
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	5,1
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000	mg/kg TS	46
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50

Bemerkungen:

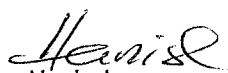
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

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

Auftraggeber: Baugrundbüro Wenzel Dipl.-Ing. Norbert Wenzel
Bauvorhaben: HBW 2022-491, Strausberg Kulturpark

Bewertung der Analysenergebnisse nach LAGA Boden Tab. II 1.2-2 bis 1.2-5

Zuordnungswerte Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dim.	Zuordnungswert						FS23000024	FS23000025	FS23000026
		Z 0	Z 0	Z 0	Z 0 *	Z 1	Z 2			
		(Sand)	(Lehm/Schluff)	(Ton)				Pr. 1: MP aus RKS 2 + 3	Pr. 2: MP aus RKS 5 bis 7	Pr. 3: aus RKS 8
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15	45	150	2,69	1,62	1,67
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700	44	27	31
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1	3	10	0,18	0,1	< 0,1
Chrom, ges.	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600	5,97	4,33	3,5
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400	20,3	10	11,5
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500	4,2	3,04	2,73
Thallium	mg/kg TS	0,4	0,7	1	0,7	2,1	7	-	-	-
Quecksilber	mg/kg TS	0,4	0,5	1	1	1,5	5	0,43	0,18	0,22
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500	58,2	45,6	27
Cyanid	mg/kg TS	1	1	1	3	10	10	-	-	-
TOC	%	0,5(1,0)	0,5(1,0)	0,5(1,0)	0,5(1,0)	1,5	5	1,53	1,97	0,934
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1	3	10	< 0,5	< 0,5	< 0,5
MKW	mg/kg TS	100	100	100	200(400)	300(600)	1000(2000)	< 50	< 50	< 50
BTX	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	-	-	-
LHKW	mg/kg TS	1	1	1	1	1	1	-	-	-
PCB	mg/kg TS	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,5	-	-	-
PAK	mg/kg TS	3	3	3	3	3(9)	30	3,1	3,6	46
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	0,35	0,37	5,1

Zuordnungswerte Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dim.	Zuordnungswert				FS23000024	FS23000025	FS23000026
		Z 0 / Z 0 *	Z 1.1	Z 1.2	Z 2			
						Pr. 1: MP aus RKS 2 + 3	Pr. 2: MP aus RKS 5 bis 7	Pr. 3: aus RKS 8
pH-Wert		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	8,77	9,31	8,35
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	89	106	150
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,43	0,49	0,42
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	2,1	6,8	22
Cyanid	mg/l	0,005	0,005	0,010	0,020	-	-	-
Arsen	mg/l	0,014	0,014	0,020	0,060	-	-	-
Blei	mg/l	0,040	0,040	0,080	0,200	-	-	-
Cadmium	mg/l	0,0015	0,0015	0,003	0,006	-	-	-
Chrom, ges.	mg/l	0,0125	0,0125	0,025	0,060	-	-	-
Kupfer	mg/l	0,020	0,020	0,060	0,100	-	-	-
Nickel	mg/l	0,015	0,015	0,020	0,070	-	-	-
Quecksilber	mg/l	<0,0005	<0,0005	0,001	0,002	-	-	-
Zink	mg/l	0,150	0,150	0,200	0,600	-	-	-
Phenolindex	mg/l	0,020	0,020	0,040	0,100	-	-	-
Bewertung:	Probe entspricht hinsichtlich der untersuchten Parameter:					Z 2	Z 2	> Z 2 (PAK I)

Anmerkung: Eine Überschreitung des Z 2-Wertes für den TOC, den pH-Wert, die Leitfähigkeit, Chlorid und Sulfat führen mit Zustimmung der zuständigen Behörden nicht zu einer Einstufung als gefährlicher Abfall!



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

Datum: 24.01.2023
 Seite: 1 / 2

PRÜFBERICHT

Probenart: Beton
 Anlage: HBW 2022-491, Strausberg Kulturpark#
 Messstelle: Pr. 4: Kern aus Betonfläche#
 Probennehmer: Kunde
 Probennahme: 13.01.2023
 Probeneingang: 13.01.2023
 Prüfzeitraum: 13.01.2023 – 24.01.2023
 Probennummer: FS23000027

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2017-01	mg/kg TS	< 0,5
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		12,1
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	3.600
Leitfähigkeit bei 25°C (nach Begasung)	DIN EN 27888: 1993/LAGA-TR III	µS/cm	1.520
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,001
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	0,001
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,0005
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,005
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,02
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,01
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,05
Quecksilber (Eluat)	DIN EN 1483: 2007	mg/l	< 0,0001
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	0,29
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	4,8
Phenol-Index nach Dest.	DIN EN ISO 14402 (H37) (Dezember 1999)	mg/l	< 0,005
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	< 0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	3,11
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	3,02
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	< 0,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	6,76
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	8,33
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	18,4
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	16
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000	mg/kg TS	0,09
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	< 50

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.



Hanisch
Laborleiterin



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

Datum: 24.01.2023
 Seite: 1 / 2

PRÜFBERICHT

Probenart: Beton
 Anlage: HBW 2022-491, Strausberg Kulturpark#
 Messstelle: Pr. 5: Kern aus Fläche der Rasengittersteinbefestigung#
 Probennehmer: Kunde
 Probennahme: 13.01.2023
 Probeneingang: 13.01.2023
 Prüfzeitraum: 13.01.2023 – 24.01.2023
 Probennummer: FS23000028

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2017-01	mg/kg TS	< 0,5
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		12
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	2.480
Leitfähigkeit bei 25°C (nach Begasung)	DIN EN 27888: 1993/LAGA-TR III	µS/cm	1.620
Arsen (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,001
Blei (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	0,001
Cadmium (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,0005
Chrom (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,005
Kupfer (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,02
Nickel (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,01
Zink (Eluat)	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09	mg/l	< 0,05
Quecksilber (Eluat)	DIN EN 1483: 2007	mg/l	< 0,0001
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	0,82
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	6,1
Phenol-Index nach Dest.	DIN EN ISO 14402 (H37) (Dezember 1999)	mg/l	< 0,005
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	< 0,02
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	3,71
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	3,73
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	< 0,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	9,25
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	9,93
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	18,5
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	17,3
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000	mg/kg TS	0,15
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	190

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.



Hanisch
Laborleiterin



Anlage zu der Probennummer: FS23000027 bis FS23000028

Auftraggeber: Baugrundbüro Wenzel Dipl.-Ing. Norbert Wenzel
Bauvorhaben: HBW 2022-491, Strausberg Kulturpark

Zuordnungswerte für Bauschutt der LAGA M20 (06.11.2003)

Zuordnungswerte Feststoff und Eluat für Recyclingbaustoffe bzw. nicht aufbereiteten Bauschutt gemäß Tabelle II. 1.4-5 und Tab. II. 1.4-6

Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Zuordnungswert Z 1.2	Z 2	Ergebnis FS23000027	Ergebnis FS23000028
Arsen ²	mg/kg	20				3,11	3,71
Blei ²	mg/kg	100				3,02	3,73
Cadmium ²	mg/kg	0,6				< 0,1	< 0,1
Chrom (gesamt) ²	mg/kg	50				16	17,3
Kupfer ²	mg/kg	40			Boden: 400	6,76	9,25
Nickel ²	mg/kg	40				8,33	9,93
Quecksilber	mg/kg	0,3				< 0,02	< 0,02
Zink ²	mg/kg	120				18,4	18,5
KW	mg/kg	100	300 ¹	500 ¹	1000 ¹	< 50	190
PAK	mg/kg	1	5 (20) ³	15 (50) ³	75 (100) ³	0,09	0,15
EOX	mg/kg	1	3	5	10	< 0,5	< 0,5
PCB	mg/kg	0,02	0,1	0,5	1	nicht untersucht	nicht untersucht

Parameter	Dimension	Z 0	Z 1.1	Zuordnungswert Z 1.2	Z 2	Ergebnis FS23000027	Ergebnis FS23000028
pH-Wert				7,0-12,5		12,1	12
Leitfähigkeit	µS/cm	500	1500	2500	3000	1.520	1.620
Chlorid	mg/l	10	20	40	150	0,29	0,82
Sulfat	mg/l	50	150	300	600	4,8	6,1
Arsen	mg/l	0,01	0,01	0,04	0,05	< 0,001	< 0,001
Blei	mg/l	0,02	0,04	0,10	0,10	0,001	0,001
Cadmium	mg/l	0,002	0,002	0,005	0,005	< 0,0005	< 0,0005
Chrom	mg/l	0,015	0,030	0,075	0,100	< 0,005	< 0,005
Kupfer	mg/l	0,050	0,050	0,150	0,200	< 0,02	< 0,02
Nickel	mg/l	0,040	0,050	0,100	0,100	< 0,01	< 0,01
Quecksilber	mg/l	0,0002	0,0002	0,001	0,002	< 0,0001	< 0,0001
Zink	mg/l	0,1	0,1	0,3	0,4	< 0,05	< 0,05
Phenolindex	mg/l	<0,01	0,01	0,05	0,10	< 0,005	< 0,005
Bewertung: Das Material entspricht hinsichtlich der untersuchten Parameter:						Z 1.2	Z 1.2

¹ Überschreitungen, die auf Asphalitanteile zurückzuführen sind, stellen kein Ausschlusskriterium dar.

² Sollen Recyclingbaustoffe, z. B. Vorabstiebmateriale, und nicht aufbereiteter Bauschutt als Bodenmaterial für Rekultivierungszwecke und Geländeauffüllungen in der Einbauklasse 1 verwendet werden, ist die Untersuchung von Arsen und Schwermetallen erforderlich.

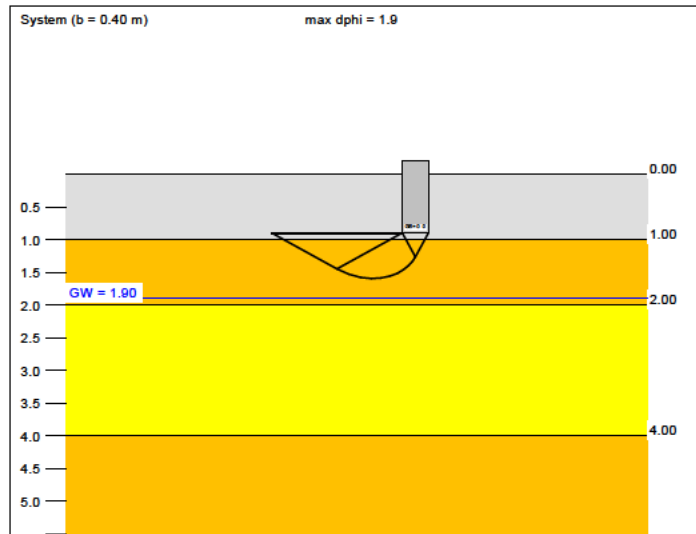
Es gelten dann die Kriterien und Zuordnungswerte Z 1 (Z 1.1. und Z 1.2) der Technischen Regeln Boden.

³ Im Einzelfall kann bis zu dem in Klammern genannten Wert abgewichen werden.

Anmerkung: Eine Überschreitung des Z 2-Wertes für den pH-Wert, die Leitfähigkeit, Chlorid und Sulfat führen mit Zustimmung der zuständigen Behörden nicht zu einer Einstufung als gefährlicher Abfall!

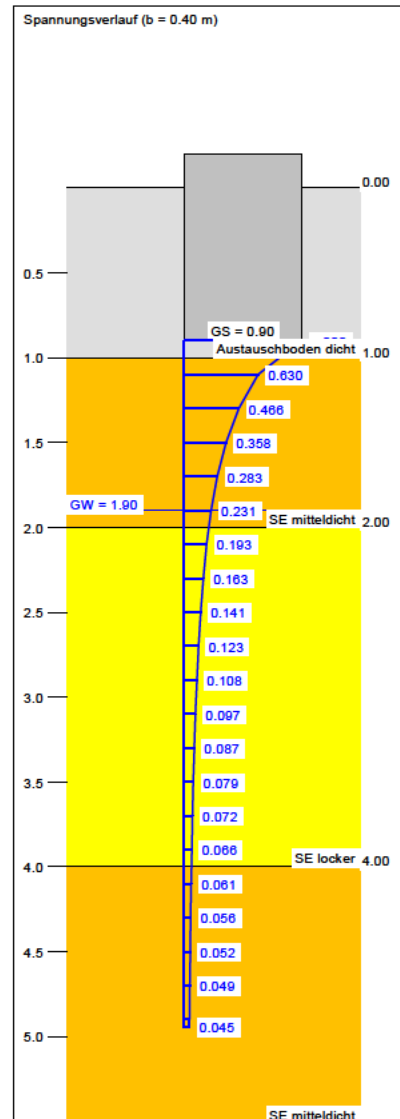
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	33.5	0.0	60.0	0.00	Austauschboden dicht
	18.0	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	SE mitteldicht
	17.0	7.0	30.5	0.0	30.0	0.00	SE locker
	18.0	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	SE mitteldicht

Neubau im Bereich RKS 5 / DPH 3
unter Berücksichtigung eines 1 m starken Bodenabtrags und einer Nachverdichtung bis mindesten 2 m Tiefe

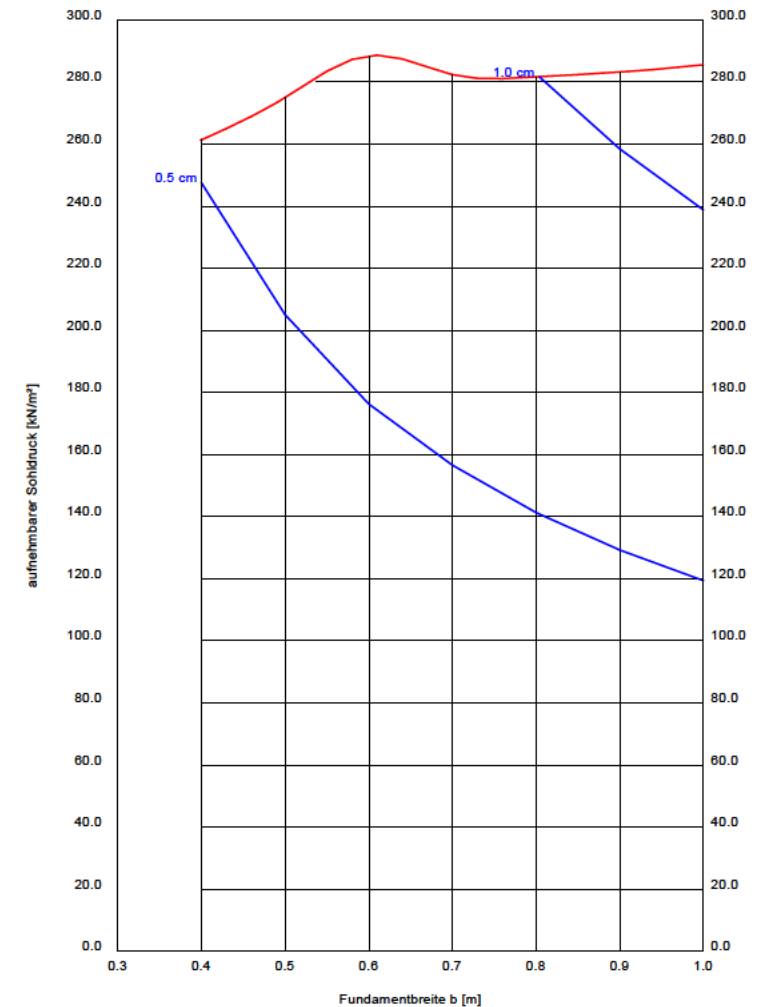


a [m]	b [m]	zul σ [kN/m ²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m ²]	γ_2 [kN/m ³]	σ_0 [kN/m ²]	t_g [m]	UK LS [m]
10.00	0.40	261.2	104.5	0.53	32.6	0.00	18.00	16.20	4.94	1.60
10.00	0.50	275.0	137.5	0.67	32.6	0.00	18.00	16.20	5.54	1.77
10.00	0.60	288.5	173.1	0.82	32.6	0.00	17.94	16.20	6.09	1.94
10.00	0.70	282.3	197.6	0.90	32.1	0.00	17.40	16.20	6.43	2.10
10.00	0.80	281.6	225.3	1.00	31.9	0.00	16.70	16.20	6.79	2.26
10.00	0.90	283.1	254.8	1.10	31.7	0.00	16.01	16.20	7.14	2.42
10.00	1.00	285.5	285.5	1.20	31.6	0.00	15.39	16.20	7.48	2.58

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

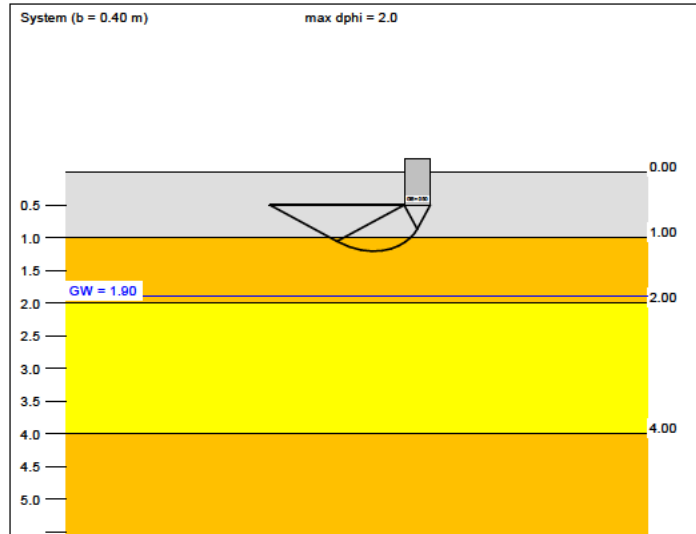


Berechnungsgrundlagen:
Gebäude im Kulturpark Strausberg
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.90 m
Grundwasser = 1.90 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— aufnehmbarer Sohldruck
— Setzungen



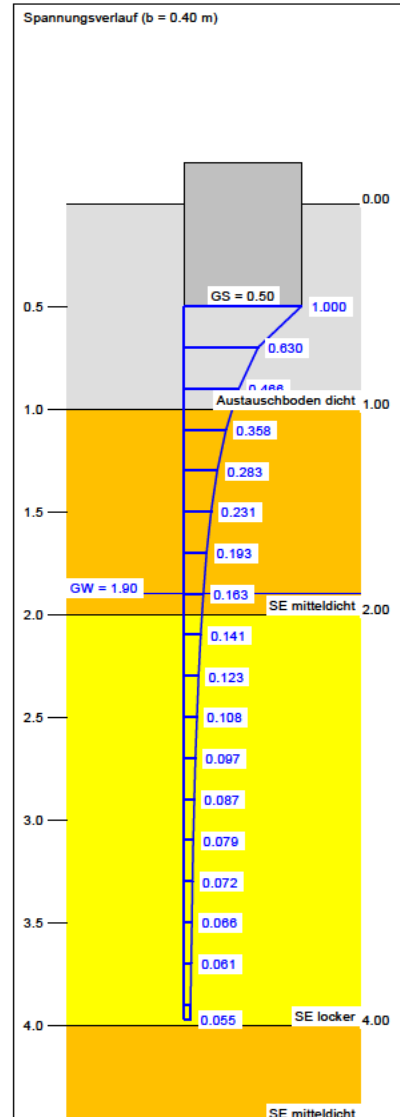
Boden	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ [°]	c [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	10.0	33.5	0.0	60.0	0.00	Austauschboden dicht
	18.0	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	SE mitteldicht
	17.0	7.0	30.5	0.0	30.0	0.00	SE locker
	18.0	10.0	32.5	0.0	40.0	0.00	SE mitteldicht

Neubau im Bereich RKS 5 / DPH 3
unter Berücksichtigung eines 1 m starken Bodenabtrags und einer Nachverdichtung bis mindesten 2 m Tiefe



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]
10.00	0.40	179.7	71.9	0.31	33.1	0.00	18.00	9.00	3.97	1.21
10.00	0.50	191.8	95.9	0.40	32.9	0.00	18.00	9.00	4.51	1.38
10.00	0.60	204.5	122.7	0.51	32.9	0.00	18.00	9.00	5.02	1.55
10.00	0.70	217.4	152.2	0.62	32.8	0.00	18.00	9.00	5.51	1.73
10.00	0.80	230.3	184.3	0.73	32.8	0.00	18.00	9.00	5.99	1.90
10.00	0.90	231.6	208.4	0.81	32.5	0.00	17.72	9.00	6.31	2.06
10.00	1.00	231.8	231.8	0.88	32.2	0.00	17.25	9.00	6.61	2.21

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



Berechnungsgrundlagen:
Gebäude im Kulturpark Strausberg
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.500
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.500 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.500) \cdot \gamma_G$
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.425$
Gründungssohle = 0.50 m
Grundwasser = 1.90 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
— aufnehmbare Sohldruck
— Setzungen

