

Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (Oder)

Stadt Königs Wusterhausen
FB: Stadtentwicklung und Gebäudemanagement
Sachgebiet Hochbau

Schossstraße 3

15711 Königs Wusterhausen

Geotechnischer Bericht

für den geplanten Neubau eines Hortgebäudes
in Königs Wusterhausen OT Niederlehme
[Goethestraße 60]

Bericht-Nr.: HBW 2024-327
Untersuchungsstufe: Hauptuntersuchung
Bearbeiterin: M. Sc. Patience Ngassam

Frankfurt (O.), den 20.12.2024

Büro:

Inh. Norbert Wenzel
Lennéstraße 14
15234 Frankfurt (Oder)

Kontakt:

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

privat:

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

Bankverbindung:

Deutsche Bank
Kto.- Nr. 284582400
BLZ 120 700 24
IBAN DE91120700240284582400
BIC/SWIFT Code: DEUTDEDB160

| Inhalt: | Seite |
|--|--------------|
| 1 Vorgang und Bauwerk | 4 |
| 2 Verwendete Unterlagen | 4 |
| 3 Baugrundverhältnisse | 4 |
| 3.1 Baugrundsichtung | 5 |
| 3.2 Hydrologische Verhältnisse | 5 |
| 3.3 Baugrundfestigkeit | 5 |
| 4 Ergebnisse der Laboruntersuchungen | 6 |
| 4.1 Korngrößenverteilung | 6 |
| 4.2 Beton- und Stahlaggressivität des Grundwassers | 7 |
| 4.3 Kontamination des Bodens | 8 |
| 5 Bodenkenngößen | 8 |
| 6 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 |
| 7 Gründungsvorschläge | 10 |
| 8 Hinweise zu den Erdarbeiten | 12 |
| 9 Wasserhaltung | 12 |
| 10 Versickerungsmöglichkeit von Niederschlagswasser | 12 |
| 11 Schlussbemerkungen | 13 |

Anlagen:

- 1 Zusammenstellung der ausgeführten Leistungen
- 2.1 Übersichtskarte
- 2.2 Übersichtslageplan
- 2.3 Lagebilder mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse
- 3.1 ... 3.4 Colorierte Bohrprofile mit dazugehörigen Rammdiagrammen
- 4.1 Körnungslinien
- 4.2 Prüfbericht Beton- Stahlaggressivität des Grundwassers
- 4.3 Prüfbericht Kontamination des Bodens
- 5 ... 6 Fundamentdiagramme

1 Vorgang und Bauwerk

Die Stadt Königs Wusterhausen plant in Niederlehme den Neubau eines nichtunterkellerten Hortgebäudes 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 sowie zur Kontamination des Bodens erarbeitet.

2 Verwendete Unterlagen

- (1) Angebotsaufforderung vom 30.09.2024
- (2) Auftrag vom 11.10.2024
- (3) Übersichtskarte
- (4) Lagebilder
- (5) Baugrundaufschlüsse vom 03.12.2024 meines Büros
- (6) Ergebnis der Laboruntersuchung

3 Baugrundverhältnisse (Anlagen 2 und 3)

Durch mein Büro wurden im annähernd ebenen, un bebauten Baufeld folgende Baugrundaufschlüsse ausgeführt:

- 4 direkte Aufschlüsse (Rammkernsondierungen [RKS]; Durchmesser 60 mm – 40 mm) zur Bestimmung der Baugrundsichtung und des aktuellen Grundwasserstandes sowie zur Gewinnung von gestörten Bodenproben mit Tiefen von 8.00 m. Die Lage der Baugrundaufschlusspunkte ist in der Anlage 2.3 dargestellt.
- 4 indirekte Baugrundaufschlüsse mit der schweren Rammsonde (DPH) zur Feststellung der Lagerungsverhältnisse der Baugrundsichten mit Tiefen von 8.00 m. Die Rammsondierung im Bereich DPH 1 konnte nicht bis zur geplanten Endteufe ausgeführt werden, da ab einer Tiefe von 7.30 m kein Bohrfortschritt mehr erzielt werden konnte.
- Erstellung eines temporären Grundwasserpegels zur Gewinnung einer Grundwasserprobe

Zur höhenmäßigen Einordnung der Baugrundsichten wurden die Geländehöhen an den Sondierstellen durch unser Büro eingemessen. Als Höhenbezugspunkt (Messpunkt; MP) wurde der Deckel eines Schachts, der sich nordwestlich des Neubaus befindet, genutzt (siehe Anlage 2.3). Diesem Messpunkt wurde eine örtliche Höhe von 10.00 m zugeordnet. Eine Anbindung an ein geodätisches Höhennetz besteht nicht. Die ermittelten Höhen sind in den Bohrprofilen in den Anlagen 3.1 bis 3.4 ersichtlich.

3.1 Baugrundsichtung (Anlagen 3.1 bis 3.4)

Detaillierte Angaben zu Bodenhauptart, Beimengungen, Bodenfarben und Boden- und Frostempfindlichkeitsklassen sind den Anlagen 3.1 bis 3.4 zu entnehmen. Die Ergebnisse sind in Anlehnung an die DIN 4023 dargestellt.

Die Rammkernsondierungen weisen bis zur Endteufe

nichtbindige, teilweise bauschutthaltige, teilweise schwach bis stark schluffige Sande (A/SE/SU/SU*) aus.

3.2 Hydrologische Verhältnisse (Anlagen 3.1 bis 3.4)

Freies Grundwasser wurde an den Sondierstellen in Tiefen von 2.90 m bzw. 3.00 m festgestellt. Während bzw. nach Nässeperioden kann sich ein ca. 0.50 m höherer Grundwasserstand einstellen, der dann als höchster Grundwasserstand (HW) anzusehen ist.

3.3 Baugrundfestigkeit (Anlagen 3.1 bis 3.4)

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 nichtbindigen Sande (A/SU*/SU/SE) sind:

***von 0.00 m bis 2.10 m bzw. 4.50 m locker bis mitteldicht gelagert
von 2.10 m bis 6.40 m mitteldicht gelagert
und von 4.30 m bis 8.00 m dicht bis sehr dicht gelagert.***

4 Laboruntersuchungen (Anlagen 4)

4.1 Korngrößenverteilung (Anlage 4.1)

Zur zuverlässigen Einordnung des Bodens nach DIN 18196 wurden zwei Nasssiebungen durchgeführt. Aus den Körnungslinien lassen sich die Böden nach folgender Tabelle 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 [Hazen] [m/s] |
|---------------------------|------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|--------------------------------|--|------------------------------|
| RKS 1 | 0.40-6.50 | SE | Mittelsand, fs*, gs' | 3.0 | 3.0 | 1.3 * 10 ⁻⁴ |
| RKS 4 | 0.60-6.50 | SE | Mittelsand, gs, fs' | 2.4 | 3.0 | 2.8 * 10 ⁻⁴ |

Zur Bemessung von Versickerungsanlagen sind die in der Tabelle angegebenen k Werte mit dem Faktor 0.2 zu korrigieren, da sie mittels der Körnungslinien bestimmt wurden.

4.2 Beton- und Stahlaggressivität des Grundwassers (Anlage 4.2)

Die Aufschlussstelle RKS 4 wurde zu einem temporären Grundwasserpegel ausgebaut. Die Untersuchungen des aus diesem Pegel gewonnenen Grundwassers ergab, dass das Grundwasser als

nicht betonangreifend

und die Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten bzw. niedrig legierten Stählen im Unterwasserbereich gegen

***Mulden- und Lochkorrosion als sehr gering
Flächenkorrosion als sehr gering,***

an der Wasser- / Luftgrenze gegen

***Mulden- und Lochkorrosion als sehr gering
Flächenkorrosion als sehr gering,***

einzuschätzen und mit der Ausbildung von

sehr guten Deckschichten

auf feuerverzinktem Stahl zu rechnen ist.

4.3 Kontamination des Bodens (Anlage 4.3)

Aus den Rammkernsondierungen RKS 1 bis RKS 4 wurden gestörte Bodenproben aus dem Tiefenbereich 0.30 m bis 1.00 m entnommen und zu einer Mischprobe zusammengestellt. Diese Mischprobe wurde im akkreditierten Labor der AKS GmbH [Frankfurt (O.)] auf kontaminierende Inhaltstoffe nach der Ersatzbaustoffverordnung (EBV; Anlage1, Tabelle 3, Boden komplett) untersucht. Die Laboranalysen weisen folgendes Ergebnis aus:

Probe 1: MP aus RKS 1 bis RKS 4: BM-0 Qualität

Die Böden weisen keine chemischen Belastungen auf, die einen besonderen Handlungsbedarf erfordern.

Eine Wiederverwendung (mögliche Einbauweisen) dieser Böden ist in der EBV; Anlage 2, Tabelle 5 geregelt (siehe Anlage 4.3; Seiten 4 und 5).

5 Bodenkenngrößen

Aus Erfahrungswerten von vergleichbaren Baumaßnahmen werden die Bodenkenngrößen nach Tabelle 3 angegeben.

Tabelle 3: Charakteristische Bodenkenngrößen

| Tiefe von – bis [m] unter GOK | Bodengr. nach | Bodenkl. DIN | Wichte Auftrieb γ' [kN/m ³] | Wichte erdfeucht γ [kN/m ³] | Reibungswinkel ϕ' [°] | Kohäsion c' [kN/m ²] | Steifemodul Es [MN/m ²] | k-Wert k [m/s] | Frostempfindlichkeit |
|-------------------------------|---------------|--------------|--|--|----------------------------|------------------------------------|-------------------------------------|----------------|----------------------|
| | 18196 | 18300 | | | | | | | |

Sand, teilweise schwach schluffig, teilweise bauschutthaltig, locker bis mitteldicht

| | | | | | | | | | |
|-----------|---------|---|----------|-----------|-----------|---|-------|---------------------|----|
| 0.00-4.50 | A/SU/SE | 3 | 7.0-10.0 | 17.0-10.0 | 30.5-32.0 | 0 | 30-50 | $10^{-4} - 10^{-5}$ | F1 |
| 2.10-6.40 | SE | 3 | 10.0 | 18.0 | 32.0 | 0 | 50 | 10^{-5} | F1 |

Sand, rund, teilweise stark schluffig, (sehr) dicht

| | | | | | | | | | |
|-----------|-----|---|------|------|------|---|----|---------------------|----|
| 4.40-8.00 | SE | 3 | 10.0 | 18.0 | 33.5 | 0 | 60 | $10^{-4} - 10^{-5}$ | F1 |
| 6.50-8.00 | SU* | 3 | 10.0 | 18.0 | 30.5 | 0 | 50 | 10^{-6} | F3 |

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 | Tragfähigkeit |
|---|--|--|
| nichtbindige Böden (A/SU*/SU/SE) | locker mitteldicht (sehr) dicht | mäßig tragfähig tragfähig gut 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*/ SU/SE nicht- bindig | mittel- gut | mittel- schwer | mittel- schwer | 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 |

6.3 Befahrbarkeit der Baufläche

Die Baufläche kann mit erdbautypischen Fahrzeugen befahren werden. Die Befahrbarkeit des Baufeldes mit Straßenfahrzeugen kann aufgrund der überwiegend lockeren Lagerung der obersten Bodenschichten (Mu/SU/SE) stark erschwert sein. Hauptfahrwege und / oder Kranstellflächen sind gegebenenfalls zu stabilisieren (z. B. Einbau einer ungebundenen Tragschicht oder Verlegung von Straßenplatten).

6.4 Beurteilung des Baugrundrisikos

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

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

Für dieses Bauvorhaben besteht nur ein geringes Baugrundrisiko (Bauschuttanteile).

7 Gründungsvorschläge

Die in Gründungsebene und im weiteren Untergrund anstehenden Böden sind tragfähig. Das Hortgebäude kann

flach

auf Streifenfundamenten oder auf einer bewehrten Platte gegründet werden. Auf eine frostsichere Gründung ist dabei zu achten (Einbindetiefe der Streifenfundamente ≥ 0.90 m oder Frostschuttschürze).

Es sollte wie folgt vorgegangen werden:

- Intensive Nachverdichtung der freigelegten Abtragsebene
- Einbau eines Gründungspolsters aus Kiessand oder Betonrecycling bis zur Unterkante Erdgeschoßfußboden bzw. zur Unterkante der Gründungsplatte
- Erstellung der Gründung (Streifenfundamente oder bewehrte Gründungsplatte); Gebäudeabdichtung nach DIN 18533, Teil 1 (Wassereinwirkungsklasse W1.1-E) gegen Bodenfeuchte und nichtdrückendes Wasser bei Bodenplatte und Erdberührten Bauteile
- Erstellen des Rohbaus
- Geländeprofilierung in der Form, dass kein Niederschlagswasser zum Gebäude fließt

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

Danach ergibt sich für 0.90 m eingebundene, z. B. 0.40 m breite, mittig belastete Streifenfundamente ein maximal aufnehmbarer Sohldruck = 253 kN/m² bei zu erwartenden Setzungen ca. 0.5 cm Setzungen (Anlage 5).

Für die tragenden Innenwände (Streifenfundamente 0.50 m tief eingebunden und 0.50 m breit) ergibt sich ein maximal aufnehmbarer Sohldruck = 176 kN/m² bei zu erwartenden Setzungen von ca. 0.4 cm (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 Wert gegebenenfalls mit den tatsächlichen Lasten und den Gebäudemaßen mittels einer Setzungsberechnung zu ermitteln.

8 Hinweise zu den Erdarbeiten

Erforderliche Erdarbeiten in Gründungsebene sind mit Grabgeräten ohne Reißzähne auszuführen um unnötige Bodenstörungen zu vermeiden. Besondere Einflüsse der Baugrubensicherheit sind vorher vom Planer und dem Baubetrieb einzuschätzen.

Das freigelegte, nichtbindige Erdplanum ist mittels Vibrationsgeräten nachzuverdichten. Die Verdichtungswilligkeit der enggestuften Sande (A/SU*/SU/SE) kann durch Anfeuchten bis zum annähernd erdfeuchten Zustand und durch Zugabe von Grobkorn ($U > 5$; Kiessand, Recycling, Schotter oder Schlacke) verbessert werden.

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

9 Wasserhaltung

Für dieses Bauvorhaben wird keine Wasserhaltung erforderlich.

10 Versickerungseignung von Niederschlagswasser

Entsprechend der ATV A138 sind Böden mit Durchlässigkeitswerten (k Wert) $\geq 5 \cdot 10^{-6}$ m/s für die Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Die im Baufeld festgestellten Sande (A/SU*/SU/SE) erfüllen diese Forderung.

Eine ordnungsgemäße **Versickerung** des Regenwassers in den Untergrund ist an diesem Standort z. B. über Mulden oder Rigolen möglich. Zur Bemessung einer Versickerungsanlage nach ATV A138 kann für die reinen Sande (SE) mit einem k-Wert von $5 \cdot 10^{-5}$ m/s und für die schluffigen Sande (A/SU/SU*) 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.

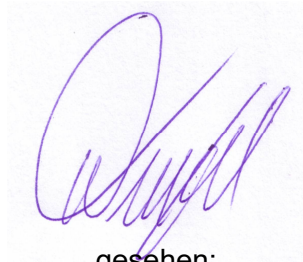
11 Schlussbemerkungen

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.

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



Bearbeiterin:
M. Sc. P. Ngassam



gesehen:
Dipl.-Ing. N. Wenzel



Verteiler:

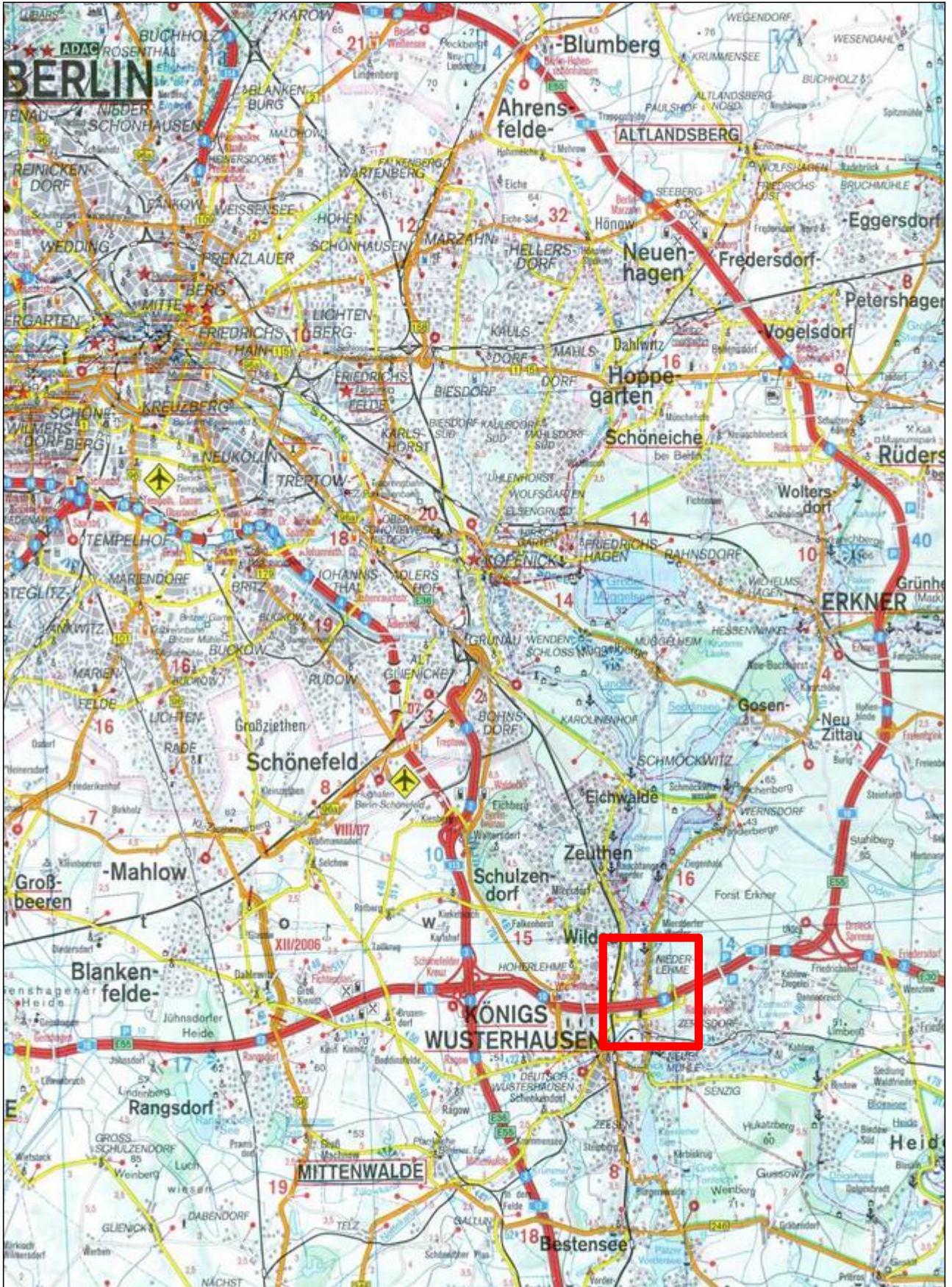
- | | |
|---------------------|---|
| 1 Exemplar: | Stadt Königs Wusterhausen |
| 1 Exemplar digital: | Stadt Königs Wusterhausen [ilka.march@stadt-kw.de] |
| 1 Exemplar: | Baugrundbüro Wenzel, Frankfurt (O.) |

Zusammenstellung der Leistungen

| Nr. | Baugrund-aufschluß | Datum | Tiefe [m] | Proben Boden | Proben Wasser | Anzahl Kontamination |
|-----|------------------------|------------|-----------|--------------|---------------|----------------------|
| 1 | RKS 1 | 03.12.2024 | 8.00 | 3 | - | 1 |
| 2 | RKS 2 | 03.12.2024 | 8.00 | 2 | - | 1 |
| 3 | RKS 3 | 03.12.2024 | 8.00 | 2 | - | 1 |
| 4 | RKS 4 | 03.12.2024 | 8.00 | 3 | - | 1 |
| 5 | DPH 1 | 03.12.2024 | 7.30 | - | - | - |
| 6 | DPH 2 | 03.12.2024 | 8.00 | - | - | - |
| 7 | DPH 3 | 03.12.2024 | 8.00 | - | - | - |
| 8 | DPH 4 | 03.12.2024 | 8.00 | - | - | - |
| 9 | Ausbau Pegel bei RKS 4 | 03.12.2024 | - | - | 1 | - |

Zusammenstellung:

| | |
|--|----------|
| Baustelleneinrichtung und -räumung, An- und Abtransport (1 Tag, 2 Autos) | 2 Stück |
| Summe Auf- u. Abrüsten u. Umsetzen der Technik (4 RKS, 4 DPH): | 8 Stück |
| Einweisung Bohrunternehmer, fachtechnische Überwachung der Aufschlussarbeiten: | 2 Stück |
| Summe der Bohrmeter: | 32.00 m |
| Summe der Rammeter: | 31.30 m |
| Einmessen der Aufschlüsse: | 8 Stück |
| Erstellen eines temporären Grundwasserpegels: | 1 Stück |
| Auswertung der Baugrunderkundungen: | 1 Stück |
| Summe der Grundwasserproben: | 1 Stück |
| Summe der Bodenproben: | 10 Stück |
| Summe der Kontaminationsproben: | 4 Stück |
| Summe der Nasssiebungen: | 2 Stück |
| Summe der Grundwasseranalysen bzgl. Beton- und Stahlaggressivität: | 1 Stück |
| Summe der Kontaminationsanalysen Boden nach EBV: | 1 Stück |
| Auswertung der durchgeführten Kontaminationsuntersuchungen nach EBV: | 1 Stück |
| Summe Ergebnisberichte: | 2 Stück |
| Summe Ergebnisberichte digital: | 1 Stück |

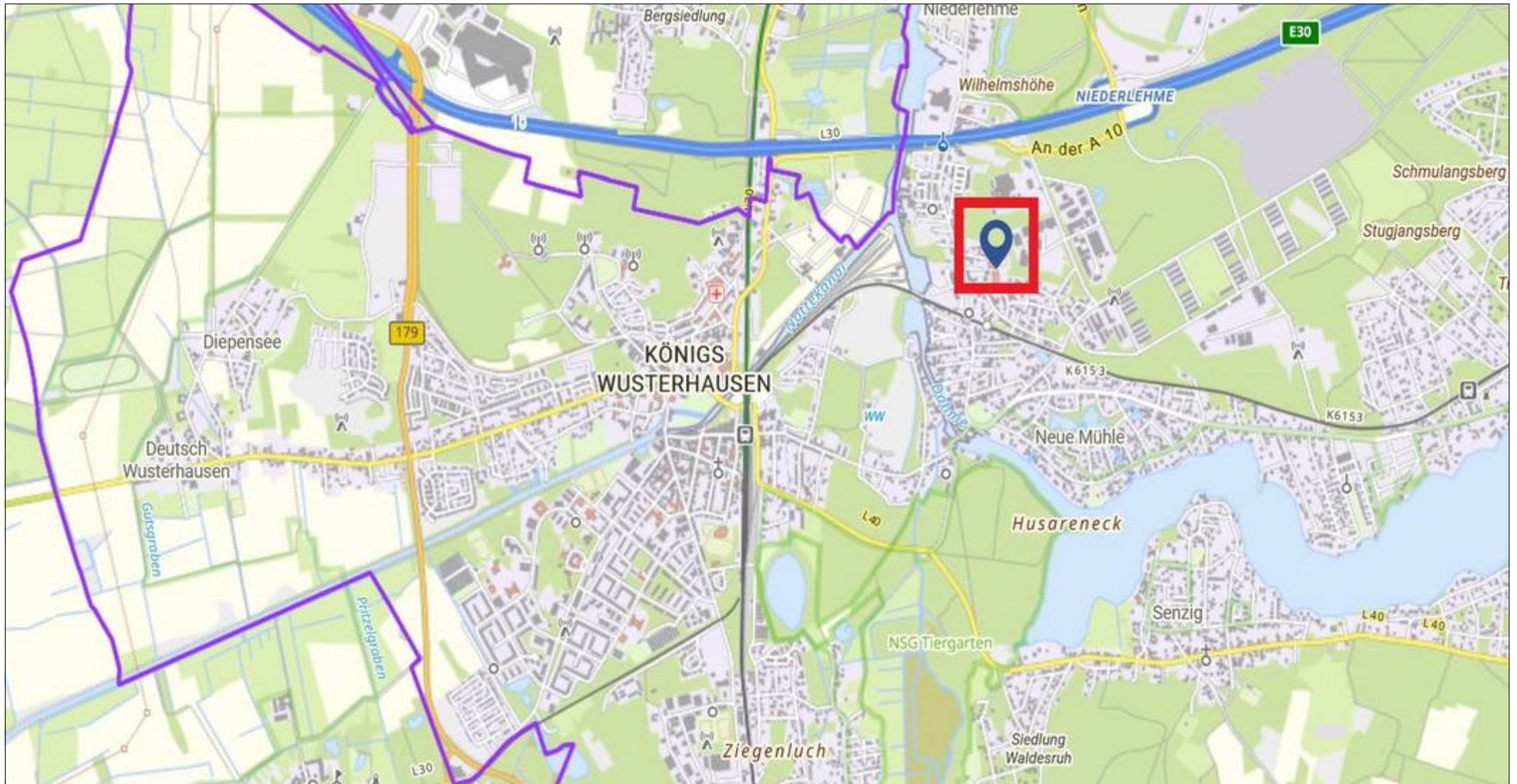


Baugrundbüro Wenzel
 Lennéstraße 14
 15234 Frankfurt (O.)
 Tel. 0335/538421

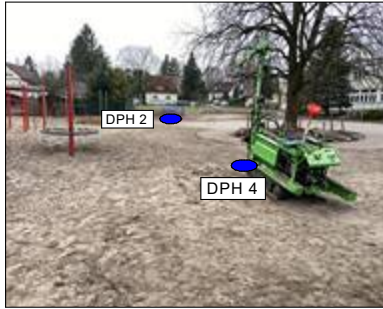
Übersichtskarte

Auftraggeber: Stadt Königs Wusterhausen
 FB Stadtentwicklung und Gebäudemanagement
 Vorhaben: Neubau eines Hortgebäudes
 in Königs Wusterhausen OT Niederlehme
 Goethestraße 60

Datum: Dezember 2024
 M.d.H.: -
 M.d.L.: -
 Bericht Nr.: HBW 2024-327
 Anlage: 2.1



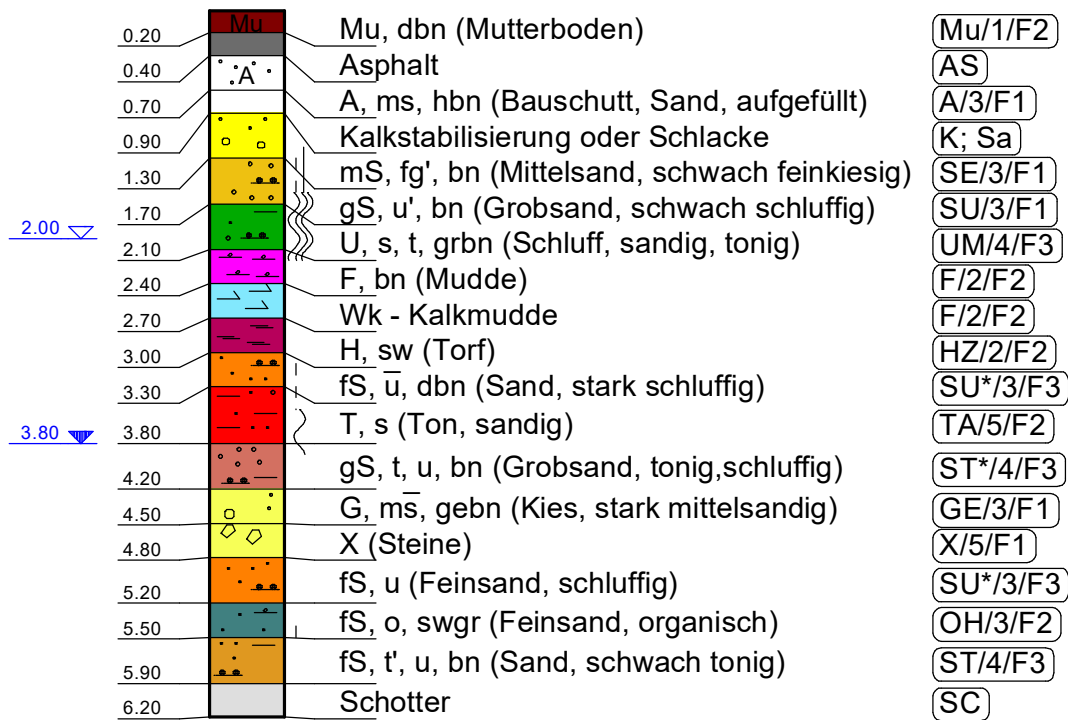
| | | | |
|---|---------------------------|---|---------------------------|
| Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421 | Übersichtslageplan | | Datum: Dezember 2024 |
| | Auftraggeber: | Stadt Königs Wusterhausen FB Stadtentwicklung und Gebäudemanagement | M.d.H.: - |
| | Vorhaben: | Neubau eines Hortgebäudes in Königs Wusterhausen OT Niederlehme Goethestraße 60 | M.d.L.: - |
| | | | Bericht Nr.: HBW 2024-327 |
| | | Anlage: 2.2 | |



| | | |
|--|---|---------------------------|
| Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421 | Lagebilder mit Ansatzpunkten der Baugrundaufschlüsse | Datum: Dezember 2024 |
| | Auftraggeber: Stadt Königs Wusterhausen FB Stadtentwicklung und Gebäudemanagement | M.d.H.: - |
| Vorhaben: Neubau eines Hortgebäudes in Königs Wusterhausen OT Niederlehme Goethestraße 60 | M.d.L.: - | Bericht Nr.: HBW 2024-327 |
| | | Anlage: 2.3 |

RKS Legende

0.50 m NN



| | | | | | |
|--|------------------|--|------------------------------|--|------------------|
| | klüftig | | Schotter (SC) | | Mutterboden (Mu) |
| | fest | | organischer Horizont (OH) | | Torf (H) |
| | halbfest - fest | | Asphalt (AS) | | Steine (X) |
| | halbfest | | Sand, tonig (ST*) | | Kies (G) |
| | steif - halbfest | | Sand, schwach tonig (ST) | | Grobsand (gS) |
| | steif | | Sand, schwach schluffig (SU) | | Mittelsand (mS) |
| | weich - steif | | Sand, schluffig (SU*) | | Feinsand (fS) |
| | weich | | Kalkmudde (Wk) | | Schluff (U) |
| | breiig - weich | | Mudde (F) | | Ton (T) |
| | breiig | | Auffüllung (A) | | |
| | naß | | | | |
| | sehr locker | | | | |
| | locker | | | | |
| | mitteldicht | | | | |
| | dicht | | | | |
| | sehr dicht | | | | |

| | | |
|----------------------|---------------------------------------|------------------------------|
| Bodenfarben: | F1 nicht frostempfindlich | Bodenklassen: |
| gr grau | F2 gering bis mittel frostempfindlich | 1 Oberboden |
| we weiß | F3 sehr frostempfindlich | 2 fließende Bodenarten |
| ge gelb | | 3 leicht lösbare Böden |
| sw schwarz | | 4 mittelschwer lösbare Böden |
| h / d hell- / dunkel | | 5 schwer lösbare Böden |

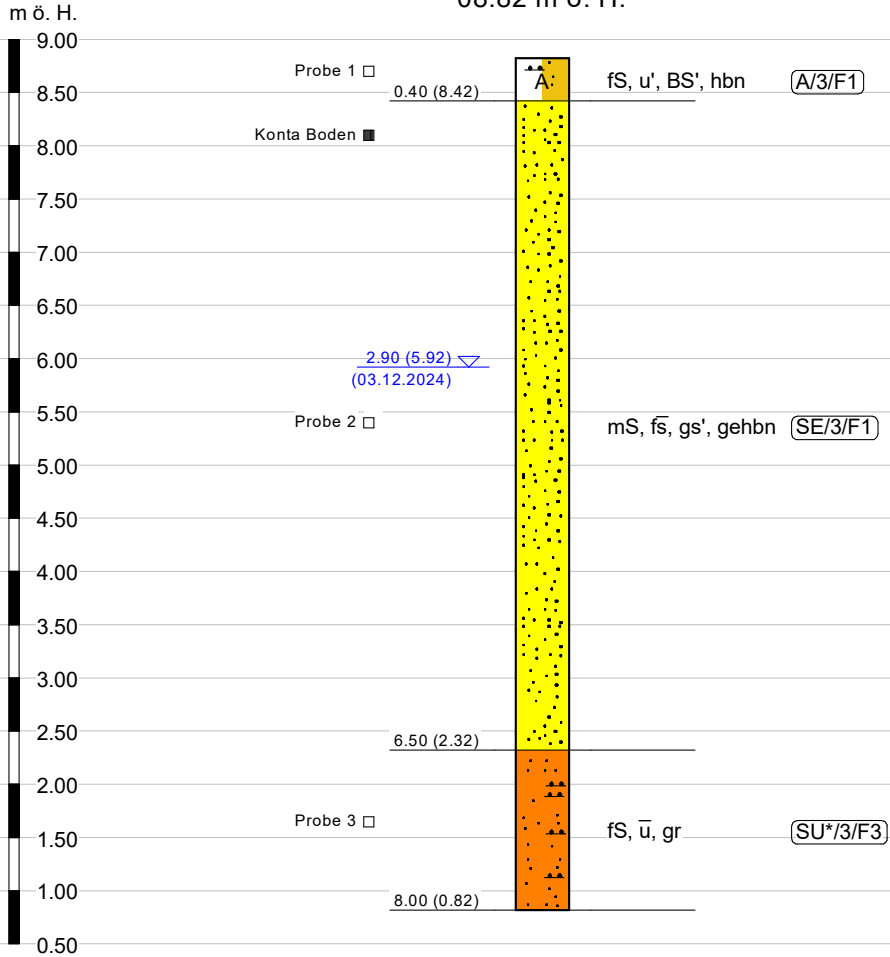
Wasseranschnitt
 Wasser in Ruhe

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

Legende zum Bohrprofil nach DIN 4023

RKS 1

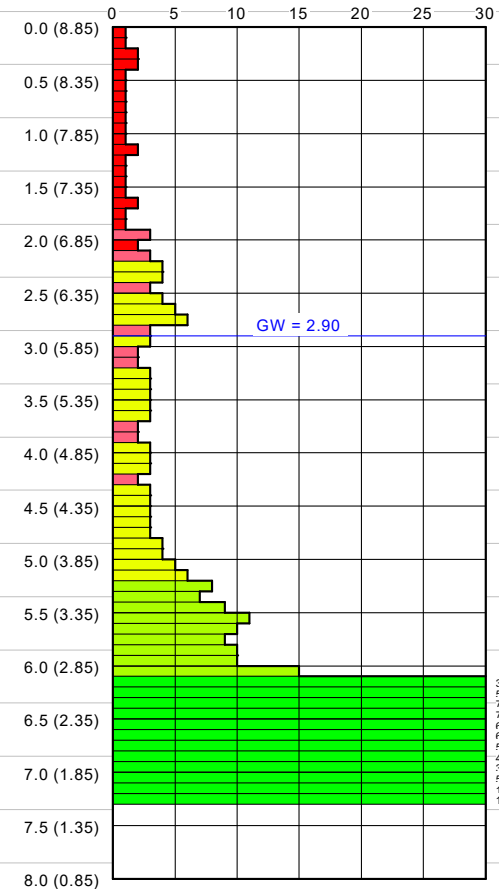
08.82 m ö. H.



DPH 1

08.85 m ö. H.

Schlagzahlen je 10 cm



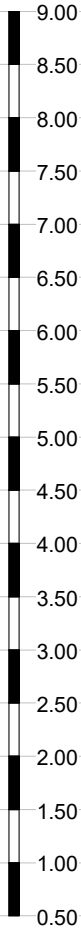
| | |
|--|-------------|
| ■ | sehr locker |
| ■ | locker |
| ■ | mitteldicht |
| ■ | dicht |
| ■ | sehr dicht |

| | | | |
|---|--|-------------|---------------------------|
| Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421 | Bohrprofil nach DIN 4023 Rammdiagramm nach DIN 4094 | | Datum: Dezember 2024 |
| | Auftraggeber: Stadt Königs Wusterhausen FB Stadtentwicklung und Gebäudemanagement | | M.d.H.: 1:50 |
| | Vorhaben: Neubau eines Hortgebäudes in Königs Wusterhausen OT Niederlehme Goethestraße 60 | | M.d.L.: - |
| | | | Bericht Nr.: HBW 2024-327 |
| | | Anlage: 3.1 | |

RKS 2

08.50 m ö. H.

m ö. H.



Probe 1 □
Konta Boden ■ 0.70 (7.80)



fS, ms, u', BS, hbn (A/5/F1)

2.90 (5.60) ∇
(03.12.2024)

Probe 2 □

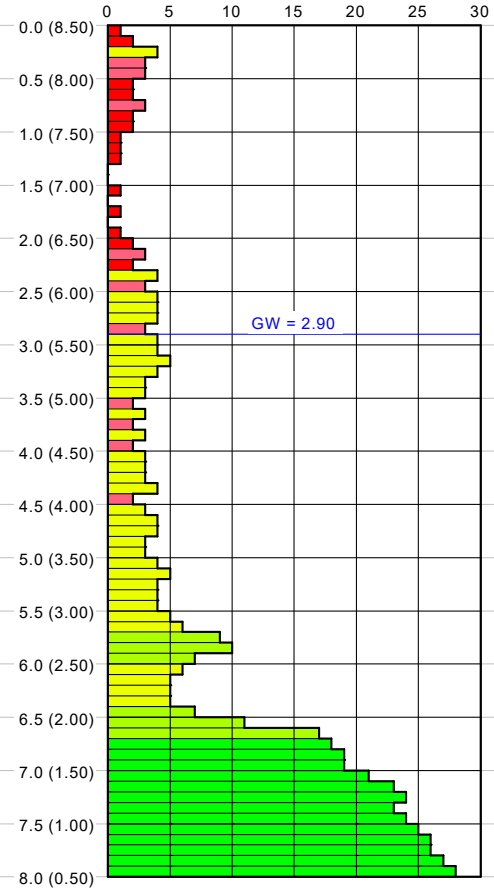
fS, ms', gehbn (SE/3/F1)

8.00 (0.50)

DPH 2

08.50 m ö. H.

Schlagzahlen je 10 cm



GW = 2.90

Legende DPH

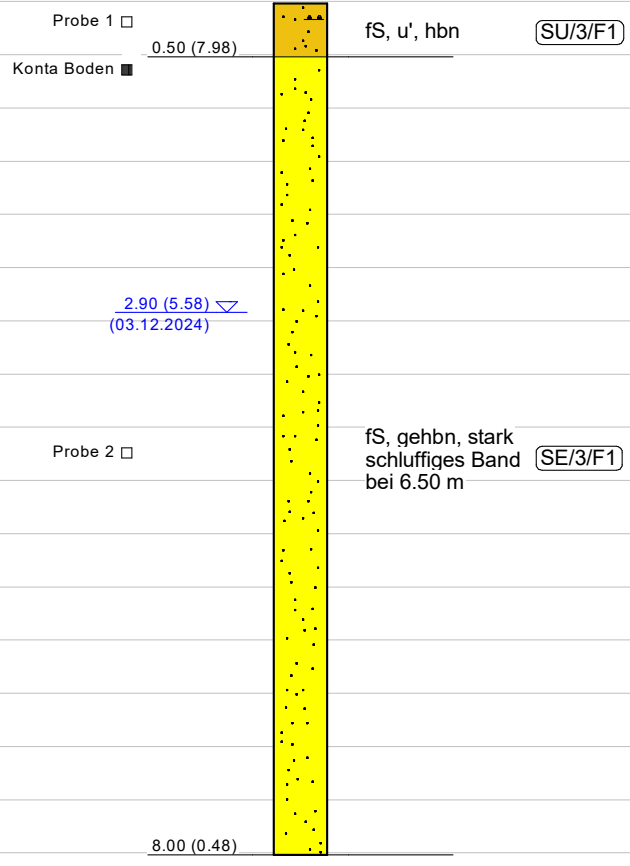
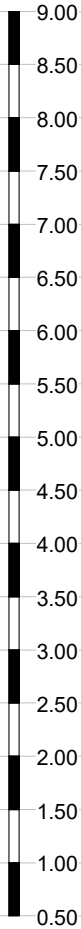
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

| | | | |
|---|---|--|----------------------|
| Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421 | Bohrprofil nach DIN 4023 Rammdiagramm nach DIN 4094 | | Datum: Dezember 2024 |
| | Auftraggeber: | Stadt Königs Wusterhausen FB Stadtentwicklung und Gebäudemanagement | M.d.H.: 1:50 |
| Vorhaben: | Neubau eines Hortgebäudes in Königs Wusterhausen OT Niederlehme Goethestraße 60 | M.d.L.: - | |
| | | Bericht Nr.: HBW 2024-327 | |
| | | Anlage: 3.2 | |

RKS 3

08.48 m ö. H.

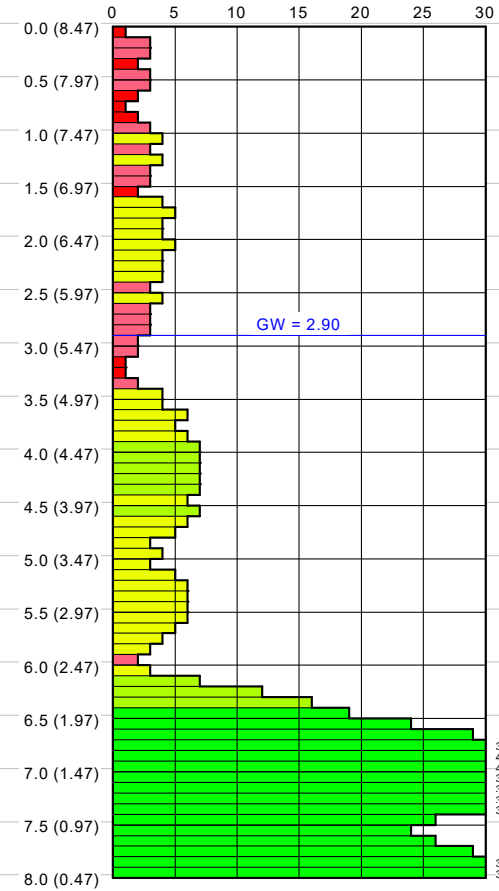
m ö. H.



DPH 3

08.47 m ö. H.

Schlagzahlen je 10 cm



Legende DPH

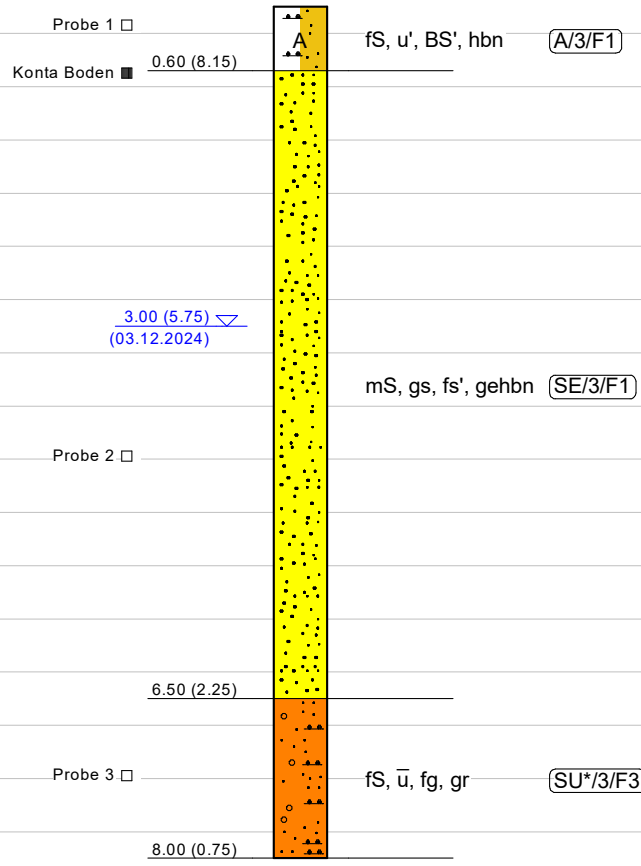
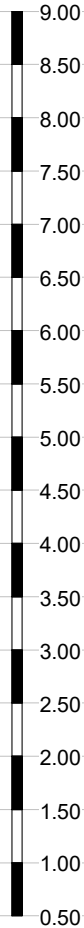
- sehr locker
- locker
- mitteldicht
- dicht
- sehr dicht

| | | | |
|---|---|--|----------------------|
| Baugrundbüro Wenzel Lennéstraße 14 15234 Frankfurt (O.) Tel. 0335/538421 | Bohrprofil nach DIN 4023 Rammdiagramm nach DIN 4094 | | Datum: Dezember 2024 |
| | Auftraggeber: | Stadt Königs Wusterhausen FB Stadtentwicklung und Gebäudemanagement | M.d.H.: 1:50 |
| Vorhaben: | Neubau eines Hortgebäudes in Königs Wusterhausen OT Niederlehme Goethestraße 60 | M.d.L.: - | |
| | | Bericht Nr.: HBW 2024-327 | |
| | | Anlage: 3.3 | |

RKS 4 + GW-Pegel

08.75 m ö. H.

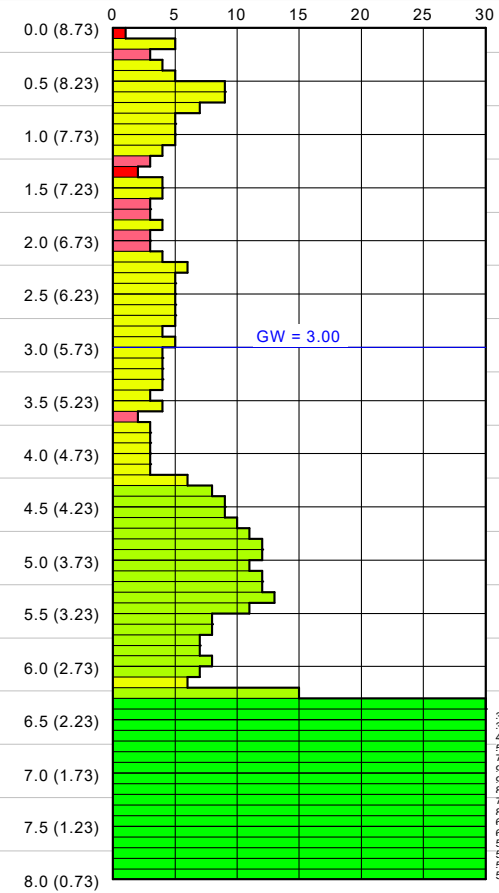
m ö. H.



DPH 4

08.73 m ö. H.

Schlagzahlen je 10 cm



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: Dezember 2024 |
| | Auftraggeber: Stadt Königs Wusterhausen FB Stadtentwicklung und Gebäudemanagement | | M.d.H.: 1:50 |
| | Vorhaben: Neubau eines Hortgebäudes in Königs Wusterhausen OT Niederlehme Goethestraße 60 | | M.d.L.: - |
| | | | Bericht Nr.: HBW 2024-327 |
| | | Anlage: 3.4 | |



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

Datum: 12.12.2024
Seite: 1 / 1

PRÜFBERICHT

Probenart: Grundwasser[#]
Anlage: HBW 2024-327, BV: Neubau Hortgebäude in Niederlehme, Goethestraße 60[#]
Messstelle: Probe 2: Grundwasser aus RKS 4[#]
Probennehmer: Kunde
Probennahme: 04.12.2024[#]
Probeneingang: 04.12.2024
Prüfzeitraum: 04.12.2024 – 12.12.2024
Probennummer: AW24004761

| Parameter | Analyseverfahren | Maßeinheit | Messwert |
|--|--|-----------------------|----------|
| pH-Wert (Labor) | DIN EN ISO 10523: 2012-04 (C5) | | 7,83 |
| pH-Wert nach CaCO ₃ -Sättigung | DIN EN ISO 10523: 2012-04 | | 7,61 |
| Kalkaggressivität | DIN 38404 C10 Ausgabe 1995 (nur informativer Wert) | mg CO ₂ /l | -18,9 |
| Härte (Summe Ca+Mg) | Berechnung ^a | °dH | 17,4 |
| Kalzium | DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) | mg/l | 114 |
| Magnesium | DIN EN ISO 11885: 2009-09 (E22) | mg/l | 6,33 |
| Chlorid | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20) | mg/l | 28 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20) | mg/l | 52 |
| Ammonium | DIN EN ISO 11732: 2005-05 (E23) | mg/l | 0,82 |
| Säurekapazität bis pH 4,3 | DIN 38409-H7: 2005-12 | mmol/l | 5,91 |
| Karbonathärte | Berechnung ^a | °dH | 16,5 |
| Säurekapazität 4,3 nach CaCO ₃ -Sättigung | DIN 38404 C10 M4 1995; H7 | mmol/l | 5,05 |

Anmerkung:
Zur Bestimmung der Schwermetalle/Alkali- bzw. Erdalkalimetalle wurde die Probe im Labor abdekantiert und angesäuert.

Bemerkungen:

Die AKS GmbH ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in den Urkundenanlagen (D-PL-14191-01-00) aufgeführten Umfang.

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

PRÜFBERICHT

zur Beurteilung betonangreifender Wässer nach DIN 4030-2: 2008-06

(Anhang B Auszug aus dem Vordruck für einen Prüfbericht)



Probenart: Grundwasser Oberflächenwasser
Auftraggeber: Baugrundbüro Wenzel Dipl.-Ing. Norbert Wenzel
Bauvorhaben: HBW 2024-327, BV: Neubau Hortgebäude in Niederlehme, Goethestraße 60
Entnahmestelle: Probe 2: Grundwasser aus RKS 4
Entnahmedatum: 04.12.2024 **Probeneingang:** 04.12.2024
Probenehmer: Baugrundbüro Wenzel
Probennummer: AW24004761

| Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030 Teil 1 ^{a)} | | | | | |
|---|-----------------------|---------------------|--------------------------|--------------|--------------|
| Kriterium | schwach angreifend | stark angreifend | sehr stark angreifend | Prüfergebnis | Angriffsgrad |
| Aussehen | - | - | - | - | - |
| Geruch | - | - | - | - | - |
| pH-Wert | 6,5 - 5,5 | < 5,5 - 4,5 | < 4,5 | 7,83 | - |
| KMnO ₄ - Verbrauch | - | - | - | - | - |
| Calcium (Ca ²⁺) (mg/l) | - | - | - | 114 | - |
| Magnesium (Mg ²⁺) (mg/l) | 300 - 1.000 | 1.000 - 3.000 | > 3.000 | 6,33 | - |
| Härte (Ca ²⁺ + Mg ²⁺) (°dH) | - | - | - | 17,4 | - |
| Säurekapazität bis pH 4,3 (mmol/l) | - | - | - | 5,91 | - |
| Karbonathärte (°dH) | - | - | - | 16,5 | - |
| CO ₂ (kalklösend) (mg CO ₂ /l) | 15 - 40 | 40 - 100 | > 100 | -18,9 | - |
| Ammonium (NH ₄ ⁺) (mg/l) | 15 - 30 | 30 - 60 | > 60 | 0,82 | - |
| Sulfat (SO ₄ ²⁻) (mg/l) | 200 - 600 | 600 - 3.000 | > 3.000 | 52 | - |
| Chlorid (Cl ⁻) (mg/l) | 500 | - | - | 28 | - |
| Sulfid (S ²⁻) | - | - | - | - | - |

^{a)} Für die Beurteilung ist der höchste Angriffsgrad maßgebend, auch wenn er nur von einem der Werte erreicht wird.

Liegen zwei oder mehr Werte im oberen Viertel eines Bereiches (bei pH im unteren Viertel), so erhöht sich der Angriffsgrad um eine Stufe.

Beurteilung: nicht betonangreifend. schwach betonangreifend.
Das Wasser ist: stark betonangreifend. sehr stark betonangreifend.

Hanisch
Laborleiterin

Frankfurt (Oder), 19.12.2024

Auswertung nach DIN 50929

Datum: 19.12.2024

Seite: 1 von 2

Probenart: Grundwasser
BV: HBW 2024-327, BV: Neubau Hortgebäude in Niederlehme, Goethestraße 60
Messstelle: Probe 2: Grundwasser aus RKS 4
Probennummer: AW24004761

**Korrosionswahrscheinlichkeit metallischer Werkstoffe
 bei äußerer Korrosionsbelastung**

Angaben zur Beurteilung der Wasserprobe: (nach Tabelle 6)

| Nr. | Merkmale und Dimension | Einheit | Bewertungsziffer für | |
|-----|--|--------------------|----------------------|------------------|
| | | | unlegierte Eisen | verzinkten Stahl |
| 1 | Wasserart | | N ₁ | M ₁ |
| | fließendes Gewässer | | -1 | 1 |
| 2 | Lage des Objektes | | N ₂ | M ₂ |
| | Wasser/Luft-Bereich | | 1 | -6 |
| 3 | c(Cl ⁻) + 2 c (SO ₄ ²⁻) | mol/m ³ | N ₃ | M ₃ |
| | 1,87 | | -2 | 0 |
| 4 | Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität K _{S4,3}) | mol/m ³ | N ₄ | M ₄ |
| | 5,91 | | 4 | 0 |
| 5 | c (Ca ²⁺) | mol/m ³ | N ₅ | M ₅ |
| | 2,84 | | 1 | 3 |
| 6 | pH-Wert | | N ₆ | M ₆ |
| | 7,83 | | 1 | 1 |
| 4 | Objekt / Wasser - Potential UH (zur Feststellung der Fremdkathoden) bei > -0,2 bis - 0,1 | | N ₇ | |
| | | | -2 | |

6.1 Unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe

6.1.1 Freie Korrosion im Unterwasserbereich

$$W_0 = N_1 + N_3 + N_4 + N_5 + N_6 + (N_3/N_4)$$

$$W_0 = \mathbf{2,50}$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

| | | |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | (Tabelle 7) | sehr gering |
| - Flächenkorrosion | (Tabelle 7) | sehr gering |

6.1.2. Korrosion an der Wasser / Luft- Grenze

$$W_1 = W_0 - N_1 + (N_2 * N_3)$$

$$W_1 = \mathbf{1,50}$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

| | | |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | (Tabelle 7) | sehr gering |
| - Flächenkorrosion | (Tabelle 7) | sehr gering |

6.1.3 Elementbildung mit Fremdkathoden

$$W_E = N_3 + N_6 + N_7$$

$$W_E = \mathbf{-3}$$

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern

| | | |
|-----------------------------|---------------|--------------------|
| - Mulden- und Lochkorrosion | (Tabelle 4) | mittel |
| - Flächenkorrosion | (Tabelle 4) | sehr gering |

6.2 Hochlegierte nichtrostende Stähle

Bei $U_H < + 0,2 \text{ V}$ sind nichtrostende Stähle korrosionsbeständig.

6.3 Feuerverzinkte Stähle

$$W_D = M_1 + M_3 + M_4 + M_5 + M_6$$

$$W_D = \mathbf{5}$$

Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen

| | | |
|------------------------|---------------|-----------------|
| Güte der Deckschichten | (Tabelle 5) | sehr gut |
|------------------------|---------------|-----------------|

$$W_{L=} = W_D + M_2$$

$$W_{L=} = \mathbf{-1}$$

Beurteilung der Güte an der Phasengrenze Wasser / Luft

| | | |
|------------------------|---------------|------------|
| Güte der Deckschichten | (Tabelle 5) | gut |
|------------------------|---------------|------------|

6.4 Kupferwerkstoffe

pH - Bereich : 6 - 8 sehr geringe Korrosionswahrscheinlichkeit


Hanisch
Laborleiterin



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

Datum: 18.12.2024
 Seite: 1 / 2

PRÜFBERICHT

Probenart: Boden[#]
 Anlage: HBW 2024-327, BV: Neubau Hortgebäude in Niederlehme, Goethestraße 60[#]
 Messstelle: Probe 1: Bodenmischprobe aus RKS 1 bis RKS4[#]
 Probennehmer: Kunde
 Probennahme: 04.12.2024[#]
 Probeneingang: 04.12.2024
 Prüfzeitraum: 04.12.2024 – 18.12.2024
 Probennummer: FS24001431

| Parameter | Analyseverfahren | Maßeinheit | Messwert |
|--|-------------------------------------|------------|---------------------|
| Org.Anteil als TOC | DIN EN 15936 (2012) | [Masse-%] | 0,3 |
| Trockenmasse | DIN EN 14346: 2007 | [%] | 94 |
| Extrah.org.Halogene (EOX) | DIN 38414 S17: 2017-01 | mg/kg TS | < 0,5 |
| pH-Wert | DIN EN ISO 10523: 2012 | | 8,9 |
| Elektrische Leitfähigkeit | DIN EN 27888: 1993 | µS/cm | 169 |
| Überkorn > 22,4 mm | DIN 19529: 2023-07 ^a | | 134 g/3,38 kg Beton |
| Eluierung 2l/kg | DIN 19529: 2023-07 ^a | | ja |
| Thallium (Eluat) | DIN EN ISO 17294-2 (01.17) | µg/l | < 0,2 |
| Quecksilber (Eluat) | DIN EN ISO 17294-2 (01.17) | µg/l | < 0,1 |
| Arsen (Eluat) | DIN EN ISO 17294-2 (01.17) | µg/l | 5 |
| Blei (Eluat) | DIN EN ISO 17294-2 (01.17) | µg/l | < 1 |
| Cadmium (Eluat) | DIN EN ISO 17294-2 (01.17) | µg/l | < 0,5 |
| Chrom (Eluat) | DIN EN ISO 17294-2 (01.17) | µg/l | < 5 |
| Kupfer (Eluat) | DIN EN ISO 17294-2 (01.17) | µg/l | < 5 |
| Nickel (Eluat) | DIN EN ISO 17294-2 (01.17) | µg/l | < 5 |
| Zink (Eluat) | DIN EN ISO 17294-2 (01.17) | µg/l | < 50 |
| Sulfat | DIN EN ISO 10304-1: 2009 | mg/l | 28 |
| Naphthalin und Methylnaphthalin (Eluat) | DIN 38407-F43: 2014-10 ^a | µg/l | < 0,7 |
| PAK 15 (Eluat) | DIN EN ISO 17993: 2004 | µg/l | < 0,03 |
| Aufschluß (Königswasser) | DIN EN 13657 (01.03) | | ja |
| Arsen (EBV) | DIN EN 16171 (01.17) | mg/kg TS | 1,08 |
| Blei (EBV) | DIN EN 16171 (01.17) | mg/kg TS | 5,02 |
| Cadmium (EBV) | DIN EN 16171 (01.17) | mg/kg TS | < 0,1 |
| Chrom (EBV) | DIN EN 16171 (01.17) | mg/kg TS | 2,99 |
| Kupfer (EBV) | DIN EN 16171 (01.17) | mg/kg TS | 2,32 |
| Nickel (EBV) | DIN EN 16171 (01.17) | mg/kg TS | 2,15 |
| Thallium (EBV) | DIN EN 16171 (01.17) | mg/kg TS | < 0,2 |
| Zink (EBV) | DIN EN 16171 (01.17) | mg/kg TS | 10,4 |
| Quecksilber (EBV) | DIN EN 16171 (01.17) | mg/kg TS | 0,021 |
| Benzo(a)pyren (GC) | DIN ISO 18287 (05.06) | mg/kg TS | 0,046 |
| PAK (Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe) | DIN ISO 18287 (05.06) | mg/kg TS | 0,77 |
| PCB 118 | siehe Summe PCB | mg/kg | < 0,01 |

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

Bemerkungen:

Die AKS GmbH ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in den Urkundenanlagen (D-PL-14191-01-00) aufgeführten Umfang.

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.

Dieser Prüfbericht wurde von Heike Hanisch (Laborleiterin) elektronisch erstellt und validiert und ist ohne Unterschrift gültig.

Gegenüberstellung der Messwerte der Probe mit den Materialwerten

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

| Parameter | Dim. | | BM-0 | BM-0 | BM-0 | BM-0* | BM-F0* | BM-F1 | BM-F2 | BM-F3 | Messwerte |
|--|--------|--------------|--------|--------|--------|----------|-----------|-----------|-----------|------------|---|
| | BG-0 | Lehm/Schluff | BG-0 | bis 10 | bis 10 | BG-0 | BG-F0* | BG-F1 | BG-F2 | BG-F3 | FS24001431 |
| | Sand | | | Ton | | | | | | | Probe 1: Bodenmischprobe aus RKS 1 und RKS4 |
| Mineral. Fremdbestandteile | bis 10 | bis 10 | bis 10 | bis 10 | bis 10 | bis 10 | bis 50 | bis 50 | bis 50 | bis 50 | |
| pH-Wert | | | | | | | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 6,5 - 9,5 | 5,5 - 12,0 | 8,9 |
| Elektr. Leitfähigkeit | | | | | | 350 | 350 | 500 | 500 | 2000 | 169 |
| Sulfat | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 250 | 450 | 450 | 1000 | 28 |
| Arsen | 10 | 20 | 20 | 20 | 20 | 8(13) | 12 | 40 | 40 | 150 | 1,08 |
| Arsen | | | | | | 140 | 140 | 140 | 140 | 700 | 5,02 |
| Blei | 40 | 70 | 100 | 100 | 100 | 23(43) | 35 | 90 | 250 | 470 | <1 |
| Blei | | | | | | 1 | 2 | 2 | 2 | 10 | <0,1 |
| Cadmium | 0,4 | 1 | 1,5 | 1,5 | 1,5 | 2(4) | 3 | 10 | 10 | 15 | <0,5 |
| Cadmium | | | | | | 120 | 120 | 120 | 120 | 600 | 2,99 |
| Chrom, gesamt | 30 | 60 | 100 | 100 | 100 | 10(19) | 15 | 150 | 290 | 530 | <5 |
| Chrom, gesamt | | | | | | 80 | 80 | 80 | 80 | 320 | 2,32 |
| Kupfer | 20 | 40 | 60 | 60 | 60 | 20(41) | 30 | 110 | 170 | 320 | <5 |
| Kupfer | | | | | | 100 | 100 | 100 | 100 | 350 | 2,15 |
| Nickel | 15 | 50 | 70 | 70 | 70 | 20(31) | 30 | 30 | 150 | 280 | <5 |
| Nickel | | | | | | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 0,6 | 5 | 0,021 |
| Quecksilber | 0,2 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,1 | 0,1 | | | | <0,1 |
| Quecksilber | | | | | | 1 | 2 | 2 | 2 | 7 | <0,2 |
| Thallium | 0,5 | 1 | 1 | 1 | 1 | 0,2(0,3) | | | | | <0,2 |
| Thallium | | | | | | 300 | 300 | 300 | 300 | 1200 | 10,4 |
| Zink | 60 | 150 | 200 | 200 | 200 | 100(210) | 150 | 160 | 840 | 1600 | <50 |
| Zink | | | | | | 1 | 5 | 5 | 5 | 5 | 0,3 |
| TOC | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 300(600) | 300(600) | 300(600) | 300(600) | 1000(2000) | <50 |
| Kohlenwasserstoffe | | | | | | | | | | | 0,046 |
| Benzo(a) pyren | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 0,3 | 6 | 6 | 6 | 9 | 30 | 0,77 |
| PAK ₁₆ | 3 | 3 | 3 | 3 | 3 | 0,2 | 0,3 | 1,5 | 3,8 | 20 | <0,03 |
| PAK ₁₅ | | | | | | | | | | | |
| Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt | | | | | | 2 | | | | | <0,7 |
| PCB ₆ und PCB-118 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,05 | 0,1 | | | | | <0,01 |
| PCB ₆ und PCB-118 | | | | | | 0,01 | | | | | <0,003 |
| EOX | | | | | | 1 | | | | | <0,5 |

Fett und rot gedruckte Messwerte stellen Überschreitungen der Materialwerte dar.



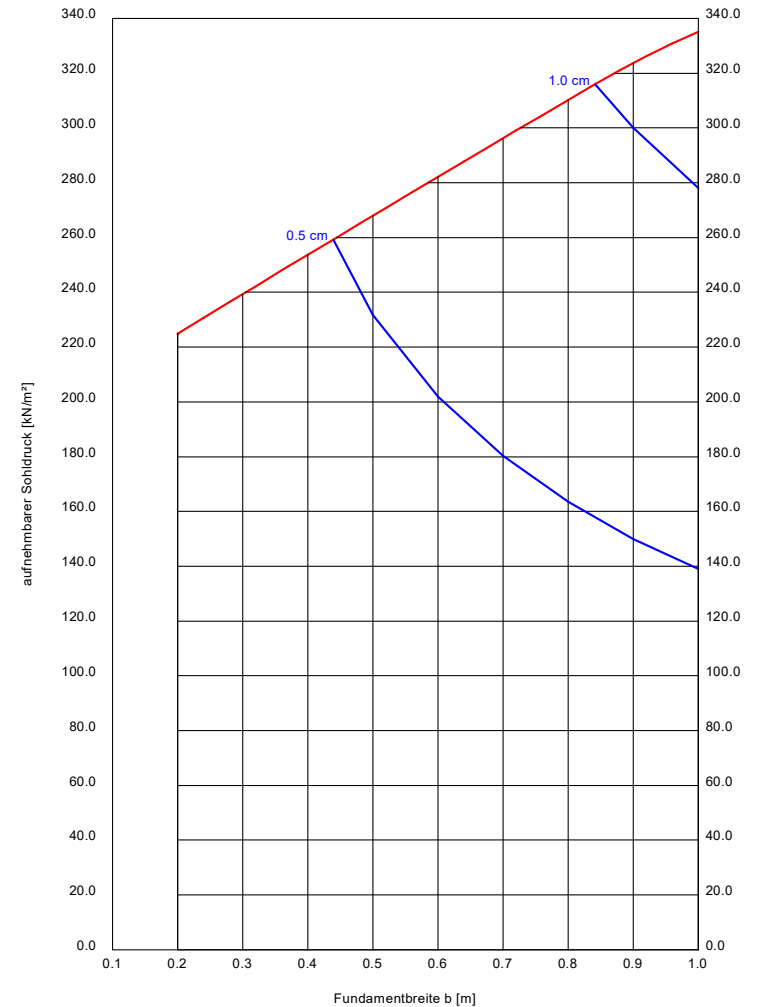
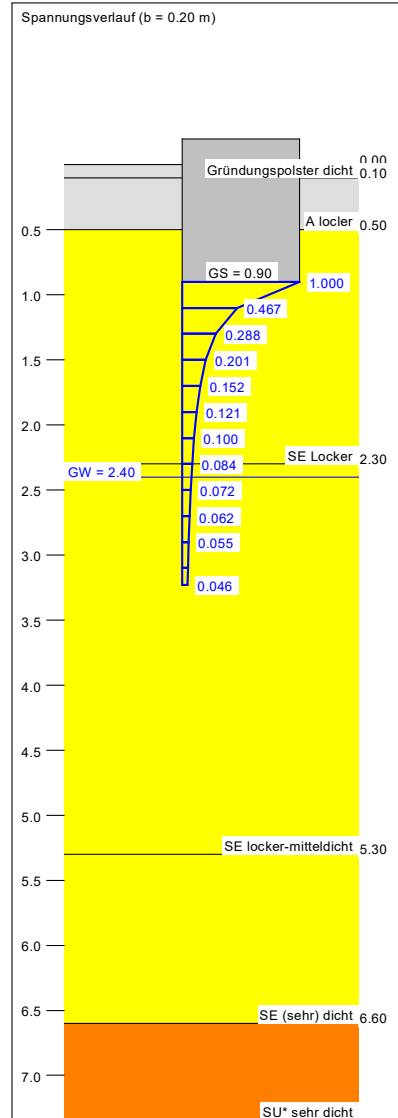
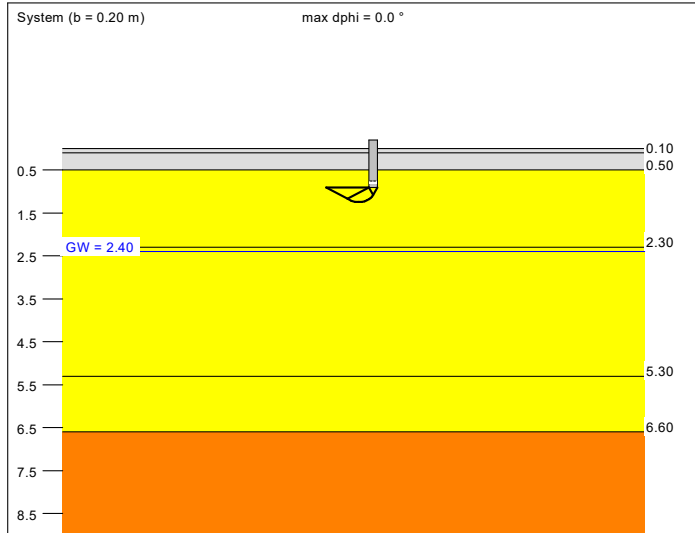
Tabelle 5: Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BGF0*)

| Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BGF0*) | | | | | | | | | | |
|---|--|--|---------|--------------------------|--|--------------------------|-----------|--------------------------|---------------------------|--------------------------|
| Einbauweise | | Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht | | | | | | | | |
| | | außerhalb von Wasserschutzbereichen | | | innerhalb von Wasserschutzbereichen | | | | | |
| | | un- günstig | günstig | | günstig | | | | | |
| | | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | WSG III A | | WSG III B | | Wasser- vorranggebiete | |
| | | | | | HSG III | | HSG IV | | | |
| | | | | | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton | Sand | Lehm, Schluff, Ton |
| 1 | 2 | 3 | 4 | | 5 | | 6 | | | |
| 1 | Decke bitumen- oder hydraulisch gebunden, Tragschicht bitumengebunden | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 2 | Unterbau unter Fundament- oder Bodenplatten, Bodenverfestigung unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 3 | Tragschicht mit hydraulischen Bindemitteln unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 4 | Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 5 | Asphalttragschicht (teilwasser-durchlässig) unter Pflasterdecken und Plattenbelägen, Tragschicht hydraulisch gebunden (Dränbeton) unter Pflaster und Platten | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 6 | Bettung, Frostschutz- oder Tragschicht unter Pflaster oder Platten jeweils mit wasserundurchlässiger Fugenabdichtung | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 7 | Schottertragschicht (ToB) unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 8 | Frostschuttschicht (ToB), Baugrundverbesserung und Unterbau bis 1 m ab Planum jeweils unter gebundener Deckschicht | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 9 | Dämme oder Wälle gemäß Bauweisen A – D nach MTSE sowie Hinterfüllung von Bauwerken im Böschungsbereich in analoger Bauweise | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 10 | Damm oder Wall gemäß Bauweise E nach MTSE | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 11 | Bettungssand unter Pflaster oder unter Plattenbelägen | + | + | + | + | + | + | + | + | + |
| 12 | Deckschicht ohne Bindemittel | + | + | + | + | + | + | + | + | + |

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

| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | φ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | ν [-] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|------------------------|
| | 19.0 | 10.0 | 33.5 | 0.0 | 60.0 | 0.00 | Gründungspolster dicht |
| | 17.0 | 7.0 | 30.5 | 0.0 | 30.0 | 0.00 | A locker |
| | 18.0 | 10.0 | 32.5 | 0.0 | 40.0 | 0.00 | SE Locker |
| | 18.0 | 10.0 | 32.5 | 0.0 | 45.0 | 0.00 | SE locker-mitteldicht |
| | 18.0 | 10.0 | 33.5 | 0.0 | 60.0 | 0.00 | SE (sehr) dicht |
| | 18.0 | 10.0 | 30.5 | 0.0 | 50.0 | 0.00 | SU* sehr dicht |

Berechnungsgrundlagen:
 Neubau eines Hortgebäudes in Niederlehme
 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 = 2.40 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 — aufnehmbarer Sohldruck
 — Setzungen

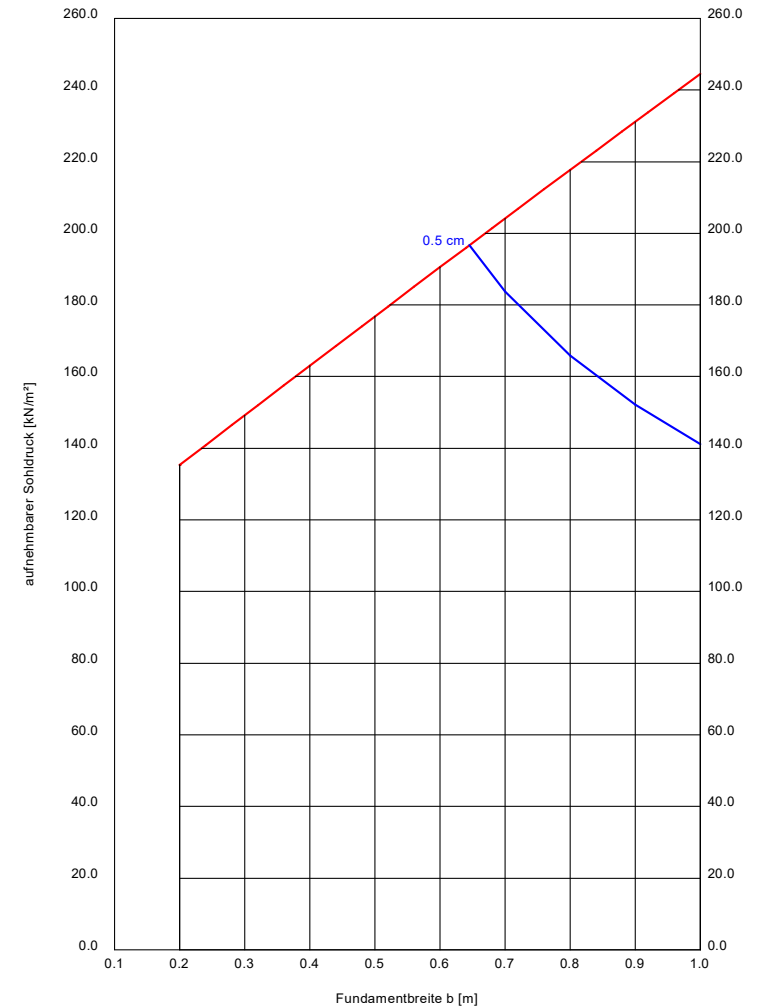
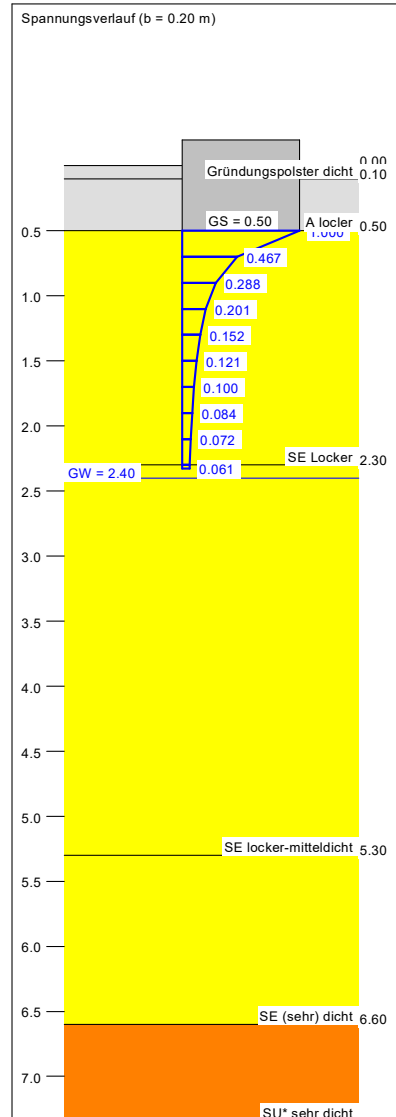
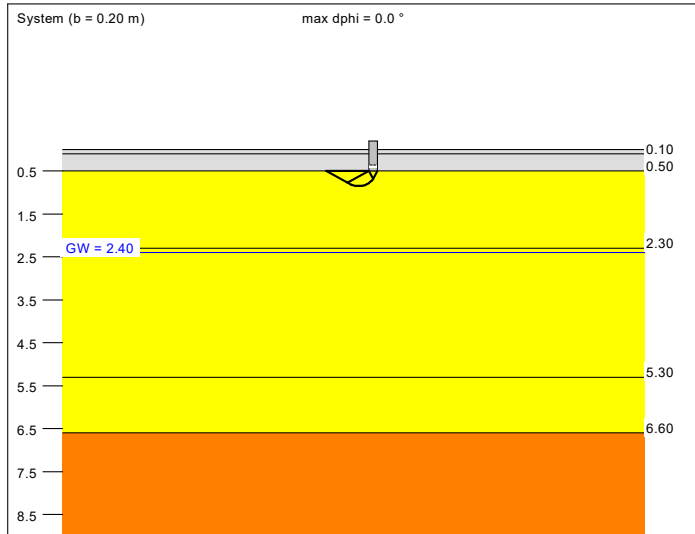


| a [m] | b [m] | zul σ [kN/m ²] | zul R [kN/m] | s [cm] | cal φ [°] | cal c [kN/m ²] | γ_2 [kN/m ³] | σ_0 [kN/m ²] | t_g [m] | UK LS [m] |
|----------|----------|--------------------------------------|-----------------|-----------|----------------------|-------------------------------|------------------------------------|------------------------------------|--------------|--------------|
| 10.00 | 0.20 | 225.0 | 45.0 | 0.23 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 15.90 | 3.23 | 1.25 |
| 10.00 | 0.30 | 239.4 | 71.8 | 0.34 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 15.90 | 3.94 | 1.42 |
| 10.00 | 0.40 | 253.7 | 101.5 | 0.46 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 15.90 | 4.57 | 1.59 |
| 10.00 | 0.50 | 268.0 | 134.0 | 0.58 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 15.90 | 5.15 | 1.77 |
| 10.00 | 0.60 | 282.1 | 169.3 | 0.70 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 15.90 | 5.70 | 1.94 |
| 10.00 | 0.70 | 296.2 | 207.3 | 0.82 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 15.90 | 6.22 | 2.11 |
| 10.00 | 0.80 | 310.2 | 248.2 | 0.95 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 15.90 | 6.72 | 2.29 |
| 10.00 | 0.90 | 323.7 | 291.4 | 1.08 | 32.5 | 0.00 | 17.94 | 15.90 | 7.20 | 2.46 |
| 10.00 | 1.00 | 335.1 | 335.1 | 1.21 | 32.5 | 0.00 | 17.61 | 15.90 | 7.65 | 2.63 |

ZUL $\sigma = \sigma_{01,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{01,k} / (1.40 \cdot 1.43) = \sigma_{01,k} / 1.99$
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.50

| Boden | γ [kN/m ³] | γ' [kN/m ³] | φ [°] | c [kN/m ²] | E_s [MN/m ²] | ν [-] | Bezeichnung |
|-------|----------------------------------|-----------------------------------|------------------|---------------------------|-------------------------------|--------------|------------------------|
| | 19.0 | 10.0 | 33.5 | 0.0 | 60.0 | 0.00 | Gründungspolster dicht |
| | 17.0 | 7.0 | 30.5 | 0.0 | 30.0 | 0.00 | A locker |
| | 18.0 | 10.0 | 32.5 | 0.0 | 40.0 | 0.00 | SE Locker |
| | 18.0 | 10.0 | 32.5 | 0.0 | 45.0 | 0.00 | SE locker-mitteldicht |
| | 18.0 | 10.0 | 33.5 | 0.0 | 60.0 | 0.00 | SE (sehr) dicht |
| | 18.0 | 10.0 | 30.5 | 0.0 | 50.0 | 0.00 | SU* sehr dicht |

Berechnungsgrundlagen:
 Neubau eines Hortgebäudes in Niederlehme
 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 = 2.40 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 — aufnehmbare Sohldruck
 — Setzungen



| 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 | 0.20 | 135.3 | 27.1 | 0.13 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 8.70 | 2.33 | 0.85 |
| 10.00 | 0.30 | 149.2 | 44.8 | 0.20 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 8.70 | 2.93 | 1.02 |
| 10.00 | 0.40 | 163.1 | 65.2 | 0.28 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 8.70 | 3.49 | 1.19 |
| 10.00 | 0.50 | 176.9 | 88.4 | 0.37 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 8.70 | 4.02 | 1.37 |
| 10.00 | 0.60 | 190.5 | 114.3 | 0.46 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 8.70 | 4.53 | 1.54 |
| 10.00 | 0.70 | 204.1 | 142.9 | 0.56 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 8.70 | 5.01 | 1.71 |
| 10.00 | 0.80 | 217.7 | 174.1 | 0.66 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 8.70 | 5.49 | 1.89 |
| 10.00 | 0.90 | 231.1 | 208.0 | 0.76 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 8.70 | 5.95 | 2.06 |
| 10.00 | 1.00 | 244.5 | 244.5 | 0.87 | 32.5 | 0.00 | 18.00 | 8.70 | 6.40 | 2.23 |

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