

---

Baugrundbüro Wenzel Lennestraße 14 15234 Frankfurt (Oder)

**MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG  
c/o NORMA Lebensmittelfilialbetrieb  
Stiftung & Co. KG**

Möbel-Hübner-Straße 1

16356 Ahrensfelde / OT Blumberg

## **Geotechnischer Bericht**

für das Bauvorhaben

„Neubau NORMA Markt in Fürstenwalde“

(Triftstraße 35 a)

Bericht-Nr.:	HBW 2022-478
Untersuchungsstufe:	Hauptuntersuchung
Bearbeiter:	Dipl.-Ing. N. Wenzel Zulassungsnr. der Brandenburgischen Ingenieurkammer 21086/96

Frankfurt (O.), den 02.02.2023

---

**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](mailto:Baugrundbuero-Wenzel-Frankfurt@t-online.de)  
[www.baugrundbuero-wenzel.de](http://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: DEUTDE33HAN

<b>Inhalt:</b>	<b>Seite</b>
<b>1</b> Vorgang	4
<b>2</b> Verwendete Unterlagen	4
<b>3</b> Baugrundverhältnisse	4
3.1 Baugrundsichtung	5
3.2 Hydrologische Verhältnisse	6
<b>4</b> Ergebnisse der Laboruntersuchungen	6
4.1 Korngrößenverteilung	6
4.2 Kontamination des Bodens	7
<b>5</b> Homogenbereiche / Bodenkenngößen	7
<b>6</b> Beurteilung des Baugrundes	9
6.1 Tragfähigkeit des Baugrundes	9
6.2 Wiederverwendbarkeit für bautechnische Zwecke	9
6.3 Befahrbarkeit der Baufläche	10
6.4 Beurteilung des Baugrundrisikos	10
<b>7</b> Gründungsvorschlag	10
<b>8</b> Hinweise zu den Erdarbeiten	13
<b>9</b> Wasserhaltung	15
<b>10</b> Versickerungseignung von Niederschlagswasser	15
<b>11</b> Schlussbemerkungen	15

**Anlagen:**

- 1 Zusammenstellung der ausgeführten Leistungen
- 2.1 Übersichtskarte
- 2.2 Übersichtslageplan
- 2.3 Lageplan mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse
- 2.4 Lagebilder mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse
- 3.1 .... 3.11 Colorierte Bohrprofile
- 4.1.1 ... 4.1.2 Körnungslinien
- 4.2 Prüfbericht Kontamination des Bodens
- 5 ... 7 Fundamentdiagramme

## **1 Vorgang**

Die MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG plant in Fürstenwalde den Neubau eines NORMA Marktes 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 Gründungsvorschlägen, zur Versickerungsmöglichkeit des anfallenden Oberflächenwassers und zur Kontamination erarbeitet.

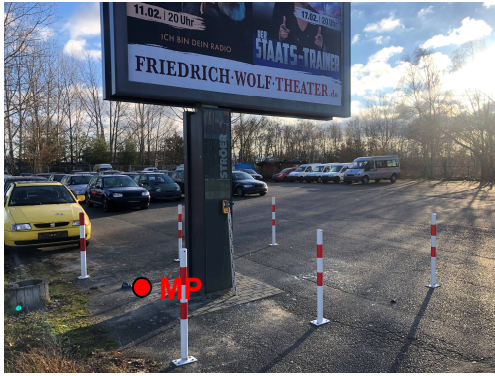
## **2 Verwendete Unterlagen**

- (1) Angebotsanfrage vom 14.11.2022
- (2) Auftrag vom 21.11.2022 auf der Grundlage unseres Angebotes vom 15.11.2022
- (3) Übersichtskarte
- (4) Übersichtslageplan
- (5) Lageplan mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse
- (6) Lagebilder mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse
- (7) Baugrundaufschlüsse vom 16. und 17.01.2023 meines Büros
- (8) Ergebnisse der Laboruntersuchungen

## **3 Baugrundverhältnisse (Anlagen 2 und 3)**

Durch mein Büro wurden im Baufeld 11 direkte Baugrundaufschlüsse (Rammkernsondierungen; RKS mit einem Durchmesser 40 mm) bis zu einer Tiefe von 7.00 m bzw. 5.00 m unter OK Gelände abgeteuft. Die Lage der Sondierstellen ist in den Anlagen 2.3 und 2.4 dargestellt.

Zur höhenmäßigen Einordnung der Baugrundsichten wurden die Geländehöhen an den Sondierstellen durch unser Büro eingemessen. Als Höhenbezugspunkt (Meßpunkt; MP) wurde die Fundamentoberkante einer Werbetafel (siehe Anlagen 2.3 und 2.4 sowie 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 in den Anlagen 3.1 bis 3.11 zu entnehmen.

### **3.1 Baugrundsichtung (Anlagen 3)**

Detaillierte Angaben zu Hauptbodenart, Beimengungen, Bodenfarben und Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen sind den Anlagen 3.1 bis 3.11 zu entnehmen. Die Ergebnisse sind in Anlehnung an die DIN 4023 dargestellt.

Unterhalb einer zwischen 5 cm und 35 cm starken, schwach humosen Oberbodenschicht (Mu) bzw. unterhalb einer nur teilweise vorhandenen 10 cm bis 12 cm starken Asphalttschicht über einer 16 cm bis 32 cm starken ungebundenen Tragschicht (Schotter) wurden bis in Tiefen zwischen 1.00 m und 2.25 m

**nichtbindige, bauschutthaltige, überwiegend schluffige, locker bis mitteldicht  
gelagerte Sande (A/SU\*/SE)**

erbohrt, die bis zur Endteufe von

***nichtbindige, teilweise schwach schluffige, enggestufte, mitteldicht gelagerte  
Sande (SE/SU)***

unterlagert werden.

### **3.2 Hydrologische Verhältnisse (Anlagen 3)**

In Abhängigkeit der Geländehöhen an den Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse wurde Grundwasser zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung in Tiefen zwischen 4.40 m und 4.70 m angetroffen. Während bzw. nach Nässeperioden kann sich ein ca. 0.40 m höherer Grundwasserstand als zum Erkundungszeitpunkt einstellen, der dann als höchster Grundwasserstand (HGW) anzusehen ist.

## **4 Ergebnisse der Laboruntersuchungen (Anlagen 4)**

### **4.1 Korngrößenverteilung (Anlage 4.1)**

Zur zuverlässigen Einordnung des Bodens nach DIN 18196 wurden vier 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 <sub>60</sub> /d <sub>10</sub>	k – Wert [Beyer] [m/s]
RKS 1	0.40-1.30	A(SU)	Sand, u', fg', mg' [*]	10.4	-	$2.0 \cdot 10^{-5}$
RKS 6	0.21-1.45	A(SU)	Sand, mg, u', fg' [*]	14.5	-	$1.8 \cdot 10^{-5}$
RKS 8	1.10-5.00	SE	Feinsand, ms*	4.2	2.6	$5.8 \cdot 10^{-5}$
RKS 10	0.20-1.00	A(SU)	Sand, mg*, u', fg' [*]	6.5	14.0	$4.4 \cdot 10^{-5}$

[\*] der mit den Körnungslinien ausgewiesene Kiesanteil wird durch Bauschuttbestandteile gebildet

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 (Anlage 4.2)**

Aus den Baugrundaufschlüssen wurden aus dem Tiefenbereich 0.30 m bis 1.00 m gestörte Bodenproben entnommen und zu zwei Mischproben (MP) zusammengestellt. Diese wurde im akkreditierten Labor der AKS GmbH [Frankfurt (O.)] auf kontaminierende Inhaltstoffe nach LAGA M20 (unspezifischer Verdacht) untersucht. Die Laboranalysen weisen folgende Ergebnisse aus:

**MP aus RKS 1 bis RKS 6:  
Gebäudebereich**

**Z2 Qualität  
Einbauklasse 2**

**MP aus RKS 7 bis RKS 11  
Parkplatzbereich**

**> Z2 Qualität  
gefährlicher Abfall  
Abfallschlüssel 170503\* (Boden, der gefährliche  
Stoffe enthält)**

Der Einsatz von Böden der Einbauklasse 2 (Z2 Qualität; 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 die Grenzwerte der Z2 Qualität überschritten werden, sind einer Sonderdeponie anzudienen.

Es wird empfohlen, die während der Bauphase ausgebauten Böden auf Haufwerken zwischenzulagern und diese nochmals zu beproben und zu analysieren.

#### **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 die Gründungsvorbereitung ausgeführt werden. Aus technologischer Sicht und unter Berücksichtigung der Ergebnisse der Laboranalysen werden drei Homogenbereiche definiert:

**Homogenbereich 1:**

schwach humoser, locker gelagerter Boden (Mu) der Bodenklasse 1  
Tiefenbereich OK Gelände bis ca. 0.35 m (im Mittel bis 0.15 m)

**Homogenbereich 2:**

nichtbindige, bauschutthaltige, locker gelagerte Böden (A/SU\*/SE) der Bodenklassen 3  
Tiefenbereich UK Mutterboden bis 2.25 m (im Mittel bis 1.40 m)  
organischer Gehalt = 0 %  
Steingehalt bis 10 %

**Homogenbereich 3:**

nichtbindige, mitteldicht gelagerte Böden (SE/SU) der Bodenklassen 3  
Tiefenbereich 1.00 m bis 7.00 m  
organischer Gehalt = 0 %  
Steingehalt < 5 %

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

**Tabelle 2: Charakteristische Bodenkenngrößen**

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

**Sand, teilw. bauschutthaltig, schluffig, locker bis mitteldicht gelagert**

0.08-2.40	A	3-5	7.0	17.0	30.0	0	30	$10^{-5}$ $10^{-6}$	F3
-----------	---	-----	-----	------	------	---	----	---------------------	----

**Sand, rund, mitteldicht gelagert**

1.00-7.00	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**

<b>Bodenart (Bodengruppe nach DIN 18 196)</b>	<b>Lagerungsart</b>	<b>Tragfähigkeit</b>
nichtbindige Böden A / SU* / 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**

<b>Boden- gruppe nach DIN 18196</b>	<b>verdichten</b>	<b>rammen</b>	<b>bohren</b>	<b>Eignung zum Wiedereinbau</b>
A/SE/SU* nicht- bindig	mittel- gut	leicht- schwer	leicht- schwer	für konstruktiven Erdbau alle Böden ohne groben Bauschutt geeignet, Verdichtbarkeit kann durch Anfeuchten bis zum erdfeuchten Zustand und durch Einmischen gröberer Korn (U > 5) verbessert werden, sind windflüchtig

### **6.3    Befahrbarkeit der Baufläche**

Die Baufläche kann mit erdbautypischen Fahrzeugen befahren werden. Aufgrund der lockeren bis mitteldichten Lagerung der oberen Sande (MU/A) kann eine Befahrung des freigelegten Planums mit Straßenfahrzeugen stark erschwert oder unmöglich sein. Hauptfahrwege und / oder Kranstellflächen sind gegebenenfalls 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 ein Baugrundrisiko in den locker gelagerten, unterschiedlich starken bauschutthaltigen Auffüllungen.

## **7        Gründungsvorschlag**

Die obersten Baugrundsichten (A) bis in Tiefen von ca. 1.40 m sind zur Abführung von Gebäudelasten als

***mäßig tragfähig***

einzuschätzen. Die reinen mitteldicht gelagerten Untergrundsande (SE) sind

***tragfähig.***

Die Gebäudelasten können nach einem Bodenabtrag bis in eine Tiefe von ca. 0.90 m, einer intensiven Nachverdichtung der freigelegten Abtragsebene und dem lagenweisen Einbau einer Bodenschicht bis zur Oberkante des Geländes bzw. bis zur Unterkante einer geplanten Gründungsplatte

***flach***

auf Streifen- und / oder Einzelfundamenten bzw. über eine bewehrte Gründungsplatte abgeführt werden. Auf eine frostsichere Gründung ist dabei zu achten (Einbindetiefe der Fundamente  $\geq 0.90$  m oder Frostschutzschürze).

Es sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Bodenabtrag bis in eine Tiefe von ca. 0.90 m (Mutterboden ist gesondert abzutragen); grober Bauschutt ist zu entfernen
- Rückbau der teilweise vorhandenen Verkehrsflächenbefestigungen
- lagenweiser Einbau von nichtbindigen, verdichtungsfähigen, kontaminationsfreien Füllböden (z. B. Kiessand oder Betonrecycling) bis zur Oberkante des Geländes bzw. bis zur Unterkante der geplanten Gründungsplatte
- Erstellen der Gründung (Streifen- Einzelfundamente bzw. Gründungsplatte); Gebäudeabdichtung nach DIN 18533, Teil 1 (Wassereinwirkungsklasse W1.1-E)
- Erstellen des Rohbaus
- Geländeregulierung in der Form, daß kein Wasser zum Haus 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 Sohldruck von 205 kN/m<sup>2</sup> bei ca. 0.4 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 125 kN/m<sup>2</sup> bei zu erwartenden Setzungen von 0.3 cm gerechnet werden (Anlage 6).***

**Für 0.90 m tief eingebundene, quadratische, mittig belastete Einzelfundamente mit einer Kantenlänge von z. B. 0.60 m kann mit einem maximal aufnehmbaren Sohldruck von 310 kN/m<sup>2</sup> bei zu erwartenden Setzungen von 0.4 cm gerechnet werden (Anlage 7).**

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 Wert gegebenenfalls mit den tatsächlichen Lasten und den Gebäudemaßen mittels einer Setzungsberechnung zu ermitteln.

### **Verkehrsflächen**

Für die Planung und die Bauausführung der Verkehrsflächen kann von folgenden Voraussetzungen ausgegangen werden:

### **Frostempfindlichkeit**

Im Bereich der Straßentrasse stehen in und größtenteils noch unterhalb des Straßenplanums Böden der **Frostempfindlichkeitsklasse F3** an. Die reinen Untergrundsande (SE/SU) entsprechen der **Frostempfindlichkeitsklasse F1**. Das Untersuchungsgebiet ist in die Frosteinwirkungszone II einzugliedern.

### **Wasserverhältnisse**

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

### **Tragfähigkeit**

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

### **Entwässerung des Planums**

Eine natürliche Entwässerung des Straßenplanums ist **eingeschränkt gewährleistet**.

### Beurteilung der Versickerungseignung

Eine Versickerung des Regenwassers ist z. B. über Mulden und Rigolen in den Randbereichen **gewährleistet**.

### Ausbauvorschlag

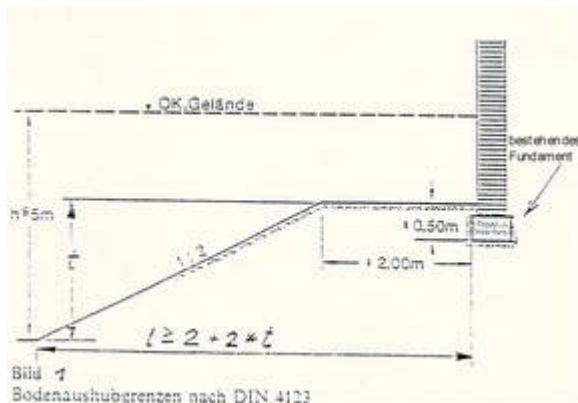
**Erforderliche Verkehrsflächen sind grundhaft auszubauen. Der Straßen- und Parkplatzaufbau ist entsprechend der erforderlichen Belastungsklasse und der gewählten Befestigungsart nach RStO 12 zu planen und zu bauen.**

### Rohrleitungsbau

Die nichtbindigen, bauschutfreien Sande (A/SE) sind nach einer Nachverdichtung der Rohrgrabensohle als Rohraufleger geeignet. Erforderliche Schächte können auf einem Grobkornpolster (z. B: Betonrecycling) oder auf einer Betonsohle gegründet werden.

## **8 Hinweise zu den Erdarbeiten**

Bei den Erdarbeiten sind die Bodenaushubgrenzen nach DIN 4123 einzuhalten (siehe folgendes Bild):



Die Erdarbeiten in Gründungsebene bzw. in Planumstiefe der Verkehrsflächen bzw. der Rohrgraben- und / oder Baugrubensohlen sind mit Grabgeräten ohne Reißzähne vorzunehmen um unnötige Bodenauflockerungen zu vermeiden.

Freigelegte nichtbindige Erdplanien sind nachzuverdichten. Die Verdichtungswilligkeit der Sande (A/SE/SU) kann durch Anfeuchten bis zum annähernd erdfeuchten Zustand und / oder Einmischen von grobkörnigem Material verbessert werden.

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

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 Rohrleitungszone** ist mit grobkörnigem Boden bis zu einem Größtkorn von 20 mm zu verfüllen. Die anstehenden nichtbindigen humus- und bauschuttfreien Böden (SE/SU) 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  $d \leq 0.25 \text{ m}$ , oberhalb der Leitungszone in Lagen  $d \leq 0.40 \text{ m}$  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 Straßen- bzw. Gehwegplanums zu wiederholen. Ab dem Straßenplanum sind die Frostschutz-, Trag- und Deckschichten entsprechend der erforderlichen Belastungsklasse nach RStO 12 lagenweise einzubauen und zu verdichten.

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 keine Wasserhaltung erforderlich.

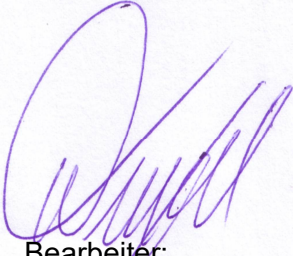
## **10 Versickerungseignung von Niederschlagswasser**

Eine ordnungsgemäße **Versickerung** des Regenwassers ist z. B. über Mulden, Rigolen oder Sickerschächte möglich. Zur Bemessung einer Versickerungsanlage kann für die schluffigen Sande (A/SU\*) mit einem  $k$  Wert von  $5 \cdot 10^{-6}$  m/s und für die reinen Sande (SE/SU) mit einem  $k$  Wert von  $5 \cdot 10^{-5}$  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.



Bearbeiter:  
Dipl.-Ing. N. Wenzel



Verteiler:

2 Exemplare:	MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG; Blumberg
1 Exemplar digital:	MGR Zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co. KG [blu.expansion@norma-online.de; J.Zeiher@norma-online.de]
1 Exemplar:	Baugrundbüro Wenzel, Frankfurt (O.)

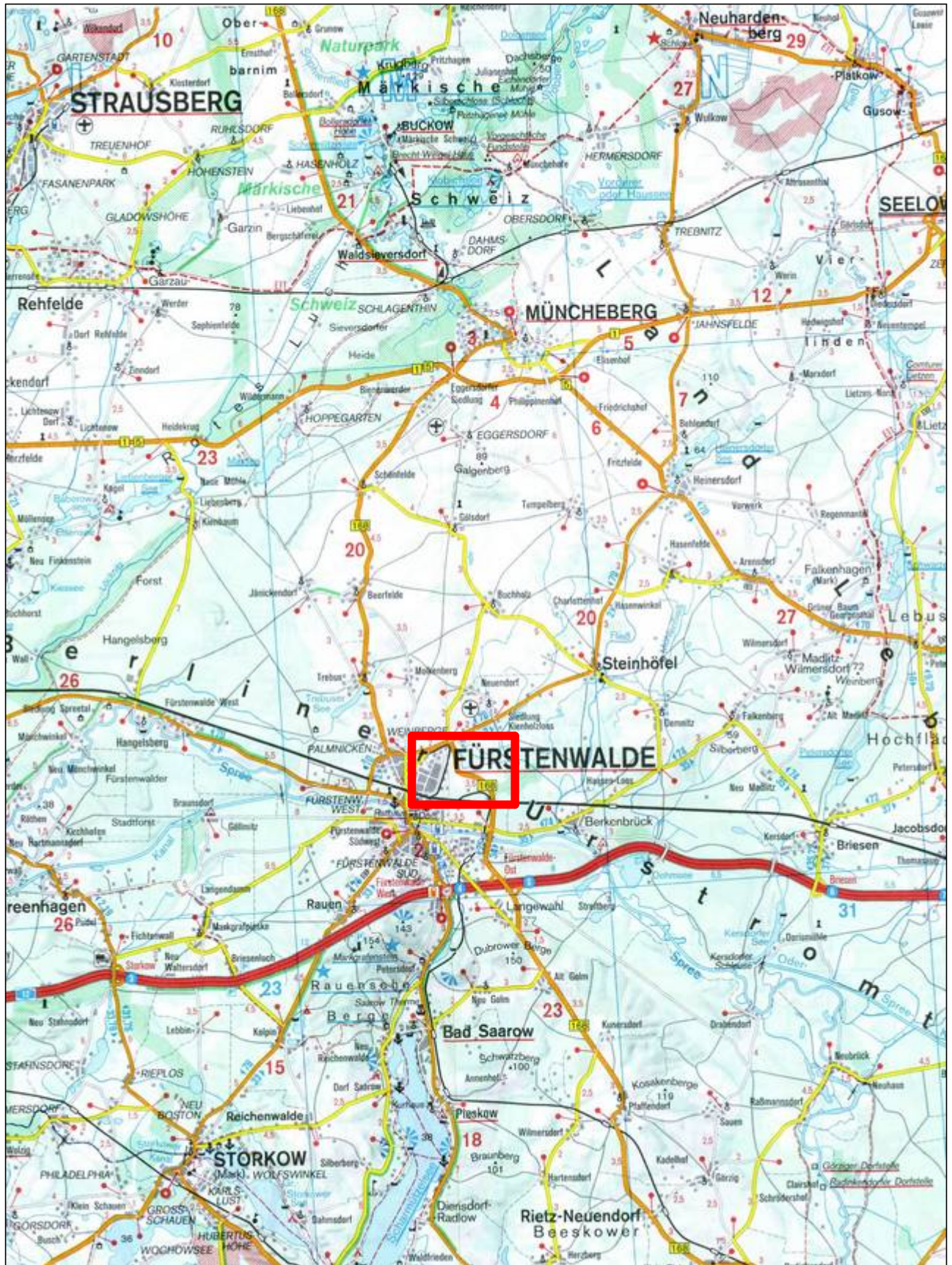


## Zusammenstellung der Leistungen

Nr.	Baugrund-aufschluß	Datum	Tiefe [m]	Proben Boden	Proben AS /SC/Beton	Anzahl Kontamination
1	RKS 1	16.01.2023	7.00	3	-	1
2	RKS 2	16.01.2023	7.00	3	-	1
3	RKS 3	16.01.2023	7.00	2	-	1
4	RKS 4	16.01.2023	7.00	2	-	1
5	RKS 5	16.01.2023	7.00	2	-	1
6	RKS 6	16.01.2023	7.00	2	-	1
7	KB + RKS 7	17.01.2023	5.00	3	1 /1 /-	1
8	KB + RKS 8	17.01.2023	5.00	2	1 /1 /-	1
9	RKS 9	17.01.2023	5.00	3	-	1
10	RKS 10	17.01.2023	5.00	3	-	1
11	RKS 11	17.01.2023	5.00	3	-	1

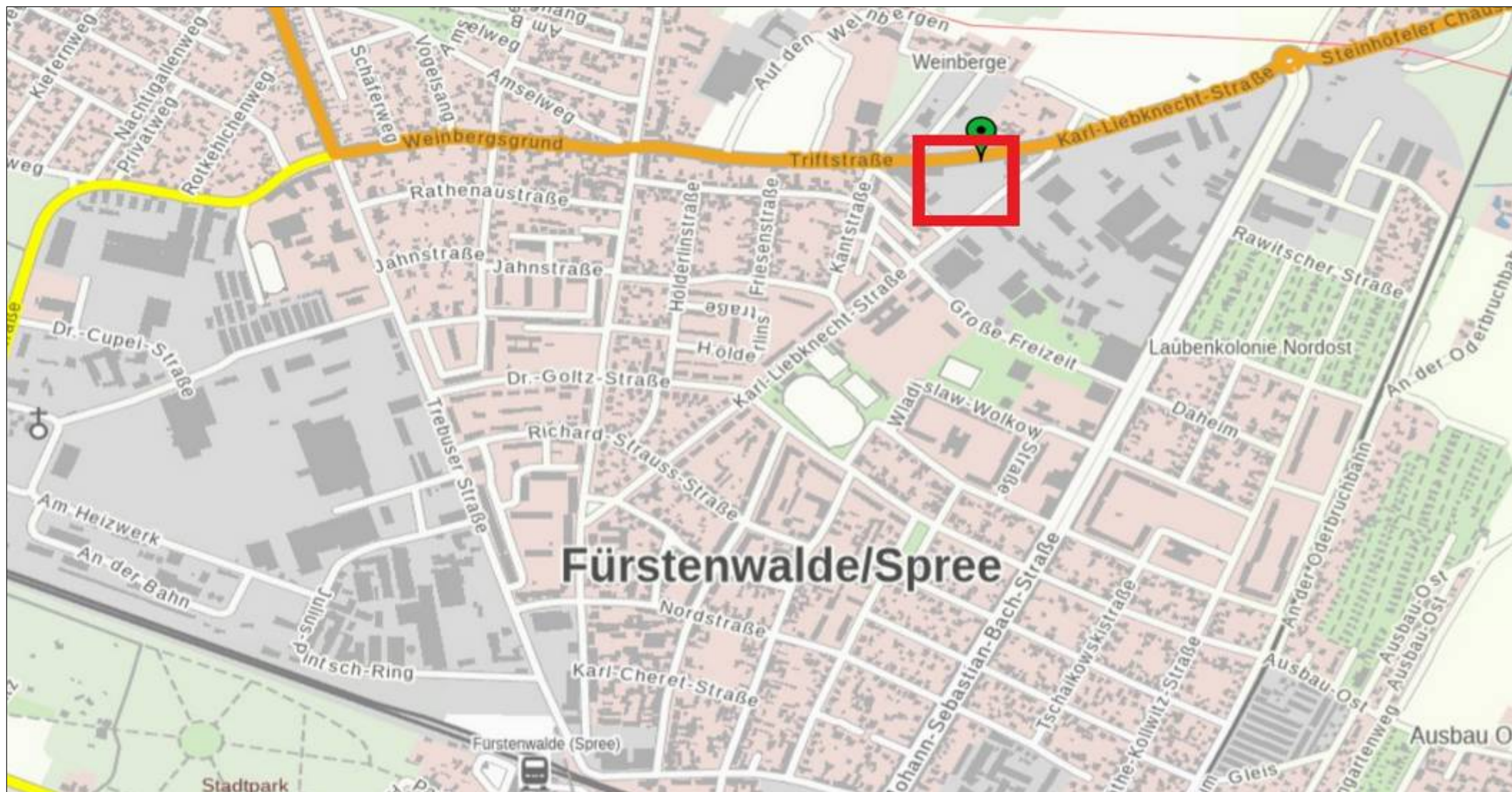
### Zusammenstellung :

Beschaffung der Schachtscheine:	1 Stück
Summe der An- und Abfahrten:	2 Stück
Einmessen der Ansatzpunkte:	1 Stück
Summe Kernbohrungen:	2 Stück
Summe Wiederverschließen der Kernbohrlöcher:	2 Stück
Summe Auf- u. Abrüsten der Technik:	11 Stück
Summe der Bohrmeter:	67.00 m
Summe der Bodenproben:	28 Stück
Summe der Asphaltproben:	2 Stück
Summe der Schotterproben:	2 Stück
Summe der Kontaminationsproben:	11 Stück
Summe der Nasssiebungen:	4 Stück
Summe der Kontaminationsanalysen:	2 Stück
Summe der Ergebnisberichte:	3 Stück
Summe der Ergebnisberichte digital:	1 Stück



<p>Baugrundbüro Wenzel</p> <p>Lennéstraße 14</p> <p>15234 Frankfurt (O.)</p> <p>Tel. 0335/538421</p>	Übersichtskarte		Datum:	Januar 2023
	Auftraggeber:		Maßstab:	-
	Vorhaben:		M.d.L.:	-
	Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel		Bericht Nr.:	HBW 2022-478
	Triftstraße 35 a in Fürstenwalde		Anlage:	2.1





Baugrundbüro Wenzel  Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	Übersichtslageplan		Datum:	Januar 2023
			Maßstab:	-
	Auftraggeber:		M.d.L.:	-
	Vorhaben:		Bericht Nr.:	HBW 2022-478
	Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde		Anlage:	2.2

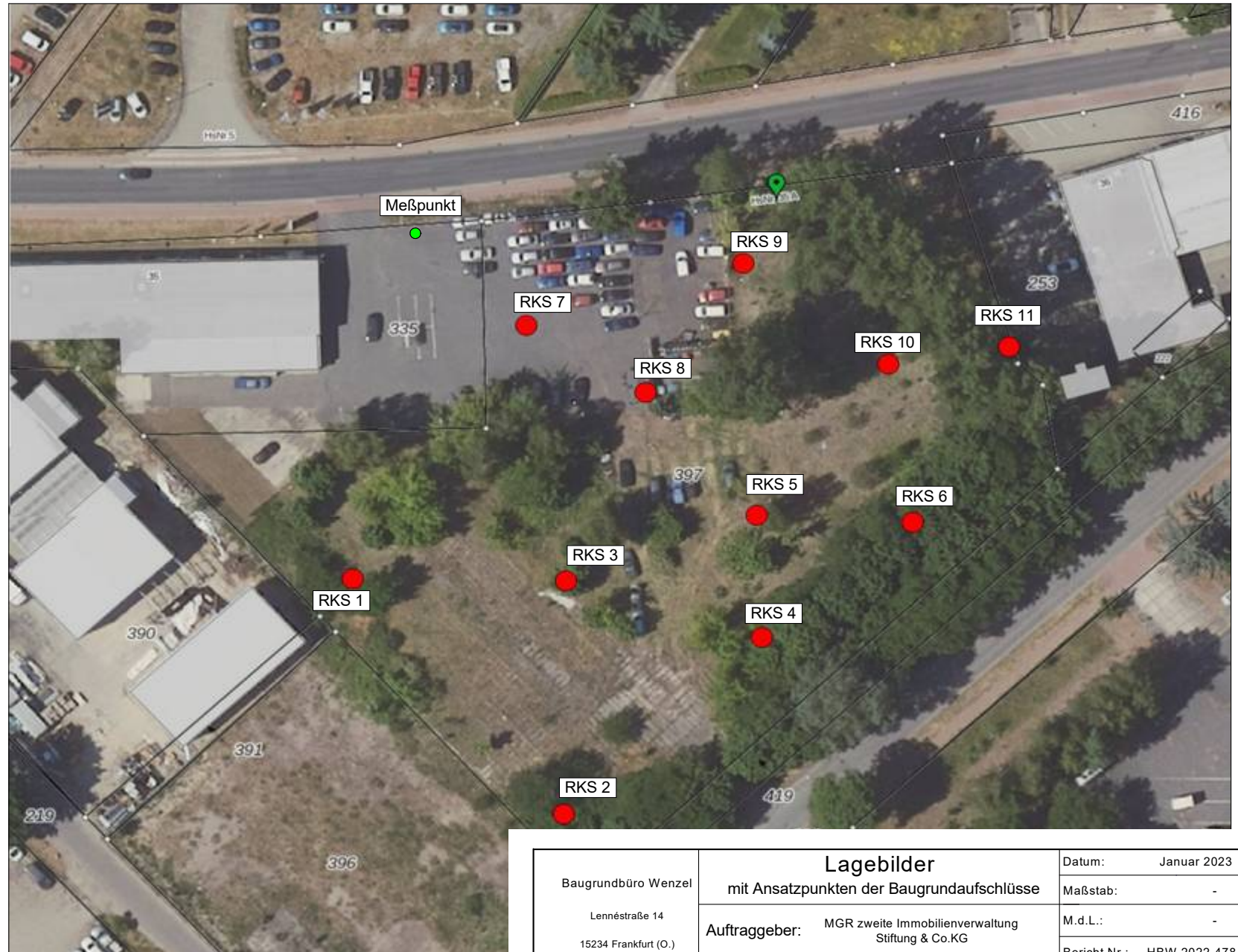




Baufeld



Meßpunkt



Baugrundbüro Wenzel

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

## Lagebilder mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse

Auftraggeber: MGR zweite Immobilienverwaltung  
Stiftung & Co.KG  
Vorhaben: Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel  
Triftstraße 35 a in Fürstenwalde

Datum: Januar 2023

Maßstab: -

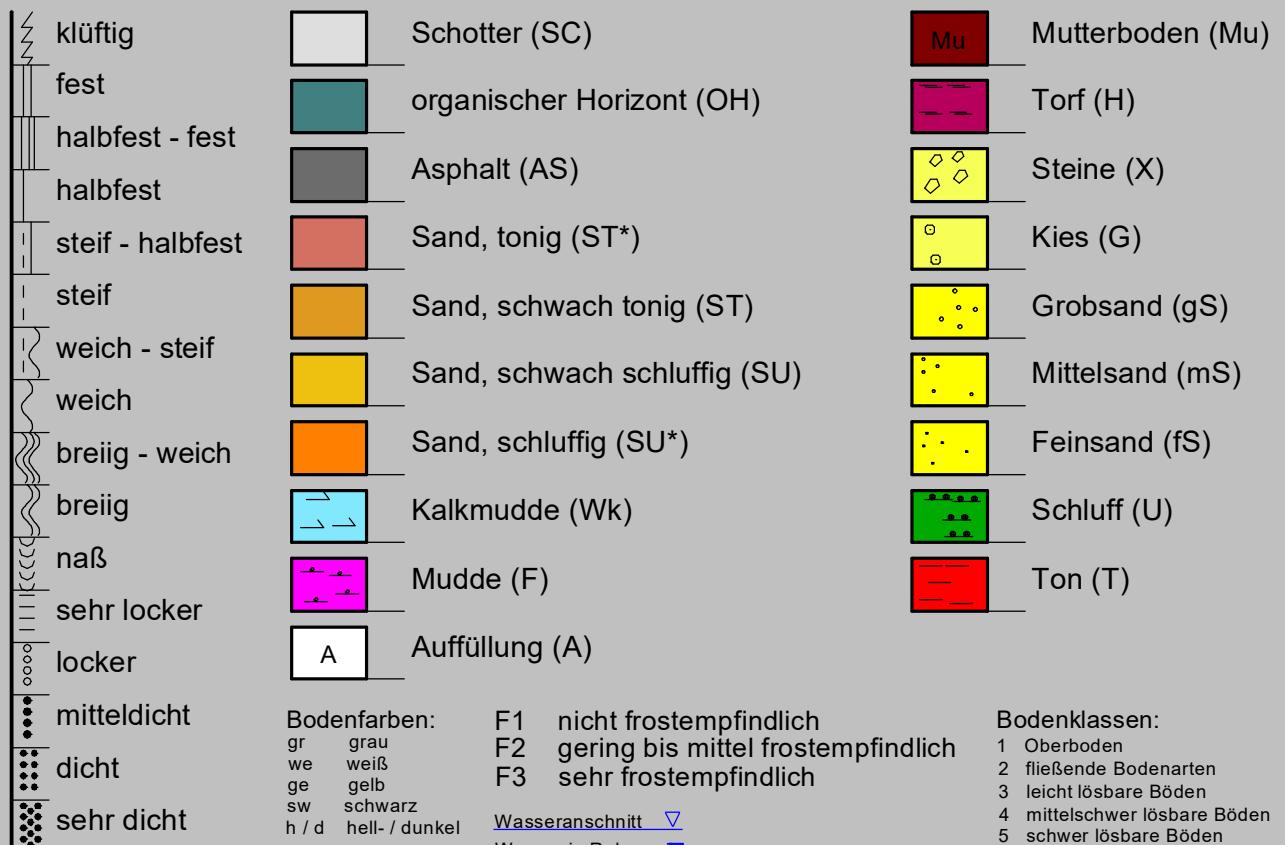
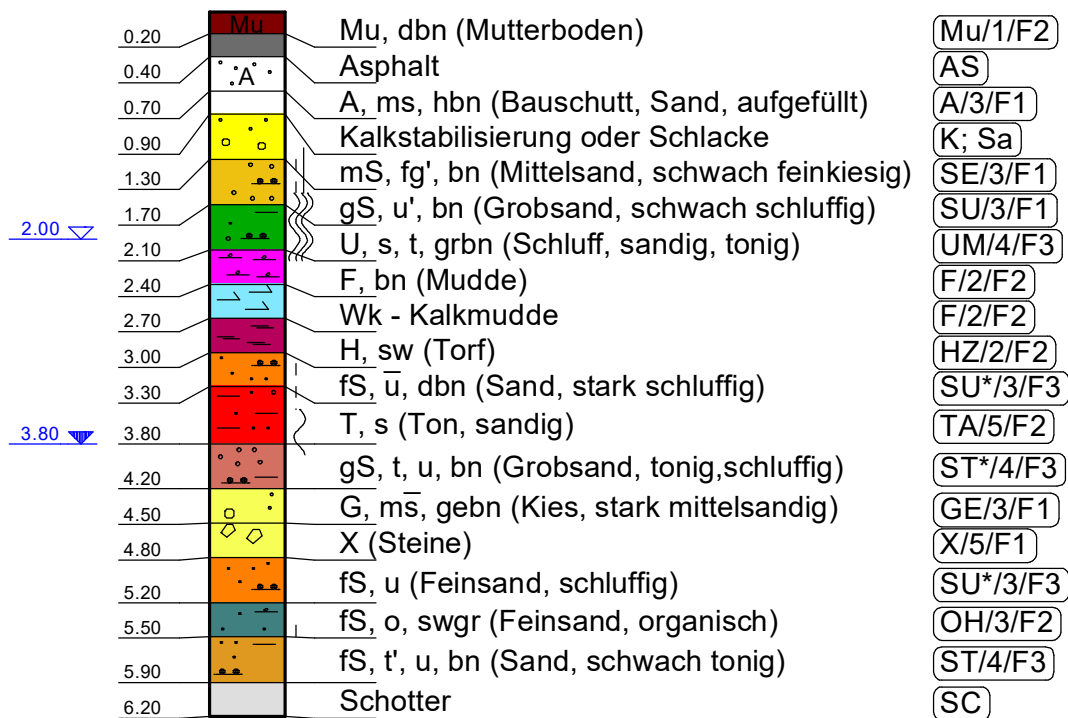
M.d.L.: -

Bericht Nr.: HBW 2022-478

Anlage: 2.4

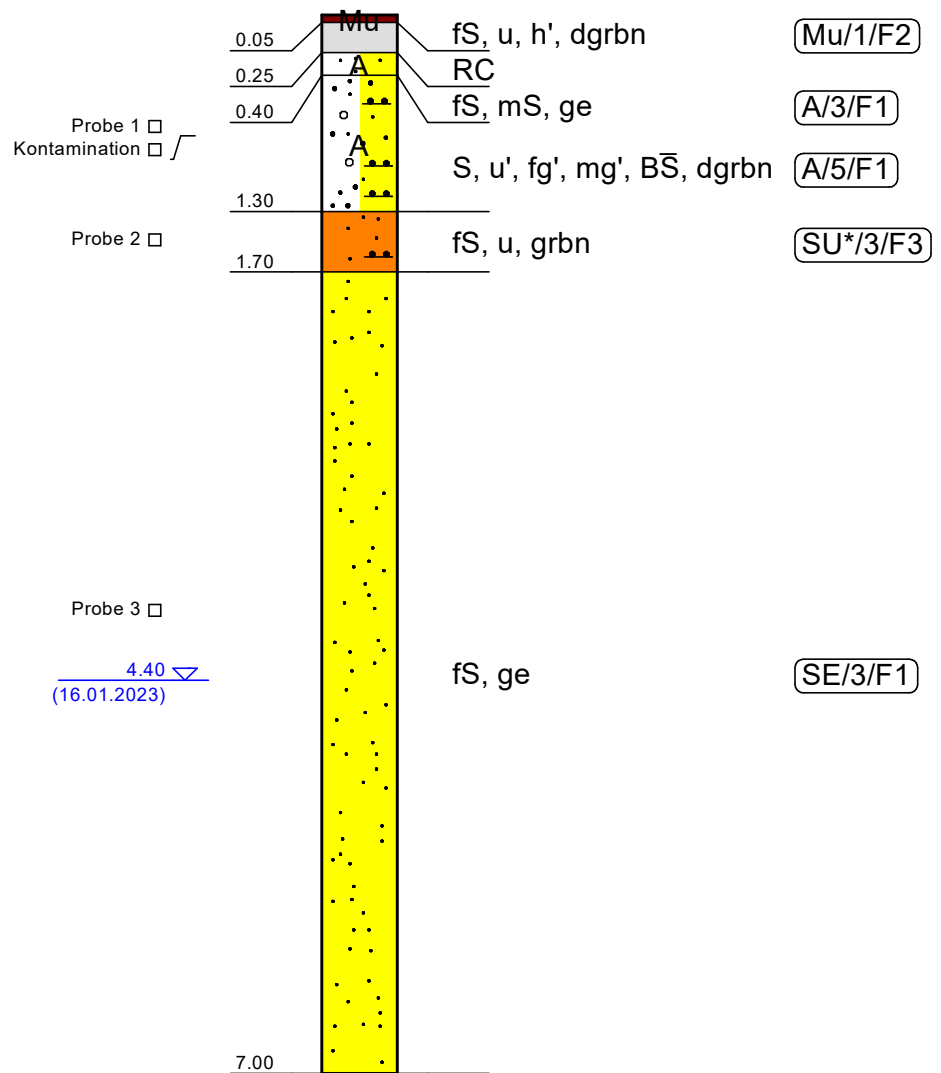
# RKS Legende

0.50 m NN



# RKS 1

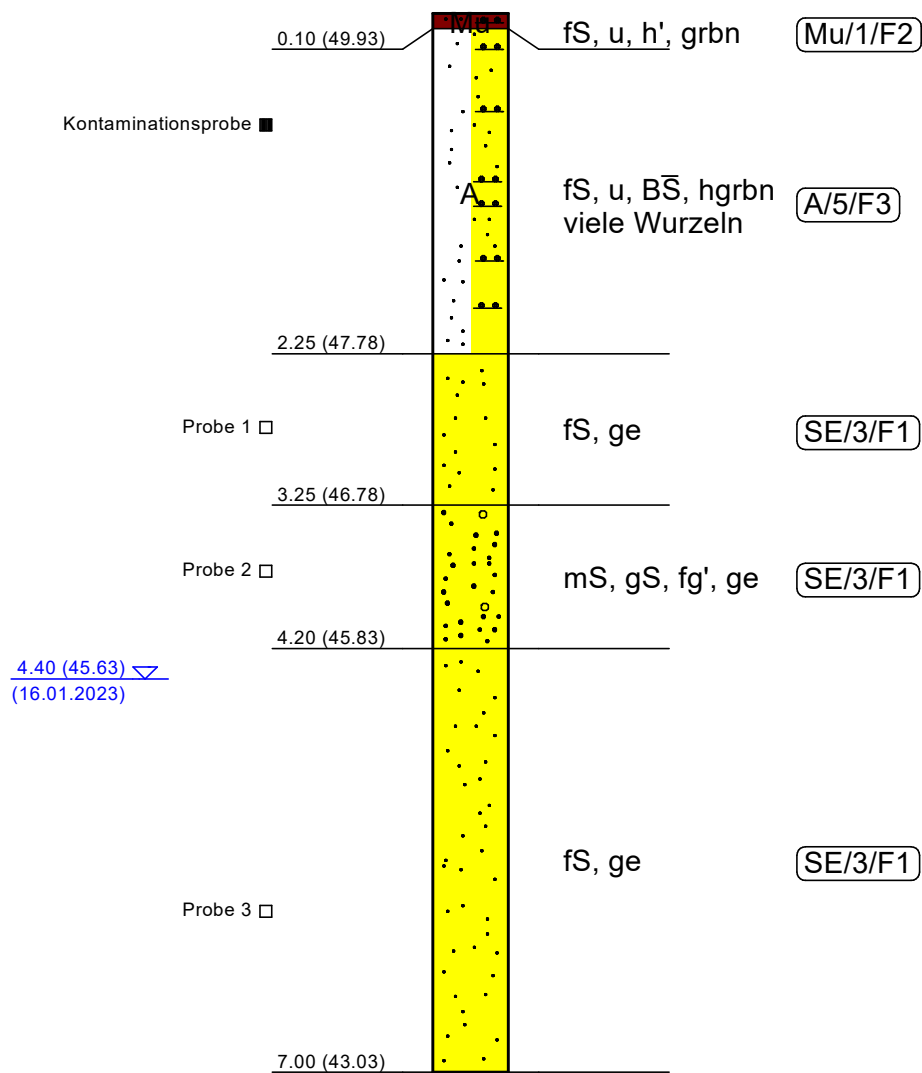
50.08 m ö.H.



<p>Baugrundbüro Wenzel</p> <p>Lennéstraße 14</p> <p>15234 Frankfurt (O.)</p> <p>Tel. 0335/538421</p>	<p><b>Bohrprofil nach DIN 4023</b></p>	Datum:	Januar 2023
		Maßstab:	1: 50
	Auftraggeber:	MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co.KG	M.d.L.: -
	Vorhaben:	Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde	Bericht Nr.: HBW 2022-478
			Anlage: 3.1

# RKS 2

50.03 m ö.H.

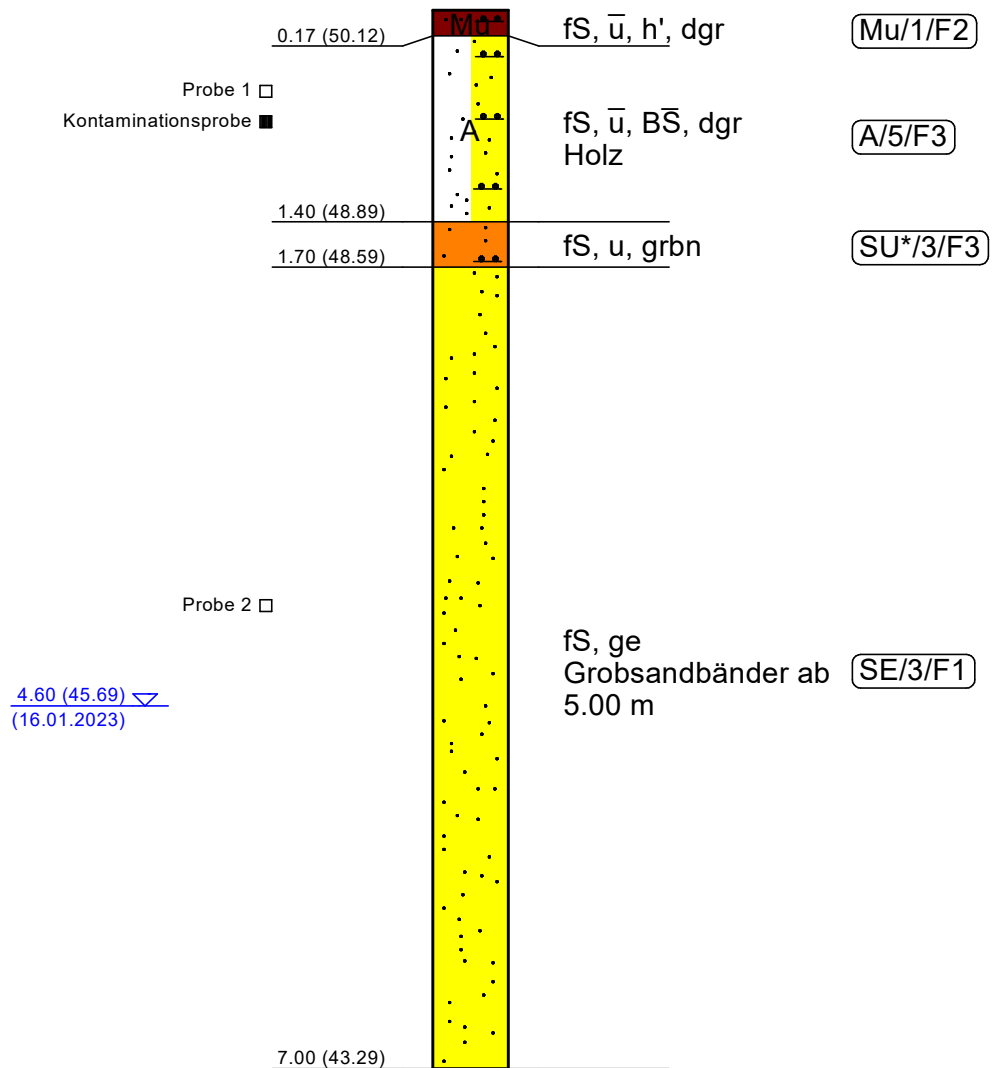


Baugrundbüro Wenzel  Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	<b>Bohrprofil nach DIN 4023</b>	Datum: Januar 2023
		Maßstab: 1: 50
	Auftraggeber: MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co.KG	M.d.L.: -
	Vorhaben: Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde	Bericht Nr.: HBW 2022-478
		Anlage: 3.2



# RKS 3

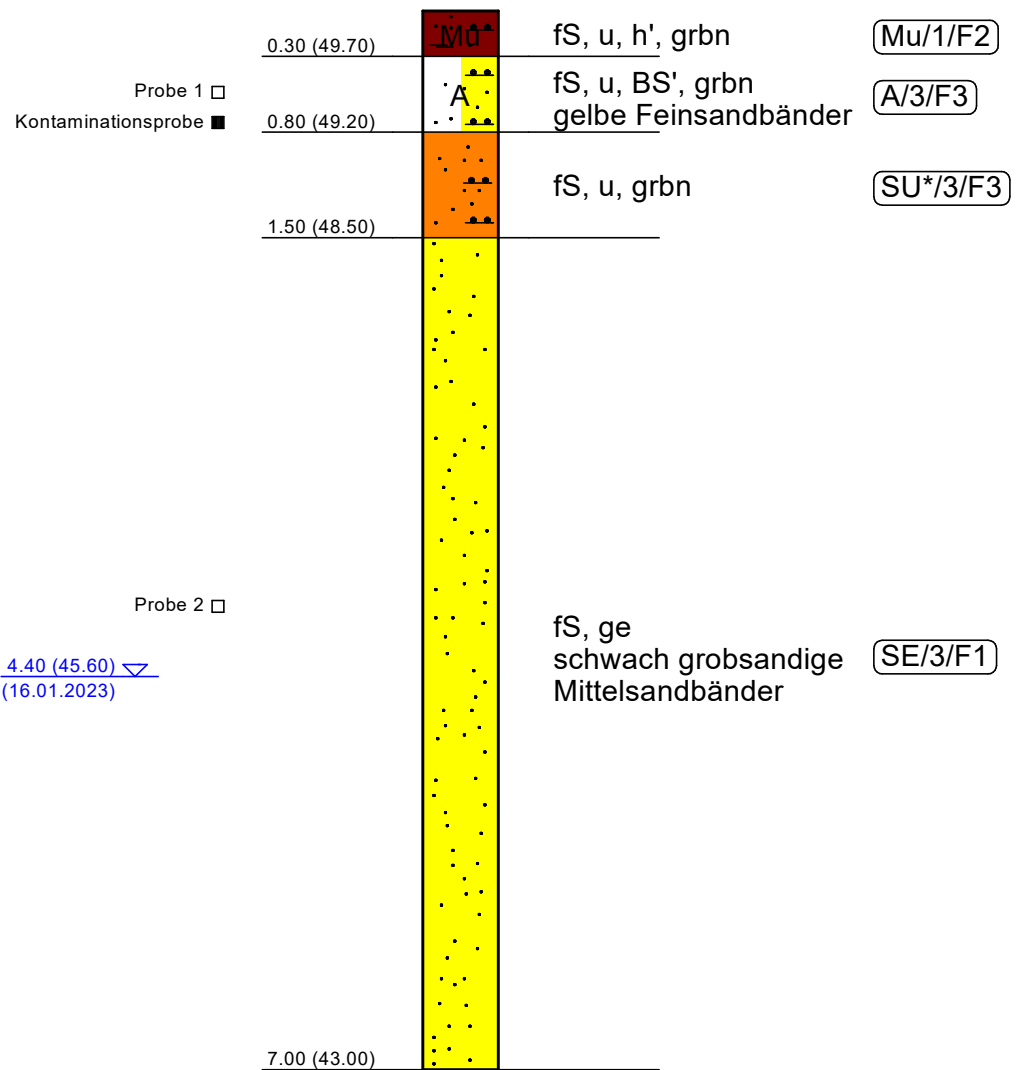
50.29 m ö.H.



<p>Baugrundbüro Wenzel</p> <p>Lennéstraße 14</p> <p>15234 Frankfurt (O.)</p> <p>Tel. 0335/538421</p>	<h2>Bohrprofil nach DIN 4023</h2>	Datum:	Januar 2023
		Maßstab:	1: 50
	Auftraggeber:	MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co.KG	M.d.L.: -
	Vorhaben:	Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde	Bericht Nr.: HBW 2022-478
			Anlage: 3.3

# RKS 4

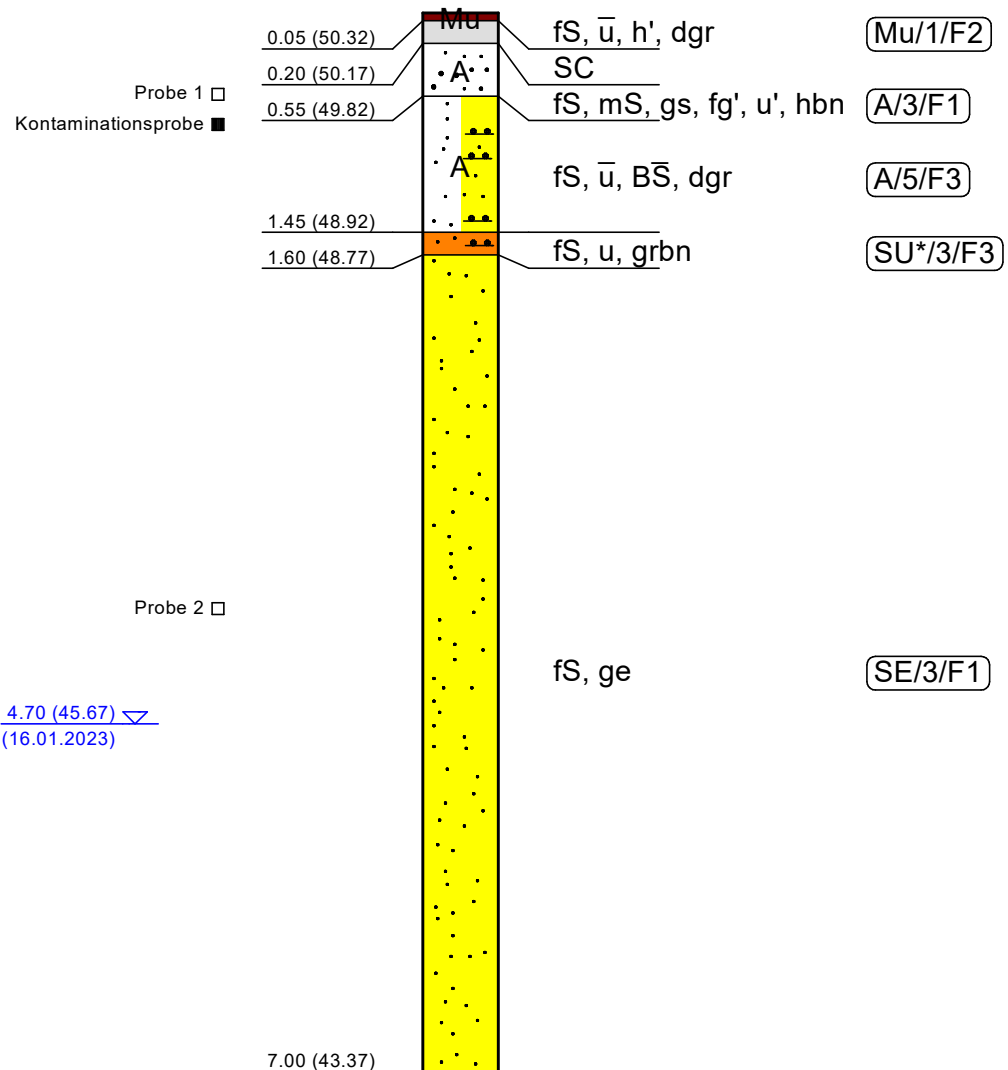
50.00 m ö.H.



Baugrundbüro Wenzel  Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	<b>Bohrprofil nach DIN 4023</b>	Datum:	Januar 2023
		Maßstab:	1: 50
	Auftraggeber:	MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co.KG	M.d.L.: -
	Vorhaben:	Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde	Bericht Nr.: HBW 2022-478
			Anlage: 3.4

# RKS 5

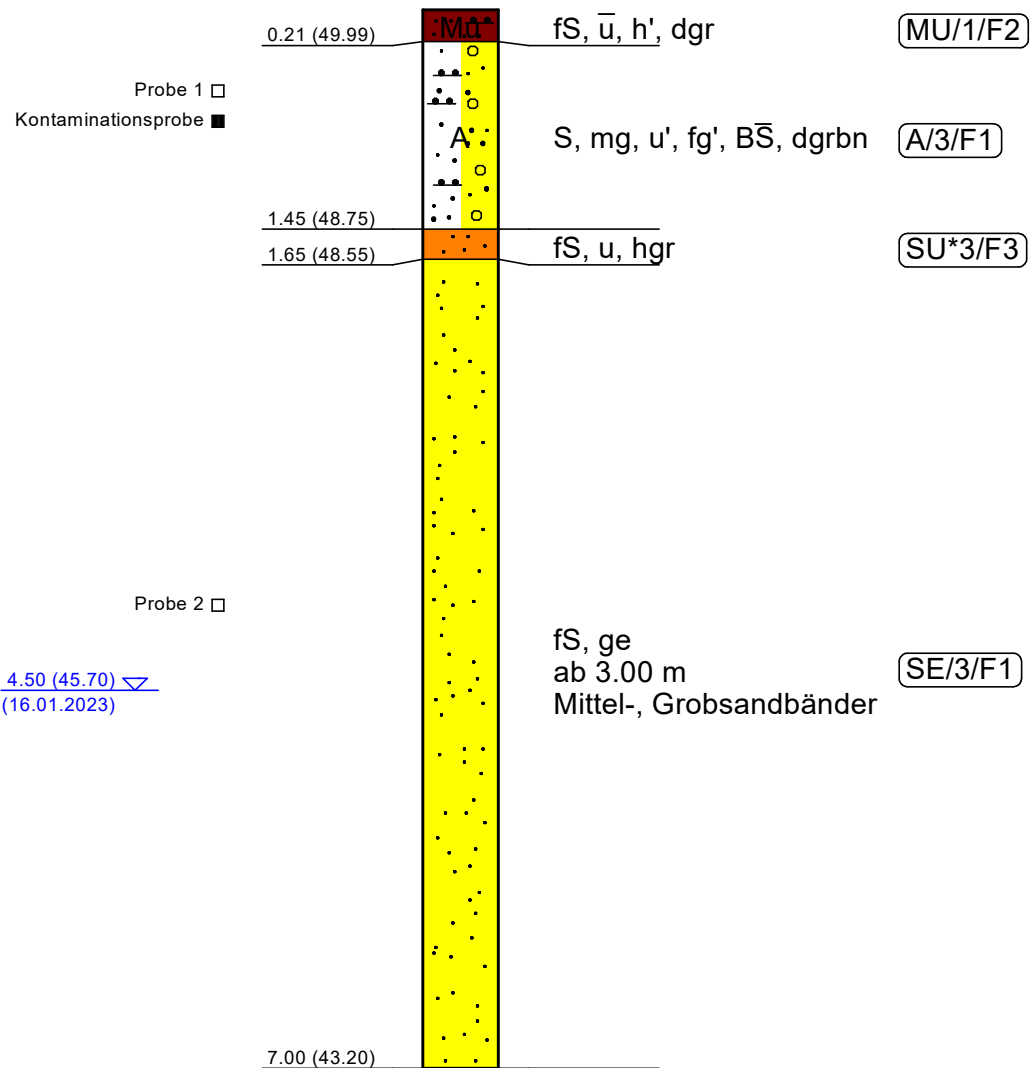
50.37 m ö.H.



<p>Baugrundbüro Wenzel</p> <p>Lennéstraße 14</p> <p>15234 Frankfurt (O.)</p> <p>Tel. 0335/538421</p>	<h2>Bohrprofil nach DIN 4023</h2>	Datum:	Januar 2023
		Maßstab:	1: 50
	Auftraggeber:	MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co.KG	M.d.L.: -
	Vorhaben:	Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde	Bericht Nr.: HBW 2022-478
			Anlage: 3.5

# RKS 6

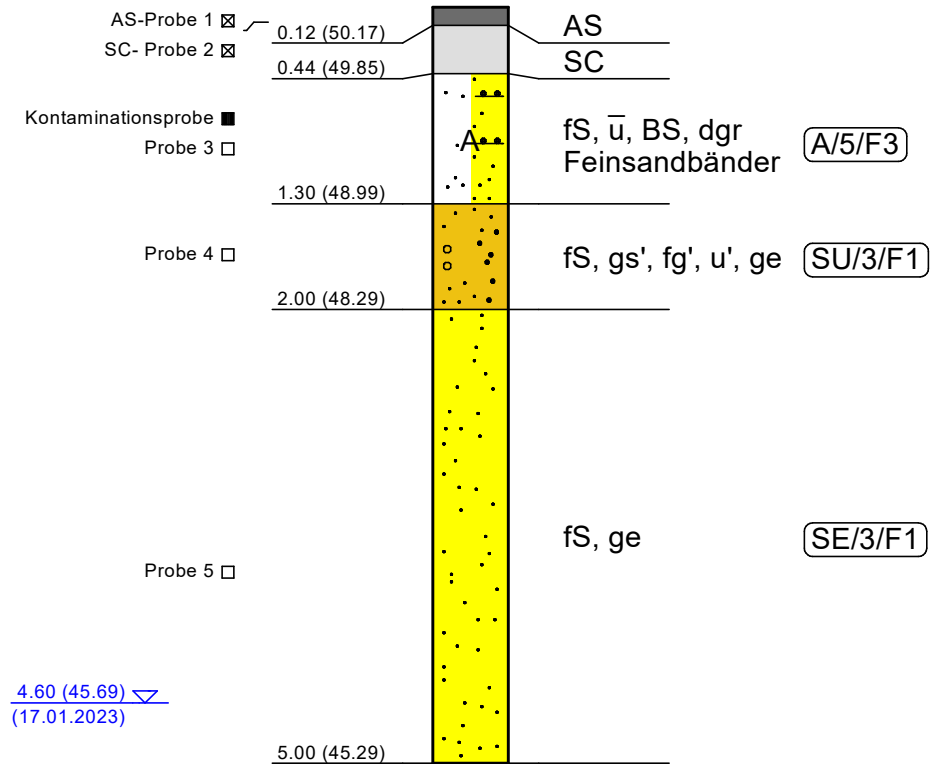
50.20 m ö.H.



Baugrundbüro Wenzel  Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	<b>Bohrprofil nach DIN 4023</b>	Datum:	Januar 2023
		Maßstab:	1: 50
	Auftraggeber:	MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co.KG	M.d.L.: -
	Vorhaben:	Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde	Bericht Nr.: HBW 2022-478
			Anlage: 3.6

# RKS 7

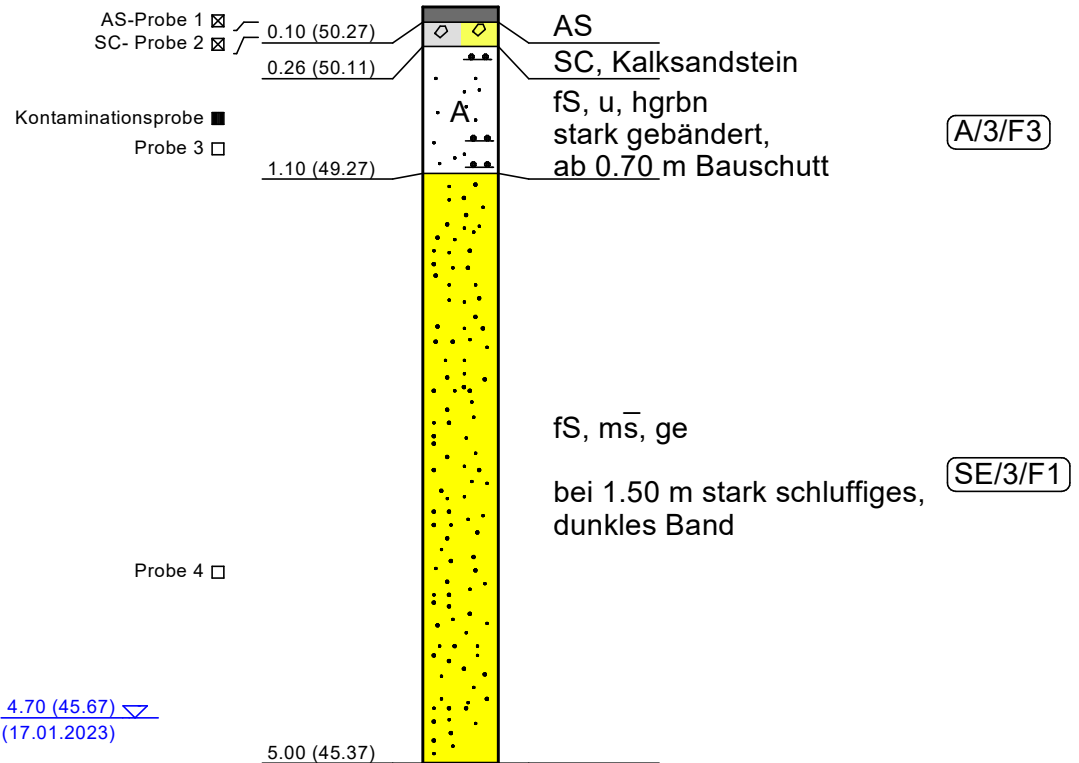
50.29 m ö.H.



<b>Baugrundbüro Wenzel</b>  Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	<b>Bohrprofil nach DIN 4023</b>	Datum: Januar 2023
		Maßstab: 1: 50
	<b>Auftraggeber:</b> MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co.KG	M.d.L.: -
	<b>Vorhaben:</b> Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde	Bericht Nr.: HBW 2022-478
		Anlage: 3.7

# RKS 8

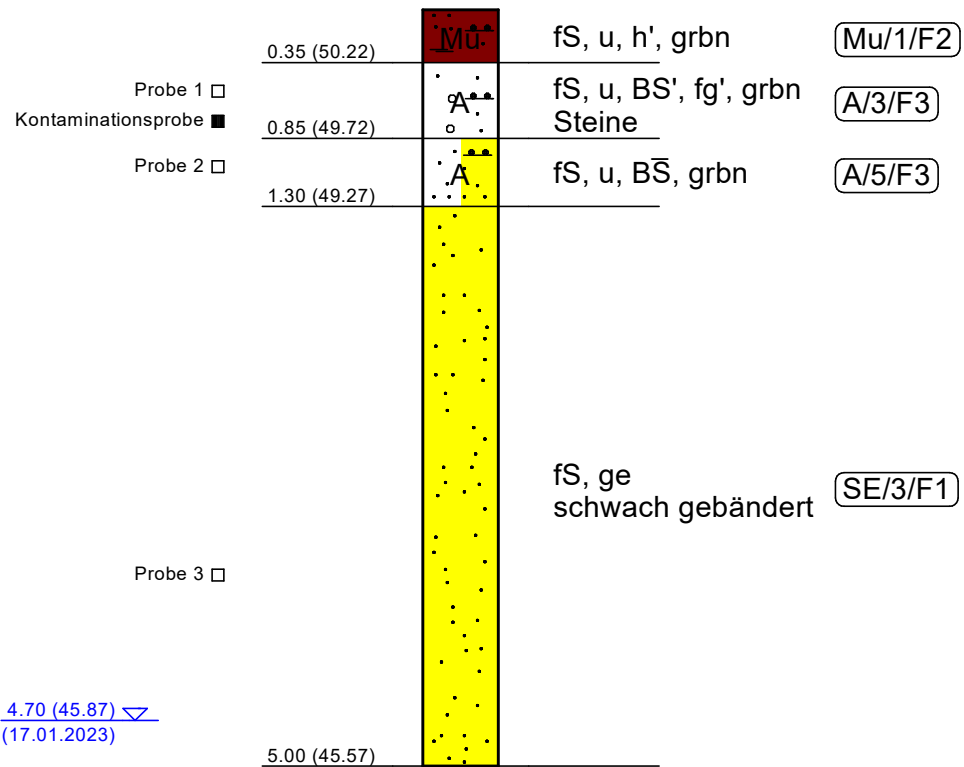
50.37 m ö.H.



<p>Baugrundbüro Wenzel</p> <p>Lennéstraße 14</p> <p>15234 Frankfurt (O.)</p> <p>Tel. 0335/538421</p>	<p><b>Bohrprofil nach DIN 4023</b></p>	<p>Datum: Januar 2023</p>
		<p>Maßstab: 1: 50</p>
	<p>Auftraggeber: MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung &amp; Co.KG</p>	<p>M.d.L.: -</p>
	<p>Vorhaben: Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde</p>	<p>Bericht Nr.: HBW 2022-478</p>
		<p>Anlage: 3.8</p>

# RKS 9

50.57 m ö.H.



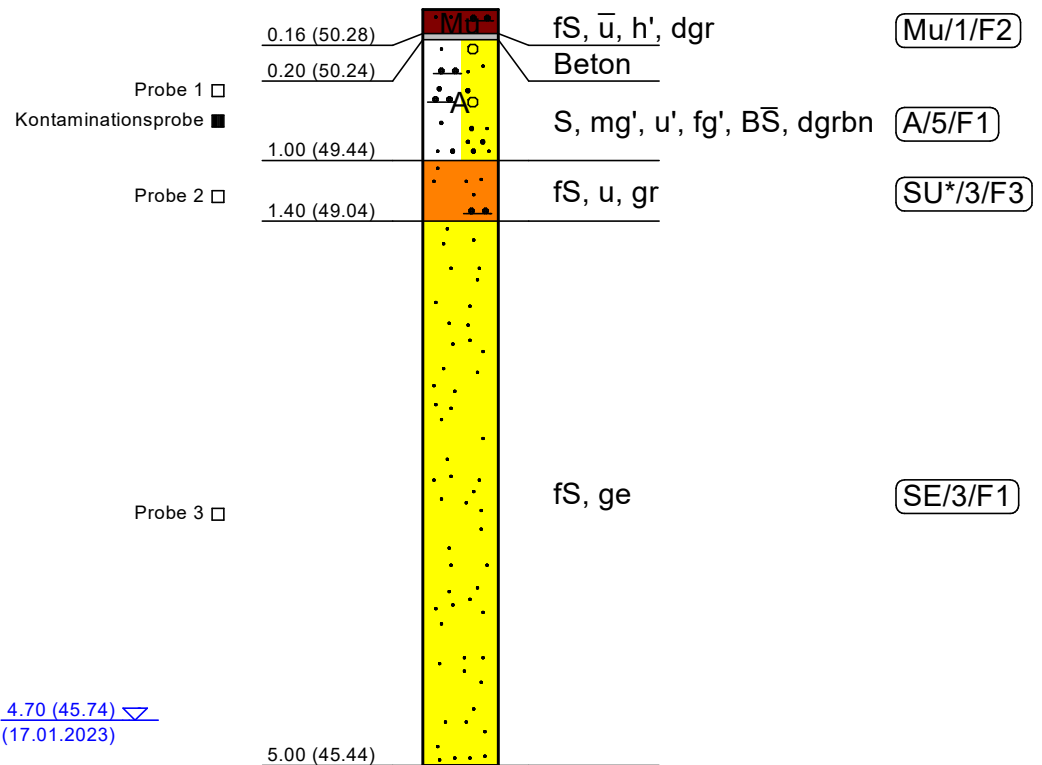
Baugrundbüro Wenzel  Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421	<b>Bohrprofil nach DIN 4023</b>	Datum:	Januar 2023
		Maßstab:	1: 50
	Auftraggeber:	M.d.L.:	-
	Vorhaben:	Bericht Nr.:	HBW 2022-478
		Anlage:	3.9

MGR zweite Immobilienverwaltung  
Stiftung & Co.KG

Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel  
Triftstraße 35 a in Fürstenwalde

# RKS 10

50.44 m ö.H.

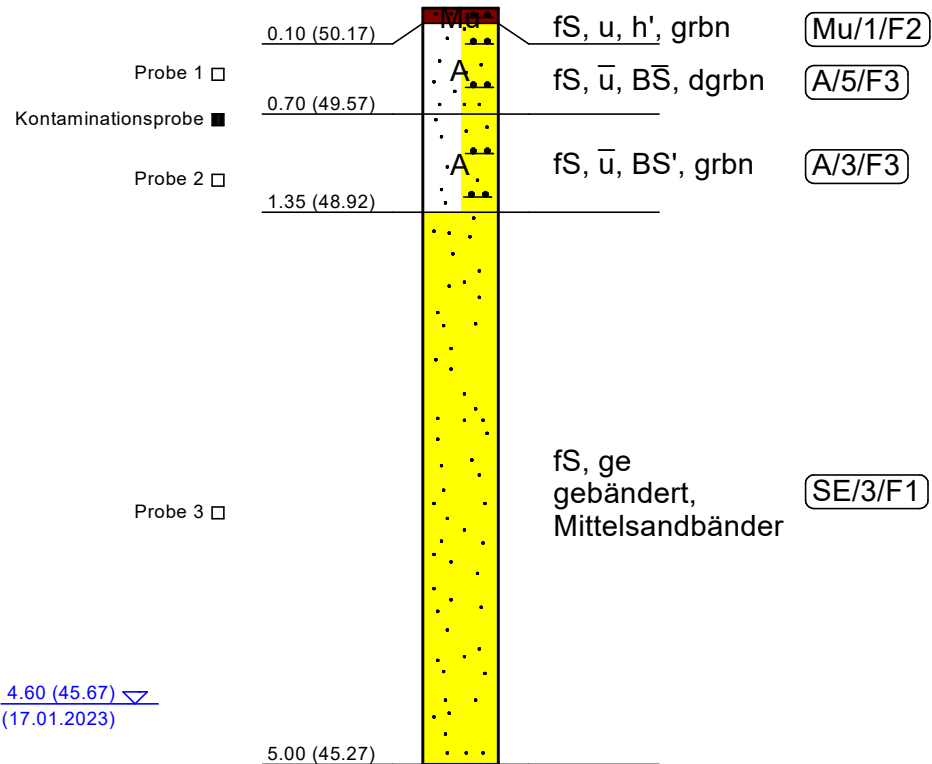


<p>Baugrundbüro Wenzel</p> <p>Lennéstraße 14</p> <p>15234 Frankfurt (O.)</p> <p>Tel. 0335/538421</p>	<h2>Bohrprofil nach DIN 4023</h2>	Datum:	Januar 2023
		Maßstab:	1: 50
	Auftraggeber:	MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co.KG	M.d.L.: -
	Vorhaben:	Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde	Bericht Nr.: HBW 2022-478
			Anlage: 3.10



# RKS 11

50.27 m ö.H.



<p>Baugrundbüro Wenzel</p> <p>Lennéstraße 14</p> <p>15234 Frankfurt (O.)</p> <p>Tel. 0335/538421</p>	<h2>Bohrprofil nach DIN 4023</h2>	Datum:	Januar 2023
		Maßstab:	1: 50
	Auftraggeber:	MGR zweite Immobilienverwaltung Stiftung & Co.KG	M.d.L.: -
	Vorhaben:	Neubau Norma- Markt mit Bäcker und Einzelhandel Triftstraße 35 a in Fürstenwalde	Bericht Nr.: HBW 2022-478
			Anlage: 3.11

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

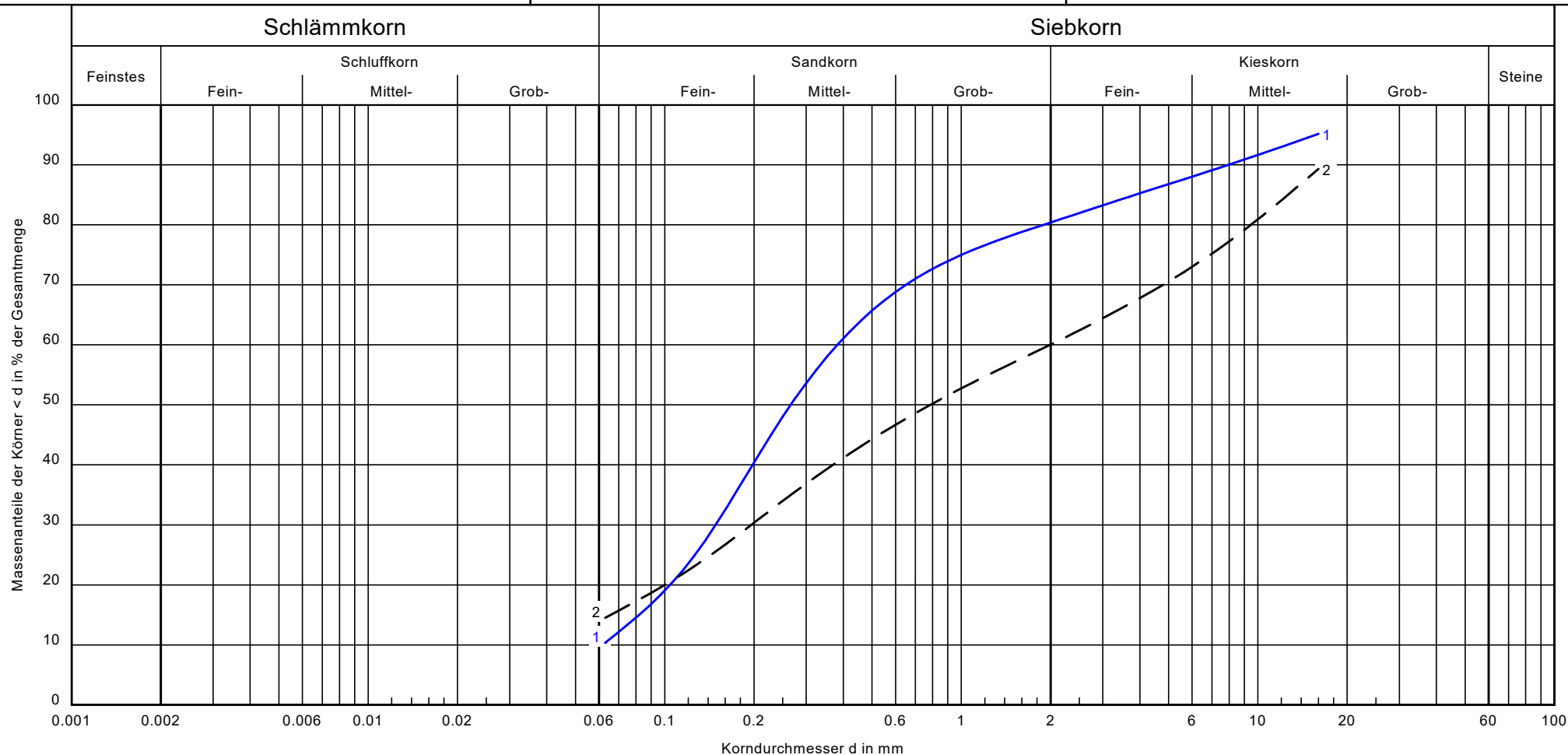
Bearbeiter: Wegner

Datum: Januar 2023

# Körnungslinie

## Neubau Norma- Markt in Fürstenwalde

Prüfungsnummer: KVS 1 - KVS 2  
Probe entnommen am: 16.01.2023  
Art der Entnahme: gestörte Proben  
Arbeitsweise: Nasssiebungen



Bezeichnung:	KVS 1	KVS 2	Bemerkungen: RKS 1 und RKS 6 stark Bauschutt	Bericht: HBW 2022-478 Anlage: 4.1.1
Bodenart:	S, u', fg', mg'	S, mg, u', fg'		
Tiefe:	0,40 m - 1,30 m	0,21 m - 1,45 m		
Entnahmestelle:	RKS 1/1	RKS 6/1		
k [m/s] (Beyer):	2.0 * 10 <sup>-5</sup>	1.8 * 10 <sup>-5</sup>		
U/Cc	-/-	-/-		
T/U/S/G [%]:	- /10.4/70.0/19.6	- /14.5/45.5/40.0		
Signatur				

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

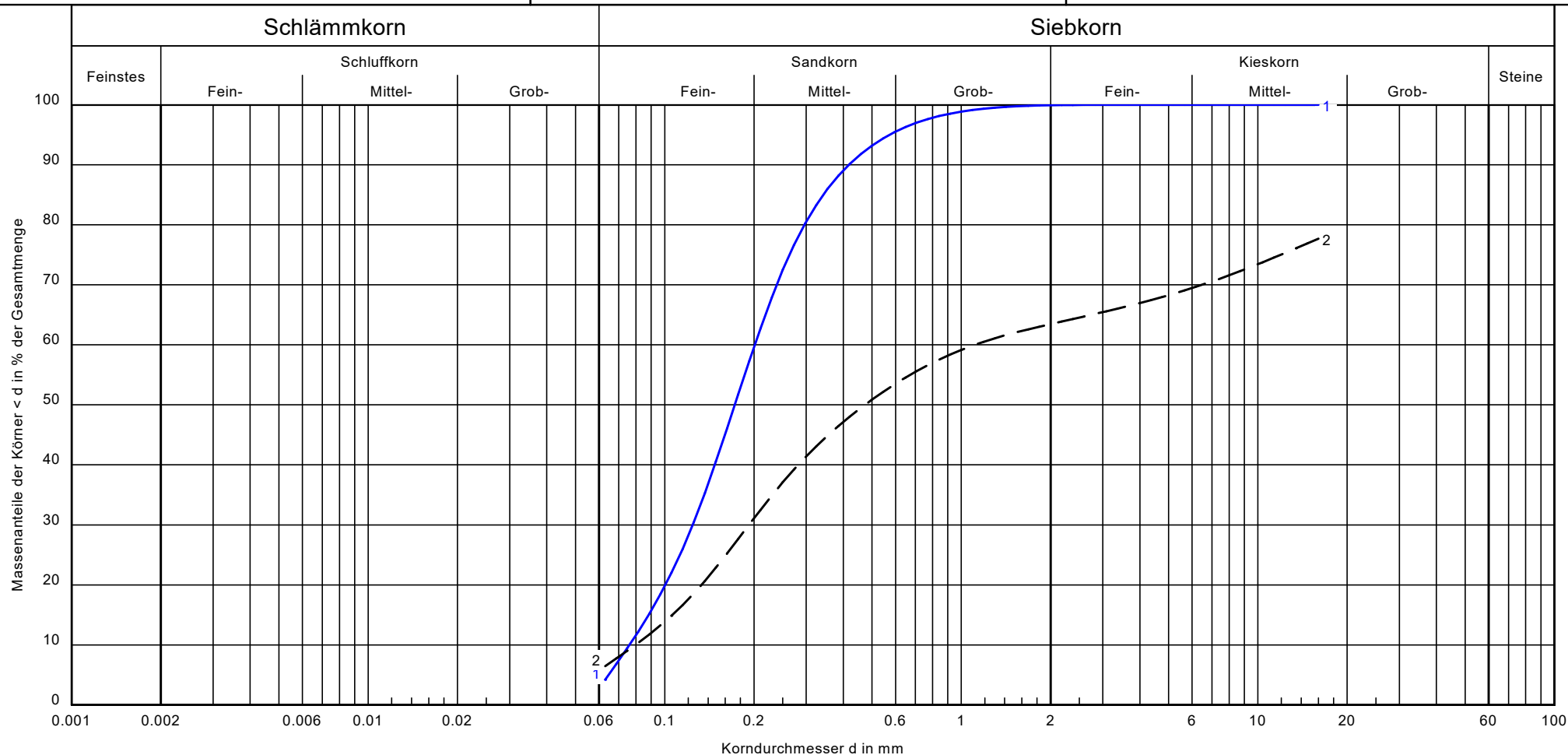
Bearbeiter: Wegner

Datum: Januar 2023

# Körnungslinie

## Neubau Norma- Markt in Fürstenwalde

Prüfungsnummer: KVS 3 - KVS 4  
Probe entnommen am: 17.01.2023  
Art der Entnahme: gestörte Proben  
Arbeitsweise: Nasssiebungen



Bezeichnung:	KVS 3	KVS 4	Bemerkungen:  RKS 10 stark Bauschutt	Bericht: HBW 2022-478 Anlage: 4.1.2
Bodenart:	fS, m $\bar{s}$	S, m $\bar{g}$ , u', fg'		
Tiefe:	1.10 m - 5.00 m	0,20 m - 1,00 m		
Entnahmestelle:	RKS 8/4	RKS 10/1		
k [m/s] (Bayert):	5.8 * 10 <sup>-5</sup>	4.4 * 10 <sup>-5</sup>		
U/Cc	2.6/1.0	14.0/0.4		
T/U/S/G [%]:	- /4.2/95.7/0.1	- /6.5/57.0/36.5		
Signatur	<u>                    </u>	<u>                    </u>		

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

Datum: 01.02.2023  
 Seite: 1 / 2

## PRÜFBERICHT

Probenart: Boden  
 Anlage: HBW 2022-478, Fürstenwalde Neubau Norma-Markt#  
 Messstelle: Pr. 1: MP aus RKS 1 bis 6 (Gebäudekomplex)#  
 Probennehmer: Kunde  
 Probennahme: 18.01.2023  
 Probeneingang: 20.01.2023  
 Prüfzeitraum: 20.01.2023 – 01.02.2023  
 Probennummer: FS23000057

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	DIN ISO 10390: 2005		7,74
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007	[%]	90,6
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	8.180
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2017-01	mg/kg TS	< 0,5
HCl-Test	Auszug aus der KA5, 2009 <sup>a</sup>		carbonatreich
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		7,95
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	128
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	0,53
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	3,7
Königswasserextrakt	DIN EN 13657: 2003		ja
Quecksilber (Hg)	DIN EN 1483: 2007	mg/kg TS	0,059
Arsen	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	4,36
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	573
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	< 0,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	35,6
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	9,39
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	841
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	7,95
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	2,3
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000	mg/kg TS	24
MKW (C10-C40)	DIN EN 14039 (01.05)/ LAGA KW/04: 2009	mg/kg TS	120

### Bemerkungen:

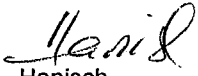
Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf o.g. Proben. Sofern die Proben nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag entnommen wurden, wird die Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme abgelehnt. Die in den DIN-Verfahren angegebenen Messunsicherheiten werden eingehalten.

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

### Symbole und Abkürzungen:

# Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

<sup>a</sup> Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.

  
Hanisch  
Laborleiterin

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

Datum: 01.02.2023  
 Seite: 1 / 2

## PRÜFBERICHT

Probenart: Boden  
 Anlage: HBW 2022-478, Fürstenwalde Neubau Norma-Markt<sup>#</sup>  
 Messstelle: Pr. 2: MP aus RKS 7 bis 11 (Parkplatzflächen)<sup>#</sup>  
 Probennehmer: Kunde  
 Probennahme: 18.01.2023  
 Probeneingang: 20.01.2023  
 Prüfzeitraum: 20.01.2023 – 01.02.2023  
 Probennummer: FS23000058

Parameter	Analyseverfahren	Maßeinheit	Messwert
pH-Wert (CaCl <sub>2</sub> )	DIN ISO 10390: 2005		7,71
Trockenmasse	DIN EN 14346: 2007	[%]	87,3
TOC	DIN EN 15936: 2012/ DIN EN 13137: 2001	mg/kg TS	12.000
Extrah.org.Halogene (EOX)	DIN 38414 S17: 2017-01	mg/kg TS	< 0,5
HCl-Test	Auszug aus der KA5, 2009 <sup>a</sup>		carbonatreich
Elution	DIN EN 12457-4: 2003		ja
pH-Wert	DIN EN ISO 10523: 2012		8,05
Elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888: 1993	µS/cm	159
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	1,8
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1: 2009	mg/l	3,2
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	9,1
Blei	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	301
Cadmium	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	< 0,1
Kupfer	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	140
Nickel	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	13,1
Zink	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	1.560
Chrom	DIN EN ISO 17294-2 (01.17)	mg/kg TS	14,1
Benzo(a)pyren (B(a)P)	siehe Summe PAK	mg/kg TS	0,11
Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 PAK EPA)	DIN ISO 13877: 2000	mg/kg TS	2,6
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:

<sup>#</sup> Durch Kunden bereitgestellte Angaben.

<sup>a</sup> Das gekennzeichnete Analyseverfahren befindet sich nicht in unserem Akkreditierungsbereich.



Hanisch  
Laborleiterin



Anlage zu den Probennummern: FS23000057 bis FS23000058

Auftraggeber: Baugrundbüro Wenzel Dipl.-Ing. Norbert Wenzel

Bauvorhaben: HBW 2022-478, Fürstenwalde Neubau Norma-Markt



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

### Zuordnungswerte Feststoffgehalte im Bodenmaterial

Parameter	Dim.	Zuordnungswert						FS23000057	FS23000058
		Z 0	Z 0	Z 0	Z 0 *	Z 1	Z 2		
		(Sand)	(Lehm/Schluff)	(Ton)				Pr. 1: MP aus RKS 1 bis 6 (Gebäudekomplex)	Pr. 2: MP aus RKS 7 bis 11 (Parkplatzflächen)
Arsen	mg/kg TS	10	15	20	15	45	150	4,36	9,1
Blei	mg/kg TS	40	70	100	140	210	700	573	301
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	1,5	1	3	10	< 0,1	< 0,1
Chrom, ges.	mg/kg TS	30	60	100	120	180	600	7,95	14,1
Kupfer	mg/kg TS	20	40	60	80	120	400	35,6	140
Nickel	mg/kg TS	15	50	70	100	150	500	9,39	13,1
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	0,059	0,18
Zink	mg/kg TS	60	150	200	300	450	1500	841	1.560
Cyanid	mg/kg TS	1	1	1		3	10	-	-
TOC	%	0,5(1,0)	0,5(1,0)	0,5(1,0)	0,5(1,0)	1,5	5	0,818	1,2
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1	3	10	< 0,5	< 0,5
MKW	mg/kg TS	100	100	100	200(400)	300(600)	1000(2000)	120	< 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	24	2,6
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3	2,3	0,11

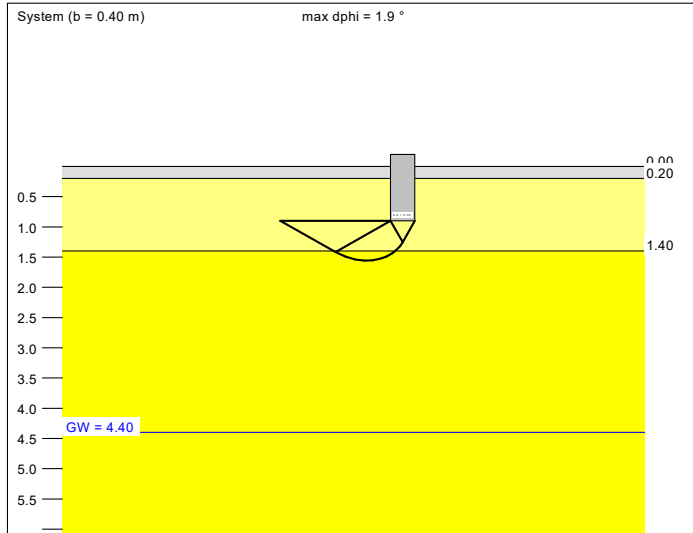
### Zuordnungswerte Eluatkonzentrationen im Bodenmaterial

Parameter	Dim.	Zuordnungswert				FS23000057	FS23000058
		Z 0/ Z 0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
						Pr. 1: MP aus RKS 1 bis 6 (Gebäudekomplex)	Pr. 2: MP aus RKS 7 bis 11 (Parkplatzflächen)
pH-Wert		6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	7,95	8,05
Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	128	159
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,53	1,8
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	3,7	3,2
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 (Zink)

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!

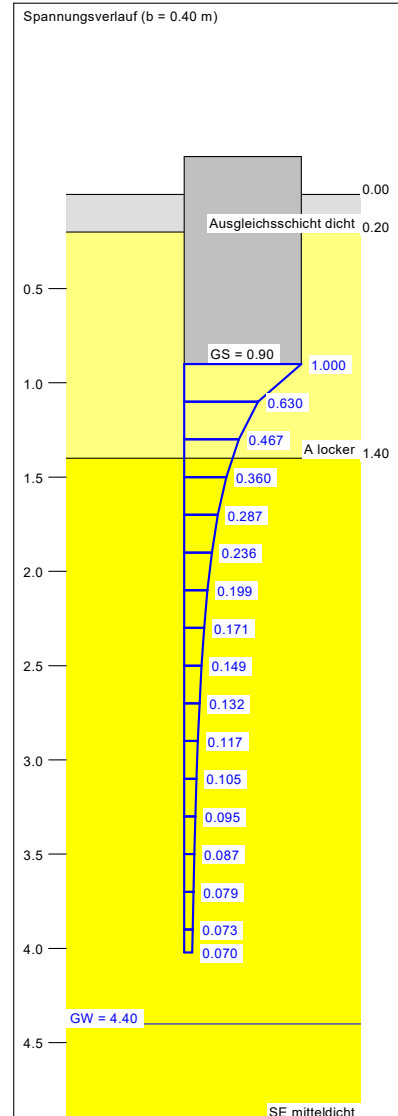


Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	33.5	0.0	85.0	0.00	Ausgleichsschicht dicht
	17.0	7.0	30.0	0.0	30.0	0.00	A locker
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	SE mitteldicht

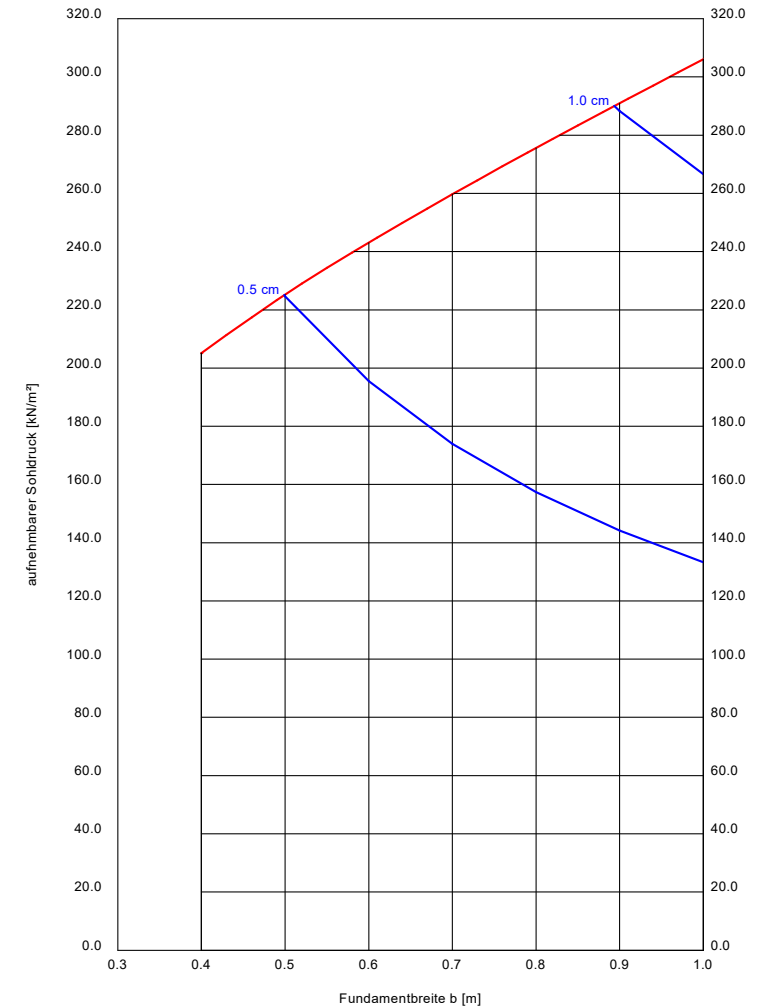


a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_0$ [kN/m²]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
15.00	0.40	205.1	82.1	0.39	31.0	0.00	17.12	15.70	4.02	1.56
15.00	0.50	225.3	112.6	0.50	31.3	0.00	17.25	15.70	4.57	1.73
15.00	0.60	243.1	145.8	0.62	31.5	0.00	17.35	15.70	5.15	1.90
15.00	0.70	259.7	181.8	0.75	31.7	0.00	17.43	15.70	5.71	2.08
15.00	0.80	275.6	220.5	0.88	31.8	0.00	17.49	15.70	6.24	2.25
15.00	0.90	291.0	261.9	1.01	31.9	0.00	17.54	15.70	6.76	2.42
15.00	1.00	306.0	306.0	1.15	31.9	0.00	17.58	15.70	7.26	2.60

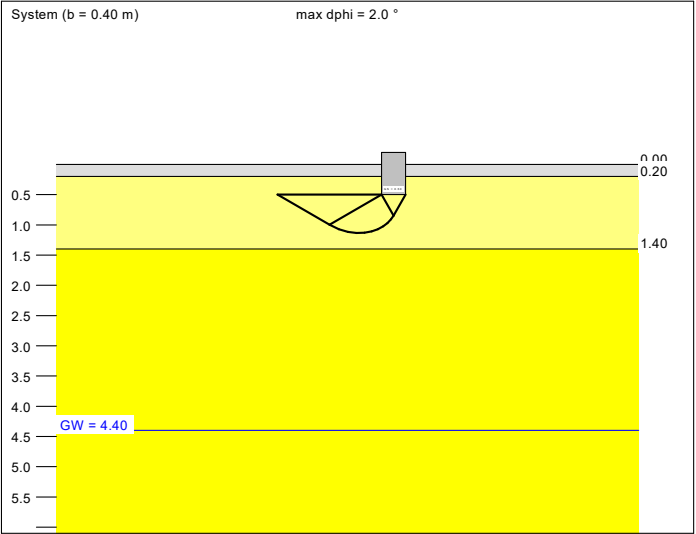
zul  $\sigma = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$   
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
 Neubau NORMA Markt in Fürstenwalde  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 15.00 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 = 4.40 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 — aufnehmbarer Sohldruck  
 — Setzungen

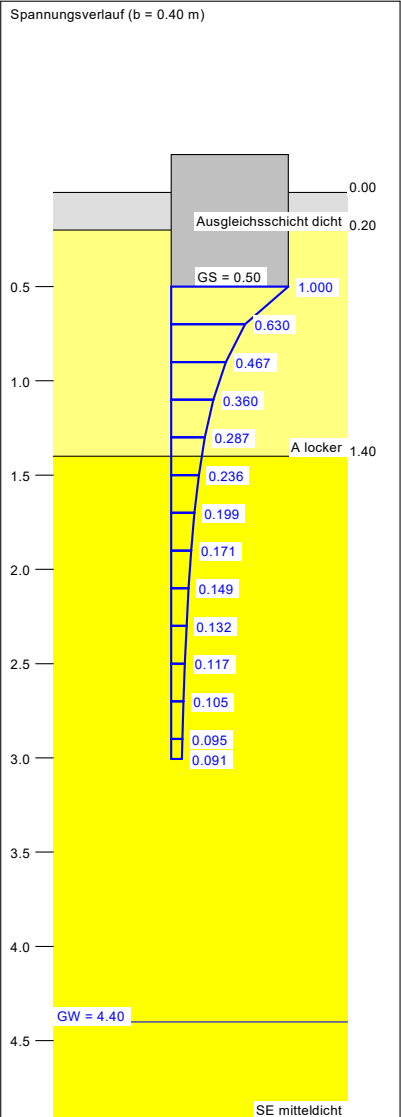


Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	33.5	0.0	85.0	0.00	Ausgleichsschicht dicht
	17.0	7.0	30.0	0.0	30.0	0.00	A locker
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	SE mitteldicht

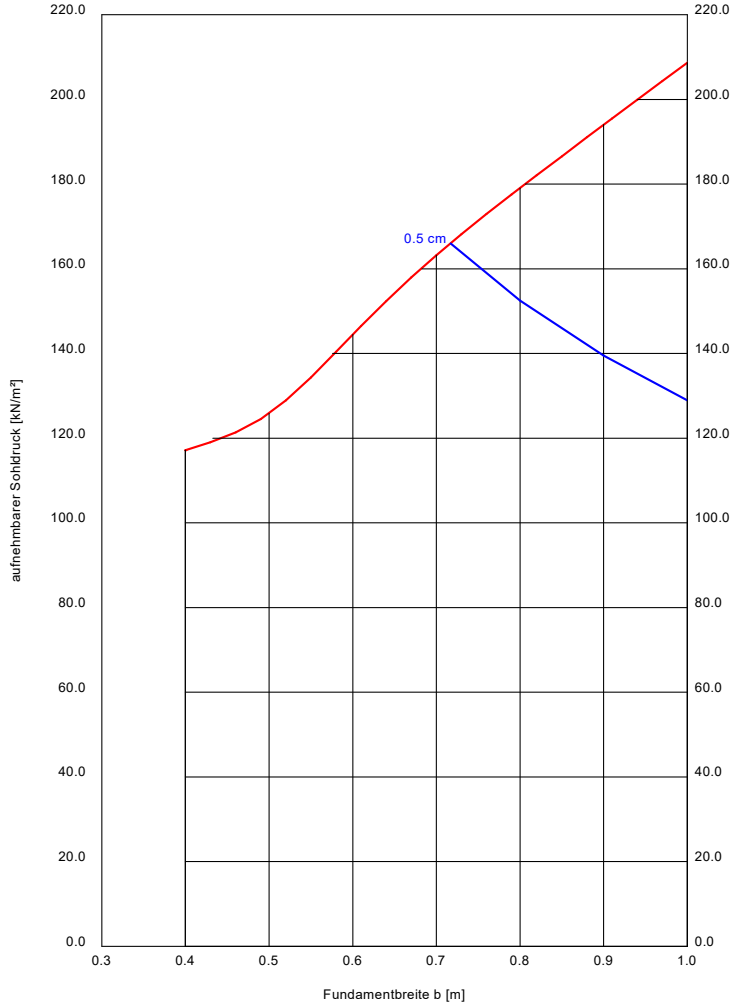


a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_0$ [kN/m²]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
15.00	0.40	117.2	46.9	0.23	30.0	0.00	17.00	8.90	3.01	1.13
15.00	0.50	125.8	62.9	0.29	30.0	0.00	17.00	8.90	3.39	1.29
15.00	0.60	144.5	86.7	0.38	30.5	0.00	17.02	8.90	3.86	1.47
15.00	0.70	163.2	114.3	0.48	31.0	0.00	17.10	8.90	4.31	1.65
15.00	0.80	179.0	143.2	0.59	31.2	0.00	17.18	8.90	4.81	1.82
15.00	0.90	194.0	174.6	0.70	31.3	0.00	17.25	8.90	5.30	1.99
15.00	1.00	208.7	208.7	0.81	31.5	0.00	17.31	8.90	5.79	2.17

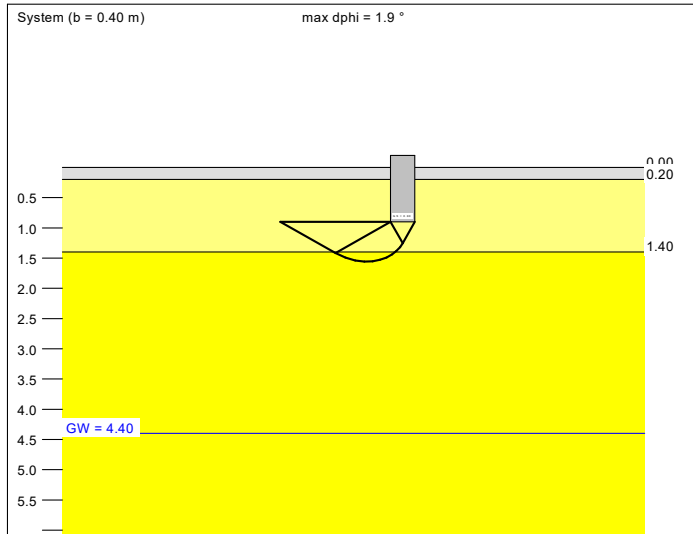
zul  $\sigma = \sigma_{0,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{0,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{0,k} / 1.99$   
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamlasten(G+Q) [-] = 0.50



Berechnungsgrundlagen:  
Neubau NORMA Markt in Fürstenwalde  
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
Streifenfundament (a = 15.00 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 = 4.40 m  
Grenztiefe mit p = 20.0 %  
— aufnehmbarer Sohldruck  
— Setzungen

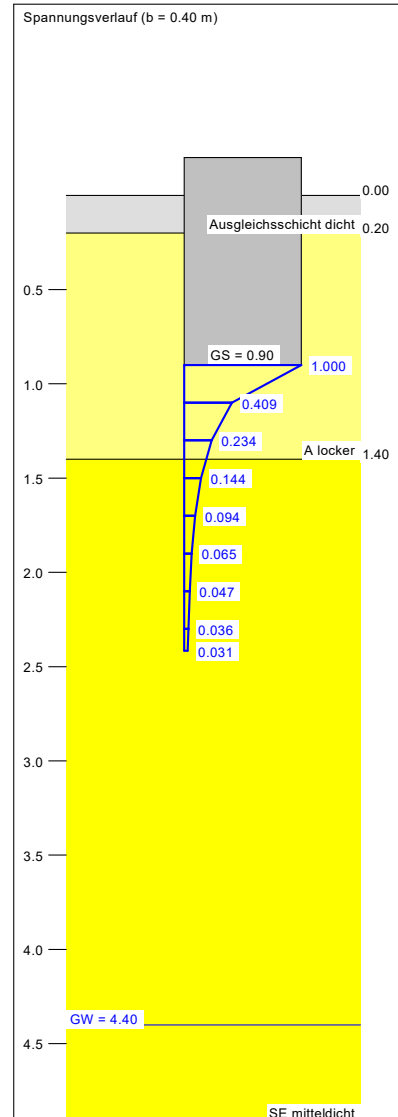


Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\varphi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	19.0	10.0	33.5	0.0	85.0	0.00	Ausgleichsschicht dicht
	17.0	7.0	30.0	0.0	30.0	0.00	A locker
	18.0	10.0	32.5	0.0	50.0	0.00	SE mitteldicht



a [m]	b [m]	zul $\sigma$ [kN/m²]	zul R [kN]	s [cm]	cal $\varphi$ [°]	cal c [kN/m²]	$\gamma_2$ [kN/m³]	$\sigma_0$ [kN/m²]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
0.40	0.40	274.9	44.0	0.24	31.0	0.00	17.12	15.70	2.42	1.56
0.50	0.50	294.6	73.7	0.31	31.3	0.00	17.25	15.70	2.74	1.73
0.60	0.60	310.6	111.8	0.38	31.5	0.00	17.35	15.70	3.04	1.90
0.70	0.70	324.7	159.1	0.45	31.7	0.00	17.43	15.70	3.33	2.08
0.80	0.80	337.7	216.1	0.53	31.8	0.00	17.49	15.70	3.61	2.25
0.90	0.90	349.9	283.4	0.60	31.9	0.00	17.54	15.70	3.89	2.42
1.00	1.00	361.6	361.6	0.68	31.9	0.00	17.58	15.70	4.16	2.60

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



Berechnungsgrundlagen:  
 Neubau NORMA Markt in Fürstenwalde  
 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 = 4.40 m  
 Grenztiefe mit p = 20.0 %  
 — aufnehmbarer Sohldruck  
 — Setzungen

