

**BV Neubau der Kindertagesstätte "Arche"  
in 34286 Spangenberg, Verladestraße**

Geotechnischer Bericht

Auftraggeber  
Liebenbachstadt Spangenberg  
Der Magistrat  
Marktplatz 1  
34286 Spangenberg

AG-Bestellung Nr./Datum  
III-Tö v. 09.01.2025

GEONIK-Projektnummer  
225001

Bearbeiter  
Dipl.-Geol. V. Issendorf  
Dipl. Geol. T. Schäfer

Datum  
Niestetal, 18.03.2025

## *Inhaltsverzeichnis*

Tabellenverzeichnis.....	II
Anlagenverzeichnis .....	III
1 Vorgang .....	1
2 Geologie .....	2
3 Hydrogeologie.....	4
4 Baugrund .....	4
4.1 Baugrundprofil (bautechnisch).....	4
4.2 Bodenklassen und Bodenkennwerte .....	6
4.3 Tragfähigkeiten, Rammsondierungen .....	7
4.4 Grundwasserverhältnisse.....	8
4.5 Bauwerksabdichtung.....	10
5 Bodenmechanik .....	10
5.1 Bodenkennwerte und Homogenbereiche .....	10
5.2 Gründung .....	13
5.2.1 Deckschicht II.....	13
5.2.2 Zwischenschicht I.....	13
5.2.3 Zwischenschicht II und III .....	13
5.2.4 Verwitterungshorizont.....	14
5.3 Gründung Einzel-/Streifenfundament.....	14
5.4 Gründung Bodenplatte .....	14
5.5 Gründung auf Bodenaustausch .....	15
5.6 Gründung auf Rüttelstopfsäulen .....	15
5.7 Baugrubensicherung .....	15
6 Abfallrechtliche Deklaration des Bodenaushubs .....	16
7 Zusammenfassung / Technische Empfehlungen.....	17
8 Schlussbemerkung .....	20

## *Tabellenverzeichnis*

Tabelle 1: Baugrundbezogene Rammkriterien $DPH_{15}$ für bindige Böden.....	7
Tabelle 2: Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Werte) aus Sickertest .....	9
Tabelle 3: Bodenkennwerte und Homogenbereiche Auffüllungen .....	11
Tabelle 4: Bodenkennwerte und Homogenbereiche natürliche Böden .....	12
Tabelle 5: Abfallrechtliche Deklaration Auffüllungen .....	16

### *Anlagenverzeichnis*

- Anlage 1 Lagepläne
- Anlage 1.1 Übersichtsplan, M 1 : 15.000
- Anlage 1.2 Lageplan, M 1 : 250
- Anlage 2 Schichtenverzeichnisse BS 1–BS 6 gem. DIN 4022
- Anlage 3 Bohrprofile u. Rammdiagramme
- Anlage 3.1 Bohrprofile u. Rammdiagramme BS/DPH 1 bis BS/DPH 6 und Schürfe S1 und S2 gem. DIN 4023
- Anlage 3.2 Profilschnitt A/A'
- Anlage 3.3 Profilschnitt B/B'
- Anlage 3.4 Profilschnitt C/C'
- Anlage 3.5 Profilschnitt D/D'
- Anlage 4 Abfallrechtliche Deklaration Boden, inkl. Bewertung (tab.)
- Anlage 5 Laborprotokolle
- Anlage 5.1 Laboranalytik
- Anlage 5.2 Bodenmechanik
- Anlage 5.3 Bodenkennwerte und Homogenbereiche
- Anlage 6 Setzungsberechnungen (expl.)
- Anlage 6.1 Einzelfundament
- Anlage 6.2 Bodenplatte
- Anlage 7 Protokoll zum Versickerungsversuch VV S2

## 1 Vorgang

Die Stadt Spangenberg plant den

**Neubau der Kindertagesstätte (Kita) "Arche"  
in 34286 Spangenberg, Verladestraße,  
(Gemarkung Spangenberg, Flur 22, Flurstück 183/18 teilw.).**

Das Bauvorhaben wird nach den Planungs- und Ausführungsunterlagen des Architekturbüros

Peter Bögge  
Nürnberger Straße 22  
36211 Alheim

ausgeführt. Das Baufeld liegt am Südrand der Stadt Spangenberg in einer Höhenlage von ca. 242 m NHN. Die geplante Kita soll im Bereich einer ehemaligen Bahntrasse (Kanonenbahn) errichtet werden. Zum Zeitpunkt der Untersuchungen wird der südliche Teil des Baufeldes als eingezäunte Grünfläche (Bolzplatz) genutzt, während nördlich des Bolzplatzes ein geschotterter Weg als Parkfläche dient. Im Norden des Baufeldes ist das Gelände mit Bäumen und Sträuchern bewachsen. Etwa mittig des Planungsgebietes verläuft in Verlängerung der Bahnhofstraße eine Fußgängerunterführung/Tunnel.

Um für dieses Bauvorhaben die wirtschaftlichste und technisch sicherste Gründungsform zu finden, wurde die GEONIK GmbH in Niestetal am 09.01.2025 mit der Durchführung der entsprechenden Baugrunduntersuchungen beauftragt. Dazu sind am 14.01. und 15.01.2025 insgesamt

**6 Bohrsondierungen DN 60 (BS)  
6 schwere Rammsondierungen (DPH<sub>15</sub>)**

in Anlehnung an DIN EN ISO 22475-1 (BS) und DIN EN ISO 22476-2 (DPH<sub>15</sub>) niedergebracht, ingenieurgeologisch aufgenommen, beprobt und ausgewertet worden. Die Resultate der direkten und indirekten Bodenaufschlüsse sind in den Anlagen 1–3 grafisch sowie tabellarisch dargestellt.

Zur Aufstellung des Untersuchungskonzeptes sowie zu Ausarbeitung dieses Gutachtens standen uns neben dem allgemein zugänglichen Karten- und Archivmaterial folgende Unterlagen zur Verfügung:

1. Flurkarte, Freiflächenplan u. Liegenschaftskataster
2. Planunterlagen des Architekturbüros P. Bögge: Vorentwurf 23\_30 120\_EW Grundriss, Schnitte v. 09.10.2024, Maßstab 1 : 200

3. Geologische Karte 1 : 25.000 Blatt 4823 Melsungen mit Erläuterungen
4. HLNUG, Wiesbaden: Fachinformationssystem Geologie; URL: <http://geologie.hessen.de/mapapps/resources/apps/geologie/index.html?lang=de> (letzter Zugriff: 18.03.2025)
5. Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA): Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen - Technische Regeln - Stand: 11/2003.
6. Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV); 04.07.2020
7. Merkblatt „Entsorgung von Bauabfällen“ der Regierungspräsidien Hessen, Stand 01.09.2018
8. Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit: Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung; ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021
9. HLNUG, Wiesbaden: Fachinformationssystem Grundwasser- und Trinkwasserschutz Hessen (GruSchu); URL: <https://gruschu.hessen.de/mapapps/resources/apps/gruschu/index.html?lang=de> (letzter Zugriff: 18.03.2025)

Die Ansatzpunkte wurden mittels terrestrisch gestütztem GPS Gerät vom Typ Geofennel FGS 150-L nach Lage und Höhe eingemessen (s. Anlage 1.2).

## 2 Geologie

Das Planungsgebiet liegt im geologischen Strukturraum des Nordhessischen Mesozoischen Gebirges innerhalb der Teileinheit der Altmorschen-Lichtenauer Grabenzone (Struktureinheit 2.2.13) [4]. In diesem Gebiet stehen vorwiegend Sedimentgesteine des

### **Oberen Buntsandstein (so),**

an, die sich v.a. aus Ton- und Schluffsteinen zusammensetzen und mit den Sondierungen vom Januar 2025 bis maximal 5,0 Meter Sondiertiefe nicht aufgeschlossen wurden. Oberhalb der braunroten, durch Verwitterung entfestigten oder replastifizierten Ton- oder Schluffsteine folgen Lockersedimenten des

### **Quartär (Pleistozän, qp),**

die hier die Niederterrasse aus Ton-Schluff-Sand-Wechsellagerungen des Ausgangsubstrates (Buntsandstein) bilden. In Oberflächennähe sind die Lockersedimente durch jüngere Ablagerungen des

### Quartär (Holozän, qh),

überdeckt, welche aus typischen fluviatilen Bildungen, z.B. aus Schwemmlehm, Auelehm und aus umgelagertem Lösslehm bestehen. Darüber folgen anthropogene Auffüllungen, deren Mächtigkeiten bis zu 4,5 Meter erreichen und die die natürlich anstehenden Lockersedimente weitgehend ersetzen. An der Geländeoberfläche wurde bis 0,4 m u. GOK anthropogen beeinflusster, humoser Ober- bzw. Mutterboden aufgeschlossen.

Die Abbildung 1 gibt einen regionalen Überblick über die geologischen Verhältnisse im Planungsraum (s. markierte Fläche).

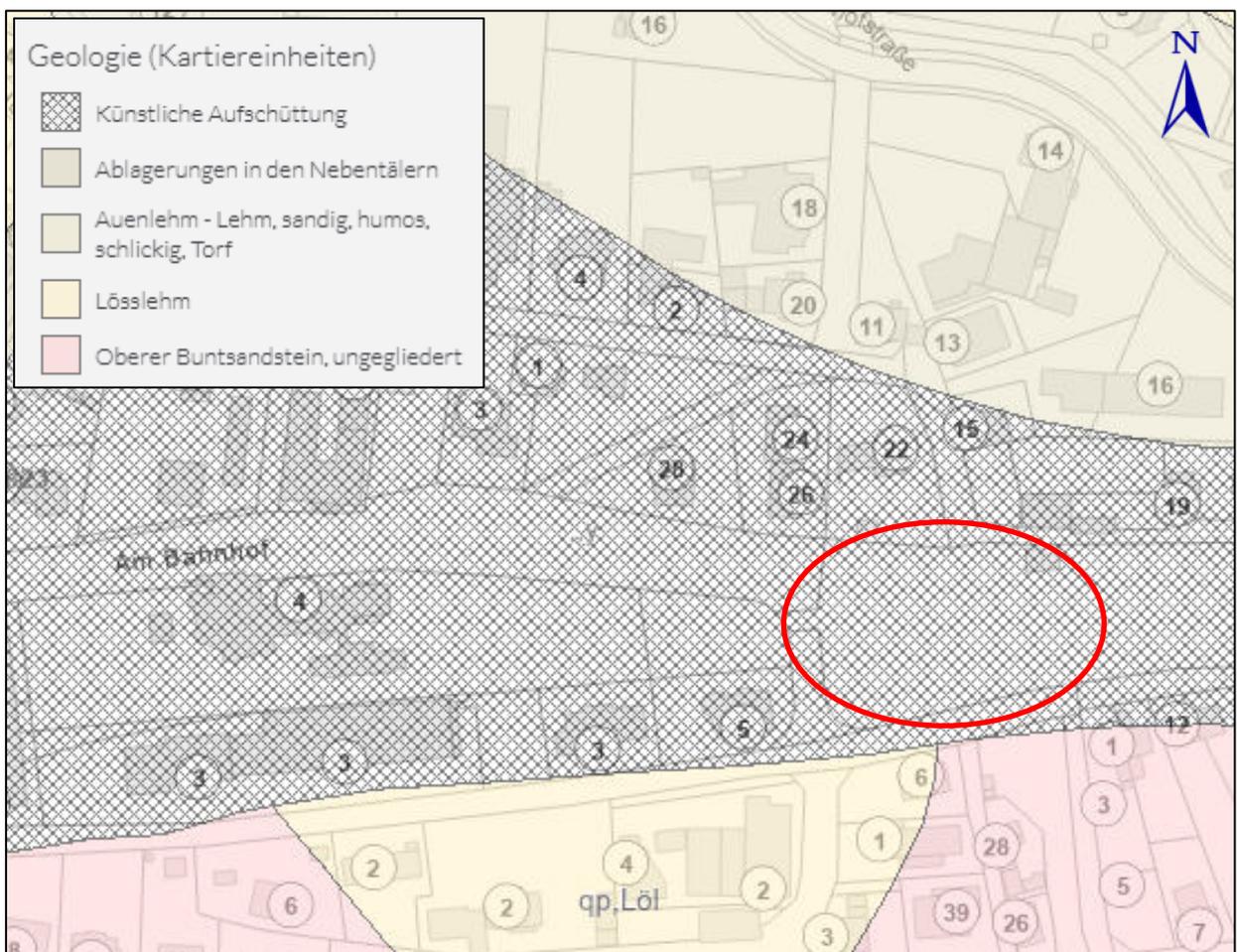


Abbildung 1: Geologische Karte GK 1 : 25.000, Blatt 4823 Melsungen [3]

### 3 Hydrogeologie

Durch sehr oberflächennahe Grundwasserstände können in den Talauen der größeren Gewässer (z.B. Pfieffe) Beschränkungen der Nutzungsmöglichkeit eintreten. Im Übrigen stellt das Grundwasser höchstens sehr lokal eine Behinderung dar, z.B. durch Staunässe.

Mit den Bohrsondierungen vom 14.01. u. 15.01.2025 wurde in Tiefen von ca. 2,28–4,04 m u. GOK in den Sondierungen BS 3–BS 5 Grund- bzw. Schichtwasser angetroffen. Für diese Lockersedimente sind in baugrundrelevanten Tiefen erfahrungsgemäß

**Durchlässigkeitsbeiwerte von  $k_f = 10^{-8}$ – $10^{-6}$  m/s**

anzusetzen. Die Fließrichtung des Grundwassers ist nach Norden bis Nordwesten zu der nach Westen abfließenden "Pfieffe" (Vorflut) gerichtet.

### 4 Baugrund

Zur Beurteilung der Baugrundeigenschaften sind im Bereich der geplanten Kindertagesstätte "Arche"

**6 Bohrsondierungen DN 60 (BS 1–BS 6)  
6 schweren Rammsondierungen DPH<sub>15</sub> (DPH 1–DPH 6)**

bis max. 5,0 m u. GOK niedergebracht worden. Die Lage der Sondieransatzstellen wurde mittels Plangrundlage [1] festgelegt und ist in den Anlagen 1.1 und 1.2 zeichnerisch dargestellt. Zusätzlich wurden

**2 In-Situ-Versickerungsversuche (VV 1 und VV 2)**

als Open-End-Test gem. Earth-Manual 1974 ausgeführt.

#### 4.1 Baugrundprofil (bautechnisch)

Das Bodenprofil lässt sich im relevanten Tiefenniveau, unterhalb der humosen Ober-/ Mutterbodenauflage ( $A_h$ -Horizont) als

**4-Schichten-Profil**

beschreiben, das mit allen Unzulänglichkeiten einer solchen Verallgemeinerung folgendem Schema genügt:

**Deckschicht I****Ober-/Mutterboden**

Schluff, sandig, humos,  
braun bis dunkelbraun,  
schwach feucht,  
halbfeste Konsistenz,  
sehr frostempfindlich,  
wasser- und vibrationsempfindlich,  
0,2–0,5 m mächtig;

**Deckschicht II****Anthropogene Auffüllung**

Kies, sandig, steinig, im ersten Meter häufig mit Ziegelbruch, Asphaltresten, Basalt, Kalksteinschotter, in Bändern stark schluffig bzw. tonig  
schwarz, braun, rotbraun,  
schwach feucht,  
locker bis mitteldichte Lagerung,  
rollig: scherfest;  
bindig: wasser- und vibrationsempfindlich,  
nicht bis mittel frostempfindlich,  
gut bis nicht tragfähig,  
bis ca. 1,2 m u. GOK;

**Zwischenschicht I****Anthropogene Auffüllung**

Sand, feinkiesig, mittelkiesig,  
z.T. stark schluffig, tonig, Sandsteinbruchstücke,  
braun, rotbraun,  
schwach feucht,  
sehr locker bis mitteldichte Lagerung,  
rollig: scherfest;  
bindig: wasser- und vibrationsempfindlich,  
nicht bis mittel frostempfindlich,  
gut bis nicht tragfähig,  
bis ca. 1,0–4,5 m u. GOK;

**Zwischenschicht II****Auelehm, fluviatil (Holozän, Quartär, qh)**

Schluff, tonig, schwach sandig, schwach humos,  
dunkelbraun, braun  
schwach feucht bis feucht,  
lockere Lagerung oder weich bis steife Konsistenz,  
wasser- und vibrationsempfindlich,  
stark frostempfindlich,  
nicht tragfähig,  
bis ca. 3,7 m u. GOK;

**Zwischenschicht III**

**Schwemm-/Hanglehm (Pleistozän, Quartär, qp)**

Schluff, tonig, schwach sandig, schwach feinkiesig,  
Anschwemmungen aus Umgebungsmaterial (Trias),  
rotbraun, braun,  
schwach feucht bis feucht,  
lockere Lagerung oder weiche bis steife Konsistenz,  
wasser- und vibrationsempfindlich,  
stark frostempfindlich,  
nicht bis bedingt tragfähig,  
bis 5,0 m u. GOK;

**Basisschicht**

**Verwitterungszone (Oberer Buntsandstein, Röt)**

Ton-, Schluff- und Feinsandstein, zersetzt oder replastifiziert zu Ton, Schluff und Sand,  
grau, rot, rotbraun,  
schwach feucht,  
halbfeste Konsistenz,  
wasser- und vibrationsempfindlich,  
stark frostempfindlich,  
gut tragfähig,  
ab >5,0 m u. GOK.

4.2 Bodenklassen und Bodenkennwerte

Nach DIN 18 300:2019 bzw. DIN 18 196 klassifizieren wir die hier angetroffenen Böden in die nachfolgend genannten Homogenbereiche für das Gewerk "Erarbeiten" (EA; in Klammern: Angabe der ehem. Bodenklassen gem. DIN 18300):

- EA 1 Für den humosen Ober-/Mutterboden der Deckschicht I (A<sub>n</sub>-Horiz.) mit vorwiegend weicher Konsistenz - |OU| (ehem. Ober-/Mutterboden, Bodenkl. 1)
- EA 2 Für die locker bis dicht gelagerten künstlichen Auffüllungen aus wechselnd schluffig-sandigem Kies der Deckschicht II – |SW|, |GW| (ehem. leicht lösbare Bodenarten, Bodenkl. 3)
- EA 3 Für die lehmigen Auffüllungen aus umgelagertem Boden der Zwischenschicht I – |UL|, |SU\*| (ehem. mittelschwer lösbare Bodenarten, Bodenkl. 4)
- EA 3 Für die leicht bis mittelplastischen, quartären Lockersedimente aus Schwemm-, Hang- und Auelehm aus schwach sandigem, teils feinkiesigen, tonigen Schluff (Zwischenschichten II u. III) – UL, UM (ehem. mittelschwer lösbare Bodenarten, Bodenkl. 4)

EA 4 Für die verwitterten, entfestigten oder replastifizierten Ton-, Schluff- und Feinsandsteine des Oberen Bundsandstein (Basisschicht; Röt, so) (ehem. Mittelschwer lösbl. Bodenarten, Bodenkl. 5 u. 6)

Für zukünftige Erdarbeiten weisen wir mit Nachdruck darauf hin, dass es sich bei den Lehm-Böden um hochsensibles Material handelt, das schon auf geringe Wassergehaltserhöhungen aus Tages- bzw. Grundwasser einerseits und auf die Einbringung dynamischer Erregung andererseits ausgesprochen empfindlich mit einer plötzlichen Verschiebung aller bodenphysikalischen Zustandsgrößen zur ungünstigen Seite hin reagiert. Derartigen Verschlechterungen gegenüber der Ausgangssituation ist durch den Einsatz geeigneter Erdbaugeräte sowie ggf. durch die Stabilisierung von Baustraßen und Lagerplätzen und eine sorgsame Wasserhaltung zur schadlosen Ableitung von Oberflächen- und ggf. Schichtwasser durch das bauausführende Unternehmen entgegenzuwirken. Andernfalls ist unausweichlich mit dem Übergang bisher trockener Bodenbereiche in den

**Homogenbereich EA 5  
(ehem. Bodenklasse 2 - Fließende Bodenarten)**

mit allen sich daraus ergebenden Nachteilen und Mehraufwendungen zu rechnen.

4.3 Tragfähigkeiten, Rammsondierungen

Wie die Sondierungen DPH 1–DPH 6 mit der Schweren Rammsonde DPH<sub>15</sub> nach DIN EN ISO 22476-2 ergeben haben, zeigt der Boden eine hinreichend klare Zonierung, um die einzelnen Bodenschichten bezüglich ihrer Setzungseigenschaften beurteilen zu können.

Für die Rammsondierungen können für die Schlagzahlen N10 folgende baugrundbezogenen Rammkriterien angesetzt werden:

Tabelle 1: Baugrundbezogene Rammkriterien DPH<sub>15</sub> für bindige Böden

DPH (N <sub>10</sub> )	Interpretation
<3	nicht tragfähig
3–10	bedingt tragfähig
>10	gut tragfähig

Nach Abgleich der o.g. Rammkriterien mit den am 14.01. u. 15.01.2025 ermittelten Schlagzahlen sind im Planungsbereich in baugrundrelevanten Tiefen folgende Tragfähigkeiten feststellbar:

Tiefe [m u. GOK]	Boden	Tragfähigkeit
0,0– ca. 3,4 m	Auffüllungen/Auelehm	nicht tragfähig
ab ca. 3,4 m	Hanglehm	hinreichend tragfähig

Mit den schweren Rammsondierungen (DPH) sind hier ab frühestens etwa 3,4 m unter GOK hinreichende Tragfähigkeiten des gewachsenen Bodens nachweisbar.

#### 4.4 Grundwasserverhältnisse

Mit den Sondierungen vom 14. und 15.01.2025 wurde in den Sondierungen BS3-BS5 in Tiefen von ca. 2,28-4,05 m u. GOK (etwa 239,77–237,65 m NHN) Grund- bzw. Schichtwasser angetroffen. Durch den heterogenen Aufbau der anthropogenen Auffüllungen wurden Vernässungen in unterschiedlichen Tiefen angetroffen. Eindeutige Schichtwasserhorizonte waren nicht feststellbar. Mit den Rammkernsondierungen wurde in verschiedenen Tiefen teils Bohrgutes breiiger Konsistenz festgestellt (BS 5). Oberhalb des Festgesteinshorizonts ist mit Staunässe zu rechnen.

Um den Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) bzw. die Versickerungsfähigkeit des in versickerungsrelevanten Tiefen anstehenden Bodens (jeweils künstliche Auffüllungen) an o.g. Standort zu ermitteln, wurden am 14./15.01.2025 bauseits, durch Unterstützung des örtlichen Bauhofs, zwei Versickerungsversuche als "Open-End-Tests" ausgeführt.



Abb. 2 – Versickerungsversuch VV im Schurf S 2, 15.01.2025

Die ca. 1 x 1 x 1 m großen Schürfe wurden jeweils bis zur Oberkante mit Trinkwasser aufgefüllt. Aus dem Verlauf der Versickerung des Wassers wird der Durchlässigkeitsbeiwert ( $k_f$ -Wert) nach u.g. Formel berechnet. Die Versuche sind als Feldversuche mit veränderlicher Druckhöhe ausgeführt worden. Dabei konnte die Messung VV S1 nicht ausgewertet werden, da das Trinkwasser unmittelbar nach Auffüllung im Untergrund versickerte.

Das Protokoll des Versickerungsversuch VV S2 ist diesem Bericht als Anlage 7 beigefügt. Die Auswertung der Versickerungsversuche an o.g. Standort ergaben unter Berücksichtigung der protokollierten Messwerte und Rahmenbedingungen nach der Formel

$$k_f = \frac{Q}{5,5 \times r \times H} \text{ [m/s]}$$

die in der folgenden Tabelle 2 dargestellten Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Wert), einschl. Einstufungen gem. DIN 18 130 Tl. 1 (vgl. Anlage 7).

Tabelle 2: Durchlässigkeitsbeiwerte ( $k_f$ -Werte) aus Sickertest

Versickerungsversuch	Bodenart	$k_f$ -Wert [m/s]	Einstufung n. DIN 18130 Tl. 1
VV S1	Kies, schwach schluffig, feinsandig (jeweils künstliche Auffüllung)	$> 10^{-3}$	>stark bis sehr stark durchlässig
VV S2		$3,5 \times 10^{-4}$	stark durchlässig

Für die aufgeschlossenen Böden in baugrundrelevanten Tiefen sind lt. Literaturangaben und nach Erfahrungswerten in gleichartigen Böden Durchlässigkeitsbeiwerte von

$$k_f = 1 \times 10^{-8} - 1 \times 10^{-6} \text{ m/s (Aue-/Schwemm-/Hanglehm)}$$

$$k_f = 1 \times 10^{-11} - 1 \times 10^{-7} \text{ m/s (Verwitterungszone Ob. Buntsandstein)}$$

anzusetzen. Gem. DIN 18 130 Tl. 1 sind die natürlich anstehen Lehmböden sowie die Verwitterungsböden des Oberen Buntsandstein als „schwach durchlässig“ bis "sehr schwach durchlässig" einzustufen. Die geringe Durchlässigkeit der Böden kann bei anhaltend starken Niederschlägen zur Bildung von Staunässe bzw. Schichtwasser führen, das im Verlauf der Tiefbauarbeiten im Erdplanum anstehen kann, mittels Schmutzwasserpumpen aber leicht zu beherrschen ist. Das Schichtwasser kann jedoch die Befahrbarkeit des Planums erschweren, so dass freigelegte Lehmflächen im Bedarfsfall möglichst umgehend mit Geotextil und mit Schotter zu belegen sind, um begehbar und befahrbar zu bleiben.

Im Hinblick auf die hydrogeologischen Zusammenhänge ist eine Versickerung von Oberflächenwasser vorab eher als ungünstig zu bewerten. Innerhalb der erkundeten Bereiche liegen oberflächennah inhomogene künstliche Auffüllungen vor, die für eine Versickerung von Oberflächenwasser unzulässig sind. In den tieferen Bodenschichten sind die Böden eher als schwach bis sehr schwach durchlässig einzustufen, so dass auch hier eine Versickerung im Sinne der DWA A-138 nicht möglich ist.

Der Planungsbereich liegt außerhalb von Trinkwasser- und Heilquellenschutzgebieten [9].

#### 4.5 Bauwerksabdichtung

Als Bemessungswasserstand ist bei gering durchlässigen Böden der tiefste Punkt der neu geplanten Geländeoberkante am Haus anzusetzen. Beim Einbau eines Bodenaustausches aus **nichtbindigen Böden** unterhalb der Bodenplatte, sind alle erdberührenden Bauteile entsprechend der Lastfalleinschätzung gemäß DIN 18533-1:2017-07 nach

##### **W1.1-E (Bodenfeuchte)**

abdichten. Alternativ kann eine Ringdrainage nach DIN 4095 vorgesehen werden. In diesem Fall sind alle erdberührenden Bauteile entsprechend der DIN 18533-1:2017-07 nach W1.2-E (Bodenfeuchte) abzudichten. Die dauerhafte Funktionsfähigkeit der Drainage muss jederzeit gewährleistet sein. Diese Abdichtungs- und Entwässerungsvariante ist vor Baubeginn auf ihre Wirtschaftlichkeit und wasserrechtliche Zulässigkeit zu prüfen.

Alternativ ist auch die wasserundurchlässige Bauweise aus Beton gemäß DAfStb Richtlinie (WU-Richtlinie, Deutscher Ausschuss für Stahlbeton) möglich. Dabei muss mindestens die Beanspruchungsklasse 2 (Bodenfeuchte) zugrunde gelegt werden.

## 5 Bodenmechanik

### 5.1 Bodenkennwerte und Homogenbereiche

Für alle erdstatischen Rechenansätze geben wir in den Tabellen 3 (für künstliche Auffüllungen) und 4 (für natürliche Böden) Bodenkennwerte und Zustandszahlen auf Grundlage aktueller, bodenmechanischer Laborbefunde sowie Werte aus unserem Archiv vorangegangener Untersuchungen gleichartiger Böden an (vgl. Anlage 5.3).

Auch in diesem Zusammenhang verweisen wir noch einmal ausdrücklich auf die Wasserempfindlichkeit der feinkörnigen Böden, die nach Niederschlägen weder zu befahren noch anderweitig zu bearbeiten sind.

Tabelle 3: Bodenkennwerte und Homogenbereiche Auffüllungen

Homogenbereich			1	2	3
Parameter	Einheit	DIN	Anthropogene Auffüllungen		
			Ober-/Mutter-boden	Auffüllungen (rollig)	Auffüllungen (bindig)
Tiefenlage min/max	[m u. GOK]		0,2 / 0,5	0,3 / 1,2	0,9 / 4,0
Bodenart		4022	U, s, h	G, s'-s, u', x oder S, g'-g*, u"-u	G, s'-s, u-u*, x oder U, g'-g*, s'-s
Färbung			braun, dunkelbraun	dunkelgrau, schwarzgrau-schwarz, hell- bis dunkelbraun	dunkelgrau, schwarzgrau-schwarz, hell- bis dunkelbraun
Fremdanteile			Organik	Basaltschotter, Kalkschotter, Sandsteinbruch	Kalksteinbruch, Sandsteinbruch
Anmerkungen			wasser- und vibrationsempfindlich	scherfest	wasser- und vibrationsempfindlich
Bodengruppe		13196	OU	GW ,  SW	GU ,  SU
Frostgefährdung		ZTVE	F3	F1/F2	F2/F3
Feuchtigkeit			schwach feucht-feucht	trocken-schwach feucht	trocken-schwach feucht
Konsistenz		14688-2	weich-steif	-	weich-steif
Lagerungsdichte		14688-2	-	mitteldicht	locker
Bodenklassen		13300 (alt)	1	3	4
		13301	BO 1	BN 1/ BS 1	BB 2
Massenanteil Steine, Blöcke und gr. Blöcke	[M -%]	14688-1	geringer Steinanteil (<10 Massen-%)	mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)	mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)
Dichte	[g/cm³]	13125-2	1,6	2,40	2,20

Tabelle 4: Bodenkennwerte und Homogenbereiche natürliche Böden

Homogenbereich			3	3	4
Parameter	Einheit	DIN	Quartär		Mittlerer Buntsandst.
			Auelehme	Hanglehme	Verwitterungszone/ Hangschutt
Tiefenlage min/max	[m u. GOK]		ab 1,0/2,5	ab 1,0/>4,0	ab 2,5/>3,4
Bodenart		4022	U, fs, t	S/G, u'-u, t', x'-x	S, t, u, g'-g, x'-x, Sandstein, entfestigt
Färbung			hellbraun, dunkelbraun, braun	rot-ocker-grau, braunrot, dunkelgrau	gelbbraun, hellrot, rotbraun
Fremdanteile			-	-	-
Anmerkungen			wasser- und vibrationsempfindlich	wasser- und vibrationsempfindlich	wasser- und vibrationsempfindlich Übergang z. Buntsandstein
Bodengruppe		18196	UL,UM	UL, ST*,SU*	SU, UL
Frostgefährdung		ZTVE	F3	F3	F3
Feuchtigkeit			schwach feucht-nass	schwach feucht-nass	schwach feucht
Konsistenz		14688-2	weich-steif	weich-steif	halbfest
Lagerungsdichte		14688-2	-	-	mitteldicht-dicht
Bodenklassen		18300 (alt)	4	4	5-6
		18301	BB2	BB2	BB2/BB3 /FV 1/FD 1-3
Massenanteil Steine, Blöcke und gr. Blöcke	[M.-%]	14688-1	geringer Steinanteil (<10 Massen-%)	mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)	hoher Steinanteil (>20 Massen-%)
Dichte	[g/cm <sup>3</sup> ]	18125-2	190	2,00	2,65
einaxiale Druckfestigkeit	[N/mm <sup>2</sup> ]	DGGT-Empf. Nr. 1	20-100	20-100	100-200
undrÄnierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub>	[kN/m <sup>2</sup> ]	18136	10-50	10-50	50-100
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>		18122	0,8**	-	16**
Glühverlust	[Gew.-%]		3,38**	3,62**	2,00**
Wassergehalt	[Gew.-%]		23,93**	26,1**	11,34**
Wichte	[kN/m <sup>3</sup> ]		19	20	20-22
Steifemodul E <sub>s</sub>	[MN/m <sup>2</sup> ]		14	4-8	40-120
Reibungswinkel φ'	[°]		22,5	27,5	30
Kohäsion c'	[kN/m <sup>2</sup> ]		0-2	0	0-10
k <sub>i</sub> -Wert	[m/s]		1x10 <sup>-7</sup>	1x10 <sup>-8</sup> -1x10 <sup>-6</sup>	1x10 <sup>-10</sup> -4,0x10 <sup>-8</sup> **

\*\* Laborwerte

## 5.2 Gründung

Nach den aktuellen Planungsunterlagen [2] handelt es sich bei dem geplanten Kita-Neubau um zwei ca. 20 m x 15,60 m Gebäude sowie um zwei rechteckige, ca. 34,3–40,4 m x 8,2 m große Gebäude, welche über einen Mitteltrakt miteinander verbunden sind. Die Außenfundamente des Gebäudekomplexes müssen generell frostfrei gegründet werden, d.h. mind. 0,90 m unter geplanter Geländeoberkante. Alternativ kann ein durchgehend frostsicherer Schotterunterbau (FSS-Material) eingebaut werden.

Bei der Gründung ist eine ca. 4 m breite und ca. 40 m lange Personenunterführung in Gewölbebauweise zu beachten, welche den Gebäudegrundriss auf ca.  $\frac{3}{4}$  des Gebäudes im östlichen Bereich schneidet. Die zusätzlichen zulässigen Lasten sind festzustellen. Der Bereich der vorhandenen Unterführung ist zu überspannen.

Zur Ermittlung der Grundbruchsicherheit sowie der zu erwartenden Setzungen wurden für die Gründungsformen Streifenfundament, Einzelfundament und Kreisfundament Berechnungen des Grundbruchwiderstandes gemäß DIN 4017 und Setzungsberechnungen gemäß DIN 4019 mittels der GGU-Software „Footing“ durchgeführt (s. Anlage 8). Den Berechnungen wurden die in Kapitel 4 genannten Bodenkennwerte zugrunde gelegt. Die Berechnung der Grundbruchsicherheit wurde nach dem Teilsicherheitskonzept unter Ansatz entsprechender, lastfallabhängiger Teilsicherheitsbeiwerte durchgeführt.

Die im Bereich des Bauvorhabens vorgefundenen Bodenverhältnisse können hinsichtlich ihrer Tragfähigkeit wie folgt charakterisiert werden:

### 5.2.1 Deckschicht II

Ein inhomogener sandig, kiesiger, z.T. schluffiger Schotter reicht ungefähr von 0,8 m bis 1,2 m Tiefe und mit sehr wechselhaftem modalen Bestand und als Gründungshorizont wenig geeignet.

### 5.2.2 Zwischenschicht I

Ähnlich der Deckschicht, ein von 2,5 m bis 4,5 m u. GOK reichender, toniger, stark schluffiger, kiesiger Sand überwiegend lockerer Lagerungsdichte. Bei überwiegend bindiger Ausprägung weisen diese Lockersedimente weiche bis halb feste Konsistenzen auf. Die Zwischenschicht I kann mit den Zwischenschichten II und III unregelmäßig vermischt auftreten und ist als Gründungshorizont wenig geeignet.

### 5.2.3 Zwischenschicht II und III

Die schwach humosen Schichten aus vorwiegend tonigem, schwach sandigem Schluff dunkelbrauner bis brauner Färbung und teils breiiger, vorwiegend weicher bis steifer Konsistenz (Zwischenschicht II: Auelehm), reichen von 0,9 m bis mind. 5 m u. GOK. Der pleistozäne Schwemm-/Hanglehm (Zwischenschicht III) aus tonigem, schwach sandigfeinkiesigem Schluff rotbrauner bis brauner Färbung und lockerer Lagerungsdichte (bei

lehmiger Ausprägung: eher weiche bis steife Konsistenz) wurde ebenfalls bis in Tiefen von 5,0 m u. GOK aufgeschlossen.

Diese Lockersedimente sind aufgrund der starken Schwankungen der Lagerungsdichte oder der Konsistenz als stark setzungsgefährdet einzustufen und ohne Zusatzmaßnahmen für eine setzungsarme Gründung nicht geeignet.

#### 5.2.4 Verwitterungshorizont

Mit den Sondierungen vom Januar 2025 wurden bis etwa 5 m u. GOK keine Festgesteine des Oberen Buntsandstein bzw. dessen Verwitterungsprodukte an o.g. Standort aufgeschlossen. Die Oberfläche der Verwitterungszone ist nach Norden geneigt [4]. Erfahrungsgemäß sind diese Schichten gut geeignet, um die Bauwerkslasten setzungsarm aufzunehmen.

#### 5.3 Gründung Einzel-/Streifenfundament

In der Anlage 6.1 sind exemplarisch die Setzungen für ein 0,90 m tief und frostfrei in den Baugrund einbindendes Streifenfundament berechnet. Danach ergibt sich bei einem Bemessungswert des Sohlwiderstandes von 100 kN/m<sup>2</sup> für ein Streifenfundament mit 0,5 m Fundamentbreite eine Setzung von  $\approx 2,8$  cm. Bei einem Bemessungswert von 160 kN/m<sup>2</sup> treten schon Setzungen von 4,5 cm auf. Demnach sind für das Gebäude nur bei sehr geringen Lasten Streifenfundamente möglich. Da jedoch die Setzungen als Folge der Konsolidation der setzungsfähigen, bindigen Schichten erst verzögert eintreten (mehrere Monate bis Jahre) und weil für den heterogenen Baugrund mit Ungleichmäßigkeiten der Setzungen benachbarter Fundamente zu rechnen ist, wird eine Flachgründung mit Streifenfundamenten generell nicht empfohlen.

#### 5.4 Gründung Bodenplatte

In der Anlage 6.2 sind exemplarisch die Setzungen im kennzeichnenden Punkt für eine Gründung auf einer Bodenplatte mit 0,60 m starken Tragschichtpolster mit einer angenommenen Flächenlast von 100 kN/m<sup>2</sup> berechnet worden. Danach ergibt sich eine Setzung von  $\approx 20,2$  cm. Die Grundbruchsicherheit ist für die Bodenplatte unkritisch.

Die rechnerischen Setzungen sind wegen der mehrere Meter mächtigen, sehr setzungsgefährdeten Schichten sehr groß und wegen der schwankenden Mächtigkeiten der nach Norden einfallenden Schichten ebenfalls ungleichmäßig. Bei der angenommenen Flächenlast von 100 kN/m<sup>2</sup> ist eine durchgehende Bodenplatte als Flachgründung nicht geeignet.

## 5.5 Gründung auf Bodenaustausch

Die Mächtigkeiten der sehr setzungsempfindlichen Schichten betragen im günstigsten Fall ca. 3,40 m und im ungünstigen Fall ca. 4,50 m. In den Randbereichen des Planungsgebiets können die Mächtigkeiten der künstlichen Auffüllungen auch geringer ausfallen. Eine Untergrundverbesserung mittels Bodenaustausch ist bei diesen Mächtigkeiten nicht wirtschaftlich (Entsorgungskosten, etc.). Eine Verbesserung nur in der obersten Schicht verringert das Setzungsrisiko nicht hinreichend.

## 5.6 Gründung auf Rüttelstopfsäulen

Die Rüttelstopfsäulen gelten als flächenhafte Baugrundverbesserung und nicht als Tiefgründungsmaßnahme. Die Rüttelstopfsäulen sind einer "Brunnengründung" bzw. einem "begrenzten Bodenaustausch gegen Magerbeton" wegen der stark schwankenden Mächtigkeiten der künstlichen Auffüllungen und der unterschiedlichen Tiefenlage des Lasthorizonts (= Basisschicht aus Verwitterungsprodukten des Oberen Buntsandstein) vorzuziehen.

Die gebräuchlichste Variante zur Herstellung von Schottersäulen ist die Rüttelstopfverdichtung (z.B. System Keller). Dabei werden Kiessäulen verdichtet in den Untergrund gedrückt. Der umliegende Boden wird dadurch zusätzlich verdichtet. Die Länge der Rüttelstopfsäulen (RSS) einschl. Einbindetiefe wird mit  $L_{max.} = 6,0$  m angegeben. Die erforderliche Dichte sowie der Durchmesser der Rüttelstopfsäulen sind im Zuge der Bemessung durch die ausführende Spezialtiefbaufirma in Abstimmung mit dem Tragwerksplaner zu ermitteln. Die Absetztiefen können bei dem weitgehend automatisierten Herstellerverfahren exakt der unregelmäßigen Tiefenlage des Lasthorizonts angepasst werden.

Bei der Planung der Rüttelstopfsäulen ist der im Untergrund verlaufende Personentunnel zur berücksichtigen.

## 5.7 Baugrubensicherung

Entsprechend der DIN 4124 sind nicht verbaute Baugruben mit mehr als 1,25 m Tiefe abzuböschern. Grundsätzlich können die Baugruben in einem Winkel von etwa 60° geböschert angelegt werden, es sei denn, dass innerhalb der Hangbildungen breiige oder locker gelagerte Schichten auftreten. An der Schulter der Böschung ist gem. DIN 1054 ein mind. 1 m breiter lastfreier Streifen vorzusehen.

## 6 Abfallrechtliche Deklaration des Bodenaushubs

Zur vorläufigen Abfalleinstufung des im Zuge der geplanten Baumaßnahme anfallenden Aushubs an künstlichen Auffüllungen wurden aus den für bautechnische Zwecke relevanten Tiefen Einzelproben (EP) entnommen, zu Mischproben (MP) zusammengefügt und im Labor spurenanalytisch untersucht. Zusätzlich wurden organoleptisch auffällige Bodenproben aus den Schürfen S1 und S2 entnommen und zu 2 Mischproben zusammengefügt. Die Mischproben MP 1, MP 2, MP Schurf 1 und MP Schurf 2 wurden am Tag der Entnahme per Kurier dem Analyselabor Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling, in abgedunkelten Thermobehältern zur Bestimmung der abfallrechtlich relevanten Parameterlisten gem. Merkblatt "Entsorgung von Bauabfällen" der RP Hessen [7], in Anlehnung an die LAGA-Mitteilungen M20 [5] und gem. Deponie-Verordnung [6] übergeben.

Ferner wurden die Mischproben nach der ErsatzbaustoffV (kurz EBV) [8] abfallrechtlich bewertet. Aushubmaterial mit mineralischen Fremdbestandteilen  $\leq 50$  Vol.-% ist danach als "Boden" und Aushub mit mineralischen Fremdbestandteilen  $> 50$  Vol.-% als "Bauschutt" zu bewerten.

Die Ergebnisse der abfallrechtlichen Untersuchungen sowie deren Bewertung sind in der folgenden Tab. 5 dargestellt. Die ausführliche tabellarische Zusammenstellung und Bewertung der Analyseergebnisse findet sich in der Anlage 4. Die Laborprüfberichte sind diesem Gutachten in der Anlage 5.1 beigefügt.

Tabelle 5: Abfallrechtliche Deklaration Auffüllungen

Mischprobe	Einzelproben, Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bewertung als	EBV Zuordnung	LAGA Zuordnung	DepV Zuordnung	Abfallschlüssel
MP 1 Auffüllung bis 0,5 m	BS 1, GP 1, 0,00-0,40 m	Boden	BM-F1 (Blei)	Z 1.1 (TOC)	DK II (Glühverlust)	17 05 04
	BS 2a, GP 1, 0,00-0,40 m					
	BS 2b, GP 1, 0,00-0,50 m					
	BS 4, GP 1, 0,00-0,40 m					
MP 2 Auffüllung 0,5-1,0 m	BS 1, GP 2, 0,40-0,70 m	Boden	BM-F0*	Z 2 (PAK)	DK II (Glühverlust, TOC)	17 05 04
	BS 1, GP 3, 0,70-0,80 m					
	BS 1, GP 4, 0,80-1,00 m					
	BS 2a, GP 2, 0,40-0,80 m					
	BS 2b, GP 3, 0,60-1,00 m					
	BS 3, GP 1, 0,5-0,75 m					
	BS 3, GP 2, 0,75-0,85 m					
	BS 4, GP 2, 0,40-0,70 m					
	BS 5, GP 1, 0,40-0,70 m					
	BS 6, GP 2, 0,50-0,60 m					
BS 6, GP 3, 0,60-0,75 m						
MP Schurf 1	S 1, GP 4, 0,47-0,60 m	Boden	-	Z 2 (TOC, PAK)	-	17 05 04
	S 1, GP 5, 0,60-0,65 m					
	S 1, GP 6, 0,65-0,70 m					
MP Schurf 2	S 2, GP 3, 0,35-0,58 m	Boden	-	Z 2 (PAK)	-	17 05 04
	S 2, GP 4, 0,58-0,72 m					

## Allgemeine Hinweise

Alle mineralischen Bauabfälle aus künstlichen Auffüllungen und natürlich anstehenden Böden sind gem. ErsatzbaustoffV [8] zu deklarieren und zu entsorgen (Verwertung oder Beseitigung). Für Baggermaterial (BM) sind Schadstoffgehalte bis zur EBV-Einstufung BM F3 definiert. Bei Überschreitung der BM F3-Werte erfolgt die Entsorgung gemäß Deponie-Verordnung (DepV). Die Einstufung nach DepV erfolgt in die Deponieklassen DK 0 bis DK III.

Die organoleptisch auffälligen Bodenproben aus den beiden Baggerschürfen S1 und S2 sind wegen erhöhter PAK-Konzentrationen im Feststoff der LAGA-Einbauklasse Z2 zuzuordnen.

Der anfallende Bodenaushub mit mineralischen Fremdbestandteilen <50 Vol.-% ist unter dem AVV-Abfallschlüssel

17 05 04

Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03 fallen

zu entsorgen.

Die gem. EBV untersuchten Proben werden im Labor für einen Zeitraum von 6 Monaten nach Probeneingang verwahrt. Alle weiteren Proben werden von GEONIK für einen Zeitraum von 6 Wochen nach Vorlage des Geotechnischen Berichts für ggf. weitere Untersuchungen verwahrt.

## 7 Zusammenfassung / Technische Empfehlungen

Wie die Erkundung der Baugrundverhältnisse im Bereich des geplanten Kita-Neubaus "Arche" in Spangenberg, Verladestraße, ergeben hat, weist das natürliche Bodenprofil in baugrundrelevanten Tiefen (unterhalb von Ober-/Mutterbodenaufgabe) eine prinzipielle Vierteilung auf. Bis ca. 4,5 m u. GOK wurden anthropogene Auffüllungen aus Sand-Schluff-Gemischen vorwiegend weicher bis steifer Konsistenz oder lock bis mitteldichter Lagerung aufgeschlossen. Darunter folgen bis in Tiefen von mind. 5,0 m u. GOK quarzzeitliche Lockersedimente aus fluviatilen Bildungen (Auelehm, Schwemmlern oder Hanglehm). Die Verwitterungsböden aus zersetzten bzw. replastifizierten Ton-, Schluff oder Feinsandsteinen des Oberen Buntsandstein wurden bis in maximale Sondiertiefen von 5,0 m u. GOK nicht aufgeschlossen. Schichtwasser wurde mit den Bohrsondierungen vom 14./15.01.2025 in Tiefen von 2,28-4,05 m u. GOK angetroffen.

Die Ausführung der Arbeiten schlagen wir in folgender Weise vor:

1. Aufnahme, Abschieben und Abfahren der Oberflächenbefestigungen. Das Sand-Kies-Gemisch der darunter folgenden Tragschicht kann seitlich zwischengelagert und ggf. später zu Verfüllung von Arbeitsräumen verwendet werden. Der humose Ober-/Mutterboden ist ggf. für künftige Geländemodellierung seitlich zu lagern und zu verwerten. Die humosen Bereiche sind dabei vollständig auszuräumen.
2. Wegen der geringen Durchlässigkeit der oberflächennahen Lehmböden ist bei starken Niederschlägen mit erhöhtem Zulauf von Tages- oder Schichtwasser zu rechnen.
3. Herstellung eines Erdplanums im gesamten Bereich der Gebäude-Aufstandsflächen bis auf Zieltiefen. Dazu sind ggf. die natürlichen Lehmböden bis in diese Tiefe vollflächig herauszunehmen, um auf diese Weise einen hinreichend homogenen Baugrund herstellen zu können.
4. Das so hergestellte Planum wird intensiv abgewalzt, bevor die Ausgleichs- und Stabilisierungsschichten aus Brech- oder Rundkorn aufgebracht werden. Als Schottermaterialien sind hier Mineralgemische in B1-, B2-, R1- oder R2-Qualität zu verwenden. In der unteren Lage kann dabei gröberes Material eingesetzt werden; die obere Tragschicht ist aus Mineralgemischen im Körnungsbereich 0/32 mm zu schütten.
5. Abdecken des Erdplanums mit einem Geotextil (z.B. GRK 4) sowie mit einer Lage  $d = \text{ca. } 30 \text{ cm}$  aus Mineralgemisch 0/70 mm o.Ä. Verlegen einer Ringdrainage auf dem Vlies, Überschütten mit Drainkies und Setzen von mindestens vier Kontrollschächten an den Eckpunkten des Gebäudes.
6. Die Baugrubenböschungen sind unter einem Böschungswinkel von  $\text{max. } \beta = 60^\circ$  herzustellen. Die Polsterüberstände sind unter Berücksichtigung eines Lastabtragwinkels von  $45^\circ$  herzustellen. Die Baugrubenwände sind jedoch unmittelbar nach Freilegung mittels Folien abzudecken, um sie vor Ausschwemm- und Austrocknungsvorgängen zu schützen. Sofern sich innerhalb der Baugrube Höhenversprünge ergeben sollten, so sind diese über Böschungen mit maximal  $30^\circ$  Neigung zu überbrücken.
7. Um bereits frühzeitig Hinweise zur Verdichtung des Untergrundes zu erhalten, sollten auf der Oberkante Erdplanum Verformungsmoduln von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  mittels Lastplattendruckversuch nach DIN 18134 nachgewiesen werden. Sollten vorgenannte Verformungsmoduln nicht nachgewiesen werden können, kann das Erdplanum durch Zugabe von etwa 4-6 Vol.-% Weißfeinkalk (alternat. Mischbinde) stabilisiert werden.

8. Auf der Oberkante der Ausgleichsschicht sind über Lastplattendruckversuche Verformungsmoduln von  $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$  nachzuweisen. Bei der Beurteilung der Ergebnisse ist die Gleichmäßigkeit der erzielten Verformungsmoduln ausschlaggebend, um Aussagen zur Homogenität des Polsters zu erhalten.
9. Einbau der Rüttelstopfsäulen von etwa 5 Metern Länge mittels Schleusenrüttler in den notwendigen Abständen, um die gewünschten Bodenpressungen zu gewährleisten. Ggf. sind für die Maschinen bereits Baustraßen auf der Fläche anzulegen oder Platten auszulegen, um des Polster nicht zu stark zu zerfahren.
10. Einbau der oberen Lage aus Mineralgemisch 0/32 mm bis ca. 5 cm unter UK Bodenplatte. Auf der Oberkante der Schotter-Lage ist über Lastplattendruckversuche ein Verformungsmodul von  $E_{V2} \geq 120 \text{ MPa}$  nachzuweisen.
11. Gießen einer Sauberkeitsschicht unterhalb der Bodenplatte, Verlegen der Dämmung, Einstellen der Bewehrung, Gießen der Bodenplatte, etc.
12. Das anfallende Aushubmaterial ist aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften (u.a. Kornzusammensetzung, Wassergehalte) zur setzungsarmen Wiederverfüllung nicht geeignet.
13. Die Planungsfläche liegt außerhalb von Erdbebenzonen gem. DIN 4149:2005.
14. Das anfallende Aushubmaterial (v.a. Auffüllungen) ist aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften (u.a. Kornzusammensetzung, Wassergehalte) zur setzungsarmen Wiederverfüllung nicht geeignet.
15. Nach abfallrechtlicher Deklaration ist der im Zuge der Baumaßnahme anfallende Bodenaushub gem. Angaben und Klassifizierung in Tab. 5 zu entsorgen.

Alle innen- und außenliegenden Arbeitsräume sind mit verdichtungsfähigem Material im Lageneinbau zu verfüllen, wobei als Verdichtungsziel ein

### **Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$**

der einfachen Proctor-Dichte zu erreichen ist. Für die Anlage von Zufahrten und Parkplätzen im Außenbereich ist in Anlehnung an die Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen RStO 12 ein frostsicherer Gesamtaufbau in einer Höhe von

$$t = 60 \text{ cm,}$$

gerechnet von OK Erdplanum bis OK Verschleißschicht notwendig. Die vorhandenen Böden sind statisch nachzuverdichten, um die oberflächennahen Auflockerungen zurück-

zustellen und den Zielwert von  $E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$  auf der Oberkante des Frostschutzplans zu erzielen.

## 8 Schlussbemerkung

Das vorliegende Gutachten beruht auf den Untersuchungsergebnissen vom Januar/Februar 2025, gilt nur in seiner Gesamtheit und ausschließlich für das hier gegenständliche Bauvorhaben. Wegen der punktuellen Erkundung sind Abweichungen der Untergrundverhältnisse von den im Gutachten enthaltenen Aussagen nicht auszuschließen. Daher sind eine sorgfältige Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten und eine laufende Überprüfung der angetroffenen Bodenverhältnisse im Vergleich mit den im Gutachten enthaltenen Angaben erforderlich.

Die Abnahme der Aushub- und Gründungssohlen vom geotechnischen Sachverständigen wird empfohlen.

Niestetal, 18. März 2025

GEONIK GmbH



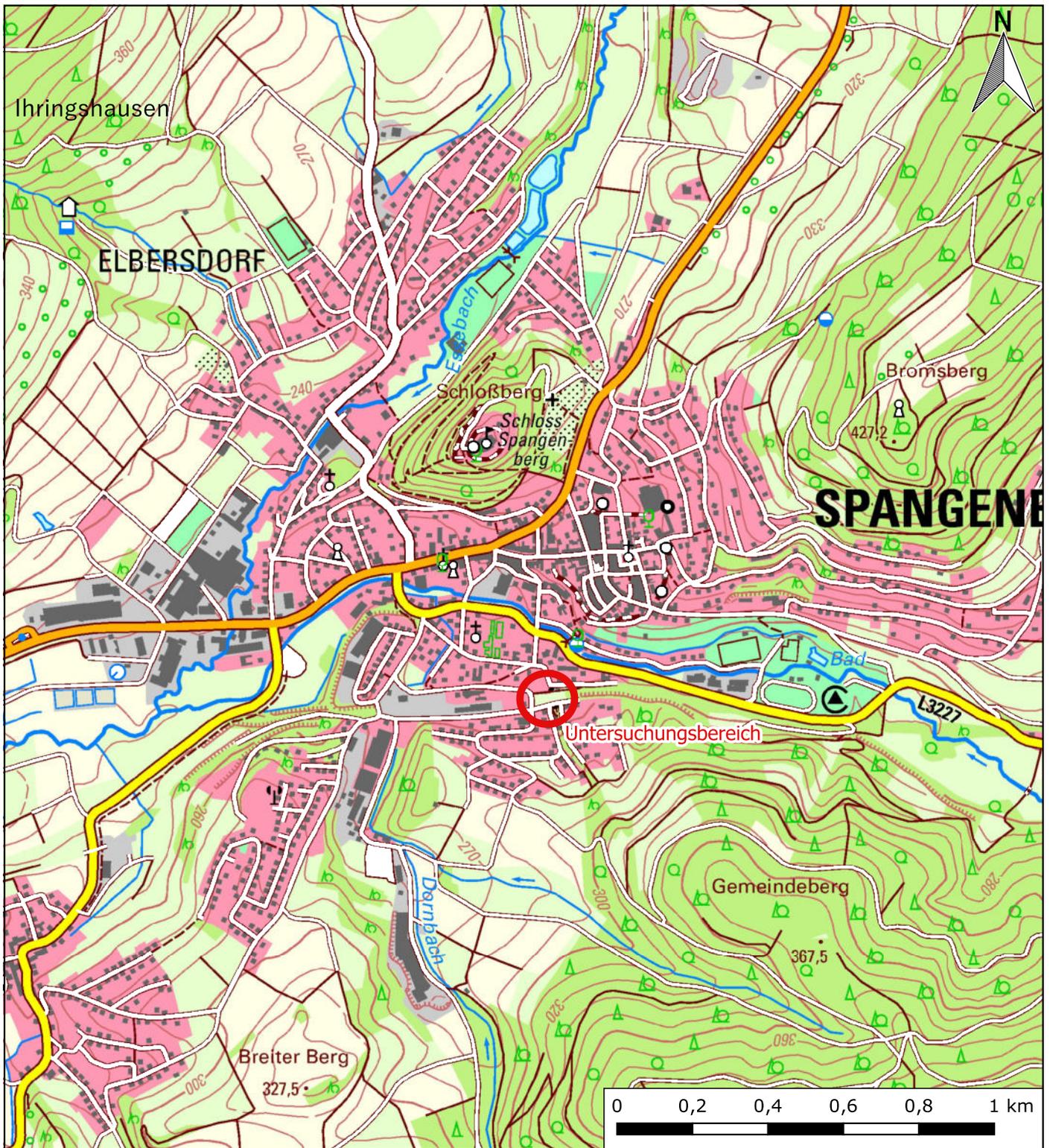
Dipl.-Geol. V. Issendorf



Dipl.-Geol. T. Schäfer

## **Anlage 1**

## **Anlage 1.1**



## Neubau Kindertagesstätte "Arche" Stadt Spangenberg

Geotechnischer Bericht

**Anlage 1.1**    Übersichtsplan

**Auftraggeber**    Stadt Spangenberg

Projektleiter: Bearbeiter: Projekt- Nr.:	Issendorf Lemmerca 225001	GEONIK GmbH Hannoversche Straße 86 34266 Niestetal
--	---------------------------------	--

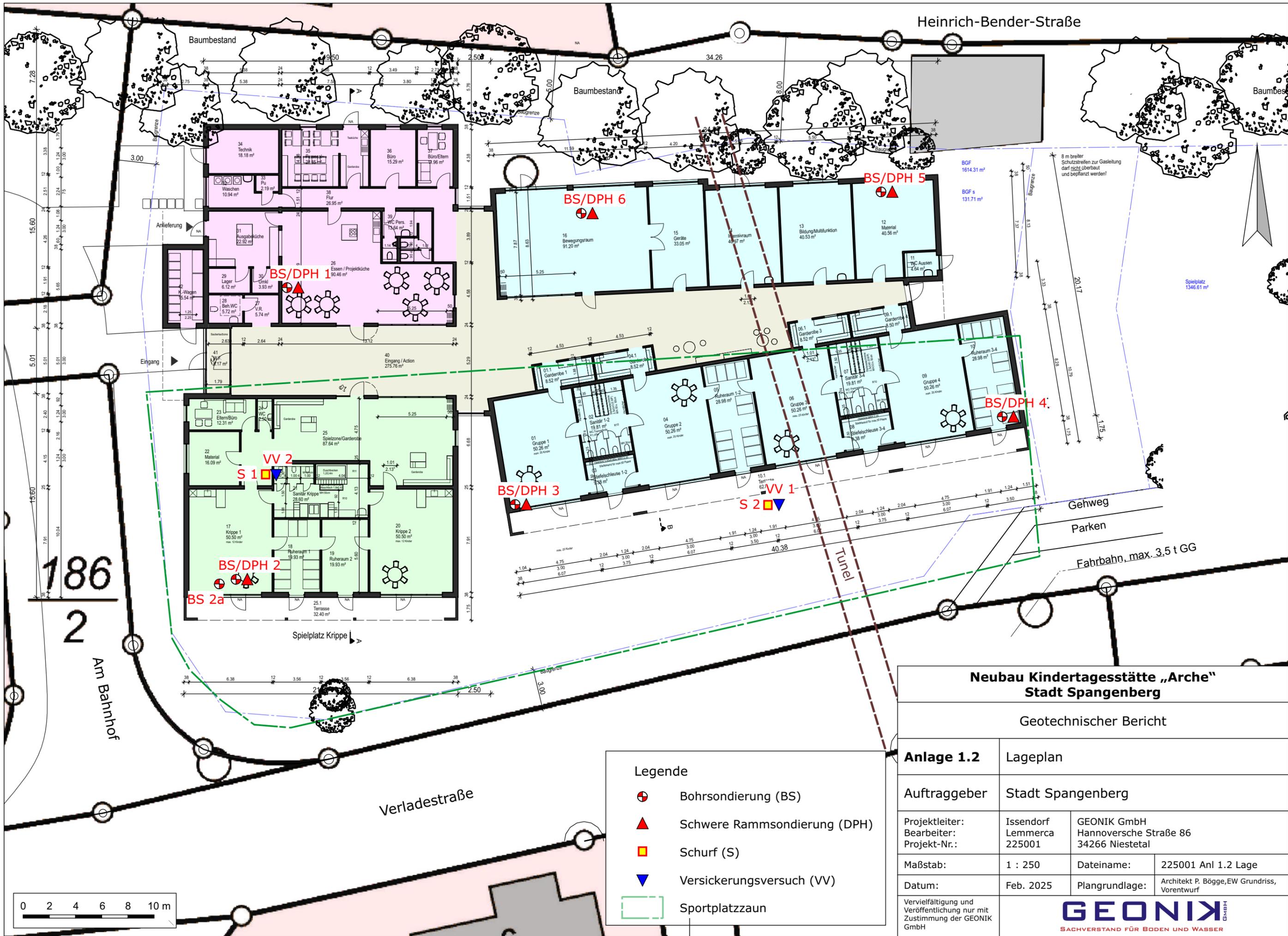
Maßstab:	1:15.000	Dateiname:	Anl 1.1 Übersichtsplan
----------	----------	------------	------------------------

Datum:	Feb. 2025	Plangrundlage:	HVBG: WMS HE Karten, DTK25
--------	-----------	----------------	----------------------------

Vervielfältigung und Veröffentlichung nur mit Zustimmung der GEONIK GmbH

**GEONIK**  
SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER

## **Anlage 1.2**



Heinrich-Bender-Straße

186  
2  
Am Bahnhof

Verladestraße

**Neubau Kindertagesstätte „Arche“  
Stadt Spangenberg**

Geotechnischer Bericht

<b>Anlage 1.2</b>	Lageplan		
<b>Auftraggeber</b>	Stadt Spangenberg		
<b>Projektleiter:</b>	Issendorf	GEONIK GmbH	
<b>Bearbeiter:</b>	Lemmerca	Hannoversche Straße 86	
<b>Projekt-Nr.:</b>	225001	34266 Niestetal	
<b>Maßstab:</b>	1 : 250	<b>Dateiname:</b>	225001 Anl 1.2 Lage
<b>Datum:</b>	Feb. 2025	<b>Plangrundlage:</b>	Architekt P. Bögge, EW Grundriss, Vorentwurf
Vervielfältigung und Veröffentlichung nur mit Zustimmung der GEONIK GmbH		 <small>SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER</small>	

- Legende**
-  Bohrsondierung (BS)
  -  Schwere Rammsondierung (DPH)
  -  Schurf (S)
  -  Versickerungsversuch (VV)
  -  Sportplatzzaun



## **Anlage 2**

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** BS 1

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Datum Bohrung: 14.01.2025

Ansatzpunkt: 241,51 m NHN

ID: 225001001

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Sand; tonig, schluffig, schwach feinkiesig +				schwach feucht, Bodenkl. 1	GP 1	0,00	0,40
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun- rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I OU I	i)				
0,70	a) Grobkies; schluffig, sandig, sehr schwach tonig, sehr schwach steinig, Sandstein Bruchstücke +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 2	0,40	0,70
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d) schwer zu bohren	e) grau- braun					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GW I	i)				
0,80	a) Grobkies; schluffig, sandig, mittelkiesig, Basalt, muffiger Geruch +				trocken, Bodenkl. 3	GP 3	0,70	0,80
	b)							
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz- braun					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GW I	i)				
2,50	a) Kies; stark sandig, schluffig, Kalkstein-, Sandsteinbruch +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 4 GP 5	0,80 1,00	1,00 2,50
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun- rot- grau- schwarz					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GU I	i)				
4,00	a) Stein; tonig, schluffig, sandig +				schwach feucht, trocken, Bodenkl. 5, kein Grundwasser, kein weiterer Bohrfortschritt	GP 6	2,50	4,00
	b)							
	c) halbfest, fest	d) schwer zu bohren	e) rot- weiss- ocker					
	f) Hangschutt	g) Quartär	h) ST, ST*	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** BS 2a

Datum Bohrung: 14.01.2025

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Ansatzpunkt: 241,92 m NHN

ID: 225001002

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff; feinsandig, sehr schwach tonig +				schwach feucht, feucht, Bodenkl. 1	GP 1	0,00	0,40
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun- ocker					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I OU I	i)				
0,80	a) Schluff; feinsandig, feinkiesig, schwach mittelkiesig, Ziegelbruch +				schwach feucht, Bodenkl. 4	GP 2	0,40	0,80
	b)							
	c) steif	d) schwer zu bohren	e) braun- rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I UL I	i)				
0,82	a) Grobkies; Asphaltreste +				trocken, kein Grundwasser, kein weiterer Bohrfortschritt			
	b)							
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GW I	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** BS 2

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Datum Bohrung: 14.01.2025

Ansatzpunkt: 241,97 m NHN

ID: 225001003

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,50	a) Schluff; feinsandig, sehr schwach humos +				schwach feucht, Bodenkl. 1	GP 1	0,00	0,50
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun- rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I OU I	i)				
0,60	a) Feinsand; stark schluffig, sehr schwach tonig +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 2	0,50	0,60
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) rot- grau					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SU* I	i)				
1,00	a) Grobkies; stark mittelkiesig, sandig, feinkiesig, sehr schwach steinig, Ziegel, Basalt, Kalksteinschotter +				trocken, Bodenkl. 3	GP 3	0,60	1,00
	b)							
	c) dicht gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz- grau- weiss- rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GW I	i)				
3,00	a) Schluff; stark feinsandig, schwach tonig +				schwach feucht, Bodenkl. 4	GP 4	1,00	3,00
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun- ocker					
	f) Auelehm	g) Quartär	h) UL	i)				
5,00	a) Schluff; tonig, feinsandig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig +				schwach feucht, feucht, Bodenkl. 4, kein Grundwasser, Endteufe	GP 5	3,00	5,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) rot- ocker					
	f) fluviatil	g) Quartär	h) UL	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** BS 3

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Datum Bohrung: 14.01.2025

Ansatzpunkt: 242,05 m NHN

ID: 225001004

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>0,50</b>	a) Schluff; feinsandig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach grobkiesig, sehr schwach humos +				schwach feucht, Bodenkl. 1			
	b)							
	c) steif	d) leicht zu bohren	e) braun- ocker					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I OU I	i)				
<b>0,75</b>	a) Grobkies; stark schluffig, stark mittelkiesig, sandig, sehr schwach steinig, Ziegel, Basalt, Kalkstein +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 1	0,50	0,75
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d) schwer zu bohren	e) braun- rot- schwarz- weiss					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GU I	i)				
<b>0,85</b>	a) Schluff; tonig, feinsandig, sehr schwach grobkiesig, sehr schwach steinig, Sandsteine +				schwach feucht, trocken, Bodenkl. 4	GP 2	0,75	0,85
	b)							
	c) halbfest	d) schwer zu bohren	e) rot- schwarz					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I UL I	i)				
<b>1,00</b>	a) Sand; schluffig, feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig +				schwach feucht, trocken, Bodenkl. 3	GP 3	0,85	1,00
	b)							
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) ocker- gelb					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SU I	i)				
<b>2,60</b>	a) Sand; stark schluffig, tonig, grobkiesig, Sandstein +				trocken, Bodenkl. 3	GP 4	1,00	2,60
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SU* I	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** BS 3

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Datum Bohrung: 14.01.2025

Ansatzpunkt: 242,05 m NHN

ID: 225001004

Seite: 2

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>3,70</b>	a) Schluff; tonig, schwach feinsandig, Manganflecken +				schwach feucht, Bodenkl. 4, Grundwasserspiegel( 2.28m, 14.01.2025)	GP 5	2,60	3,70
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) grau- braun					
	f) Hanglehm	g) Quartär	h) UL	i)				
<b>5,00</b>	a) Schluff; tonig, sandig, feinkiesig +				feucht, Bodenkl. 4, Endteufe	GP 6	3,70	5,00
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) rot- ocker- grau					
	f) fluviatil	g) Quartär	h) UL	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** BS 4

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Datum Bohrung: 15.01.2025

Ansatzpunkt: 241,82 m NHN

ID: 225001005

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff; tonig, feinsandig, feinkiesig +				schwach feucht, Bodenkl. 1	GP 1	0,00	0,40
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun- ocker					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I OU I	i)				
0,70	a) Schluff; feinsandig, schwach grobkiesig, sehr schwach steinig +				schwach feucht, Bodenkl. 4	GP 2	0,40	0,70
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I UL I	i)				
0,85	a) Mittelkies; schluffig, sandig, feinkiesig, sehr schwach tonig, sehr schwach grobkiesig, Ziegel,Basalt, Sandstein +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 3	0,70	0,85
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d) schwer zu bohren	e) schwarz, rot- weiss					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GW I	i)				
2,50	a) Sand; feinkiesig, mittelkiesig +				trocken, Bodenkl. 3	GP 4 GP 5	0,85 1,00	1,00 2,50
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d) schwer zu bohren	e) gelb- ocker					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SW I	i)				
5,00	a) Schluff; tonig, feinsandig, schwach mittelkiesig, sehr schwach grobkiesig +				feucht, nass, Grundwasserspiegel( 2.60m, 15.01.2025), Bodenkl. 4, Endteufe	GP 6 GP 7	2,50 3,00	3,00 5,00
	b)							
	c) breiig	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun- rot					
	f) fluviatil	g) Quartär	h) UL	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** BS 5

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Datum Bohrung: 15.01.2025

Ansatzpunkt: 241,69 m NHN

ID: 225001006

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,40	a) Schluff; tonig, feinsandig, mittelkiesig +				schwach feucht, Bodenkl. 1			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun- grau					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I OU I	i)				
0,70	a) Sand; schluffig, schwach grobkiesig, sehr schwach mittelkiesig, Sandstein +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 1	0,40	0,70
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun- rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SU I	i)				
0,80	a) Mittelkies; stark sandig, stark feinkiesig, sehr schwach grobkiesig +				trocken, Bodenkl. 3	GP 2	0,70	0,80
	b)							
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GW I	i)				
0,90	a) Stein; Sandstein, zerstört +				trocken, Bodenkl. 5			
	b)							
	c) fest	d) sehr schwer zu bohren	e) gelb- ocker					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h)	i)				
5,00	a) Schluff; stark tonig, feinsandig, sehr schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig +				feucht- nass, Grundwasserspiegel( 4.04m, 15.01.2025), Bodenkl. 4, Endteufe	GP 3 GP 4 GP 5	0,90 1,50 3,00	1,50 3,00 5,00
	b)							
	c) breiig- weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun- rot					
	f) fluviatil	g) Quartär	h) UL	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** BS 6

Datum Bohrung: 15.01.2025

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Ansatzpunkt: 241,55 m NHN

ID: 225001007

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,20	a) Schluff; feinsandig, schwach tonig, sehr schwach humos +				schwach feucht, Bodenkl. 1			
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) braun					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I OU I	i)				
0,50	a) Grobkies; sehr stark tonig, schluffig, feinsandig, sehr schwach mittelkiesig, sehr schwach steinig, Kalksteine, Asphalt, Sandsteine +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 1	0,20	0,50
	b)							
	c) steif	d) mäßig schwer zu bohren	e) rot- grau- schwarz					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GW I	i)				
0,60	a) Schluff; sehr stark tonig, feinsandig +				schwach feucht, Bodenkl. 4	GP 2	0,50	0,60
	b)							
	c) weich	d) mäßig schwer zu bohren	e) braun- gelb					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I UL I	i)				
0,75	a) Feinsand; schluffig, schwach tonig, sehr schwach mittelkiesig +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 3	0,60	0,75
	b)							
	c) dicht gelagert	d) schwer zu bohren	e) rot- braun					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SU I	i)				
0,90	a) Grobkies; stark sandig, schluffig, feinkiesig, mittelkiesig, Basalt +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 4	0,75	0,90
	b)							
	c) locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) dunkelbraun- schwarz- rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GU I	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** BS 6

Datum Bohrung: 15.01.2025

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Ansatzpunkt: 241,55 m NHN

ID: 225001007

Seite: 2

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
<b>4,50</b>	a) Stein; stark tonig, sandig, Sandsteinbruchstücke +				schwach feucht, feucht, Bodenkl. 5	GP 5 GP 6	0,90 3,00	3,00 4,50
	b)							
	c) sehr dicht gelagert, locker gelagert	d) mäßig schwer zu bohren	e) rot- gelb- braun					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h)	i)				
<b>5,00</b>	a) Schluff; stark tonig, sehr schwach feinsandig, muffiger Geruch +				schwach feucht, Bodenkl. 4, Endteufe	GP 7	4,50	5,00
	b)							
	c) weich	d) leicht zu bohren	e) grau- braun					
	f) fluviatil	g) Quartär	h) UL	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** Schurf 1

Datum Bohrung: 15.01.2025

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Ansatzpunkt: 241,71 m NHN

ID: 225001008

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,27	a) Schluff; feinsandig, sehr schwach tonig, sehr schwach humos +				schwach feucht, Bodenkl. 1	GP 1	0,00	0,27
	b)							
	c) weich	d)	e) braun- ocker					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I OU I	i)				
0,35	a) Schluff; sandig, schwach tonig, schwach feinkiesig, sehr schwach mittelkiesig +				schwach feucht, Bodenkl. 4	GP 2	0,27	0,35
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I UL I	i)				
0,47	a) Feinsand; schluffig, schwach grobkiesig, sehr schwach tonig, sehr schwach mittelkiesig, Kalksteinschotter +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 3	0,35	0,47
	b)							
	c) steif	d)	e) braun- ocker					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SU I	i)				
0,60	a) Grobkies; stark schluffig, feinsandig, mittelkiesig, sehr schwach feinkiesig, Ziegelbruch, Flussskies +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 4	0,47	0,60
	b)							
	c) mäßig locker gelagert, dicht	d)	e) braun- schwarz- rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GU* I	i)				
0,65	a) Sand; schluffig, mittelkiesig, sehr schwach grobkiesig, Ziegelbruch, Sandstein +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 5	0,60	0,65
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d)	e) grau- schwarz- rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SU I	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** Schurf 1

Datum Bohrung: 15.01.2025

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Ansatzpunkt: 241,71 m NHN

ID: 225001008

Seite: 2

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,70	a) Mittelkies; sehr stark kiesig, sehr schwach grobkiesig, gebrochene Sandstein +				trocken, Bodenkl. 3	GP 6	0,65	0,70
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d)	e) grau- gelb					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GW I	i)				
0,80	a) Mittelkies; schluffig, sandig, schwach feinkiesig, sehr schwach grobkiesig, Quarz, Ziegel, Flusskies, Basalt +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 7	0,70	0,80
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d)	e) grau, weiss- rot					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GU I	i)				
1,20	a) Grobkies; stark tonig, stark sandig, schwach steinig, Sandsteine, unterlagernd Sandsteinblöcke +				schwach feucht, Bodenkl. 5, Endteufe	GP 8	0,80	1,20
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d)	e) ocker- hellgelb					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GW I	i)				

# Schichtenverzeichnis

für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben



Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

**Bohrung:** Schurf 2

Datum Bohrung: 15.01.2025

**Projekt:** Kita "Arche", Spangenberg

Ansatzpunkt: 241,91 m NHN

ID: 225001009

Seite: 1

1	2				3	4	5	6
Bis ...m unter Ansatzpunkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen + b) Ergänzende Bemerkung +				Bemerkungen  Sonderprobe, Wasserführung, Bohrwerkzeuge, Kernverlust, Sonstiges	Entnommene Proben		
	b)					Art	Tiefe in m OK	Tiefe in m UK
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalkgehalt				
0,25	a) Schluff; feinsandig, sehr schwach tonig, sehr schwach humos +				schwach feucht, Bodenkl. 1	GP 1	0,00	0,25
	b)							
	c) weich	d)	e) braun- ocker					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I OU I	i)				
0,35	a) Schluff; tonig, sandig, schwach feinkiesig, schwach mittelkiesig, Kalksteinschotter +				schwach feucht, Bodenkl. 4	GP 2	0,25	0,35
	b)							
	c) steif	d)	e) braun					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I UL I	i)				
0,58	a) Feinsand; schluffig, schwach grobkiesig, schwach mittelkiesig, sehr schwach tonig, Sandsteine +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 3	0,35	0,58
	b)							
	c) steif	d)	e) rot- braun					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SU I	i)				
0,72	a) Grobkies; schluffig, sandig, mittelkiesig, sehr schwach steinig, Basalt, Flusskies +				schwach feucht, Bodenkl. 3	GP 4	0,58	0,72
	b)							
	c) mäßig locker gelagert	d)	e) schwarz					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I GU I	i)				
0,95	a) Sand; stark mittelkiesig, schwach schluffig, sehr schwach grobkiesig, Sandstein, unterlagernd Sandsteinblöcke +				schwach feucht, Bodenkl. 3, Endteufe	GP 5	0,72	0,95
	b)							
	c) mäßig locker gelagert, dicht	d)	e) gelb- ocker- grau					
	f) künstliche Auffüllung	g) künstlicher Auftrag	h) I SW I	i)				

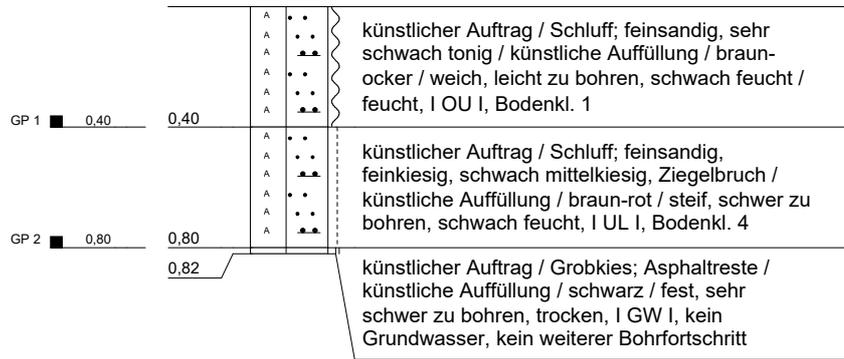
## **Anlage 3**

## **Anlage 3.1**



242 m NN

**BS 2a**  
241,92 m NN



241 m NN

240 m NN

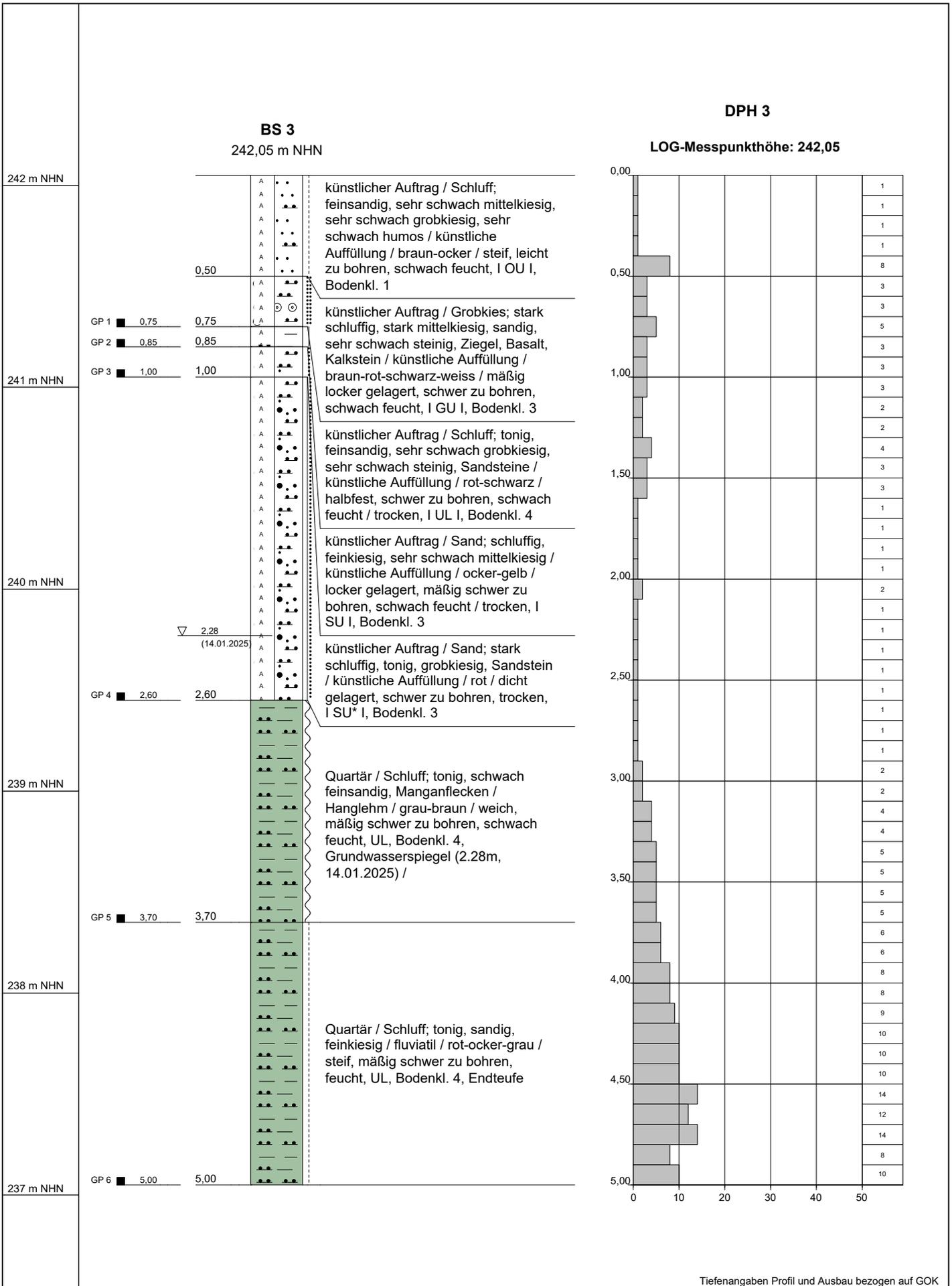
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	BS 2a	
Projekt	Kita "Arche", Spangenberg	Höhe [m NHN]: 241,92
Autor	Raasch	Projekt-Nr.: 225001
Bearbeiter	Lemmerca	Datum: 14.01.2025
Bohrfirma	Geonik GmbH	Maßstab : 1:25

**GEONIK** GmbH  
 SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER

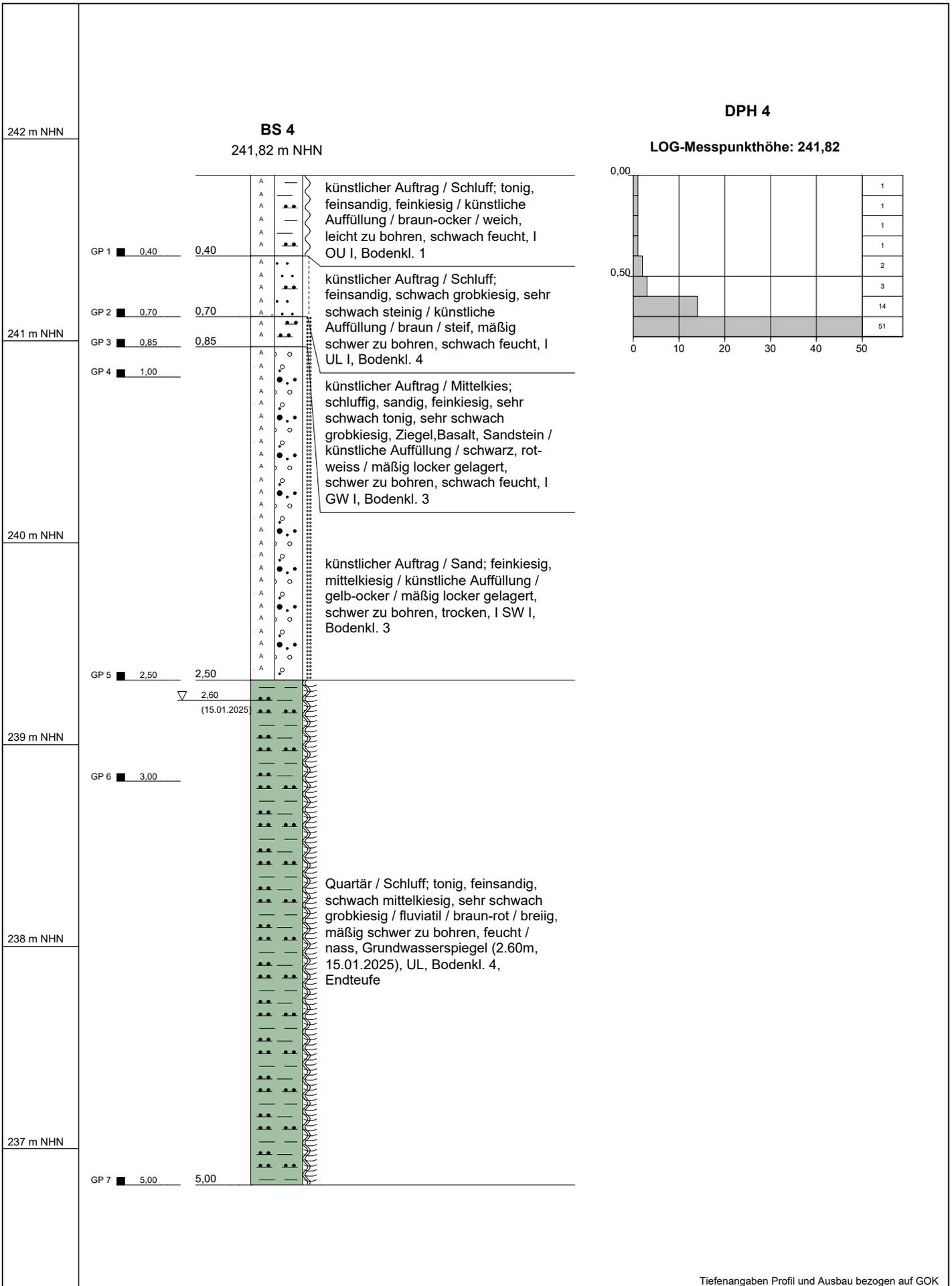
Hannoversche Straße 86  
 34266 Niestetal  
 Tel.: 0561 31 09 72 70  
 info@geonik-gmbh.de





Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

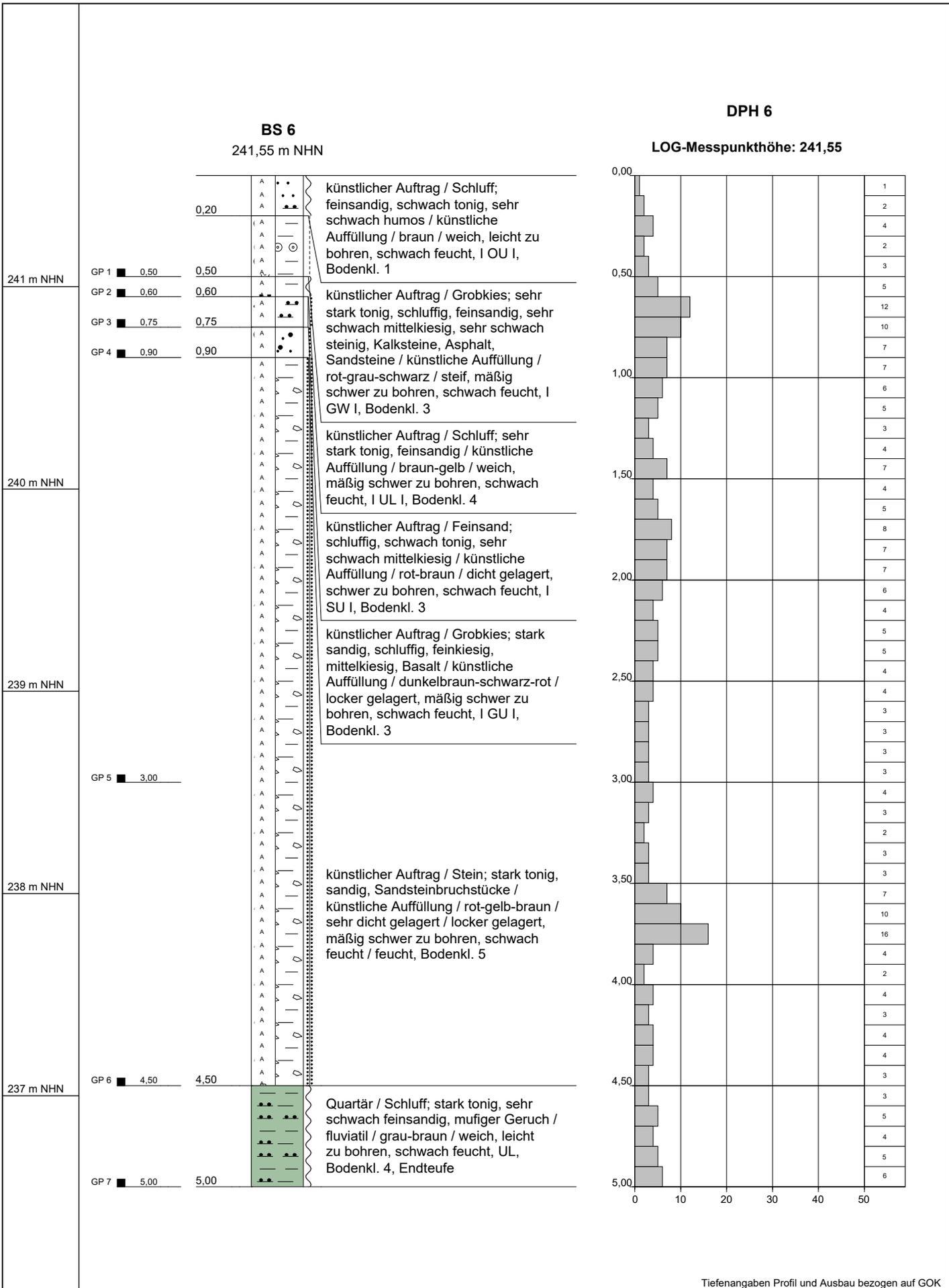
Name d. Bhrg.	BS 3		<p style="font-size: 8px; margin-top: 5px;">SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER</p> <p>Hannoversche Straße 86  34266 Niestetal  Tel.: 0561 31 09 72 70  info@geonik-gmbh.de</p>
Projekt	Kita "Arche", Spangenberg	Höhe [m NHN]: 242,05	
Autor	Raasch	Projekt-Nr.: 225001	
Bearbeiter	Lemmerca	Datum: 14.01.2025	
Bohrfirma	Geonik GmbH	Maßstab : 1:25	



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrq.	BS 4		<p>SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER</p> <p>Hannoversche Straße 86 34266 Niestetal Tel.: 0561 31 09 72 70 info@geonik-gmbh.de</p>
Projekt	Kita "Arche", Spangenberg	Höhe [m NHN]: 241,82	
Autor	Raasch	Projekt-Nr.: 225001	
Bearbeiter	Lemmerca	Datum: 15.01.2025	
Bohrfirma	Geonik GmbH	Maßstab : 1:25	





Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	BS 6	
Projekt	Kita "Arche", Spangenberg	Höhe [m NHN]: 241,55
Autor	Raasch	Projekt-Nr.: 225001
Bearbeiter	Lemmerca	Datum: 15.01.2025
Bohrfirma	Geonik GmbH	Maßstab : 1:25

**SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER**

Hannoversche Straße 86  
 34266 Niestetal  
 Tel.: 0561 31 09 72 70  
 info@geonik-gmbh.de

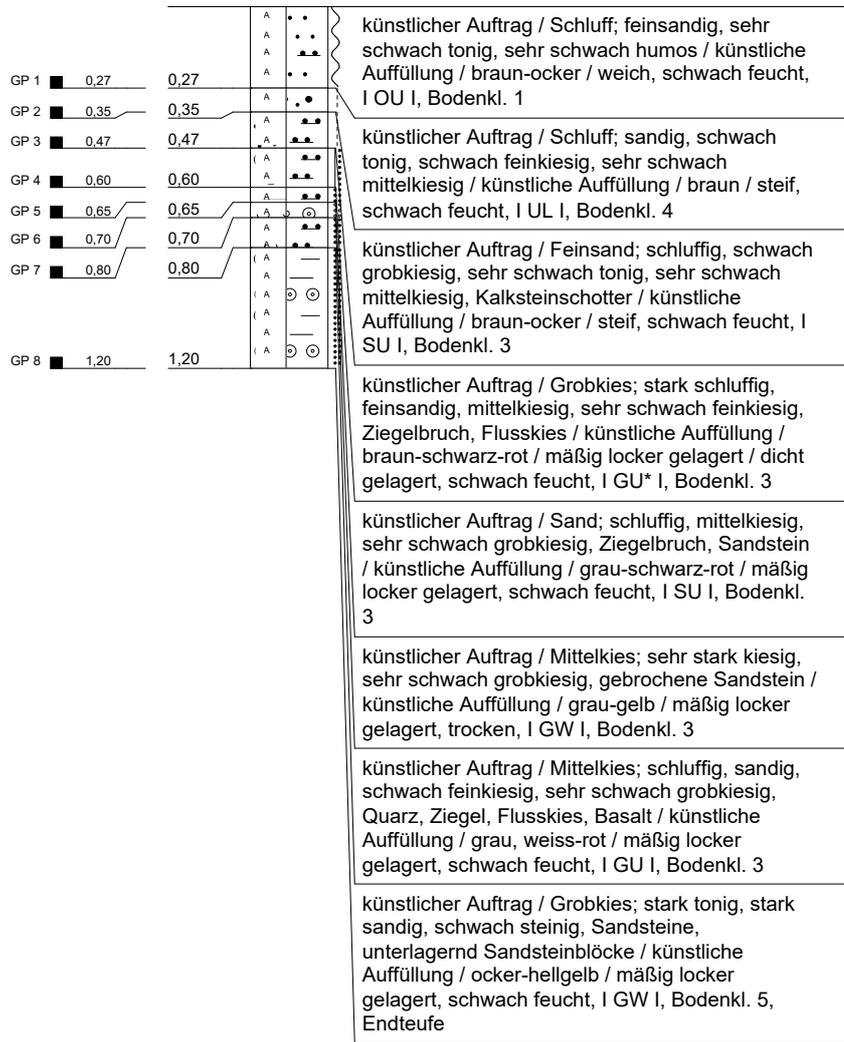
### Schurf 1

241,71 m NN

241 m NN

240 m NN

239 m NN



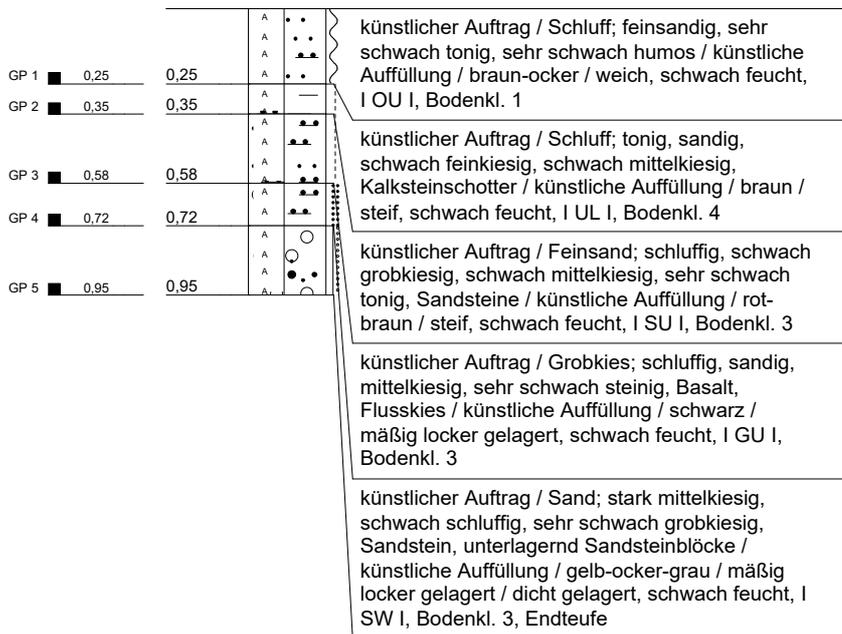
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	Schurf 1	
Projekt	Kita "Arche", Spangenberg	Höhe [m NHN]: 241,71
Autor	Raasch	Projekt-Nr.: 225001
Bearbeiter	Lemmerca	Datum: 15.01.2025
Bohrfirma	Geonik GmbH	Maßstab : 1:25

**GEONIK** GMBH  
 SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER  
 Hannoversche Straße 86  
 34266 Niestetal  
 Tel.: 0561 31 09 72 70  
 info@geonik-gmbh.de

242 m NN

**Schurf 2**  
241,91 m NN



241 m NN

240 m NN

239 m NN

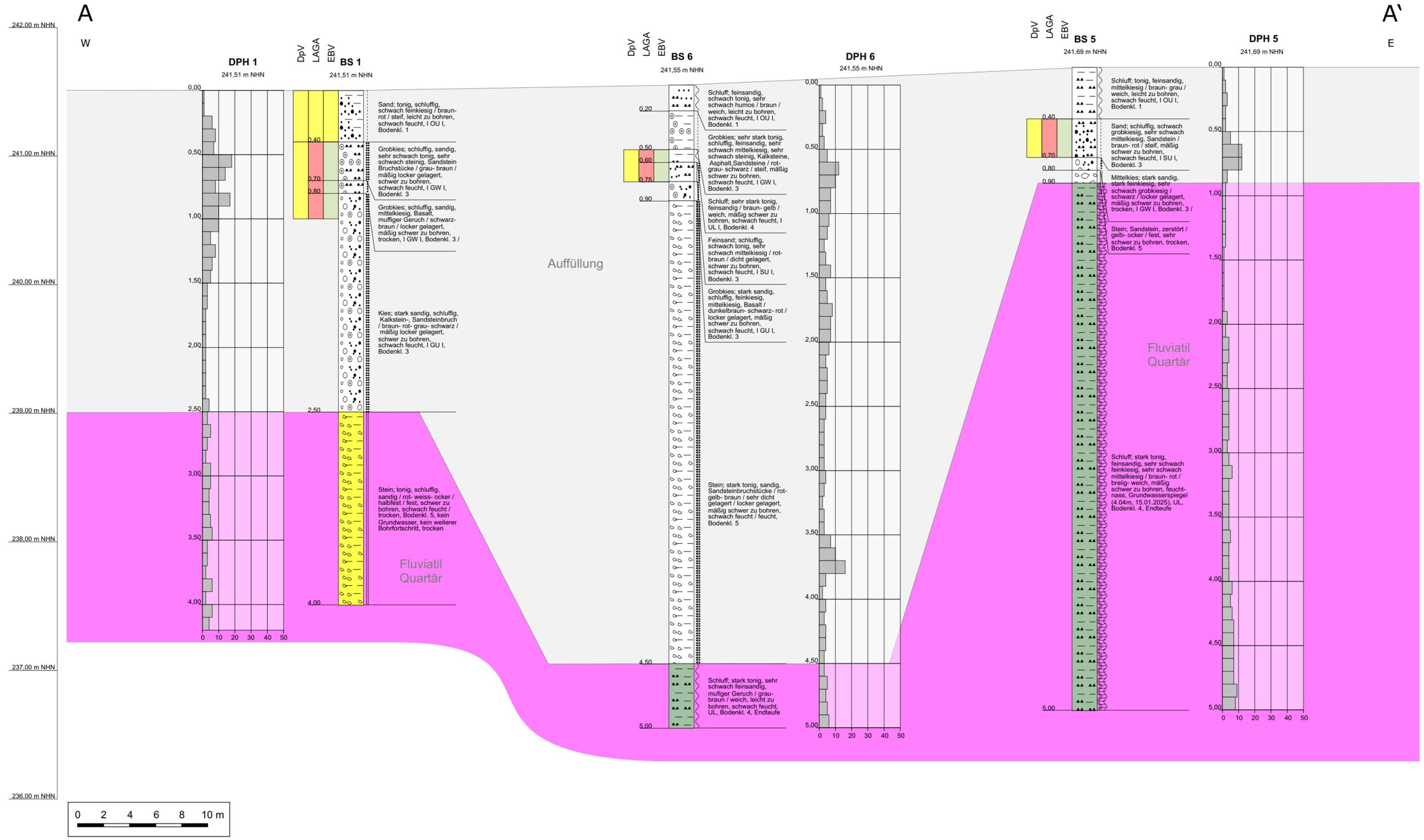
Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrng.	Schurf 2	
Projekt	Kita "Arche", Spangenberg	Höhe [m NHN]: 241,91
Autor	Raasch	Projekt-Nr.: 225001
Bearbeiter	Lemmerca	Datum: 15.01.2025
Bohrfirma	Geonik GmbH	Maßstab : 1:25

**GEONIK** GMBH  
SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER

Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal  
Tel.: 0561 31 09 72 70  
info@geonik-gmbh.de

## **Anlage 3.2**



DpV	Abfallrechtl. Bewertung	Ersatzbaustoffverordnung	Bodenarten	Konsistenzen
DK 0	Z 0	BM/BG-0	Auffüllung	breiig
DK I	Z 1.1	BM/BG-0*	Steine	weich
DK II	Z 1.2	BM/BG-F0*	Kies	steif
DK III	Z 2	BM/BG-F1	Sand	halbfest
	> Z 2	BM/BG-F2	Schluff	fest
		BM/BG-F3	Ton	sehr locker gelagert
		>BM/BG-F3	Lößlehm	locker gelagert
				mäßig locker gelagert
				dicht gelagert
				sehr dicht gelagert

**Neubau Kindertagesstätte „Arche“  
Stadt Spangenberg**

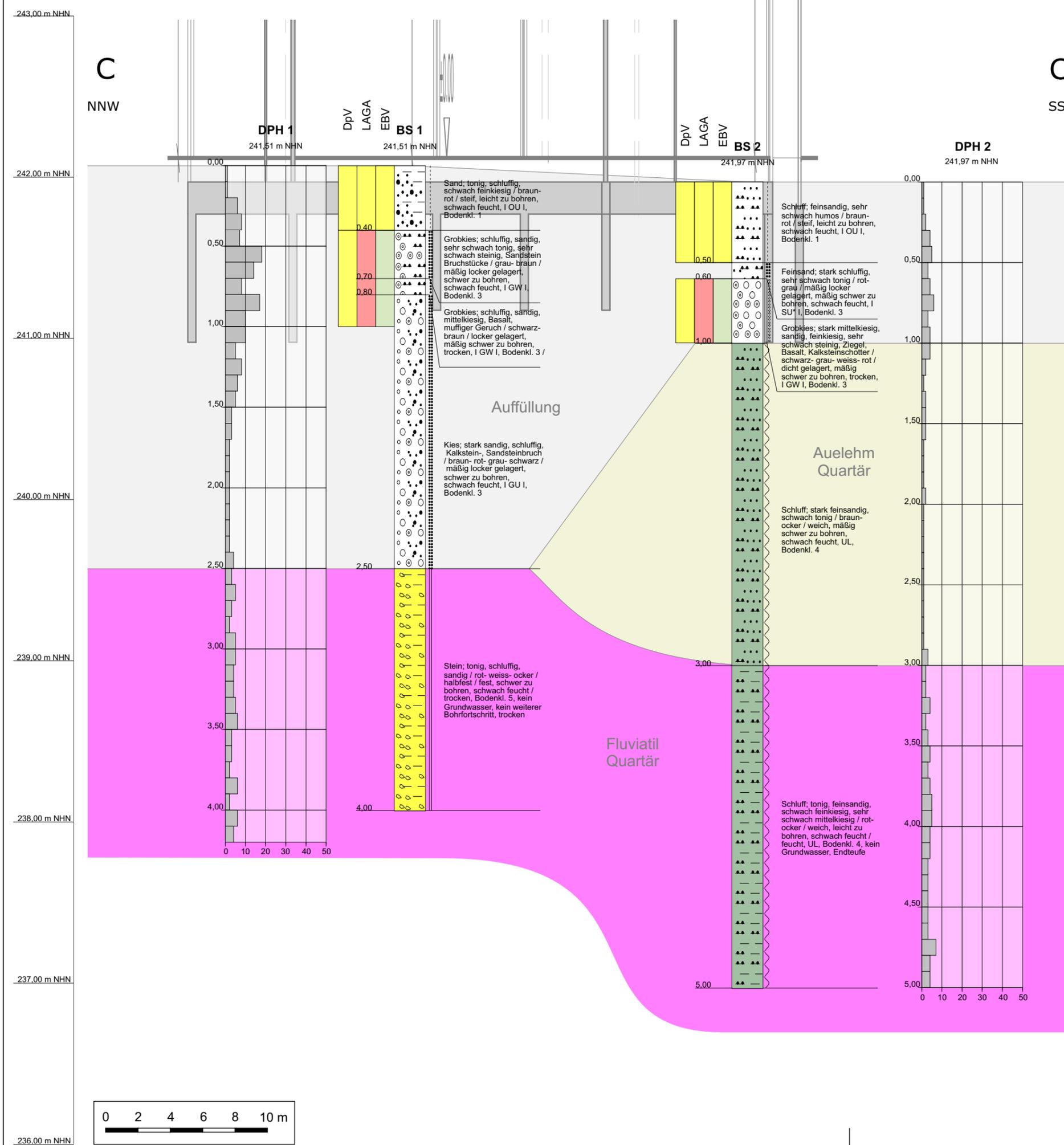
Geotechnischer Bericht

<b>Anlage 3.2</b>	Profilschnitt A-A'		
Auftraggeber	Stadt Spangenberg		
Projektleiter:	Issendorf	GEONIK GmbH	
Bearbeiter:	Lemmerca	Hannoversche Straße 86	
Projekt-Nr.:	225001	34266 Niestetal	
Maßstab:	1:25/1:250	Dateiname:	225001 Anl 3.2 Profil A
Datum:	Feb. 2025	Plangrundlage:	Architekt P. Bögge, EW Grundriss, Vorentwurf
Vervielfältigung und Veröffentlichung nur mit Zustimmung der GEONIK GmbH			

## **Anlage 3.3**



## **Anlage 3.4**



DK	Abfallrechtl. Bewertung	Ersatz- baustoff- verordnung	Bodenarten	Konsistenzen
DK 0	Z 0	BM/BG-0	Auffüllung	breiig
DK I	Z 1.1	BM/BG-0*	Steine	weich
DK II	Z 1.2	BM/BG-F0*	Kies	steif
DK III	Z 2	BM/BG-F1	Sand	halbfest
	> Z 2	BM/BG-F2	Schluff	fest
		BM/BG-F3	Ton	sehr locker gelagert
		>BM/BG-F3	Lößlehm	locker gelagert
				mäßig locker gelagert
				dicht gelagert
				sehr dicht gelagert

### Neubau Kindertagesstätte „Arche“ Stadt Spangenberg

#### Geotechnischer Bericht

**Anlage 3.4** Profilschnitt C-C'

**Auftraggeber** Stadt Spangenberg

**Projektleiter:** Issendorf  
**Bearbeiter:** Lemmerca  
**Projekt-Nr.:** 225001

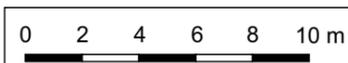
**GEONIK GmbH**  
 Hannoversche Straße 86  
 34266 Niestetal

**Maßstab:** 1:25/1:250  
**Dateiname:** 225001 Anl 3.4 Profil C

**Datum:** Feb. 2025  
**Plangrundlage:** Architekt P. Bögge, EW Grundriss, Vorentwurf

Vervielfältigung und Veröffentlichung nur mit Zustimmung der GEONIK GmbH

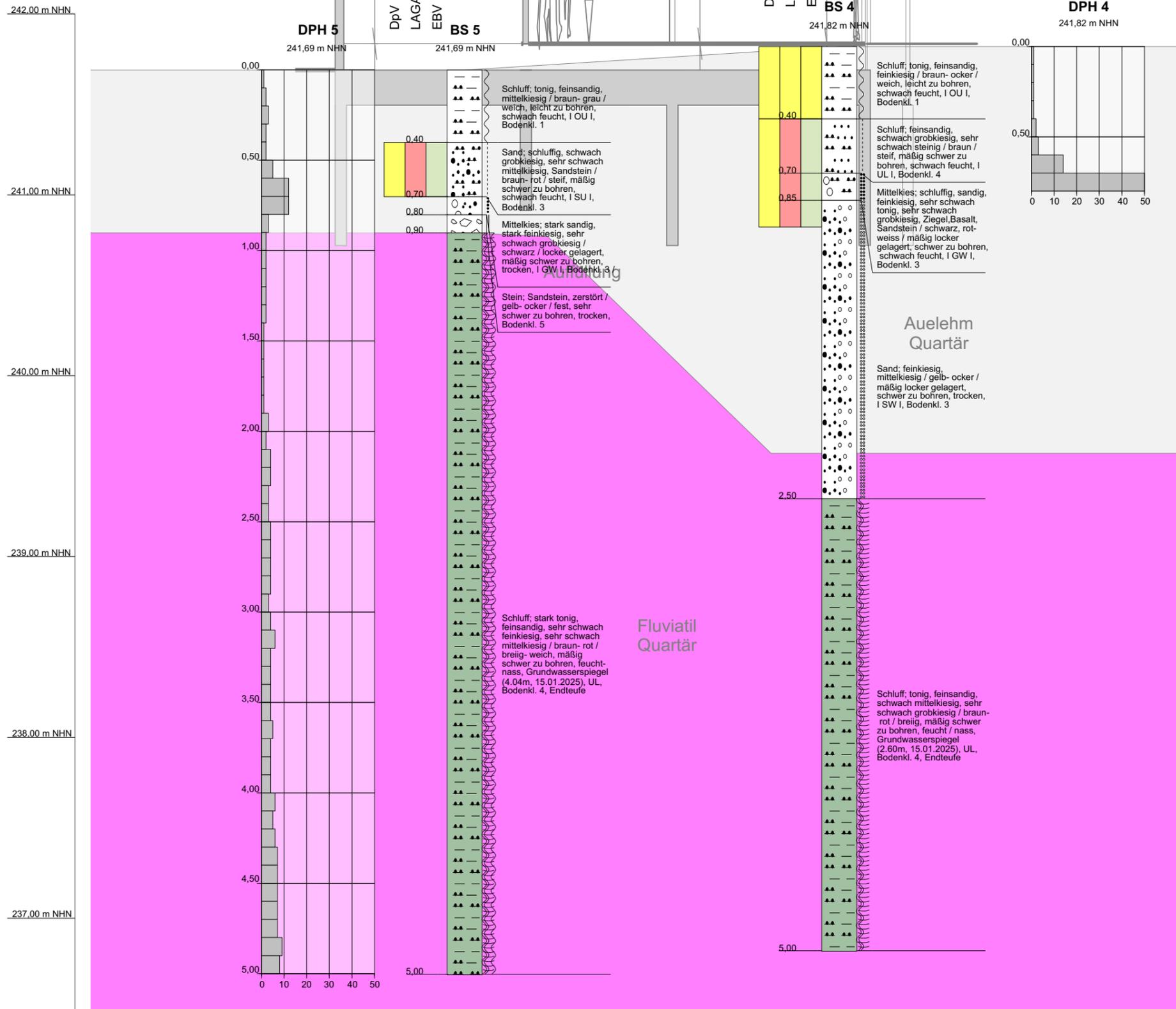
**GEONIK** GMBH  
 SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER



## **Anlage 3.5**

D  
NNW

D'  
SSE



DpV	Abfallrechtl. Bewertung	Ersatzbaustoffverordnung	Bodenarten	Konsistenzen
DK 0	Z 0	BM/BG-0	Auffüllung	breiig
DK I	Z 1.1	BM/BG-0*	Steine	weich
DK II	Z 1.2	BM/BG-F0*	Kies	steif
DK III	Z 2	BM/BG-F1	Sand	halbfest
	> Z 2	BM/BG-F2	Schluff	fest
		BM/BG-F3	Ton	sehr locker gelagert
		>BM/BG-F3	Lößlehm	locker gelagert
				mäßig locker gelagert
				dicht gelagert
				sehr dicht gelagert

**Neubau Kindertagesstätte „Arche“  
Stadt Spangenberg**

**Geotechnischer Bericht**

**Anlage 3.5** Profilschnitt D-D'

**Auftraggeber** Stadt Spangenberg

**Projektleiter:** Issendorf  
**Bearbeiter:** Lemmerca  
**Projekt-Nr.:** 225001

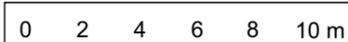
**GEONIK GmbH**  
Hannoversche Straße 86  
34266 Niestetal

**Maßstab:** 1:25/1:250  
**Dateiname:** 225001 Anl 3.5 Profil D

**Datum:** Feb. 2025  
**Plangrundlage:** Architekt P. Bögge, EW Grundriss, Vorentwurf

Vervielfältigung und Veröffentlichung nur mit Zustimmung der GEONIK GmbH

**GEONIK** GmbH  
SACHVERSTAND FÜR BODEN UND WASSER



236.00 m NHN

## **Anlage 4**

angewendete Vergleichstabelle: EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 1 Auffüllung bis 0,5 m	MP 2 Auffüllung 0,5-1,0 m	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Probennummer				777-2025-00030007	777-2025-00030009						
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>				<b>BM-F1 BG-F1</b>	<b>BM-F0* BG-F0*</b>						
<b>Probenvorbereitung Feststoffe</b>											
<b>Anionen aus der Originalsubstanz</b>											
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	1	DIN ISO 17380: 2013-10	< 1,0	< 1,0			3	3	3	10
<b>Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01</b>											
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN 16171:2017-01	5,1	13,1	20	20	40	40	40	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN 16171:2017-01	19	81	70	140	140	140	140	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2	0,4	1	1	2	2	2	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	23	26	60	120	120	120	120	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	8	52	40	80	80	80	80	320
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	14	31	50	100	100	100	100	350
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08			0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN 16171:2017-01	< 0,07	0,58	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN 16171:2017-01	< 0,2	< 0,2	1	1	2	2	2	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN 16171:2017-01	46	117	150	300	300	300	300	1200
<b>Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz</b>											
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN, L8: Ver.A; FG, FS: Ver.B)	0,8	1,5	1	1	5	5	5	5
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1,0	< 1,0	1	1	3	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01, LAGA KW/04: 2019-09	< 40	< 40		300	300	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01, LAGA KW/04: 2019-09	< 40	45		600	600	600	600	2000
<b>BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz</b>											
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
Styrol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>											
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05						
<b>PAK aus der Originalsubstanz</b>											
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05						
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05						
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05						
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05						
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,48						
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,14						
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	1,1						
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,92						
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,45						
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,47						
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,62						
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,19						
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,43	0,3					
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,30						
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05						
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,31						
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	0,025	5,53	3	6	6	6	9	30
<b>PCB aus der Originalsubstanz</b>											
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01						
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01						
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01						
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01						
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01						
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01						
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01						
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
<b>Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12</b>											
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	7,4	7,6						
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	318	186						
<b>Anionen aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12</b>											
Sulfat (SO4)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	4,2	6,4	250	250	250	450	450	1000
<b>Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12</b>											
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	6	1		8	12	20	85	100
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	43	< 1		23	35	90	250	470
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,3	< 0,3		2	3	3	10	15
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	4	< 1		10	15	150	290	530
Kupfer (Cu)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	17	4		20	30	110	170	320
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	< 1		20	30	30	150	280
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,1	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	< 0,1		0,1				
Thallium (Tl)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,2	< 0,2		0,2				
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	< 10		100	150	160	840	1600
<b>PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12</b>											
Naphthalin	µg/l	0,05	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,05	< 0,05						
Acenaphthylen	µg/l	0,03	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,03	< 0,03						
Acenaphthen	µg/l	0,02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,02	0,03						
Fluoren	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	0,02						
Phenanthren	µg/l	0,02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,02	0,06						
Anthracen	µg/l	0,008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,008	0,012						
Fluoranthren	µg/l	0,02	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,02	0,03						
Pyren	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	0,02						
Benzo[a]anthracen	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	< 0,01						
Chrysen	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	< 0,01						
Benzo[b]fluoranthren	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	< 0,01						
Benzo[k]fluoranthren	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	< 0,01						
Benzo[a]pyren	µg/l	0,008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,008	< 0,008						
Indeno[1,2,3-cd]pyren	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	< 0,01						
Dibenzo[a,h]anthracen	µg/l	0,008	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,008	< 0,008						
Benzo[ghi]perylen	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	< 0,01						
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	0,055	0,189						
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	0,055	0,189		0,2	0,3	1,5	3,8	20
1-Methylnaphthalin	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	0,01						
2-Methylnaphthalin	µg/l	0,01	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	< 0,01	< 0,01						
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	µg/l		berechnet	0,010	0,016		2				
<b>PCB aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12</b>											
PCB 28	µg/l	0,001	DIN 38407-37: 2013-11	< 0,001	< 0,001						
PCB 52	µg/l	0,001	DIN 38407-37: 2013-11	< 0,001	< 0,001						
PCB 101	µg/l	0,001	DIN 38407-37: 2013-11	< 0,001	< 0,001						
PCB 153	µg/l	0,001	DIN 38407-37: 2013-11	< 0,							

angewendete Vergleichstabelle: Hessen: Merkblatt Entsorgung von Bauabfällen (Boden) - 01.09.2018

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 1 Auffüllung bis 0,5 m	MP 2 Auffüllung 0,5-1,0 m	MP Schurf 1	MP Schurf 2	Z0 Lehm/ Schluff	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer				777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013					
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>				<b>Z1.1</b>	<b>Z2</b>	<b>Z2</b>	<b>Z2</b>					
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz												
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	81,6	86,5	84,6	85,2					
Anionen aus der Originalsubstanz												
Cyanide, gesamt	mg/kg TS	1	DIN ISO 17380: 2013-10	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1		3	3	10
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01												
Arsen (As)	mg/kg TS	0,8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			10,5	6,9	15	15	45	45	150
Blei (Pb)	mg/kg TS	2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			24	35	70	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			0,2	0,3	1	1	3	3	10
Chrom (Cr)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			25	27	60	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			32	28	40	80	120	120	400
Nickel (Ni)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			42	43	50	100	150	150	500
Quecksilber (Hg)	mg/kg TS	0,07	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08			< 0,07	0,08	0,5	1	1,5	1,5	5
Thallium (Tl)	mg/kg TS	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			< 0,2	< 0,2	0,7	0,7	2,1	2,1	7
Zink (Zn)	mg/kg TS	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01			70	140	150	300	450	450	1500
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz												
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,8	1,5	2,6	2,0	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	mg/kg TS	1	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019-09	< 40	< 40	< 40	< 40	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019-09	< 40	45	< 40	< 40		400	600	600	2000
BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz												
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Summe BTEX	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz												
Dichlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Chloroform (Trichlormethan)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Tetrachlormethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Trichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Tetrachlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Summe LHKW (10 Parameter)	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	(n. b.)	1	1	1	1	1
PAK aus der Originalsubstanz												
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05					
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	< 0,05	< 0,05					
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,48	0,47	0,22					
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,14	0,18	0,06					
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	1,1	1,4	0,72					
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,92	1,2	0,62					
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,45	0,59	0,37					
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,47	0,56	0,37					
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,62	0,81	0,49					
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,19	0,24	0,17					
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,43	0,49	0,33	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,30	0,35	0,27					
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05	0,06	< 0,05					
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,31	0,35	0,25					
Summe 16 PAK exkl. BG	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	5,41	6,76	3,87	3	3	3	3	30
PCB aus der Originalsubstanz												
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01							
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01							
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01							
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01							
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01							
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01							
Summe 6 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	(n. b.)			0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12			< 0,01	< 0,01					
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12			< 0,01	< 0,01					
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12			< 0,01	< 0,01					
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12			< 0,01	< 0,01					
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12			< 0,01	< 0,01					
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12			< 0,01	< 0,01					
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG	mg/kg TS		berechnet			(n. b.)	(n. b.)	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01												
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	7,9	8,3	8,1	8,1	6,5 - 9	6,5 - 9	6,5 - 9	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	141	86	88	83	500	500	500	1000	1500
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01												
Chlorid (Cl)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0	10	10	10	20	30
Sulfat (SO4)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 1,0	2,1	< 1,0	2,3	50	50	50	100	150
Cyanide, gesamt	µg/l	5	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 5	< 5	< 5	< 5	< 10	< 10	10	50	100
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01												
Arsen (As)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	1	< 1	< 1	10	10	10	40	60
Blei (Pb)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	< 1	2	< 1	20	20	40	100	200
Cadmium (Cd)	µg/l	0,3	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	2	2	2	5	10
Chrom (Cr)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	< 1	< 1	< 1	15	15	30	75	150
Kupfer (Cu)	µg/l	5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 5	< 5	< 5	< 5	50	50	50	150	300
Nickel (Ni)	µg/l	1	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 1	< 1	< 1	< 1	40	40	50	150	200
Quecksilber (Hg)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,2	< 0,2	< 0,2	< 0,2	0,2	0,2	0,2	1	2
Thallium (Tl)	µg/l	0,2	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,2	< 0,2			< 1	< 1	1	3	5
Zink (Zn)	µg/l	10	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	< 10	10	< 10	100	100	100	300	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01												
Phenolindex, wasserdampflich	µg/l	10	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	< 10	10	50	100

n.b. : nicht berechenbar  
n.u. : nicht untersucht

angewendete Vergleichstabelle: DepV, DK 0 - III (04.07.2020)

Bezeichnung	Einheit	BG	Methode	MP 1 Auffüllung bis 0,5 m	MP 2 Auffüllung 0,5-1,0 m	DK 0	DK I	DK II	DK III
Probennummer				777-2025-00030007	777-2025-00030009				
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>				<b>DK II</b>	<b>DK II</b>				
Probenvorbereitung									
Probenmenge inkl. Verpackung	kg		DIN 19747: 2009-07	3,48	7,99				
Fremdstoffe (Menge)	g		DIN 19747: 2009-07	0,0	0,0				
Fremdstoffe (Anteil)	%	0,1	DIN 19747: 2009-07	< 0,1	< 0,1				
Rückstellprobe	g	100	Hausmethode	2000	1500				
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz									
Trockenmasse	Ma.-%	0,1	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	81,6	86,5				
Organischer Anteil des Trockenrückstandes der Originalsubstanz									
Glühverlust (550 °C)	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15169: 2007-05	3,5	4,2	3	3	5	10
TOC	Ma.-% TS	0,1	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,8	1,5	1	1	3	6
Feststoffkriterien aus der Originalsubstanz									
Benzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05				
Toluol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05				
Ethylbenzol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05				
m-/p-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05				
o-Xylol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05				
Styrol	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05				
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	0,05	DIN EN ISO 22155: 2016-07	< 0,05	< 0,05				
Summe BTEX + Styrol + Cumol	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	6			
Summe PCB (7)	mg/kg TS		berechnet			< 1			
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12						
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12						
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12						
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12						
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12						
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12						
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 15308: 2016-12						
PCB 28	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01				
PCB 52	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01				
PCB 101	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01				
PCB 153	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01				
PCB 138	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01				
PCB 180	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01				
PCB 118	mg/kg TS	0,01	DIN EN 17322: 2021-03	< 0,01	< 0,01				
Summe 7 PCB	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	(n. b.)	< 1			
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019-09	< 40	< 40				
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40	DIN EN 14039: 2005-01,LAGA KW/04: 2019-09	< 40	45	500			
Naphthalin	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05				
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05				
Acenaphthen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05				
Fluoren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05				
Phenanthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,48				
Anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,14				
Fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	1,1				
Pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,92				
Benzo[a]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,45				
Chrysen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,47				
Benzo[b]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,62				
Benzo[k]fluoranthren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,19				
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,43				
Indeno[1,2,3-cd]pyren	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,30				
Dibenzo[a,h]anthracen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	< 0,05				
Benzo[ghi]perylen	mg/kg TS	0,05	DIN ISO 18287: 2006-05	< 0,05	0,31				
Summe 16 PAK exkl. BG	mg/kg TS		berechnet	(n. b.)	5,41	30			
Extrahierbare lipophile Stoffe	Ma.-% TS	0,02	LAGA KW/04: 2019-09	< 0,02	< 0,02	0,1	0,4	0,8	4
Eluatkriterien nach DIN EN 12457-4: 2003-01									
pH-Wert			DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	7,9	8,3	5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	mg/l	1	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	4,7	2,8	50	50	80	100
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	mg/l	0,01	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	< 0,01	< 0,01	0,1	0,2	50	100
Arsen (As)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,001	0,05	0,2	0,2	2,5
Blei (Pb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	< 0,001	0,05	0,2	1	5
Cadmium (Cd)	mg/l	0,0003	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,0003	< 0,0003	0,004	0,05	0,1	0,5
Kupfer (Cu)	mg/l	0,005	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,005	< 0,005	0,2	1	5	10
Nickel (Ni)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	< 0,001	0,04	0,2	1	4
Quecksilber (Hg)	mg/l	0,0002	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,0002	< 0,0002	0,001	0,005	0,02	0,2
Zink (Zn)	mg/l	0,01	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	< 0,1	0,4	2	5	20
Chlorid (Cl)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 1,0	< 1,0	80	1500	1500	2500
Sulfat (SO4)	mg/l	1	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	< 1,0	2,1	100	2000	2000	5000
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	mg/l	0,005	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	< 0,005	< 0,005	0,01	0,1	0,5	1
Fluorid	mg/l	0,2	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,5	0,5	1	5	15	50
Barium (Ba)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,036	0,019	2	5	10	30
Chrom (Cr)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	< 0,001	0,05	0,3	1	7
Molybdän (Mo)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	0,002	0,05	0,3	1	3
Antimon (Sb)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	< 0,001	0,006	0,03	0,07	0,5
Selen (Se)	mg/l	0,001	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	< 0,001	< 0,001	0,01	0,03	0,05	0,7
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	150	DIN EN 15216: 2008-01	< 150	< 150	400	3000	6000	10000

n.b. : nicht berechenbar  
n.u. : nicht untersucht

## **Anlage 5**

## **Anlage 5.1**

Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) - Vorgebirgsstrasse 20 - 50389 Wesseling

**GEONIK GmbH**  
**Hannoversche Str. 86**  
**34266 Niestetal**  
**Deutschland**

## Prüfbericht

Prüfberichtsnummer	<b>AR-777-2025-015881-01</b>
Ihre Auftragsreferenz	<b>225001 BV Neubau Kita Spangenberg</b>
Bestellbeschreibung	-
Auftragsnummer	<b>777-2025-015881</b>
Anzahl Proben	<b>4</b>
Probenart	<b>Boden</b>
Probenahmezeitraum	<b>14.01.2025 - 15.01.2025</b>
Probennehmer	<b>Proben wurden an das Labor angeliefert</b>
Probeneingang	<b>31.01.2025</b>
Prüfzeitraum	<b>31.01.2025 - 07.02.2025</b>
Appendix	<b>P</b>

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür sowie für die Kundenangaben oder darauf basierende Berechnungsergebnisse keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse gelten dann für die Probe wie erhalten. Dieser Prüfbericht darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14078-01-00) aufgeführten Umfang.

Niewen Türkmen  
Prüfleitung  
0160/6890433

Digital signiert, 07.02.2025

Niewen Tuerkmen

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1: Auffül-lung bis 0,5 m	MP 2: Auffül-lung 0,5-1,0 m	MP Schurf 1	MP Schurf 2
			BG	Einheit	14.01.2025	14.01.2025	15.01.2025	15.01.2025
					777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenbegleitprotokoll					siehe Anlage	siehe Anlage	-	-
Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	3,48	7,99	2,38	1,79
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine	keine	keine	keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			nein	Ja	nein	Ja
Fremdstoffe (Anteil)	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1	< 0,1	< 0,1	< 0,1
Rückstellprobe		Hausmethode	100	g	2000	1500	-	-
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss	unter Rückfluss

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	81,6	86,5	84,6	85,2
pH in CaCl2	L8	DIN ISO 10390: 2005-12			6,4	7,5	-	-

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	L8	DIN ISO 17380: 2013-10	1	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
-----------------	----	------------------------	---	----------	-------	-------	-------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01**

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	-	-	10,5	6,9
Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,1	13,1	-	-
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	-	-	24	35
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	19	81	-	-
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	0,2	0,3
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	0,4	-	-
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	25	27
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	23	26	-	-
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	32	28
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	8	52	-	-
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	42	43
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	14	31	-	-
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	-	-	< 0,07	0,08

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1:	MP 2:	MP Schurf	MP Schurf
			BG	Einheit	Auffül-lung bis 0,5 m	Auffül-lung 0,5-1,0 m	1	2
					777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
					14.01.2025	14.01.2025	15.01.2025	15.01.2025

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07	0,58	-	-
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	-	-	< 0,2	< 0,2
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2	-	-
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	-	-	70	140
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	46	117	-	-

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Glühverlust (550 °C)	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	3,5	4,2	-	-
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,8	1,5	2,6	2,0
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Extrahierbare lipophile Stoffe	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	< 0,02	< 0,02	-	-
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	< 40	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40	45	< 40	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Benzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Toluol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Ethylbenzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
m-/p-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
o-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe BTEX		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>
Isopropylbenzol (Cumol)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
Styrol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
Summe BTEX + Styrol + Cumol		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>	-	-

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1:	MP 2:	MP Schurf	MP Schurf
			BG	Einheit	Auffül-lung bis 0,5 m	Auffül-lung 0,5-1,0 m	1	2
					777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013

**LHKW aus der Originalsubstanz**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Dichlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
trans-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
cis-1,2-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Chloroform (Trichlormethan)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
1,1,1-Trichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Tetrachlormethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Trichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Tetrachlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
1,1-Dichlorethen	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
1,2-Dichlorethan	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar
Summe LHKW (10 Parameter)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	0,06	nachweisbar < 0,05
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	nachweisbar < 0,05	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1: Auffül-lung bis 0,5 m	MP 2: Auffül-lung 0,5-1,0 m	MP Schurf 1	MP Schurf 2
			BG	Einheit	14.01.2025	14.01.2025	15.01.2025	15.01.2025
					777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013

**PAK aus der Originalsubstanz**

Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,48	0,47	0,22
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,14	0,18	0,06
Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	1,1	1,4	0,72
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,92	1,2	0,62
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05	0,45	0,59	0,37
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,47	0,56	0,37
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,62	0,81	0,49
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,19	0,24	0,17
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,43	0,49	0,33
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,30	0,35	0,27
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,05	0,06	nachweisbar < 0,05
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar	0,31	0,35	0,25
Summe 16 PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) <sup>1)</sup>	5,41	6,76	3,87
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,025	5,53	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) <sup>1)</sup>	5,41	6,76	3,87
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,025	5,53	-	-

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1: Auffül-lung bis 0,5 m	MP 2: Auffül-lung 0,5-1,0 m	MP Schurf 1	MP Schurf 2
			BG	Einheit	14.01.2025	14.01.2025	15.01.2025	15.01.2025
					777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
Summe 6 PCB		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>	-	-
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>	-	-
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
Summe 7 PCB		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>	-	-
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>	-	-
PCB 28	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	< 0,01
PCB 52	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	< 0,01
PCB 101	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	< 0,01
PCB 153	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	< 0,01
PCB 138	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	< 0,01
PCB 180	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	< 0,01
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	-	-	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	-	-	< 0,01	< 0,01
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	-	-	(n.b.) <sup>1)</sup>	(n.b.) <sup>1)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,9	8,3	8,1	8,1
---------	----	--------------------------------	--	--	-----	-----	-----	-----

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1:	MP 2:	MP Schurf	MP Schurf
			BG	Einheit	Auffül-lung bis 0,5 m	Auffül-lung 0,5-1,0 m	1	2
					777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
					14.01.2025	14.01.2025	15.01.2025	15.01.2025

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	23,2	23,3	23,4	23,2
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	141	86	88	83
Wasserlöslicher Anteil	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15	< 0,15	-	-
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150	< 150	-	-

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,4	7,6	-	-
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,5	18,3	-	-
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	318	186	-	-

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	45	< 10	-	-

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Fluorid	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	0,5	0,5	-	-
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	< 1,0	< 1,0	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	< 1,0	2,1	< 1,0	2,3
Cyanide, gesamt	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	-	-

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	4,2	6,4	-	-

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	-	-
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,001	< 0,001	< 0,001
Barium (Ba)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,036	0,019	-	-
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	0,002	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005	< 0,005	< 0,005	< 0,005
Molybdän (Mo)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	0,002	-	-
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	< 0,001	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002	< 0,0002

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1:	MP 2:	MP Schurf	MP Schurf
			BG	Einheit	Auffül-lung bis 0,5 m	Auffül-lung 0,5-1,0 m	1	2
					777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Selen (Se)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001	< 0,001	-	-
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	-	-
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,02	< 0,01	0,01	< 0,01

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,006	0,001	-	-
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,043	< 0,001	-	-
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003	< 0,0003	-	-
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004	< 0,001	-	-
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,017	0,004	-	-
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002	< 0,001	-	-
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	0,0001	< 0,0001	-	-
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002	< 0,0002	-	-
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,04	< 0,01	-	-

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019-04	1	mg/l	4,7	2,8	-	-
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01	< 0,01	< 0,01	< 0,01

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013
Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02	0,03	-	-
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01	0,02	-	-
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02	0,06	-	-
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar	0,012	-	-

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1:	MP 2:	MP Schurf	MP Schurf
			BG	Einheit	Auffül-lung bis 0,5 m	Auffül-lung 0,5-1,0 m	1	2
			Probenahmedatum		14.01.2025	14.01.2025	15.01.2025	15.01.2025
					777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013

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

Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02	0,03	-	-
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	0,02	-	-
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,01	-	-
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	-	-
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	-	-
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	-
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,008	-	-
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar	nachweis bar < 0,01	-	-
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar	nicht nachweis bar	-	-
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	-	-
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,055	0,189	-	-
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,055	0,189	-	-
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	0,01	-	-
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01	nachweis bar < 0,01	-	-
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010	0,016	-	-
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010	0,016	-	-

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1: Auffül-lung bis 0,5 m	MP 2: Auffül-lung 0,5-1,0 m	MP Schurf 1	MP Schurf 2
			BG	Einheit	14.01.2025	14.01.2025	15.01.2025	15.01.2025
					777-2025-00030007	777-2025-00030009	777-2025-00030011	777-2025-00030013

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nachweisbar < 0,001	-	-
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001	nicht nachweisbar	-	-
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001	nicht nachweisbar	-	-
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar	nicht nachweisbar	-	-
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0010	0,0005	-	-
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nachweisbar < 0,001	nicht nachweisbar	-	-
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,0015	0,0005	-	-

**Weitere Erläuterungen**

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2025-00030007	Boden	MP 1: Auffüllung bis 0,5 m		31.01.2025
2	777-2025-00030009	Boden	MP 2: Auffüllung 0,5-1,0 m		31.01.2025
3	777-2025-00030011	Boden	MP Schurf 1		31.01.2025
4	777-2025-00030013	Boden	MP Schurf 2		31.01.2025

**Akkreditierung**

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14078-01-00 (Scope on <a href="https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf">https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf</a> )

**Laborkürzelerklärung**

BG - Bestimmungsgrenze

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Alle nicht besonders gekennzeichneten Analysenparameter wurden in der Eurofins Umwelt West GmbH (Wesseling) durchgeführt. Die mit L8 gekennzeichneten Parameter sind nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 (DAkkS, D-PL-14078-01-00) akkreditiert.

Angaben zur durchgeführte(n) Probenahme(n), sofern von Eurofins durchgeführt, siehe Probenahmeprotokoll(e).

**Kommentare**

**zu Ergebnissen:**

1) nicht berechenbar

## Appendix (P): Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009

**Probe** 777-2025-00030007  
**Probenreferenz** MP 1: Auffüllung bis 0,5 m

### Probenvorbereitung

Probenehmer Proben wurden an das Labor angeliefert  
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor Nein  
Fremdstoffe (Menge) 0,0 g  
Fremdstoffe (Art) keine  
Siebrückstand >10 mm nein  
Siebrückstand wird auf <10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt  
Probenteilung / Homogenisierung durch Fraktionierendes Teilen  
Rückstellprobe 2000 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern ***)	Trocknen	Feinzerkl. ****)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-Aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 **)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 **)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 **)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 **)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter  
 \*\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher  
 \*\*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51

## Appendix (P): Probenbegleitprotokoll nach DIN 19747 - Juli 2009

**Probe** 777-2025-00030009  
**Probenreferenz** MP 2: Auffüllung 0,5-1,0 m

### Probenvorbereitung

Probenehmer Proben wurden an das Labor angeliefert  
Probenahmeprotokoll (von der Feldprobe zur Laborprobe) liegt vor Nein  
Fremdstoffe (Menge) 0,0 g  
Fremdstoffe (Art) keine  
Siebrückstand >10 mm Ja  
Siebrückstand wird auf <10 mm zerkleinert und dem Siebdurchgang beigemischt  
Probenteilung / Homogenisierung durch Fraktionierendes Teilen  
Rückstellprobe 1500 g

### Probenaufarbeitung (von der Prüfprobe zur Messprobe) \*)

Nr.	DK0	DKI, II, III	REK	Parameter	Zerkleinern ***)	Trocknen	Feinzerkl. ****)	Probenmenge
0	X	X	X	Trockenmasse	< 5 mm	Nein	Nein	15 g
1.01	X	X		Glühverlust	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	10 g
1.02	X	X		TOC	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
2.01	X			BTEX	Originalprobe (Stichprobe)	Nein	Nein	20 g + 20 ml Methanol
2.02 + 2.04	X		X	PAK/PCB	< 5 mm	Nein	Nein	12,5 g
2.03	X			MKW (C10 - C40)	< 5 mm	Nein	Nein	20 g
2.07	X	X		Lipophile Stoffe	< 5 mm	Verreiben mit Natriumsulfat	Nein	20 g
2.08 - 2.14			X	Metalle, Königswasser-Aufschluss	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	3 g
3.01 - 3.21	X	X	X	Eluat	Nein/ < 10 mm	Nein	Nein	100 g
1.01/1.02 **)	X	X		C-elementar	< 5 mm	40 °C	< 150 µm	2 g
1.01/1.02 **)	X	X		AT4	< 10 mm	Nein	Nein	300 g
1.01/1.02 **)	X	X		GB21	< 10 mm	Nein	Nein	200 g
1.01/1.02 **)	X	X		Brennwert	< 5 mm	105 °C	< 150 µm	5 g

- \*) Maximalumfang; gilt nur für die beauftragten Parameter  
 \*\*) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte  
 \*\*\*) Zerkleinern mittels Backenbrecher  
 \*\*\*\*) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51

## **Anlage 5.2**

**K E N N W E R T - T A B E L L E**

Projekt 225001 BV Neubau KITA Spangenberg

Anlage

K E N N W E R T			Pr.-Nr.: GP6	Pr.-Nr.: GP5	Pr.-Nr.: GP4	Pr.-Nr.:	Pr.-Nr.:
Bodenart (DIN 4022)			S, u, t', fg', mg'	U, t, fs	S, u, t', fg', mg'		
Bodengruppe (DIN 18196)			SU/UL	UM			
Proctor-Dichte/opt. Wassergehalt	$\rho_{Pr}/w_{Pr}$	g/cm <sup>3</sup> /Gew.-%					
Feinstkornanteil	-		10	17	11		
Tonmineralanteil - Gesamtprobe		Gew.-%					
Tonmineralanteil - Tonfraktion	9,83	Gew.-%					
Wassergehalt	w	Gew.-%	11,34	23,93	26,10		
Fließgrenze	w <sub>L</sub>	Gew.-%	24,1	37,0			
Ausrollgrenze	w <sub>p</sub>	Gew.-%	16,2	20,7			
Plastizitätszahl	IP	Gew.-%	7,9	16,3			
Konsistenzzahl	IC	-	1,60	0,80			
Konsistenz	-	-	halbfest	steif			
Trockendichte	$\rho_d$	g/cm <sup>3</sup>					
Porenanteil	n	%					
Porenzahl	e	-					
Sättigungsgrad	S <sub>r</sub>	-					
Glühverlust	V <sub>gl</sub>		2,00	3,38	3,62		
Steifemodul ( $\Delta s = 100 - 200$ kN/m <sup>2</sup> )	E <sub>s1</sub>	MN/m <sup>2</sup>					
Steifemodul ( $\Delta \sigma = 200 - 400$ kN/m <sup>2</sup> )	E <sub>s2</sub>	MN/m <sup>2</sup>					
Reibungswinkel	$\varphi'$						
Kohäsion	c'						
Durchlässigkeitskoeffizient	k		4,0 x 10 <sup>-8</sup>				
Kalkgehalt (SCHEIBLER)	V <sub>Ca</sub>	Gew.-%					
Wasseraufnahme (NEFF)	w <sub>max</sub>	Gew.-%					
0,90 – 1,30			BS1	BS3	BS5		
Entnahme-Tiefe (m)			2,50 – 4,00	2,60 – 3,70	1,50 – 3,00		
Entnahme-Datum (T/M/J)			14./15.01.2025	14./15.01.2025	14./15.01.2025		

# Körnungslinie

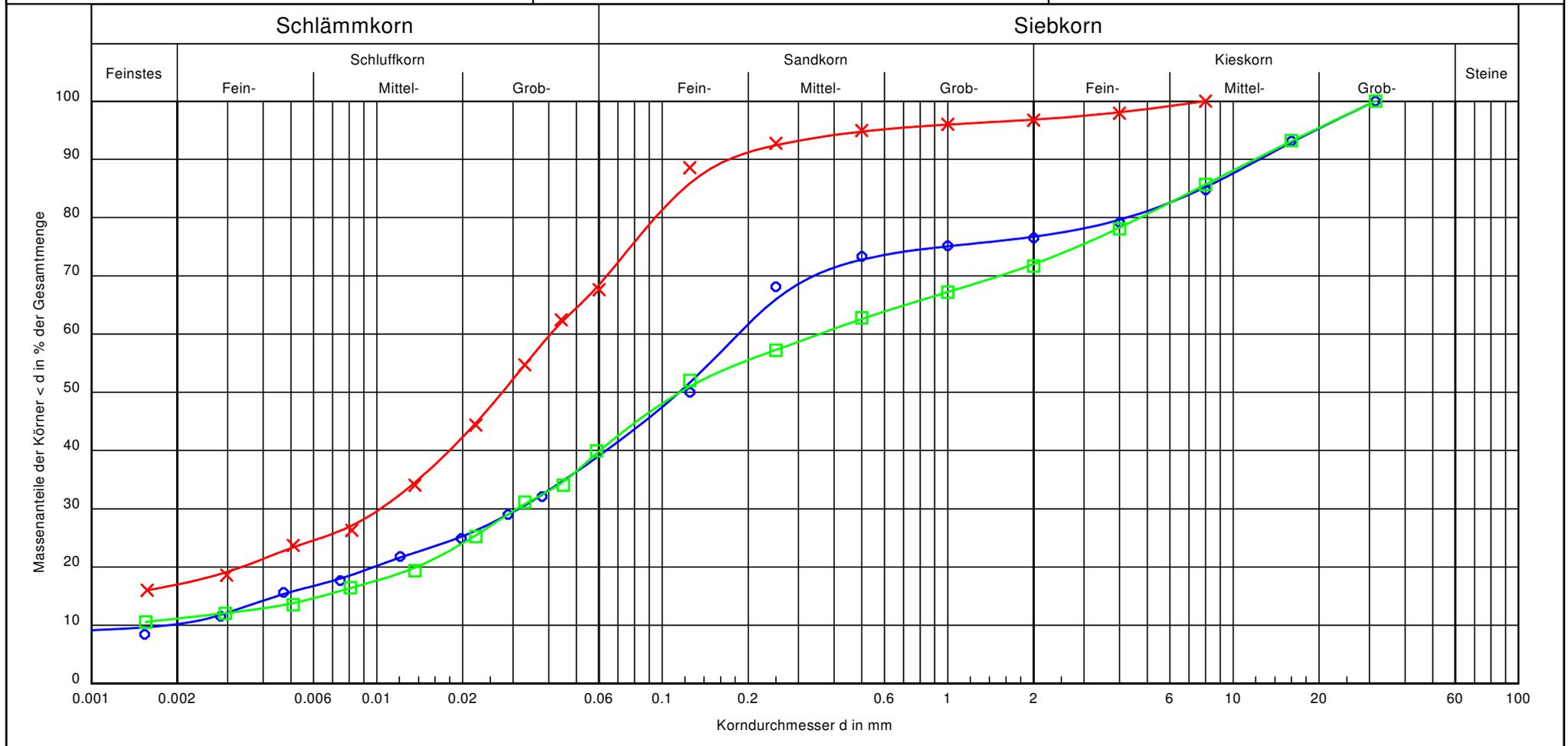
Projekt 225001  
BV Neubau Kita Spangenberg

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am: 14./15.01.2025

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Sieb-/Schlämmanalyse



Bezeichnung:	GP6	GP5	GP4	Bemerkungen:	Bericht: 20/3057/01/11 Anlage:
Bodenart:	S, u, t', fg', mg'	U, t, fs	S, u, t', fg', mg'		
Tiefe:	2,50 - 4,00 m	2,60 - 3,70 m	1,50 - 3,00 m		
k [m/s (Hazen):	4.0 · 10 <sup>-8</sup>	-	-		
Entnahmestelle:	BS1	BS3	BS5		
U/Cc	100.0/2.9	-/-	-/-		



## Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

Projekt 225001

BV Neubau KITA Spangenberg

Bearbeiter: Kloos

Datum: 06.02.2025

Prüfungsnummer: GP5

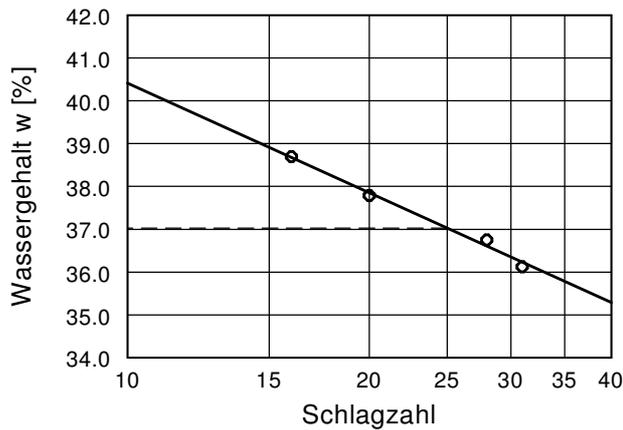
Entnahmestelle: BS3

Tiefe: 2,60 - 3,70 m

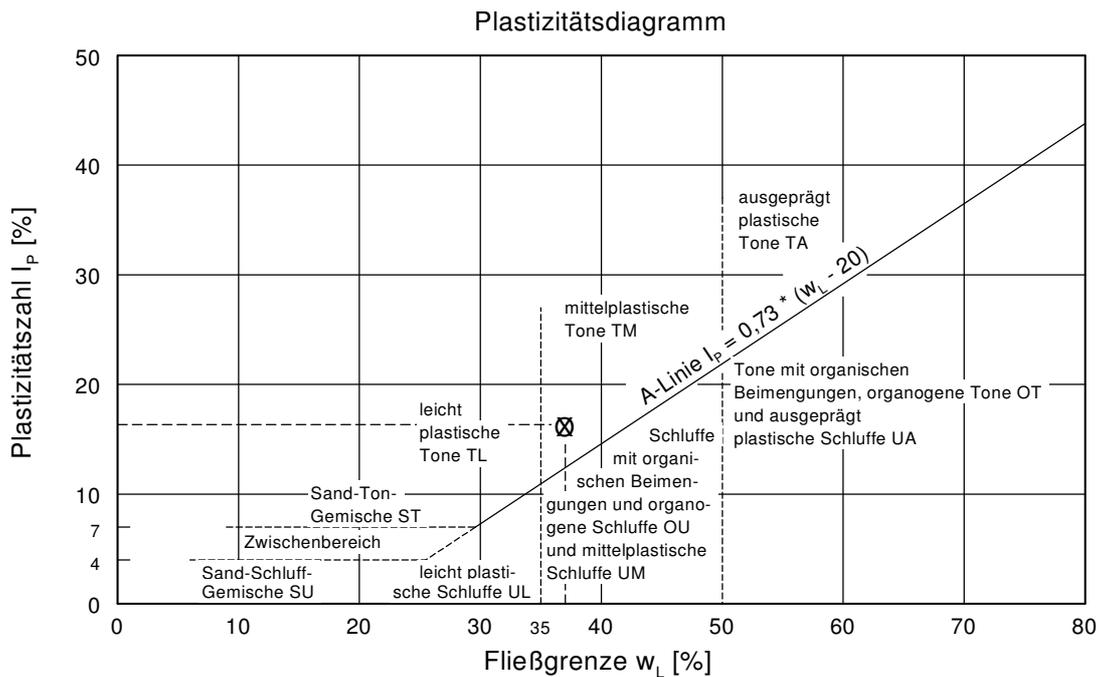
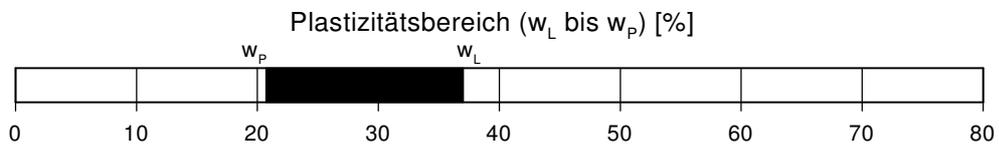
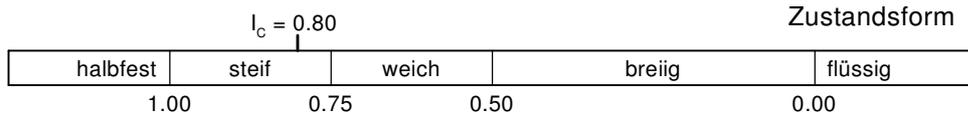
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Schluff, t, fs

Probe entnommen am: 14./15.01.2025



Wassergehalt $w =$	23.9 %
Fließgrenze $w_L =$	37.0 %
Ausrollgrenze $w_P =$	20.7 %
Plastizitätszahl $I_P =$	16.3 %
Konsistenzzahl $I_C =$	0.80



## **Anlage 5.3**

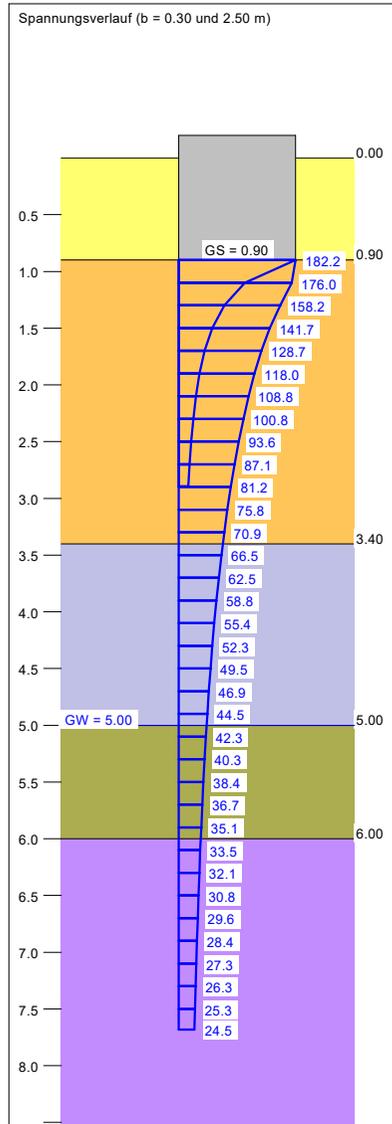
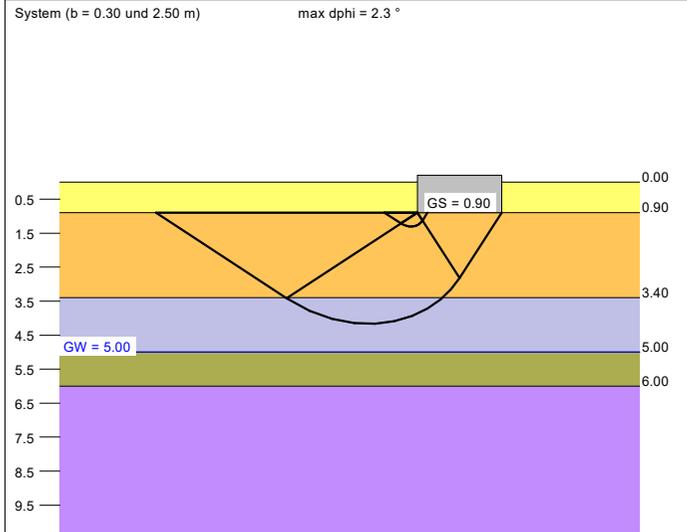
Homogenbereich			1	2	3	3	3	4
Parameter	Einheit	DIN	Anthropogene Auffüllungen			Quartär		Mittlerer Buntsandst.
			Ober-/Mutter-boden	Auffüllungen (rollig)	Auffüllungen (bindig)	Auelehm	Hanglehm	Verwitterungszone/ Hangschutt
Tiefenlage min/max	[m u. GOK]		0,2 / 0,5	0,3/1,2	0,9/4,0	ab 1,0/2,5	ab 1,0/>4,0	ab 2,5/>3,4
Bodenart		4022	U, s, h	G, s'-s, u', x oder S, g'-g*, u''-u	G, s'-s, u-u*, x oder U, g'-g*, s'-s	U, fs, t	S/G, u'-u, t', x'-x	S, t, u, g'-g, x'-x, Sandstein, entfestigt
Färbung			braun, dunkelbraun	dunkelgrau, schwarzgrau-schwarz, hell- bis dunkelbraun	dunkelgrau, schwarzgrau-schwarz, hell- bis dunkelbraun	hellbraun, dunkelbraun, braun	rot-ocker-grau, braunrot, dunkelgrau	gelbbraun, hellrot, rotbraun
Fremdanteile			Organik	Basaltschotter, Kalkschotter, Sandsteinbruch	Kalksteinbruch, Sandsteinbruch	-	-	-
Anmerkungen			wasser- und vibrationsempfindlich	schерfest	wasser- und vibrationsempfindlich	wasser- und vibrationsempfindlich	wasser- und vibrationsempfindlich	wasser- und vibrationsempfindlich Übergang z. Buntsandstein
Bodengruppe		18196	OU	GW ,  SW	GU ,  SU	UL,UM	UL, ST*,SU*	SU, UL
Frostgefährdung		ZTVE	F3	F1/F2	F2/F3	F3	F3	F3
Feuchtigkeit			schwach feucht-feucht	trocken-schwach feucht	trocken-schwach feucht	schwach feucht-nass	schwach feucht-nass	schwach feucht
Konsistenz		14688-2	weich-steif	-	weich-steif	weich-steif	weich-steif	halbfest
Lagerungsdichte		14688-2	-	mitteldicht	locker	-	-	mitteldicht-dicht
Bodenklassen		18300 (alt)	1	3	4	4	4	5-6
		18301	BO 1	BN 1 / BS 1	BB2	BB2	BB2	BB2/BB3 /FV 1/FD 1-3
Massenanteil Steine, Blöcke und gr. Blöcke	[M.-%]	14688-1	geringer Steinanteil (<10 Massen-%)	mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)	mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)	geringer Steinanteil (<10 Massen-%)	mittlerer Steinanteil (10-20 Massen-%)	hoher Steinanteil (>20 Massen-%)
Dichte	[g/cm <sup>3</sup> ]	18125-2	1,6	2,40	2,20	1,90	2,00	2,65
einaxiale Druckfestigkeit	[N/mm <sup>2</sup> ]	DGGT-Empf. Nr. 1	-	-	-	20-100	20-100	100-200
undränierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub>	[kN/m <sup>2</sup> ]	18136	-	-	-	10-50	10-50	50-100
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>		18122	-	-	-	0,8**	-	1,6**
Glühverlust	[Gew.-%]		-	-	-	3,38**	3,62**	2,00**
Wassergehalt	[Gew.-%]		-	-	-	23,93**	26,1**	11,34**
Wichte	[kN/m <sup>3</sup> ]		-	-	-	19	20	20-22
Steifemodul E <sub>s</sub>	[MN/m <sup>2</sup> ]		-	-	-	1-4	4-8	40-120
Reibungswinkel φ'	[°]		-	-	-	22,5	27,5	30
Kohäsion c'	[kN/m <sup>2</sup> ]		-	-	-	0-2	0	0-10
k <sub>r</sub> -Wert	[m/s]		-	-	-	1x10 <sup>-7</sup>	1x10 <sup>-8</sup> -1x10 <sup>-6</sup>	1x10 <sup>-10</sup> -4,0x10 <sup>-8</sup> **

## **Anlage 6**

## **Anlage 6.1**

# 225001 NB KiTa in Spangenberg; Anlage 6.1 Streifenfundamente

Boden	$\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\phi$ [°]	c [kN/m <sup>2</sup> ]	$E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	$\nu$ [-]	Bezeichnung
	17.5	7.5	35.0	0.0	60.0	0.00	Deckschicht 2
	18.0	8.0	25.0	0.0	2.0	0.00	Zwischenschicht I
	19.0	10.0	22.5	1.0	3.0	0.00	Zwischenschicht II (Aueleh)
	20.0	11.0	27.5	0.0	6.0	0.00	Zwischenschicht III (Hanglehm)
	22.0	12.0	35.0	5.0	80.0	0.00	Basisschicht (VZ)



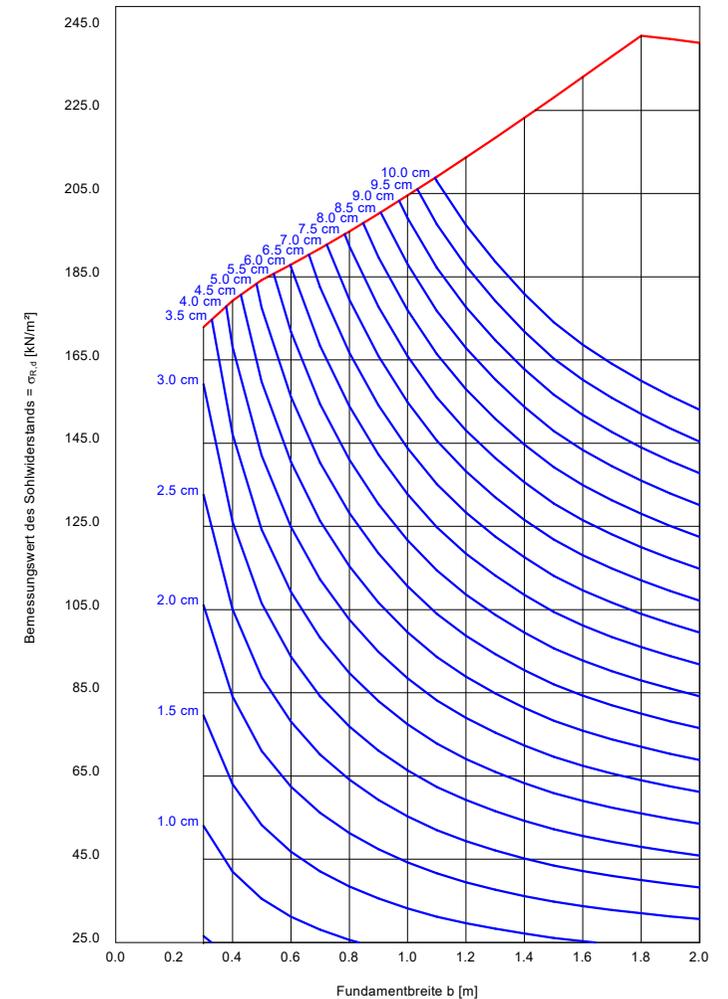
a [m]	b [m]	$\sigma_{R,d}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$R_{n,d}$ [kN/m]	$\sigma_{E,k}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	s [cm]	cal $\phi$ [°]	cal c [kN/m <sup>2</sup> ]	$\gamma_2$ [kN/m <sup>3</sup> ]	$\sigma_{\phi}$ [kN/m <sup>2</sup> ]	$t_g$ [m]	UK LS [m]
10.00	0.30	172.9	51.9	125.3	3.26	25.0	0.00	18.00	15.75	2.89	1.30
10.00	0.40	179.3	71.7	129.9	4.26	25.0	0.00	18.00	15.75	3.25	1.44
10.00	0.50	184.2	92.1	133.5	5.19	25.0	0.00	18.00	15.75	3.55	1.57
10.00	0.60	187.9	112.7	136.2	6.02	25.0	0.00	18.00	15.75	3.82	1.71
10.00	0.70	191.8	134.3	139.0	6.83	25.0	0.00	18.00	15.75	4.07	1.84
10.00	0.80	195.9	156.7	142.0	7.64	25.0	0.00	18.00	15.75	4.30	1.98
10.00	0.90	200.1	180.1	145.0	8.44	25.0	0.00	18.00	15.75	4.53	2.11
10.00	1.00	204.5	204.5	148.2	9.25	25.0	0.00	18.00	15.75	4.75	2.25
10.00	1.10	209.1	230.0	151.5	10.05	25.0	0.00	18.00	15.75	4.96	2.38
10.00	1.20	213.7	256.4	154.9	10.82	25.0	0.00	18.00	15.75	5.20	2.51
10.00	1.30	218.4	283.9	158.3	11.58	25.0	0.00	18.00	15.75	5.44	2.65
10.00	1.40	223.2	312.5	161.8	12.34	25.0	0.00	18.00	15.75	5.68	2.78
10.00	1.50	228.1	342.1	165.3	13.10	25.0	0.00	18.00	15.75	5.92	2.92
10.00	1.60	233.0	372.8	168.8	13.82	25.0	0.00	18.00	15.75	6.15	3.05
10.00	1.70	238.0	404.5	172.4	14.50	25.0	0.00	18.00	15.75	6.37	3.19
10.00	1.80	243.0	437.3	176.1	15.18	25.0	0.00	18.00	15.75	6.59	3.32
10.00	1.90	242.1	460.1	175.5	15.49	24.8	0.10	18.00	15.75	6.73	3.44
10.00	2.00	241.2	482.4	174.8	15.76	24.5	0.19	18.01	15.75	6.87	3.55
10.00	2.10	242.2	508.7	175.5	16.14	24.4	0.25	18.03	15.75	7.02	3.67
10.00	2.20	243.9	536.6	176.8	16.56	24.3	0.30	18.05	15.75	7.19	3.80
10.00	2.30	246.3	566.6	178.5	17.02	24.2	0.33	18.07	15.75	7.35	3.92
10.00	2.40	248.8	597.2	180.3	17.47	24.1	0.37	18.09	15.75	7.52	4.04
10.00	2.50	251.4	628.6	182.2	17.93	24.0	0.39	18.11	15.75	7.68	4.16

$\sigma_{E,k} = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{R,k} / 1.93$  (für Setzungen)  
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.20

Berechnungsgrundlagen:  
 KiTa Spangenberg  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 Streifenfundament (a = 10.00 m)

Anteil Veränderliche Lasten = 0.200  
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.200 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.200) \cdot \gamma_G$   
 $\gamma_{(G,Q)} = 1.380$   
 Tiefenbeiwerte nach: GCOC (ES)  
 berechnet mit  $\phi = 35.0^\circ$   
 Gründungssohle = 0.90 m  
 Grundwasser = 5.00 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
 Grundbruch mit Tiefenbeiwerten

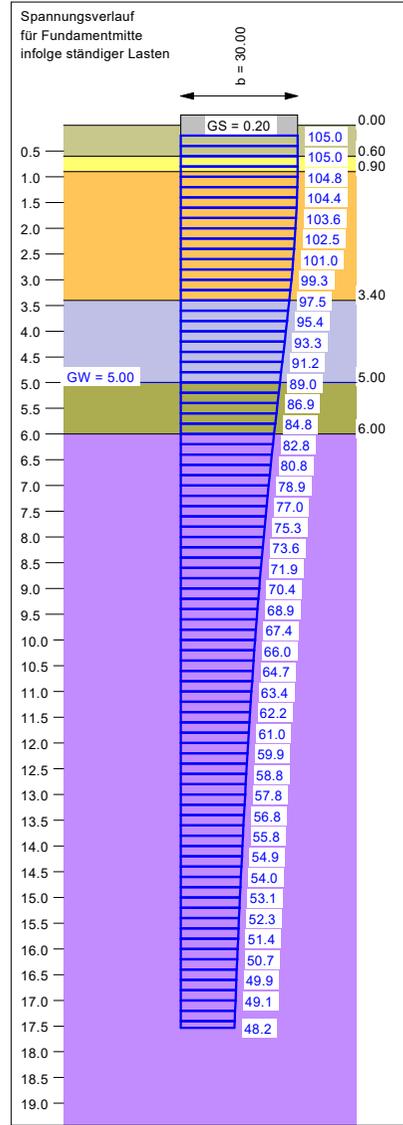
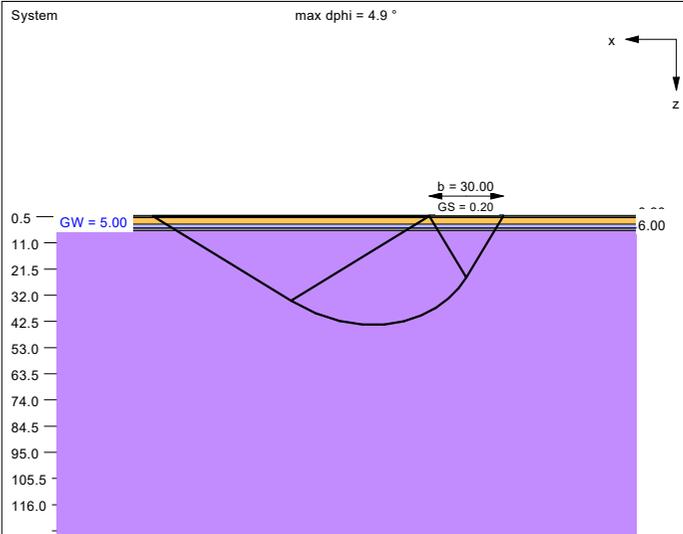
— Setzungen  
 — Sohlendruck



## **Anlage 6.2**

# 225001 NB KiTa in Spangenberg; Anlage 6.2 Bodenplatte

Boden	$\gamma$ [kN/m³]	$\gamma'$ [kN/m³]	$\phi$ [°]	c [kN/m²]	$E_s$ [MN/m²]	v [-]	Bezeichnung
	18.0	9.0	35.0	0.0	100.0	0.00	Polster
	17.5	7.5	35.0	0.0	60.0	0.00	Deckschicht 2
	18.0	8.0	25.0	0.0	2.0	0.00	Zwischenschicht I
	19.0	10.0	22.5	1.0	3.0	0.00	Zwischenschicht II (Auelehm)
	20.0	11.0	27.5	0.0	6.0	0.00	Zwischenschicht III (Hanglehm)
	22.0	12.0	35.0	5.0	80.0	0.00	Basisschicht (VZ)



Berechnungsgrundlagen:  
 KiTa Spangenberg  
 Norm: EC 7  
 BS: DIN 1054: BS-P  
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006  
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)  
 $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\gamma_G = 1.35$   
 $\gamma_Q = 1.50$   
 Grenzzustand EQU:

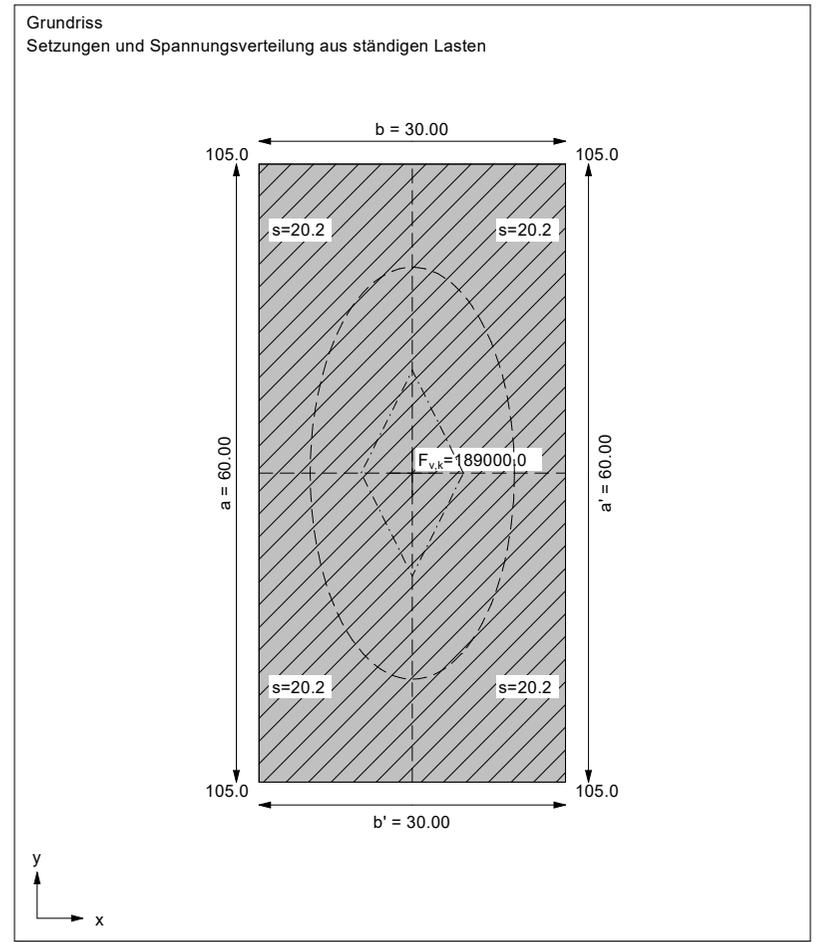
$\gamma_{G,dst} = 1.10$   
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$   
 $\gamma_{Q,dst} = 1.50$   
 Tiefenbeiwerte nach: GCOC (ES)  
 berechnet mit  $\phi = 35.0^\circ$   
 Gründungssohle = 0.20 m  
 Grundwasser = 5.00 m  
 Grenztiefe mit  $p = 20.0\%$   
 Grundbruch mit Tiefenbeiwerten  
 - - - - - 1. Kernweite  
 - - - - - 2. Kernweite

**Ergebnisse Einzelfundament:**  
 Kippnachweis nicht untersucht.  
 Lasten = ständig / veränderlich  
 Vertikallast  $F_{v,k} = 189000.00 / 0.00$  kN  
 Eigengewichtsanteil  $G_k = 9000.00$  kN  
 $\gamma$  (Beton) = 25.00 kN/m³  
 Horizontalkraft  $F_{h,x,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Horizontalkraft  $F_{h,y,k} = 0.00 / 0.00$  kN  
 Moment  $M_{x,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Moment  $M_{y,k} = 0.00 / 0.00$  kN·m  
 Länge a = 60.000 m  
 Breite b = 30.000 m  
 Unter ständigen Lasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge  $a' = 60.000$  m  
 Breite  $b' = 30.000$  m  
 Unter Gesamtlasten:  
 Exzentrizität  $e_x = 0.000$  m  
 Exzentrizität  $e_y = 0.000$  m  
 Resultierende im 1. Kern  
 Länge  $a' = 60.000$  m  
 Breite  $b' = 30.000$  m

Grundbruch:  
 Teilsicherheit (Grundbruch)  $\gamma_{R,v} = 1.40$   
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{R,d} = 2413.6 / 1723.99$  kN/m²  
 $R_{n,k} = 4344459.61$  kN  
 $R_{n,d} = 3103185.43$  kN  
 $V_d = 1.35 \cdot 189000.00 + 1.50 \cdot 0.00$  kN  
 $V_d = 255150.00$  kN  
 $\mu$  (parallel zu x) = 0.082  
 cal  $\phi = 27.4^\circ$   
 $\phi$  wegen  $5^\circ$  Bedingung abgemindert

cal c = 4.51 kN/m²  
 cal  $\gamma_2 = 13.02$  kN/m³  
 cal  $\sigma_u = 3.60$  kN/m²  
 UK log. Spirale = 43.76 m u. GOK  
 Länge log. Spirale = 173.40 m  
 Fläche log. Spirale = 3917.76 m²  
 Tragfähigkeitsbeiwerte (x):  
 $N_{c0} = 24.73$ ;  $N_{d0} = 13.84$ ;  $N_{b0} = 6.67$   
 Formbeiwerte (x):  
 $v_c = 1.248$ ;  $v_d = 1.230$ ;  $v_b = 0.850$   
 Tiefenbeiwerte (x):  
 $d_c = 1.001$ ;  $d_d = 1.002$ ;  $d_b = 1.000$

Setzung infolge ständiger Lasten:  
 Grenztiefe  $t_g = 17.54$  m u. GOK  
 Setzung (Mittel aller KPs) = 20.18 cm  
 Setzungen der KPs:  
 links oben = 20.18 cm  
 rechts oben = 20.18 cm  
 links unten = 20.18 cm  
 rechts unten = 20.18 cm  
 Verdrehung(x) (KP) = 0.0  
 Verdrehung(y) (KP) = 0.0  
 Nachweis EQU:  
 Maßgebend: Fundamentbreite  
 $M_{stb} = 189000.0 \cdot 30.00 \cdot 0.5 \cdot 0.90 = 2551500.0$   
 $M_{dst} = 0.0$   
 $\mu_{EQU} = 0.0 / 2551500.0 = 0.000$



## **Anlage 7**

# Open-End-Test (gem. earth manual 1974)

## Allgemeine Angaben

Datum: 15.01.25

Standort: 225001 - BV NB KiTa Spangenberg, VV S 2

Bodenart: Auffüllung aus Schluff, sandig, kiesig

Flächennutzung: Bolzplatz

Sonstige Beobachtungen: ohne

Versuchs-Nr.: 1 Messtiefe: 0,95 Beginn: 09:52 Uhr  
Ende: 12:27:00 Uhr

## Gerätekonstanten

Radius des Messrohres:  $r = 0,320$  m  
Länge des Messrohres:  $H_r = 0,670$  m  
Grundfläche des Wasserbehälters:  $A = 1,000$  m<sup>2</sup>

## Messprotokoll und Auswertung

Lfd. Nr.	Uhrzeit	Messdauer	Wasserstand h im Wasserbehälter			Versickerte Wassermenge Q	$k_f = Q/(5,5*r*H)$
			dt	Beginn	Ende		
		min	m	m	m	m <sup>3</sup> /s	m/s
1	2	3	4	5	6	7	8
1	09:52	0	0,67	0,66	0,010		
2	09:53	0:01:00	0,66	0,65	0,010	1,67E-04	1,4E-04
3	09:55	0:02:00	0,65	0,60	0,050	8,32E-04	7,1E-04
4	09:59	0:04:00	0,60	0,59	0,010	1,66E-04	1,4E-04
5	10:07	0:08:00	0,59	0,58	0,010	1,66E-04	1,4E-04
6	10:27	0:20:00	0,58	0,57	0,010	1,64E-04	1,4E-04
7	10:47	0:20:00	0,57	0,54	0,030	4,93E-04	4,2E-04
8	12:06	1:19:00	0,54	0,48	0,060	9,48E-04	8,0E-04
9	12:42	0:36:00	0,48	0,46	0,020	3,25E-04	2,8E-04
10							
11							
12							
13							
14							
<b>Mittelwert</b>							<b>3,5E-04</b>

Der für den Prüfhorizontal an o.g. Standort ermittelte  $k_f$ -Wert in Höhe von  $3,5 \times 10^{-4}$  m/s ist gem. DIN 18130 Tl.1 als "durchlässig" einzustufen.

