



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Otto-Hahn-Straße 7 · 48161 Münster

Stadt Lengerich
Zentrale Gebäudewirtschaft

Tecklenburger Straße 2/4

49525 Lengerich

Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ)

Notifizierte Zertifizierungsstelle gemäß
Verordnung (EU) Nr. 305/2011

Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau

Ihr Zeichen

Unser Zeichen

Datum

Tri / Fre

31.08.2026

Geotechnischer Bericht Nr. 030082-26

Bauvorhaben: **Neubau eines Anbaus – Grundschule Stadtfeldmark**
 Poolweg 18
 49525 Lengerich

Baugrundgutachten



INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
1. Allgemeines	5
2. Durchführung der Untersuchungen	6
2.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen	6
2.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen	7
2.3. Organoleptische Ansprache / Chemische Laboruntersuchungen	7
3. Baugrundverhältnisse	9
3.1. Geologie	9
3.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs	10
3.3. Schichtenfolge	10
3.4. Grundwasserverhältnisse	11
3.5. Bergbauliche Einwirkungen/Gefährdungspotenziale im Untergrund	12
3.6. Erdbebeneinwirkung	12
4. Einstufungen der angetroffenen Böden	13
4.1. Homogenbereiche	13
4.2. Bodengruppen und -klassen	14
4.3. Bodenkennwerte	15
5. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen	16
5.1. Bewertungsgrundlagen	16
5.2. Bewertung gemäß der RuVA-StB 01	20
5.3. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Recyclingbaustoffen gemäß der EBV	20
5.4. Bewertung gemäß der BBodSchV	21
5.5. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Bodenaushub	21
5.6. Hinweise zu den durchgeführten Untersuchungen	22
6. Gründungstechnische Folgerungen	23
6.1. Allgemeine Hinweise	23



6.2.	Wasserhaltungsmaßnahmen	23
6.3.	Gebäudeabdichtung	24
6.4.	Tragfähigkeit des Baugrundes	25
6.5.	Baugrubensicherung	26
6.6.	Belastung des Baugrundes	27
6.7.	Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit	28
6.8.	Verwendung des Aushubmaterials	29
7.	Schlusswort	30



Abbildungsverzeichnis

	Seite
Abbildung 1: Übersichtslageplan	5
Abbildung 2: Auszug aus der geologischen Karte	9

Tabellenverzeichnis

	Seite
Tabelle 1: Untersuchungsumfang Geländeuntersuchungen	6
Tabelle 2: Untersuchungsumfang chemische Laboruntersuchungen	8
Tabelle 3: Homogenbereiche	13
Tabelle 4: Bodengruppen und Bodenklassen	14
Tabelle 5: Bodenkennwerte	15
Tabelle 6: Bewertungsgrundlagen	16
Tabelle 7: Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB-01	17
Tabelle 8: Bewertung gemäß der RuVa-StB 01	20
Tabelle 9: Bewertung von Recyclingbaustoffen gemäß EBV	20
Tabelle 10: Bewertung von Böden gemäß BBodSchV	21
Tabelle 11: Bewertung von Böden gemäß EBV	21
Tabelle 12 Streifenfundamente	27
Tabelle 13 Einzelfundamente	27

1. Allgemeines

Die Stadt Lengerich, Zentrale Gebäudewirtschaft, Tecklenburger Straße 2/4, 49525 Lengerich, plant die Errichtung eines Anbaus an der Grundschule Stadtfeldmark am Poolweg 18 in 49525 Lengerich (s. Abbildung 1).



Abbildung 1: Übersichtslageplan

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster, wurde von der Zentralen Gebäudewirtschaft der Stadt Lengerich beauftragt, im Bereich des geplanten Bauvorhabens Baugrunduntersuchungen durchzuführen und die Ergebnisse in einem geotechnischen Bericht darzustellen.

Zum Zeitpunkt der Berichterstellung lagen bis auf einen Lageplan keine Angaben bzgl. dem geplanten Bauwerk oder der ankommenden Lasten vor.

Gemäß dem vorliegenden Lageplan ist die geplante Erweiterung zwei-geschossig geplant.

Es wird angenommen, dass das Gebäude nicht unterkellert und die Gründung auf Einzel- und Streifenfundamenten mit einer nicht tragenden Bodenplatte (Betonsohle) erfolgt. Eine Gründung auf einer lastabtragenden Bodenplatte (Sohlplatte) wurde ebenfalls berücksichtigt.



Die Gründungsebene der Fundamente wird bei ca. 0,8 m u. GOK (frostfreie Gründung) bzw. bei ca. 57,23 m ü. NHN angenommen. Die Gründungsebene der Bodenplatte (Betonsohle bzw. Sohlplatte) wird bei ca. 0,3 m u. GOK bzw. bei ca. 57,73 m ü. NHN angenommen.

Die vorgenannten Gründungsarten und -ebenen sind Grundlage der weiteren Ausführungen.

2. Durchführung der Untersuchungen

2.1. Geotechnische Geländeuntersuchungen

Die Baugrunduntersuchungen zum vorliegenden Bauvorhaben wurden am 26.05.2026 durch die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster, eigenständig durchgeführt und abgeschlossen.

Zur Erschließung der Untergrundverhältnisse im Bereich des geplanten Bauwerks wurden drei Untersuchungspunkten (UP 1 bis UP 3) durch unser Büro vorab festgelegt (vgl. Anlage 1). Der vorab festgelegte und abschließend durchgeführte Untersuchungsumfang ist der nachfolgenden Tabelle zu entnehmen.

Tabelle 1: Untersuchungsumfang Geländeuntersuchungen

Untersuchungspunkt [UP]	Untersuchungen	geplante Aufslusstiefe [m]		tatsächliche Aufslusstiefe [m]	
		RKS	DPL	RKS	DPL
1	KB+SCH+RKS+DPL	5,0	5,0	5,0	4,0
2				5,0	4,8
3				5,0	4,2

Durch die Kernbohrungen (KB) wurde der Aufbau der Verkehrsflächen festgestellt und die Untersuchungspunkte freigelegt. Mit Hilfe der Schürfe (SCH) Probenmaterial gewonnen. Die Schichtausbildung, der Schichtverlauf und die hydrogeologischen Verhältnisse wurden durch Rammkernsondierbohrungen (RKS) ermittelt. Anhand der durchgeführten leichten Rammsondierungen (DPL) wurden die Lagerungsdichten, Konsistenzen und Tragfähigkeiten der anstehenden Böden zur Tiefe hin beurteilt.

Vor Beginn der Bohrarbeiten wurden die Untersuchungspunkte bezüglich ihrer Lage eingemessen und anschließend in Bezug auf mögliche Versorgungsleitungen im Untergrund durch unser Büro abschließend festgelegt.



Zur Klassifizierung der auftretenden Böden hinsichtlich Bodengruppe und -klasse erfolgte neben der, während der Bohrarbeiten durchgeführten Probenansprache eine detaillierte Probenansprache, der im Rahmen der Bohrarbeiten entnommenen Bodenproben in der Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster.

2.2. Bodenphysikalische Laboruntersuchungen

Bodenphysikalische Laboruntersuchungen wurden im Zuge der Ausarbeitung des vorliegenden Berichts, auch in Abstimmung mit dem Bauherrn, nicht durchgeführt.

2.3. Organoleptische Ansprache / Chemische Laboruntersuchungen

Während der Bohrarbeiten sowie in der Baustoffprüfstelle der Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH, Münster wurde das Bohrgut organoleptisch angesprochen. Bis auf den belasteten Asphalt im Bereich von UP 1 bis UP 3 wurden an keinem der Untersuchungspunkte Auffälligkeiten festgestellt (z.B. Geruch, Verfärbungen etc.), die auf eine Schadstoffbelastung des Bodens schließen lassen.

Zur Bestimmung der Schichtstärken der vorhandenen Straßenaufbauten sowie zur Klärung der Frage, ob die verwendeten Baustoffe möglicherweise eine Kontamination mit teerhaltigen Inhaltsstoffen aufweisen, wurden die Proben organoleptisch untersucht. Die Asphaltbohrkerne sowie die ungebundenen bzw. gebundenen Tragschichten wurden im Labor schicht- und lagenweise aufgemessen und anschließend nach dem Schnellverfahren [Ansprühen der Bohrkerne mit lösemittelhaltiger Sprühfarbe und anschließender visueller Beurteilung mit UV-Licht ($\lambda = 366 \text{ nm}$): Nachweis von Straßenpech im Bindemittel mittels Farbindikation nach FGSV-Arbeitspapier 27/2, Ausgabe 2000] auf carbostämmige Anteile (Straßenteer) überprüft.

Zur weitergehenden, chemischen Laboruntersuchung wurden, um mögliche Schadstoffbelastungen der erbohrten Materialien festzustellen bzw. auszuschließen, fünf Mischprobe (**P 1** bis **P 5**) in Absprache mit und nach Freigabe durch den Auftraggeber gebildet und an das ausführende Analyselabor übergeben. Der angesetzte Laboruntersuchungsumfang sowie das beprobte Material sind in der nachfolgenden Tabelle zusammenfassend dargestellt.



Tabelle 2: Untersuchungsumfang chemische Laboruntersuchungen

Probe	Material	UP	Tiefe [m unter GOK]	Analysenumfang
P 1	Asphalt	1 2 3	0,000 – 0,023 0,000 – 0,026 0,000 – 0,027	PAK + Phenolindex
P 2	Asphalt belastet	1 2 3	0,023 – 0,042 0,026 – 0,056 0,027 – 0,045	PAK + Phenolindex
P 3	Nst-Schotter	1 2 3	0,042 – 0,170 0,056 – 0,200 0,045 – 0,120	EBV Anl. 1, Tab. 3 + BBodSchV Anl. 1, Tab. 4 + Vanadium
P 4	humose Böden	1 2 3	0,170 – 1,200 0,200 – 0,600 0,120 – 0,900	BBodSchV Anl. 1 Tab. 1 + 2
P 5	natürliche Sande	1 2 3	1,200 – 2,000 0,600 – 2,000 0,900 – 2,300	EBV Anl. 1, Tab. 3 + BBodSchV Anl. 1 Tab. 4

Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen können den tabellarischen Zusammenstellungen der Anlagen 3.1 bis 3.5 und der Anlage 4 (Prüfberichte) entnommen werden.

Die bei den vorgenannten Untersuchungen nicht verbrauchten Proben werden 3 Monate nach Abgabe des geotechnischen Berichts aufbewahrt und dann, falls vom Auftraggeber nicht anders bestimmt, entsorgt.

3. Baugrundverhältnisse

3.1. Geologie

Gemäß der geologischen Karte von Nordrhein-Westfalen, Maßstab 1:100.000, Blatt 3910 Rheine (s. Abbildung 2), stehen im Bereich des Bauvorhabens oberflächennah saalekaltzeitliche Grundmoränenablagerung (Geschiebelehm und Geschiebemergel), saalekaltzeitliche Schmelzwassersande, die weichselkaltzeitlichen Ablagerungen der oberen Niederterrasse (Sand mit Schluff), weichselkaltzeitliche Windablagerungen (Flugsande) sowie holozäne Bach- und Flussablagerungen an.

In größeren Tiefen sind die Mergelton- bis Tonmergelsteine des Santoniums (Oberkreide, Kreide) zu erwarten.

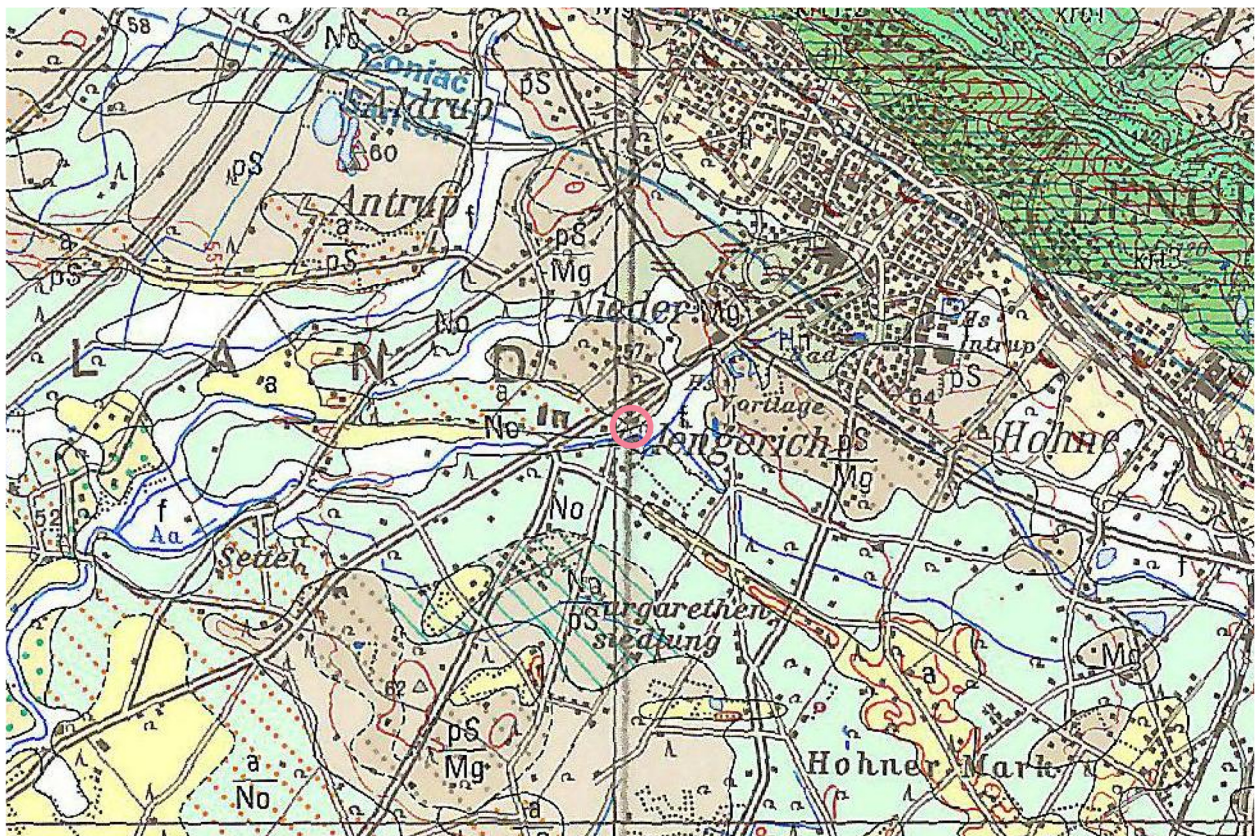


Abbildung 2: Auszug aus der geologischen Karte



3.2. Morphologie, Geländeform, Bewuchs

Bei dem Baugelände handelt es sich um eine $\pm$ ebene Fläche.

Das Einmaß erfolgte mittels eines NTRIP gestützten RTK-Rovers im Koordinatensystem ETRS89 / UTM Zone 32N und im deutschen Haupthöhennetz DHHN2016. Demnach liegt die Geländeoberkante (GOK) im Bereich des Bauvorhabens zwischen 57,94 m ü. NHN (UP 2) und 58,14 m ü. NHN (UP 3). Die mittlere Geländehöhe lag bei ca. 58,03 m ü. NHN.

3.3. Schichtenfolge

Die Aufschlussbohrungen (vgl. Anlage 2) haben relativ einheitliche Schichtenfolgen erschlossen, die unter Berücksichtigung der Rammsondierungen vereinfacht in den folgenden Kapiteln beschrieben werden [die angegebenen Tiefen beziehen sich auf die jeweilige Geländeoberkanten (GOK) bzw. Fahrbahnoberkanten (FOK)]:

bis ca. 0,12/0,17 m	Oberflächenbefestigung aus Asphalt mit unterlagerndem schwach schluffigem Naturstein-Schotter (UP 1 und UP 3).
--------------------------------	---

bis zur max. Aufschlusstiefe von 5,0 m unter GOK	Sand bzw. Fein- und Mittelsand , schwach schluffig bis schluffig, im hangenden bis in Tiefen von 0,6/1,2 m u. GOK humos, erdfeucht bis grundwasserführend und dann fließfähig. Die Sande sind ab Tiefen von ca. 1,0 m u. GOK mindestens miteldicht, lokal auch dicht bis sehr dicht gelagert.
---	---

Die Aufschlussbohrungen wurden beim Erreichen der angestrebten Endteufe von 5,0 m unter GOK in den Sanden eingestellt.



3.4. Grundwasserverhältnisse

Der Bereich des Bauvorhabens liegt außerhalb bestehender und geplanter Grundwasser- und Heilquellenschutzgebiete sowie außerhalb offiziell verzeichneter Überschwemmungsgebiete (HQ10 bis >HQ500).

Das Grundwasser wurde am 19.02.2026 und am 06.03.2026 zwischen ca. 2,35 m u. GOK (UP 1) und ca. 2,20 m u. GOK (UP 2) bzw. zwischen ca. 55,66 m ü. NHN (UP 1) und ca. 55,84 m ü. NHN (UP 3) angetroffen. Der mittlere Grundwasserstand lag demnach bei ca. 55,75 m ü. NHN.

Gemäß den Karten der Grundwassergleichen in Nordrhein-Westfalen 1:50.000, Blatt L 3912 Lengerich, lag der Grundwasserstand im April 1988, als das Grundwasser fast landesweit seinen bisherigen Höchststand erreichte, im Bereich des Baugrundstücks bei ca. 55,70 m ü. NHN.

Gemäß den vom Landesamt für Natur, Umwelt und Verbraucherschutz Nordrheinwestfalen, zur Verfügung gestellten Grundwassergleichen für mittlere Verhältnisse aus dem Zeitraum 2006 bis 2015, liegt der mittlere Grundwasserstand im Bereich Bauvorhabens bei ca. 55,80 m ü. NHN.

Aufgrund der vor Ort gemessenen Grundwasserstände und der vorgenannten Quellen ist der geschätzte höchste Grundwasserstand (HGW, Bemessungswasserstand) aus gutachterlicher Sicht bei ca. 55,90 m ü. NHN in Ansatz zu bringen.



3.5. Bergbauliche Einwirkungen/Gefährdungspotenziale im Untergrund

Gemäß dem seitens der Bezirksregierung Arnsberg, Abteilung Bergbau und Energie in NRW, und des Geologischen Dienstes NRW zur Verfügung gestellten Internet-Auskunftssystem „Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen“ ist im Bereich des Baugrundstücks kein oberflächennaher Bergbau umgegangen. Es liegen keine Hinweise auf verlassene Tagesöffnungen vor mit Methanausgasungen ist nicht zu rechnen. Im Untergrund stehen jedoch Gesteine an, die zur Verkarstung neigen.

Die im Untergrund anstehenden verkarstungsfähigen Gesteine zählen zu den wasserlöslichen Gesteinen. Sie können durch versickerndes Niederschlagswasser oder durch zirkulierende Gewässer gelöst werden. Stehen sie oberflächennah an, kann es zur Bildung von Spalten oder schlotartigen Hohlräumen kommen. Im ungünstigsten Fall kommt es zum Einsturz dieser Hohlräume und an der Tagesoberfläche zur Bildung von Erdfällen.

Gemäß dem o. g. Internet-Auskunftssystems sind im gesamten Stadtgebiet von Lengerich keine Erdfälle oder Subrosionssenken dokumentiert. Somit kann davon ausgegangen werden, dass das Gefährdungspotenzial der verkarstungsfähigen Gesteine eher als gering einzustufen ist.

Genauere Angaben zum Gefährdungspotenzial können kostenpflichtig bei der Bezirksregierung Arnsberg eingeholt werden.

3.6. Erdbebeneinwirkung

Gemäß der DIN EN 1998-1/NA beträgt im Bereich des Untersuchungsgrundstücks die spektrale Antwortbeschleunigung für eine Wiederkehrperiode T_{NCR} von 475 Jahren und für das Untergrundverhältnis A-R im Plateaubereich $S_{ap,R} \leq 0,2 \text{ m/s}^2$. Demnach ist das Baugrundstück als Gebiet sehr geringer Seismizität einzustufen.



4. Einstufungen der angetroffenen Böden

4.1. Homogenbereiche

Die Bodengruppen und -klassen gemäß DIN 18196 und 18300 sowie die Bodenkennwerte gemäß DIN 1055 T2 werden laut DIN 18300 „Erdarbeiten“ in Homogenbereiche unterteilt. Ein Homogenbereich wird gemäß ATV DIN 18304 (2012) wie folgt definiert:

„Ein Homogenbereich ist ein räumlich begrenzter Bereich aus einer oder mehreren Boden- und Felsschichten nach DIN 4020 und DIN EN 1997-2, dessen bautechnische Eigenschaften eine definierte Streuung aufweisen und der sich von den Eigenschaften der abgegrenzten Bereiche abhebt.“

Der gebundene und ungebundene Straßen- und Pflasteroberbau bzw. die Baustoffe des Straßen- und Pflasteroberbaus sind kein Homogenbereich im Sinne der Norm und daher gesondert auszuschreiben.

Die Einordnung der Schichten in Homogenbereiche erfolgte anhand vergleichbarer gewerksspezifischer Eigenschaften, Bauweise und Gerätetechnik.

Durch die manuelle und visuelle Beurteilung des Bohrgutes sowie aufgrund unserer Erfahrungen mit geologisch und bodenmechanisch vergleichbaren Böden können den angetroffenen Bodenarten folgende Homogenbereiche nach DIN 18320/18 300 aus 2015 zugeordnet werden:

Tabelle 3: Homogenbereiche

Schicht	Bodenart	Homogenbereiche
1	humoser Sand	O1
2	Sand	B1



4.2. Bodengruppen und -klassen

Gemäß DIN 18196 und DIN18300 bzw. gemäß den ZTV E-StB sowie den ZTV A-StB können die angetroffenen Böden in folgende Bodengruppen und -klassen sowie Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen eingeteilt werden:

Tabelle 4: Bodengruppen und Bodenklassen

Bodenart	Boden- klasse	Bodengruppe	Frostemp- findlichkeit	Verdichtbar- keit
humose Böden	1 (2) ¹⁾	OH	F2	-
aufgefüllter Naturstein-Schotter	3	[GU]	F1-F2	V1
natürlicher Sand	3, 4 (2) ¹⁾	SU, SU*	F1-F3	V1, V2

¹⁾ bei Verschlämmung, Wassersättigung bzw. einer Konsistenzzahl von $I_c \leq 0,5$

²⁾ bei ggf. auftretendem Schutt in Blockgröße



4.3. Bodenkennwerte

Für erdstatische Berechnungen können nach DIN 1055, T2 folgende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden:

Tabelle 5: Bodenkennwerte

Bodenart	γ [kN/m ³]	γ' [kN/m ³]	φ' [°]	c' [kN/m ²]	E_s [MN/m ²]	k_f [m/s]
Bodenaustausch- material	19,5	11,5	35,0	0	60	$1 \cdot 10^{-4}$
Sand (locker)	18,0	10,0	30,0	0	20	$1 \cdot 10^{-5}$
Sand (mitteldicht)	18,5	10,5	32,5	0	40	$1 \cdot 10^{-5}$
Sand (dicht)	19,0	11,0	32,5	0	60	$1 \cdot 10^{-5}$

Werden bei baugrundtechnischen Berechnungen von den vorgenannten Werten abweichende Bodenkennwerte in Ansatz gebracht, obliegt die Gewährleistung für die Abweichungen dem jeweiligen Fachplaner.



5. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

5.1. Bewertungsgrundlagen

Die Bewertung der in den untersuchten Mischproben (s. Kapitel 2.3) ermittelten Schadstoffgehalte erfolgt gemäß den folgenden Tabellen und Regelwerken:

Tabelle 6: Bewertungsgrundlagen

Tabellen / Regelwerke	Mischprobe(n)
RuVA-StB 01	P 1 P 2
EBV Anl. 1, Tab. 1 und Anl. 4, Tab. 2.2 (RC-Baustoffe)	P 3
BBodSchV Anl. 1, Tab. 1+2 (Vorsorgewerte innerhalb durchwurzelbarer Bodenschicht)	P 4
BBodSchV Anl. 1, Tab 4 (Vorsorgewerte außerhalb durchwurzelbarer Bodenschicht)	P 3 P 5
EBV Anlage 1, Tabelle 3 (Bodenmaterial und Baggergut)	P 3 P 5



Gemäß der **RuVA-StB 01** werden Asphaltbaustoffe in die folgenden Verwertungsklassen eingeteilt:

Tabelle 7: Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB-01

Verwertungs- klasse	Art der Baustoffe	PAK [mg/kg]	Phenolin- dex [mg/l]	Verwertungs-ver- fahren
A	Ausbauasphalt	≤ 25	≤ 0,1	Asphaltgranulat
B	vorwiegend steinkohlenteertypisch	> 25		> 0,1
C	vorwiegend braunkohlenteerty- pisch			

Im Hinblick auf eine Verwertung bzw. Entsorgung von **Recyclingmaterial** werden in der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke [Ersatzbaustoffverordnung (**EBV**)] folgende Klassen unterschieden:

RC-1 bis RC-3 Recycling-Baustoffe der Klassen 1 bis 3. Die Einsatzmöglichkeiten der Recycling-Baustoffe können der EBV, Anlage 2, Tabellen 1 bis 3 entnommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, sofern nach Landesrecht besonders empfindliche Gebiete wie insbesondere Karstgebiete oder Gebiete mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund per Rechtsverordnung ausgewiesen sind, dass in diesen Gebieten der Einbau von Recycling-Baustoffen der Klasse 3 (RC-3) in technischen Bauwerken unzulässig ist.

Zur Festlegung von Anforderungen für die Bewertung von Flächen mit der Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung werden in der auf dem **BBodSchG** basierenden Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung (**BBodSchV**) Vorsorgewerte wie folgt definiert:

Vorsorgewerte: Bodenwerte, bei deren Überschreiten unter Berücksichtigung von geogenen oder großflächig siedlungsbedingten Schadstoffgehalten in der Regel davon auszugehen ist, dass die Besorgnis einer schädlichen Bodenveränderung besteht.

Im Hinblick auf eine Verwertung bzw. Entsorgung von **Bodenaushubmaterial** werden in der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke [Ersatzbaustoffverordnung (**EBV**)] folgende Klassen unterschieden:



Einbauklasse BM-0 Bei Einhaltung der Zuordnungswerte der Klasse BM-0 ist gemäß den Angaben der BBodSchV, § 8, ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich, wenn aufgrund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen. Für das Auf- oder Einbringen bedarf es keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes.

Einbauklasse BM-0* Bei Einhaltung der Zuordnungswerte der Klasse BM-0* ist gemäß den Angaben der BBodSchV, § 8, ein uneingeschränkter Einbau von Bodenmaterial unterhalb oder außerhalb einer durchwurzelbaren Bodenschicht möglich, wenn aufgrund von Herkunft und bisheriger Nutzung keine Hinweise auf weitere Belastungen der Materialien vorliegen. Für das Auf- oder Einbringen bedarf es keiner Erlaubnis nach § 8 Absatz 1 des Wasserhaushaltsgesetzes, wenn am Einbauort die Materialien, gemessen vom tiefsten Punkt der Auf- oder Einbringung, in einem Abstand von mindestens 1,5 m zum höchsten aus Messdaten ermittelten oder abgeleiteten sowie jeweils von nicht dauerhafter, künstlicher Grundwasserabsenkung unbeeinflussten Grundwasserstand auf- oder eingebracht werden und wenn oberhalb der auf- oder eingebrachten Materialien eine mindestens 2 m mächtige durchwurzelbare Bodenschicht gemäß den Anforderungen der §§ 6 und 7 aufgebracht wird, soweit auf der betreffenden Fläche nicht ein technisches Bauwerk errichtet werden soll. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 5: Bodenmaterial der Klasse 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) und Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*), entnommen werden.

Es wird darauf hingewiesen, dass das Auf- oder Einbringen von Bodenmaterialien der Klasse BM-0 in Wasserschutzgebieten der Zone I und Heilquellenschutzgebieten der Zone I unzulässig ist. Das Auf- oder Einbringen von Bodenmaterialien der Klasse BM-0* ist in Wasserschutzgebieten der Zonen I und II, Heilquellenschutzgebieten der Zonen I und II sowie in empfindlichen Gebieten wie insbesondere Karstgebieten und Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund nicht zulässig.

Einbauklasse BM-F0* Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 5:



Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*) und Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*), entnommen werden.

Einbauklasse BM-F1 Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 6: Bodenmaterial der Klasse F1 (BM-F1) und Baggergut der Klasse F1 (BG-F1), entnommen werden.

Einbauklasse BM-F2 Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 7: Bodenmaterial der Klasse F2 (BM-F2) und Baggergut der Klasse F2 (BG-F2), entnommen werden.

Einbauklasse BM-F3 Bodenmaterial bis 50 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile. Die Einsatzmöglichkeiten des Bodenmaterials dieser Klasse in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2, Tabelle 8: Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3) und Baggergut der Klasse F3 (BG-F3), entnommen werden.

Der Einbau der vorgenannten Klassen hat oberhalb der in den vorgenannten Tabellen vorgesehenen Grundwasserdeckschicht zu erfolgen. Die Bodenart der Grundwasserdeckschicht muss den Hauptgruppen der Bodenarten Sand, Lehm, Schluff oder Ton gemäß DIN 18196 als fein-, gemischt- oder grobkörniger Boden mit Ausnahme der Gruppen mit den Gruppensymbolen GE, GW, GI, GU und GT zuzuordnen sein.

Eine günstige Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht liegt vor, wenn am jeweiligen Einbauort die grundwasserfreie Sickerstrecke mehr als 1,5 m beträgt. Eine ungünstige Eigenschaft der Grundwasserdeckschicht liegt vor, wenn bei Bodenmaterial der Klassen BM-0, BM-0*, BM-F0* und BM-F1 die grundwasserfreie Sickerstrecke mindestens 0,6 bis 1,5 m und bei allen anderen Klassen 1,0 bis 1,5 m beträgt.



5.2. Bewertung gemäß der RuVA-StB 01

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (s. Anlage 4) sind den folgenden Proben entsprechenden Materialien (Asphalt) in die folgenden Verwertungsklassen bzw. den folgenden Abfallschlüsselnummern zuzuordnen:

Tabelle 8: Bewertung gemäß der RuVA-StB 01

Probe	PAK-Gehalt [mg/kg]	B[a]p-Gehalt [mg/kg]	Phenol-index [mg/l]	Verwertungs- klasse	Abfallschlüssel- nummer
P 1	<BG	<0,5	<0,01	A	17 03 02
P 2	470	45	<0,01	B	17 03 02

Die den vorgenannten Proben entsprechenden Materialien sind gemäß ihrer Einstufung einer entsprechenden Verwertung bzw. gemäß der jeweiligen Abfallschlüsselnummer einer fachgerechten Entsorgung zuzuführen.

Es wird in diesem Zusammenhang darauf hingewiesen, dass die vorgenannten Abfallschlüsselnummern nur für die Entsorgung der Materialien innerhalb von NRW gilt. Bei einer Entsorgung in Niedersachsen ist für die der Probe **P 2** entsprechenden Materialien die Abfallschlüsselnummer **17 03 01*** in Ansatz zu bringen.

5.3. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Recyclingbaustoffen gemäß der EBV

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlagen 3.1 und 4) ist das der folgenden Probe entsprechenden Materialien in die folgende Kategorie der EBV einzustufen:

Tabelle 9: Bewertung von Recyclingbaustoffen gemäß EBV

Mischprobe	Einstufung gemäß EBV	Einstufungsrelevante(r) Parameter	Überwachungswerte eingehalten
P 3	RC-1	(Pb, Cr)	Nein
Feststoffparameter / Eluatparameter (bei den Überwachungswerten überschrittene Parameter(r))			

Die der vorgenannten Mischprobe entsprechenden Aushubböden sind gemäß ihrer endgültigen Einstufung einer entsprechenden Verwertung zuzuführen.



5.4. Bewertung gemäß der BBodSchV

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlagen 3.2 bis 3.4 und 4) halten die den folgenden Mischproben entsprechenden Aushubböden die Vorsorgewerte für Böden gemäß der BBodSchV ein bzw. nicht ein:

Tabelle 10: Bewertung von Böden gemäß BBodSchV

Mischprobe	Vorsorgewerte gem. BBodSchV eingehalten	Einstufungsrelevante(r) Parameter
P 3	Nein	Pb, Cd, Cr
P 4	Ja*	-
P 5	Ja	-
Feststoffparameter / Eluatparameter *landwirtschaftliche Folgenutzung möglich		

Die den vorgenannten Mischproben entsprechenden Aushubböden können gemäß ihrer Einstufung außerhalb von technischen Bauwerken gemäß den Vorgaben der BBodSchV einer Verwertung zugeführt werden.

5.5. Bewertung hinsichtlich der Verwertung von Bodenaushub

Gemäß den Ergebnissen der chemischen Untersuchungen (siehe Anlagen 3.5 und 4) sind die den folgenden Mischproben entsprechenden Aushubböden in die folgenden Kategorien der EBV einzustufen:

Tabelle 11: Bewertung von Böden gemäß EBV

Mischprobe	Einstufung gemäß EBV	Einstufungsrelevante(r) Parameter
P 3	BM-F3	Pb, Cr
P 5	BM-0	-
Feststoffparameter / Eluatparameter		

Die der vorgenannten Mischprobe entsprechenden Aushubböden sind gemäß ihrer Einstufung einer entsprechenden Verwertung zuzuführen.



5.6. Hinweise zu den durchgeführten Untersuchungen

Der Eluat-Gehalt an PAK₁₅ der Probe **P 3** überschreitet den Prüfwert der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) für den Wirkungspfad Boden - Grundwasser.

Eine Gefährdung des Wirkungspfades Boden - Grundwasser kann demnach aus gutachterlicher Sicht nicht ausgeschlossen werden.

Die Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH ist mit der Ausarbeitung des vorliegenden geotechnischen Berichtes seiner Mitteilungspflicht gemäß § 2, Abs. 1, Landesbodenschutzgesetz (LBodSchG) des Landes Nordrhein-Westfalen vollumfänglich nachgekommen.

Wir weisen Sie hiermit darauf hin, dass Sie auf Grundlage des vorliegenden geotechnischen Gutachtens ebenfalls nach § 2 Abs. 1 LBodSchG verpflichtet sind, dem Grundstückseigentümer die festgestellten schädlichen Bodenveränderungen aufzuzeigen, damit dieser wiederum seinen Pflichten gemäß § 4 Abs. 3 BBodSchG (Verpflichtung zur Sanierung der schädlichen Bodenveränderung), nachkommen kann.

Es wird darauf hingewiesen, dass die jeweiligen Kippstellen über den Umfang der durchgeführten Untersuchungen hinaus zur Verwertung ggf. noch weitere Untersuchungen benötigen.

Die ggf. notwendigen Untersuchungen können bei einer zeitnahen Beauftragung an den Rückstellproben der Aufschlussbohrungen durchgeführt werden. Es wird in diesem Zusammenhang auf die Aufbewahrungszeit der entnommenen Bodenproben von 3 Monaten hingewiesen.

Des Weiteren wird darauf hingewiesen, dass es sich bei der durchgeführten chemischen Analyse um eine orientierende Untersuchung handelt. In der Regel nehmen Kippstellen nur Material an, bei dem die chemische Untersuchung bzw. die Probenentnahme nicht länger als 6 Monate zurückliegt. Sollte die Verwertung zu einem späteren Zeitpunkt stattfinden, werden ggf. weitere Probenentnahmen und chemische Untersuchungen notwendig.



6. Gründungstechnische Folgerungen

6.1. Allgemeine Hinweise

Bauvorhabenbezogene Hinweise und Verfahrensvorschläge sind den nachfolgenden Erläuterungen zu entnehmen. Darüberhinausgehende Hinweise zur Berücksichtigung konstruktiver Gesichtspunkte können erst nach Kenntnis der ankommenden Lasten etc. im Laufe der weiteren Planungen in Zusammenarbeit mit dem Tragwerksplaner gegeben werden. Für die Bauausführung sind neben den speziellen technischen Normen insbesondere die zusätzlichen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTV E-StB) und die Sicherheitsvorschriften der Tiefbau- Berufsgenossenschaft zu beachten.

6.2. Wasserhaltungsmaßnahmen

Nach den bisher vorliegenden Grundwasserstandsmessungen, den anstehenden wasserdurchlässigen Böden und unter Beachtung des zu erwartenden maximalen Grundwasserstandes von ca. 55,90 m ü. NHN (vgl. Kap. 3.4), ist eine Wasserhaltung während der Gründungsarbeiten und nach Fertigstellung des Bauwerkes nicht erforderlich.

Die Arbeitsräume und das Aushubplanum sind jedoch frei von Baustellenresten und Verschlämmungen zu halten, damit das anfallende Tageswasser sowie die in geringen Mengen anfallenden Sicker- und Schichtwässer ungehindert in den tieferen Untergrund versickern können.



6.3. Gebäudeabdichtung

Aufgrund der angetroffenen geologischen und hydrogeologischen Gegebenheiten (s. Kapitel 3.1, 3.3 und 3.4) ist für das geplante Gebäude der Lastfall drückendes Wasser anzusetzen. Die Konstruktion aller erdberührenden Bauteile ist demnach in wasserundurchlässigem Beton (z. B. gemäß WU-Richtlinie, Beanspruchungsklasse 1) oder mit einer Abdichtung gegen drückendes Wasser auszuführen (z. B. gemäß der Wassereinwirkungsklasse W 2.1-E nach DIN 18533-1). Der wasserundurchlässige Beton bzw. die Abdichtung gegen drückendes Wasser ist mindestens bis zur zukünftigen GOK hochzuziehen.

Der Lastfall Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser kann nur dann angesetzt werden, wenn sichergestellt wird, dass sich im Bereich der Gebäude kein Sicker- und Schichtwasser bis zu den Gebäudesohlen aufstauen kann.

Gemäß der DIN 18533-1 kann eine Verhinderung eines Aufstaus von Sicker- und Schichtwasser, z. B. durch eine auf Dauer funktionsfähige Dränage gemäß DIN 4095, erreicht werden. Zur Festlegung der erdseitigen Einwirkung auf die Abdichtungsschicht gilt dann die Wassereinwirkungsklasse W1.2-E gemäß der DIN 18533-1. Das Dränagesystem verhindert einen Aufstau von Sickerwasser durch Niederschläge in den Arbeitsräumen und verändert nicht die Grundwasserverhältnisse im Bereich der Bebauung. Eine Abführung der ggf. in den Arbeitsräumen anfallenden Sickerwässer hat keine nachteiligen Auswirkungen auf die hydrogeologischen Verhältnisse in der Umgebung.



6.4. Tragfähigkeit des Baugrundes

Wie den Schichtenprofilen und Rammdiagrammen auf der Anlage 2 zu entnehmen ist, stehen in der angenommenen Gründungsebene der Fundamente und der Betonsohle bzw. Sohlplatte bis in Tiefen von ca. 1,2 m u. GOK humose Sande an, welche von mindestens mitteldicht gelagerten, ausreichend tragfähigen natürlichen Sanden unterlagert werden.

Organogene und organische Böden (Bodengruppen OU, OT, OH, OK, HN und HZ) sind als Erdplanum ungeeignet, da es durch den biologischen und chemischen Abbau von organischem Material zur Volumenverringerung der Böden kommen kann. Durch den Volumenverlust kann es zu lastunabhängigen Setzungen kommen, wodurch Beschädigungen an Bauwerken entstehen können. Des Weiteren kann es durch die allgemeine schlechte Tragfähigkeit humoser Böden auch zu erhöhten lastabhängigen Setzungen kommen.

Im Falle einer Gründung mittels Streifen- und Einzelfundamenten wird empfohlen, die Fundamente mittels Magerbeton bis auf die mitteldicht gelagerten, höchstens schwach humosen unterlagernden Sande Tiefer zu führen und die an der Betonsohle ankommenden Lasten vollständig über Streifen- und Einzelfundamente abzutragen.

Sollte der Lastfall Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser in Ansatz gebracht werden, wird unterhalb der Betonsohle ein Bodenaustausch in einer Stärke von min. 0,5 m notwendig. Als Bodenaustausch- bzw. Bodenauffüllmaterial nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie Kiessand 0/32, Grubenkies, Kalkstein-Schotter 0/45 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart zu verwenden.

Die obersten 0,15 m des Bodenaustauschs sind aus kapillarbrechendem Material herzustellen (s. Kap. 6.3).

Es ist nicht bekannt ob das angrenzende Gebäude unterkellert ist.

Sollte das angrenzende Gebäude unterkellert sein, sind im Übergangsbereich Keller/frostfreie Gründung die Fundamente unter 30 ° abzutreppen bzw. so weit tiefer zu führen, dass der Winkel zwischen den Unterkanten zweier benachbarten Gründungskörper 30 ° nicht überschreitet.

Bei einer Gründung mittels lastabtragender Betonsohle (Sohlplatte) sind die unterlagernden humosen Böden vollständig bis auf die mitteldicht gelagerten, höchstens schwach humosen Sande auszuheben und durch ein geeignetes Bodenaustauschmaterial auszutauschen.



Für die oberen mindestens 0,5 m der Tragschicht ist als Bodenaustausch- bzw. Bodenauffüllmaterial nicht bindiges, wasserdurchlässiges und verdichtungsfähiges Lockergesteinsmaterial wie Kiessand 0/32, Grubenkies, Kalkstein-Schotter 0/45 bzw. eine äquivalente Mischung oder Bodenart zu verwenden. Zur Tiefe hin können verdichtungsfähige nicht bindige Sande verwendet werden.

Bei einer Abdichtung gegen Erdfeuchtigkeit sind die obersten 0,15 m der Bodenauffüllung unterhalb der Sohlplatte aus kapillARBrechendem Material herzustellen.

Das Bodenaustausch- bzw. Bodenauffüllmaterial ist in Lagenstärken bis maximal 0,3 m einzubringen und mit einem geeigneten Verdichtungsgerät bis auf ca. 100 % der Proctordichte zu verdichten. Auf den Lagen des Bodenaustausch- bzw. Bodenauffüllmaterial ist ein Verformungsmodul von ≥ 45 MPa nachzuweisen.

6.5. Baugrubensicherung

Die Fundamentgruben können bis zu einer Tiefe von $t = 1,25$ m senkrecht ausgeschachtet werden. Ist ggf. örtlich eine tiefere Ausschachtung erforderlich, dann können die Baugrubenwände in den Sanden bis 45° abgeböschet werden. Die Böschungen sind gegen Erosion durch Folienabdeckung zu schützen.

Für die Ausführung der Aushubarbeiten gelten die Vorgaben der DIN 4124 und der EAB: Empfehlungen des Arbeitskreises „Baugruben“.



6.6. Belastung des Baugrundes

Für die Fundamente sind, unter Beachtung der zulässigen Setzungen von $S_g = 2,0$ cm, der zulässigen Setzungsdifferenzen von $\Delta S = 1,0$ cm auf 5,0 m bzw. der noch zulässigen Winkelverdrehung von $\alpha_{krit} = 1/500$ und der Grundbruchsicherheit [Ausnutzungsgrad μ (parallel zu b) $\leq 1,0$; Teilsicherheit $\gamma_{R,V} \geq 1,4$], folgende Bemessungswerte des Sohldruckwiderstandes ($\sigma_{R,d}$) anzusetzen bzw. unter Berücksichtigung der Gesamtsicherheit folgende charakteristische Sohldruckspannungen ($\sigma_{zul.}$) in der Lasteintragsfläche (Unterseite Fundament) zulässig:

Tabelle 12 Streifenfundamente

Fundamentbreite b (m)	0,4	0,5	0,6	0,7	0,8	0,9	1,0	1,2
Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ (kN/m ²)	344	365	383	398	412	426	439	465
Zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ (kN/m ²)	252,0	267,1	280,4	291,7	302,1	312,1	321,8	340,5
Gesamtsetzungen S_g (cm)	0,47	0,60	0,73	0,86	0,99	1,11	1,24	1,51
Bettungsmodul k_s (MN/m ³)	53,6	44,5	38,4	33,9	30,5	28,1	26,0	22,5

Tabelle 13 Einzelfundamente

Fundamentbreite b (m)	0,5	1,0	1,5	2,0	2,5	3,0	3,5	4,0
Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ (kN/m ²)	469	519	561	602	614	512	464	416
Zul. Sohldruck $\sigma_{zul.}$ (kN/m ²)	343,6	380,1	411,2	441,2	450,0	375,0	340,0	305,0
Gesamtsetzungen S_g (cm)	0,32	0,70	1,12	1,58	2,00	2,00	2,00	2,00
Bettungsmodul k_s (MN/m ³)	107,4	54,3	36,7	27,9	22,5	18,8	17,0	15,3

Zwischenwerte sind entsprechend den Darstellungen auf den Anlagen 5.1 und 5.2 geradlinig einzuschalten.

Die Mindestbreite der Einzelfundamente beträgt $b = 0,4/0,5$ m, die Mindesteinbindetiefe $t = 0,8$ m (frostfreie Gründung).

Bei geringer belasteten Fundamentkonstruktionen ist eine Reduzierung der Mindestwerte der Fundamentabmessungen zulässig.

Für eine Sohlplattengründung wird davon ausgegangen, dass die Hauptlasten im Bereich der Bodenplatte überwiegend streifenförmig unter den Wänden auftreten.

Unter Berücksichtigung einer charakteristischen Bodenpressung von ca. $\sigma_m = 250$ kN/m² wurde eine überschlägige Setzungsberechnung für eine unter den Bodenplatten in einer Breite von ca. 1,5 m wirkende Streifenlast durchgeführt.

Entsprechend den Ergebnissen der Setzungsberechnung auf der Anlage 5.3 ergibt sich für eine auf einer Breite von 1,5 m auf den Untergrund übertragene charakteristische Streifenlast R_k von 375 kN/m rechnerisch eine Setzung von ca. $S_g = 1,25$ cm.



Für die Bemessung der Bodenplatte ist demnach ein Bettungsmodul von $k_s = 20,0 \text{ MN/m}^3$ in Ansatz zu bringen.

6.7. Setzungsverhalten und Grundbruchsicherheit

Die Setzungen werden bei den vorgenannten Belastungen rechnerisch $S_g = 1,51 \text{ cm}$ (Streifenfundamente) bzw. $S_g = 2,0 \text{ cm}$ (Einzelfundamente) bzw. $1,25 \text{ cm}$ (Sohlplatte) nicht überschreiten. Die Setzungsdifferenzen, die sich durch die unterschiedlichen Bau- grundverhältnisse ergeben, betragen nach den überschlägigen Setzungsberechnungen und der groben Abschätzung bei annähernd gleichmäßig zu erwartender Lastverteilung nur wenige Millimeter und können vernachlässigt werden. Unzulässige Setzungen und Setzungsdifferenzen sind somit nicht zu erwarten.

Nach Fertigstellung des Lastplans ist ggf. eine Überprüfung des Setzungsverhaltens durch einen Gutachter vorzunehmen.

Die Fundamente bzw. die Sohlplatte besitzen bei den vorgenannten Belastungen und den dazugehörigen Abmessungen bzw. bei der vorgenannten Lastverteilung innerhalb der Sohlplatte eine ausreichende Grundbruchsicherheit [Ausnutzungsgrad μ (parallel zu b) $\leq 1,0$; Teilsicherheit $\gamma_{R;V} \geq 1,4$].



6.8. Verwendung des Aushubmaterials

Die Verwertung der im Zuge der Baumaßnahme anfallenden Materialien hat unter Beachtung der Verordnung über Anforderungen an den Einsatz von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke (Ersatzbaustoffverordnung - EBV) bzw. in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu erfolgen (s. Kap. 5).

Die voraussichtlich beim Aushub anfallenden Böden sind, in die Verdichtbarkeitsklassen V1 bis V2 zu stellen (s. Tabelle 4).

Anfallende höchstens schwach humose Sande können i.d.R. als Füll- bzw. Auffüllmaterial in Bereichen wieder verwendet werden, in denen keine Anforderungen an den Feinkornanteil des Auffüllmaterials gestellt werden.

Humoser oder vernässter und dann nicht verdichtungsfähiger Aushubboden ist abzufahren.

Der zum Wiedereinbau vorgesehene Boden ist durch Folienabdeckungen gegen Witterungseinflüsse zu schützen und im Zuge der Überwachung der Erd- und Gründungsarbeiten auf seine Verwendung als Füllboden zu prüfen.

In den Bereichen, in denen ein frostsicherer Unterbau erforderlich ist, z.B. Gehwege, Parkplatzflächen, Zuwegungen, darf der Aushubboden nur bis maximal zur Unterkante des frostsicheren Oberbaus eingebaut und entsprechend verdichtet werden.



7. Schlusswort

Baugrunduntersuchungen liefern immer nur stichprobenartige Aufschlüsse des Untergrundes. Prinzipiell sind daher Abweichungen in Bezug auf Schichtmächtigkeit und -ausbildung zwischen bzw. außerhalb der Untersuchungspunkte nicht auszuschließen.

Aus den Erkenntnissen der Aufschlüsse wird im Zuge eines Geotechnischen Berichtes ein homogenisiertes, idealisiertes Baugrundmodell entwickelt und beschrieben. Wenn sich im Zuge der Bauarbeiten die Bodenverhältnisse anders darstellen als dies bislang erkundet wurde, dann ist der Baugrundgutachter dringend zu informieren bzw. hinzuzuziehen um die weitere Vorgehensweise zu besprechen.

Falls sich Fragen ergeben, die im vorliegenden Bericht nicht oder abweichend erörtert wurden, ist der Gutachter zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern. Zur Durchführung von Ortsbesichtigungen, Verdichtungsüberprüfungen, etc. bitten wir um rechtzeitige Benachrichtigung.

Münster, den 31.08.2026



Roxeler Ingenieurgesellschaft mbH
Baustoffprüfstelle
Otto-Hahn-Straße 7 · 48161 Münster
Telefon (0 25 34) 62 00-0 · Telefax (0 25 34) 62 00-32

M.Sc. Geowiss. F. Tritt

Diplom-Geologe T. Freisfeld

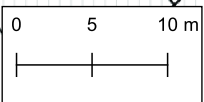
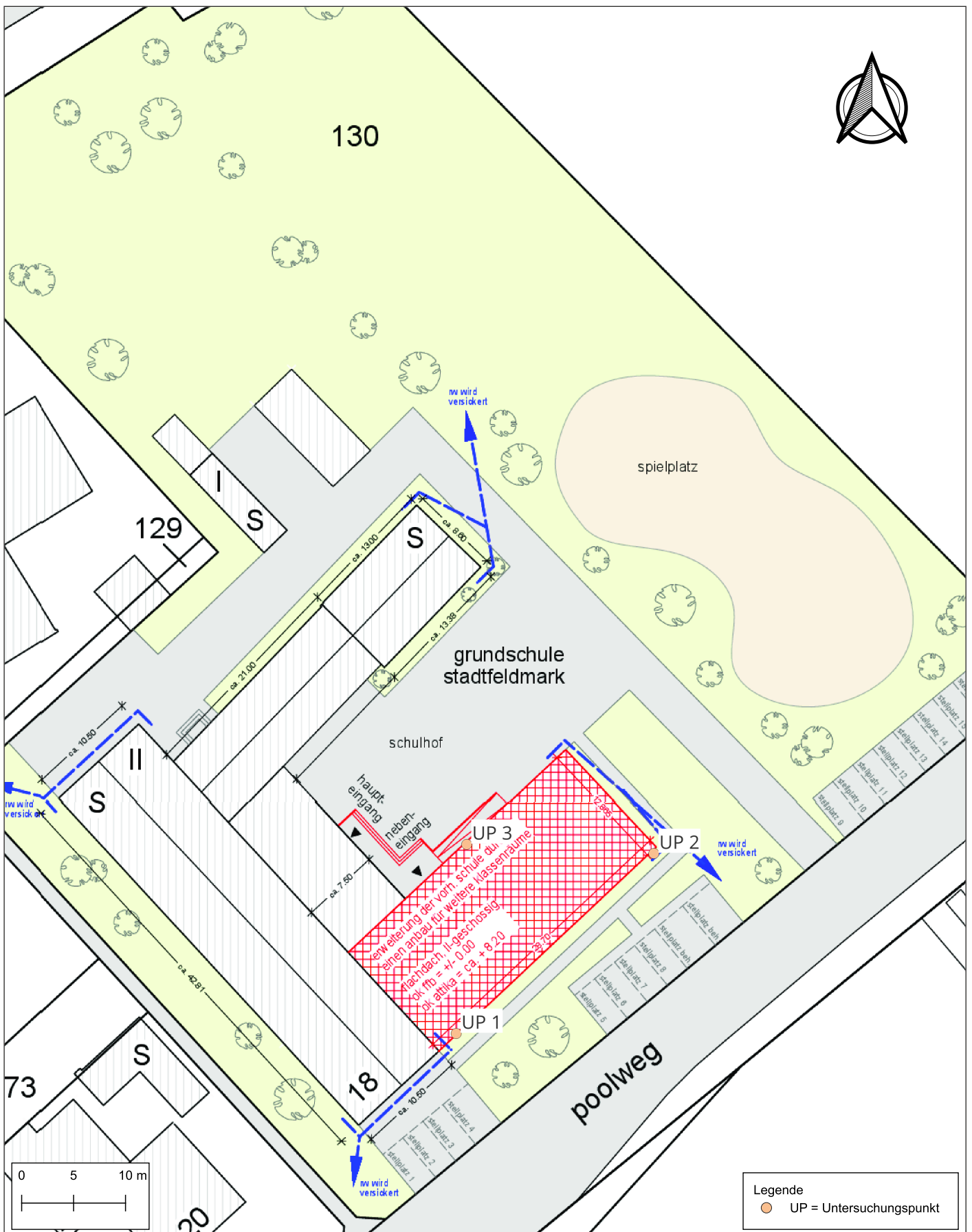


Planunterlagen

1. Geologische Karte von Nordrhein-Westfalen im Maßstab 1:100.000, Blatt C3910 Rheine
2. Lageplan, 1:500 (Quelle: die architektin, Kathrin Scherff, Mäscher 1, 49186 Bad Iburg; Stand: 10.2024)
3. Archivunterlagen

Anlagen

1. Lageplan mit eingetragenen Untersuchungspunkten, 1:500
2. Schichtenprofile gemäß DIN 4023 und Rammdiagramme gemäß DIN EN ISO 22476-2, 1:25
3. Tabellarische Zusammenstellungen der Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Anlagen 3.1 bis 3.5)
4. Prüfberichte (14 Seiten)
5. Ergebnisse der Setzungsberechnungen (Anlagen 5.1 bis 5.3)



Legende	
	UP = Untersuchungspunkt



Roxeler Baustoffprüfstelle

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung

Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ)

Notifizierte Zertifizierungsstelle gemäß
Verordnung (EU) Nr. 305/2011

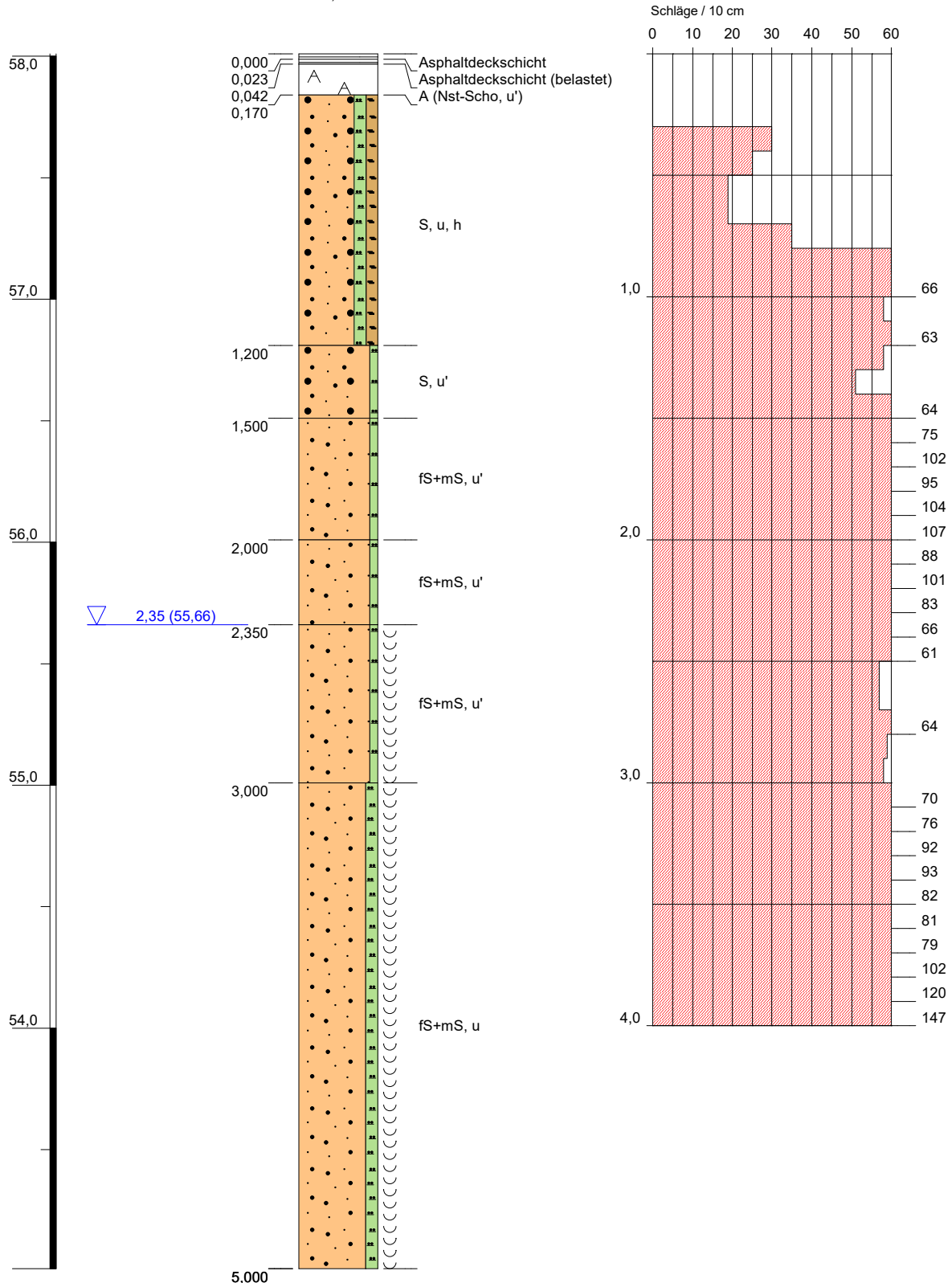
Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau



Maßstab	1:500	Anlage	1
Datum	26.05.2026	Projekt Nr.	030082-26
Projekt	Neubau Anbau - Grundschule Stadtfeldmark Poolweg 18, 49525 Lengerich		
Inhalt	Lageplan der eingemessenen Untersuchungspunkte		

UP 1

GOK = 58,01 m ü. NHN



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ)

Notifizierte Zertifizierungsstelle gemäß
Verordnung (EU) Nr. 305/2011

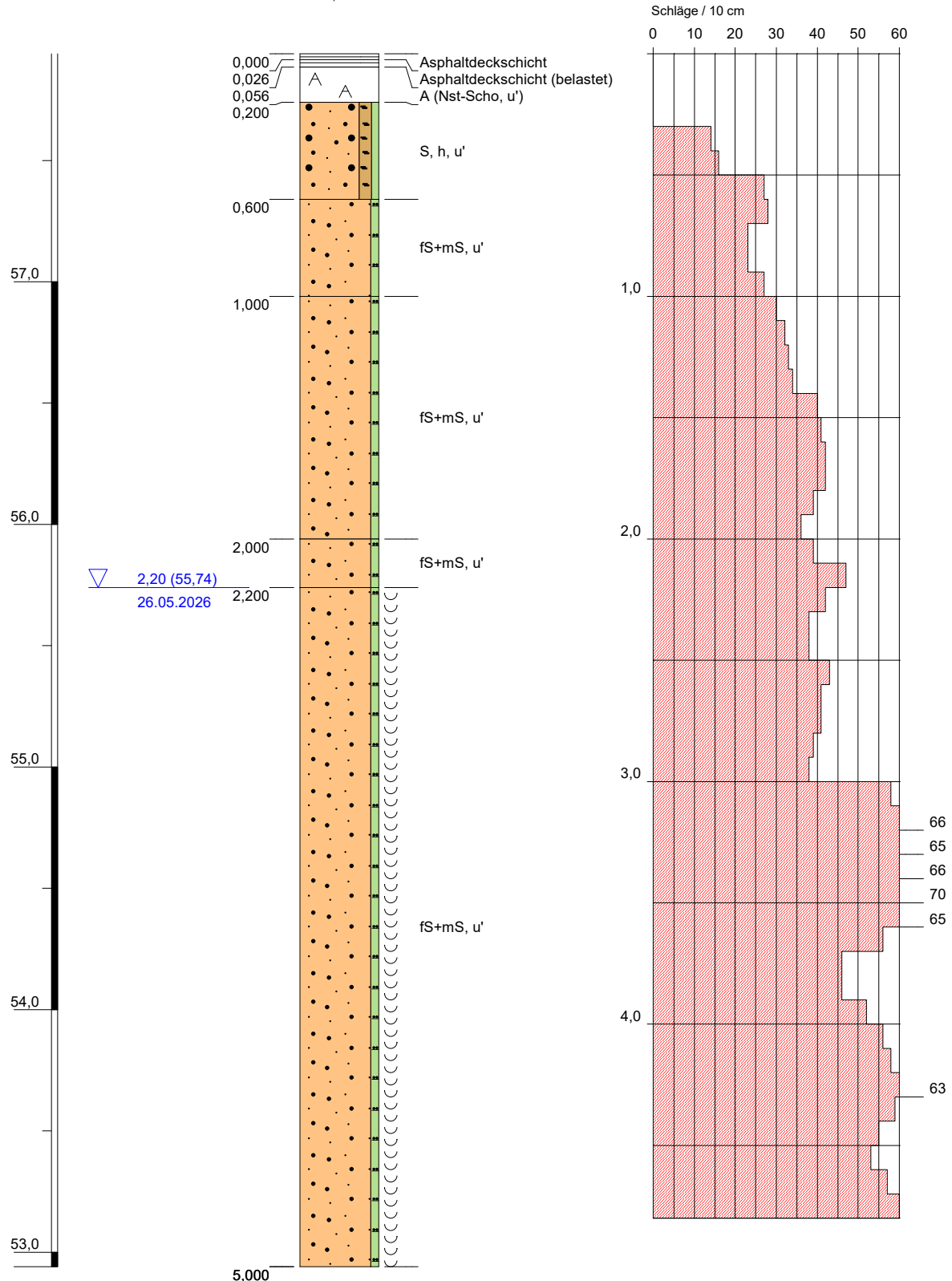
Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau

Projekt Neubau eines Anbaus - Grundschule Stadtfeldmark
Poolweg 18
48525 Lengerich

Sondierung	UP 1	Anlage	2
Ansatzhöhe	58,01 m ü. NHN	Projekt-Nr.	Tri
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:25
Bearbeiter	030082-26	Datum	26.05.2026

UP 2

GOK = 57,94 m ü. NHN



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung

Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ)
Notifizierte Zertifizierungsstelle gemäß
Verordnung (EU) Nr. 305/2011
Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau

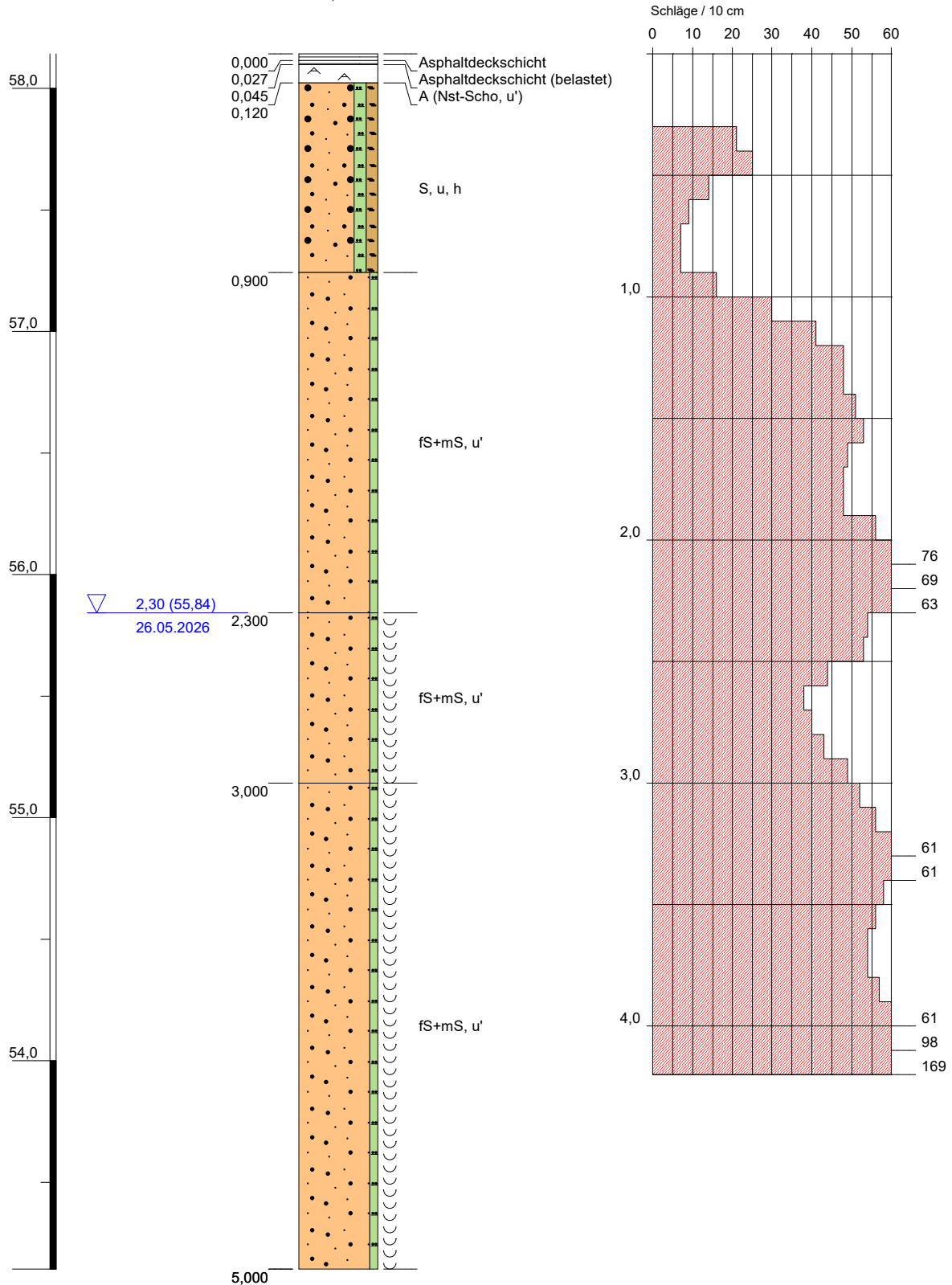


Projekt Neubau eines Anbaus - Grundschule Stadtfeldmark
Poolweg 18
48525 Lengerich

Sondierung	UP 2	Anlage	2
Ansatzhöhe	57,94 m ü. NHN	Projekt-Nr.	Tri
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:25
Bearbeiter	030082-26	Datum	26.05.2026

UP 3

GOK = 58,14 m ü. NHN



**Roxeler
Baustoffprüfstelle**

Baustoffprüfung
Baugrundgutachten
Bauwerkserhaltung



Bauaufsichtlich anerkannte
Prüf-, Überwachungs- und Zertifizierungsstelle (PÜZ)
Notifizierte Zertifizierungsstelle gemäß
Verordnung (EU) Nr. 305/2011
Privatrechtlich anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra
für Baustoffe und Baustoffgemische im Straßenbau

Projekt Neubau eines Anbaus - Grundschule Stadtfeldmark
Poolweg 18
48525 Lengerich

Sondierung	UP 3	Anlage	2
Ansatzhöhe	58,14 m ü. NHN	Projekt-Nr.	Tri
Sondiertiefe	5,00 m	Maßstab	1:25
Bearbeiter	030082-26	Datum	26.05.2026



Legende

Boden- und Felsarten

	Ton (T) tonig (t)
	Schluff (U) schluffig (u)
	Sand (S) sandig (s)
	Kies (G) kiesig (g)
	Schotter (Scho)
	Steine (X) steinig (x)
	Lehm (L) lehmig (l)
	Handlehm (HL) Verwitterungslehm (VL)
	Lösslehm (LöI)
	Löss (Lö)
	Geschiebelehm (Lg)
	Geschiebemergel (Mg)
	Mutterboden (Mu)
	Faulschlamm / Mudde (F) organisch (o)

	Torf (H) humos (h)
	Klei (KI)
	Wiesenkalk (Wk)
	Braunkohle (Bk)
	Steinkohle (Stk)
	Kalkmergelstein (KMst)
	Kalksandstein (KSst)
	Kalkstein (Kst)
	Mergelstein (Mst)
	Sandmergelstein (SMst)
	Sandstein (Sst)
	Tonmergelstein (TMst)
	Tonstein (Tst)
	Schluffstein (Ust)

Oberflächenbefestigungen

	Beton (Be)
	Betonpflasterung (BePfl)
	Estrich (Estr)
	Fliesen (FI)
	Gussasphalt (Gussasph)
	Pflasterung (Pfl)
	Platten (Pl)
	Rasengittersteine (Rgst)
	Schwarzdecke (Sd)

Auffüllung

	Auffüllung (A)
	Asche (Asch)
	Bauschutt (Bsch)
	Bergematerial (Bm)
	Glas (Gl)
	Glasasche (GIAsch)
	Hartkalksteinschotter (HKS)
	Hausmüll (HM)
	Holz (Ho)
	Hydr. geb. Tragschicht (HGT)
	Magerbeton (MBe)
	Mauerwerk (Mw)
	Natursteinschotter (Nst-Scho)
	Porenbetonstein (PBest)
	Recycling-Material (Rcl-Mat)
	Recyclingschotter (Rcl-Scho)
	Schlacke (Schl)
	Splitt (Spl)
	Styropor (Sty)
	Washberge (Wb)
	Ziegel (Zi)

Ramm-	Ramm- gewicht	Fallhöhe	Spitzen- querschnitt
DPL	10 kg	50 cm	10 cm²
DPM - A	30 kg	20 cm	10 cm²
DPM	30 kg	50 cm	15 cm²
DPH	50 kg	50 cm	15 cm²



Sonstiges

schwach verwittert (svw)
verwittert (vw)
stark verwittert (stvw)
vollständig verwittert (vvw)

Grasnarbe (Grasn)
Hohlraum (HoR)
Hindernis (-> Hind)
kein Bohrfortschritt (-> kB)
Kernverlust (KV)

Korngrößenbereich

fein (f)
mittel (m)
grob (g)

Beimengungen

schwach (< 15%) = '
stark (ca. 30-40 %) = " / *

humusstreifig = h-streif
Linsen = -Lin
Pflanzenreste = Pf-R
Wurzelreste = Wurz-R
Bänke = -Bnk
Bruch = -Br
Reste = -R

Grundwasser

	Grundwasserspiegel angebohrt
	Grundwasserspiegel angestiegen
	Grundwasserspiegel gefallen
	Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrarbeiten
	Grundwasserspiegel in Ruhe
	nass

Konsistenzen

	breiig
	weich
	steif
	halbfest
	fest
	geklüftet



**Erweiterung der Grundschule
Poolweg 18, 48525 Lengerich**

Materialwerte für geregelte Ersatzbaustoffe ohne Gleisschotter, Bodenmaterial und Baggergut

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben-bezeichnung		P 3							RC-1	RC-2	RC-3
PAK ₁₆	(mg/kg)	5,803							10	15	20

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

Proben-bezeichnung		P 3							RC-1	RC-2	RC-3
pH-Wert		8,6							6 - 13	6 - 13	6 - 13
el. Leitf.	(µS/cm)	350							2.500	3.200	10.000
SO ₄	(mg/l)	47							600	1.000	3.500
PAK ₁₅	(µg/l)	1,08							4	8	25
Chrom (gesamt)	(µg/l)	<3							150	440	900
Kupfer	(µg/l)	<6,7							110	250	500
Vanadium	(µg/l)	<10							120	700	1.350

Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 1, Tabelle 1

Zuordnung gemäß EBV RC	RC-1						
---------------------------	------	--	--	--	--	--	--

Überwachungswerte (Feststoffwerte) bei RC-Baustoffen

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben-bezeichnung		P 3							Überwachungswerte	
Arsen	(mg/kg)	<3,3							40	
Blei	(mg/kg)	160							140	
Chrom (gesamt)	(mg/kg)	130							120	
Cadmium	(mg/kg)	1,5							2	
Kupfer	(mg/kg)	11							80	
Quecksilber	(mg/kg)	0,16							0,6	
Nickel	(mg/kg)	72							100	
Thallium	(mg/kg)	<0,10							2	
Zink	(mg/kg)	290							300	
KW	(mg/kg)	<100							600	
KW mobil	(mg/kg)	<50							300	
PCB ₇	(mg/kg)	<BG							0,15	

Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 4, Tabelle 2.2

Überwachungs- werte eingehalten	Nein						
------------------------------------	------	--	--	--	--	--	--



**Erweiterung der Grundschule
Poolweg 18, 48525 Lengerich**

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

PAK₁₅ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffen (PAK₁₆ ohne Naphthalin)

el. Leitf. = elektrische Leitfähigkeit

Cl = Chlorid

SO₄ = Sulfat

Cr, ges. = Chrom gesamt

KW = Kohlenwasserstoffe gesamt (C₁₀ - C₄₀)

KW mobil = Kohlenwasserstoffe (C₁₀ - C₂₂)

PCB = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)

**Erweiterung der Grundschule
Poolweg 18, 48525 Lengerich**
Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben-bezeichnung		P 4					Sand	Schluff	Ton
Arsen	(mg/kg)	<1,0					10	20	20
Blei	(mg/kg)	3,9					40	70	100
Cadmium	(mg/kg)	<0,10					0,4	1	1,5
Chrom (gesamt)	(mg/kg)	1,8					30	60	100
Kupfer	(mg/kg)	1,7					20	40	60
Nickel	(mg/kg)	<1,0					15	50	70
Quecksilber	(mg/kg)	<0,10					0,2	0,3	0,3
Thallium	(mg/kg)	<0,30					0,5	1	1
Zink	(mg/kg)	7,4					60	150	200
Spez. Bodenart		Sand							

TOC	(Gew-%)	1,4					TOC-Gehalt ≤ 4 %	TOC-Gehalt > 4 % & ≤ 9 %
PAK ₁₆	(mg/kg)	<BG					3	5
B[a]p	(mg/kg)	<0,050					0,3	0,5
PCB ₇	(mg/kg)	<BG					0,05	0,1

Vorsorgewerte für Böden nach Anlage 1, Tabellen 1 und 2, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten	Ja				
---	----	--	--	--	--

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

TOC = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

B[a]p = Einzelwert für Benzo[a]pyren

PCB₇ = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)



**Erweiterung der Grundschule
Poolweg 18, 48525 Lengerich**

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben-bezeichnung		P 4					Sand	Schluff	Ton
Arsen	(mg/kg)	<1,0					7	14	14
Blei	(mg/kg)	3,9					28	49	70
Cadmium	(mg/kg)	<0,10					0,28	0,7	1,05
Chrom (gesamt)	(mg/kg)	1,8					21	42	70
Kupfer	(mg/kg)	1,7					14	28	42
Nickel	(mg/kg)	<1,0					10,5	35	49
Quecksilber	(mg/kg)	<0,10					0,14	0,21	0,21
Thallium	(mg/kg)	<0,30					0,35	0,7	0,7
Zink	(mg/kg)	7,4					42	105	140
Spez. Bodenart		Sand							

TOC	(Gew-%)	1,4					TOC-Gehalt ≤ 4 %	TOC-Gehalt > 4 % & ≤ 9 %
PAK ₁₆	(mg/kg)	<BG					2,1	3,5
B[a]p	(mg/kg)	<0,050					0,21	0,35
PCB ₇	(mg/kg)	<BG					0,035	0,07

Vorsorgewerte für Böden bei landwirtschaftlicher Folgenutzung nach Anlage 1, Tabellen 1 und 2, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten	Ja				
--	----	--	--	--	--

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

TOC = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

B[a]p = Einzelwert für Benzo[a]pyren

PCB₇ = polychlorierte Biphenyle

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)



Erweiterung der Grundschule
Poolweg 18, 48525 Lengerich

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Proben-bezeichnung		P 3	P 5				Vorsorgewerte
Arsen	(mg/kg)	<3,3	<3,3				20
Blei	(mg/kg)	160	<4,0				140
Cadmium	(mg/kg)	1,5	<0,13				1
Chrom (gesamt)	(mg/kg)	130	<4,0				120
Kupfer	(mg/kg)	11	<4,0				80
Nickel	(mg/kg)	72	<4,0				100
Quecksilber	(mg/kg)	0,16	<0,050				0,6
Thallium	(mg/kg)	<0,10	<0,10				1
Zink	(mg/kg)	290	<4,0				300
PCB ₇	(mg/kg)	<BG	<BG				0,1
PAK ₁₆	(mg/kg)	5,803	<BG				6
EOX	(mg/kg)	<0,30	<0,30				1

TOC	(Gew.-%)	0,37	0,19				TOC-Gehalt < 0,5 %	TOC-Gehalt ≥ 0,5 %
Arsen	(µg/l)	<2,7	<2,7				8	13
Blei	(µg/l)	<7	<7				23	43
Cadmium	(µg/l)	<0,5	<0,5				2	4
Chrom (gesamt)	(µg/l)	<3	<3				10	19
Kupfer	(µg/l)	<6,7	<6,7				20	41
Nickel	(µg/l)	<6,7	<6,7				20	31
Quecksilber	(µg/l)	<0,033	<0,033				0,1	0,1
Thallium	(µg/l)	<0,05	<0,05				0,2	0,3
Zink	(µg/l)	<33	<33				100	210
SO ₄	(µg/l)	47000	3000				250000	250000
PCB ₇	(µg/l)	<BG	<BG				0,01	0,01
PAK ₁₅	(µg/l)	1,083	0,069				0,2	0,2
Naphthalin / Methylnaphthalin	(µg/l)	<BG	<BG				2	2

Vorsorgewerte für Böden nach Anlage 1, Tabelle 4, der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV)

Vorsorgewerte nach BBodSchV eingehalten	Nein	Ja			
--	------	----	--	--	--

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

PCB = polychlorierte Biphenyle

PAK = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen

TOC = Gesamtgehalt an organisch gebundenem Kohlenstoff

SO₄ = Sulfat

Naph. und Methylnaph. = Naphthalin und Methylnaphthalin

< = kleiner Bestimmungsgrenze (Bg)

Erweiterung der Grundschule
Poolweg 18, 48525 Lengerich

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Feststoff)

Probenbezeichnung		P 3	P 5					BM-0 BG-0 (Sand)	BM-0 BG-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 BG-0 (Ton)	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Fremdbestandteile	≤ Vol.-%	10	10					10	10	10	10	50	50	50	50
Arsen	mg/kg	<3,3	<3,3					10	20	20	20	40	40	40	150
Blei	mg/kg	160	<4,0					40	70	100	140	140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	1,5	<0,13					0,4	1	1,5	1	2	2	2	10
Chrom (gesamt)	mg/kg	130	<4,0					30	60	100	120	120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	11	<4,0					20	40	60	80	80	80	80	320
Nickel	mg/kg	72	<4,0					15	50	70	100	100	100	100	350
Quecksilber	mg/kg	0,16	<0,050					0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5
Thallium	mg/kg	<0,10	<0,10					0,5	1	1	1	2	2	2	7
Zink	mg/kg	290	<4,0					60	150	200	300	300	300	300	1200
TOC	M%	0,37	0,19					1	1	1	1	5	5	5	5
KW	mg/kg	<100	<100								600	600	600	600	2000
KW mobil	mg/kg	<50	<50								300	300	300	300	1000
B[a]p	mg/kg	0,6	<0,050					0,3	0,3	0,3					
PAK ₁₆	mg/kg	5,803	<BG					3	3	3	6	6	6	9	30
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,0005	0,0005					0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5
EOX	mg/kg	<0,30	<0,30					1	1	1	1	3	3	3	10
Spez. Bodenart		Sand	Sand												

Ergebnisse der chemischen Untersuchungen (Eluat)

pH-Wert		8,6	7									6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
el. Leitf.	µS/cm	350	280								350	350	500	500	2000
SO ₄	mg/l	47	3					250	250	250	250	250	450	450	1000
Arsen	µg/l	<2,7	<2,7								8	(13)	12	20	100
Blei	µg/l	<7	<7								23	(43)	35	90	470
Cadmium	µg/l	<0,5	<0,5								2	(4)	3	3	15
Chrom (gesamt)	µg/l	<3	<3								10	(19)	15	150	530
Kupfer	µg/l	<6,7	<6,7								20	(41)	30	110	320
Nickel	µg/l	<6,7	<6,7								20	(31)	30	150	280
Quecksilber	µg/l	<0,033	<0,033								0,1				
Thallium	µg/l	<0,05	<0,05								0,2	(0,3)			
Zink	µg/l	<33	<33								100	(210)	150	160	1600
PAK ₁₅	µg/l	1,083	0,069								0,2		0,3	1,5	20
Naphthalin / Methylnaphthalin	µg/l	<BG	<BG								2				
PCB ₆ und PCB-118	µg/l	<BG	<BG								0,01		0,02	0,02	0,04

Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut

Tabelle 4: Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut; Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Zuordnung gemäß EBV	BM-F3	BM-0				
---------------------	-------	------	--	--	--	--



**Erweiterung der Grundschule
Poolweg 18, 48525 Lengerich**

Erläuterungen der chemischen Untersuchungen

As = Arsen

Pb = Blei

Cd = Cadmium

Cr ges. = Chrom gesamt

Cu = Kupfer

Ni = Nickel

Hg = Quecksilber

Tl = Thallium

Zn = Zink

TOC = organischer Kohlenstoff gesamt

KW = Kohlenwasserstoffe gesamt (C10 - C40)

KW mobil = Kohlenwasserstoffe (C10 - C22)

B[a]p = Einzelwert für Benzo[a]pyren

PAK₁₆ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (16 Einzelsubstanzen nach EPA)

PCB = polychlorierte Biphenyle

EOX = extrahierbare organische Halogenverbindungen

el. Leitf. = elektrische Leitfähigkeit

SO₄ = Sulfat

PAK₁₅ = polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (ohne Naphtalin / Methylnaphtalin)

Napht / M-Napht = Naphtalin / Methylnaphtalin

< = kleiner Bestimmungsgrenze

Bg = Bestimmungsgrenze

() = Eluat-Grenzwert ab einem TOC von $\geq 0,5$ M%

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Bruchstr. 5c · 45883 Gelsenkirchen

Roxeler Ingenieures. mbH

Otto-Hahn-Str. 7

48161 Münster



Prüfbericht-Nr.: 2026P226905 / 1

unsere Auftragsnummer 26212231 / 001

Probeneingang 13.07.2026

Probenehmer durch den Auftraggeber

Material Asphalt

Projekt 030082-26

Probenbezeichnung P 1

Prüfbeginn / -ende 13.07.2026 - 29.07.2026

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Acenaphthen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Fluoren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Phenanthren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Anthracen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Fluoranthren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Pyren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benz(a)anthracen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Chrysen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benzo(a)pyren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Summe PAK (16)	mg/kg	n.n.	berechnet 2
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 2
Phenolindex	mg/L	<0,010	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7V1 E, 518, 02.02.2026
Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2026P226905 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
-----------	---------	----------	---------

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01)

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Gelsenkirchen, 29.07.2026

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. Jan-Niklas Franzen
Projektbearbeitung

Roxeler Ingenieures. mbH

Otto-Hahn-Str. 7

48161 Münster


Prüfbericht-Nr.: 2026P226906 / 1
unsere Auftragsnummer 26212231 / 002

Probeneingang 13.07.2026

Probenehmer durch den Auftraggeber

Material Asphalt

Projekt 030082-26

Probenbezeichnung P 2

Prüfbeginn / -ende 13.07.2026 - 29.07.2026

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Naphthalin	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Acenaphthylen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Acenaphthen	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Fluoren	mg/kg	<0,50	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Phenanthren	mg/kg	0,83	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Anthracen	mg/kg	0,71	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Fluoranthren	mg/kg	96	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Pyren	mg/kg	93	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benz(a)anthracen	mg/kg	40	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Chrysen	mg/kg	47	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benzo(b)+(k)fluoranthren	mg/kg	90	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benzo(a)pyren	mg/kg	46	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	7,0	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	26	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	23	LUA-NRW Merkblatt Nr. 1: 1994 ^a 2
Summe PAK (16)	mg/kg	470	berechnet 2
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 2
Phenolindex	mg/L	<0,010	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7V1 E, 518, 02.02.2026
Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2026P226906 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
-----------	---------	----------	---------

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01)

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Gelsenkirchen, 29.07.2026

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. Jan-Niklas Franzen
Projektbearbeitung

Roxeler Ingenieurges. mbH

Otto-Hahn-Str. 7

48161 Münster


Prüfbericht-Nr.: 2026P226907 / 1
unsere Auftragsnummer 26212231 / 003

Probeneingang 13.07.2026

Probenehmer durch den Auftraggeber

Material Boden

Projekt 030082-26

Probenbezeichnung P 3

Prüfbeginn / -ende 13.07.2026 - 29.07.2026

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Bodenart		Sand	- 2
Aussehen		krümelig, steinig	organoleptisch 2
Farbe		braun	organoleptisch 2
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 in Verbindung mit der DIN EN 932-2: 1999-03 ^a 2
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	n.b	DIN 19747: 2009-07 ^a 2
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	n.b	DIN 19747: 2009-07 ^a 2
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion	
Trockenrückstand	Masse-%	98,4	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 2
Aufschluss mit Königswasser		+	DIN EN 13657: 2003-01 ^a 91
Arsen	mg/kg TM	<3,3	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Blei	mg/kg TM	160	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Cadmium	mg/kg TM	1,5	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Chrom ges.	mg/kg TM	130	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Kupfer	mg/kg TM	11	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Nickel	mg/kg TM	72	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Quecksilber	mg/kg TM	0,16	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Thallium	mg/kg TM	<0,10	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Zink	mg/kg TM	290	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7V1 E, 518, 02.02.2026
Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2026P226907 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
TOC	Masse-% TM	0,37	DIN 19539: 2016-12 ^a 2
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 2
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 2
Summe PAK (16)	mg/kg TM	5,803	berechnet 2
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	5,928	berechnet 2
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Phenanthren	mg/kg TM	0,073	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoranthren	mg/kg TM	1,0	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Pyren	mg/kg TM	1,2	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,37	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Chrysen	mg/kg TM	0,46	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,57	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,33	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,60	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,48	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,24	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,48	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	berechnet 2
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	0,0005	berechnet 2
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
EOX	mg/kg TM	<0,30	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 2
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Aussehen		klar	organoleptisch 2
Farbe		farblos	DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Eluivolumen 2 zu 1	mL	585	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Filtratvolumen	mL	560	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	20	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ^a 2
pH-Wert		8,6	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 2
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung im 2:1 Eluat	°C	20,6	DIN 38404-4: 1976-12 ^a 2

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Leitfähigkeit	µS/cm	350	DIN EN 27888: 1993-11 ^a , Korrr. auf 25°C mittels Temp.komp. ²
Sulfat	mg/L	47	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ²²
Arsen	mg/L	<0,0027	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Blei	mg/L	<0,0070	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Cadmium	mg/L	<0,00050	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Chrom ges.	mg/L	<0,0030	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Kupfer	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Nickel	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Quecksilber	mg/L	<0,000033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Thallium	mg/L	<0,000050	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Zink	mg/L	<0,033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	1,083	berechnet ²
Acenaphthylen	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Acenaphthen	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Fluoren	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Phenanthren	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Anthracen	µg/L	0,014	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Fluoranthren	µg/L	0,34	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Pyren	µg/L	0,34	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benz(a)anthracen	µg/L	0,059	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Chrysen	µg/L	0,090	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,059	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	0,039	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benzo(a)pyren	µg/L	0,057	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,038	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	0,012	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,031	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	n.n.	berechnet ²
Naphthalin	µg/L	<0,010	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n.	berechnet ²
PCB 28	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 52	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 101	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 118	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 153	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 138	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 180	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
Vanadium	mg/L	<0,010	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹

Untersuchungslabor: ²GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01) ⁹¹Geotaix (D-PL-14570-01) ²²GBA Herten (D-PL-14170-01)

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Gelsenkirchen, 29.07.2026

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. Jan-Niklas Franzen
Projektbearbeitung

Roxeler Ingenieures. mbH

Otto-Hahn-Str. 7

48161 Münster


Prüfbericht-Nr.: 2026P226908 / 1
unsere Auftragsnummer 26212231 / 004

Probeneingang 13.07.2026

Probenehmer durch den Auftraggeber

Material Boden

Projekt 030082-26

Probenbezeichnung P 4

Prüfbeginn / -ende 13.07.2026 - 29.07.2026

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Angelieferte Probenmenge	kg	3,2	- 2
Trockenrückstand	Masse-%	91,8	DIN EN 15934: 2012-11 ^a 2
Siebfraktion < 2 mm	Masse-% TM	93,9	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 2
Siebfraktion > 2 mm	Masse-% TM	6,1	DIN EN ISO 17892-4: 2017-04 ^a 2
pH-Wert Boden (CaCl ₂ -Susp.)		6,5	DIN ISO 10390: 2005-12 ^a 2
Temperatur bei pH-Messung	°C	24,4	DIN 38404-4: 1976-12 ^a 2
Arsen	mg/kg TM	<1,0	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	mg/kg TM	3,9	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	mg/kg TM	1,8	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	mg/kg TM	1,7	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	mg/kg TM	<1,0	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	mg/kg TM	<0,30	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	mg/kg TM	7,4	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7V1 E, 518, 02.02.2026
Seite 1 von 2 zu Prüfbericht-Nr.: 2026P226908 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.	berechnet 2
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 2
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 2
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	berechnet 2
TOC	Masse-% TM	1,4	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 2

Untersuchungslabor: 2GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01) 5GBA Pinneberg (D-PL-14170-01)

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Gelsenkirchen, 29.07.2026

Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. Jan-Niklas Franzen
Projektbearbeitung

Roxeler Ingenieures. mbH

Otto-Hahn-Str. 7

48161 Münster


Prüfbericht-Nr.: 2026P226909 / 1
unsere Auftragsnummer 26212231 / 005

Probeneingang 13.07.2026

Probenehmer durch den Auftraggeber

Material Boden

Projekt 030082-26

Probenbezeichnung P 5

Prüfbeginn / -ende 13.07.2026 - 29.07.2026

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Bodenart		Sand	- 2
Aussehen		sandig	organoleptisch 2
Farbe		braun	organoleptisch 2
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 in Verbindung mit der DIN EN 932-2: 1999-03 ^a 2
Siebfraktion > 2 mm	Masse-%	n.b	DIN 19747: 2009-07 ^a 2
Siebfraktion < 2 mm	Masse-%	n.b	DIN 19747: 2009-07 ^a 2
Untersuchte Fraktion		Gesamtfraktion	
Trockenrückstand	Masse-%	95,7	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 2
Aufschluss mit Königswasser		+	DIN EN 13657: 2003-01 ^a 91
Arsen	mg/kg TM	<3,3	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Blei	mg/kg TM	<4,0	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Cadmium	mg/kg TM	<0,13	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Chrom ges.	mg/kg TM	<4,0	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Kupfer	mg/kg TM	<4,0	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Nickel	mg/kg TM	<4,0	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Thallium	mg/kg TM	<0,10	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91
Zink	mg/kg TM	<4,0	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 91

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die im Bericht beschriebenen Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Validität der Ergebnisse übernommen, sofern vom Kunden bereitgestellte Daten oder Informationen diese beeinflussen können. Vom Kunden bereitgestellte Daten sind gekennzeichnet. Das Laboratorium übernimmt keine Verantwortung für die Probenahme, sofern diese nicht durch Probenehmer eines zur GBA Group gehörenden Unternehmens oder in dessen Auftrag durchgeführt wurde. In diesem Fall gelten die Ergebnisse für die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung des ausstellenden Unternehmens darf der Prüfbericht weder veröffentlicht noch auszugsweise vervielfältigt werden. Bei einer etwaigen Konformitätsbewertung werden Messunsicherheiten nicht berücksichtigt.

Dok.-Nr.: ML 510-02 # 7V1 E, 518, 02.02.2026
Seite 1 von 4 zu Prüfbericht-Nr.: 2026P226909 / 1

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
TOC	Masse-% TM	0,19	DIN 19539: 2016-12 ^a 2
Kohlenwasserstoffe (C10-C40)	mg/kg TM	<100	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 2
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 2
Summe PAK (16)	mg/kg TM	n.n.	berechnet 2
Summe PAK (16) (EBV)	mg/kg TM	0,4	berechnet 2
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 2
Summe PCB (7)	mg/kg TM	n.n.	berechnet 2
Summe PCB (7) (EBV)	mg/kg TM	0,0005	berechnet 2
PCB 28	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 52	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 101	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 118	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 153	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 138	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
PCB 180	mg/kg TM	<0,0010	DIN EN 17322: 2021-03 ^a 2
EOX	mg/kg TM	<0,30	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 2
Eluat 2:1			DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Aussehen		schwach trübe	organoleptisch 2
Farbe		schwach gelb	DIN EN ISO 7887: 2012-04 ^a 2
Eluat-Einwaage 2 zu 1	g	300	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Eluivolumen 2 zu 1	mL	561	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Filtratvolumen	mL	530	DIN 19529: 2023-07 ^a 2
Trübung (quantitativ) - organisches Eluat	FNU	450	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ^a 2
pH-Wert		7,0	DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 2
Temp. bei pH-/Leitf.-Messung im 2:1 Eluat	°C	20,5	DIN 38404-4: 1976-12 ^a 2

Parameter	Einheit	Messwert	Methode
Leitfähigkeit	µS/cm	280	DIN EN 27888: 1993-11 ^a , Korrr. auf 25°C mittels Temp.komp. ²
Sulfat	mg/L	3,0	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ²²
Arsen	mg/L	<0,0027	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Blei	mg/L	<0,0070	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Cadmium	mg/L	<0,00050	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Chrom ges.	mg/L	<0,0030	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Kupfer	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Nickel	mg/L	<0,0067	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Quecksilber	mg/L	<0,000033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Thallium	mg/L	<0,000050	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Zink	mg/L	<0,033	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁹¹
Summe PAK (15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,069	berechnet ²
Acenaphthylen	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Acenaphthen	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Fluoren	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Phenanthren	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Anthracen	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Fluoranthren	µg/L	0,009	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Pyren	µg/L	0,011	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benz(a)anthracen	µg/L	0,012	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Chrysen	µg/L	0,017	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benzo(a)pyren	µg/L	0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,008	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	n.n.	berechnet ²
Naphthalin	µg/L	<0,010	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,010	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ²
Summe PCB (7) (EBV)	µg/L	n.n.	berechnet ²
PCB 28	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 52	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 101	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 118	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 153	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 138	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²
PCB 180	µg/L	<0,00090	DIN 38407-37: 2013-11 ^a ²

Untersuchungslabor: ²GBA Gelsenkirchen (D-PL-14170-01) ⁹¹Geotaix (D-PL-14570-01) ²²GBA Herten (D-PL-14170-01)

Die mit * gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren des ausführenden Untersuchungslabors. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.

Gelsenkirchen, 29.07.2026

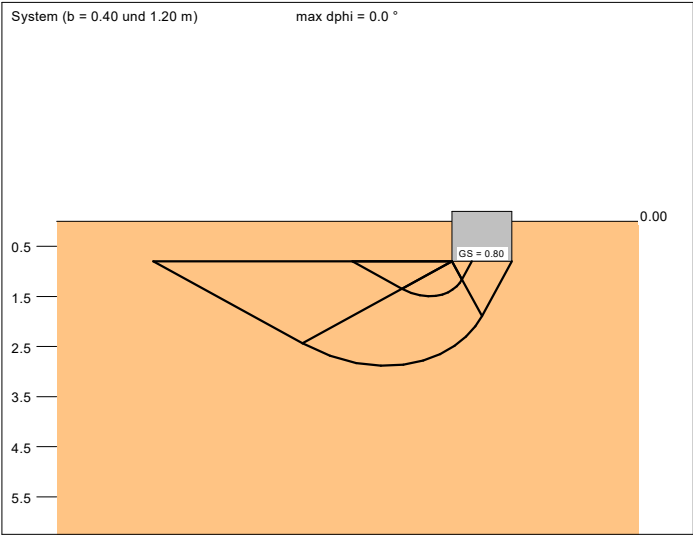
Dieser Prüfbericht wurde automatisch erstellt und ist auch ohne Unterschrift gültig.

i. A. Jan-Niklas Franzen

Projektbearbeitung

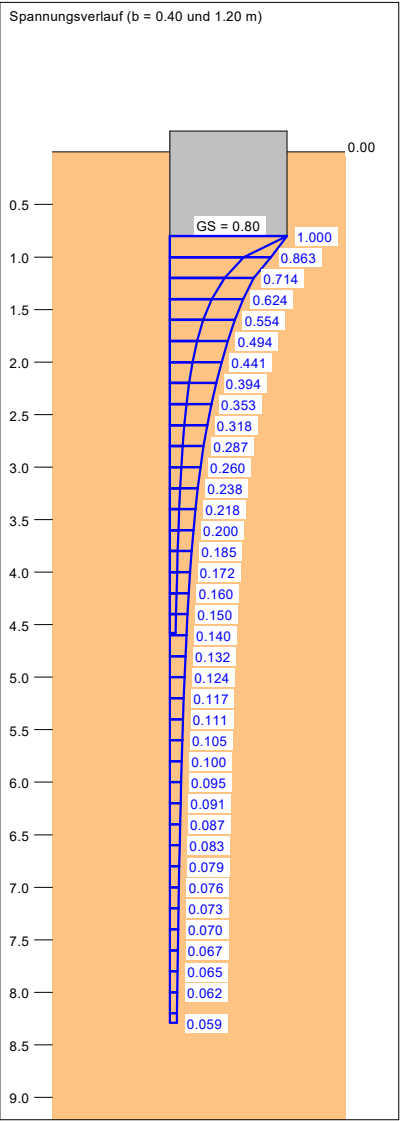
Neubau eines Anbaus - Grundschule Stadtfeldmark
Poolweg 18, 49525 Lengerich
Setzungsberechnung: Streifenfundamente

Boden	γ/γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	v [-]	E _s [MN/m²]	Bezeichnung
	18.5/10.5	32.5	0.0	0.00	40.0	Sand (mitteldicht)



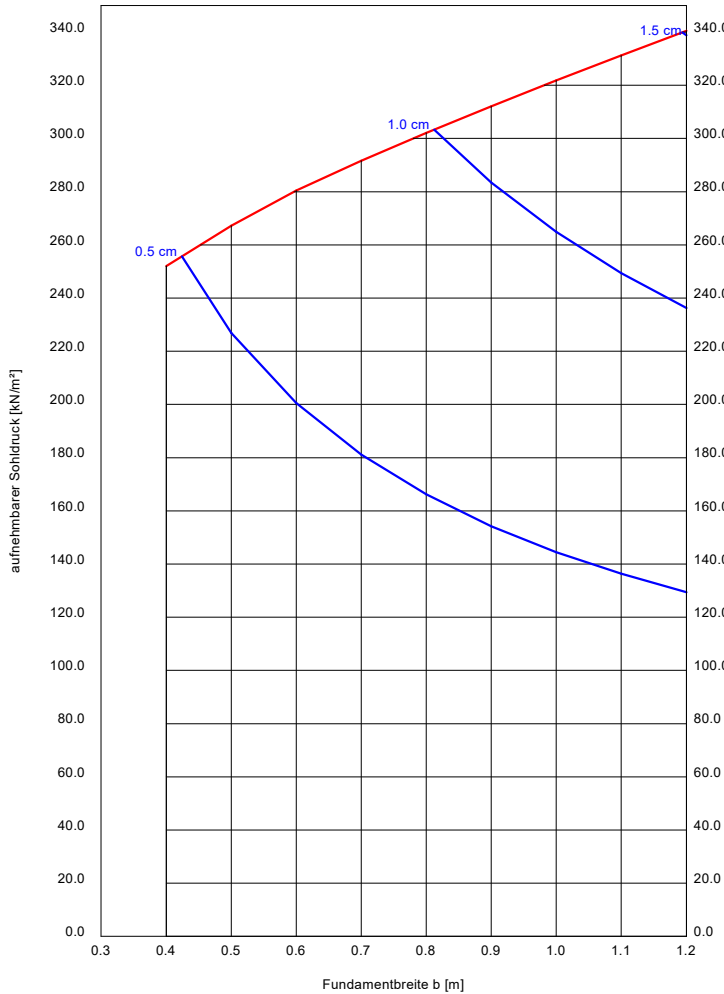
a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN/m]	s [cm]	cal φ [°]	cal c [kN/m²]	γ ₂ [kN/m³]	σ _ü [kN/m²]	k _s [MN/m²]
10.00	0.40	252.0	100.8	0.47	32.5	0.00	18.50	14.80	53.3
10.00	0.50	267.1	133.6	0.60	32.5	0.00	18.50	14.80	44.4
10.00	0.60	280.4	168.3	0.73	32.5	0.00	18.11	14.80	38.4
10.00	0.70	291.7	204.2	0.86	32.5	0.00	17.46	14.80	34.0
10.00	0.80	302.1	241.7	0.99	32.5	0.00	16.87	14.80	30.7
10.00	0.90	312.1	280.9	1.11	32.5	0.00	16.34	14.80	28.0
10.00	1.00	321.8	321.8	1.24	32.5	0.00	15.89	14.80	25.9
10.00	1.10	331.2	364.4	1.38	32.5	0.00	15.50	14.80	24.1
10.00	1.20	340.5	408.6	1.51	32.5	0.00	15.15	14.80	22.6

zul σ = σ_{R,k} / (γ_{R,v} · γ_(G,Q)) = σ_{R,k} / (1.40 · 1.36) = σ_{R,k} / 1.91
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.10



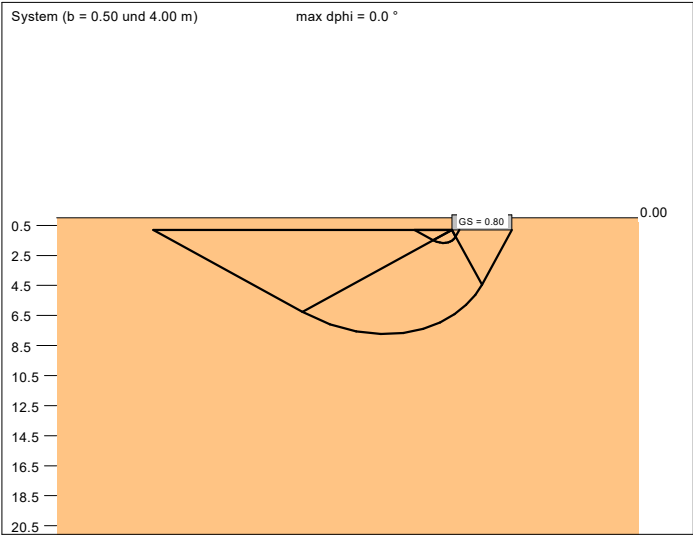
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Streifenfundament (a = 10.00 m)
γ_{R,v} = 1.40
γ_G = 1.35
γ_Q = 1.50
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
γ_(G,Q) = 0.100 · γ_Q + (1 - 0.100) · γ_G

γ_(G,Q) = 1.365
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 1.70 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenztiefen spannungsvariabel bestimmt
— aufnehmbarer Sohldruck
— Setzungen



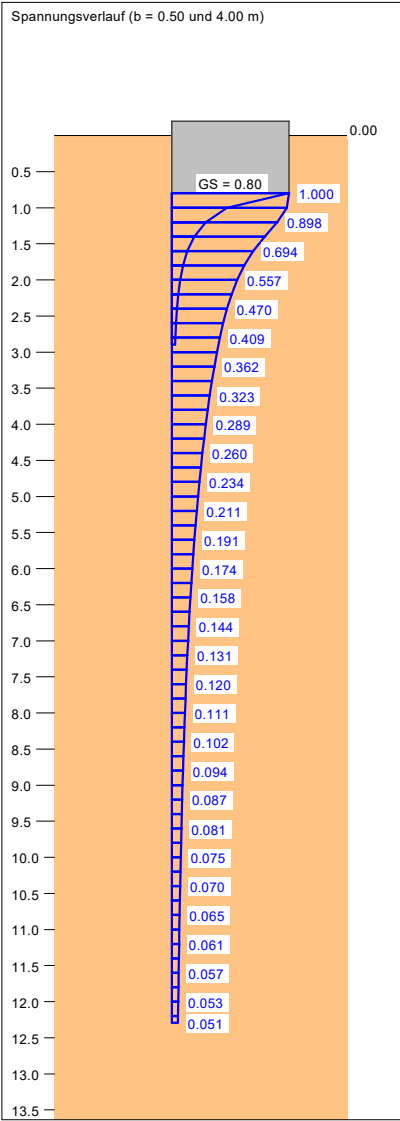
Neubau eines Anbaus - Grundschule Stadtfeldmark
Poolweg 18, 49525 Lengerich
Setzungsberechnung: Einzelfundamente

Boden	γ/γ' [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	v [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
	18.5/10.5	32.5	0.0	0.00	40.0	Sand (mitteldicht)



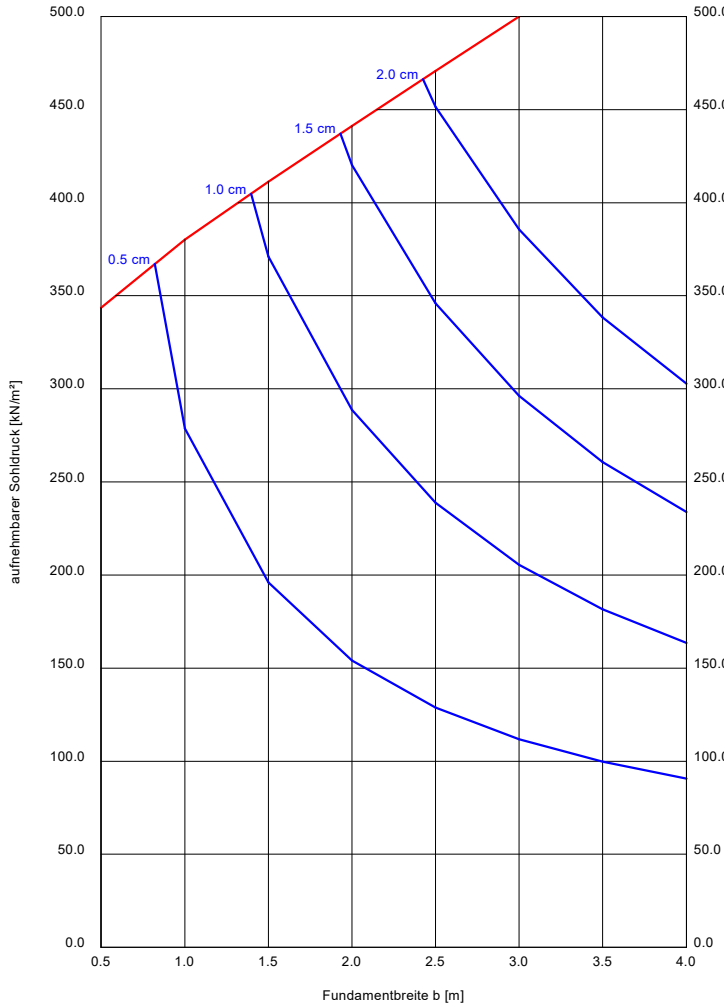
a [m]	b [m]	zul σ [kN/m²]	zul R [kN]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_2 [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	k_s [MN/m³]
0.50	0.50	343.6	85.9	0.32	32.5	0.00	18.50	14.80	107.1
1.00	1.00	380.1	380.1	0.70	32.5	0.00	15.89	14.80	54.5
1.50	1.50	411.2	925.2	1.12	32.5	0.00	14.35	14.80	36.8
2.00	2.00	441.2	1764.6	1.58	32.5	0.00	13.49	14.80	27.9
2.50	2.50	470.7	2941.9	2.09	32.5	0.00	12.94	14.80	22.5
3.00	3.00	500.0	4500.2	2.65	32.5	0.00	12.56	14.80	18.9
3.50	3.50	529.2	6483.0	3.25	32.5	0.00	12.28	14.80	16.3
4.00	4.00	558.3	8933.6	3.90	32.5	0.00	12.07	14.80	14.3

zul $\sigma = \sigma_{R,k} / (\gamma_{R,v} \cdot \gamma_{(G,Q)}) = \sigma_{R,k} / (1.40 \cdot 1.36) = \sigma_{R,k} / 1.91$
Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.10



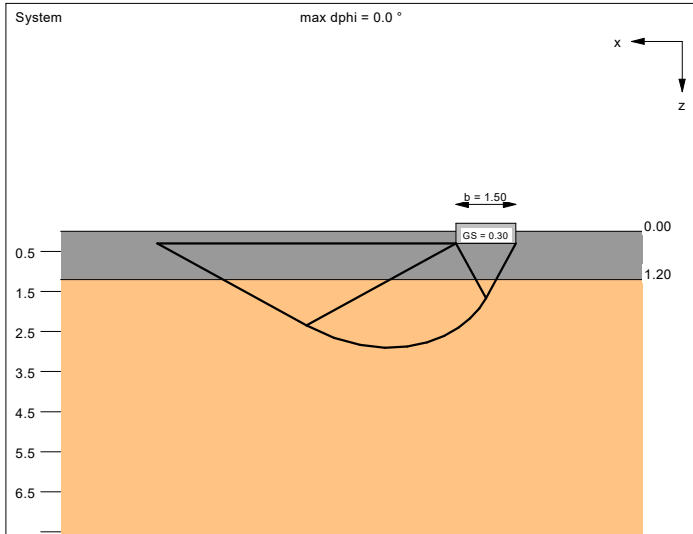
Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
Einzelfundament (a/b = 1.00)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Anteil Veränderliche Lasten = 0.100
 $\gamma_{(G,Q)} = 0.100 \cdot \gamma_Q + (1 - 0.100) \cdot \gamma_G$

$\gamma_{(G,Q)} = 1.365$
Gründungssohle = 0.80 m
Grundwasser = 1.70 m
Grenztiefe mit p = 20.0 %
Grenzflächen spannungsvariabel bestimmt
— aufnehmbare Sohldruck
— Setzungen



Neubau eines Anbaus - Grundschule Stadtfeldmark Poolweg 18, 49525 Lengerich Setzungsberechnung: Sohlplatte (Ersatzstreifen)

Boden	γ/γ' [kN/m ³]	ϕ [°]	c [kN/m ²]	v [-]	E _s [MN/m ²]	Bezeichnung
	18.5/10.5	32.5	0.0	0.00	40.0	Bodenaustausch
	18.5/10.5	32.5	0.0	0.00	40.0	Sand (mitteldicht)



Ergebnisse Einzelfundament:
Lasten = ständig / veränderlich
Vertikallast $F_{v,k} = 3750.00 / 0.00$ kN
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 = 10.000 m
Breite b = 1.500 m

Unter ständigen Lasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 10.000 m
Breite b' = 1.500 m

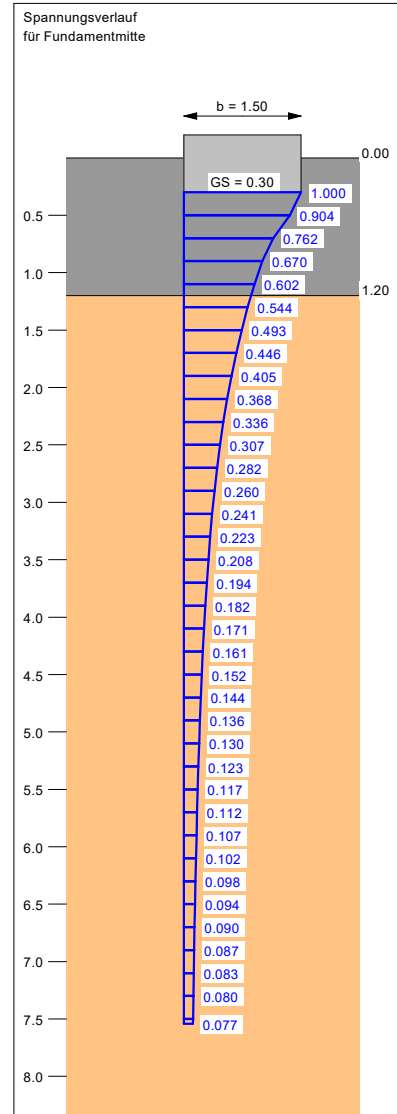
Unter Gesamtlasten:
Exzentrizität $e_x = 0.000$ m
Exzentrizität $e_y = 0.000$ m
Resultierende im 1. Kern
Länge a' = 10.000 m
Breite b' = 1.500 m

Grundbruch:

Teilsicherheit (Grundbruch) $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\sigma_{R,k} / \sigma_{R,d} = 516.7 / 369.07$ kN/m²
 $R_{n,k} = 7750.41$ kN
 $R_{n,d} = 5536.01$ kN
 $V_d = 1.35 \cdot 3750.00 + 1.50 \cdot 0.00$ kN

$V_d = 5062.50$ kN
 μ (parallel zu x) = 0.914
cal $\phi = 32.5^\circ$
cal c = 0.00 kN/m²
cal $\gamma_2 = 17.16$ kN/m³
cal $\sigma_u = 5.55$ kN/m²
Tragfähigkeitsbeiwerte (x):
 $N_{c0} = 37.02$; $N_{d0} = 24.58$; $N_{b0} = 15.03$
Formbeiwerte (x):
 $v_c = 1.084$; $v_d = 1.081$; $v_b = 0.955$

Setzung infolge Gesamtlasten:
Grenztiefe $t_g = 7.54$ m u. GOK
Setzung (Mittel aller KPs) = 1.25 cm



Berechnungsgrundlagen:
Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 $\gamma_{R,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
Grenzzustand EQU:
 $\gamma_{G,dst} = 1.10$
 $\gamma_{G,stab} = 0.90$

$\gamma_{Q,dst} = 1.50$
Gründungssohle = 0.30 m
Grundwasser = 2.10 m
Grenztiefe mit $p = 20.0\%$
— 1. Kernweite
- - - 2. Kernweite

