



INGENIEURBÜRO DÜFFEL

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR ERSCHLIESSUNGSPLANUNG UND GEOTECHNIK MBH



Dipl.-Ing. Dipl.-Wirt.-Ing. Jorge Duque M. Eng.
Zertifizierter Sachverständiger für die Instandhaltung von
Rohrleitungssystemen



Wissenschaftliche Beratung

Dr. Ing. Uwe Stoffers

Staatl. anerkannter Sachverständiger
für Erd- und Grundbau

44263 DORTMUND (HÖRDE) HERMANNSTRASSE 4-6 * TELEFON (02 31) 44 96 02 * TELEFAX (02 31) 44 96 44 * e-mail: info@dueffel.de

Theodor-Fleitmann Gesamtschule
in Schwerte

**Geotechnischer Bericht
zum Neubau einer Sporthalle**

Auftraggeber:

Stadt Schwerte

- Amt für Gebäudemanagement -
Rathausstr. 16

58239 Schwerte



STADT SCHWERTE
Hansestadt an der Ruhr

Projekt-Nr. BP24231

Dortmund, 21.11.2024

Inhaltsverzeichnis

1. Allgemeines	3
1.1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung.....	3
1.2 Unterlagen.....	4
1.3 Geologischer Überblick.....	5
2. Durchgeführte Untersuchungen	6
2.1 Felduntersuchungen	6
2.2 Laborversuche.....	7
2.2.1 Bodenchemische Laborversuche.....	7
2.2.2 Bodenmechanische Laborversuche	8
3. Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung	9
3.1 Genereller Schichtverlauf.....	9
3.2 Untergrund nach den Bohr-, Sondier- und Laborversuchsergebnissen	10
3.2.1 Auffüllungen	10
3.2.2 Quartärer Boden.....	15
3.3 Hydrogeologische Verhältnisse	18
3.3.1 Grundwasserstände	18
3.3.2 Wasserdurchlässigkeit.....	18
3.4 Charakteristische Bodenkenngößen	19
3.5 Homogenbereiche	19
3.6 Tektonische Beanspruchung.....	20
4. Bautechnische Folgerungen	20
4.1 Gründung	20
4.2 Baugrubensicherung.....	22
4.3 Wasserhaltung.....	23
4.4 Abdichtung des Bauwerks.....	23
5. Weitere Hinweise zur Bauausführung	23
5.1 Behandlung der Gründungssohlen	23
5.2 Frostsicherheit	24
5.3 Qualitätssicherung	24
6. Schlussbemerkungen	24



Anlagen:

- Anlage 1:** Übersichtslageplan
- Anlage 2:** Lageplan mit Untersuchungsstellen
- Anlage 3:** Bohrprofile und Rammdiagramme
- Anlage 4:** Schichtenverzeichnisse
- Anlage 5:** Bodenmechanische Laborversuche
- Anlage 6:** Chemische Laborversuche
- Anlage 7:** Charakteristische Bodenkenngrößen
- Anlage 8:** Homogenbereiche

1. Allgemeines

1.1 Bauvorhaben und Aufgabenstellung

Die Stadt Schwerte plant auf dem Schulgelände der Theodor-Fleitmann Gesamtschule (Holzener Weg 22 – 24, 58239 Schwerte) den Neubau einer Sporthalle.

Die ungefähre Lage der Baumaßnahme ist dem Übersichtslageplan der Anlage 1 zu entnehmen. Die genaue Lage und Maße des geplanten Neubaus sind nur grob bekannt.

Das Ingenieurbüro Düffel, Ingenieurgesellschaft für Erschließungsplanung und Geotechnik mbH (ID E + G), wurde vom Bauherrn beauftragt, Feld- und Laboruntersuchungen zur Erkundung des Baugrunds durchzuführen und einen Geotechnischen Bericht zur Baugrunduntersuchung für den Sporthallenneubau zu erstellen.

Der vorliegende Bericht enthält Hinweise zur Bauwerksgründung, Kenngrößen zur Bemessung der Gründungselemente und Angaben zum Grundwasser.

Die örtlich vorhandenen Auffüllungen und die gewachsenen Böden wurden repräsentativ chemisch untersucht, um geeignete Verwertungswege aufzuzeigen.

Das Bauvorhaben wird gemäß DIN 4020:2010-12 vorläufig in die Geotechnische Kategorie 2 eingestuft.

1.2 Unterlagen

- [1] Geologische Karte von Preußen mit Erläuterungen, Blatt 4511, Schwerte (Hörde), Maßstab 1:25.000, herausgegeben von der Königlich Preußischen Geologischen Landesanstalt, 1903

- [2] Katasterplan zum Schulgelände, zur Verfügung gestellt am 10.07.2024

- [3] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Juli 2021

- [4] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV), Stand 2021

- [5] Novellierte Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV), Stand 2021

- [6] Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RUVA-StB 01); Stand: 2005

- [7] Das Fachinformationssystem ELWAS (ELWAS-WEB): Elektronisches wasserwirtschaftliches Verbundsystem für die Wasserwirtschaftsverwaltung in NRW

- [8] Karte der Erdbebenzonen und geologischen Untergrundklassen der Bundesrepublik Deutschland, M 1:350.000, Bundesland Nordrhein-Westfalen, herausgegeben vom Geologischen Dienst NRW, Stand Juni 2006

1.3 Geologischer Überblick

Das Untersuchungs Gelände liegt im nordwestlichen Teil von Schwerte.



Foto 1: Bestandssituation (RVR Luftbild)

Gemäß Geologischer Karte [1] stehen unterhalb einer anthropogenen Auffüllung geringmächtige quartäre Ablagerungen in Form feinsandiger Schluffe und toniger Sande an. Diese können an der Basis Geschiebematerial (Schotter) enthalten. Darunter folgt das flözleere Oberkarbon in Form von sandigen Schiefertönen mit Sandstein und untergeordnet mit Zwischenlagen von Eisensteinbänken. Zwischen den quartären Böden und dem karbonischen Festgestein ist eine Übergangsschicht aus verwittertem Karbongestein zu erwarten. Die Verwitterungsschicht besteht je nach Verwitterungsgrad aus bindigem und nicht bindigem Material und ist erfahrungsgemäß mehrere Meter mächtig. Erst dann folgt das karbonische Festgestein.

2. Durchgeführte Untersuchungen

2.1 Felduntersuchungen

Am 14.10.2024 wurden unter der Leitung des Geotechnischen Sachverständigen durch STIEHL Geoservice, 42105 Wuppertal insgesamt 4 Kleinrammbohrungen (KRB) sowie 4 Mittelschwere Rammsondierungen (DPM) neben der gleichnamigen Bohrung im Untersuchungsgebiet abgeteuft.

Die ungefähre Lage der Bohr- und Sondierpunkte ist in Anlage 2 dargestellt. In Hinblick auf die ungefähre Lage der Sporthalle wurden die Untersuchungsstellen sowohl in der Grünfläche als auch in der Tartanbahn niedergebracht.



Foto 2: *Untersuchungsbereich*

Die Tabelle 1 gibt eine Übersicht über die durchgeführten Kleinrammbohrungen und Rammsondierungen.

Bohrung	Bohrtiefe [m]	Anzahl der Proben	Sondierung	Sondiertiefe [m]
KRB 401	6,00	9	DPM 401	6,00
KRB 402	6,00	9	DPM 402	6,00
KRB 403	6,00	11	DPM 403	6,00
KRB 404	6,00	7	DPM 404	6,00

Tabelle 1: Durchgeführte Bohrungen und Sondierungen

Im Rahmen der Bohrarbeiten wurden insgesamt 36 gestörte Bodenproben der Güteklasse 4 bis 5 nach DIN EN ISO 22475-1:2022 entnommen. In der Regel wurden aus allen Bodenschichten bzw. meterweise Proben entnommen.

Die Bodenansprache erfolgte durch den Bohrtruppführer. Die bodenmechanische Feinaufnahme des Bohrguts sowie die Auswahl von Bodenproben zur Durchführung von Laborversuchen erfolgten im Anschluss hieran durch den Geotechnischen Sachverständigen.

Die geprüften und modifizierten Bohrprofile sowie die Rammdiagramme sind in Anlage 3, die Schichtenverzeichnisse in Anlage 4 dargestellt.

2.2 Laborversuche

2.2.1 Bodenchemische Laborversuche

Aus den Einzelproben der Auffüllung und des gewachsenen Bodens wurden insgesamt 4 Mischproben (MP 1 bis MP 3 und MP 6) zusammengefügt und im chemischen Labor der Eurofins Umwelt West GmbH, Wesseling, die für entsprechende Untersuchungen akkreditiert ist, entsprechend dem Parameterkatalog der Ersatzbaustoffverordnung (EBV), Anlage 1, Tabelle 3 analysiert. Die Bewertung erfolgte sowohl in Hinblick auf die Entsorgung zwecks Einstufung in die Materialklassen der EBV [3].

Die Mischprobe MP 4 aus dem Tartanbelag wurde direkt nach Deponieverordnung mit Zusatzparametern gemäß [4] für eine Entsorgung analysiert.

Der bituminöse Unterbau unterhalb des Tartanbelags (MP 5) wurde auf seinen Gehalt an polyzyklischen aromatischen Kohlenstoff (PAK) im Feststoff und den Phenolindex im Eluat analysiert. Die Bewertung erfolgte nach RuVA-StB 01 [5].

Die Zusammenstellung der Mischproben geht aus der Tabelle 2 hervor. Die Ergebnisse der chemischen Untersuchungen sind in Kapitel 3 dargestellt und in der Anlage 6 beigefügt.

Probenbezeichnung	Zusammenstellung	Tiefe [m]	Untersuchungsart
MP 1 Oberboden	KRB 403, Probe 1	0,00 – 0,40	EBV [3]
	KRB 404, Probe 1	0,00 – 0,50	
MP 2 Auffüllung – nicht bindig < 10 % bodenfremde Bestandteile	KRB 401, Probe 2	0,05 – 0,60	EBV [3]
	KRB 402, Probe 2	0,08 – 0,50	
	KRB 403, Probe 2	0,40 – 1,10	
MP 3 Auffüllung – bindig < 10 % bodenfremde Bestandteile	KRB 401, Probe 3	0,60 – 1,10	EBV [3]
	KRB 402, Probe 3	0,50 – 1,20	
	KRB 404, Probe 2-3	0,40 – 2,10	
MP 4 Tartanbelag	KRB 401, Probe 1	0,00 – 0,02	DepV [4] + AT4 + Brennwert
	KRB 402, Probe 1	0,00 – 0,02	
MP 5 Asphaltschicht unter der Tartanbahn	KRB 401, Probe 1	0,02 – 0,05	RuVA [5]
	KRB 402, Probe 1	0,02 – 0,08	
MP 6 gew. Boden – bindig	KRB 401, Probe 4	1,10 – 3,00	EBV [3]
	KRB 402, Probe 4	1,20 – 3,10	
	KRB 403, Probe 3	1,10 – 3,10	
	KRB 404, Probe 4	2,10 – 3,00	

Tabelle 2: Probenmischplan der Untersuchungen nach EBV, DepV bzw. RuVA

2.2.2 Bodenmechanische Laborversuche

Durch den Geotechnischen Sachverständigen wurden stichpunktartig Bodenproben für bodenmechanische Laborversuche ausgewählt, um die im Gelände vorgenommene Bodenansprache zu objektivieren und um die charakteristischen Bodenkenngrößen des Baugrunds zu ermitteln.

Die bodenmechanischen Laborversuche wurden durch die ALBO-tec GmbH, 45473 Mülheim ausgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse sind in Anlage 5 dokumentiert. Die Tabelle 3 gibt Aufschluss über den Umfang der Laborversuche.

Probennummer	Kornverteilung	Konsistenzgrenzen	Wassergehalt
	DIN EN ISO 17892-4:2017-04	DIN EN ISO 17892-12:2022-08	DIN EN ISO 17892-1:2022-08
KRB 401, Probe 1		X	X
KRB 401, Probe 7		X	X
KRB 402, Probe 5		X	X
KRB 403, Probe 3	X		X
KRB 403, Probe 4		X	X
KRB 404, Probe 4		X	X

Tabelle 3: Bodenmechanische Laborversuche

3. Ergebnisse der Untersuchungen und Untergrundbeurteilung

3.1 Genereller Schichtverlauf

An den Untersuchungsstellen auf dem Schulgelände liegt die Geländehöhe zwischen ca. 133,6 m NHN und ca. 133,9 m NHN.

Die derzeitige Geländeoberfläche auf dem Schulgelände variiert an den Ansatzpunkten. Die eine Hälfte besteht aus einer Tartanbahnoberfläche und die andere Hälfte aus einer Grünfläche, in der sich ein alter "Sandkasten" befindet.

Die Auffüllung wurde bis in Tiefen zwischen 1,1 m und 2,1 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) erbohrt. Mit Ausnahme der Bohrung KRB 404 reicht die Auffüllung überwiegend bis ca. 1,2 m u. GOK. Bei KRB 404 bis 2,1 m u. GOK.

Bei KRB 401 und KRB 402 folgt unterhalb des ca. 1,5 cm dicken Tartanbelags eine bituminöse Schicht mit einer Dicke von bis zu ca. 6,5 cm. Darunter folgt bis ca. 0,5 m bzw. 0,6 m u. GOK eine Art Schottertragschicht. Auch in der Bohrung KRB 403 folgt unterhalb einer 40 cm dicken Oberbodenschicht eine Art Schottertragschicht bis ca. 1,1 m u. GOK. Hier wurde zudem ein erhöhter Anteil (> 10%) an bodenfremden Bestandteilen in Form von Schlackebruch festgestellt.

Unterhalb der Tragschichten folgt in KRB 401 und KRB 402 sowie in KRB 404 direkt unterhalb des Oberbodens eine bindige Restauffüllung in Form eines feinsandigen Schluffs in überwiegend steifer Konsistenz bis in Tiefen zwischen 1,1 m u. GOK und 2,1 m u. GOK.

Der Anteil an bodenfremden Bestandteilen in Form von Ziegelbruch beläuft sich in der Restauffüllung auf unter 10 %. Die bindige Restauffüllung wurde in KRB 403 nicht angetroffen. Hier stand bis 1,1 m u. GOK die nicht bindige Tragschicht an, ehe der gewachsene Boden folgt.

Unterhalb der Auffüllungen folgen die Ablagerungen des Quartärs, welche ausschließlich in bindiger Form angetroffen wurden. Der gemäß [1] zu erwartende feinsandige Schluff wurde in überwiegend weicher bis steifer Konsistenz erbohrt. Erst ab Tiefen von ca. 4,1 m u. GOK wurde bis zu den Bohrendteufen bei 6 m u. GOK ein steifer bis halbfester Boden angetroffen.

Grundwasser wurde während der Bohrarbeiten in Form von „klopfnassen“ Bodenpartien ab einer Tiefe von ca. 3,0 m u. GOK angetroffen. Gelotet wurde das Grundwasser nach Bohrende ab einer Tiefe von ca. 4,3 m u. GOK.

Nachfolgend werden generell 2 Bodenschichten unterschieden:

Schicht 1: Auffüllungen

Schicht 2: Quartärer Boden

Es muss jedoch deutlich darauf hingewiesen werden, dass die Bohrungen lediglich punktuelle Informationen darstellen, so dass der Verlauf der Schichten seitlich und zwischen den Bohrbohrungen abweichen kann.

3.2 Untergrund nach den Bohr-, Sondier- und Laborversuchsergebnissen

3.2.1 Auffüllungen

Die Auffüllung wurde bis in Tiefen zwischen 1,1 m und 2,1 m unter Geländeoberkante (m u. GOK) erbohrt. Mit Ausnahme der Bohrung KRB 404 reicht die Auffüllung überwiegend bis ca. 1,2 m u. GOK. Bei KRB 404 bis 2,1 m u. GOK.

Bei KRB 401 und KRB 402 folgt unterhalb des ca. 1,5 cm dicken Tartanbelags eine bituminöse Schicht mit einer Dicke von bis zu ca. 6,5 cm. Darunter folgt bis ca. 0,5 m bzw. 0,6 m u. GOK eine Art Schottertragschicht. Auch in der Bohrung von KRB 403 folgt unterhalb einer 40 cm dicken Oberbodenschicht eine Art Schottertragschicht bis ca. 1,1 m u. GOK. Hier wurde zudem ein erhöhter Anteil (> 10%) an bodenfremden Bestandteilen in Form von Schlackebruch festgestellt.

Unterhalb der Tragschichten folgt in KRB 401 und KRB 402 sowie in KRB 404 direkt unterhalb des Oberbodens eine bindige Restauffüllung in Form eines feinsandigen Schluffs in überwiegend steifer Konsistenz bis in Tiefen zwischen 1,1 m u. GOK und 2,1 m u. GOK. Der Anteil an bodenfremden Bestandteilen in Form von Ziegelbruch beläuft sich in der Restauffüllung auf unter 10 %. Die bindige Restauffüllung wurde in KRB 403 nicht angetroffen. Hier stand bis 1,1 m u. GOK die nicht bindige Tragschicht an, ehe der gewachsene Boden folgt.

Ergebnisse der Rammsondierung

Für die mit der Mittelschweren Rammsonde festgestellten Eindringwiderstände lassen sich für die unterschiedlichen Ausprägungen der Auffüllungen folgende Schlagzahlen n_{10} angeben.

nicht bindige Auffüllung	2 – 48 Schläge
überwiegend	10 – 25 Schläge
bindige Auffüllung	3 – 12 Schläge
überwiegend	4 – 7 Schläge

Chemische Laborversuchsergebnisse

Zur Einstufung des Aushubmaterials in die Materialklassen der EBV [3] wurden insgesamt 4 Mischproben aus den aus den Bohrungen gewonnenen Auffüllungsmaterialien gebildet und gemäß dem Parameterkatalog der EBV, Anlage 1, Tabelle 3 untersucht und bewertet.

Die Mischprobe MP 4 aus dem Tartanbelag wurde direkt nach Deponieverordnung mit Zusatzparametern gemäß [4] für eine Entsorgung analysiert.

Der bituminöse Unterbau unterhalb des Tartanbelags (MP 5) wurde auf seinen Gehalt an polzyklischen aromatischen Kohlenstoff (PAK) im Feststoff und den Phenolindex im Eluat analysiert. Die Bewertung erfolgte nach RuVA-StB 01 [5].

Eine übersichtliche Zusammenstellung der Versuchsergebnisse ist den nachfolgenden Tabellen 4 bis 8 zu entnehmen. Die Prüfberichte sind der Anlage 6 beigelegt.

Probenbezeichnung	Zusammenstellung	Tiefe [m]	Materialklasse	Maßgebende Parameter
MP 1 Oberboden	KRB 403/1 KRB 404/1	0,00 – 0,40 0,00 – 0,50	BM-0	-

Tabelle 4: EBV Materialklassen – Oberboden

Probenbezeichnung	Zusammenstellung	Tiefe [m]	Anlage 1, Tab. 1 anorganische Stoffe	Anlage 1, Tab. 2 Organische Stoffe
MP 1 Oberboden	KRB 403/1 KRB 404/1	0,00 – 0,40 0,00 – 0,50	eingehalten für Schluff/Lehm	eingehalten für TOC-Gehalt < 4,0 %

Tabelle 5: Einhaltung der Vorsorgewerte nach BBodSchV – Oberboden

In Hinblick auf die Wiedereinbaumöglichkeit des Oberbodens außerhalb von technischen Bauwerken können die Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) [5] hinzugezogen werden. Das Analyseverfahren zur Einstufung gemäß EBV lässt sich ebenfalls zur Überprüfung dieser Vorsorgewerte heranziehen.

Demnach werden für die Oberbodenprobe (MP 1) die Vorsorgewerte nach BBodSchV (Anlage 1, Tabelle 1 und Tabelle 2) eingehalten.

Probenbezeichnung	Zusammenstellung	PAK- Gehalt [mg/kg]	Phenolindex [µg/l]	Verwertungs- klasse
MP 5 Bituminöser Unterbau (unter Tartan)	KRB 401, Kern 1 KRB 402, Kern 1	n.b. ¹⁾	<10	A

Tabelle 6: RuVA Zuordnungsklassen; 1) nicht berechenbar

Proben der Verwertungsstufe A erlauben alle Verwertungsverfahren, vorzugsweise gemäß Abschnitt 4.1 (Heißmischverfahren) der RuVA-StB 01.

Probenbezeichnung	Zusammenstellung	Tiefe [m]	Materialklasse	Maßgebende Parameter
MP 2 Auffüllung – nicht bindig > 10 % bodenfremde Bestandteile	KRB 401/2	0,05 – 0,60	BM-F0*	Nickel im Feststoff (27 mg / kg)
	KRB 402/2	0,08 – 0,50		
	KRB 403/2	0,40 – 1,10		
MP 3 Auffüllung – bindig < 10 % bodenfremde Bestandteile	KRB 401/3	0,60 – 1,10	BM-0	-
	KRB 402/3	0,50 – 1,20		
	KRB 404/2-3	0,40 – 2,10		

Tabelle 7: EBV Materialklassen – Auffüllung

Die Wiedereinbaumöglichkeiten stehen in Abhängigkeit zur Einbauweise und in Hinblick auf die hydrogeologischen Gegebenheiten gemäß EBV, Anlage 2. Die nachfolgende Bewertung der Wiedereinbaufähigkeit bezieht sich gemäß EBV nur für die konkrete Baumaßnahme, in welcher das Material gefördert wird.

Der Untersuchungsbereich befindet sich innerhalb von Wasserschutzgebieten. Die Grundwasserfreie Sickerstrecke kann als ungünstig angesehen werden.

Bei Einstufung in die Materialklasse BM-0 ist ein Wiedereinbau des Materials ohne Einschränkung aus geochemischer Sicht möglich. Anderweitige Materialklassen dürfen nicht eingebaut werden.

Tartanbelag:

Probenbezeichnung	Zusammenstellung	Tiefe [m]	Deponieklasse	Maßgebende Parameter
MP 4 Tartan	KRB 401/1	0,0 – 0,02	> DK III *	T.O.C (73 Ma.%) Extrahierbare lipophile Stoffe (4,0 Ma. %)
	KRB 402/1	0,0 – 0,02		

Tabelle 8: DepV Deponieklassen – Tartanbelag

Gemäß Deponieverordnung [4] ist das Material aufgrund des hohen T.O.C. – Gehalts sowie dem Anteil an lipophilen Stoffen der Deponieklasse > DK III zuzuordnen.

* Das Material ist entsprechend der Deponieklasse von der Baustelle zu entfernen und fachgerecht zu entsorgen. Zudem ist aus einer Voruntersuchung des gleichen Tartanbelags bekannt, dass die Schwermetallbelastung (hier Zink im Feststoff) bei 3.430 mg/kg lag. **Das Material sollte als gefährlicher Abfall entsorgt werden.**

Es muss allerdings darauf hingewiesen werden, dass es sich um stichpunktartig entnommene Proben handelt. Zwischen und neben den Untersuchungsstellen können sich grundsätzlich andere Befunde ergeben.

Bodenmechanische Beurteilung

Die bindigen und nicht bindigen Auffüllungen mit unterschiedlich hohen Beimengungen an bodenfremden Bestandteilen weisen variierende Eigenschaften, wie Tragfähigkeit, Zusammendrückbarkeit, Verdichtungsfähigkeit und Frostempfindlichkeit auf. Der Löseaufwand kann in Bereichen, welche die benannten bodenfremden Bestandteile enthalten, erhöht sein.

Die hier angetroffenen nicht bindigen Auffüllungen mit erhöhtem Anteil an bodenfremden Bestandteilen sollten nicht für gründungstechnische Zwecke herangezogen werden, wenn diese ohnehin im Zuge der Erdarbeiten ausgehoben werden.

Die bindigen Auffüllungen weisen eine relativ homogene Zusammensetzung mit überwiegend geringen Anteilen (< 10 %) an bodenfremden Bestandteilen auf. Die bindigen Auffüllungen besitzen eine mittlere Tragfähigkeit und Zusammendrückbarkeit sowie eine ausreichende Scherfestigkeit und sind grundsätzlich bei mind. steifer Konsistenz bedingt für die Abtragung von Bauwerkslasten geeignet. Auf einen Wiedereinbau sollte im Gründungsbereich gänzlich verzichtet werden. Bindige Bodenpartien sollten nur in Bereichen ohne hohe Anforderungen an die Ebenheit der Geländeoberfläche wiederverwendet werden.

Aufgrund der eingeschränkten Verdichtungsfähigkeit sowie der Neigung bei erhöhtem Feinkornanteil und/oder dynamischer Belastung aufweichen und ggf. – bei erhöhtem Sandanteil – zu fließen, ist von einem Wiedereinbau der bindigen Auffüllung jedoch abzuraten.

Für die angetroffenen Auffüllungen lassen sich in Anlehnung an die DIN 18196 und ZTVE-StB 17 nach Handbefund die folgenden Bodengruppen und Frostempfindlichkeitsklassen angeben.

Schottertragschicht und

sonst. nicht bindige Auffüllung → [GW], [SW], [GE], [GU], [SU] → (F1), F2

bindige Auffüllung → [UM]/[TM] → F3

Für den Fall erforderlicher Ramm- oder Rüttelarbeiten muss in der nicht bindigen Auffüllung von erhöhten Eindringwiderständen ausgegangen werden. Für die bindige Auffüllung kann von geringen bis mittleren Eindringwiderständen ausgegangen werden.

3.2.2 Quartärer Boden

Der durchweg bindige gewachsene quartäre Boden wurde ab Tiefen zwischen 1,1 m und 2,1 m u. GOK erbohrt. Gemäß Hand- und Laborbefund wurde der (schwach) feinsandige Schluff bis in Tiefen von ca. 4,1 m u. GOK mit Konsistenzen zwischen weich bis steif angetroffen. Ab 4,1 m u. GOK besitzt der Schluff eine steife bis halbfeste Konsistenz bis zu den Bohrendteufen bei 6 m u. GOK.

Grundwasser wurde während der Bohrarbeiten in Form von „klopfnassen“ Bodenpartien ab einer Tiefe von ca. 3,0 m u. GOK angetroffen. Gelotet wurde das Grundwasser direkt nach Bohrende ab einer Tiefe von ca. 4,3 m u. GOK im Bohrloch (kein Ruhewasserstand).

Ergebnisse der Rammsondierungen

Die mit den mittelschweren Rammsonden im Quartär festgestellten Eindringwiderstände liegen zwischen 2 und maximal 16 Schlägen pro 10 cm Eindringtiefe und nehmen zu Tiefe hin sukzessive zu.

Chemische Laborversuchsergebnisse

Zur Einstufung des gewachsenen Bodens in die Materialklassen der EBV [3] wurde eine Mischprobe (MP 6) aus den aus den Bohrungen gewonnenen Bodenproben gebildet und gemäß dem Parameterkatalog der EBV, Anlage 1, Tabelle 3 untersucht und bewertet.

Eine übersichtliche Zusammenstellung der Versuchsergebnisse ist der nachfolgenden Tabelle 9 zu entnehmen. Die Prüfberichte sind der Anlage 6 beigelegt.

Probenbezeichnung	Zusammenstellung	Tiefe [m]	Materialklasse	Maßgebende Parameter
MP 6 gew. Boden – bindig	KRB 401/4	1,10 – 3,00	BM-0	-
	KRB 402/4	1,20 – 3,10		
	KRB 403/3	1,10 – 3,10		
	KRB 404/4	2,10 – 3,00		

Tabelle 9: EBV Materialklassen – gewachsener Boden

Bei Einstufung in die Materialklasse BM-0 ist ein Wiedereinbau des Materials ohne Einschränkung aus geochemischer Sicht möglich.

Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

Durch den Geotechnischen Sachverständigen wurden stichpunktartig Bodenproben gemäß Tabelle 3 für bodenmechanische Laborversuche ausgewählt, um die im Gelände vorgenommene Bodenansprache zu objektivieren und um die charakteristischen Bodenkenngößen des Baugrunds zu ermitteln.

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche sind in Anlage 5 dokumentiert und in der Tabellen 10 zusammengefasst.

Korngrößenverteilung	KRB 403, Probe 3
Feinstkornanteil (< 0,002 mm)	8 %
Feinkornanteil (< 0,06 mm)	94 %
Sandkornanteil (0,06 mm bis 2,0 mm)	6 %
Kieskornanteil (> 2,0 mm)	0 %
Natürlicher Wassergehalt	21 %
Bodengruppe nach DIN 18196	UL/TL
Bodenart	Schluff, schwach tonig, schwach sandig
k-Wert nach Beyer [m / s]	n.b. ¹⁾
k-Wert nach Seyler [m / s]	2,08 x 10 ⁻⁷
Konsistenzgrenzen	Zusammenfassung der Versuchsergebnisse
Natürlicher Wassergehalt	18,1 % bis 22,3 %
Korrigierter Wassergehalt	21,8 % bis 22,5 %
Fließgrenze	25,0 % bis 28,9 %
Ausrollgrenze	18,5 % bis 23,1 %
Plastizitätszahl	3,7 % bis 8,6 %
Konsistenzzahl	0,62 bis 1,10
Bodengruppe DIN 18196	1x ST*/UL, 1x ST*/TL, 1x ST*, 2x UL
Bodenart	Schluff, feinsandig bis schwach feinsandig, einzeln schwach tonig, einzeln sehr schwach kiesig
Konsistenz	3x steif, 1x weich, 1x halbfest

Tabelle 10: Bodenmechanische Laborversuchsergebnisse Quartär - bindig; ¹⁾nicht berechenbar

Bodenmechanische Beurteilung

Der bindige quartäre Boden steht im Gründungsbereich in weicher bis steifer Konsistenz an. In dieser Zustandsform handelt es sich um einen für die Bauaufgabe bei Berücksichtigung der Empfehlungen in Abschnitt 4.1 ausreichend tragfähig und scherfesten Baugrund. Die Verdichtbarkeit ist jedoch aufgrund der bindigen Eigenschaften eingeschränkt.

Der bindige Boden ist insgesamt sehr witterungsempfindlich. Die bindigen Böden neigen bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung zum Aufweichen. Sandigere Partien gehen bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung schnell in einen fließenden Zustand über.

Das Material ist insgesamt nur eingeschränkt verdichtungsfähig und sollte nur in Bereichen wiederverwendet werden, in denen keine besonderen Anforderungen an die Tragfähigkeit und Ebenheit von Geländeoberflächen gestellt werden.

Das Material ist sehr frostempfindlich und nach ZTVE-StB 17 in die Frostempfindlichkeitsklasse F3 einzuordnen.

Innerhalb der quartären Böden kann bei erforderlichen Ramm- oder Rüttelarbeiten von geringen bis mittleren Eindringwiderständen ausgegangen werden, die mit der Tiefe zunehmen.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

3.3.1 Grundwasserstände

Aus dem gängigen Fachinformationssystem ELWAS [7] ist keine nahegelegene Grundwassermessstelle ersichtlich.

Grundwasser wurde während der Bohrarbeiten in Form von „klopfnassen“ Bodenpartien ab einer Tiefe von ca. 3,0 m u. GOK angetroffen. Gelotet wurde das Grundwasser direkt nach Bohrende ab einer Tiefe von ca. 4,3 m u. GOK (noch kein Ruhrwasserstand).

Ein direkter Grundwassereinfluss (geschlossenes Grundwasser) ist im Zuge der Erdarbeiten nicht zu rechnen, wenn eine Aushubtiefe von ca. 2,5 m u. GOK nicht unterschritten wird.

Es ist allerdings nicht auszuschließen, dass bereichsweise Schicht- und Sickerwasser auftreten kann, das sich in durchlässigeren Schichten, z.B. der Auffüllung sammelt und auf undurchlässigeren Partien abströmt.

Für den Gebrauchszustand sollte von einem Grundwasserspiegel bei 1 m u. GOK ausgegangen werden.

3.3.2 Wasserdurchlässigkeit

Gemäß Hydrogeologischer Karte [1] ist der Baugrund als Poren- und Kluftgrundwasserleiter mit geringer Durchlässigkeit zu betiteln. Dies bestätigte sich bei den Baugrundaufschlüssen.

Für den bindigen quartären Boden (schwach durchlässig) ist erfahrungsgemäß ein Durchlässigkeitsbeiwert zwischen $< 1 \times 10^{-6}$ m/s und 1×10^{-8} m/s zu erwarten.

Generell muss darauf hingewiesen werden, dass lokal höhere oder niedrigere Durchlässigkeiten auftreten können.

3.4 Charakteristische Bodenkenngrößen

Eine Zusammenstellung der charakteristischen Bodenkenngrößen ist in Anlage 7 auf der Grundlage der Angaben der DIN 1055 sowie auf der Grundlage allgemeiner Erfahrungen mit vergleichbaren Böden und geologischen Schichten erarbeitet worden. Die Werte gelten für die beschriebenen Hauptbodenschichten im ungestörten Lagerungsverband, d. h. ohne z. B. Bau bedingte Auflockerungen oder Vernässungen.

3.5 Homogenbereiche

Für Erdarbeiten (DIN 18300) sind die in Tabelle 9 beschriebenen Homogenbereiche anzusetzen. Eine Zusammenstellung der Kennwerte und deren Bandbreiten ist der Anlage 8 zu entnehmen.

Schicht	Homogenbereiche nach DIN 18300
Auffüllungen nicht bindiges und bindiges Material mit Beimengungen an bodenfremden Bestandteilen ($\leq 10\%$)	A
Auffüllungen bindiges Material mit Beimengungen an bodenfremden Bestandteilen ($< 10\%$)	B
Sedimentablagerungen des Quartärs bindiger Boden – weich bis steif	C

Tabelle 11: Homogenbereiche nach DIN 18300

Beschreibung der Homogenbereiche

Der Tartanbelag mit seinem bituminösen Unterbau wird als gesonderte Homogenbereiche betrachtet. Siehe Hinweise gemäß chemischer Laboranalysen (Entsorgung gefährlicher Abfall).

Homogenbereich A und B

Auffüllungsmaterialien – bindig und nicht bindig – mit Beimengungen an bodenfremden Bestandteilen mit weniger, z. T. auch über, 10 %. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Schichten ist den Abschnitten 3.1 und 3.2.1 zu entnehmen.

Homogenbereich C

Gewachsener Boden – Quartär – bindig. Eine detaillierte Beschreibung der einzelnen Schichten ist den Abschnitten 3.1 und 3.2.2 zu entnehmen.

Grundsätzlich ist darauf hinzuweisen, dass Bohrungen und Sondierungen nur punktförmig über den Baugrund und die Homogenbereiche Aufschluss geben. Schichtverlauf und Schichtmächtigkeit können naturgemäß variieren. Der genaue Umfang von Massen und dazugehörigen Homogenbereichen ergibt sich erst im Zuge der Erdarbeiten.

3.6 Tektonische Beanspruchung

Der Bebauungsbereich liegt gemäß der DIN EN 1998-1 [7] zufolge außerhalb von Erdbebenzonen, so dass der Lastfall Erdbeben nach den Ausführungen dieser Norm nicht berücksichtigt werden muss.

4. Bautechnische Folgerungen

4.1 Gründung

Eine sichere Gründung muss generell zwei Kriterien erfüllen. Zum einen muss eine ausreichende Sicherheit gegen Grundbruch gewährleistet sein. Zum anderen dürfen die Bauwerkssetzungen und insbesondere die Setzungsdifferenzen nicht größer sein als diejenigen, die sich aus der gewählten Tragkonstruktion als zulässig ergeben.

Für die nicht unterkellerte Sporthalle wird von einer Gründung gemäß den Bohrergebnissen im Niveau der Auffüllung bzw. im gewachsenen Boden ausgegangen. Weitere Angaben zur Gründung liegen aktuell nicht vor und sind ggf. im Zuge der weiteren Planung zu berücksichtigen.

Gründungsempfehlung

Unter Berücksichtigung der o. g. Kriterien ist eine Gründung auf Einzel- oder Streifenfundamenten möglich.

Für eine Gründung auf **Streifenfundamenten** ist der Bemessungswert des Sohlwiderstandes gemäß DIN EN 1054:2021-04, in Abhängigkeit der Fundamentbreite b_B , vorläufig auf

$$b_B > 0,5 \text{ m bis } 1,5 \text{ m} \rightarrow \sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2$$

zu begrenzen. **Die Einbindetiefe muss mindestens 0,8 m betragen. Zusätzlich ist ein Bodenaustausch (Stabilisierungsschicht) unterhalb der Gründungskörper von mind. 0,5 m Dicke vorzusehen.**

Für die Stabilisierungsschicht ist der Boden gegen lagenweise verdichtetes Material der Boden- gruppe GW nach DIN 18196 (z. B. Hartkalksteinschotter) auszutauschen. Aufgeweichte Böden in der Aushubsohle sind vor dem Einbau gegen das o.g. Material ebenfalls zu ersetzen.

Je nach Gründungsbauteil und Sohldruck sind ggf. die Einbindetiefen der Fundamente im nord- östlichen Gebäudeteil in Hinblick auf die vorhandene Böschung anzupassen und tiefer zu legen.

Es wird darauf hingewiesen, dass es sich bei dem o. g. Wert um den Bemessungswert des Sohlwiderstands im Sinne der DIN EN 1054:2021-04 handelt und nicht um den aufnehmbaren Sohldruck zul. σ im Sinne der DIN 1054:2005-01. Der aufnehmbare Sohldruck ergibt sich für den Lastfall BS-P (ständige Bemessungssituation), indem der sich aus den ständigen Lasten ergebende Anteil durch 1,35 und der sich aus den veränderlichen Lasten ergebende Anteil durch 1,5 dividiert wird.

Bei schrägem und/oder außermittigem Lastangriff ist der o. a. Wert auf die nach DIN 1054 reduzierte Fundamentfläche zu beziehen. Kantenpressungen dürfen die o.g. Werte um bis zu 30 % übersteigen.

Für **Einzel- bzw. Rechteckfundamente mit Kantenlängen von mindestens 1,0 m bis 2,5 m sowie einem Seitenverhältnis $b_B / b_L < 2,0$** kann der Bemessungswert des Sohlwiderstands nach DIN 1054:2021 um 20 % erhöht werden. Es gelten die zuvor genannten Vorgaben zur Einbindetiefe und zum Bodenaustausch.

Bei Ausnutzung des o. a. Bemessungswertes des Sohlwiderstands ist je nach Fundamentbreite bzw.- Abmessung mit Setzungen in einer Größenordnung von ca. 1,5 cm bis 3,0 cm zu rechnen.

Es wird empfohlen, im fortgeschritteneren Planungsstand auf Grundlage der endgültigen Fundamentabmessungen und -belastungen entsprechende Setzungs- und Grundbruchberechnungen durchzuführen. Hierbei können dann auch anderweitige Setzungsbegrenzungen berücksichtigt werden.

Bodenplatte

Der Bettungsmodul ist abhängig von der Setzung und dem Sohldruck und kann falls benötigt, daher erst bei fortgeschrittenem Planungsstand auf Grundlage eines Lastenplans endgültig ermittelt werden.

Für eine elastisch gebettete Bodenplatte kann bei Anwendung des Bettungsmodulverfahrens ein vorläufiger mittlerer Bettungsmodul von $k_s = 5 \text{ MN/m}^3$ angesetzt werden.

Hier gilt in Hinblick auf die angetroffenen Böden und ihrer Beschaffenheit, dass unterhalb der Bodenplatte ein Bodenaustausch bzw. eine definiert eingebaute kapillarrechende Tragschicht von mind. 0,5 m erfolgen sollte.

Der Boden ist gegen lagenweise verdichtetes Material der Bodengruppe GW nach DIN 18196 (z. B. Hartkalksteinschotter $k_f > 10^{-4} \text{ m/s}$) auszutauschen. Aufgeweichte Böden in der Aushubsohle sind vor dem Einbau gegen das o.g. Material zu ersetzen.

4.2 Baugrubensicherung

Gemäß DIN 4124 kann bei einer Baugrubentiefe bis 1,25 m bzw. bis 1,75 m bei Vorböschung senkrecht ohne Verbau gebaut werden.

Bei ausreichenden Platzverhältnissen können die Baugruben gemäß DIN 4124:2012-01 geböschert hergestellt werden. In Anlehnung an die DIN 4124 sollte der Böschungswinkel β für die Bereiche nicht bindiger Auffüllung nicht steiler als 45 Grad gewählt werden. Für mindestens steife bindige Böden und Auffüllungen kann der Böschungswinkel β auf 60 angehoben werden.

4.3 Wasserhaltung

Zur Fassung von Schicht- sowie Niederschlagswasser ist eine offene Wasserhaltung nach DIN 18305 vorzusehen. Anfallendes Wasser ist über gut ausgefilterte Pumpensämpfe rückstaufrei einer Vorflut zuzuführen.

4.4 Abdichtung des Bauwerks

Aufgrund der bindigen Böden ist ein temporäres Anstauen von Grundwasser nicht auszuschließen, auch wenn sich das Objekt im Nahbereich einer Böschung befindet.

Der Bemessungswasserspiegel im Endzustand sollte bei ca. 1 m u. GOK angesetzt werden.

Bei Bodenplatten ohne Unterkellerung, bei denen die Abdichtungsebene mindestens 50 cm oberhalb des Bemessungswasserstands und auf stark wasserdurchlässigem ($k_f > 10^{-4}$ m/s) Baugrund oder Bodenaustausch (hier 50 cm Dicke) liegt, ist die Einwirkung auf Bodenfeuchte beschränkt. Es kann dann der Lastfall W1.1 – E angesetzt werden.

Andernfalls sollte der Neubau gemäß DIN 18533-1:2017-07 nach dem Lastfall W2.1 – E (drückendes Wasser ≤ 3 m) abgedichtet werden.

5. Weitere Hinweise zur Bauausführung

5.1 Behandlung der Gründungssohlen

Die im Aushubbereich zu erwartenden Böden sind wasserempfindlich und neigen bei Wasserzutritt und/oder dynamischer Belastung zum Aufweichen bzw. zum Fließen. Der Baugrubenaushub sollte daher grundsätzlich rückschreitend und mit glatter Baggerschaufel erfolgen.

Freigelegte Gründungssohlen dürfen nicht befahren werden. Ferner sind diese sukzessive vor Witterungseinflüssen durch Einbau der Tragschicht und Versiegelung zu schützen.

5.2 Frostsicherheit

Beim Bauen in der kalten Jahreszeit müssen die Gründungssohlen wirksam gegen das Eindringen von Frost geschützt werden. Dies kann beispielsweise durch das Abdecken mit Wärmeisolierenden Folien erfolgen. Ggf. gefrorene Böden müssen ausgehoben und gegen verdichtungsfähiges Material ersetzt werden. Unter keinen Umständen darf auf gefrorenem Boden gegründet werden.

Die Gründung hat frostsicher mind. 0,8 m unter der zukünftigen Geländeoberkante zu erfolgen.

5.3 Qualitätssicherung

Sofern Fremdmaterial eingebaut wird, sind vor dem Einbau des Materials die bodenmechanischen Eigenschaften und die chemische Unbedenklichkeit (BM-0 Materialien) durch entsprechende Prüfzeugnisse darzulegen, damit die Eignung der Böden für den vorgesehenen Zweck geprüft werden kann.

6. Schlussbemerkungen

Im vorliegenden Geotechnischen Bericht zur Baugrundvoruntersuchung werden die Baugrundverhältnisse im Bereich der geplanten Sporthalle beschrieben und beurteilt. Es werden Angaben zur Bemessung der Gründungselemente, zur Herstellung der Baugrube, zur Wasserhaltung, zur Abdichtung des Gebäudes und zur Behandlung der Gründungssohlen gemacht. Außerdem werden anhand bodenchemischer Analysen Hinweise zur Verwertung der Aushubmaterialien gegeben.

Bei der Bauausführung empfiehlt sich eine sorgfältige Überwachung der Erdarbeiten mit Vergleich der angetroffenen Böden mit den Ergebnissen der Baugrunduntersuchung, da Abweichungen des Untergrunds zu den Untersuchungsstellen nicht auszuschließen sind.

In allen Zweifelsfällen bezüglich Baugrund und grundbaulicher Maßnahmen ist das Ingenieurbüro Düffel einzuschalten. Gleiches gilt bei etwaigen wesentlichen Planungsänderungen gegenüber dem Stand bei Erstellung dieses Berichts.

Dortmund, 21.11.2024

i. V. Dipl.-Ing. (FH) D. Hohmann M. Eng.
Geotechnischer Sachverständiger

i. A. F. Trockels B.Eng.
Geotechnischer Sachverständiger

Verteiler:

Frau Flassig, Stadt Schwerte
Frau Cordes, pbr AG

Katharina.Flassig@stadt-schwerte.de
Cordes.Andrea@pbr.de



Dortmund, xx.xx.xxxx

x

x

Verteiler:

- 1.
- 2.



INGENIEURBÜRO DÜFFEL

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR ERSCHLIEßUNGSPLANUNG
UND GEOTECHNIK MBH
HERMANNSTRASSE 4-6
44263 DORTMUND
TEL: 0231 4496-02 FAX: 0231 4496-44

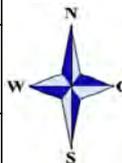
Stadt Schwerte
Rathausstraße 31, 58239 Schwerte

Theodor-Fleitmann-Gesamtschule, Schwerte
Sporthalle

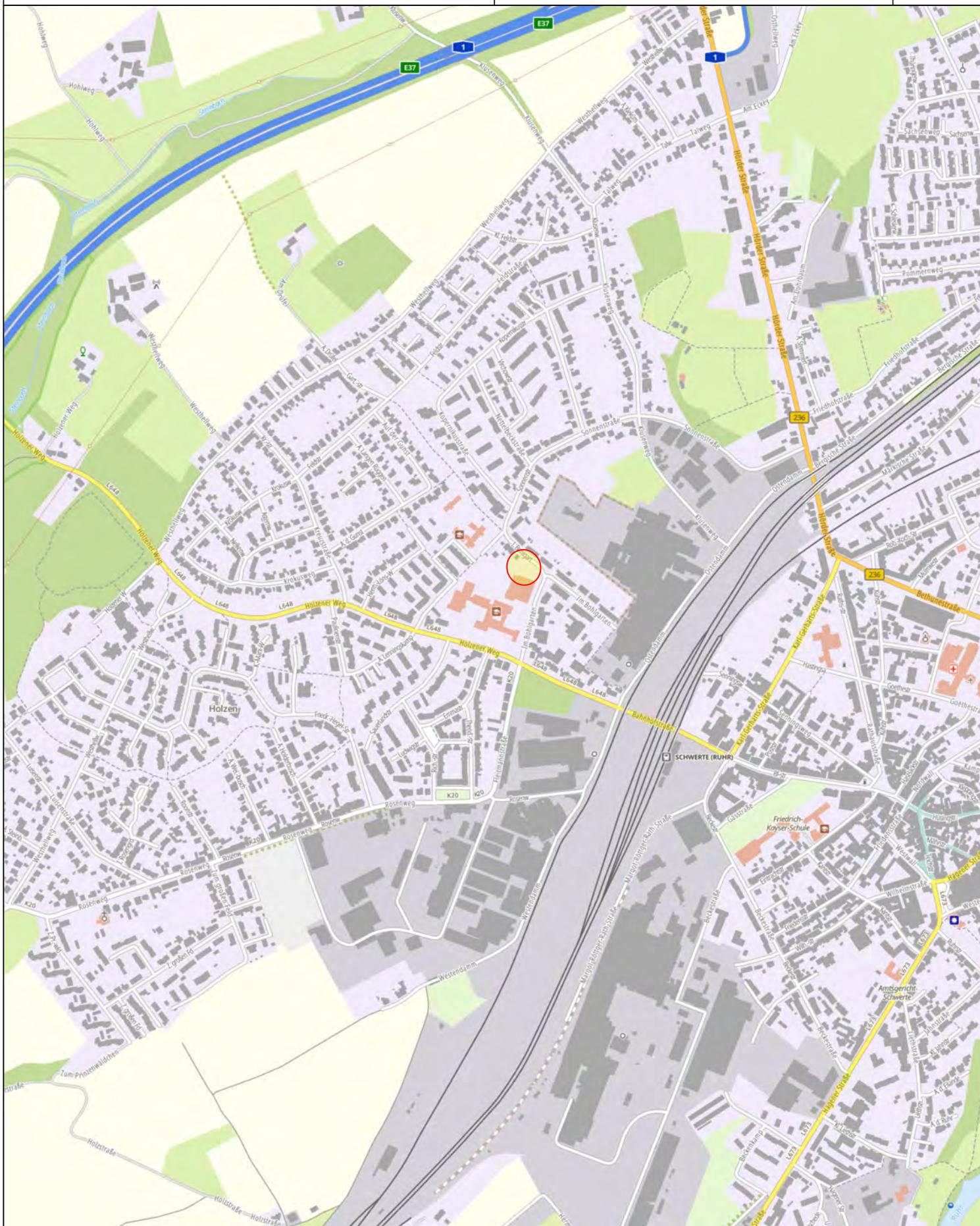
Übersichtslageplan

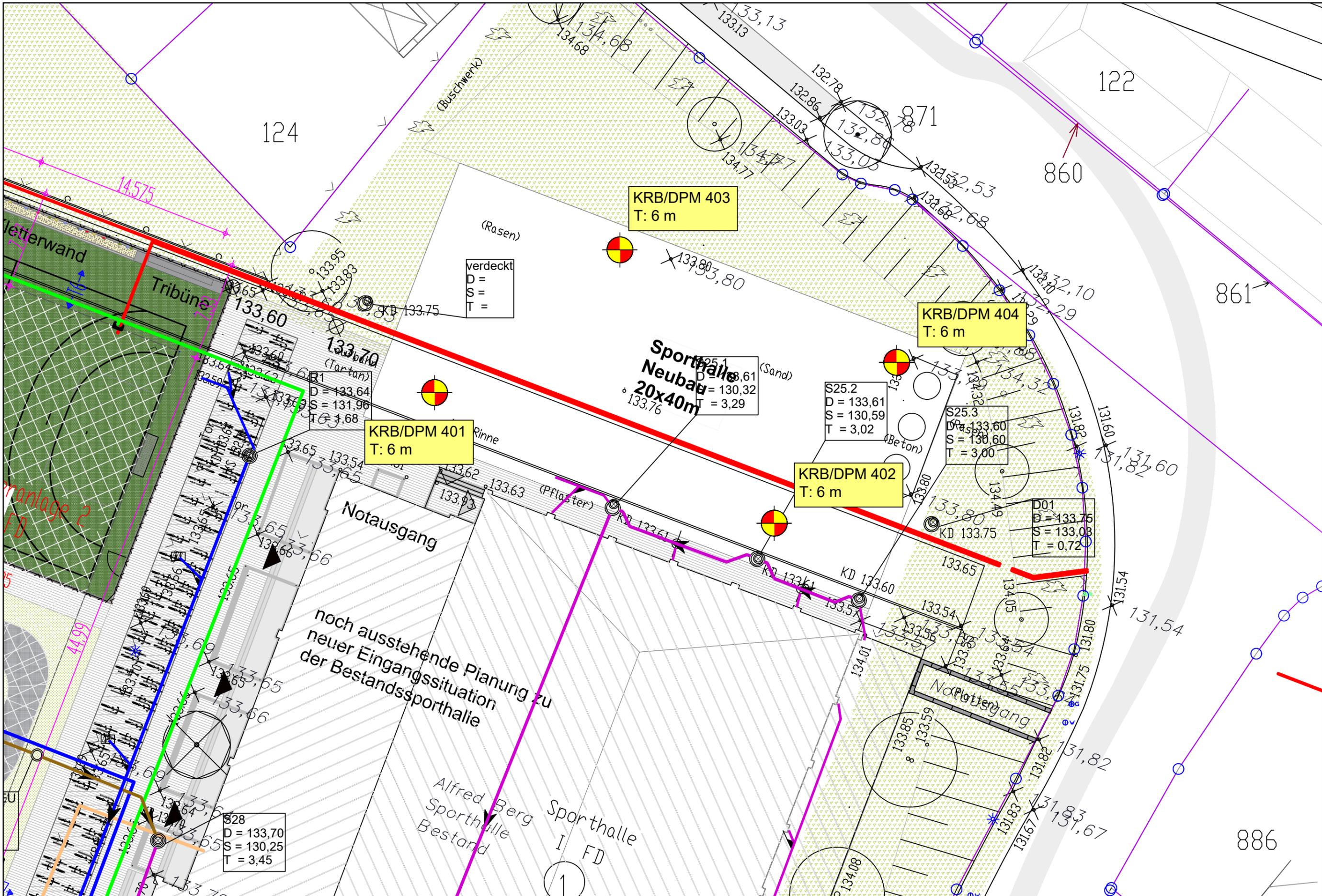
Bearbeiter: Hohmann

BP24231



Plan Nr. 1





verdeckt
 D =
 S =
 T =

R1
 D = 133,64
 S = 131,96
 T = 3,68

S25.1
 D = 130,61
 S = 130,32
 T = 3,29

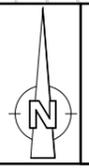
S25.2
 D = 133,61
 S = 130,59
 T = 3,02

S25.3
 D = 133,60
 S = 130,60
 T = 3,00

D01
 D = 133,75
 S = 133,08
 T = 0,72

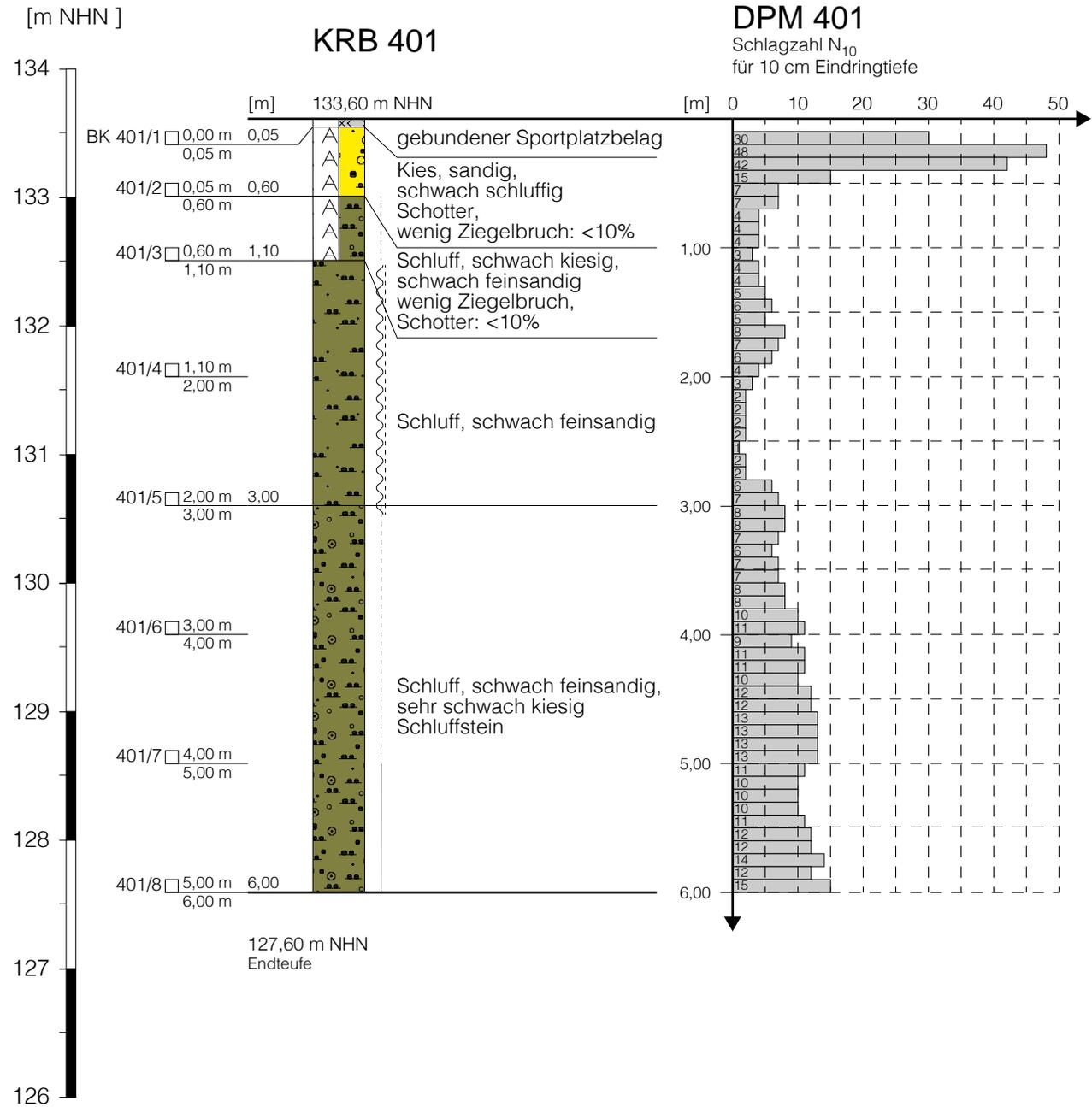
S28
 D = 133,70
 S = 130,25
 T = 3,45

Legende:
 KRB/DPM 401
 Kleinrammbohrung / Mittelschwere Rammsondierung



INGENIEURBÜRO DÜFFEL
 INGENIEURGESELLSCHAFT
 FÜR ERSCHLISSUNGSPLANUNG UND GEOTECHNIK MBH
 HERMANNSTRASSE 4-6
 44263 DORTMUND

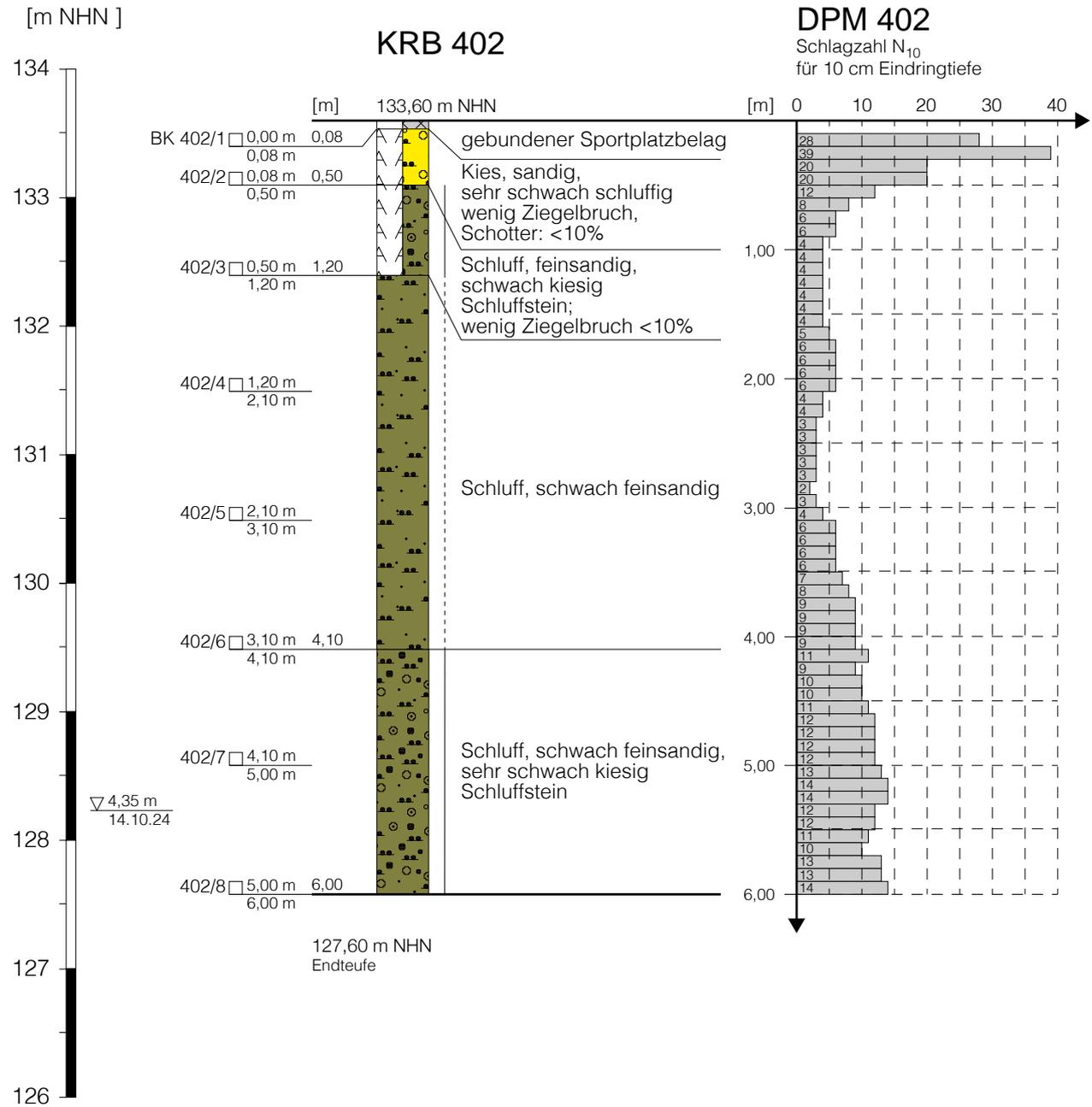
Projekt : Theodor-Fleitmann-Gesamtschule Holzener Weg 20-24 in Schwerte Baugrunduntersuchung		Planbezeichnung : Lageplan mit Untersuchungsstellen Sporthalle		
Name : Hohmann/Quandt	Maßstab : 1:250	Projektnr. : BP24231	Plan Nr. : 2	
Datum : 19.11.2024				

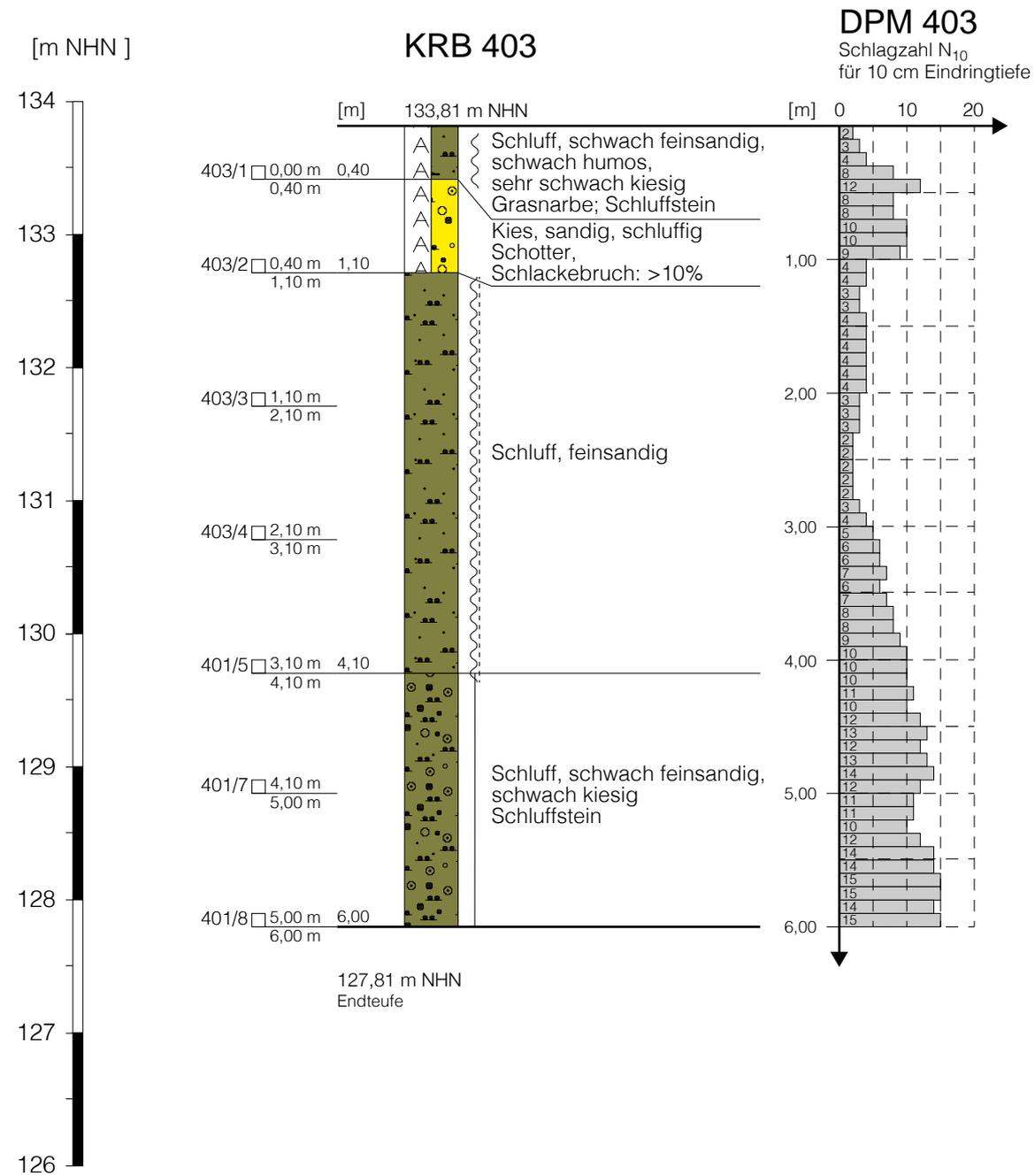


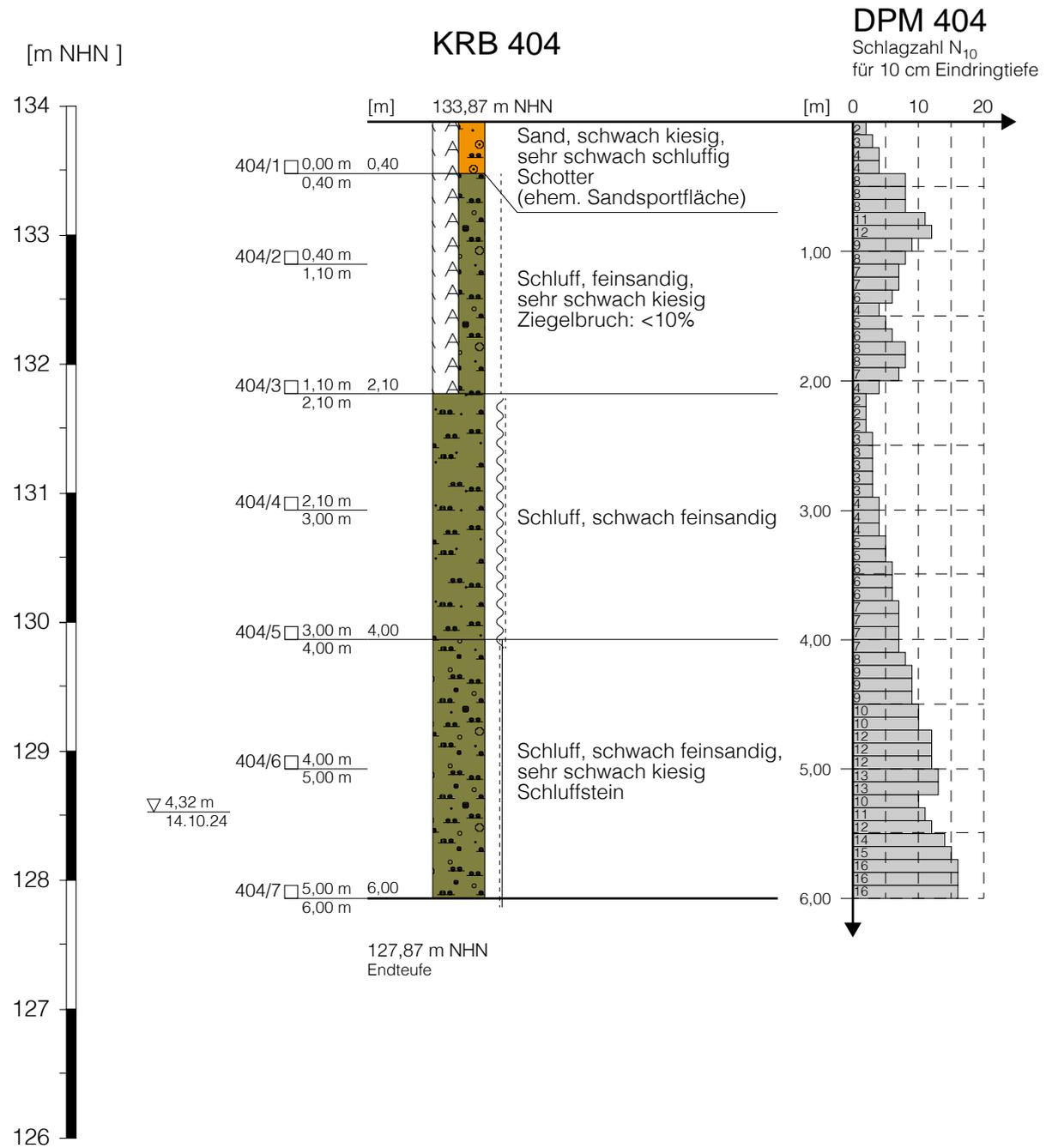
fachtechnisch bearbeitet
 Ingenieurbüro Düffel GmbH

Dortmund, 21.11.2024

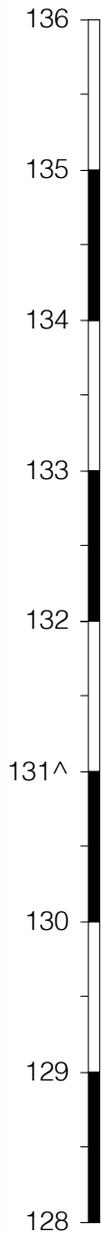
Anlage 3.1 bis 3.10



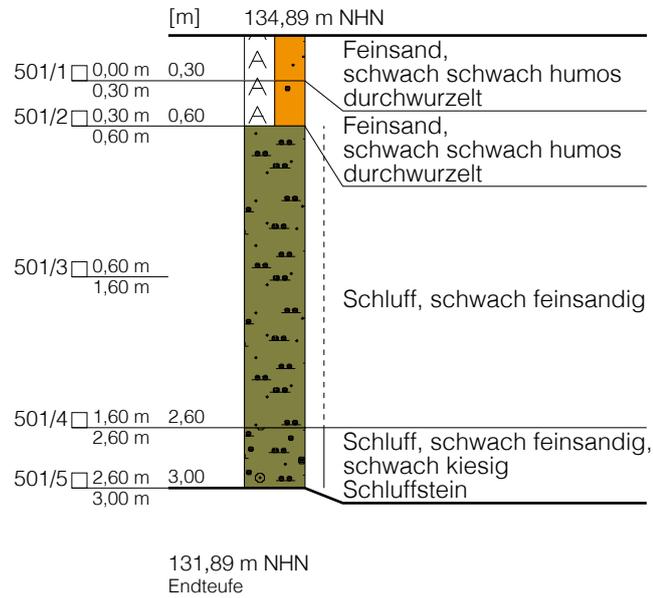


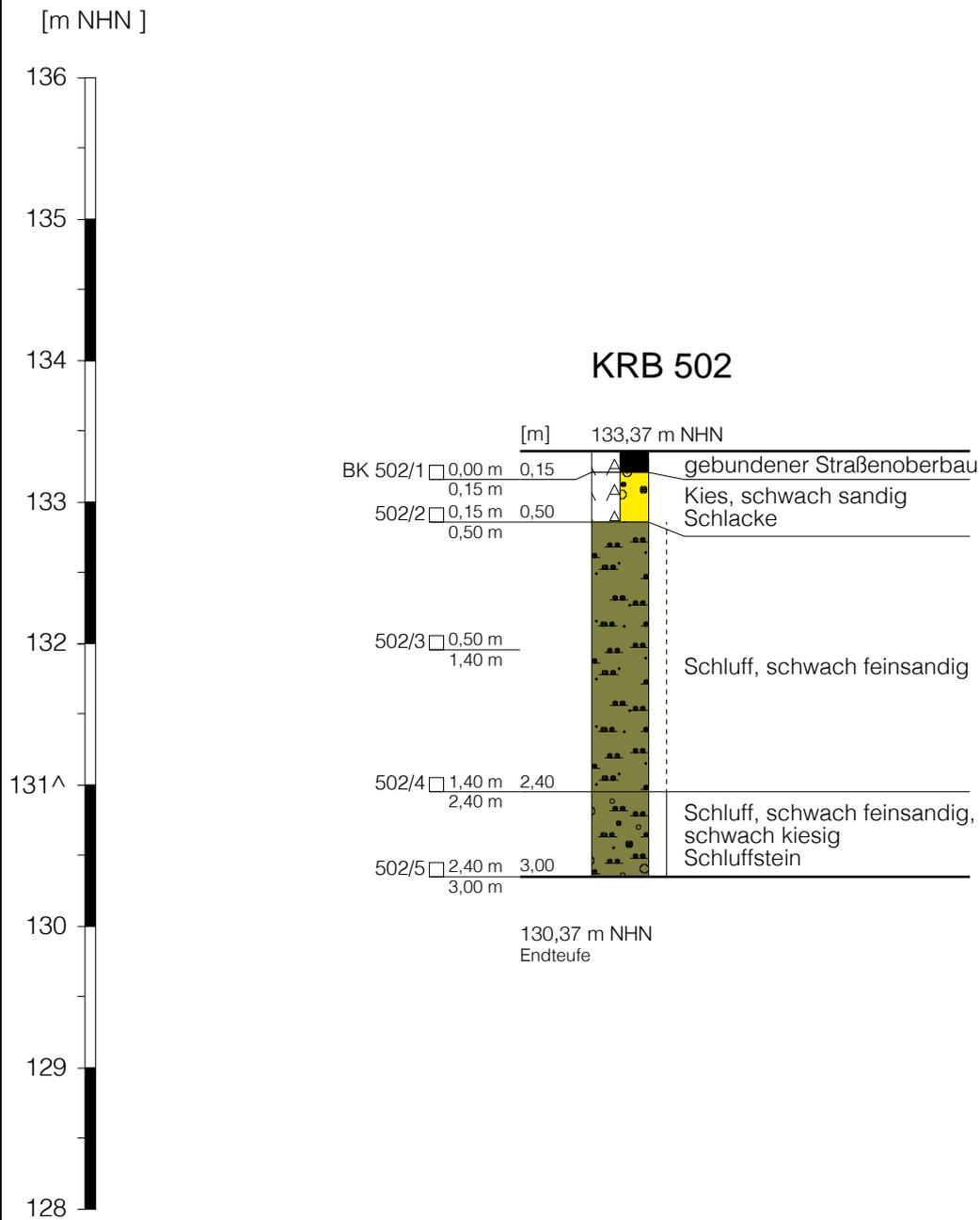


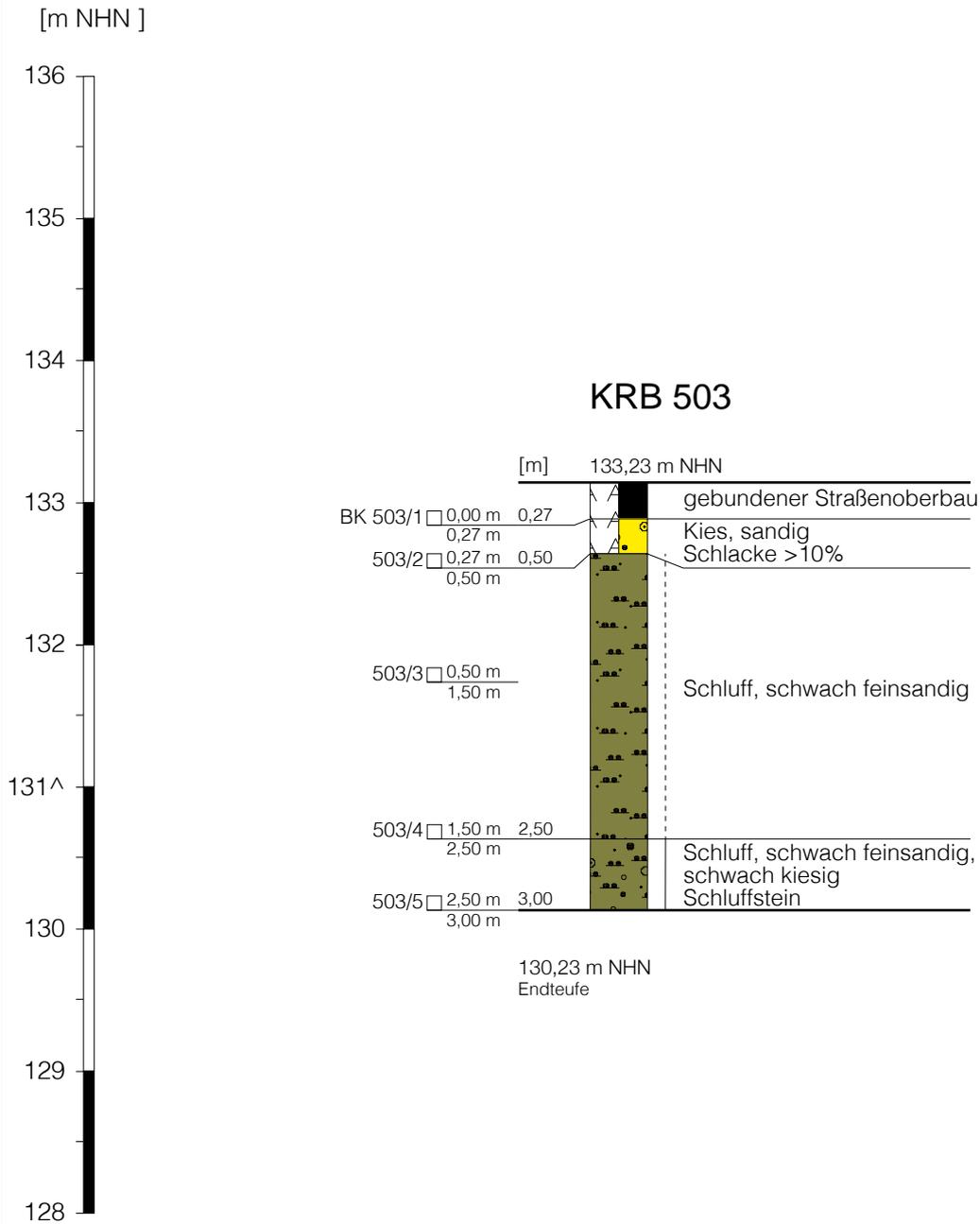
[m NHN]

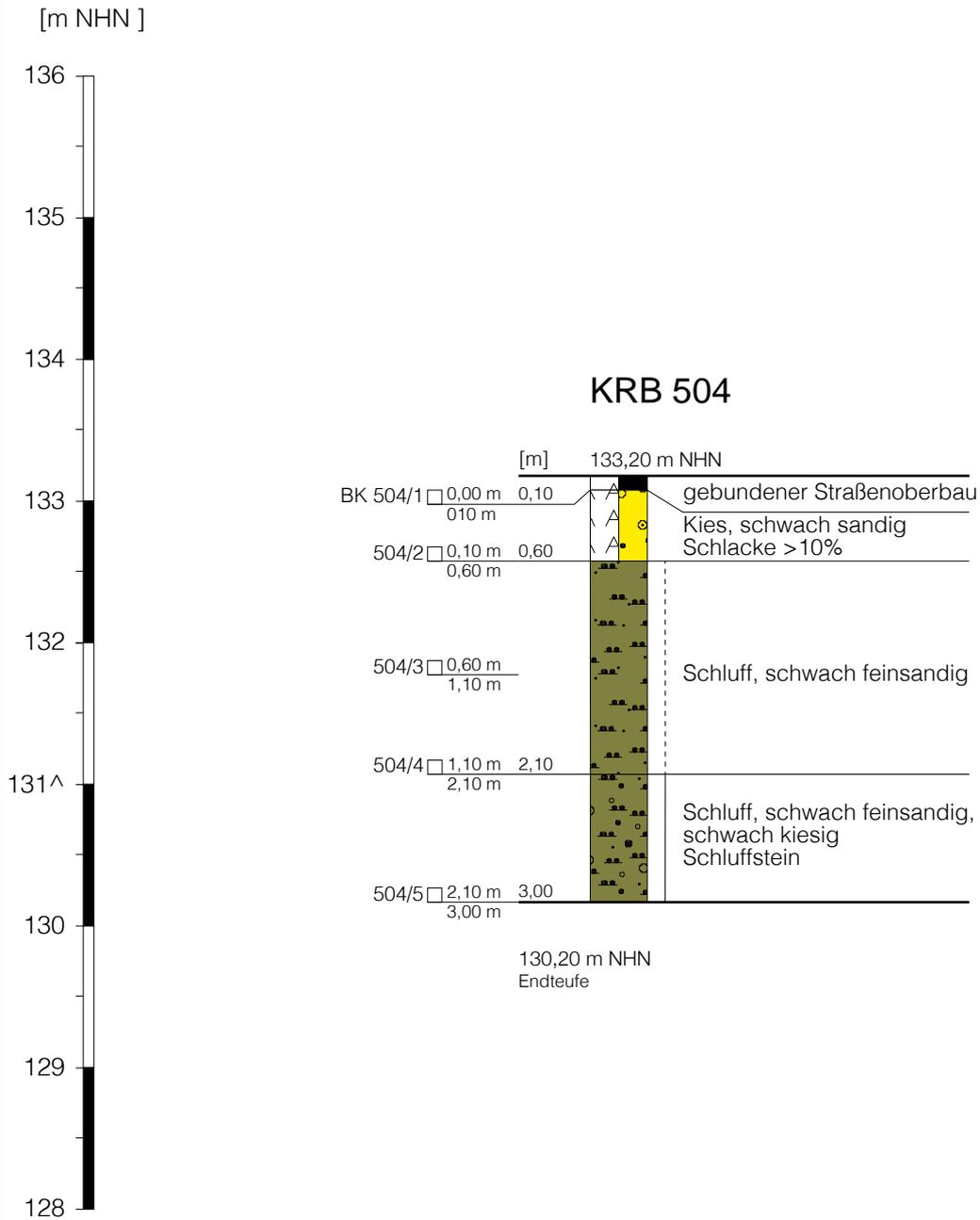


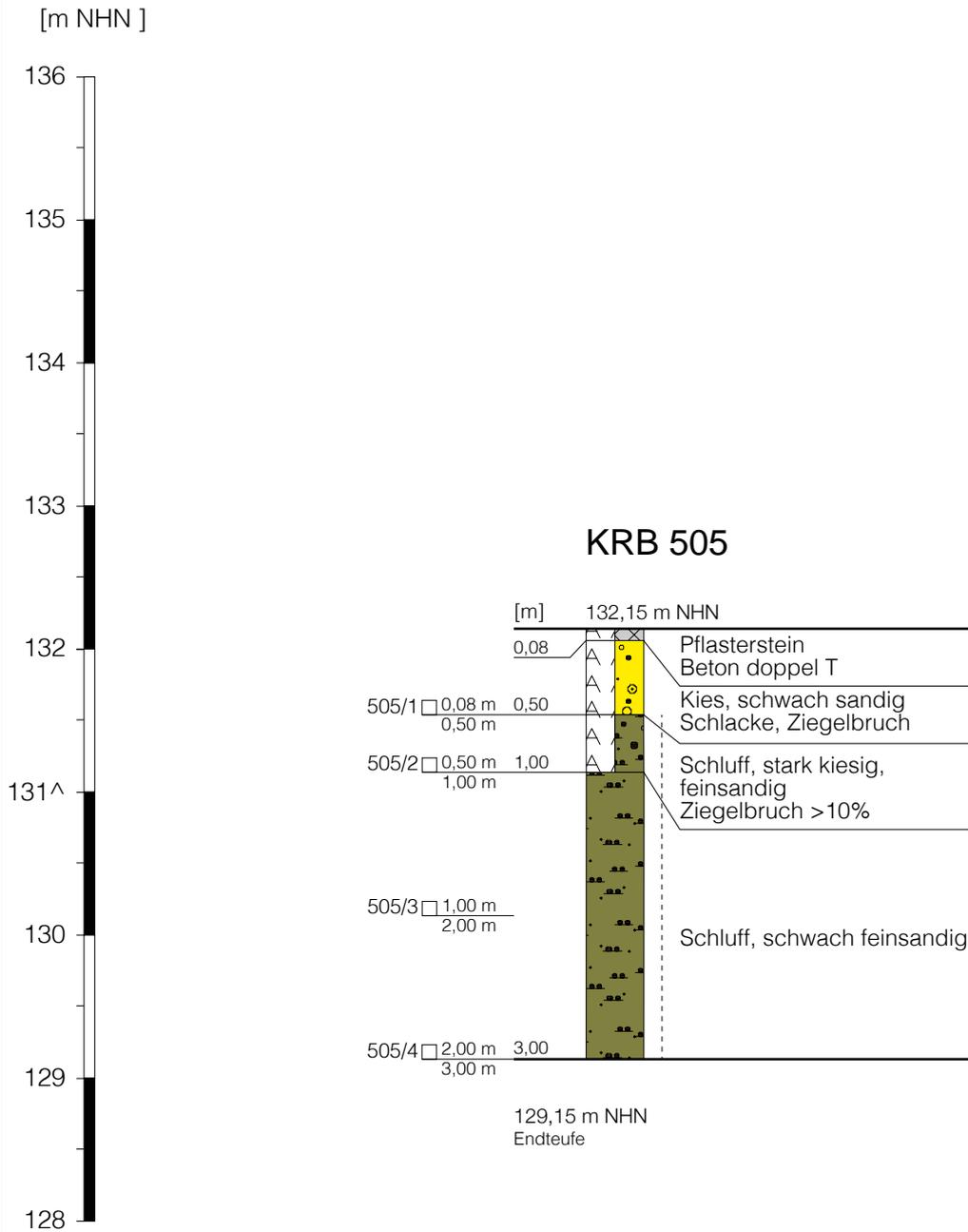
KRB 501











Schraffur

(nach DIN 4023 / DIN EN ISO 14688-1)

	Auffüllung	(A)
	Mutterboden	(Or)
	Torf / Humus	(Or)
	Sand	(S / Sa)
	- Feinsand	(fS / FSa)
	- Mittelsand	(mS / MSa)
	- Grobsand	(gS / CSa)
	Kies	(G / Gr)
	- Feinkies	(fG / FGGr)
	- Mittelkies	(mG / MGr)
	- Grobkies	(gG / CGr)
	Blöcke	(Y / Bo)
	Steine	(X / Co)
	Schluff	(U, Si)
	- Feinschluff	(-)
	- Mittelschluff	(-)
	- Grobschluff	(-)
	Ton	(T / Cl)
	Fels, verwittert	(Zv)
	Fels	(Z)

Farbe

b	- braun
bl	- blau
bu	- bunt
g	- grau
ge	- gelb
gr	- grün
ma	- marmoriert
r	- rot
s	- schwarz
w	- weiß

Farbtiefe

d	- dunkel
h	- hell

Probenbezeichnung

G	- gestörte Probe
UG	- ungestörte Probe
SP	- Sonderprobe
MP	- Mischprobe
BK	- Bohrkern

Kalkgehalt

0	- kalkfrei
+	- kalkhaltig
++	- sehr kalkhaltig

Frostklassen

F1	- nicht frostempfindlich
F2	- gering bis mittel frostempf.
F3	- sehr frostempfindlich

Kurzzeichen

(nach DIN 18196)

grobkörnige Böden

GE	- Kies, enggestuft
GW	- Kies, sandig, weitgestuft
GI	- Kies, sandig, intermittierend gestuft
SE	- Sand, enggestuft
SW	- Sand-Kies, weitgestuft
SI	- Sand-Kies, intermittierend gestuft

gemischtkörnige Böden

GU	- Kies, schluffig
GU*	- Kies, stark schluffig
GT	- Kies, tonig
GT*	- Kies, stark tonig
SU	- Sand, schluffig
SU*	- Sand, stark schluffig
ST	- Sand, tonig
ST*	- Sand, stark tonig

feinkörnige Böden

UL	- Schluff, leicht plastisch
UM	- Schluff, mittelplastisch
UA	- Schluff, ausgeprägt plastisch
TL	- Ton, leichtplastisch
TM	- Ton, mittelplastisch
TA	- Ton, ausgeprägt plastisch

organogene und Böden mit organischen Beimengungen

OU	- organogener Schluff
OT	- organogener Ton
OH	- grob-gemischtkörnige Böden, humos
OK	- grob-gemischtkörnige Böden, kalkig

organische Böden

HN	- Torf, nicht bis mäßig zersetzt
HZ	- Torf, zersetzt
F	- Mude / Faulschlamm

Auffüllung

[...]	- Auffüllungen aus o.g. Böden
A	- Auffüllung -allgemein-

Wasserführung

	- Grundwasser (angebohrt)
	- Grundwasser (in Ruhe)
	- Stauwasserbereich
k.GW	- kein Grundwasser
tr	- trocken
ft	- feucht
ef	- erdfeucht
n	- nass

Boden- und Felsklassen

(nach DIN 18300; Altes System)

Klasse 1: Oberboden		
Klasse 2: Fließende Bodenarten		
Klasse 3: Leicht lösbare Bodenarten	Homogenbereich 1	Homogenbereich 1
Klasse 4: Mittelschwer lösbare Bodenarten		Homogenbereich 2
Klasse 5: Schwer lösbare Bodenarten		
Klasse 6: Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten	Homogenbereich 2	Homogenbereich 3
Klasse 7: Schwer lösbarer Fels		

Homogenbereiche

Gewerk 1 Erdbau DIN 18300	Gewerk 2 Bohrarbeiten DIN 18301
------------------------------	------------------------------------

Konsistenz

	- breiig
	- weich
	- steif
	- halbfest
	- fest

Rammsondierung

(nach DIN EN ISO 22476-2)

(DPL)	- Leichte Rammsondierung
(DPM)	- Mittlere Rammsondierung
(DPH)	- Schwere Rammsondierung

Rammsondierung	DPL	DPM	DPH
Spitzendurchmesser	35,7 mm	43,7 mm	43,7 mm
Spitzenquerschnitt	10 cm ²	15 cm ²	15 cm ²
Gestängedurchmesser	22 mm	32 mm	32 mm
Rambbärgewicht	10 kg	30 kg	50 kg
Fallhöhe	500 mm	500 mm	500 mm



Auftraggeber:	Projekt-Nr.: BP24231	Anlage-Nr.: 2.8
Ingenieurbüro Düffel, Dortmund	Personal: RA	Blatt-Nr.: 1
Projekt:	Bearbeiter: RA	Höhe: 133,60 m NHN
Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte / Gefährdungsabschätzung	Datum: 14.10.2024	Bohrung: KRB 401

Bis ... m unter Ansatzp unkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Probe		
	b) Ergänzende Bemerkungen							Art	Nr.	Tiefe in m
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						

0,05	a) gebundener Sportplatzbelag						aufgeschnitten, gekernt und wiederhergestellt Gummi bis 0,015 m Asphalt bis 0,05 m	BK	401/1	0,00- 0,05
	b)							BK (DPM)	401/1	0,00- 0,05
	c)		d)		e)					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)						
0,60	a) Kies, sandig, schwach schluffig						erdfeucht	G	401/2	0,05- 0,60
	b) Schotter, wenig Ziegelbruch: <10%									
	c)		d) schwer		e) grau					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i) ++						
1,10	a) Schluff, schwach kiesig, schwach feinsandig						erdfeucht	G	401/3	0,60- 1,10
	b) wenig Ziegelbruch, Schotter: <10%									
	c) steif		d) normal		e) braun					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i) o						
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig						erdfeucht	G	401/4	1,10- 2,00
	b)							G	401/5	2,00- 3,00
	c) weich-steif		d) normal		e) hbraun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h)	i) o						
6,00	a) Schluff, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig						klopfnass c) ab 4,00 m halbfest	G	401/6	3,00- 4,00
	b) Schluffstein							G	401/7	4,00- 5,00
	c) steif		d) normal-schwer		e) hbraun/braun			G	401/8	5,00- 6,00
	f) Hanglehm, verwittert	g) Quartär	h)	i) o						
	a)						Endteufe	fachtechnisch bearbeitet Ingenieurbüro Düffel GmbH		
	b)							Dortmund, 21.11.2024		
	c)		d)		e)			Anlage 4.1 bis 4.9		
	f)	g)	h)	i)						

Auftraggeber:	Projekt-Nr.: BP24231	Anlage-Nr.: 2.9
Ingenieurbüro Duffel, Dortmund	Personal: RA	Blatt-Nr.: 1
Projekt:	Bearbeiter: RA	Höhe: 133,60 m NHN
Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte / Gefährdungsabschätzung	Datum: 14.10.2024	Bohrung: KRB 402

Bis ... m unter Ansatzp unkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Probe		
	b) Ergänzende Bemerkungen							Art	Nr.	Tiefe in m
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						

0,08	a) gebundener Sportplatzbelag						aufgeschnitten, gekernt und wiederhergestellt Gummi bis 0,015 m Asphalt bis 0,08 m	BK	402/1	0,00- 0,08
	b)							BK (DPM)	402/1	0,00- 0,08
	c)		d)		e)					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)						
0,50	a) Kies, sandig, sehr schwach schluffig						erdfeucht	G	402/2	0,08- 0,50
	b) wenig Ziegelbruch, Schotter: <10%									
	c)		d) schwer		e) braun/rot					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i) +						
1,20	a) Schluff, feinsandig, schwach kiesig						erdfeucht	G	402/3	0,50- 1,20
	b) Schluffstein; wenig Ziegelbruch <10%									
	c) halbfest		d) normal		e) braun					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i) o						
4,10	a) Schluff, schwach feinsandig						erdfeucht	G	402/4	1,20- 2,10
	b)							G	402/5	2,10- 3,10
	c) steif		d) normal		e) hbraun			G	402/6	3,10- 4,10
	f) Lösslehm	g) Quartär	h)	i) o						
6,00	a) Schluff, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig						klopfnass	G	402/7	4,10- 5,00
	b) Schluffstein						GW angetroffen bei 4,35 m	G	402/8	5,00- 6,00
	c) halbfest		d) normal-schwer		e) hbraun/braun					
	f) Hanglehm, verwittert	g)	h)	i) o		c) ab 4,00 m halbfest				
	a)						Endteufe			
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)	h)	i)						

Auftraggeber:	Projekt-Nr.: BP24231	Anlage-Nr.: 2.10
Ingenieurbüro Düffel, Dortmund	Personal: RA	Blatt-Nr.: 1
Projekt:	Bearbeiter: RA	Höhe: 133,81 m NHN
Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte / Gefährdungsabschätzung	Datum: 14.10.2024	Bohrung: KRB 403

Bis ... m unter Ansatzp unkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Probe		
	b) Ergänzende Bemerkungen							Art	Nr.	Tiefe in m
	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, schwach feinsandig, schwach humos, sehr schwach kiesig						erdfeucht	G	403/1	0,00- 0,40
	b) Grasnarbe; Schluffstein							G	403/1R	0,00- 0,40
	c) weich	d) leicht	e) dbraun			G		403/1R	0,00- 0,40	
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)	o	G		403/1R	0,00- 0,40	
1,10	a) Kies, sandig, schluffig						erdfeucht	G	403/2	0,40- 1,10
	b) Schotter, Schlackebruch: >10%									
	c)	d) normal	e) grau							
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)	+					
4,10	a) Schluff, feinsandig						erdfeucht	G	403/4	1,10- 2,10
	b)							G	403/5	2,10- 3,10
	c) weich-steif	d) normal	e) braun			G		403/6	3,10- 4,10	
	f) Lösslehm	g) Quartär	h)	i)	o					
6,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig						erdfeucht	G	403/7	4,10- 5,00
	b) Schluffstein							G	401/8	5,00- 6,00
	c) halbfest	d) normal-schwer	e) braun							
	f) Hanglehm, verwittert	g)	h)	i)	o					
	a)						Endteufe			
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)	d)	e)							
	f)	g)	h)	i)						

Auftraggeber:	Projekt-Nr.: BP24231	Anlage-Nr.: 2.11
Ingenieurbüro Duffel, Dortmund	Personal: RA	Blatt-Nr.: 1
Projekt:	Bearbeiter: RA	Höhe: 133,87 m NHN
Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte / Gefährdungsabschätzung	Datum: 14.10.2024	Bohrung: KRB 404

Bis ... m unter Ansatzp unkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Probe		
	b) Ergänzende Bemerkungen							Art	Nr.	Tiefe in m
c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung			

0,40	a) Sand, schwach kiesig, sehr schwach schluffig						erdfeucht	G	404/2	
	b) Schotter (ehem. Sandsporthfläche)									
	c)		d) normal		e) braun/grau					
	f) Auffüllung		g) Anthropogen		h) i) +					
2,10	a) Schluff, feinsandig, sehr schwach kiesig						erdfeucht	G	404/2	0,40- 1,10
	b) Ziegelbruch: <10%									
	c) steif		d) normal		e) grau					
	f) Auffüllung		g) Anthropogen		h) i) o					
4,00	a) Schluff, schwach feinsandig						erdfeucht	G	404/4	2,10- 3,00
	b)									
	c) weich-steif		d) normal		e) hbraun					
	f) Lösslehm		g) Quartär		h) i) o					
6,00	a) Schluff, schwach feinsandig, sehr schwach kiesig						erdfeucht	G	404/6	4,00- 5,00
	b) Schluffstein									
	c) steif-halbfest		d) normal-schwer		e) hbraun/braun					
	f) Hanglehm, verwittert		g)		h) i) o					
	a)						Endteufe			
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

Auftraggeber:	Projekt-Nr.: BP24231	Anlage-Nr.: 2.12
Ingenieurbüro Düffel, Dortmund	Personal: JS	Blatt-Nr.: 1
Projekt:	Bearbeiter: JS	Höhe: 134,89 m NHN
Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte / Gefährdungsabschätzung	Datum: 15.10.2024	Bohrung: KRB 501

Bis ... m unter Ansatzp unkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Probe				
	b) Ergänzende Bemerkungen							Art	Nr.	Tiefe in m		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe									
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i)	Kalk- gehalt							
0,30	a) Feinsand, schwach schwach humos						erdfeucht	G	501/1	0,00- 0,30		
	b) durchwurzelt											
		d) leicht	e) dbraun									
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)	o							
0,60	a) Kies, feinsandig, schwach schluffig						erdfeucht	G	501/2	0,30- 0,60		
	b) Schotter											
		d) normal	e) grau									
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)	+							
2,60	a) Schluff, schwach feinsandig						erdfeucht	G	501/3	0,60- 1,60		
	b)										G	501/4
	c) steif	d) normal	e) hbraun									
	f) Lösslehm	g) Quartär	h)	i)	o							
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig						erdfeucht	G	501/5	2,60- 3,00		
	b) Schluffstein											
	c) halbfest	d) schwer	e) braun									
	f) Hanglehm, verwittert	g) Karbon	h)	i)	o							
	a)						Endteufe					
	b)											
		d)	e)									
	f)	g)	h)	i)								
	a)											
	b)											
		d)	e)									
	f)	g)	h)	i)								

Auftraggeber:	Projekt-Nr.: BP24231	Anlage-Nr.: 2.13
Ingenieurbüro Düffel, Dortmund	Personal: JS	Blatt-Nr.: 1
Projekt:	Bearbeiter: JS	Höhe: 133,37 m NHN
Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte / Gefährdungsabschätzung	Datum: 15.10.2024	Bohrung: KRB 502

Bis ... m unter Ansatzp unkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Probe		
	b) Ergänzende Bemerkungen							Art	Nr.	Tiefe in m
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						

0,15	a) gebundener Straßenoberbau						gekernt und wiederhergestellt Asphalt bis 0,15 m	BK	502/1	0,00- 0,15
	b)									
	c)		d)		e)					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)	o					
0,50	a) Kies, schwach sandig						gekernt bis 0,40 m	G	502/2	0,15- 0,50
	b) Schlacke									
	c)		d) schwer		e) grau					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)	++					
2,40	a) Schluff, schwach feinsandig						erdfeucht	G	502/3	0,50- 1,40
	b)									
	c) steif		d) normal		e) hbraun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h)	i)	o					
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig						erdfeucht	G	502/5	2,40- 3,00
	b) Schluffstein									
	c) halbfest		d) schwer		e) grau					
	f) Hanglehm, verwittert	g) Karbon	h)	i)	o					
	a)						Endteufe			
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)	h)	i)						
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)	h)	i)						

Auftraggeber:	Projekt-Nr.: BP24231	Anlage-Nr.: 2.14
Ingenieurbüro Düffel, Dortmund	Personal: JS	Blatt-Nr.: 1
Projekt:	Bearbeiter: JS	Höhe: 133,23 m NHN
Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte / Gefährdungsabschätzung	Datum: 15.10.2024	Bohrung: KRB 503

Bis ... m unter Ansatzp unkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Probe		
	b) Ergänzende Bemerkungen							Art	Nr.	Tiefe in m
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						

0,27	a) gebundener Straßenoberbau						gekernt und wiederhergestellt Asphalt bis 0,14 m geb. Schlacke 0,27 m	BK	503/1	0,00- 0,27
	b)									
	c)		d)		e)					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)		i)					
0,50	a) Kies, sandig						erdfeucht	G	503/2	0,27- 0,50
	b) Schlacke >10%									
	c)		d) schwer		e) grau					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)		i) o					
2,50	a) Schluff, schwach feinsandig						erdfeucht	G	503/3	0,50- 1,50
	b)									
	c) steif		d) normal		e) hbraun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h)		i) o					
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig						erdfeucht	G	503/5	2,50- 3,00
	b) Schluffstein									
	c) halbfest		d) schwer		e) grau					
	f) Hanglehm, verwittert	g) Karbon	h)		i) o					
	a)						Endteufe			
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)	h)		i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)	h)		i)					

Auftraggeber:	Projekt-Nr.: BP24231	Anlage-Nr.: 2.15
Ingenieurbüro Düffel, Dortmund	Personal: JS	Blatt-Nr.: 1
Projekt:	Bearbeiter: JS	Höhe: 133,20 m NHN
Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte / Gefährdungsabschätzung	Datum: 15.10.2024	Bohrung: KRB 504

Bis ... m unter Ansatzp unkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Probe		
	b) Ergänzende Bemerkungen							Art	Nr.	Tiefe in m
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						

0,10	a) gebundener Straßenoberbau						gekernt und wiederhergestellt Asphalt bis 0,10 m	BK	504/1	0,00- 0,10
	b)									
	c)		d)		e)					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i)						
0,60	a) Kies, schwach sandig						gekernt bis 0,40 m	G	504/2	0,10- 0,60
	b) Schlacke >10%									
	c)		d) schwer		e) grau					
	f) Auffüllung	g) Anthropogen	h)	i) ++						
2,10	a) Schluff, schwach feinsandig						erdfeucht	G	504/3	0,60- 1,10
	b)									
	c) steif		d) normal		e) braun					
	f) Lösslehm	g) Quartär	h)	i) o						
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig, schwach kiesig						erdfeucht	G	504/5	2,10- 3,00
	b) Schluffstein									
	c) halbfest		d) schwer		e) grau					
	f) Hanglehm, verwittert	g) Karbon	h)	i) o						
	a)						Endteufe			
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)		h)		i)				
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)	g)		h)		i)				

Auftraggeber:	Projekt-Nr.: BP24231	Anlage-Nr.: 2.16
Ingenieurbüro Düffel, Dortmund	Personal: JS	Blatt-Nr.: 1
Projekt:	Bearbeiter: JS	Höhe: 132,15 m NHN
Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte / Gefährdungsabschätzung	Datum: 15.10.2024	Bohrung: KRB 505

Bis ... m unter Ansatzp unkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen						Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Probe		
	b) Ergänzende Bemerkungen							Art	Nr.	Tiefe in m
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe							
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung	h) Gruppe	i) Kalk- gehalt						

0,08	a) Pflasterstein						aufgenommen			
	b) Beton doppel T									
	c)		d)		e) grau					
	f) Auffüllung		g) Anthropogen		h) i)					
0,50	a) Kies, schwach sandig						erdfeucht	G	505/1	0,08- 0,50
	b) Schlacke, Ziegelbruch									
	c)		d) normal-schwer		e) grau					
	f) Auffüllung		g) Anthropogen		h) i) ++					
1,00	a) Schluff, stark kiesig, feinsandig						erdfeucht	G	505/2	0,50- 1,00
	b) Ziegelbruch >10%									
	c) steif		d) normal		e) grau					
	f) Auffüllung		g) Anthropogen		h) i) o					
3,00	a) Schluff, schwach feinsandig						erdfeucht	G	505/3	1,00- 2,00
	b)									
	c) steif		d) normal		e) hbraun					
	f) Lösslehm		g) Quartär		h) i)					
	a)						Endteufe			
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					
	a)									
	b)									
	c)		d)		e)					
	f)		g)		h) i)					

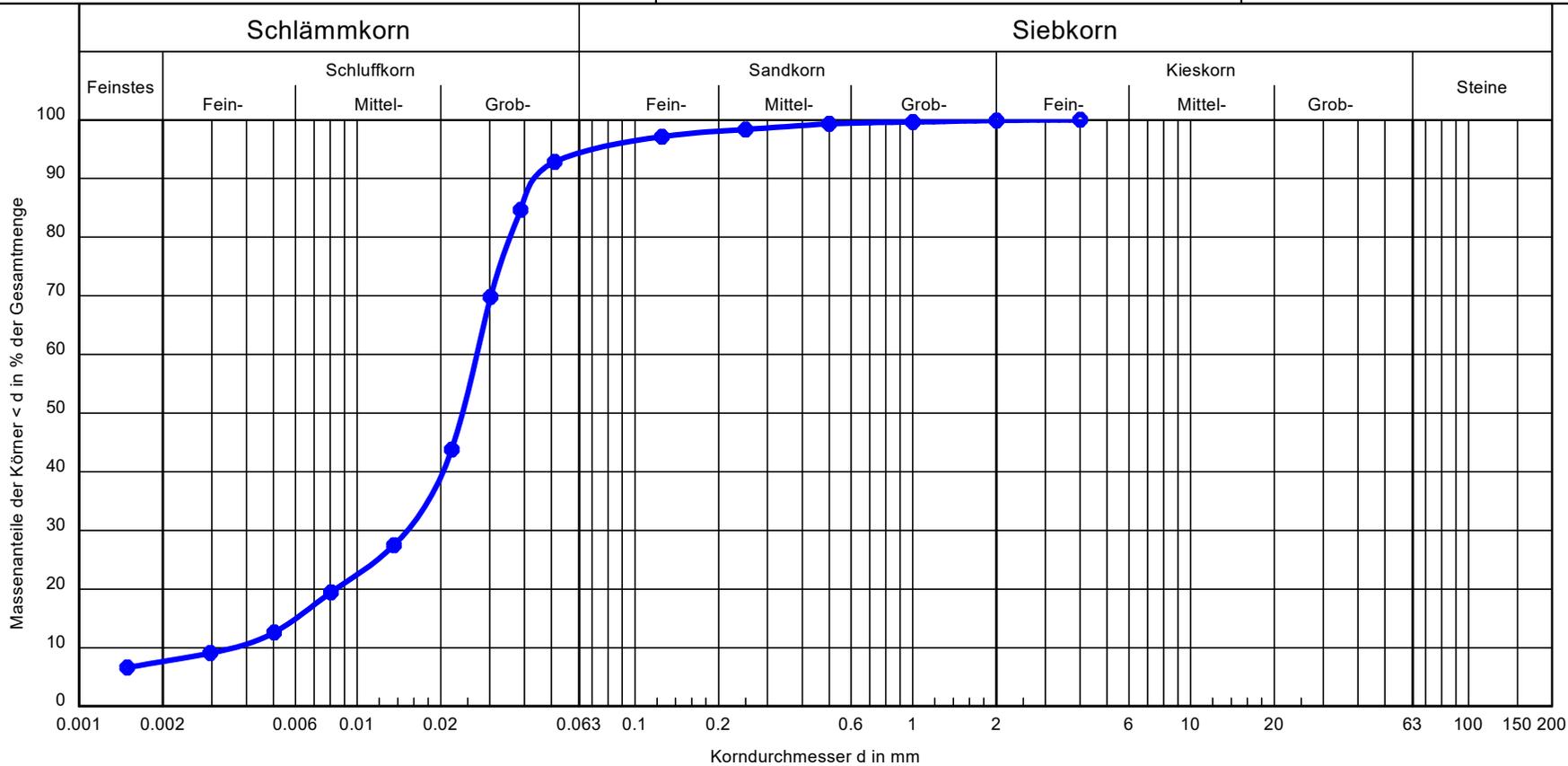
Auftraggeber:
Ingenieurbüro Düffel
 Ingenieurbüro für Erschließungsplanung und Geotechnik mbH
 Dortmund

Korngrößenverteilung DIN EN ISO 17892-4
BP24231
Sporthalle Theodor-Fleitmann
Gesamtschule Schwerte

Prüfungsnr.: 241010800-06
 Probe entn. am: -
 Entnahme durch: AG
 Art: gestörte MP

Bearbeiter: Bahadir, C.

Datum: 04.11.2024



Bezeichnung: **KRB 403.3**

Bodenart: **U, t', s'**

Bodengruppe: **-**

T/U/S/G [%]: **7.6/86.7/5.5/0.1**

Cu/Cc: **7.5/2.4**

Wassergehalt [M.-%]: **21,1**

Auftraggeber:
Ingenieurbüro Düffel
Ingenieurges. für Erschliessungsplanung und Geotechnik mbH
Dortmund

Bericht:
Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BP24231
Sporthalle Theodor-Fleitmann
Gesamtschule Schwerte

Prüfungsnr.: 241010800-01

Probenbez.: KRB 401.4

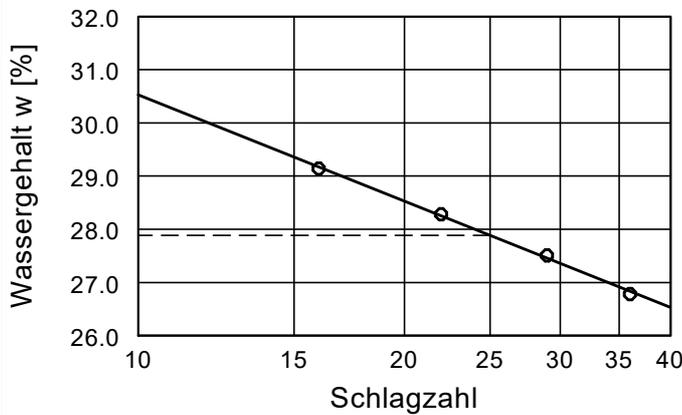
Bodenart: U,fs*

Probe entn. am: -

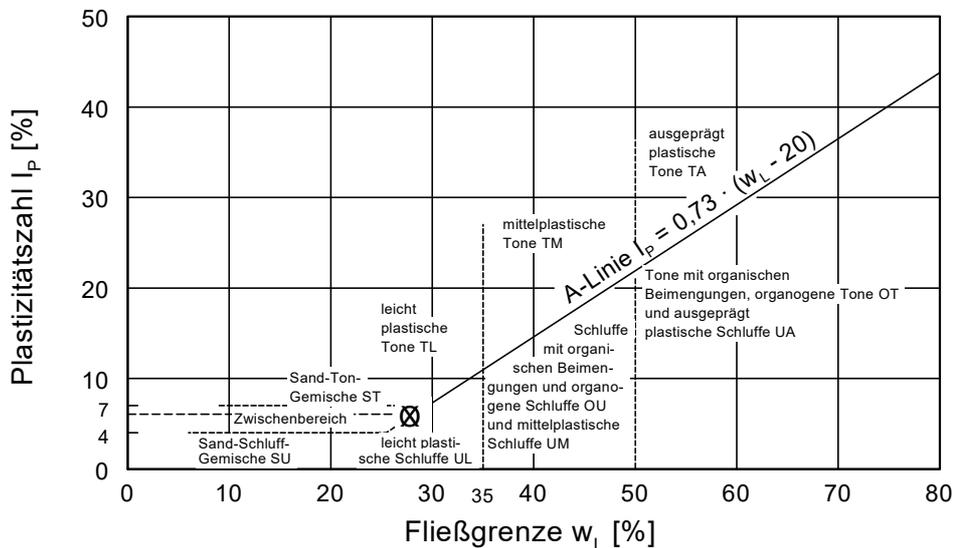
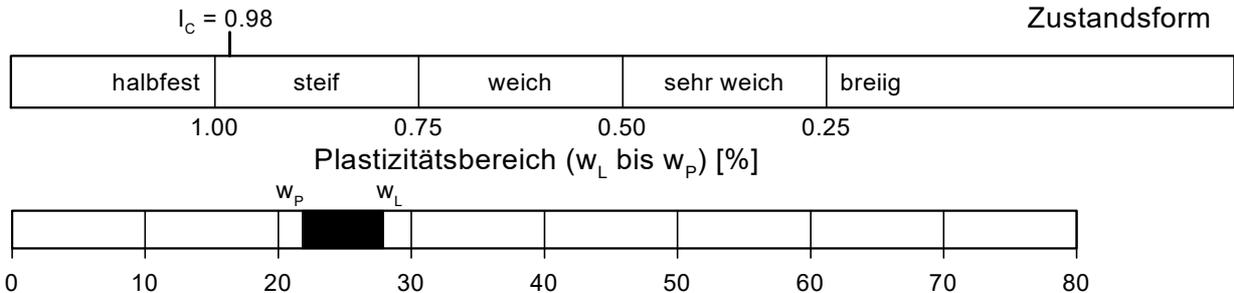
...durch AG

Bearbeiter: Bahadir, C.

Datum: 04.11.2024



Wassergehalt w =	21.8 %
Fließgrenze w_L =	27.9 %
Ausrollgrenze w_p =	21.8 %
Plastizitätszahl I_p =	6.1 %
Konsistenzzahl I_C =	0.98
Ungetrocknete Probe =	294.60 g
Entfernte Partikel =	1.70 g
Korr. Wassergehalt =	21.9 %



Auftraggeber:
Ingenieurbüro Düffel
Ingenieurges. für Erschliessungsplanung und Geotechnik mbH
Dortmund

Bericht:
Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BP24231
Sporthalle Theodor-Fleitmann
Gesamtschule Schwerte

Prüfungsnr.: 241010800-02

Probenbez.: KRB 401.7

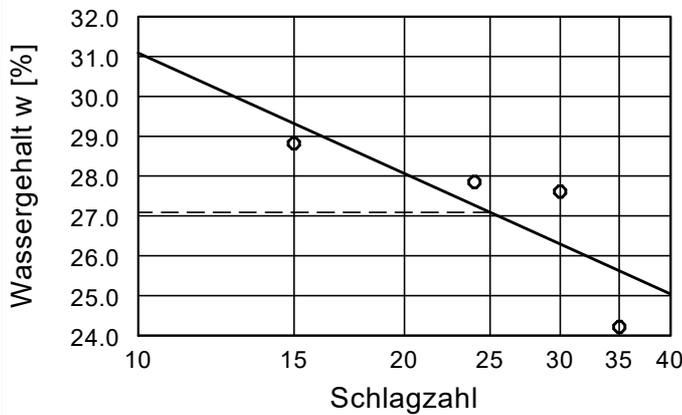
Bodenart: U,fs,t'

Probe entn. am: -

...durch AG

Bearbeiter: Bahadir, C.

Datum: 04.11.2024



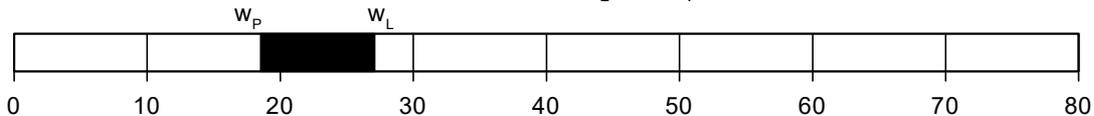
Wassergehalt w =	18.1 %
Fließgrenze w_L =	27.1 %
Ausrollgrenze w_p =	18.5 %
Plastizitätszahl I_p =	8.6 %
Konsistenzzahl I_C =	0.62
Ungetrocknete Probe =	323.10 g
Entfernte Partikel =	47.20 g
Korr. Wassergehalt =	21.8 %

Zustandsform

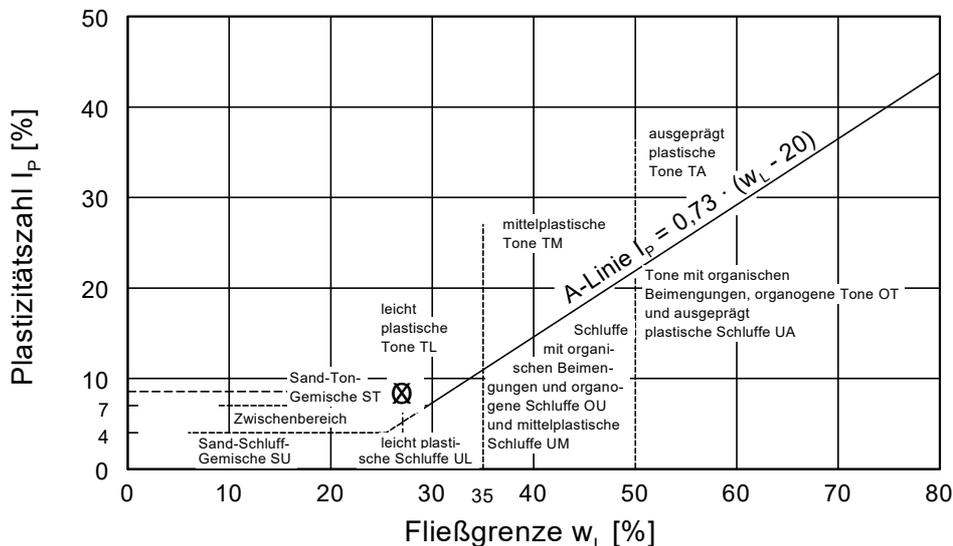
$I_C = 0.62$



1.00 0.75 0.50 0.25
Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Auftraggeber:
Ingenieurbüro Düffel
Ingenieurges. für Erschliessungsplanung und Geotechnik mbH
Dortmund

Bericht:
Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BP24231
Sporthalle Theodor-Fleitmann
Gesamtschule Schwerte

Prüfungsnr.: 241010800-03

Probenbez.: KRB 402.5

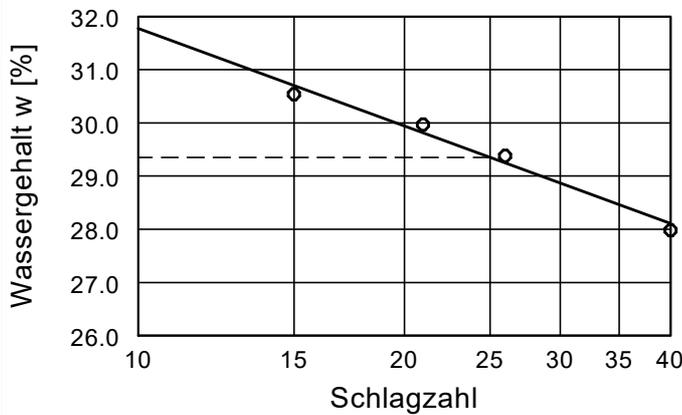
Bodenart: U,fs

Probe entn. am: -

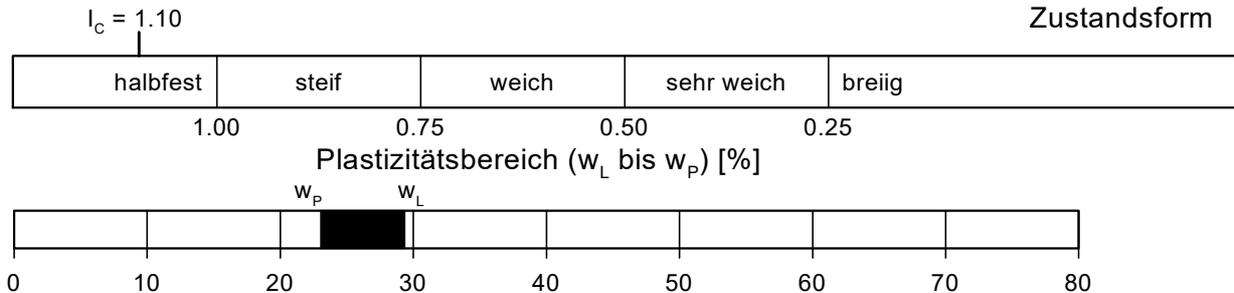
...durch AG

Bearbeiter: Bahadir, C.

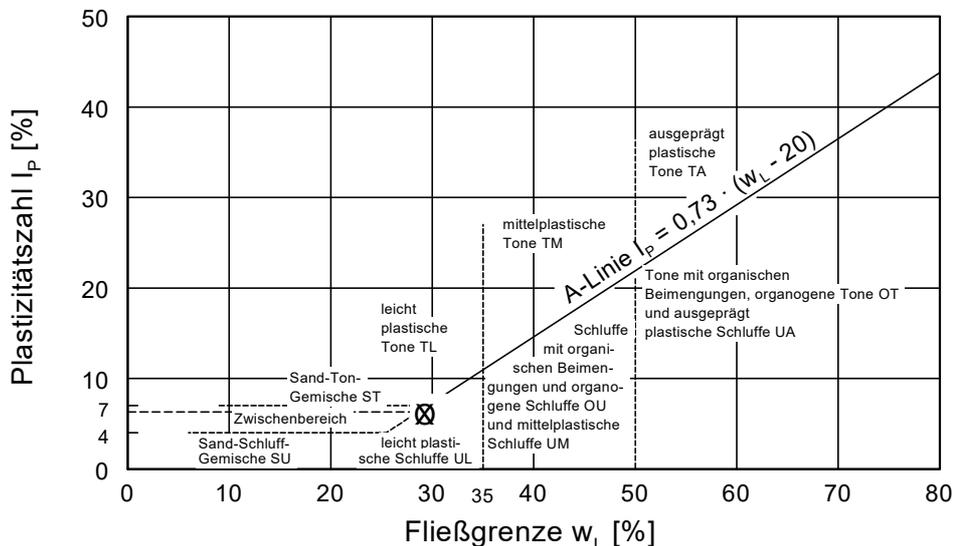
Datum: 04.11.2024



Wassergehalt $w = 22.3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 29.4 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 23.1 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 6.3 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 1.10$
 Ungetrocknete Probe = 288.30 g
 Entfernte Partikel = 2.20 g
 Korr. Wassergehalt = 22.5 %



Plastizitätsdiagramm



Auftraggeber:
Ingenieurbüro Düffel
Ingenieurges. für Erschliessungsplanung und Geotechnik mbH
Dortmund

Bericht:
Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BP24231
Sporthalle Theodor-Fleitmann
Gesamtschule Schwerte

Prüfungsnr.: 241010800-04

Probenbez.: KRB 403.4

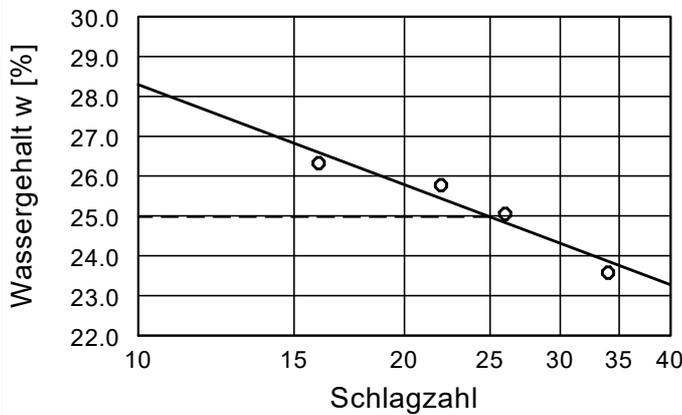
Bodenart: U,fs

Probe entn. am: -

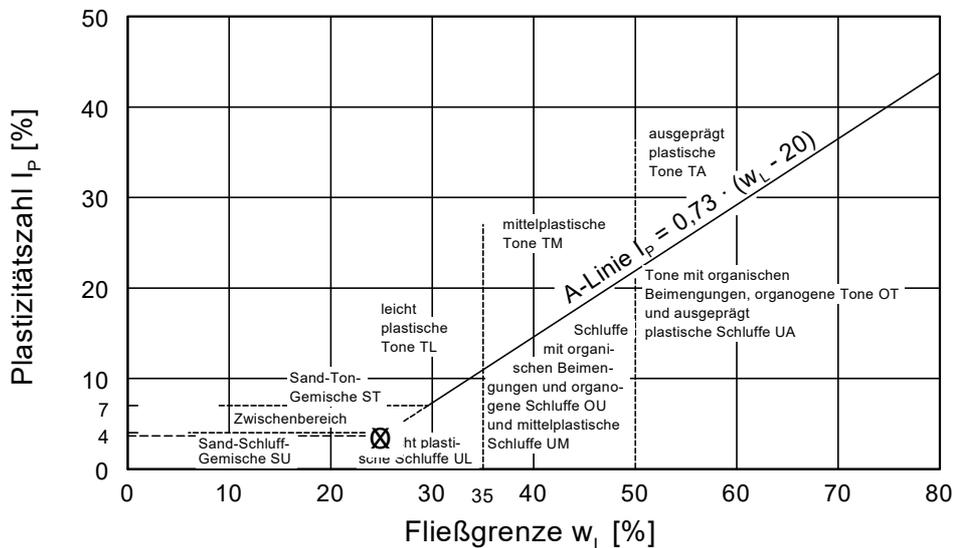
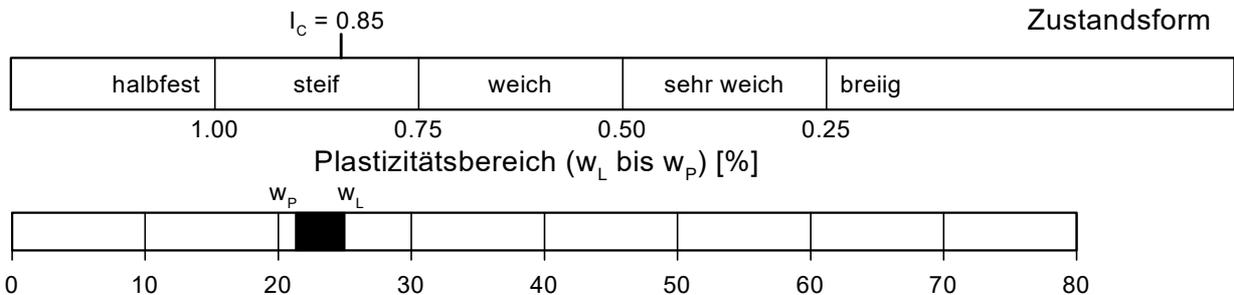
...durch AG

Bearbeiter: Bahadir, C.

Datum: 04.11.2024



Wassergehalt w =	21.8 %
Fließgrenze w_L =	25.0 %
Ausrollgrenze w_p =	21.3 %
Plastizitätszahl I_p =	3.7 %
Konsistenzzahl I_C =	0.85
Ungetrocknete Probe =	271.50 g
Entfernte Partikel =	1.30 g
Korr. Wassergehalt =	21.9 %



Auftraggeber:
Ingenieurbüro Düffel
Ingenieurges. für Erschliessungsplanung und Geotechnik mbH
Dortmund

Bericht:
Anlage:

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

BP24231
Sporthalle Theodor-Fleitmann
Gesamtschule Schwerte

Prüfungsnr.: 241010800-05

Probenbez.: KRB 404.4

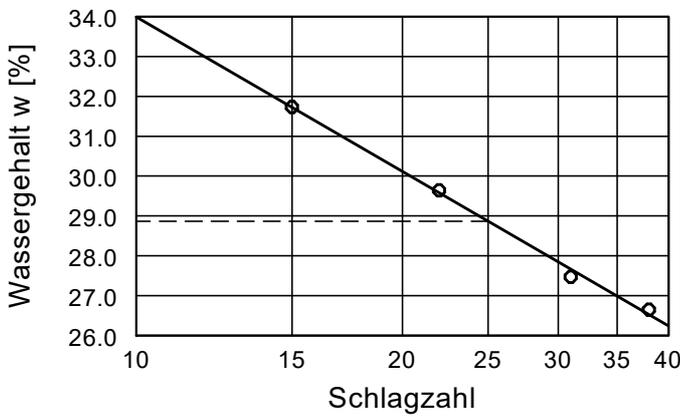
Bodenart: U,fs

Probe entn. am: -

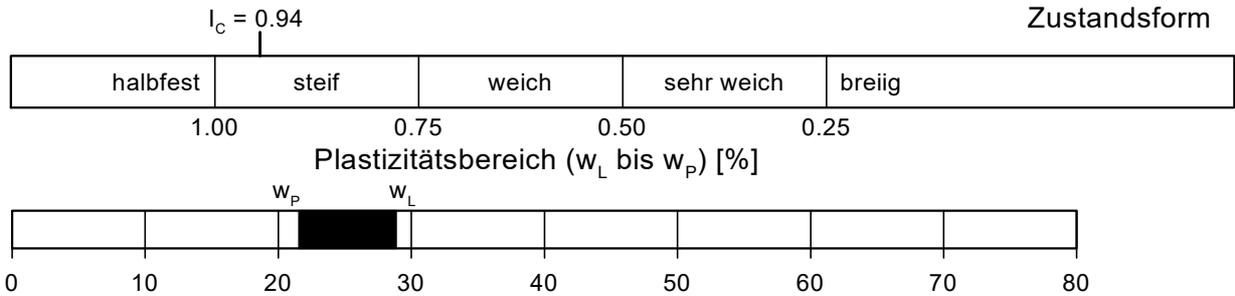
...durch AG

Bearbeiter: Bahadir, C.

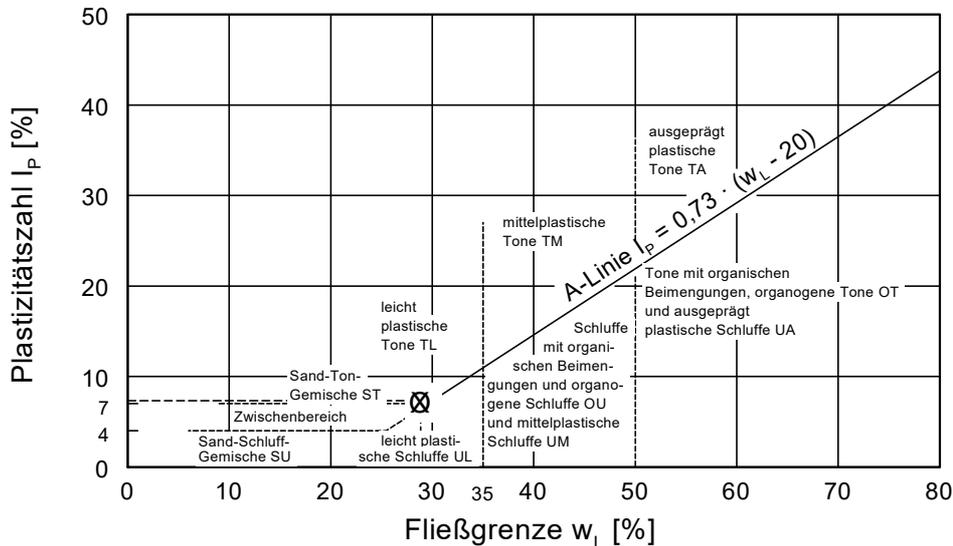
Datum: 04.11.2024



Wassergehalt w =	21.9 %
Fließgrenze w_L =	28.9 %
Ausrollgrenze w_p =	21.6 %
Plastizitätszahl I_p =	7.3 %
Konsistenzzahl I_C =	0.94
Ungetrocknete Probe =	292.70 g
Entfernte Partikel =	0.60 g
Korr. Wassergehalt =	22.0 %



Plastizitätsdiagramm



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

Ingenieurbüro Düffel GmbH
Hermannstr. 4
44263 Dortmund
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00251175-01**
Ihre Auftragsreferenz **BP24231 TF-Gesamtschule-Schwerte**
Bestellbeschreibung **72419754**
Auftragsnummer **777-2024-086043**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **17.10.2024**
Probeneingang **18.10.2024**
Prüfzeitraum **18.10.2024 - 29.10.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür 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.

Judith Holpp
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 29.10.2024

Matthias Holpp

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251175

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	82,5
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	17,5

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			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.-%	84,0
--------------	----	--	-----	-------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	4,3
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	18
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	16
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	17
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	17
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	59

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,0
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251175

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,200
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,200

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
--------	----	-----------------------	------	----------	-------------------

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251175

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,7
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,1
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	370

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

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

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	39
--------------	----	-----------------------------------	---	------	----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,003
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,007
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,009
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,005
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Sport- halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024- 00251175

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1 Sport- halle
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,24

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

Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	MP 1 Sport- halle
Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweis bar < 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweis bar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweis bar < 0,02
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweis bar
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 1 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251175

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

Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,040
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,015
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,035

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

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

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00251175	Boden	MP 1 Sporthalle	724044609	18.10.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkks D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - 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 und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

1) nicht berechenbar

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

Ingenieurbüro Düffel GmbH
Hermannstr. 4
44263 Dortmund
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00251176-01**
Ihre Auftragsreferenz **BP24231 TF-Gesamtschule-Schwerte**
Bestellbeschreibung **72419754**
Auftragsnummer **777-2024-086043**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **17.10.2024**
Probeneingang **18.10.2024**
Prüfzeitraum **18.10.2024 - 29.10.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür 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.

Judith Holpp
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 29.10.2024

Matthias Holpp

			Probenreferenz		MP 2 Sport-halle
			Probenahmedatum		17.10.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00251176

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			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.-%	92,4
--------------	----	--	-----	-------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,0
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	15
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	28
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	15
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	27
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	60

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,6
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251176

PAK aus der Originalsubstanz

Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweisbar < 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,228
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,228

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251176

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			10,0
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	19,4
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	288

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

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

Sulfat (SO ₄)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	44
---------------------------	----	-----------------------------------	---	------	----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,016
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,011
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 2 Sport- halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024- 00251176

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nachweis bar < 0,05
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweis bar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,03
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,05
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nachweis bar < 0,008
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,150
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,125
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03

			Probenreferenz		MP 2 Sport-halle
			Probenahmedatum		17.10.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00251176

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

2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,040
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,065

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
PCB 52	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	(n.b.) ¹⁾

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00251176	Boden	MP 2 Sporthalle	724044610	18.10.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKKS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - 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 und Bewertungen

zu Ergebnissen:

¹⁾ nicht berechenbar

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

Ingenieurbüro Düffel GmbH
Hermannstr. 4
44263 Dortmund
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00251177-01**
Ihre Auftragsreferenz **BP24231 TF-Gesamtschule-Schwerte**
Bestellbeschreibung **72419754**
Auftragsnummer **777-2024-086043**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **17.10.2024**
Probeneingang **18.10.2024**
Prüfzeitraum **18.10.2024 - 29.10.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür 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.

Judith Holpp
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 29.10.2024

Matthias Holpp

			Probenreferenz		MP 3 Sport-halle
			Probenahmedatum		17.10.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00251177

Probenvorbereitung Feststoffe

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01; F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			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.-%	83,0
--------------	----	--	-----	-------	------

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

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	7,4
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	23
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,4
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	17
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	28
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	20
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	62

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	0,9
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,22

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 3 Sport- halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024- 00251177

PAK aus der Originalsubstanz

Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nachweis bar < 0,05
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,763
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	0,763

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweis bar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 3 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251177

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,3
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,1
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	460

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

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

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	98
--------------	----	-----------------------------------	---	------	----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,004
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,002
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001
Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,02

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	0,06
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,13

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 3 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251177

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

Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,05
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,18
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	0,012
Fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	0,05
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,03
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,506
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,446
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,04
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	0,02
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,058
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,118

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

PCB 28	L8	DIN 38407-37: 2013-11	0,001	µg/l	nicht nachweis bar
--------	----	-----------------------	-------	------	--------------------------

			Probenreferenz		MP 3 Sport-halle
			Probenahmedatum		17.10.2024
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00251177

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

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

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00251177	Boden	MP 3 Sporthalle	724044611	18.10.2024

Akkreditierung

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

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 und Bewertungen
zu Ergebnissen:

1) nicht berechenbar

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

Ingenieurbüro Düffel GmbH
Hermannstr. 4
44263 Dortmund
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00251596-01**
Ihre Auftragsreferenz **BP24231 - TF Gesamtschule-Schwerte**
Bestellbeschreibung **72419813**
Auftragsnummer **777-2024-086234**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Material (hoher organischer Anteil)**
Probenahmezeitraum **14.10.2024**
Probeneingang **18.10.2024**
Prüfzeitraum **18.10.2024 - 24.10.2024**
Appendix **P**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür 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.

Judith Holpp
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 24.10.2024

Verena Schönfelder

			Probenreferenz		MP 4 Sport-halle
			Probenahmedatum		14.10.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00251596

Probenvorbereitung Feststoffe

Probenbegleitprotokoll					siehe Anlage
Probenmenge inkl. Verpackung	L8	DIN 19747: 2009-07		kg	2,70
Fremdstoffe (Art)	L8	DIN 19747: 2009-07			keine
Fremdstoffe (Menge)	L8	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	L8	DIN 19747: 2009-07			Ja
Fremdstoffe (Anteil)	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	< 0,1
Rückstellprobe		Hausmethode	100	g	700

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	97,1
--------------	----	--	-----	-------	------

Anorganische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Säureneutralisationskapazität (SNK)	L8	LAGA EW 98p: 2017-09	1	mmol/kg TS	23
-------------------------------------	----	----------------------	---	------------	----

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

Glühverlust (550 °C)	L8	DIN EN 15169: 2007-05	0,1	Ma.-% TS	80,6
TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,1	Ma.-% TS	73
Extrahierbare lipophile Stoffe	L8	LAGA KW/04: 2019-09	0,02	Ma.-% TS	4,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	80	mg/kg TS	550
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01 // LAGA KW/04: 2019-09	80	mg/kg TS	5800

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Benzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht ¹⁾ nachweisbar
Toluol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nachweis ¹⁾ bar < 0,09
Ethylbenzol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht ¹⁾ nachweisbar
m-/p-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nachweis ¹⁾ bar < 0,09
o-Xylol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nachweis ¹⁾ bar < 0,09
Isopropylbenzol (Cumol)	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht ¹⁾ nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 4 Sport-halle
			BG	Einheit	14.10.2024
					777-2024-00251596

BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz

Styrol	L8	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	nicht ¹⁾ nachweisbar
Summe BTEX + Styrol + Cumol		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ²⁾

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nachweisbar < 0,5
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nachweisbar < 0,5
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nachweisbar < 0,5
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nachweisbar < 0,5
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 4 Sport-halle
			BG	Einheit	14.10.2024
					777-2024-00251596

PAK aus der Originalsubstanz

Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nachweisbar < 0,5
Summe 16 PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ²⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ²⁾

PCB aus der Originalsubstanz

PCB 28	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,1	mg/kg TS	< 0,1
PCB 52	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,1	mg/kg TS	< 0,1
PCB 101	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,1	mg/kg TS	< 0,1
PCB 153	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,1	mg/kg TS	< 0,1
PCB 138	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,1	mg/kg TS	< 0,1
PCB 180	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,1	mg/kg TS	< 0,1
Summe 6 ndl-PCB exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ²⁾
PCB 118	L8	DIN EN 15308: 2016-12	0,1	mg/kg TS	< 0,1
Summe PCB (7)		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ²⁾

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,1
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,5
Wasserlöslicher Anteil	L8	DIN EN 15216: 2008-01	0,15	Ma.-%	< 0,15
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	L8	DIN EN 15216: 2008-01	150	mg/l	< 150

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

Fluorid	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	0,2	mg/l	< 0,2
Chlorid (Cl)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	< 1,0
Cyanid leicht freisetzbar / Cyanid frei	L8	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	0,005	mg/l	< 0,005

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

Antimon (Sb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001

			Probenreferenz		MP 4 Sport- halle
			Probenahmedatum		14.10.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024- 00251596

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

Barium (Ba)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,018
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,005	mg/l	< 0,005
Molybdän (Mo)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0002	mg/l	< 0,0002
Selen (Se)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	0,57

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

Gelöster org. Kohlenstoff (DOC)	L8	DIN EN 1484 (H3): 2019 -04	1	mg/l	5,0
Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00251596	Material (hoher organischer Anteil)	MP 4 Sporthalle	724044710	18.10.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKKS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

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 und Bewertungen
zu Ergebnissen:

- 1) Die Bestimmungsgrenze musste laborseitig erhöht werden.
- 2) nicht berechenbar

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

Probe 777-2024-00251596
Probenreferenz MP 4 Sporthalle

Probenvorbereitung

Probenehmer
 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 700 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 baufragten Parameter
 **) Zusatzparameter bei Überschreitung der genannten Grenzwerte
 ***) Zerkleinern mittels Backenbrecher
 ****) Feinzerkleinerung mittels Laborbackenbrecher BB51

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

Ingenieurbüro Düffel GmbH
Hermannstr. 4
44263 Dortmund
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-091139-01**
Ihre Auftragsreferenz **777-2024-086234**
Bestellbeschreibung **72419813**
Auftragsnummer **777-2024-091139**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Material (hoher organischer Anteil)**
Probenahmezeitraum **14.10.2024**
Probeneingang **18.10.2024**
Prüfzeitraum **18.10.2024 - 05.11.2024**

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.

Judith Holpp
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 05.11.2024

Judith Holpp

			Probenreferenz		MP 4 Sport-halle
			Probenahmedatum		14.10.2024
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00261620

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	91,6
Brennwert (Ho)	L8	DIN EN 15170: 2009-05	200	kJ/kg TS	31200

Kenngrößen aus dem Inkubationsansatz

Atmungsaktivität (AT4)	L8	DepV Anh. 4 Nr. 3.3.1: 2020-07	0,1	mg O2/g TS	0,4
------------------------	----	--------------------------------	-----	------------	-----

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00261620	Material (hoher organischer Anteil)	MP 4 Sporthalle		18.10.2024

Akkreditierung

Akkr.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkKS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

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).

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

Ingenieurbüro Düffel GmbH
Hermannstr. 4
44263 Dortmund
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00251173-01**
Ihre Auftragsreferenz **BP24231 TF-Gesamtschule-Schwerte**
Bestellbeschreibung **72419755**
Auftragsnummer **777-2024-086044**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Asphalt**
Probenahmezeitraum **17.10.2024**
Probeneingang **18.10.2024**
Prüfzeitraum **18.10.2024 - 24.10.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür 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.

Judith Holpp
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 24.10.2024

Verena Schönfelder

			Probenreferenz		MP 5 (Asphalt) Sport-halle
			Probenahmedatum		17.10.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00251173

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	L8	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A	0,1	Ma.-%	96,7
--------------	----	--	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar

			Probenreferenz		MP 5 (Asphalt) Sport-halle
			Probenahmedatum		17.10.2024
Parametername	Akkr.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00251173

PAK aus der Originalsubstanz

Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	nachweisbar < 0,5
Summe 16 PAK exkl. BG		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

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

Phenolindex, wasserdampflich	L8	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
------------------------------	----	---------------------------------	------	------	--------

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00251173	Asphalt	MP 5 (Asphalt) Sporthalle	724044614	18.10.2024

Akkreditierung

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

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 und Bewertungen

zu Ergebnissen:

¹⁾ nicht berechenbar

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

Ingenieurbüro Düffel GmbH
Hermannstr. 4
44263 Dortmund
Deutschland

Prüfbericht

Prüfberichtsnummer **AR-777-2024-00251179-01**
Ihre Auftragsreferenz **BP24231 TF-Gesamtschule-Schwerte**
Bestellbeschreibung **72419754**
Auftragsnummer **777-2024-086043**
Anzahl Proben **1**
Probenart **Boden**
Probenahmezeitraum **17.10.2024**
Probeneingang **18.10.2024**
Prüfzeitraum **18.10.2024 - 29.10.2024**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür 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.

Judith Holpp
Prüfleitung
+ 49 151 70305836

Digital signiert, 29.10.2024

Matthias Holpp

			Probenreferenz		MP 6 Sport-halle
			Probenahmedatum		17.10.2024
Parametername	Akk.	Methode	BG	Einheit	777-2024-00251179

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	77,6
Fraktion > 2 mm	L8	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	22,4

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	L8	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4			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.-%	82,0
--------------	----	--	-----	-------	------

Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01 (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,8	mg/kg TS	5,0
Blei (Pb)	L8	DIN EN 16171:2017-01	2	mg/kg TS	13
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	0,2
Chrom (Cr)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	20
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	15
Nickel (Ni)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	23
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	L8	DIN EN 16171:2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	L8	DIN EN 16171:2017-01	1	mg/kg TS	53

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

TOC	L8	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	0,2
EOX	L8	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	L8	DIN EN 14039: 2005-01	40	mg/kg TS	< 40

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar

Parametername	Akk.	Methode	Probenreferenz		MP 6 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251179

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Fluoren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Phenanthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
--------	----	-----------------------	------	----------	-------------------

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 6 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251179

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 52	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 101	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 153	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 138	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
PCB 180	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 6 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾
PCB 118	L8	DIN EN 17322: 2021-03	0,01	mg/kg TS	nicht nachweisbar
Summe 7 PCB nach EBV: 2021		berechnet		mg/kg TS	(n.b.) ¹⁾

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

pH-Wert	L8	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,9
Temperatur pH-Wert	L8	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	21,1
Leitfähigkeit bei 25°C	L8	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	211

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

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	L8		10	FNU	< 10
--	----	--	----	-----	------

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

Sulfat (SO4)	L8	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1	mg/l	12
--------------	----	-----------------------------------	---	------	----

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

Arsen (As)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Blei (Pb)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Cadmium (Cd)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0003	mg/l	< 0,0003
Chrom (Cr)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Kupfer (Cu)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Nickel (Ni)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,001	mg/l	< 0,001
Quecksilber (Hg)	L8	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,0001	mg/l	< 0,0001

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 6 Sport-halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024-00251179

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

Thallium (Tl)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,0002	mg/l	< 0,0002
Zink (Zn)	L8	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,01	mg/l	< 0,01

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

Naphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,05	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,03	µg/l	nicht nachweisbar
Acenaphthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nicht nachweisbar
Fluoren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Phenanthren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02
Anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar
Fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,02	µg/l	nachweisbar < 0,02
Pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweisbar < 0,01
Benzo[a]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Chrysen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[b]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[k]fluoranthen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar
Benzo[a]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweisbar
Indeno[1,2,3-cd]pyren	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweisbar

Parametername	Akkr.	Methode	Probenreferenz		MP 6 Sport- halle
			BG	Einheit	17.10.2024
					777-2024- 00251179

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

Dibenzo[a,h]anthracen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,008	µg/l	nicht nachweis bar
Benzo[ghi]perylen	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nicht nachweis bar
Summe 16 PAK nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,030
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,030
1-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
2-Methylnaphthalin	L8	DIN 38407-39 (F39): 2011-09	0,01	µg/l	nachweis bar < 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021		berechnet		µg/l	0,010

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

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

Weitere Erläuterungen

Nr.	Probennummer	Probenart	Probenreferenz	Probenbeschreibung	Eingangsdatum
1	777-2024-00251179	Boden	MP 6 Sporthalle	724044613	18.10.2024

Akkreditierung

Akk.-Code	Erläuterung
L8	DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAKKS D-PL-14078-01-00 (Scope on https://www.dakks.de/as/ast/d/D-PL-14078-01-00.pdf)

Laborkürzelerklärung

BG - Bestimmungsgrenze

Akk. - 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 und Bewertungen**zu Ergebnissen:**

1) nicht berechenbar

Ingenieurbüro Düffel
Ingenieurgesellschaft für
Erschließungsplanung und Geotechnik mbH
Herr Dipl.-Ing.(FH) Hohmann
Hörde
Hermannstr. 4-6
44263 Dortmund

Standort Augsburg

Telefon: +49-821-56995-0
Telefax: +49-821-56995-888
E-Mail: DE.IE.aug.info@sgs.com
Internet: www.sgs.com/analytics-de

Datum: 17.11.2021

Seite 1 von 4

Prüfbericht Nr.: UAU-21-0127859/01-2
Auftrag-Nr.: UAU-21-0127859
Ihr Auftrag: schriftlich
Projekt: BP21200 - Theodor-Fleitmann-Gesamtschule
Eingangsdatum: 26.10.2021
Probenahme durch: IB Düffel
Prüfzeitraum: 09.11.2021 - 17.11.2021
Probenart: Boden

1. Änderung Dieser Prüfbericht ersetzt den Prüfbericht Nr. UAU-21-0127859/01-1 vom 03.11.21.



Sofern nicht anders dargestellt wurden die Untersuchungen am eigenen Standort durchgeführt. Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände und den Zeitpunkt der Durchführung der Prüfung im Rahmen der Prüfvorgaben. Die Veröffentlichung und Vervielfältigung unserer Prüfberichte und Gutachten zu Werbezwecken sowie deren auszugsweise Verwendung in sonstigen Fällen bedürfen unserer schriftlichen Genehmigung.

Dieses Dokument wurde von der Gesellschaft im Rahmen ihrer Allgemeinen Geschäftsbedingungen für Dienstleistungen erstellt, die unter www.sgsgroup.de/agb zugänglich sind. Es wird ausdrücklich auf die darin enthaltenen Regelungen zur Haftungsbegrenzung, Freistellung und zum Gerichtsstand hingewiesen. Dieses Dokument ist ein Original. Wenn das Dokument digital übermittelt wird, ist es als Original im Sinne der UCP 600 zu behandeln. Jeder Besitzer dieses Dokuments wird darauf hingewiesen, dass die darin enthaltenen Angaben ausschließlich die im Zeitpunkt der Dienstleistung von der Gesellschaft festgestellten Tatsachen im Rahmen der Vorgaben des Kunden, sofern überhaupt vorhanden, wiedergeben. Die Gesellschaft ist allein dem Kunden gegenüber verantwortlich. Dieses Dokument entbindet die Parteien von Rechtsgeschäften aber nicht von ihren insoweit bestehenden Rechten und Pflichten. Jede nicht genehmigte Änderung, Fälschung oder Verzerrung des Inhalts oder des äußeren Erscheinungsbildes dieses Dokuments ist rechtswidrig. Ein Verstoß kann rechtlich geahndet werden.

Der Prüfbericht wurde am 17.11.2021 um 17:00 Uhr durch Heidrun Walther (Kundenbetreuung) elektronisch freigegeben und ist ohne Unterschrift gültig.



Probenbezeichnung:
MP 1

Probe Nr.:

UAU-21-0127859-01

Originalsubstanz

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Probenvorbereitungsprotokoll	--	s. Anlage	DepV, Anh.4, Nr. 3.1.1
Zerkleinern (Backenbrecher)	--	ja	-
Trockenmasse	%	92,4	DIN EN 14346:2007-03
Glühverlust	% TS	80	DIN EN 15169:2007-05
TOC	% TS	67,0	DIN EN 13137:2001-12
elementarer Kohlenstoff	% TS	30,2	i.Anl. an VGB-Methode (*) (UST)
extrahierbare lipophile Stoffe	% TS	4,3	LAGA KW 04:2019-09
EOX	mg/kg TS	<1,5	DIN 38414-S 17:2017-01
Kohlenwasserstoffe C10 - C40	mg/kg TS	4600	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09
Kohlenwasserstoffe C10 - C22	mg/kg TS	420	DIN EN 14039:2005-01 i.V. mit LAGA KW/04:2019-09

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Cyanid, gesamt	mg/kg TS	<0,3	DIN ISO 17380:2013-10

Originalsubstanz
Aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Benzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
Ethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
Toluol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
o-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
m,p-Xylol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
Styrol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
Isopropylbenzol (Cumol)	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
n-Propylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
1,3,5-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
1,2,4-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
1,2,3-Trimethylbenzol	mg/kg TS	<0,05	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
Summe AKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000

Leichtflüchtige halogenierte Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Trichlorfluormethan (R11)	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
1,1,2-Trichlortrifluorethan (R113)	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
Dichlormethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
1,1-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
trans-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
1,1-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
cis-1,2-Dichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
Trichlormethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
1,1,1-Trichlorethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000
Tetrachlormethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLU:2000

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
1,2-Dichlorethan	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
Trichlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
Tetrachlorethen	mg/kg TS	<0,050	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000
Summe LHKW	mg/kg TS	--	Handbuch Altlasten; Bd. 7, Teil 4, HLOG:2000

Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Naphthalin	mg/kg TS	0,06	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthylen	mg/kg TS	0,38	DIN ISO 18287:2006-05
Acenaphthen	mg/kg TS	0,19	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoren	mg/kg TS	0,26	DIN ISO 18287:2006-05
Phenanthren	mg/kg TS	1,0	DIN ISO 18287:2006-05
Anthracen	mg/kg TS	0,45	DIN ISO 18287:2006-05
Fluoranthen	mg/kg TS	0,19	DIN ISO 18287:2006-05
Pyren	mg/kg TS	1,1	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS	0,16	DIN ISO 18287:2006-05
Chrysen	mg/kg TS	1,2	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(b)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(k)fluoranthen	mg/kg TS	<0,05	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	1,2	DIN ISO 18287:2006-05
Dibenz(ah)anthracen	mg/kg TS	0,28	DIN ISO 18287:2006-05
Benzo(ghi)perylen	mg/kg TS	2,6	DIN ISO 18287:2006-05
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TS	0,61	DIN ISO 18287:2006-05
Summe PAK EPA	mg/kg TS	9,69	DIN ISO 18287:2006-05

Polychlorierte Biphenyle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
PCB Nr. 28	mg/kg TS	<0,005	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 52	mg/kg TS	0,070	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 101	mg/kg TS	0,11	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 118	mg/kg TS	0,086	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 138	mg/kg TS	0,23	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 153	mg/kg TS	0,18	DIN EN 15308:2016-12
PCB Nr. 180	mg/kg TS	0,11	DIN EN 15308:2016-12
Summe PCB	mg/kg TS	0,70	DIN EN 15308:2016-12
Summe PCB (7 Verbindungen)	mg/kg TS	0,79	DIN EN 15308:2016-12

Schwermetalle

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Königswasseraufschluss	--	ja	DIN EN 13657:2003-01
Arsen	mg/kg TS	<3	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Blei	mg/kg TS	17	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Cadmium	mg/kg TS	0,67	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Chrom (Gesamt)	mg/kg TS	13	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Kupfer	mg/kg TS	30	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Nickel	mg/kg TS	40	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Quecksilber	mg/kg TS	<0,05	DIN EN ISO 12846:2012-08
Thallium	mg/kg TS	<0,25	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02
Zink	mg/kg TS	3430	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2005-02

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Säureneutralisationskapazität ANC 4,0/24	mmol/kg	48	LAGA EW 98:2017-09
Brennwert Ho	kJ/kg TS	<500	DIN EN 15170:2009-05

Eluatkriterien

Parameter	Einheit	Messwert	Verfahren
Eluat	--	ja	DIN EN 12457-4:2003-01
pH-Wert	--	7,7	DIN 38 404-C5:2012-04
elektrische Leitfähigkeit bei 25°C	µS/cm	59,6	DIN EN 27888:1993-11
DOC	mg/l	5,1	DIN EN 1484:2019-04
Phenol-Index	mg/l	<0,01	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12
Chlorid	mg/l	0,76	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Sulfat	mg/l	1,6	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Fluorid	mg/l	0,11	DIN EN ISO 10304-1:2009-07
Cyanid, gesamt	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 14403-2:2012-10
Cyanid, leicht freisetzbar	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 14403-2:2012-10
Arsen	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Blei	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Cadmium	mg/l	<0,001	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Barium	mg/l	0,043	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Chrom (Gesamt)	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Molybdän	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Antimon	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Selen	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Kupfer	mg/l	0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Nickel	mg/l	<0,005	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Zink	mg/l	0,21	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
Quecksilber	mg/l	<0,0001	DIN EN ISO 12846:2012-08
Gesamtgehalt an gelösten Feststoffen	mg/l	46	DIN 38 409-H 1:1987-01

(*) - nicht akkreditiertes Verfahren;(UST) - Verfahren durchgeführt am Standort Fellbach

CHARAKTERISTISCHE BODENKENNGRÖSSEN

Auftrags-Nr.: BP24231

Projekt: Neubau Sporthalle - Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte

Anlage: 7

BODENART	WICHTE		SCHERPARAMETER			STEIFE-MODUL
	ÜBER	UNTER	Anfangszustand (*)	Endzustand		
	WASSER		KOHÄSION	KOHÄSION	REIBUNGS-WINKEL	
	γ	γ'	undrÄniert	c'	ϕ'	
	kN/m ³	kN/m ³	c _u	kN/m ²	°	Es
	kN/m ³	kN/m ³	kN/m ²	kN/m ²	°	MN/m ²
Auffüllung bindiges + n. bindiges Material (unter Oberboden) i. M.	19 - 21 20	(9 - 11) (10)	- -	0 0	27,5 - 35 27,5	5 - 20 7
Sedimentablagerungen des QuartÄrs - bindig weich bis steif i. M.	18 - 20 19	9 - 11 10	15 - 75 50	1 - 5 2	25,0 - 30,0 27,5	5 - 15 7
Sedimentablagerungen des QuartÄrs - bindig steif bis halbfest i. M.	18 - 20 19	9 - 11 10	50 - 100 75	1 - 5 3	25,0 - 30,0 27,5	10 - 20 12
			(*) $\phi_u = 0$			



INGENIEURBÜRO DÜFFEL
 INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR ERSCHLIESSUNGSPLANUNG
 UND GEOTECHNIK MBH

Hermannstr.4-6, 44263 Dortmund * Telefon: 02 31 / 44 96-02 * Email: info@dueffel.de

Projekt: Neubau Sporthalle - Theodor-Fleitmann-Gesamtschule in Schwerte

Homogenbereiche nach DIN 18300 für Erdarbeiten

Lockergestein	A	B	C
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung: nicht bindig	Auffüllung: bindig	Gewachsener bindiger Boden
Korngrößenverteilung [%] - Feinkorn (< 0,063 mm) - Sandkorn (0,063 - 2 mm) - Kieskorn (2 - 63 mm)	5 - 15 5 - 60 40 - 90	70 - 95 5 - 15 0 - 10	70 - 95 5 - 15 0 - 5
Massenanteil [%] - Steine (> 63 - 200 mm) - Blöcke (> 200 - 630 mm) - große Blöcke (> 630 mm)	0 - 10 0 0	0 0 0	0 0 0
Dichte [t/m ³]	1,9 - 2,1	1,8 - 2,0	1,8 - 2,0
undräßierte Scherfestigkeit [kPa]	-	15 - 100	15 - 100
Wassergehalt [%]	10 - 20	15 - 25	15 - 25
Plastizitätszahl [%]	-	2 - 10	2 - 10
Konsistenzzahl [-]	-	0,5 - >1,0	0,5 - >1,0
Lagerungsdichte [-]	mitteldicht bis dicht	-	-
organischer Anteil [%]	< 5	< 5	-
Bodengruppe DIN 18196	[GW], [GE], [GU], [UL/TL], [SU/ST]	UL/TL, ST* UM/TM	UL/TL, ST* UM/TM
umweltrelevante Inhaltsstoffe	BM-0 bis BM-F0*	BM-0 bis BM-F0*	BM-0

Homogenbereich Tartanbahn:**Tartanmaterial: > DK III (Gefährlicher Abfall)**

INGENIEURBÜRO DÜFFEL

INGENIEURGESELLSCHAFT FÜR ERSCHLIESSUNGSPLANUNG
UND GEOTECHNIK MBH

Hermannstraße 4-6, 44263 Dortmund * Telefon: 02 31 / 44 96-02 * Email: info@dueffel.de