

## **Geo- und umwelttechnischer Bericht**

zur Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Auftraggeber: Lippeverband  
Stadtentwässerung Hamm (21-SH 10)  
Gustav-Heinemann-Straße 10  
59065 Hamm

Bearbeiter: Dipl.-Geol. Hans-Peter Wefers

Projekt Nr.: 1615/24

Umfang: 25 Seiten  
2 Tabellen  
14 Anlagen

Gelsenkirchen, den 13.08.2025

Inhaltsverzeichnis	Seite
<b>1 Veranlassung und Aufgabenstellung .....</b>	<b>4</b>
<b>2 Verwendete Unterlagen .....</b>	<b>5</b>
<b>3 Lage und Umfang des Vorhabens .....</b>	<b>8</b>
<b>4 Untersuchungsumfang .....</b>	<b>9</b>
4.1 Geotechnische Untersuchungen .....	9
4.2 Umwelttechnische Untersuchungen .....	9
<b>5 Untersuchungsergebnisse .....</b>	<b>11</b>
5.1 Bodenverhältnisse .....	11
5.2 Grundwasserverhältnisse .....	12
5.3 Schadstoffbefunde .....	13
<b>6 Hinweise zur Bausauführung .....</b>	<b>16</b>
6.1 Aushub und Verwertung .....	16
6.2 Sicherung und Trockenhaltung der Baugruben .....	17
6.3 Rohrbettung und Verfüllung .....	20
6.4 Bau des Dränagesystems .....	21
<b>7 Sonstige Hinweise .....</b>	<b>25</b>

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:      Übersichtslageplan im Maßstab 1:25.000
- Anlage 2:      Lageplan im Maßstab 1:500
- Anlage 3:      Längsschnitt im Maßstab 1:500/1:50
- Anlage 4:      Schichtenprofile KRB 1 bis 9 und Rammdiagramme DPM 1 bis 9
- Anlage 5:      Kornverteilungskurven nach DIN 18123
- Anlage 6:      Darstellung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122
- Anlage 7:      Charakterisierung der Schichteneinheiten
- Anlage 8:      Einstufung der Böden nach EBV
- Anlage 9:      Einstufung der Böden nach DepV
- Anlage 10:     Laborberichte
- Anlage 11:     Diagramme der Filterstabilität nach Cistin & Ziems
- Anlage 12:     Diagramme und Tabelle der Suffosionssicherheiten nach Burenkova,  
                  Kenny-Lau und Lafleur
- Anlage 13:     Regelprofile Dränagen
- Anlage 14:     Lageskizzen der Bohrungen

## 1      **Veranlassung und Aufgabenstellung**

Der Lippeverband - Stadtentwässerung Hamm Abteilung 21-SH 10 - plant in einem 2. Bauabschnitt den Ersatzneubau der Mischwasserkanalisation in der Hammer Straße zwischen der Hagenstraße und der Katharinenstraße im Stadtteil Bockum-Hövel. Parallel dazu ist der Bau eines Dränagesystems zur Regulierung der Grundwasserstände vorgesehen. Im Vorfeld der Baumaßnahme waren daher die Bodenverhältnisse geo- und umwelttechnisch zu untersuchen, um Angaben zur Boden- und Grundwassersituation, zur Herstellung, Sicherung und Trockenhaltung der Baugruben, zur Herstellung des Dränagesystems sowie zur Verwertung der anfallenden Aushubmassen zu erhalten.

Die geologie:büro Dr. Jendrzewski & Wefers PartG wurde vom Lippeverband mit den Untersuchungen beauftragt. Das Gutachten wird hiermit vorgelegt.



## 2      **Verwendete Unterlagen**

Die nachfolgend aufgeführten Unterlagen wurden für die Erstellung des Gutachtens ausgewertet bzw. berücksichtigt.

- BAW – BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (2013): Merkblatt Anwendung von Kornfiltern an Bundeswasserstraßen (MAK).
- BAW – BUNDESANSTALT FÜR WASSERBAU (2013): Merkblatt Materialtransport im Boden (MMB).
- DEPV (27.04.2009): Verordnung über Deponien und Langzeitlager, zuletzt geändert am 03.07.2024 durch Artikel 3 der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung.
- DVGW DEUTSCHE VEREINIGUNG DES GAS UND WASSERFACHES E.V. (2001): Merkblatt 113 "Bestimmung des Schüttkorndurchmessers und hydrogeologischer Parameter aus der Korngrößenverteilung für den Bau von Brunnen".
- DVWK DEUTSCHER VERBAND FÜR WASSERWIRTSCHAFT UND KULTURBAU E.V. (1992): Merkblatt 221 "Anwendung von Geotextilien im Wasserbau".
- EMSCHERGENOSSENSCHAFT (Dezember 2020): Hydraulische Ersatzsysteme zur Regulierung des Grundwasserstandes im Emschergebiet – Arbeitshilfe für Planung, Bau und Betrieb, 3. Auflage.
- ERSATZBAUSTOFFV (09.07.2021): Artikel 1 der Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung.
- GD NRW – GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN (1930): Geologische Karte von Preußen und benachbarten deutschen Ländern, Maßstab 1:25.000, Blatt 2434 Hamm [heute 4312 Hamm].
- GD NRW – GEOLOGISCHER DIENST NORDRHEIN-WESTFALEN: Gefährdungspotenziale des Untergrundes in Nordrhein-Westfalen;

- [www.gdu.nrw.de](http://www.gdu.nrw.de) (aufgerufen am: 16.10.2024). Gasaustritt in Bohrun-  
gen.
- GEOLOGIE:BÜRO DR. JENDRZEJEWSKI & WEFERS PARTG (01.03.2019):  
Geo- und umwelttechnischer Bericht zur Kanalbaumaßnahme „Ham-  
mer Straße 1. BA – ID 807“ in Hamm-Bockum-Hövel.
  - LAGA BUND/LÄNDER- ARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (21.05.2024):  
Grundsätze zum Umgang mit teerhaltigem Straßenaufbruch.
  - LANUV NRW – LANDESAMT FÜR NATUR, UMWELT UND VERBRAUCHER-  
SCHUTZ NORDRHEIN-WESTFALEN (2020): Teerhaltiger Straßenauf-  
bruch und Ausbauasphalt – Erkennung-Umgang-Entsorgung;  
LANUV-Arbeitsblatt 47, Recklinghausen.
  - LAURSEN, CH. & KAYSER, J. (2012): Suffosiver Materialtransport in  
durchströmten Böden. In: 8. Kolloquium 'Bauen in Boden und Fels',  
17. und 18. Januar 2012 in Ostfildern/Stuttgart. Ostfildern: Techni-  
sche Akademie Esslingen. S. 197-203.
  - LIPPEVERBAND (13.02.2025): Lageplan Kanalbaumaßnahme Ham-  
mer Straße 2. BA Planung GW-Ersatzsystem in Hamm Bockum-Hö-  
vel - Hydrogeologische Grundlagen, Modelergebnisse GW-Modell  
Planung und Erkundung Dränage 2. BA, Maßstab 1:2.500.
  - LIPPEVERBAND (14.02.2025): Ganglinien der GWM Hammer Str.  
8471504, 8471506 und 8471513.
  - LIPPEVERBAND (17.04.2025): Hammer Straße 2. BA – Entwässe-  
rungsplanung, Entwässerungslageplan Blatt 1 und Blatt 2 (Vorab-  
zug), Maßstab 1:250.
  - LIPPEVERBAND (17.04.2025): Hammer Straße 2. BA – Entwässe-  
rungsplanung – Längsschnitt gepl. Drainagekanal (Vorabzug), Maß-  
stab 1:500/1:50.
  - LIPPEVERBAND (17.04.2025): Hammer Straße 2. BA – Entwässe-  
rungsplanung – Längsschnitt gepl. Mischwasserkanal (Vorabzug),  
Maßstab 1:500/1:50.

- LIPPE WASSERTECHNIK GMBH (18.12.2020): Bericht zum Modellaufbau und Kalibrierung der Grundwassermodellerweiterung Bockum-Hövel.
- RUVA-STB 01 (2005): Richtlinie für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RUVA-STB 01), FGSV, Ausgabe 2001/Fassung 2005.
- WESSLING GMBH (23.08. und 03.09.2024): Prüfberichte CBO24-008122-1, CBO24-008123-1 und CBO24-008394-1.

### **3 Lage und Umfang des Vorhabens**

Der 2. Bauabschnitt liegt an der südlichen Stadtteilgrenze von Bockum-Hövel und umfasst die Erneuerung der Mischwasserkanalisation in der Hammer Straße zwischen der Hagenstraße im Westen und der Katharinenstraße im Osten auf rd. 280 m Länge (s. Anlage 1). Zudem sollen zwei rd. 10 m kurze Kanalabschnitte im Einmündungsbereich der Middendorfsstraße und der Lützowstraße erneuert werden.

Die Planung sieht die Aufgabe der beidseitig in den Gehwegen verlaufenden Entwässerung vor (s. Anlage 2). Die neue Trasse ist in der Fahrbahn vorgesehen. Die Nennweite des geplanten Kanals beträgt DA 355 bis DA 560. Die Verlegung ist in Tiefen zwischen rd. 2,3 und 2,5 m unter der Geländeoberfläche (u. GOF) vorgesehen. Die Entwässerung erfolgt nach Osten.

Neben dem Kanalbau ist der Bau eines Dränagesystems DN 250 zur Regulierung der Grundwasserstände in Tiefen zwischen 2,9 und 3,8 m geplant. Das Gefälle der Dränage folgt dem des Kanals. Sie soll an einen bestehenden Dränageschacht, der im Zuge des 1. Bauabschnitts Hammer Straße errichtet wurde, angeschlossen werden (s. Anlagen 2 und 3).

Sämtliche Baugruben für die Kanäle, für das Ersatzsystem und für die Schachtbauwerke sind in offener Bauweise vorgesehen. Die Mischwasserkanalisation und das Dränagesystem sollen in separaten Baugruben errichtet werden, wobei das Dränagesystem zuerst hergestellt wird. Die bestehenden Mischwasserkanäle sollen verdämmt werden.

Die nächstgelegene Grundwassermessstellen 8471506 sowie 8471513 des Lippeverbandes liegen in der Middendorfsstraße und in der Hammer Straße (s. Anlage 2).

## **4 Untersuchungsumfang**

### **4.1 Geotechnische Untersuchungen**

Es wurden folgende geotechnische Untersuchungen durchgeführt:

- 9 Kleinrammbohrungen und 9 mittelschwere Rammsondierungen (KRB/DPM 1 bis 9)
- 60 Einzelproben aus den Rammkernen
- 19 Korngrößenanalysen gemäß DIN 18123
- 8 Bestimmungen der Zustandsgrenzen gemäß DIN 18122
- Vermessung nach Lage und Höhe

Die Lage der Aufschlüsse und des Bezugspunktes der Vermessung sind in Anlage 2 dargestellt. Die Lageskizzen der Bohrungen sind als Anlage 14 beigelegt.

### **4.2 Umwelttechnische Untersuchungen**

Zur Verwertungseinstufung der Böden wurde das Vorhaben in die vier Abschnitte Hammer Straße West und Ost, Middendorfstraße und Lützowstraße unterteilt. Da die Böden aus den Abschnitten Middendorfstraße und Lützowstraße unter der gebundenen, asphaltierten Deckschichten sehr ähnlich zu denen der Hammer Straße waren, wurden sie den Abschnitten Hammer Straße West und Ost zugeschlagen.

Die gebundenen, asphaltierten Deckschichten wurden gemäß RuVA-StB 01 auf polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) untersucht (Proben SD 1 bis SD 4).

Für die Verwertungseinstufung der Böden wurden drei Proben der Trag-schicht (Proben MP 1 bis 3), zwei Proben der umgelagerten Böden (Proben MP 4 und 5) und fünf Proben der gewachsenen Böden (Proben MP

6 bis MP 10) gebildet und auf die maßgeblichen Parameter der Ersatzbaustoffverordnung (EBV)<sup>1</sup> analysiert.

Aufgrund von Schadstoffkonzentrationen über den Material- und Überwachungswerten wurde die Tragschicht aus dem Abschnitt Hammer Straße West (Probe MP 2) zusätzlich auf die Parameter der Deponieverordnung (DepV) untersucht. Von der

Betontragschicht/Natursteinpflaster um die Aufschlüsse KRB 3 bis KRB 6 (Probe MP 1) konnte aufgrund der zu geringen Probenmenge keine Untersuchung nach DepV vorgenommen werden. Die Probenzusammenstellung kann der Tabelle 1 (Kapitel 5.3) entnommen werden.

---

<sup>1</sup> Für Bodenmaterial mit mehr als 10 vol.% mineralischer Fremdbestandteile wurden sowohl die Parameter für Böden mit Fremdbestandteilen (BM-F) als auch die Material- und Überwachungswerte für Recycling-Baustoffe (RC) bestimmt, um bei Bedarf eine abweichende Materialansprache zu ermöglichen.

## 5 Untersuchungsergebnisse

### 5.1 Bodenverhältnisse

Die Schichtenfolge beginnt mit den gebundenen **Deckschichten** der Straßenfahrbahn (Schicht I). Um die Aufschlüsse KRB 3 bis 6 wurde darunter eine zwischen rd. 0,06 bis 0,24 m mächtige Betontragschicht/Natursteinpflaster<sup>2</sup> aufgeschlossen. Unter den gebundenen Deck- und Tragschichten folgt eine weitere, ungebundene **Tragschicht** aus Schotter und Schlacke in einer schluffigen bis sandigen Matrix (Schicht II). Unterlagert wird die Tragschicht von umgelagerten Böden aus sandigen Schluffen und schluffigen Sanden mit zum Teil geringen Anteilen < 20 % von Bau-schutt oder Schotter, die als **Füllböden** gedeutet wurden (Schicht III). Anhand von Sieb-/Schlämmanalysen konnte der Durchlässigkeitsbeiwert nach HAZEN mit rd.  $1,5 \times 10^{-5}$  bis  $1,0 \times 10^{-6}$  m/s bestimmt werden (s. Anlagen 5). Die Füllböden sind nach DIN 18130 als durchlässig bis schwach wasserdurchlässig einzustufen.

Das gewachsene Bodenprofil beginnt mit schluffigen, zum Teil gering feinkiesigen Fein- bis Mittelsanden und feinsandigen Schluffen, die genetisch als **Bachablagerungen** angesprochen wurden (Schicht IV). Die nach HAZEN ermittelten Durchlässigkeitsbeiwerte für die sandigeren Lagen betragen rd.  $1,0 \times 10^{-5}$  bis rd.  $1,0 \times 10^{-6}$  m/s, wohingegen die feinkörnigen Partien Durchlässigkeitsbeiwerte von rd.  $5,0 \times 10^{-7}$  aufweisen. Die sandigeren Bachablagerungen sind gemäß DIN 18130 wasserdurchlässig, wohingegen die feinkörnigeren Partien als schwach wasserdurchlässig anzusprechen sind (s. Anlagen 5).

Als unterste Schicht wurde in allen Aufschlüssen in Tiefen zwischen rd. 2,4 und 4,4 m ein toniger Schluff bis Ton/Schluff erbohrt, der als **verwitterter Mergel** der Kreidezeit angesprochen wurde (Schicht V). Anhand der Sieb-/Schlämmanalysen konnte der Durchlässigkeitsbeiwert nach SEELHEIM<sup>3</sup> mit rd. 1,0 bis  $5,0 \times 10^{-7}$  m/s bestimmt werden. Der

---

<sup>2</sup> Anhand der Bohrerergebnisse konnte nicht eindeutig festgestellt werden, ob es sich um Beton oder Reste eines zerbohrten Natursteinpflasters handelt.

<sup>3</sup> Eine Auswertung nach HAZEN war aufgrund des hohen Tonanteils nicht möglich.

verwitterte Mergel ist daher als schwach wasserdurchlässig einzustufen. Er weist eine überwiegend steife, zur Endteufe der Bohrungen auch halbfeste Konsistenz auf.

Die Aufschlüsse sind in der Anlage 3 zu einem geo- und umwelttechnischen Längsschnitt angeordnet und in der Anlage 4 als Bohr- und Rammprofile gemäß DIN 4023 bzw. DIN EN ISO 22476-2 dargestellt. Der Bodenaufbau ist in Anlage 7 zusammengefasst und Homogenbereichen zugeordnet.

## 5.2 Grundwasserverhältnisse

Während der Felduntersuchungen wurden in den Aufschlüssen KRB 1 bis KRB 4 klopfnasse Bereiche in rd. 2,0 bis 3,5 m u. GOF entsprechend im Niveau von rd. 71,0 bis 72,0 m NHN festgestellt. Die Böden in den übrigen Aufschlüssen waren bis zur Endteufe erdfeucht.

Die Auswertung der von Januar 2018 bis Oktober 2024 vom Lippeverband aufgezeichneten Grundwasserstandsdaten der in den Bachablagerungen verfilterten Messstellen 8471506 und 8471513 belegen mittlere Grundwasserstände von rd. 73,5 m NHN für die Messstelle 8471506 im westlichen Teil des Vorhabens und rd. 68,0 m NHN für die Messstelle 8471513, die rd. 60 m östlich des Vorhabens liegt. Innerhalb des Messzeitraums schwankte das Grundwasser um rd. 1,0 bis 2,0 m mit typischerweise höheren Grundwasserständen im Frühjahr.

Die Grundwasserströmung im Untersuchungsgebiet ist im oberen, quartären Grundwasserstock<sup>4</sup>, welches aus den Bachablagerungen gebildet wird, nach Osten bis Nordosten auf den Unterer Eversbach ausgerichtet. Nach dem „Bericht zum Modellaufbau und Kalibrierung der Grundwassermodellerweiterung Bockum-Hövel“ liegen die Grundwasserflurabstände im Bereich des Vorhabens zwischen rd. 1,5 und 2,5 m u. GOF (LIPPE WASSERTECHNIK GMBH, 2020; LIPPEVERBAND, 2025). In dem zur

---

<sup>4</sup> Das tiefere Grundwasserstockwerk bildet der unverwitterte Mergel. Es handelt sich um einen Kluftgrundwasserleiter, der vom oberen Stockwerk durch die Verwitterungsschicht des Mergels getrennt wird. Für die vorliegende Begutachtung kann das tiefere Grundwasserstockwerk unbetrachtet bleiben, da das Dränagesystem nicht bis in das untere Stockwerk reicht.



Verfügung gestellten Kanallängsschnitt ist der mittlere Grundwasserstand, abgeleitet von 23-WW aus den Ganglinien der Messstellen 8471506 und 8471513, eingetragen (s. Anlage 3).

Auf Basis der eigenen Messungen, der Messdaten des Lippeverbands und der Grundwassermodelldaten kann davon ausgegangen werden, dass die Baugrubensohle für die Dränage und den Mischwasserkanal im gesamten Jahresverlauf unter der Grundwasseroberfläche liegen wird.

### 5.3 Schadstoffbefunde

Die gebundene **Deckschicht** im Abschnitt Lützowstraße (Probe SD 4) weist 17,8 mg/kg PAK auf, so dass sie als gering belasteter Ausbauphase in die Klasse A nach RuVA-StB-01 einzustufen ist. Dem gegenüber wurden in den Deckschichten aus den Abschnitten Hammer Straße West und Ost sowie Middendorfstraße (Proben SD 1 bis SD 3) zwischen 44,7 und 2.900 mg/kg PAK nachgewiesen. Sie sind nach RuVA-StB 01 als teer-/pechhaltiger Straßenaufbruch in die Klasse B einzustufen. Die Deckschicht aus dem Abschnitt Hammer Straße West (Probe SD 1) ist wegen des PAK- bzw. B(a)P-Gehaltes zudem als gefährlicher Abfall einzustufen.

Tabelle 1: Zusammenstellung und Einstufung der Mischproben

Probe	Bohrung	Teufe	Verortung / Material	Verwertung
SD 1	KRB 1 KRB 2 KRB 3 KRB 4	0,00 – 0,12 m 0,00 – 0,07 m 0,00 – 0,10 m 0,00 – 0,07 m	Hammer Straße West <b>Schwarzdecke</b>	RuVA-StB 01 <b>B<sup>1)</sup></b>
SD 2	KRB 5 KRB 6 KRB 7	0,00 – 0,04 m 0,00 – 0,06 m 0,00 – 0,28 m	Hammer Straße Ost <b>Schwarzdecke</b>	RuVA-StB 01 <b>B</b>
SD 3	KRB 8	0,00 – 0,03 m	Middendorfstraße <b>Schwarzdecke</b>	RuVA-StB 01 <b>B</b>
SD 4	KRB 9	0,00 – 0,10 m	Lützowstraße <b>Schwarzdecke</b>	RuVA-StB 01 <b>A</b>
MP 1	KRB 3 KRB 4 KRB 5 KRB 6	0,10 – 0,16 m 0,07 – 0,29 m 0,04 – 0,28 m 0,06 – 0,23 m	Hammer Straße <b>Betontragschicht</b>	<b>DK 0<sup>2)</sup></b>
MP 2	KRB 1 KRB 2 KRB 8 KRB 3 KRB 4	0,12 – 0,90 m 0,07 – 1,00 m 0,03 – 0,50 m 0,16 – 0,50 m 0,29 – 0,60 m	Hammer Straße West <b>Schottertragschicht</b>	<b>DK I</b>
MP 3	KRB 5 KRB 9 KRB 6 KRB 7	0,28 – 0,50 m 0,10 – 0,40 m 0,23 – 0,90 m 0,28 – 0,60 m	Hammer Straße Ost <b>Schottertragschicht</b>	<b>RC III</b>

Probe	Bohrung	Teufe	Verortung / Material	Verwertung
MP 4	KRB 1 KRB 2 KRB 8 KRB 3 KRB 4	0,60 – 2,00 m 1,00 – 2,50 m 0,50 – 1,00 m 0,50 – 2,30 m 0,60 – 1,20 m	Hammer Straße West <b>Füllboden</b>	<b>BM-F0*</b>
MP 5	KRB 5 KRB 9 KRB 6 KRB 7	0,50 – 1,30 m 0,40 – 1,00 m 0,23 – 0,90 m 0,60 – 1,10 m	Hammer Straße Ost <b>Füllboden</b>	<b>BM-F1</b>
MP 6	KRB 1 KRB 2 KRB 8 KRB 3 KRB 4	2,00 – 4,10 m 1,00 – 2,50 m 0,50 – 1,00 m 0,50 – 2,30 m 0,60 – 1,20 m	Hammer Straße West <b>Bachablagerung, sandig</b>	<b>BM-0</b>
MP 7	KRB 8 KRB 3 KRB 4	3,20 – 4,20 m 3,00 – 4,40 m 2,30 – 3,40 m	Hammer Straße West <b>Bachablagerung, bindig</b>	<b>BM-0</b>
MP 8	KRB 5 KRB 9 KRB 6 KRB 7	1,30 – 2,50 m 1,00 – 2,40 m 1,40 – 2,50 m 1,10 – 2,70 m	Hammer Straße Ost <b>Bachablagerung, bindig</b>	<b>BM-0</b>
MP 9	KRB 1 KRB 2 KRB 8 KRB 3 KRB 4	4,10 – 5,00 m 4,10 – 5,00 m 4,20 – 4,70 m 4,40 – 5,00 m 3,40 – 4,00 m	Hammer Straße West <b>Mergel, verwittert</b>	<b>BM-0</b>
MP 10	KRB 5 KRB 9 KRB 6 KRB 7	2,50 – 3,00 m 2,40 – 4,10 m 2,50 – 4,50 m 2,70 – 4,80 m	Hammer Straße Ost <b>Mergel, verwittert</b>	<b>BM-0</b>

<sup>1)</sup> = gefährlicher Abfall

<sup>2)</sup> = vorläufige Einstufung

Die **Betontragschicht/Natursteinpflaster** der Hammer Straße sowie die **Schottertragschichten** aus den Abschnitten West und Ost (Proben MP 1 bis MP 3) weisen mehr als 50 Vol.% mineralischer Fremdbestandteile auf. Nach der EBV sind sie nicht mehr als Bodenmaterial anzusprechen. Die Bewertung erfolgte anhand der Material- und Überwachungswerte für Recycling-Baustoffe (RC) der EBV.

In der Betontragschicht / im Natursteinpflaster um die Aufschlüsse KRB 3 bis 6 (Probe MP 1) überschreitet der PAK-Gehalt im Eluat den maßgeblichen Grenzwerte der EBV, so dass das Material nach der Deponieverordnung untersucht und bewertet werden muss. Aufgrund der zu geringen Probemenge konnte keine abschließende Einstufung nach der DepV vorgenommen werden. Anhand der aus der EBV vorliegenden Analytik ergibt sich eine vorläufige Einordnung in die Klasse DK 0. Im Zuge der Bauausführung ist das Material zu separieren und baubegleitend nach der DepV zu analysieren und einzustufen. Die Schottertragschicht aus dem Abschnitt Hammer Straße West (Probe MP 2) über-

schreitet ebenfalls den PAK-Gehalt der EBV im Eluat. Im Ergebnis fällt das Material aufgrund eines gering erhöhten Fluoridgehaltes in die Deponieklasse DK I. Im Abschnitt Hammer Straße Ost ist die Schottertragschicht (Probe MP 3) wegen des PAK-Gehaltes im Eluat der Verwertungsklasse RC-3 zuzuordnen.

Die **Füllböden** aus den Abschnitten Hammer Straße West und Ost (Proben MP 4 und MP 5) weisen sichtbare mineralische Fremdbestandteile auf und wurden für die Verwertungseinstufung nach den BM-F Parametern der EBV analysiert. Im Ergebnis fällt der Füllboden aus dem Abschnitt West in die Klasse BM-F0\* und der aus dem Abschnitt Ost aufgrund leicht erhöhter PAK- und Arsen-Gehalte im Eluat in die Klasse BM-F1.

Die **Bachablagerungen** und der **Mergel** (Proben MP 6 bis MP 10) sind ausnahmslos ohne Befund und somit der Klasse BM-0 zuzuordnen.

Die EBV-Analysen sind in den Anlagen 8 und die der DepV als Anlage 9 tabellarisch zusammengefasst. Die Laborberichte sind als Anlage 10 beigefügt. Die Zusammenstellung der Mischproben und deren Einstufung kann der Tabelle 1 entnommen werden.

## 6 Hinweise zur Bausauführung

### 6.1 Aushub und Verwertung

Für den Aushub (DIN 18300) mit einem straßentransportfähigen Kettenbagger, für Bohrarbeiten (DIN 18301) und für Rammarbeiten (DIN 18304) schlagen wir eine Einteilung der Schichten in **drei Homogenbereiche** vor (s. Anlage 7). Dieser Vorschlag ist im weiteren Projektverlauf hinsichtlich der geplanten Bauverfahren mit dem Planer abzustimmen. Unabhängig davon sind die Ausbaustoffe entsprechend der unterschiedlichen Entsorgungswege beim Aushub zu separieren.

Die gebundene **Deckschicht** im Abschnitt Lützowstraße (Probe SD 4) kann als gering belasteter Ausbauasphalt entsprechend der Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 01 wiederverwertet werden. Für sie gilt die Abfallschlüsselnummer 170302. Für die übrigen Deckschichten kommt nach LANUV-NRW (August 2021) und LAGA (21.05.2024) nur die Beseitigung auf einer Deponie oder eine thermische Behandlung in einer geeigneten Anlage in Betracht. Für die Deckschichten aus den Abschnitten Hammer Straße Ost sowie Middendorfstraße (Proben SD 2 und SD 3) gilt ebenfalls die Abfallschlüsselnummer 170302. Aufgrund der hohen PAK-Gehalte in der Deckschicht im Abschnitt Hammer Straße West (Probe SD 1) ist diese Deckschicht als **gefährlichen Abfall** einzustufen. Für den Transport und die Entsorgung ist das elektronische Abfallnachweisverfahren (eANV) mit der Abfallschlüsselnummer 170301\* anzuwenden. Beim Aushub der als gefährlich eingestuften Deckschicht sind Arbeitsschutzmaßnahmen gemäß TRGS 551 zu beachten.

Die **Betontragschicht/Natursteinpflaster** und die **Schottertragschicht** aus dem Abschnitt West (Proben MP 1 und MP 2) können nicht wiederverwertet werden. Sie sind mit behördlicher Zustimmung auf einer Deponie der Klasse DK 0<sup>5</sup> bzw. DK I zu beseitigen. Die als RC-3 eingestufte Schottertragschicht aus dem Abschnitt Ost (Probe MP 3) kann bei Bedarf gemäß der Einbauweisen aus Anlage 2, Tabelle 3 der Er-

---

<sup>5</sup> Anhand der aus der EBV vorliegenden Analytik ergibt sich für die Betontragschicht/Natursteinpflaster (Probe MP 1) eine vorläufige Einordnung in die Klasse DK 0.

satzbaustoffverordnung mit einem Mindestabstand von 1,5 m zum höchsten zu erwartenden Grundwasserstand unter einer wasserdichten Deckschicht wieder eingebaut werden.

Die **Füllböden** aus den Abschnitten Hammer Straße West und Ost (Proben MP 4 und MP 5) sind als mineralischer Ersatzbaustoff der Klasse BM-F0\* bzw. BM-F1 gemäß der Einbauweisen aus Anlage 2, Tabelle 5 bzw. 6, der Ersatzbaustoffverordnung wiederzuverwerten. Aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften durch den hohen Feinkornanteil sind die Füllböden für einen Wiedereinbau in den Leitungsgraben voraussichtlich ungeeignet.

Die **Bachablagerungen** und der **verwitterte Mergel** (Proben MP 6 bis MP 10) erfüllen als BM-0-Material die wertebezogenen Anforderungen für das Auf- oder Einbringen von Materialien gemäß der §§ 6 – 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Unabhängig davon sind sie bis auf die nicht bindigen Bachablagerungen aufgrund der bodenmechanischen Eigenschaften durch den hohen Feinkornanteil für einen Wiedereinbau in den Leitungsgraben ungeeignet.

Für die externe Verwertung der Tragschichten, der Füllböden sowie der Bachablagerungen und des Mergels gilt die AVV-Schlüsselnummer 170504.

## 6.2 Sicherung und Trockenhaltung der Baugruben

Aufgrund der Tiefe des Kanal- und des Drainagegrabens ist eine Sicherung durch einen vollständigen **Verbau** erforderlich. Voraussichtlich wirtschaftlich einsetzbar ist ein Verbau aus ausgesteiften Plattenelementen, der im Bereich querender Leitungen mit Kanaldielen oder anderen Einzelelementen kombiniert werden sollte. Der Verbau ist fortschreitend mit dem Aushub auf die erforderliche Tiefe zu führen. Hinter dem Verbau entstandene Hohlräume sind gegebenenfalls so auszufüllen, dass der Verbau kraftschlüssig anliegt. Die bindigeren Bachablagerungen und der verwitterte Mergel weisen aufgrund des erhöhten Feinkornanteils ein Verklebungspotential auf, was insbesondere beim Ziehen des Verbaus zu einem erhöhten Kraftaufwand führen kann.

Bei allen Verbauarbeiten sind die Maßgaben der DIN 4124, der DIN EN 1997-1 und der DIN 1054 sowie die Empfehlungen des Arbeitskreises Baugruben (EAB) zu berücksichtigen. Der senkrechte Verbau darf ohne besonderen Standsicherheitsnachweis ausgeführt werden, da die Standsicherheit baulicher Anlagen nicht berücksichtigt werden muss und der Rohrleitungsgraben nicht tiefer als 5,0 m ist.

Das Sohlniveau der Kanäle liegt nach den vorliegenden Erkenntnissen ganzjährig im Grundwasser. Daher ist eine Wasserhaltung vorzusehen. Der Wasserzufluss erfolgt überwiegend über die Bachablagerungen. Ein Wasserzutritt aus dem verwitterten Mergel ist aufgrund der sehr geringen Durchlässigkeiten nahezu auszuschließen. Entsprechend den Durchlässigkeitsbeiwerten wird eine geschlossene Wasserhaltung mittels Vakuumanlagen (Typ Oto-Filter) mit 0,5 bar Unterdruck auf beiden Längsseiten der Baugruben empfohlen. Die Lanzen sind mit einer Filterschüttung mit  $D_{15} \leq 0,5 \text{ mm}$  und einer Körnungslinie 0,2/2 zu umgeben. Entsprechend den geologischen Verhältnissen wird empfohlen, die Lanzen bis maximal rd. 0,2 m in den verwitterten Mergel abzuteufen. Hieraus ergeben sich Tiefen zwischen rd. 2,7 und 4,2 m u. GOF (s. Anlage 3).

Für eine überschlägige **Abschätzung der Grundwassermenge** wurde das Programm PRO AQUA 2.8 der ProGeo Software GmbH verwendet. Die Berechnung erfolgte für das Dränagesystem, da die Dränrohre tiefer liegen und somit das Grundwasser auch tiefer abgesenkt werden muss. Die Verlegung des Mischwasserkanals soll dann im „Schutz der Grundwasserdränage“ erfolgen, das heißt das Dränagesystem sorgt für die notwendige Grundwasserabsenkung. Für einen mittleren Absenkungsbetrag von rd. 2,0 - 2,5 m entsprechend rd. 0,2 m unter die Baugrubensohle und einem mittleren Grundwasserstand von rd. 1,0 - 1,5 m u. GOF und einem auf der sicheren Seite angenommenen  $k_f$ -Wert der sandigeren Bachablagerungen von rd.  $1,5 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  ergibt sich für einen rd. 20,0 m langen und rd. 2,5 m breiten Baugrubenabschnitt nach HERTH & ARNDTS die in der Tabelle 2 aufgeführte Auslegung.

Tabelle 2: Wasserhaltung mittels Vakuumlanzen (Typ Oto-Filter)

	Hammer Straße Dränage
Grundwasser u. GOF [m]	1,0 – 1,5
Sohle u. GOF [m]	3,0 – 4,0
Lanzentiefe [m]	2,7 - 4,2
Lanzenanzahl	86
Lanzenabstand [m]	0,8
Entnahmemenge [m³/h]	1,32
Reichweite des Absenktrichters nach SICHARDT [m]	19,4
Vorlaufzeit [Tage]	9

Hinsichtlich möglicher Auswirkungen der Grundwasserhaltung auf angrenzende Bauwerke wurde das nördlich der Dränage und des Mischwasserkanal gelegene Gebäude Andreasstraße Nr. 2 betrachtet (s. Anlage 2), das der Grundwasserabsenkung am nächsten liegt. Das Gebäude liegt mit rd. 8,0 m Abstand am nächsten an den Vakuumlanzen für die Dränage und den Regenwasserkanal. Dort ist die größte Absenkungsreichweite nach SICHARDT von rd. 11,2 m gegeben. Die Rückseite liegt rd. 19,0 m von der Grundwasserhaltung entfernt. Die Grundwasserabsenkung beträgt rd. 1,5 m an der Gebäudefront bzw. rd. 0,1 m an der Rückseite. Unter der Annahme, dass das Gebäude im Niveau der Bachablagerungen gegründet ist, führt diese Absenkung nach CHRISTOW zu Bodensetzungen von rd. 0,6 mm bzw. rd. 0,1 mm. Aus diesem Setzungsunterschied errechnet sich eine Winkelverdrehung der Fundamente zu rd. 1:2.200.

Nach BJERRUM können Winkelverdrehung  $< 1/500$  schadlos aufgenommen werden. Dennoch halten wir für die Maßnahme eine Beweissicherung an der umgebenden Bebauung durch eine Fotodokumentation und einer Aufnahme von möglicherweise bereits bestehenden Rissen für empfehlenswert.

### 6.3 Rohrbettung und Verfüllung

Die an der Aushubsohle des Mischwasserkanals anstehenden Bachablagerungen sind nicht ausreichend tragfähig (s. Anlage 3). Daher wird dort der Einbau einer rd. 0,40 m mächtigen Bettungsschicht nach DIN EN 1610 empfohlen. Diese ist auf  $D_{Pr} \geq 97\%$  der einfachen Proctordichte zu verdichten. Als Material eignet sich Hartkalksteinschotter (HKS 0/45 oder 0/56). Durch den Erdaushub eventuell gestörte oder durch Wasserzutritt aufgeweichte Böden sind durch nichtbindige Kiessande (2/4 oder 2/8) oder Hartkalksteinschotter (HKS 0/45 oder 0/56) zu ersetzen.

Zur **Bettung der Rohre** wird die Ausführung des Typs 1 (Regelausführung) nach DIN EN 1610 / DWA-A 139, Bild 6, empfohlen. Die Stärke der unteren Bettungsschicht sollte danach mindestens  $100 \text{ mm} + 1/10$  der Nennweite des Kanalrohres betragen. Die Stärke der oberen Bettungsschicht, die sich aus dem Aufschlagwinkel ergibt, muss den statischen Berechnungen entsprechen.

Zur **Verfüllung** der Baugruben sollten gemäß ZTVE-StB möglichst nur Böden der Verdichtbarkeitsklasse V 1 eingesetzt werden. Bis auf die in Teilabschnitten beim Aushub anfallenden, nicht bindigen Bachablagerungen sind alle anderen Böden wegen der hohen feinkörnigen Anteile für einen Wiedereinbau ungeeignet. Im nassen Zustand sind die Bachablagerungen ebenfalls ungeeignet, da sie sich nicht ausreichend verdichten lassen, so dass dann auf geeignetes Liefermaterial zurückgegriffen werden muss. Als Füllmaterial für die Leitungszone wird Natursand, Lieferkörnung 0/2, Rundkorn, für die Hauptverfüllung wird Grubenkies der Körnung 0/32 empfohlen.

Die Grabenverfüllung ist in Lagen von jeweils maximal rd. 0,3 m Stärke einzubauen und zu verdichten. Die ausreichende Verdichtung ist durch geeignete Untersuchungen zu kontrollieren. Dazu empfehlen wir Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 im Abstand von rd. 50 m. Die im Bereich des Straßenoberbaus geforderte Tragfähigkeit sollte durch statische Plattendruckversuche nachgewiesen werden. Der nach Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen 2012 (RStO 12) geforderte Verdichtungsgrad  $E_{v2}$  muss bei einem  $E_{v2}/E_{v1}$ -



Verhältnis von  $\leq 2,3$  je nach gewählter Belastungsklasse mindestens  $150 \text{ MN/m}^2$  betragen.

#### 6.4 Bau des Dränagesystems

Um einem möglichen Grundwasseranstieg infolge der Kanalsanierung entgegenzuwirken, ist eine parallel zum Mischwasserkanal verlaufende Ersatzdränage vorgesehen. Die Ausführung der Dränage soll sich nach der Arbeitshilfe für Planung, Bau und Betrieb hydraulischer Ersatzsysteme zur Regulierung des Grundwasserstandes im Emschergebiet richten. Als Dränrohre sollen zu 2/3 im oberen Bereich geschlitzte Rohre DN 250, SLW 60, mit homogenem Wandaufbau und glatter Innen- und Außenfläche zum Einsatz kommen. Grundsätzlich ist nach dem Arbeitsblatt DWA-A 139 ein Rohraufleger für das Dränrohr erforderlich, das aus einer unteren und oberen Bettungsschicht besteht. Das auf und um das Dränrohr einzubringende Material wird nachfolgend als Sickerschicht bezeichnet. Als Filterschicht wird die Schüttung bezeichnet, die das Abschlämmen von Bodenteilchen infolge fließenden Wassers verhindern und gegen den gewachsenen Boden und gegeneinander filterstabil sein muss. Für alle Liefermaterialien müssen in Anlehnung an die DIN 4924 folgende Bedingungen erfüllt sein:

- stetiger Aufbau der Korngrößenverteilung,
- möglichst gerundete Kornform,
- zulässiger Massenanteil an abschlämbaren Bestandteilen  $< 0,063 \text{ mm}$  höchstens 1 %,
- zulässiger Massenanteil an Über- und Unterkorn  $< 10 \text{ %}$ , für Schüttungen kleiner  $1,0 \text{ mm}$   $< 5 \text{ %}$ ,
- $\text{Fe}_2\text{O}_3$  maximal 2 % und
- $\text{Al}_2\text{O}_3$  maximal 3 %.

Die **Filterstabilität** der anstehenden, nicht kohäsiven Böden wurde unter Berücksichtigung des BAW-Merkblatts „Anwendung von Kornfiltern an Bundeswasserstraßen“ nach CISTIN / ZIEMS an den Kornverteilungskurven ermittelt. Für die Bemessung der einzelnen Filter- und Sicker-

schichten wurden als Liefermaterial gängige Kornverteilungen von Sanden und Kiesen verwendet, wie sie zum Beispiel die EUROQUARZ GMBH aus Dorsten anbietet. Im Hinblick auf eine zwei- oder mehrstufige Filterschüttung wurde der kleinste  $d_{50}$ -Wert für die erste Filterschicht betrachtet und unter Berücksichtigung der Ungleichförmigkeit und des  $d_{50}$ -Wertes die zweite und dritte Filterschicht errechnet. Zudem wurde überprüft, ob die anstehenden Böden **suffosiv** sind. Dazu wurden nach dem BAW-Merkblatt „Materialtransport im Boden“ die Verfahren nach KENNY-LAU UND BURENKOVA angewandt. Ergab sich hieraus entlang einzelner Abschnitte eine Einstufung als suffosiver Boden, so erfolgte eine Bemessung der Filterschüttung in Anlehnung an LAFLEUR. Die Berechnungen nach CISTIN / ZIEMS, BURENKOVA und KENNY-LAU wurden mit dem PC-Programm Filter-Stability, Version 1.12, der GGU GmbH durchgeführt.

Das Ersatzdränagesystem soll vorliegend mit einem gegen den anstehenden Boden eingebrachtem **Filtervlies** errichtet werden. Für das Filtervlies müssen die mechanische Filterstabilität und die hydraulische Filterwirksamkeit gemäß DVWK Merkblatt 221 gegeben sein. Dazu muss die maximal zulässige Öffnungsweite  $O_{90,w}$  und die mindestens erforderliche Durchlässigkeit  $k_v$  des Vlies auf das abzufilternde Material angepasst werden. Zur Bemessung der maximal zulässigen Öffnungsweite wurden die Körnungslinien der maßgeblichen, feinkörnigsten Böden (KRB 3) ausgewählt. Das zu wählende Geotextil muss gemäß Nachweisführung nach dem DVWK Merkblatt 221, Tafel 2.1, somit für alle Drainageaufbauten eine Öffnungsweite  $O_{90,w}$  von  $\leq 0,14$  mm aufweisen.

Zur Bestimmung der erforderlichen hydraulischen Durchlässigkeit des Filtervlieses wurde der höchste Durchlässigkeitsbeiwert für die umgelagerten Böden und Bachablagerungen aus den Kornverteilungen genommen. Dieser liegt bei rd.  $2,0 \times 10^{-5}$  m/s. Gemäß DVWK Merkblatt 221 sollte die Durchlässigkeit eines Vlies unter einer Normalspannung von 2 kPa etwa um den Faktor 50 größer sein als die des abzufilternden Bodens. Danach muss das Filtervlies eine Durchlässigkeit von rd.  $1,0 \times 10^{-3}$  m/s aufweisen. Ein Vliesstoff GRK 5 SECUTEX R501 ( $O_{90,w} = 0,08$  mm,  $k_f \geq 3,0 \times 10^{-3}$  m/s) oder vergleichbar ist zu empfehlen.

Aus den vorgenannten Rahmenbedingungen/Bemessungen ergeben sich für das Drainageersatzsystem insgesamt zwei unterschiedlich aufgebaute Abschnitte, auf die nachfolgend näher eingegangen wird. Die Drainageaufbauten sind in den Anlagen 13.1 bis 13.7 dargestellt. Die räumliche Verteilung ist der Anlage 3 zu entnehmen. Die Bemessungsgrundlagen und Filterstabilitäten für die einzelnen Drainageaufbauten sind in den Anlagen 11 (Filterstabilität nach CISTIN / ZIEMS) und 12 (Suffosionsnachweise nach BURENKOVA / KENNY-LAU sowie Bemessung nach LAFLEUR) dargestellt.

Im westlichen Teil um die **Aufschlüsse KRB 1 und 2** liegt die Drainage in den sandigeren Bachablagerungen und in KRB 2 auch in dem überlagernden Füllboden (s. Anlagen 13.1 und 13.2). Hier ist der Aufbau einer dreistufigen Filterschüttung einschließlich Filtervlies auszuführen. Auf Basis der Siebanalysen ergibt sich der Maximaldurchmesser des Filters  $d_{50\text{Filter}}$  nach CISTIN / ZIEMS zu rd. 0,648 mm (s. Anlagen 11.1 bis 11.3) und der  $d_{15\text{Filter}}$  nach dem strengerem Kriterium von LAFLEUR rd. 0,350 mm (s. Anlage 12 sowie 12.1 bis 12.5). Für die Filterschicht kann nach dem strengerem Kriterium von LAFLEUR ein Sand 0,2/0,6 mit einer Ungleichförmigkeit von rd. 1,50 bis 2,50 und einem Siebdurchgang  $d_{50}$  von 0,460 mm verwendet werden. Gegen diesen Sand ist als zweite Filterschicht ein Kies 2/4 mit einer Ungleichförmigkeit von rd. 1,40 bis 2,00 filterstabil (s. Anlage 11.4). Für die Sickerschicht wurde ein Kies 8/16 mit einer Ungleichförmigkeit von rd. 1,35 bis 2,00 als filterstabil errechnet (s. Anlage 11.5). Für das Dränrohr ergibt sich eine Schlitzweite von 5,0 mm.

Im östlichen Teil um die **Aufschlüsse KRB 3 bis 7** liegt die Drainage in den bindigeren Bachablagerungen, teilweise auch im unterlagernden verwitterten Mergel (s. Anlagen 13.3 bis 13.7). Hier ist ebenfalls der Aufbau einer dreistufigen Filterschüttung einschließlich Filtervlies auszuführen. Auf Basis der Siebanalysen ergibt der  $d_{15\text{Filter}}$  nach dem strengerem Kriterium von LAFLEUR zu rd. 0,165 bis 0,809 mm (s. Anlage 12). Auch die nach Kenny-Lau als suffosiv eingestuften Böden und die nach Lafleur nicht berechenbaren Böden von KRB 4 bis 7 können aufgrund des hohen Feinkornanteils nach dem BAW-Merkblatt „Materialtransport im Boden“ als nicht suffosiv eingestuft werden. Sie wurden wie die übrigen, nach Lafleur berechneten Böden aus KRB 4 bis 7 behandelt. Für die Fil-

terschicht kann nach dem strengeren Kriterium von LAFLEUR ein Sand 0,1/0,5 mit einer Ungleichförmigkeit von rd. 2,10 bis 2,50 und einem Siebdurchgang  $d_{50}$  von 0,300 mm verwendet werden. Gegen diesen Sand ist als zweite Filterschicht ein Sand 1/2 mit einer Ungleichförmigkeit von rd. 1,56 bis 2,00 filterstabil (s. Anlage 11.6). Für die Sickerschicht wurde ein Kies 5/8 mit einer Ungleichförmigkeit von rd. 1,24 bis 1,50 als filterstabil errechnet (s. Anlage 11.7). Für das Dränrohr ergibt sich eine Schlitzweite von 2,5 mm.

Da an den Steuerschächten Änderungen der Grundwassereinstauung auftreten, ist das Dränrohr im Nahbereich der Steuerschächte auf rd. 3,0 m Länge beidseitig durch ein Vollrohr zu ersetzen. Hierdurch wird verhindert, dass das tiefere Einstauungsniveau auf der Auslaufseite zu einer Grundwasserabsenkung auf der Einlaufseite führt.

## 7 Sonstige Hinweise

Wird während der Ausschachtungsarbeiten ein gegenüber den vorliegenden Ergebnissen abweichender Schichtenaufbau festgestellt oder ergeben sich Auffälligkeiten, die auf eine Schadstoffbelastung hindeuten (z.B. Geruch, Verfärbungen), bitten wir darum, uns zu informieren und zu einer ergänzenden Stellungnahme aufzufordern.

© geologie:büro Dr. Jendrzejewski & Wefers PartG. Alle Rechte vorbehalten. Eine Veröffentlichung oder Weitergabe an Dritte, auch auszugsweise, ist nur nach vorheriger Zustimmung unseres Büros gestattet. Einer Weitergabe an andere geotechnische Ingenieurbüros und einer Veröffentlichung im Internet wird hiermit ausdrücklich widersprochen.

Gelsenkirchen, den 13.08.2025

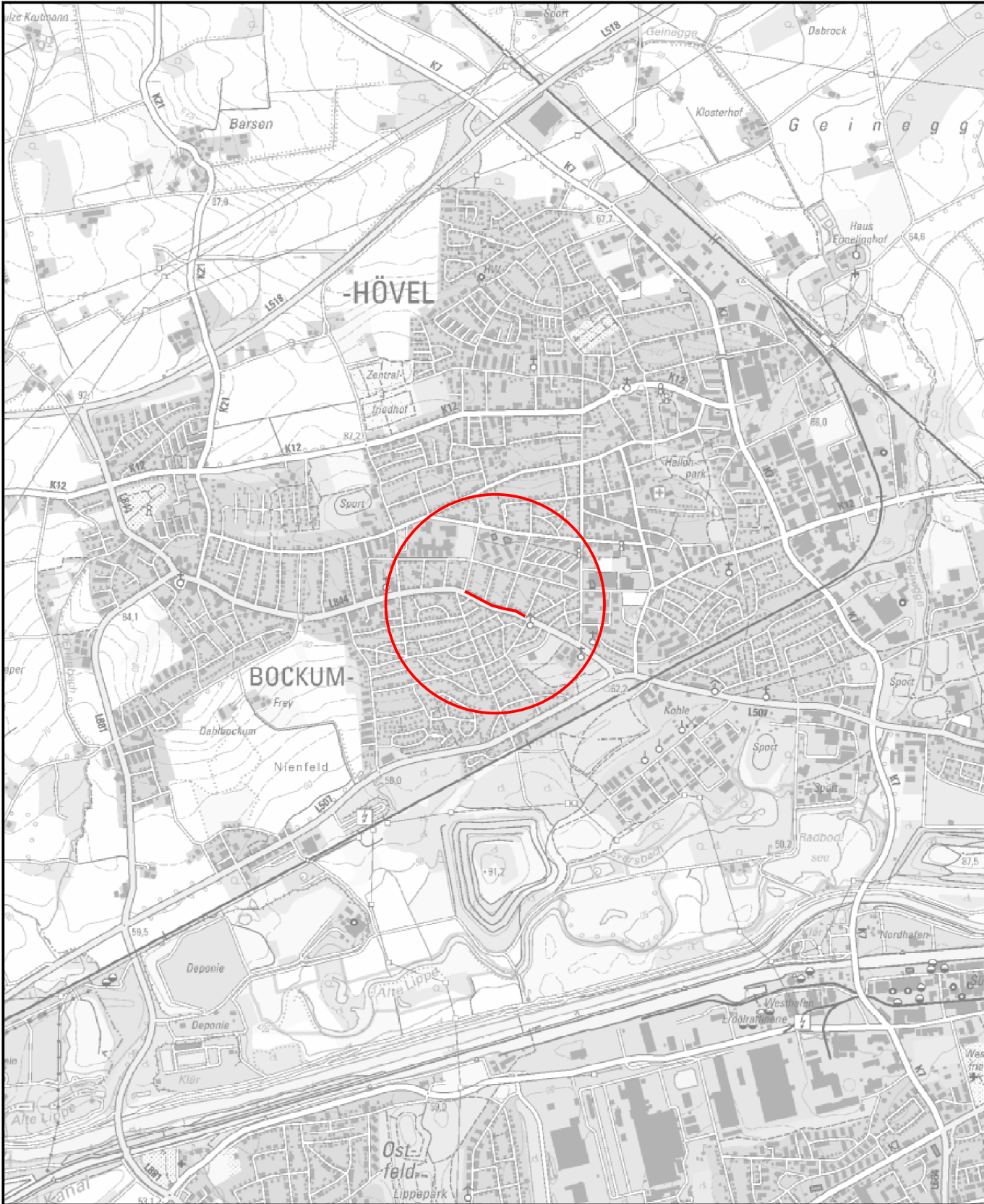
  
Dipl.-Geol.  
Hans-Peter Wefers







geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

## Übersichtslageplan

Projektnr.: 1615 / 24

**Lippeverband**  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



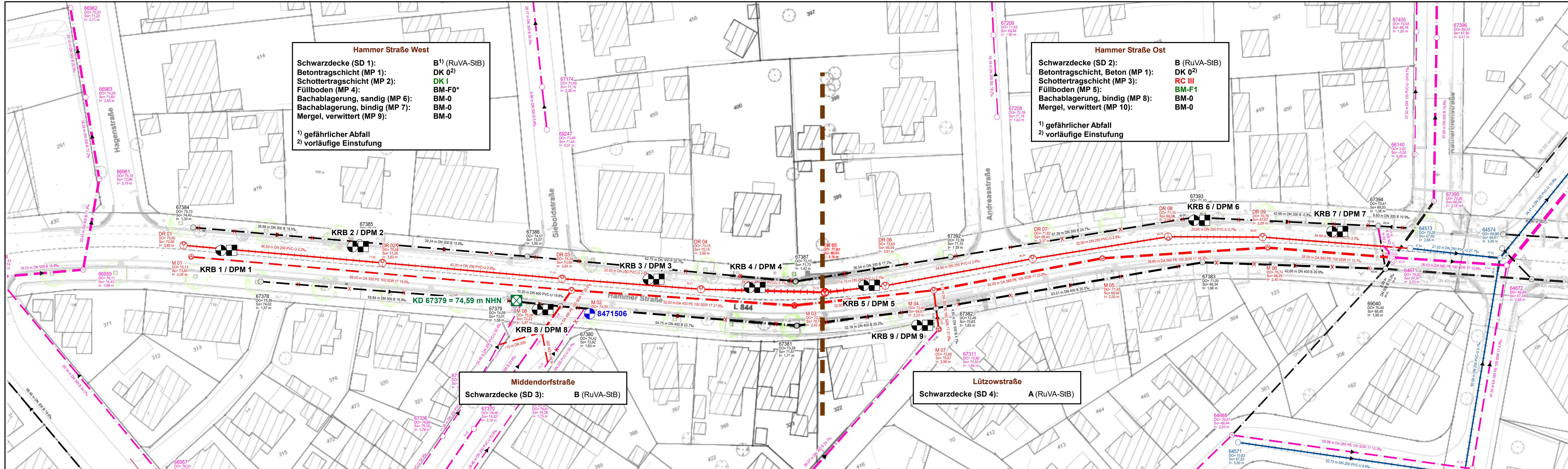
Datum:  
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:  
Her / We

Maßstab:  
1 : 25.000

Anlagen-Nr.: 1





Legende

KRB

Kleinrammbohrung

DPM

mittelschwere Rammsondierung

8471511

Grundwassermessstelle

Höhenbezugspunkt

vorhanden

geplant

Regenwasserkanal

Schmutzwasserkanal

Mischwasserkanal

Drainage

geologie:büro

Dr. Lutz Jendryjewski

Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen

Tel.: 0209 / 177-87 76, Fax: 0209 / 177-45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur

Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA

in Hamm-Bockum-Hövel

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband

Wassermanagement / Technische Services

Geschäftsbereich Betrieb

Stadtentwässerung Hamm

Lageplan

Datum:

17.04.2025

gezeichnet / geprüft:

Her / We

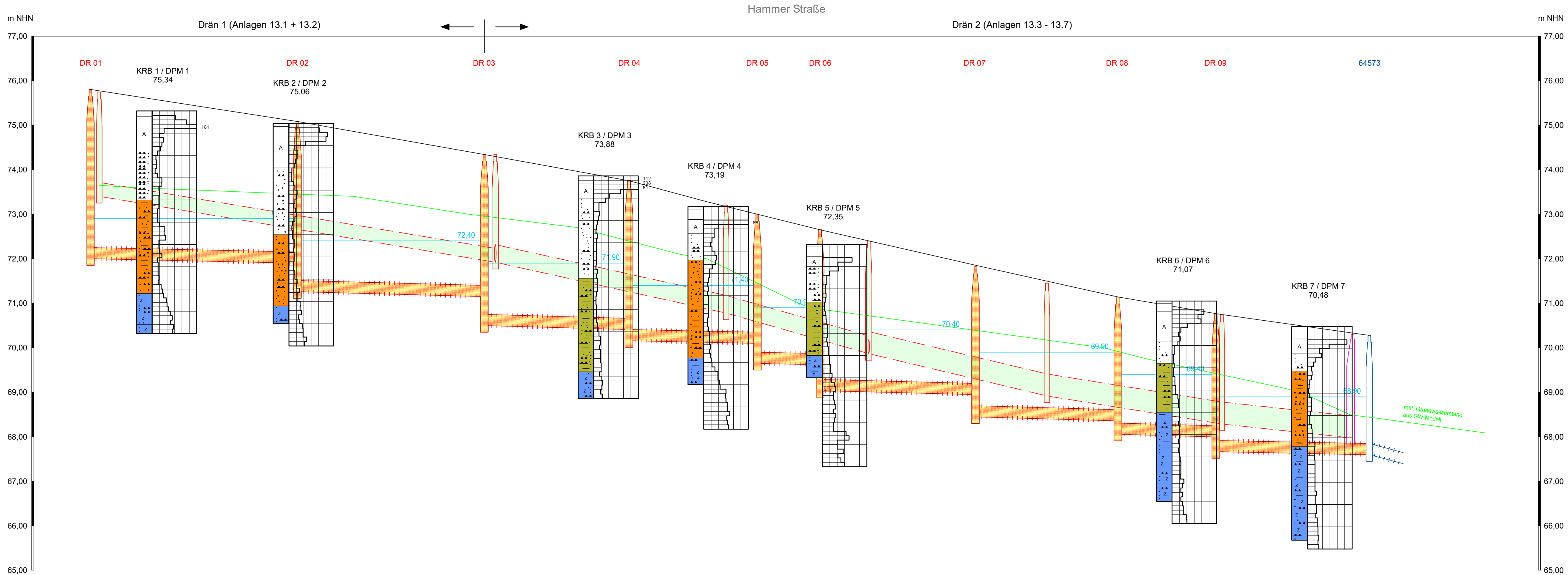
Maßstab:

1 : 500

Anlagen-Nr.:

2





Legende

klüftig	Mu	Oberboden	Feinsand
fest	A	Auffüllung	Schluff
halbfest - fest		Steine	Ton
halbfest		Grobkies	Torf
steif - halbfest		Mittelkies	Sandstein
steif		Feinkies	Schluffstein
weich - steif		Grobsand	Tonstein
weich		Mittelsand	Mergel
breiig - weich			
breiig			
nass			

geplante Dränage

geplanter Mischwasserkanal

geplantes Einstauniveau Dränage

geologie:büro  
Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm

EGLV

Längsschnitt

Datum:  
23.06.2025

gezeichnet / geprüft:  
Her / We

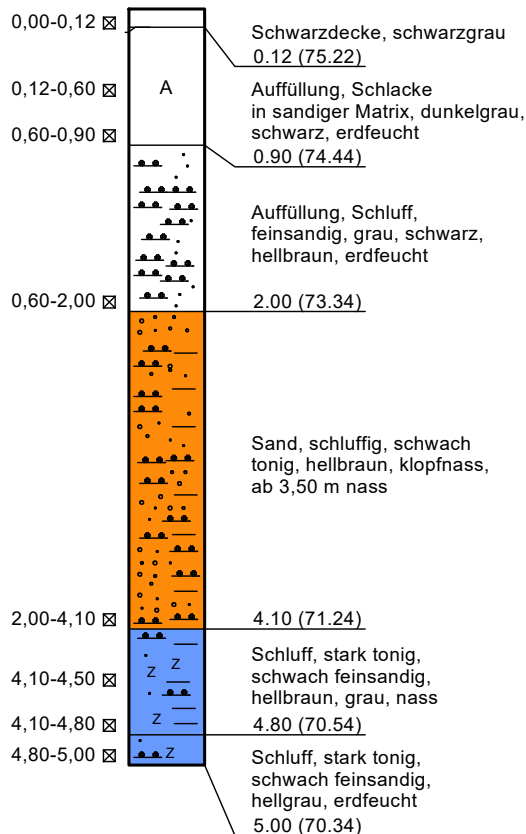
Maßstab:  
L: 1 : 500  
H: 1 : 50

Anlagen-Nr.:  
3



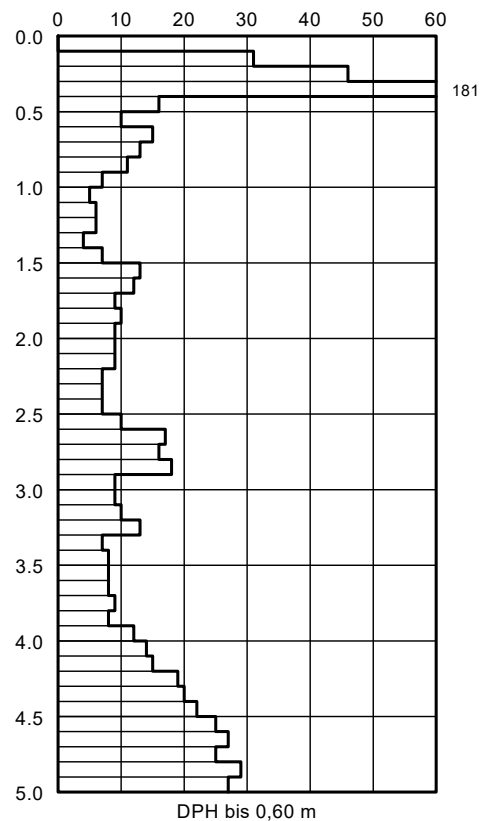
m NHN  
76.00  
75.00  
74.00  
73.00  
72.00  
71.00  
70.00  
69.00  
68.00  
67.00  
66.00

## KRB 1 75,34



## DPM 1 75,34

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendzejewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 1 / Rammdiagramm DPM 1

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadentwässerung Hamm



Datum:  
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:  
Br / We

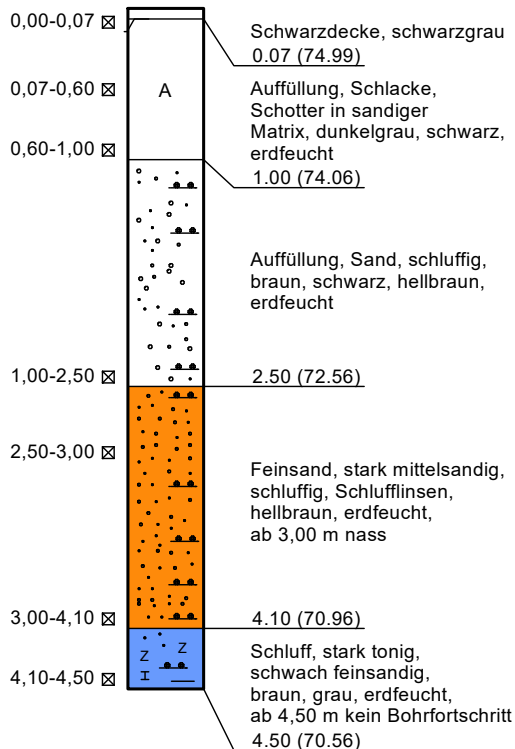
Maßstab:  
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.1

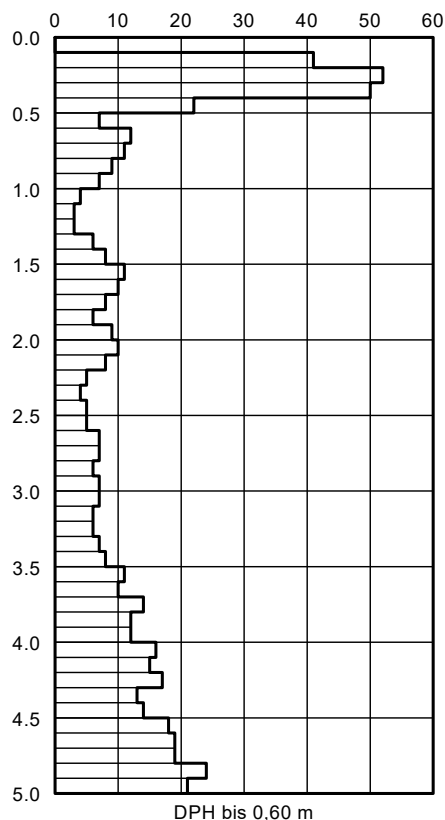
m NHN  
76.00  
75.00  
74.00  
73.00  
72.00  
71.00  
70.00  
69.00  
68.00  
67.00  
66.00

## KRB 2 75,06



## DPM 2 75,06

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 2 / Rammdiagramm DPM 2

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:  
Br / We

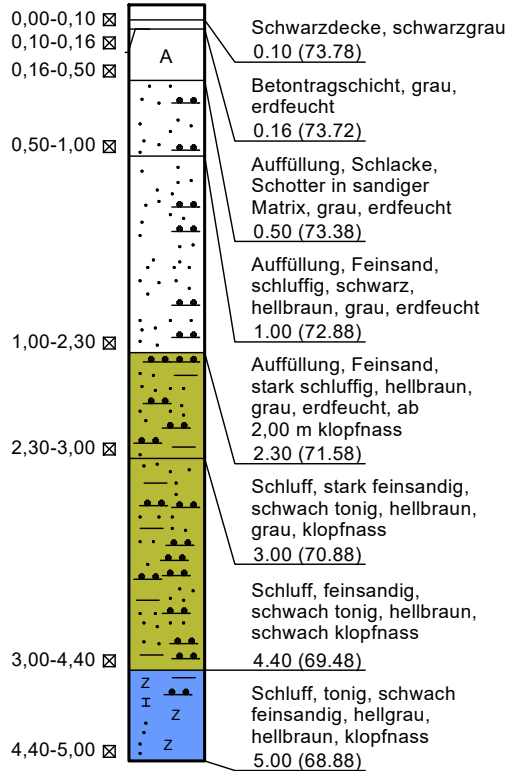
Maßstab:  
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.2

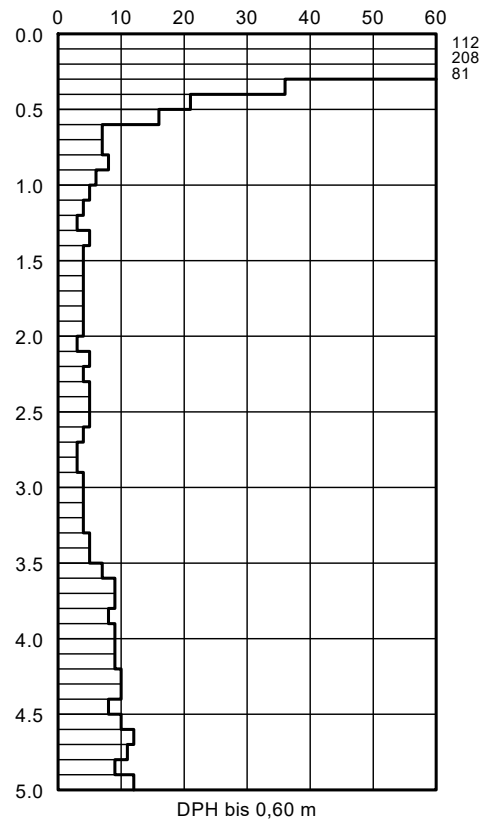


### KRB 3 73,88



### DPM 3 73,88

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 3 / Rammdiagramm DPM 3

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



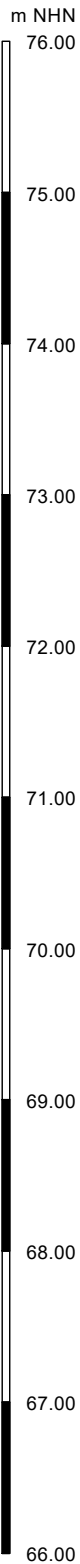
Datum:  
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:  
Br / We

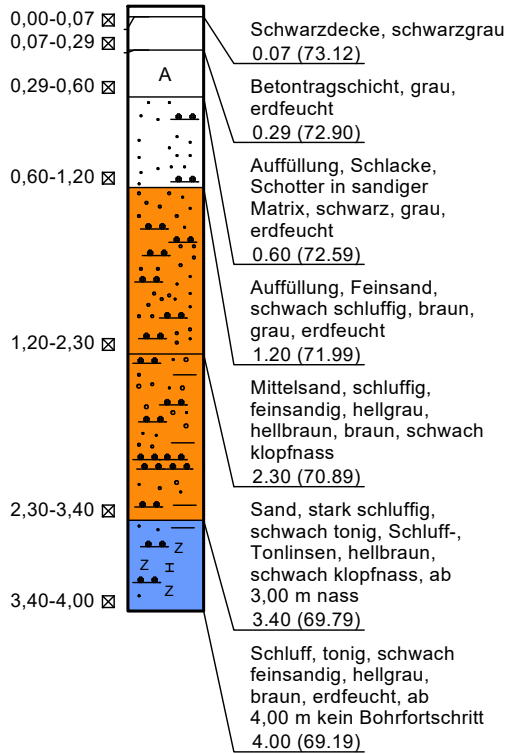
Maßstab:  
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.3

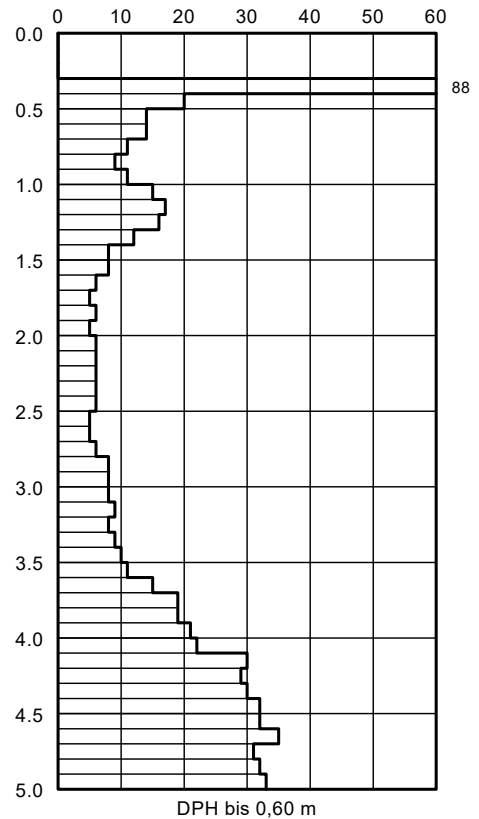


### KRB 4 73,19



### DPM 4 73,19

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 4 / Rammdiagramm DPM 4

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm

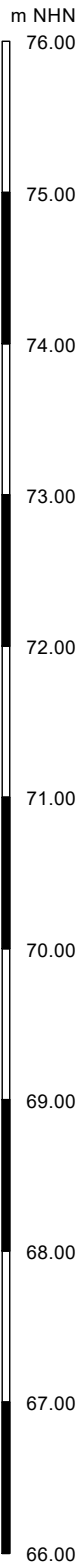


Datum:  
22.04.2025

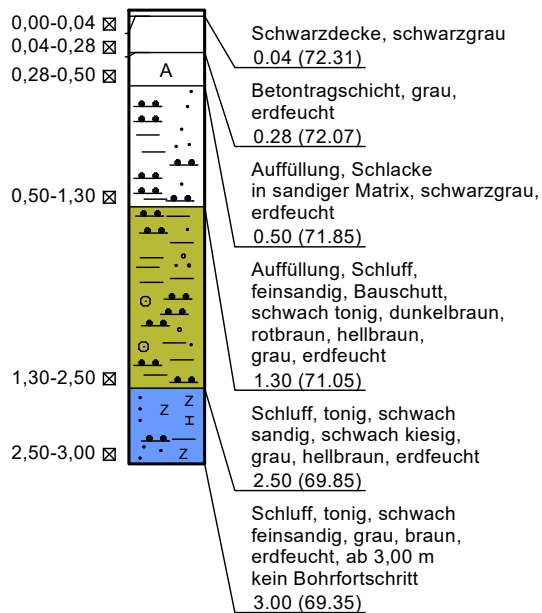
gezeichnet / geprüft:  
Br / We

Maßstab:  
1 : 50

Anlagen-Nr.:  
4.4

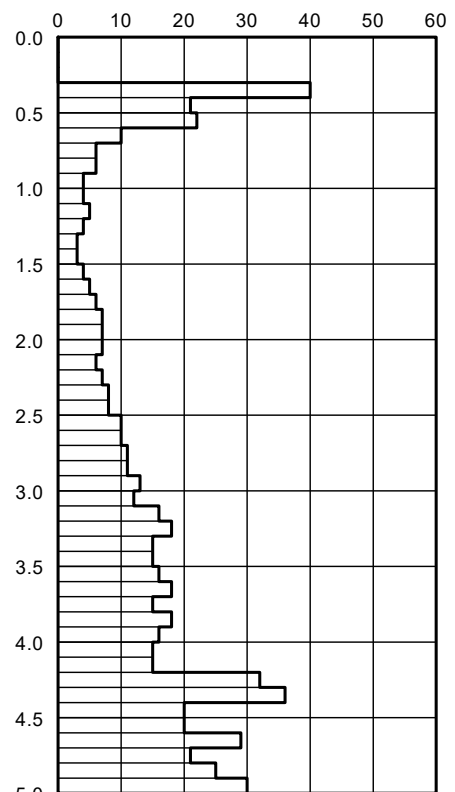


### KRB 5 72,35



### DPM 5 72,35

Schlagzahlen je 10 cm



DPH bis 0,60 m

geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 5 / Rammdiagramm DPM 5

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



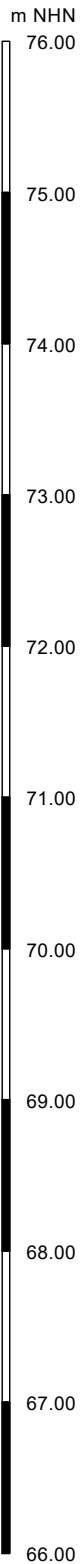
Datum:  
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:  
Br / We

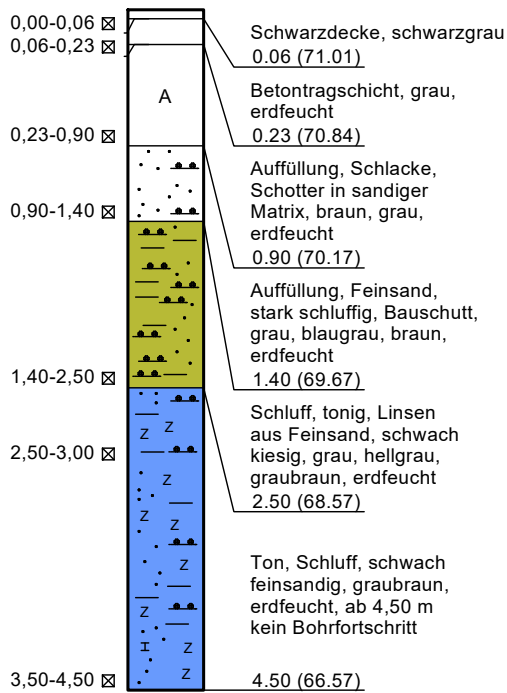
Maßstab:  
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.5

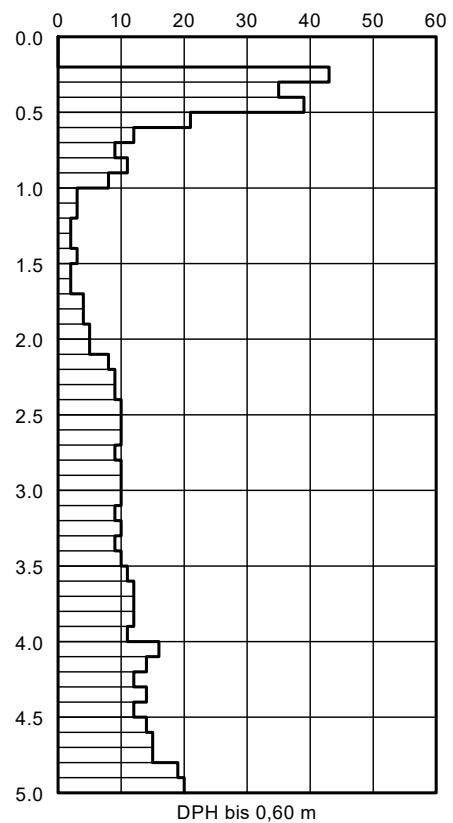


### KRB 6 71,07



### DPM 6 71,07

Schlagzahlen je 10 cm



DPH bis 0,60 m

geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 6 / Rammdiagramm DPM 6

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
22.04.2025

gezeichnet / geprüft:  
Br / We

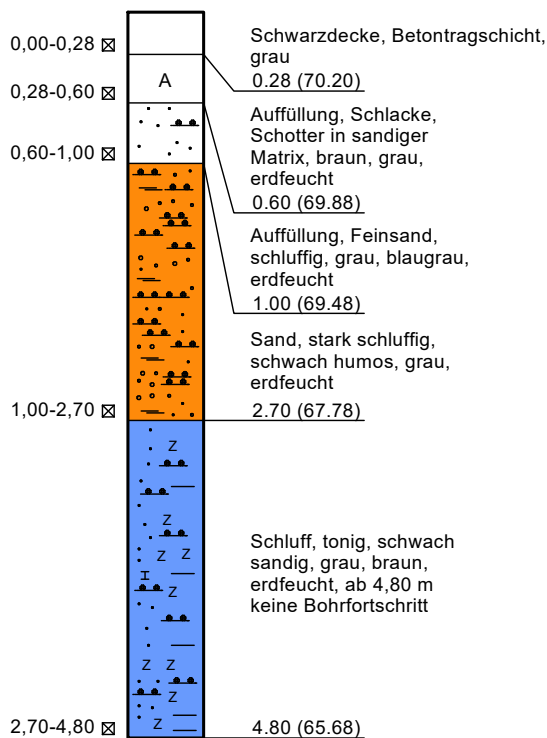
Maßstab:  
1 : 50

Anlagen-Nr.:

4.6

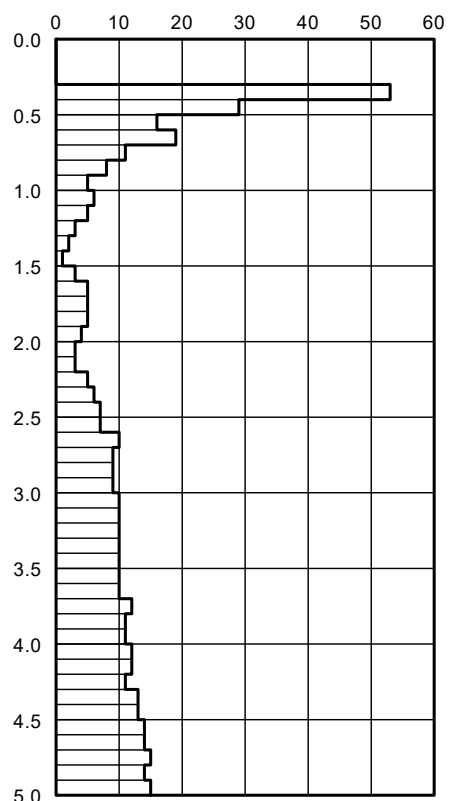


# KRB 7 70,48



# DPM 7 70,48

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro  
Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 7 / Rammdiagramm DPM 7

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
22.04.2025

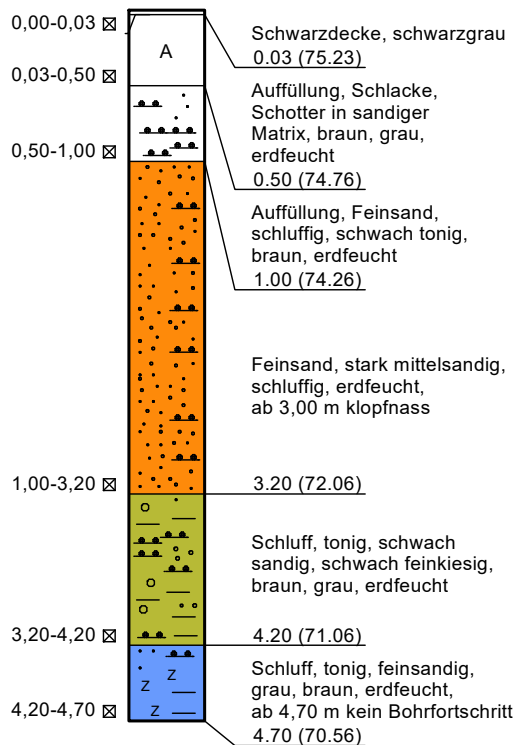
gezeichnet / geprüft:  
Br / We

Maßstab:  
1 : 50

Anlagen-Nr.:  
4.7

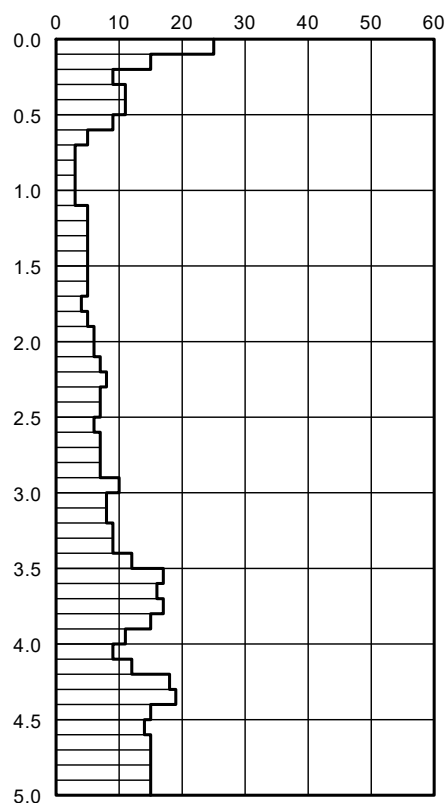
m NHN  
76.00  
75.00  
74.00  
73.00  
72.00  
71.00  
70.00  
69.00  
68.00  
67.00  
66.00

## KRB 8 75,26



## DPM 8 75,26

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendzejewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 8 / Rammdiagramm DPM 8

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
22.04.2025

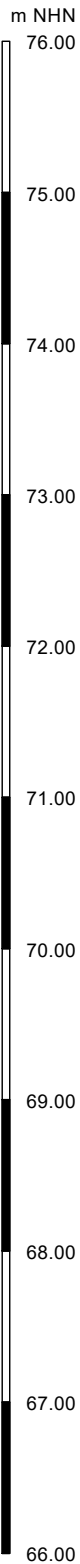
gezeichnet / geprüft:  
Br / We

Maßstab:  
1 : 50

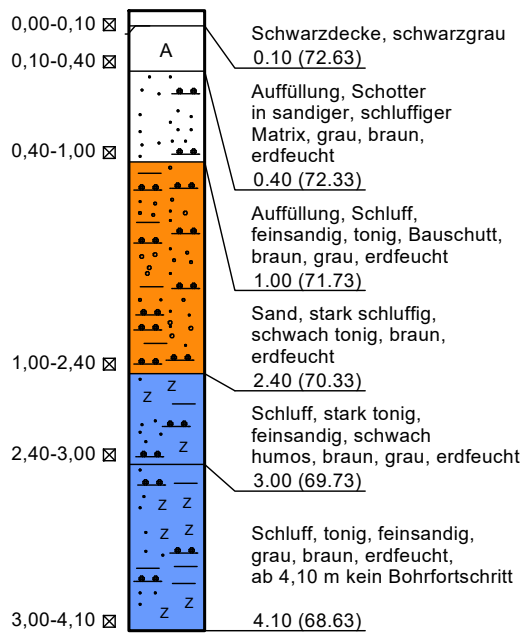
Anlagen-Nr.:

4.8



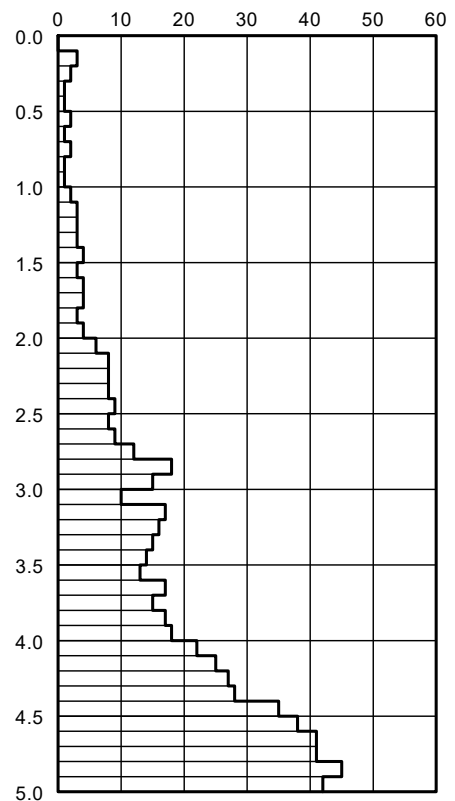


### KRB 9 72,73



### DPM 9 72,73

Schlagzahlen je 10 cm



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Schichtenprofil KRB 9 / Rammdiagramm DPM 9

Projektnr.: 1615 / 24

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadentwässerung Hamm



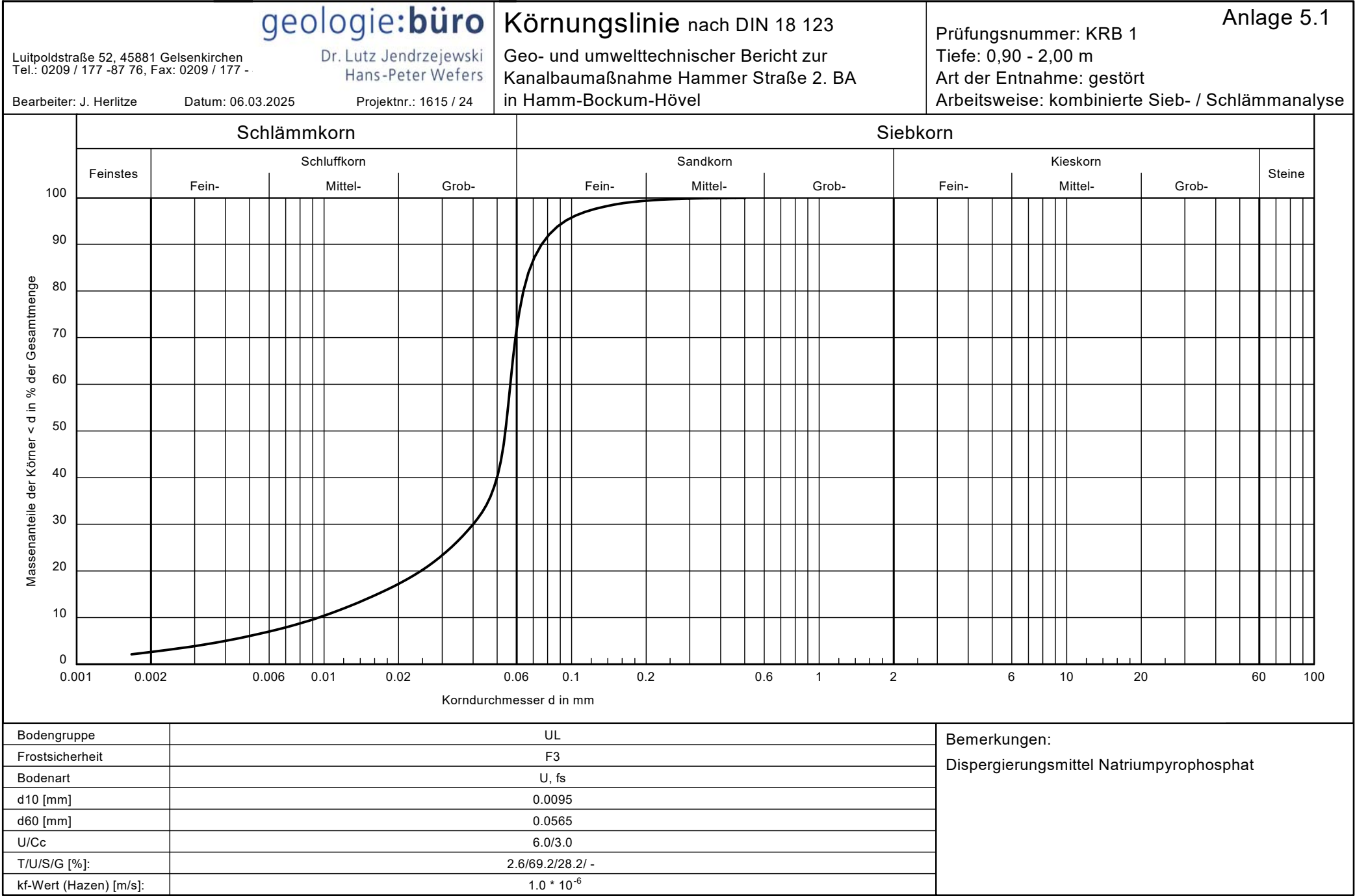
Datum:  
22.04.2025

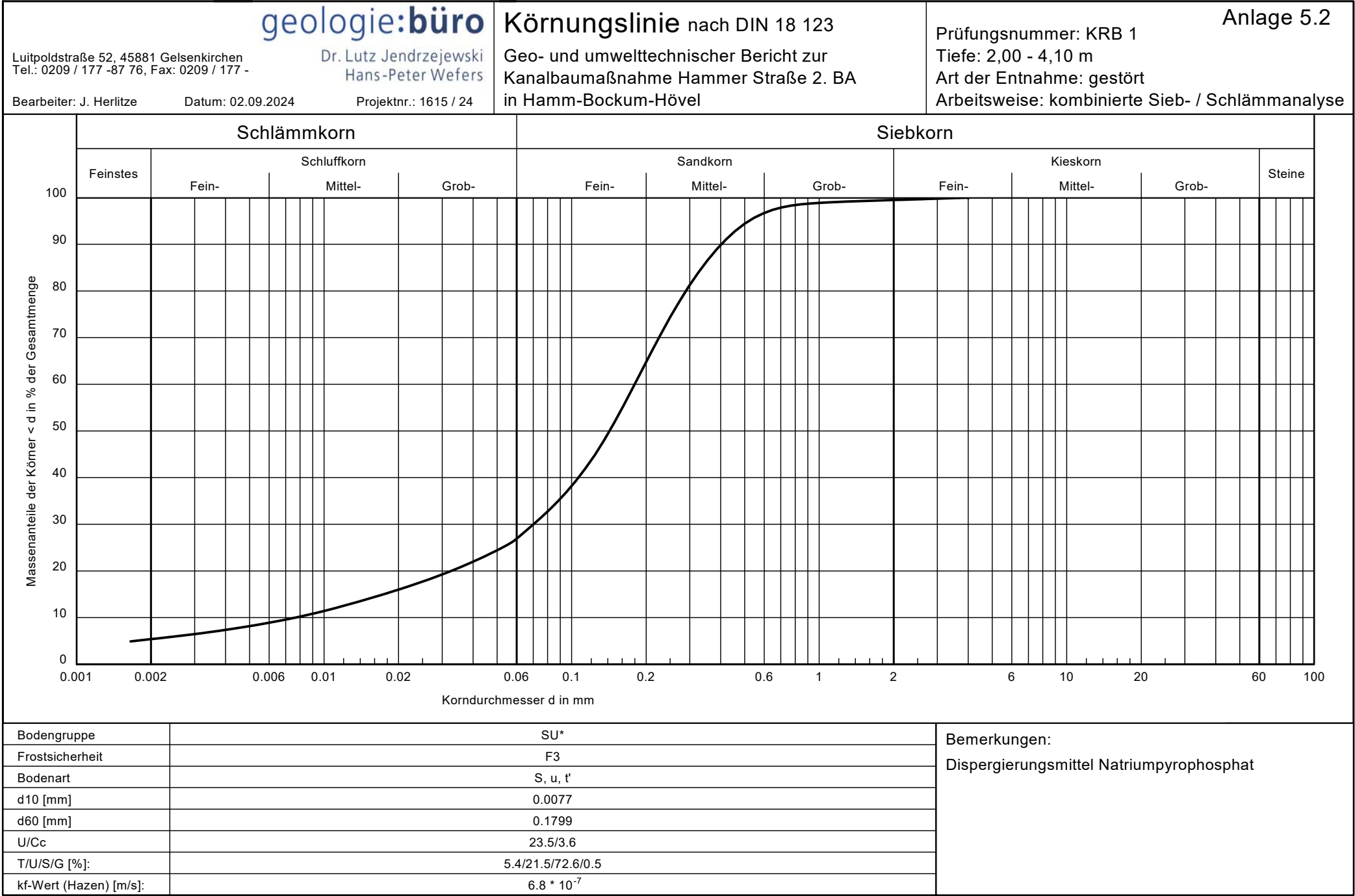
gezeichnet / geprüft:  
Br / We

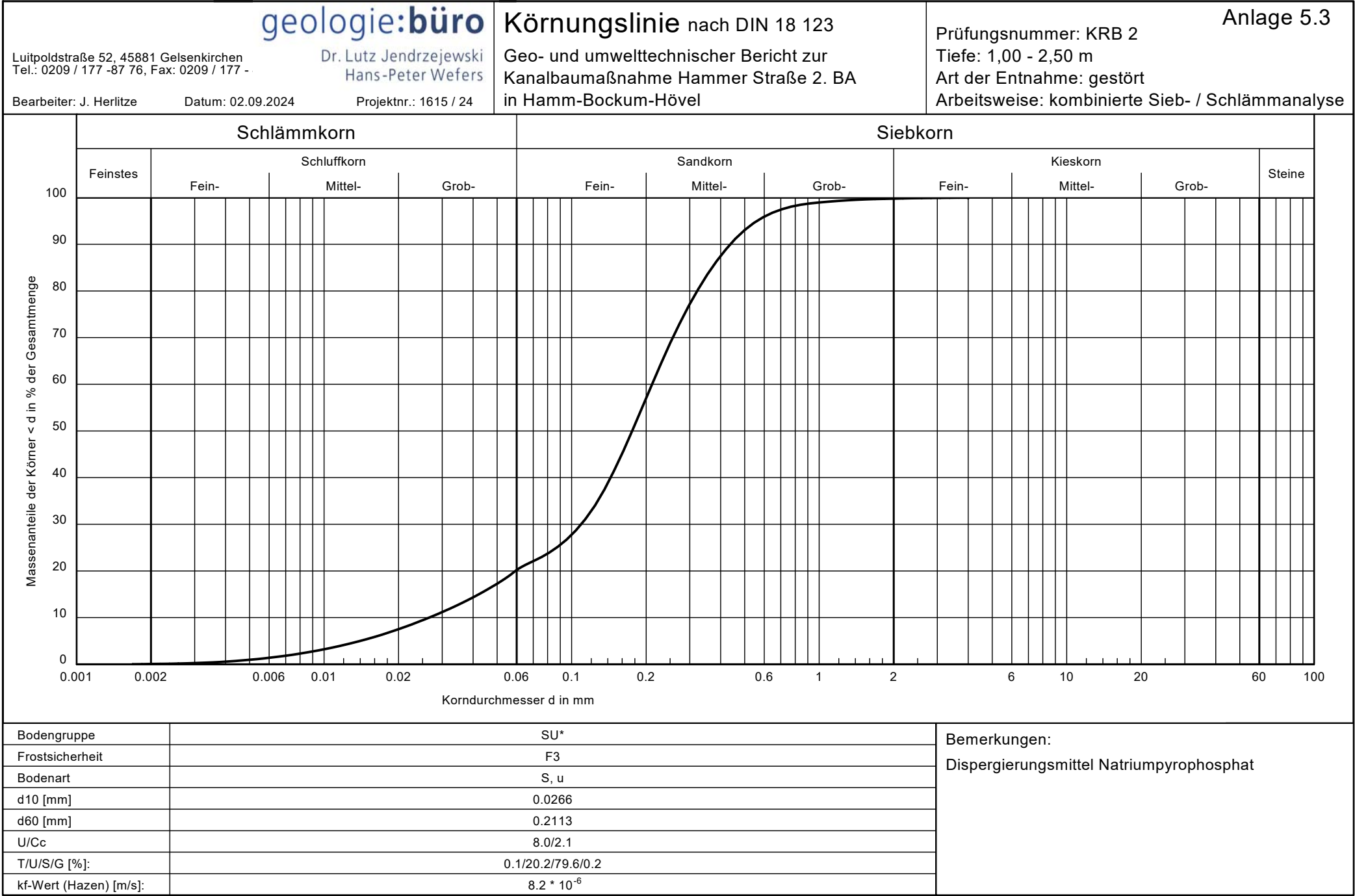
Maßstab:  
1 : 50

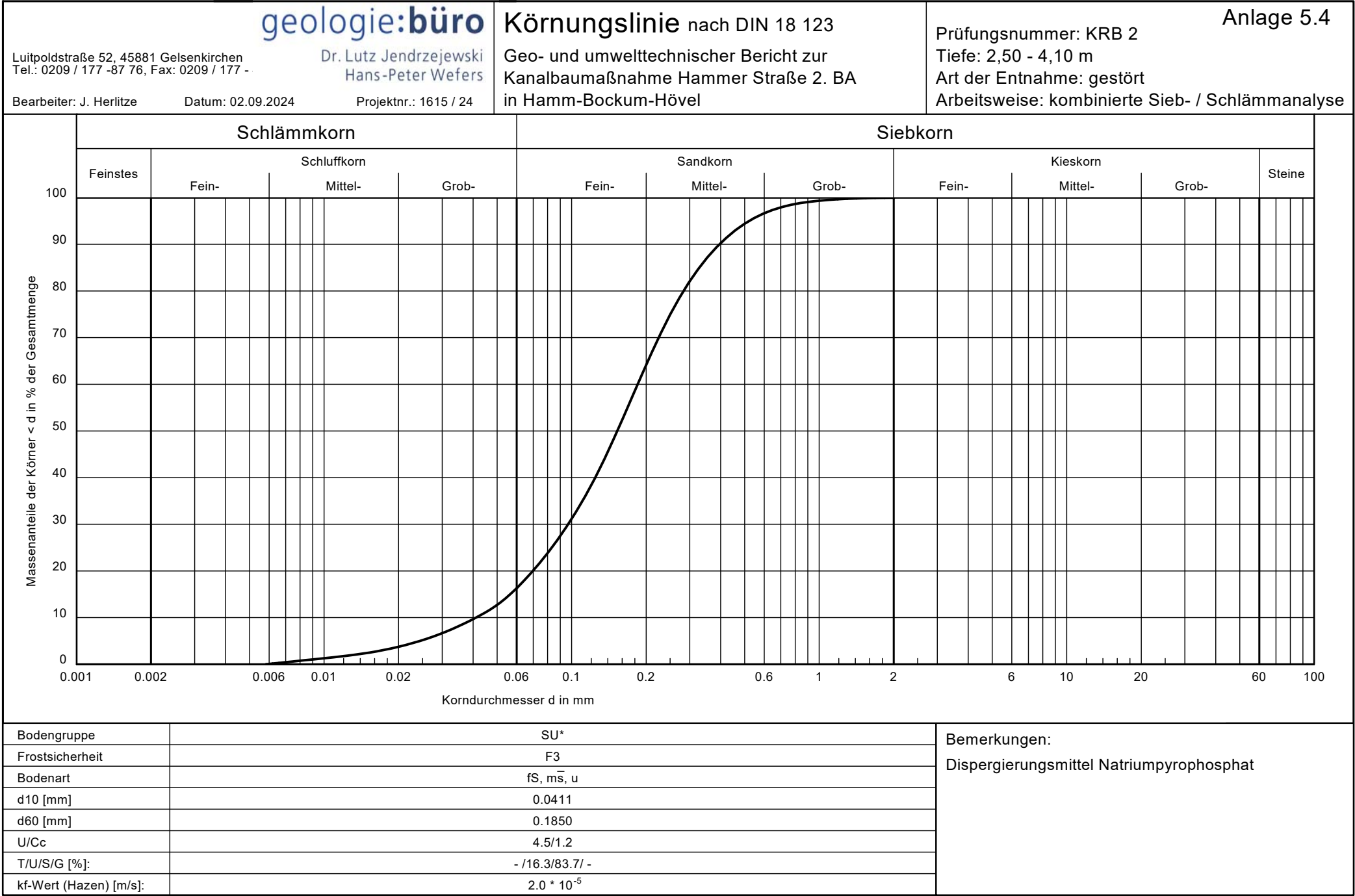
Anlagen-Nr.:

4.9









# Körnungslinie nach DIN 18 123

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

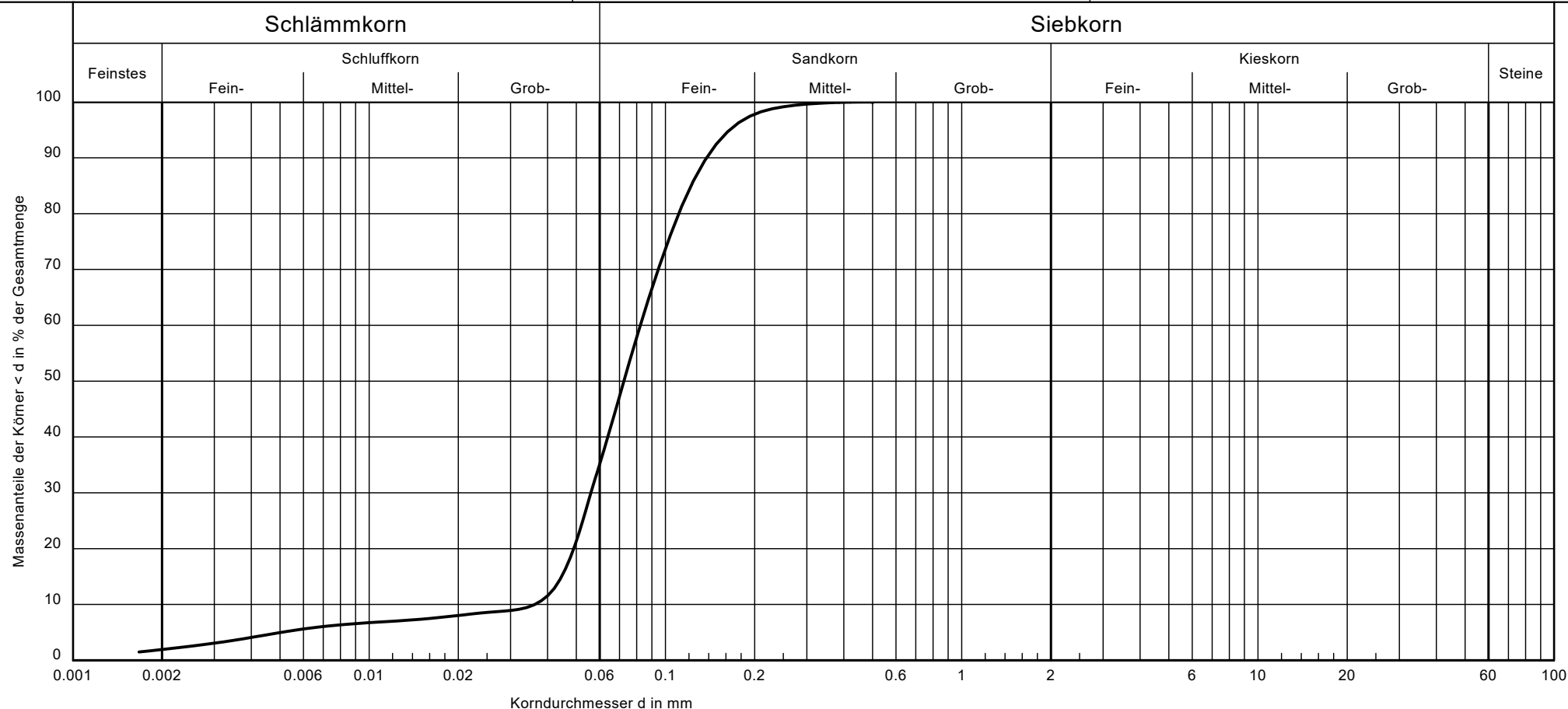
Prüfungsnummer: KRB 3

Tiefe: 1,00 - 2,30 m

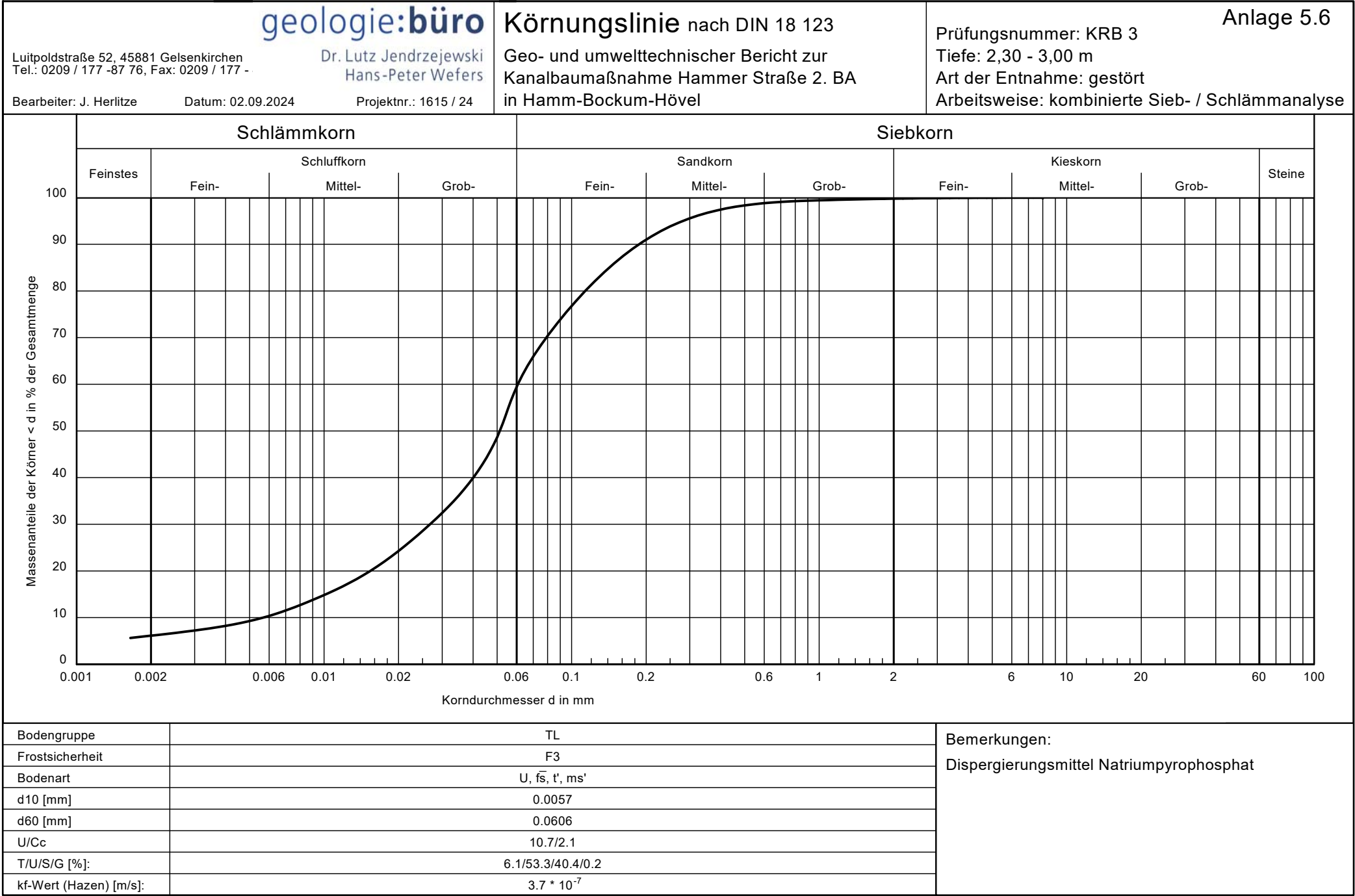
Art der Entnahme: gestört

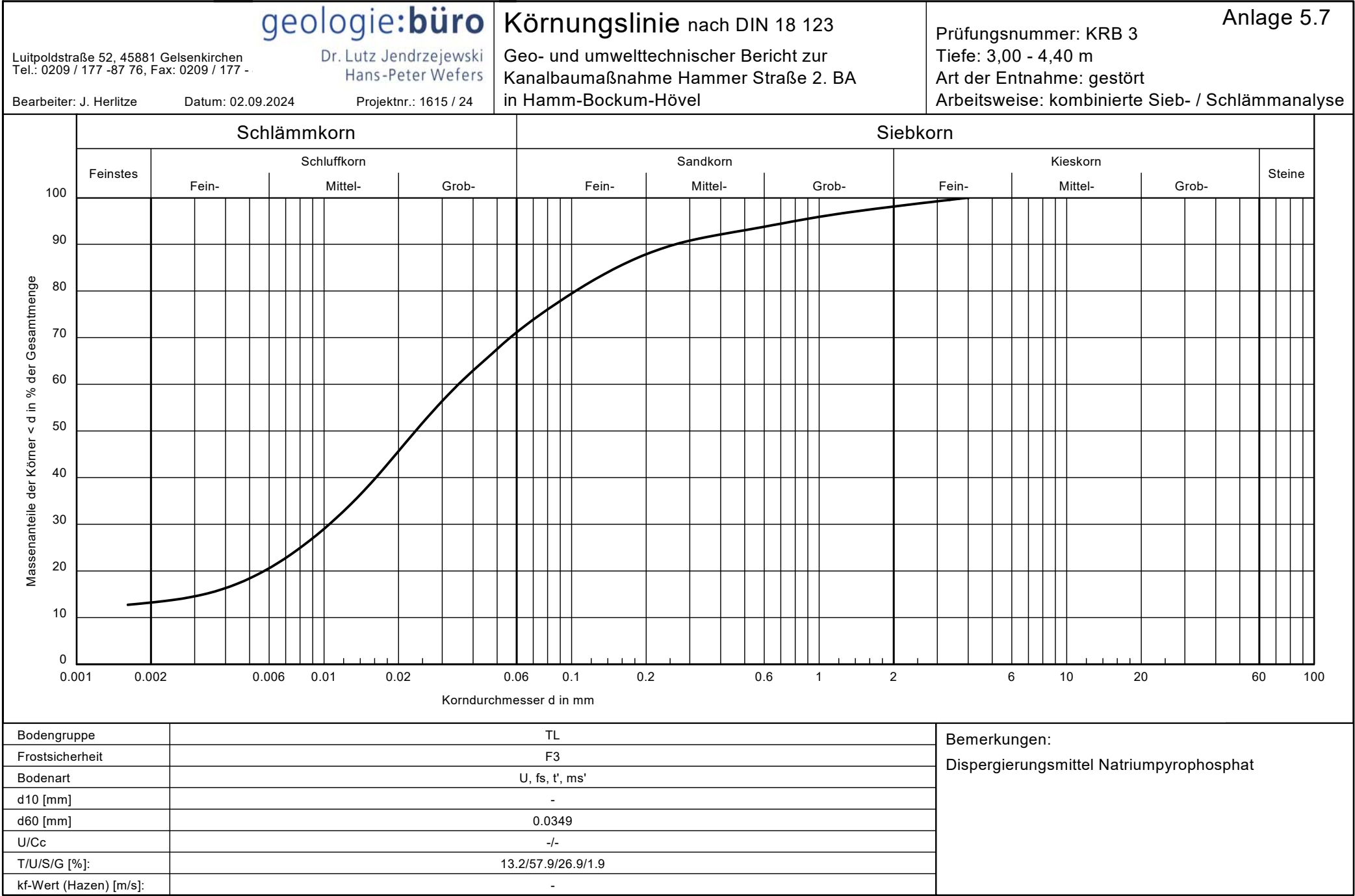
Arbeitsweise: kombinierte Sieb- / Schlämmanalyse

Anlage 5.5

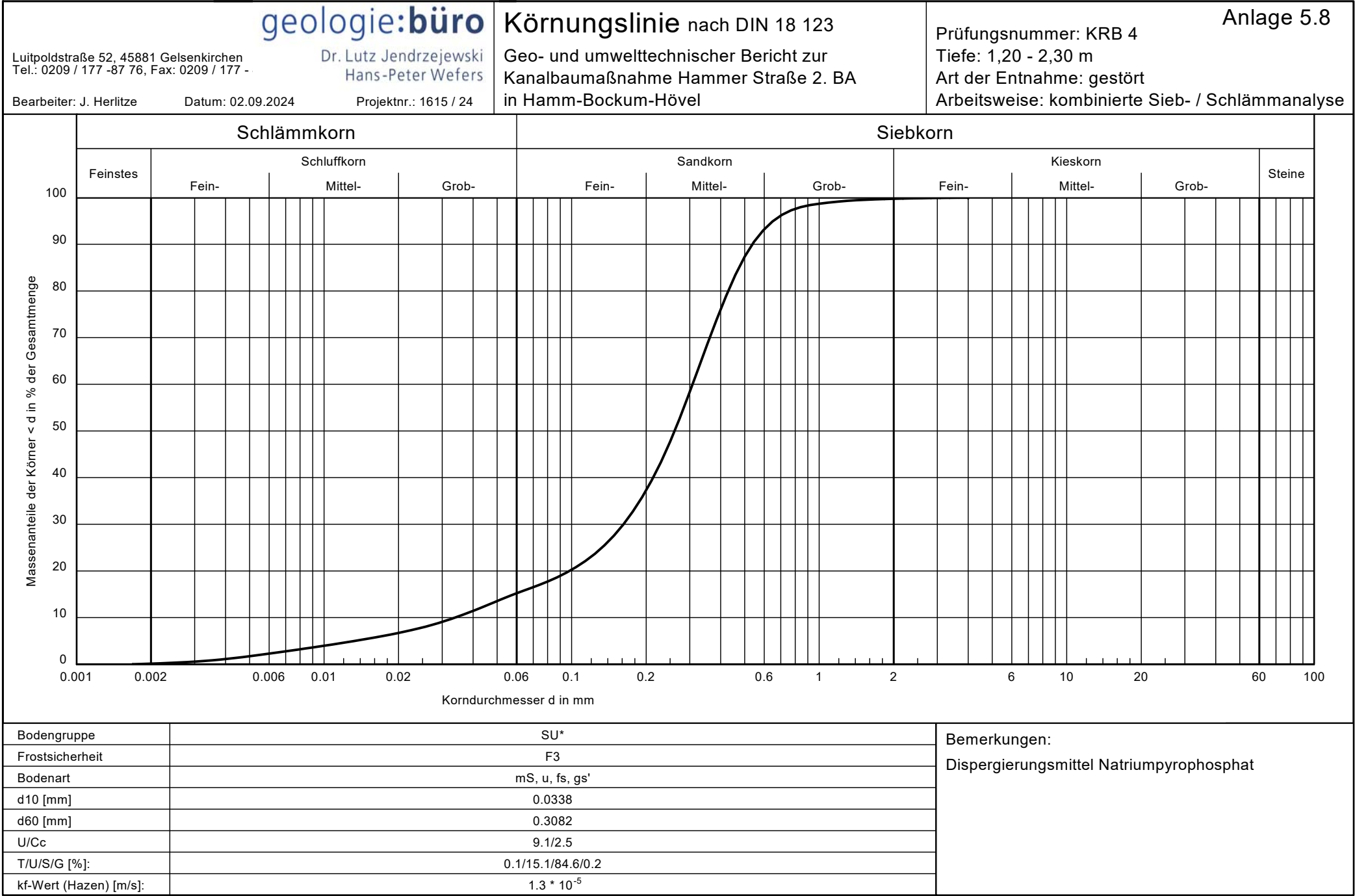


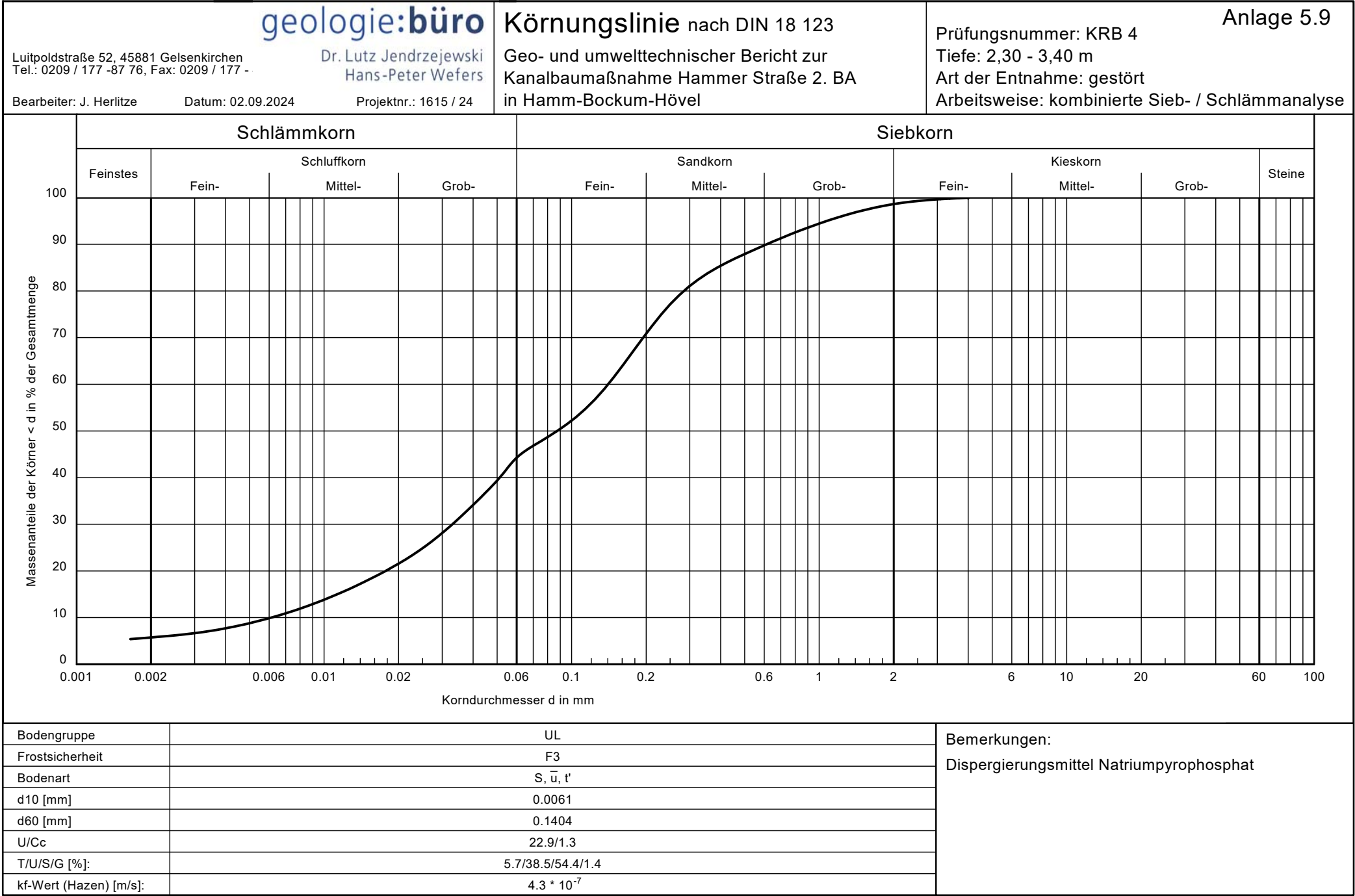
Bodengruppe	SU*	Bemerkungen: Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat
Frostsicherheit	F3	
Bodenart	fS, $\bar{u}$	
d10 [mm]	0.0362	
d60 [mm]	0.0823	
U/Cc	2.3/1.1	
T/U/S/G [%]:	1.9/33.2/64.8/-	
kf-Wert (Hazen) [m/s]:	$1.5 \cdot 10^{-5}$	

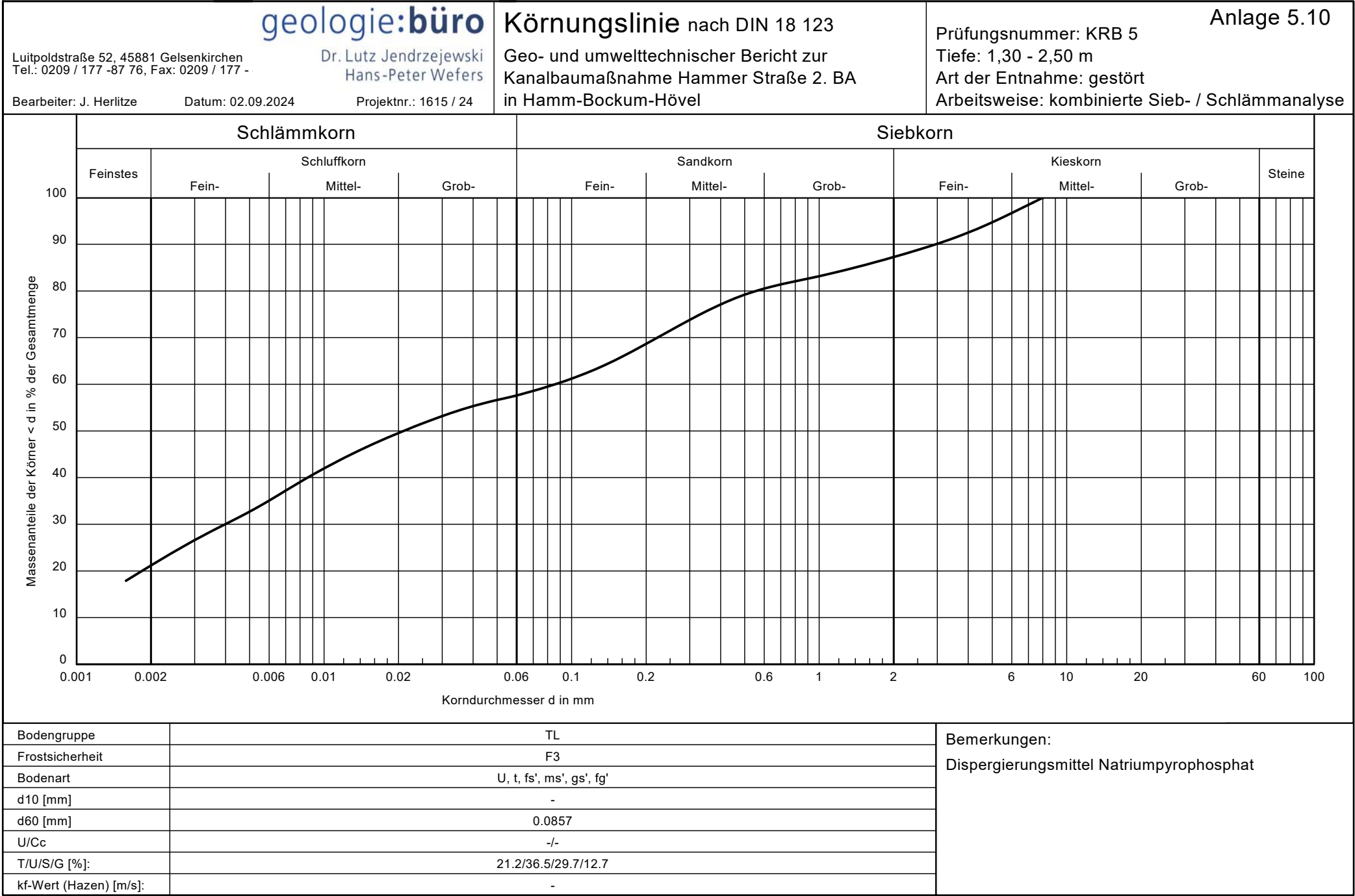


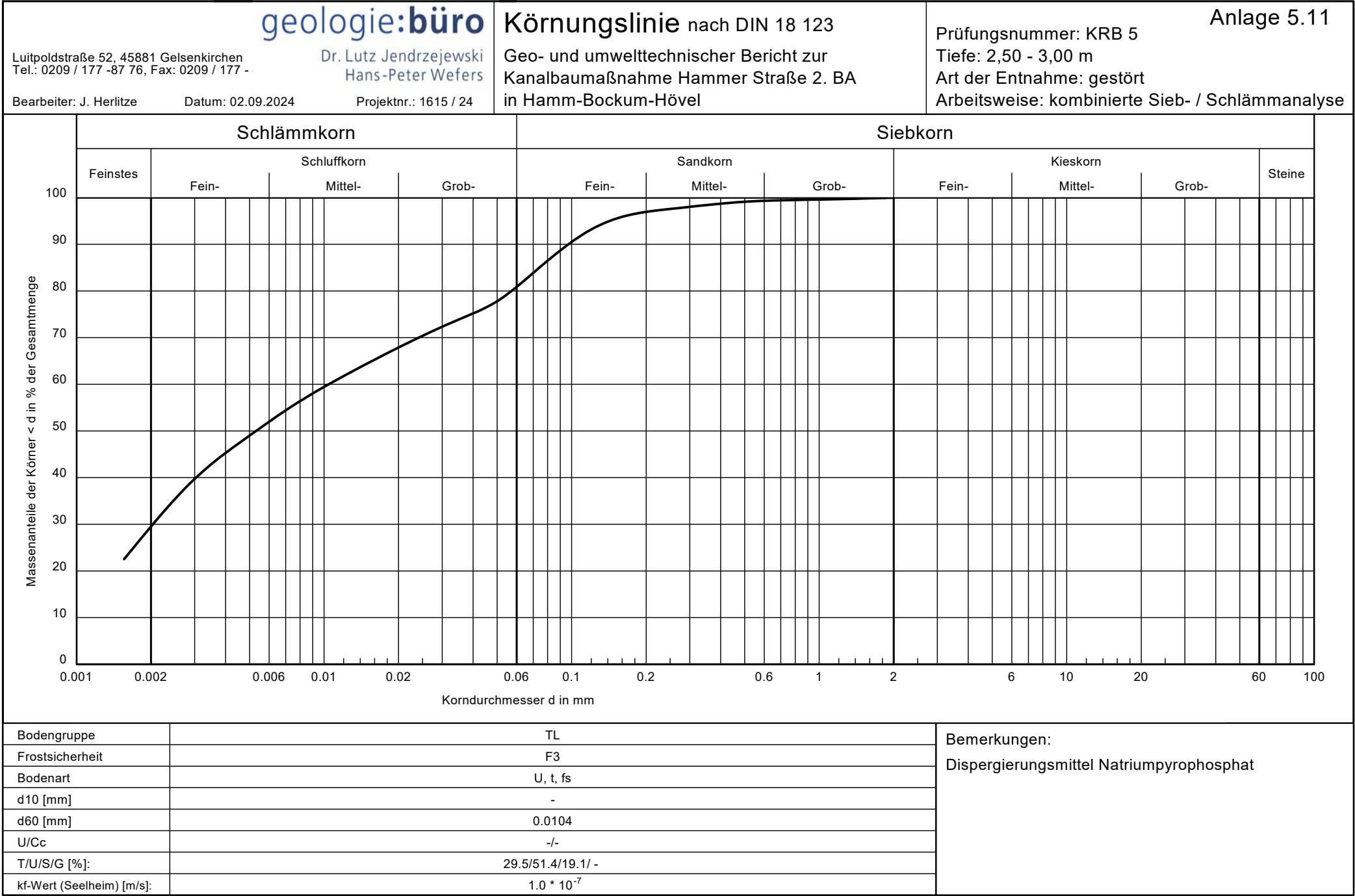


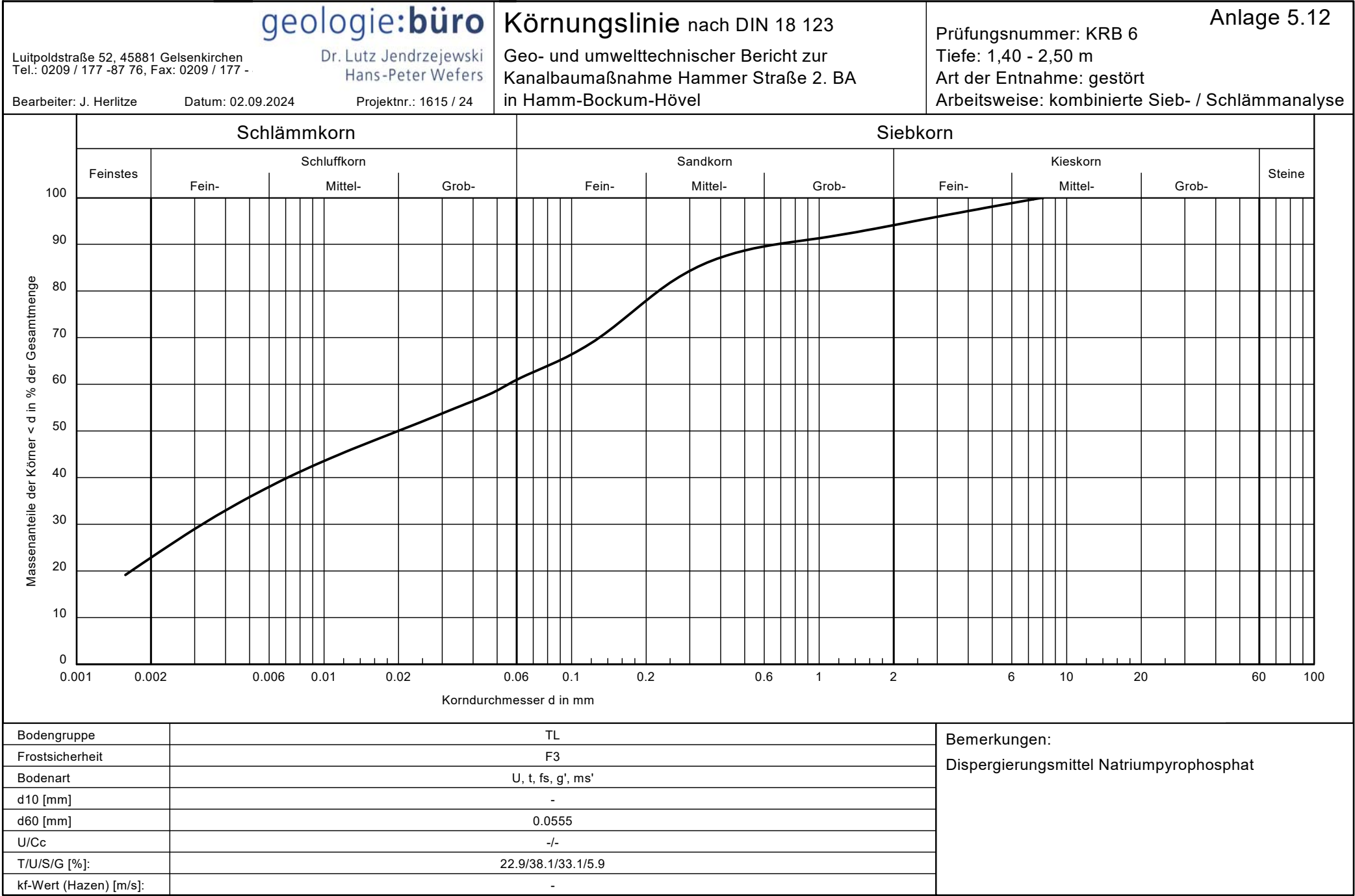












## Körnungslinie nach DIN 18 123

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

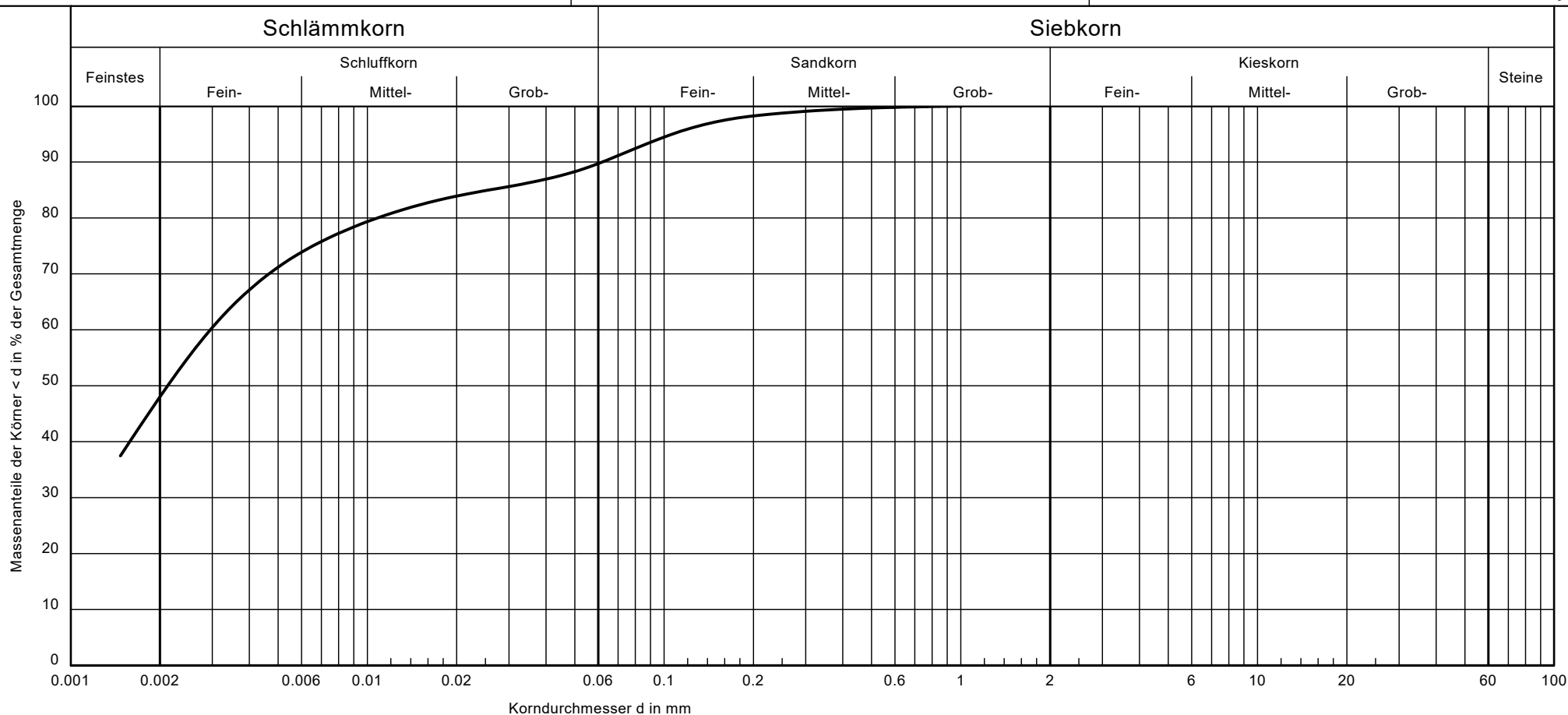
Prüfungsnummer: KRB 6

Tiefe: 2,50 - 3,00 m

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: kombinierte Sieb- / Schlämmanalyse

Anlage 5.13



Bodengruppe

TL

Frostsicherheit

F3

Bodenart

T, U, fs'

d10 [mm]

-

d60 [mm]

0.0030

U/Cc

-/-

T/U/S/G [%]:

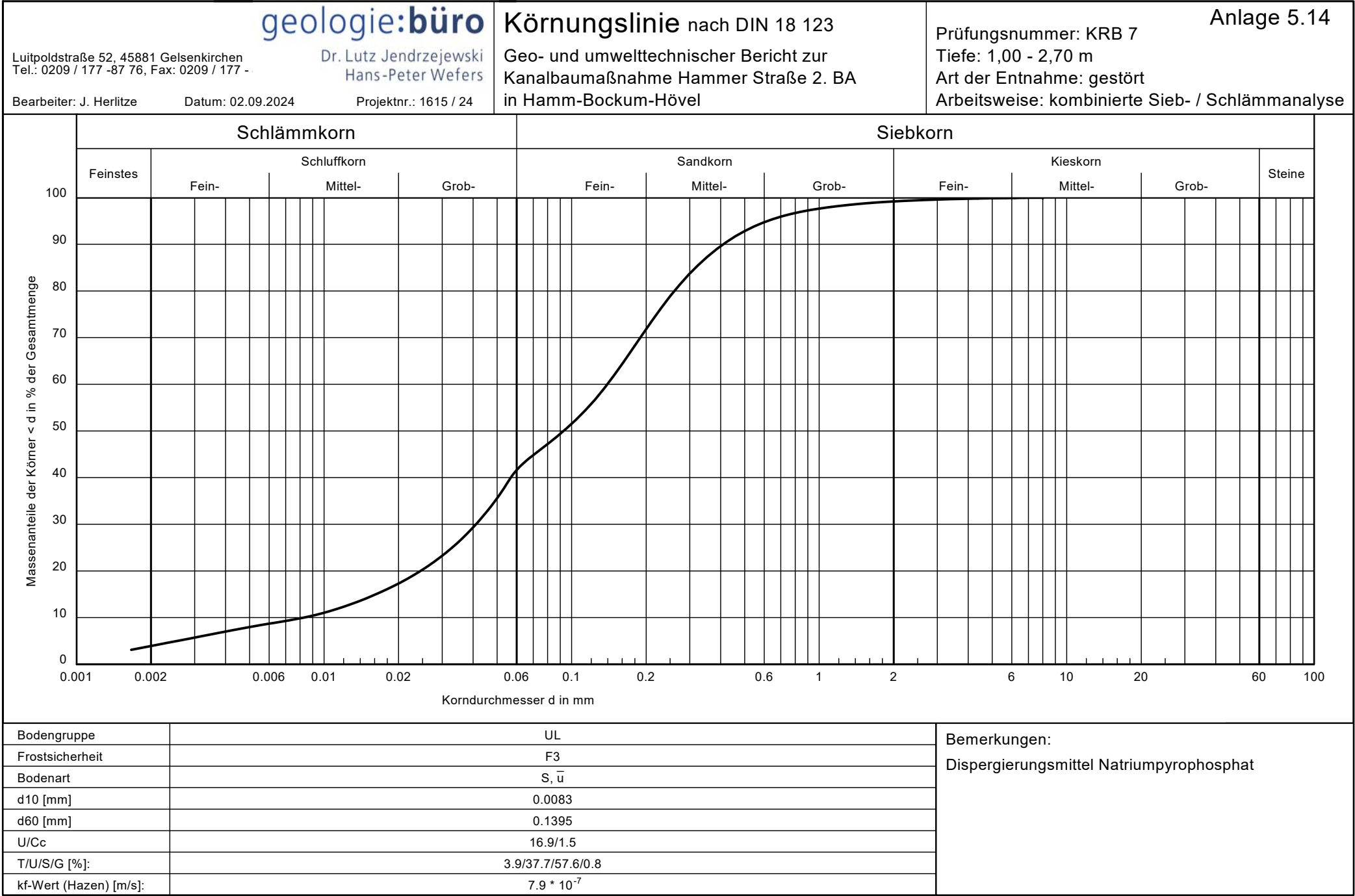
48.0/41.7/10.3/ -

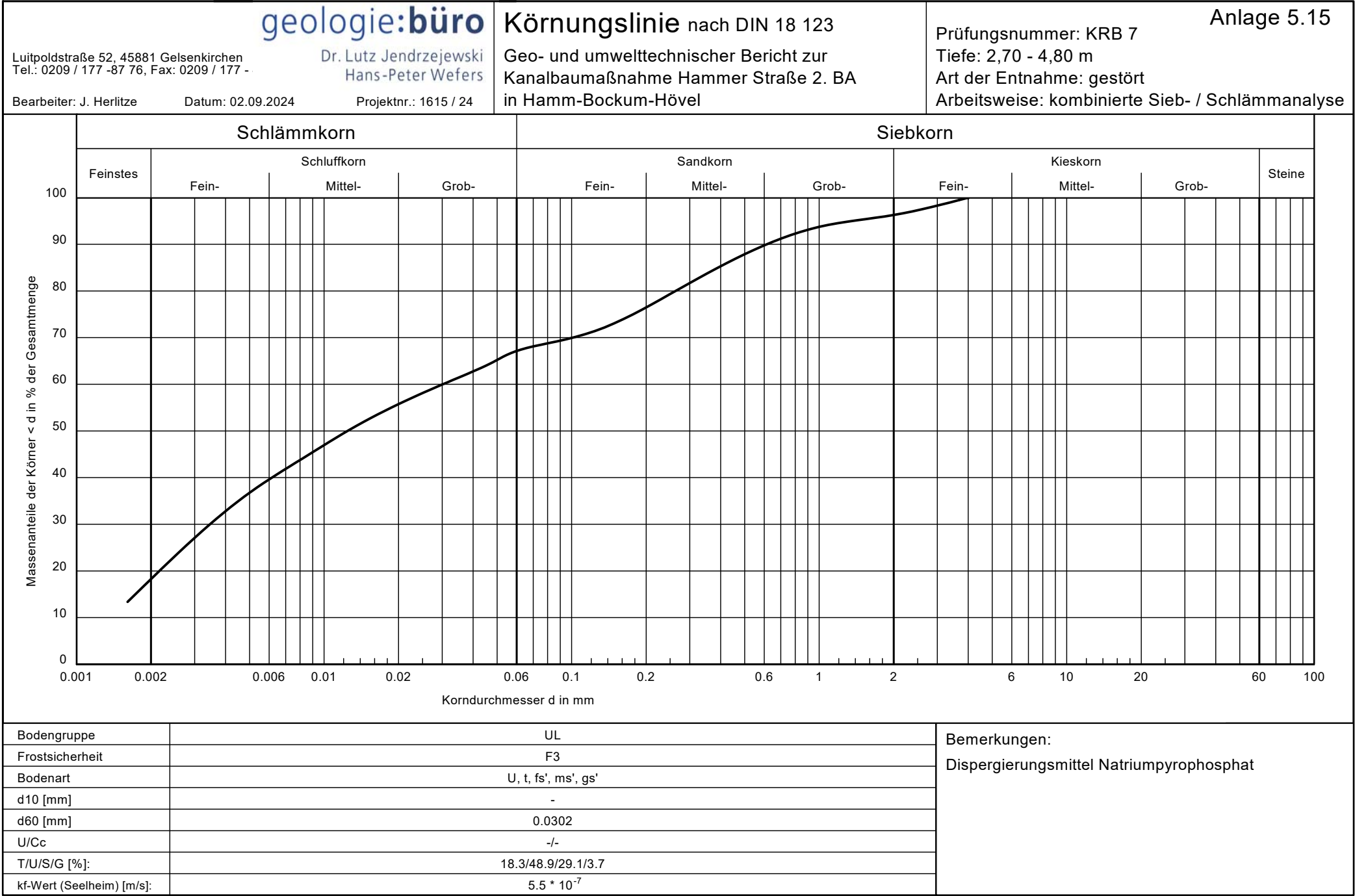
kf-Wert (Seelheim) [m/s]:

 $1.6 \cdot 10^{-8}$ 

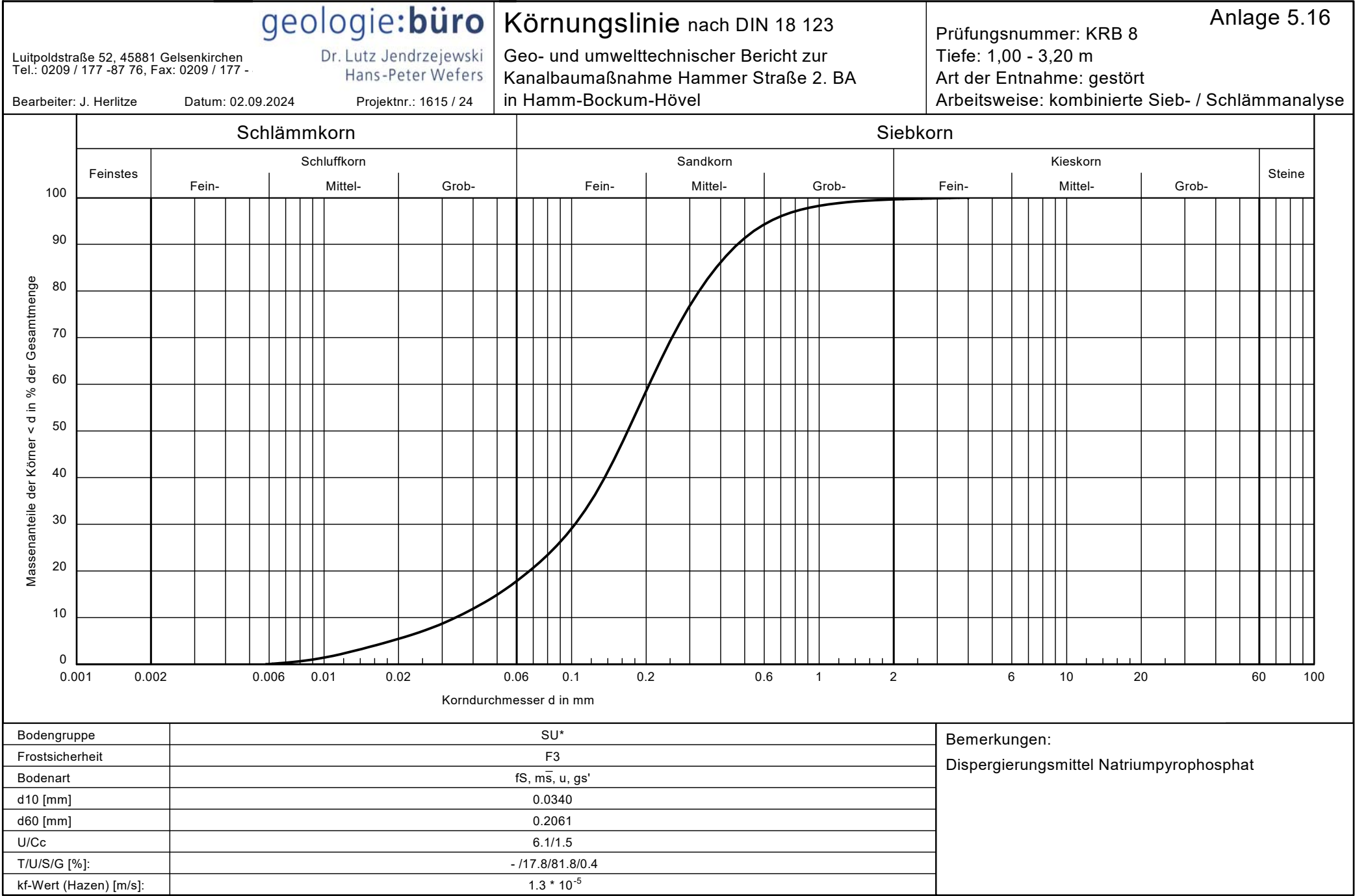
Bemerkungen:

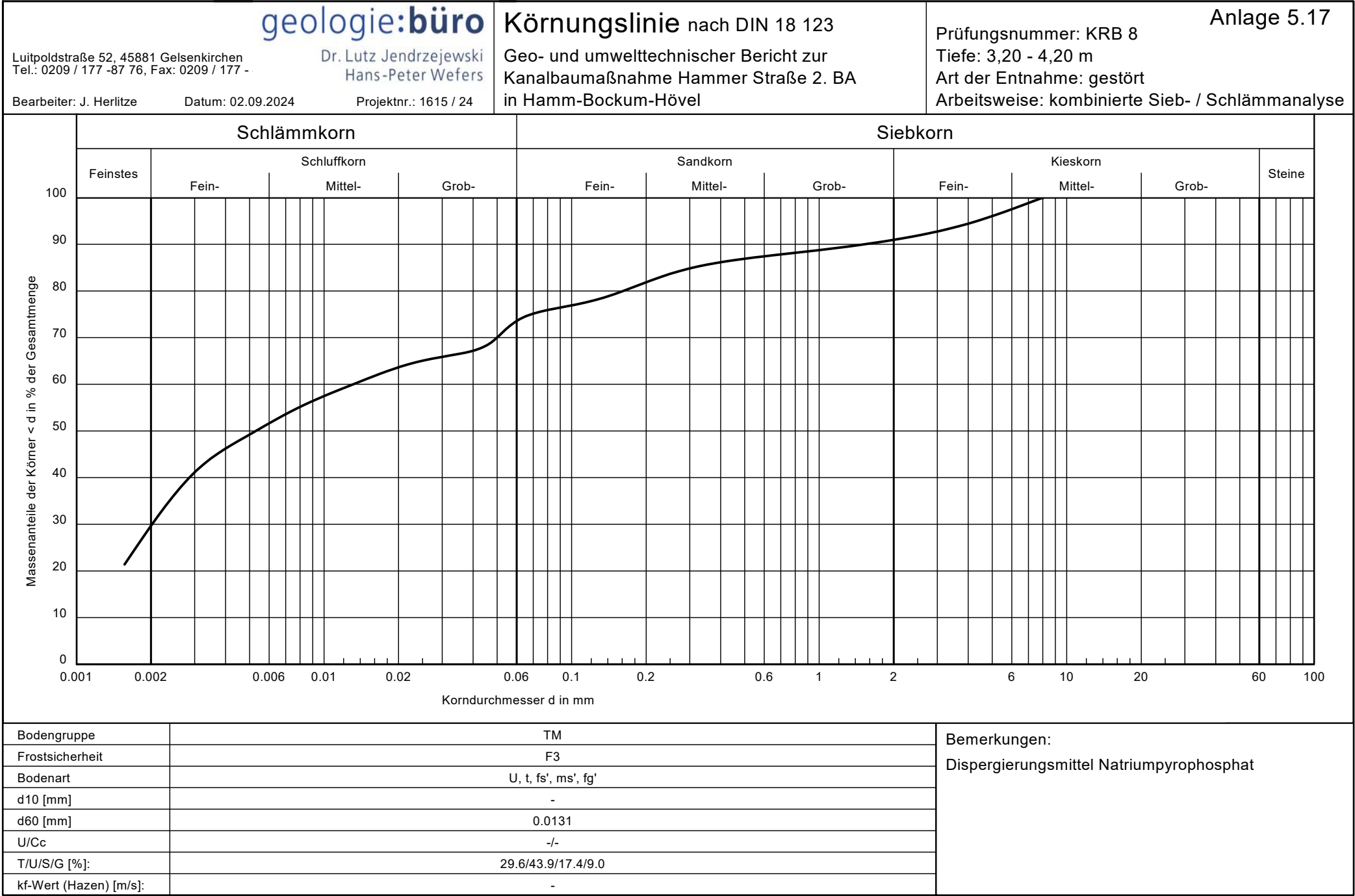
Dispergierungsmittel Natriumpyrophosphat

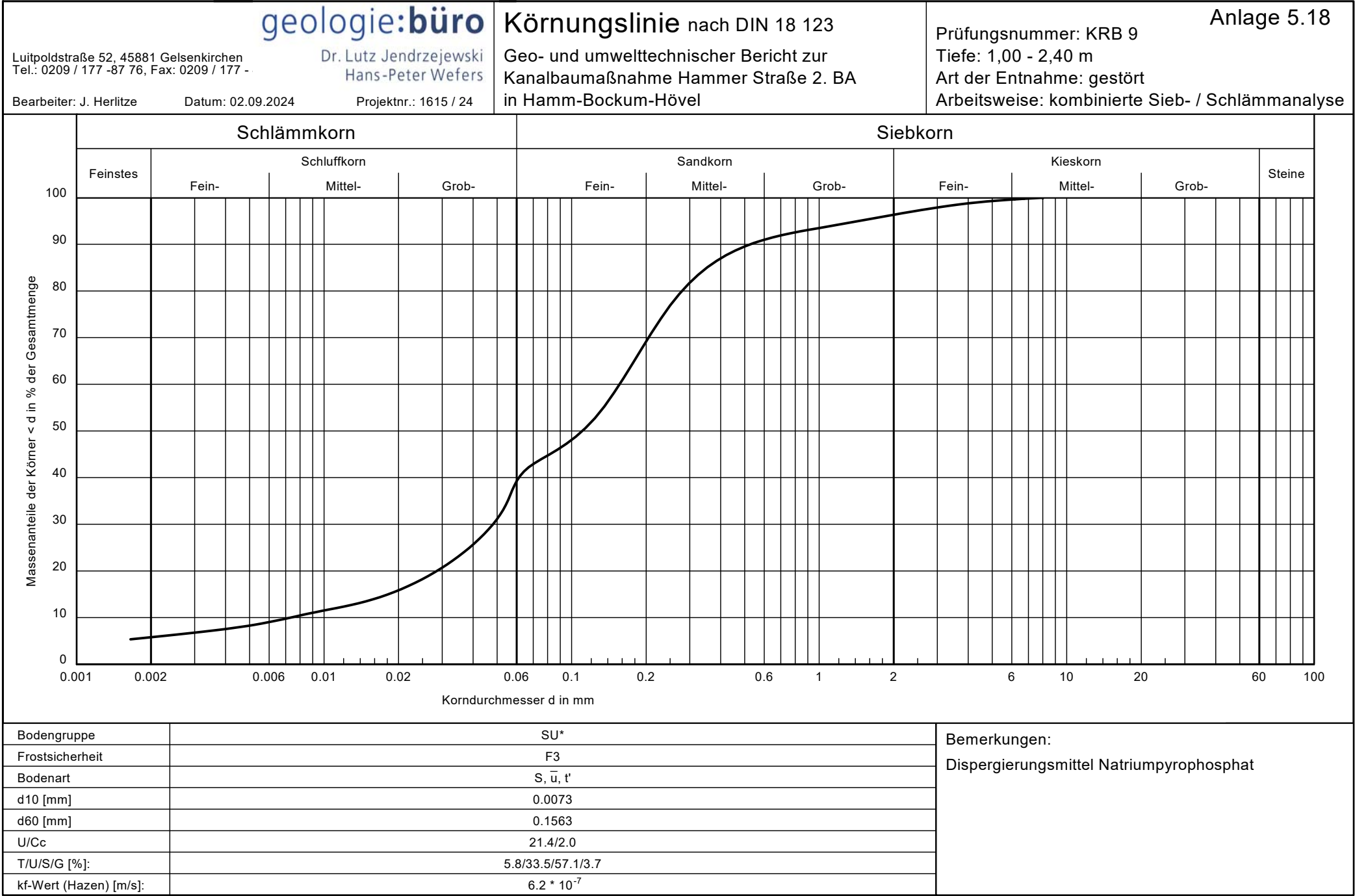


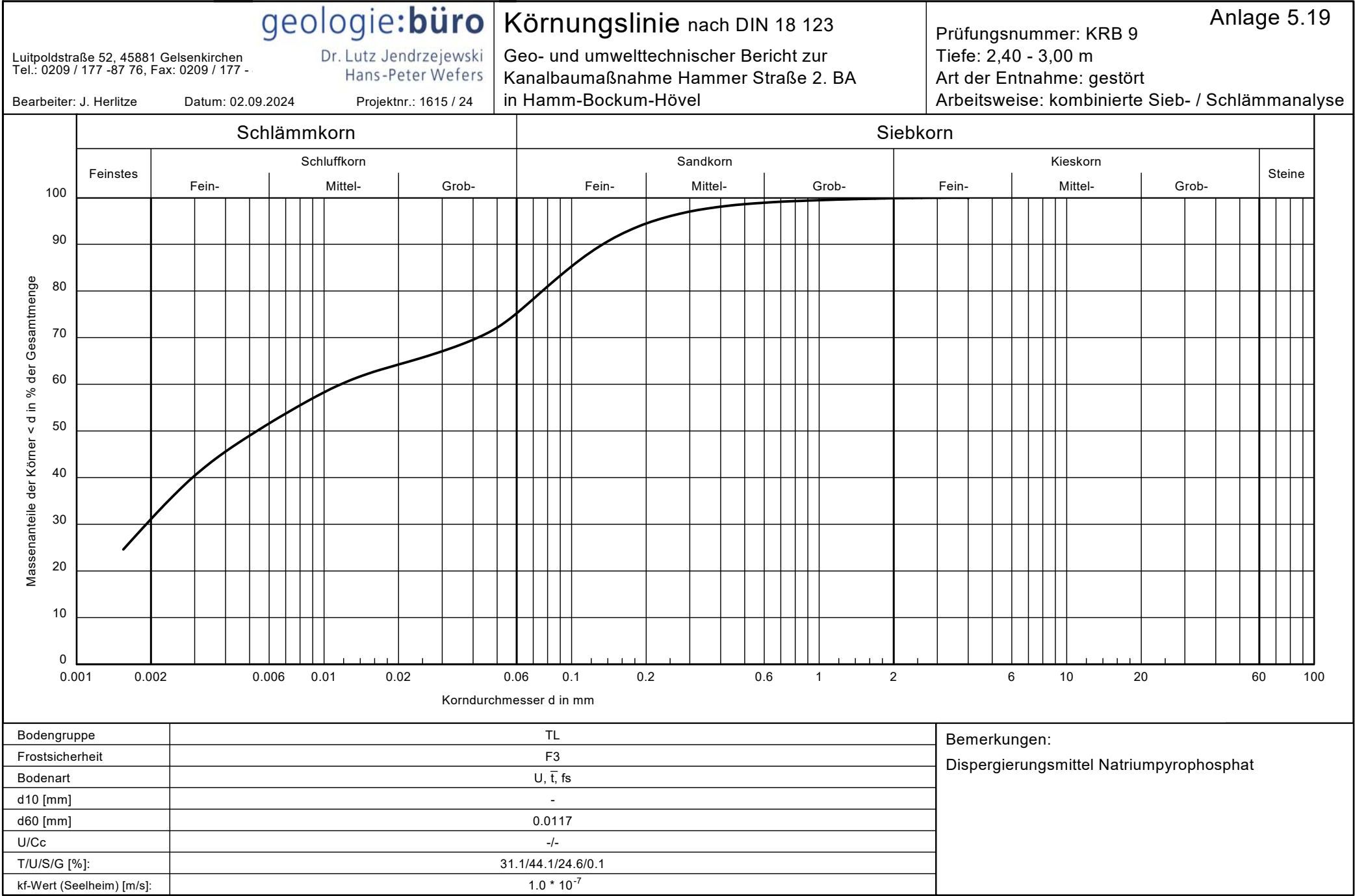












# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

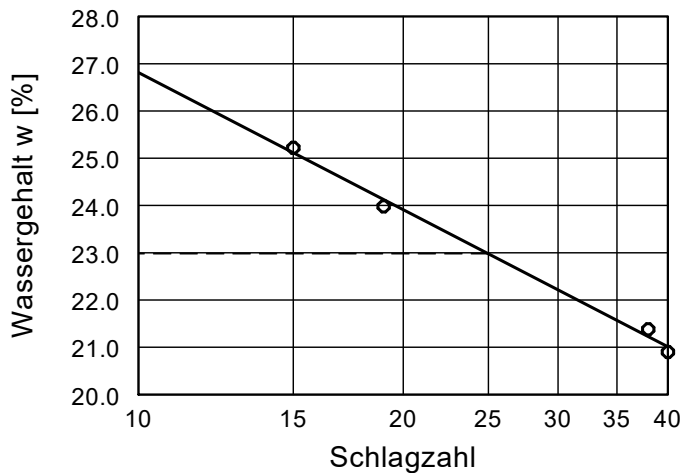
Bearbeiter: J. Herlitze

Datum: 02.09.2024

Projektnr.: 1615 / 24

## Anlage 6.1

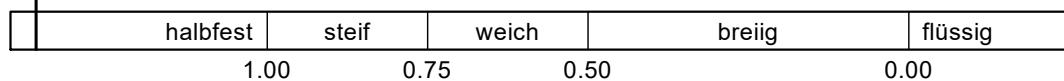
Probe: KRB 3  
Tiefe: 2,30 - 3,00 m  
Art der Entnahme: gestört



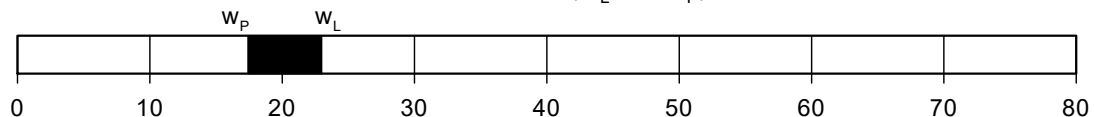
Wassergehalt  $w = 15.0 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 23.0 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 17.4 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 5.6 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 1.36$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 2.5 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt  $= 15.4 \%$

$I_C = 1.36$

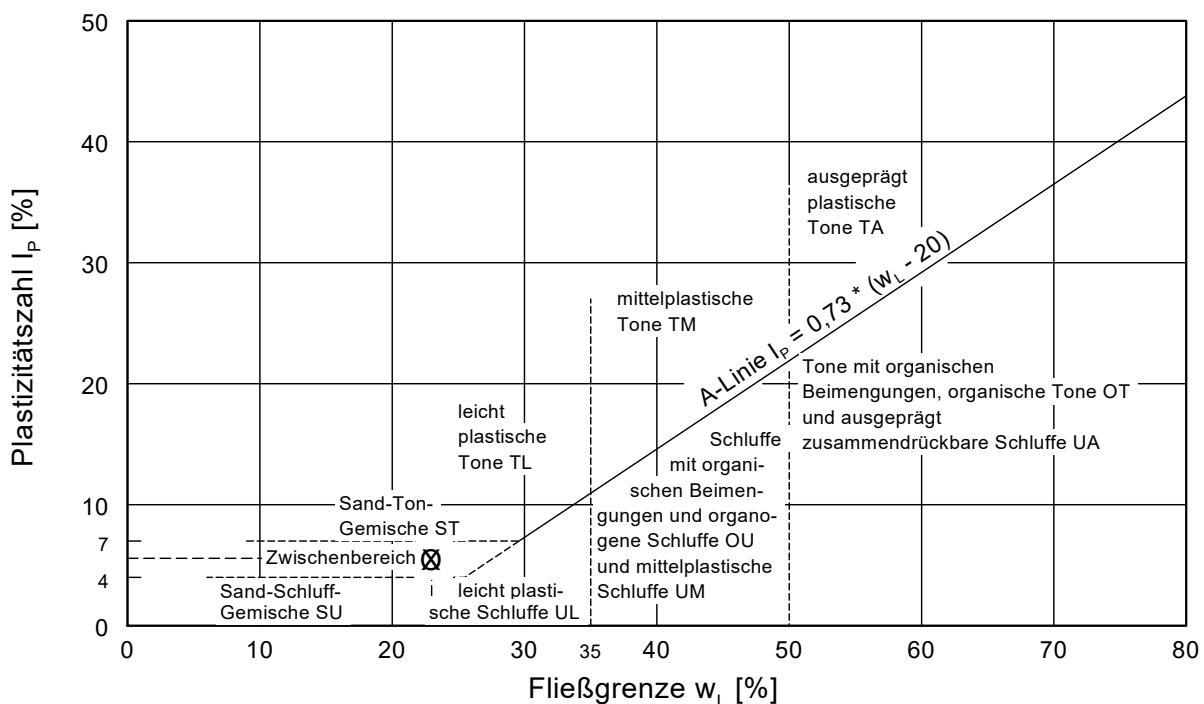
Zustandsform



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



**Zustandsgrenzen** nach DIN 18 122

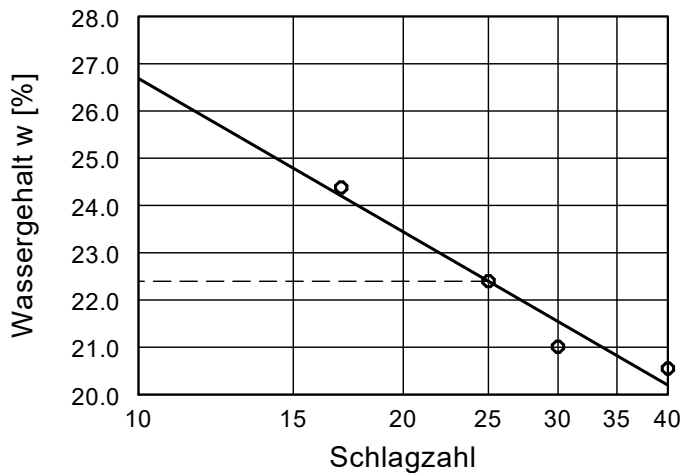
Anlage 6.2

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-HövelProbe: KRB 3  
Tiefe: 3,00 - 4,40 m  
Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: J. Herlitze

Datum: 02.09.2024

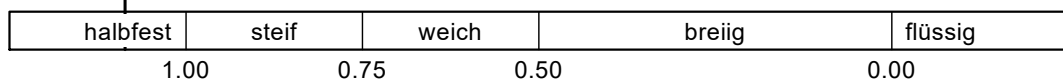
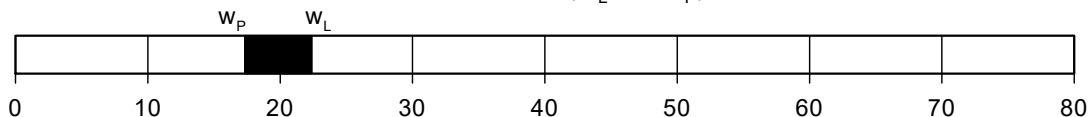
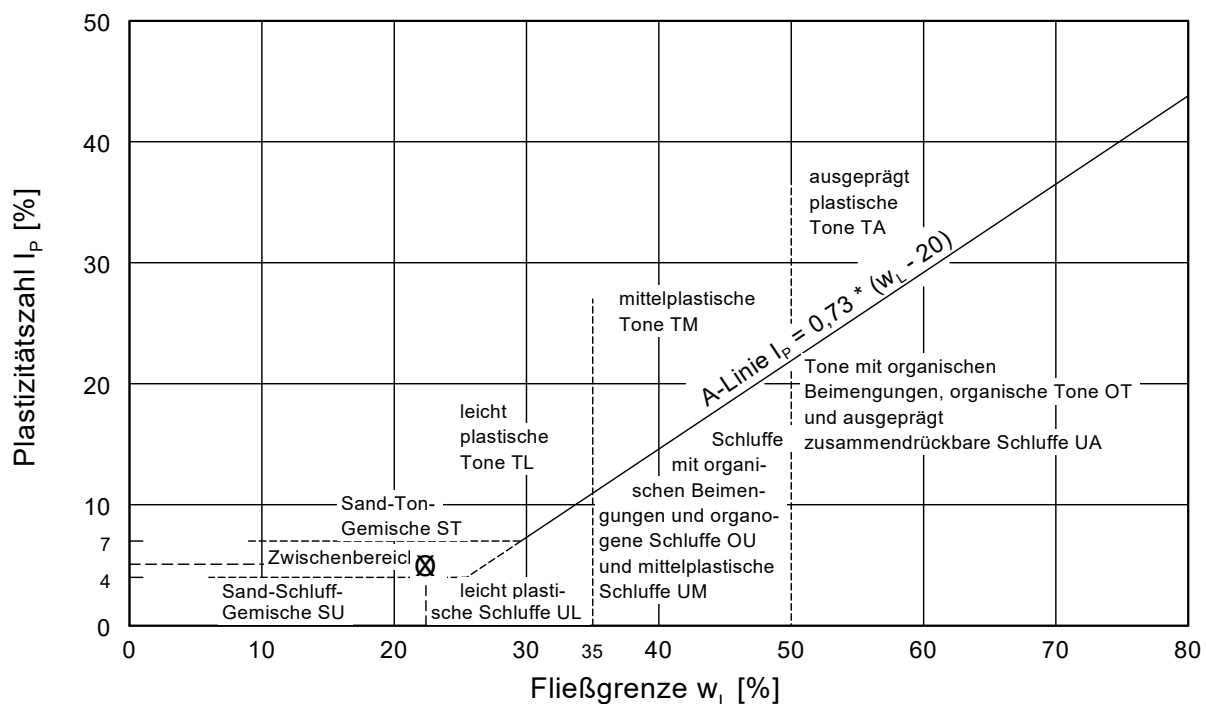
Projektnr.: 1615 / 24



Wassergehalt  $w = 14.3 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 22.4 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 17.3 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 5.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 1.09$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 15.0 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt  $= 16.9 \%$

 $I_c = 1.09$ 

Zustandsform

Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]**Plastizitätsdiagramm**

# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

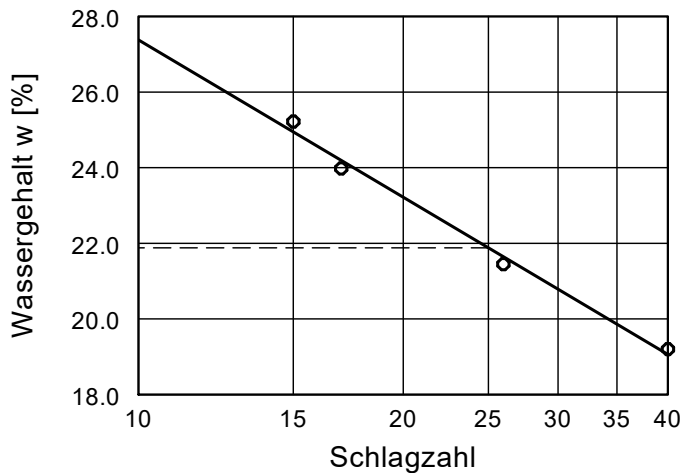
Bearbeiter: J. Herlitze

Datum: 02.09.2024

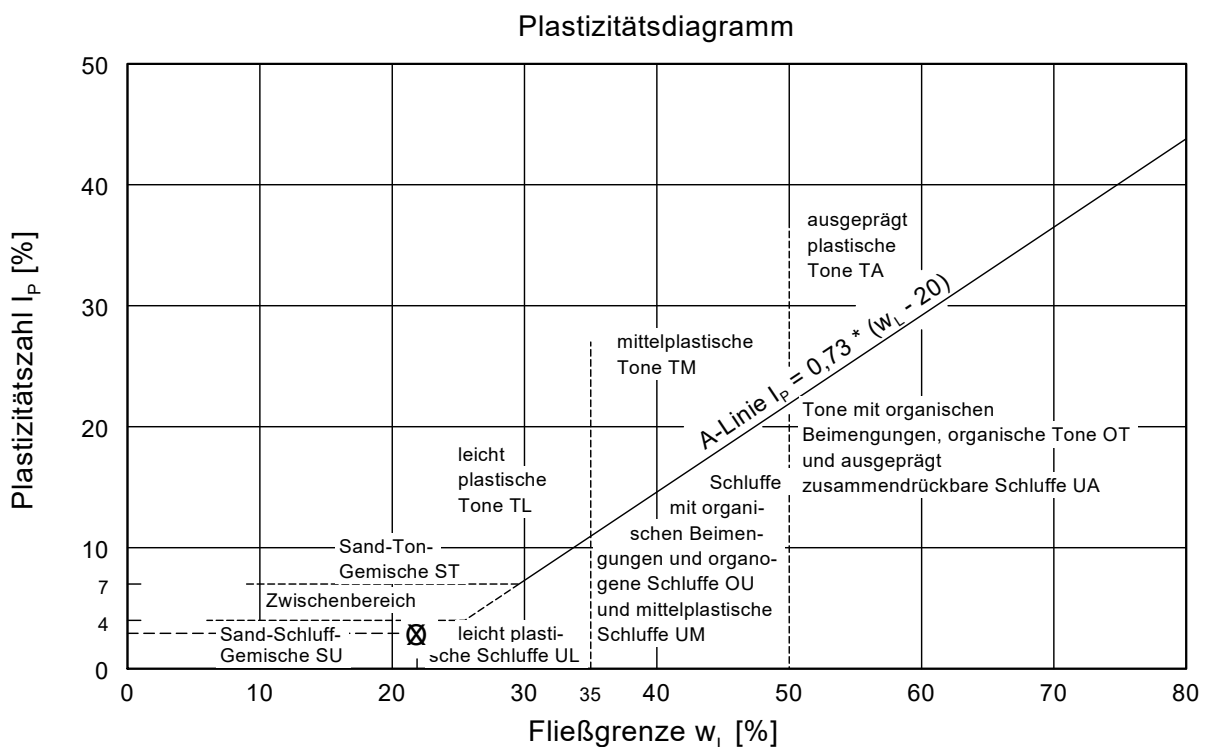
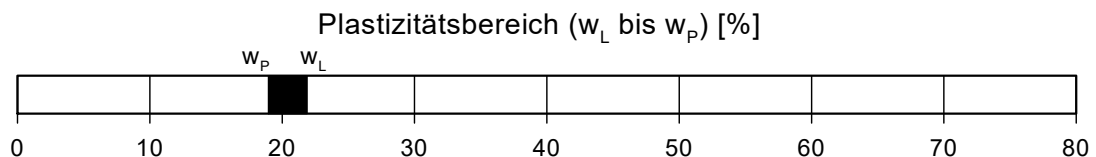
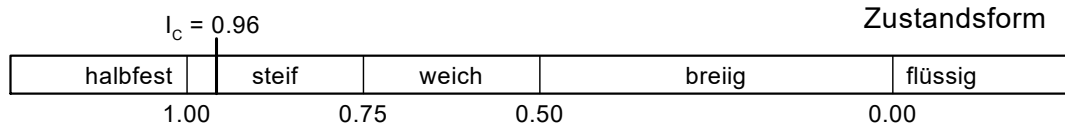
Projektnr.: 1615 / 24

## Anlage 6.3

Probe: KRB 4  
Tiefe: 2,30 - 3,40 m  
Art der Entnahme: gestört



Wassergehalt  $w = 16.2 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 21.9 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 19.0 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 2.9 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.96$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 15.0 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt =  $19.1 \%$



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Anlage 6.4

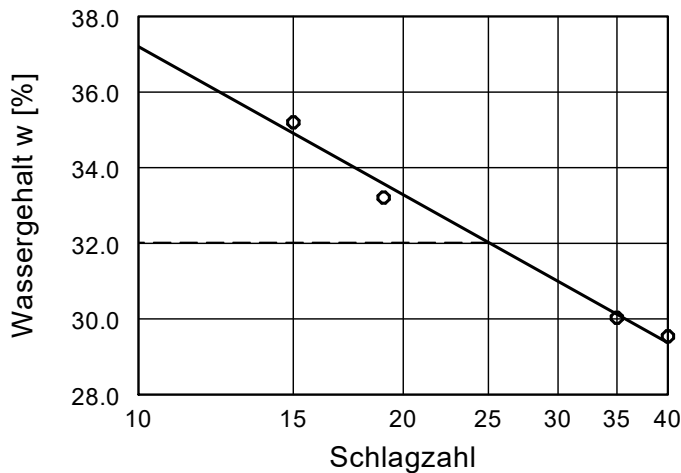
Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Probe: KRB 5  
Tiefe: 1,30 - 2,50 m  
Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: J. Herlitze

Datum: 02.09.2024

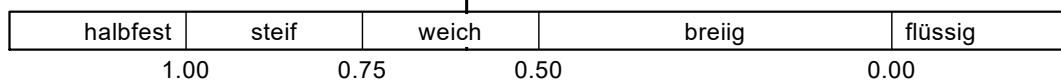
Projektnr.: 1615 / 24



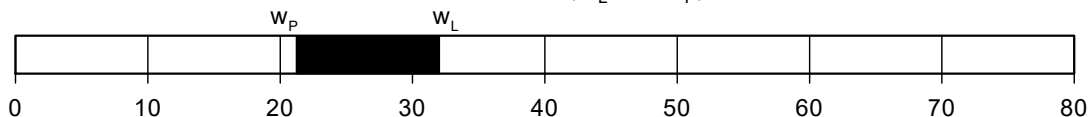
Wassergehalt  $w = 19.8 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 32.0 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 21.2 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 10.8 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.60$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 22.5 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt = 25.5 %

Zustandsform

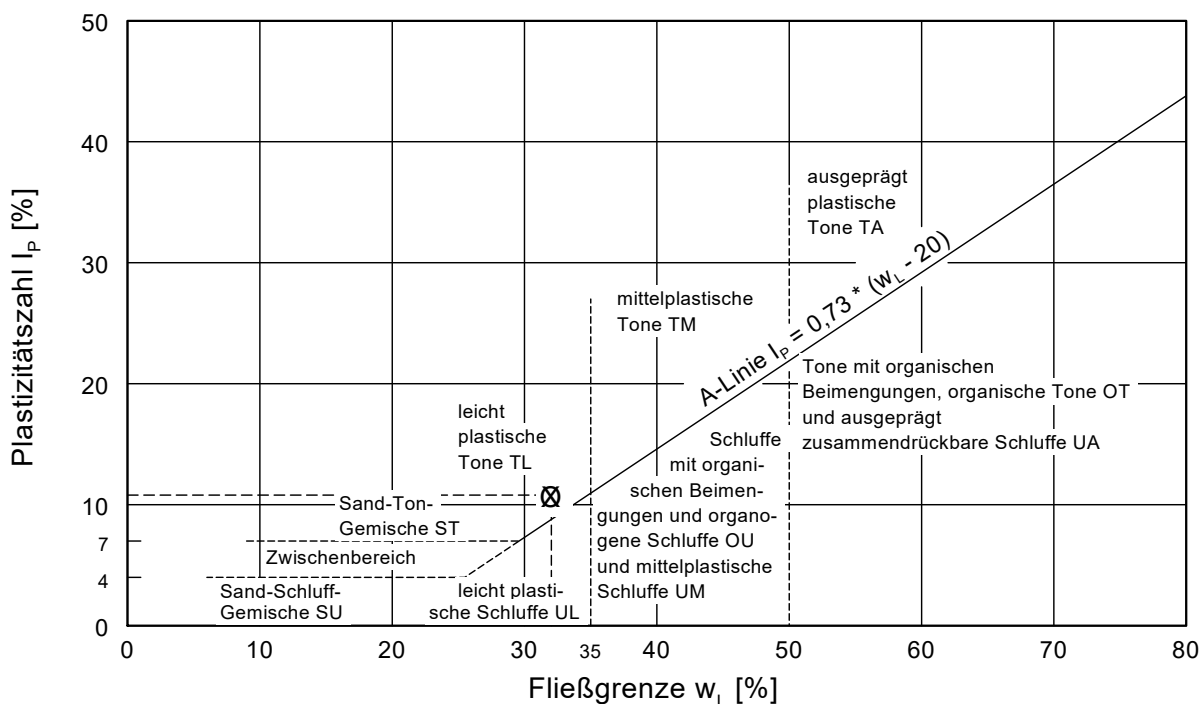
$I_c = 0.60$



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_p$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm





# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Anlage 6.5

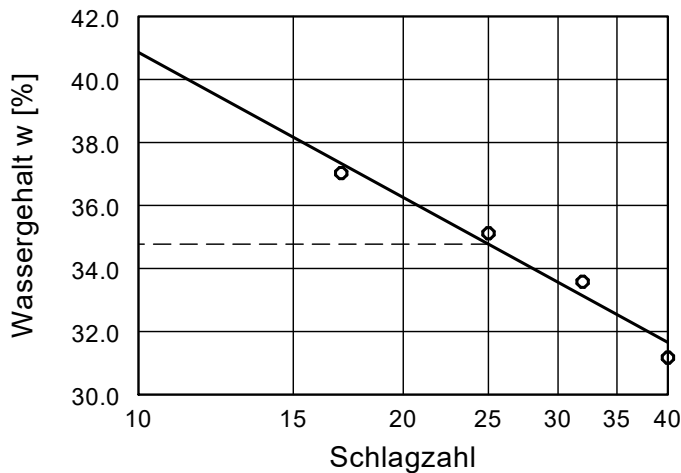
Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Probe: KRB 6  
Tiefe: 1,40 - 2,50 m  
Art der Entnahme: gestört

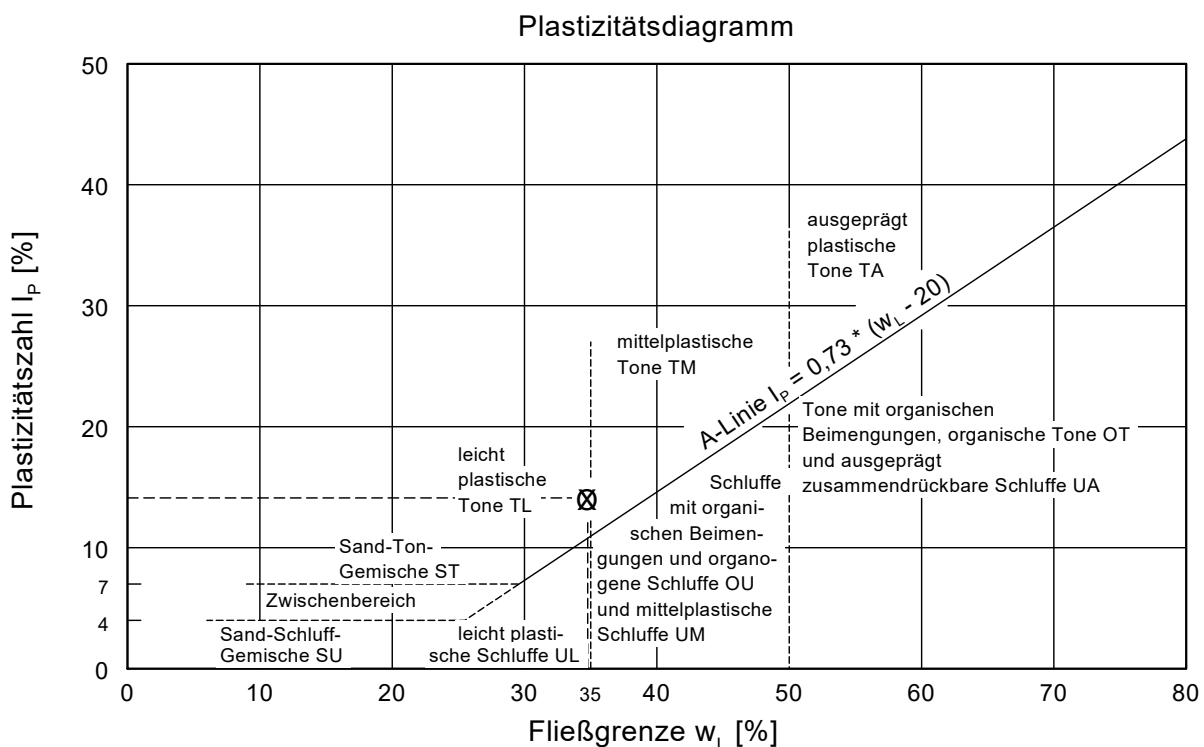
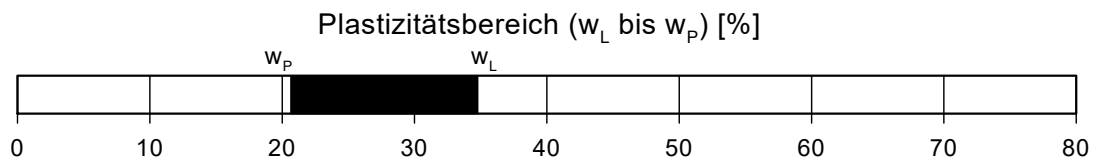
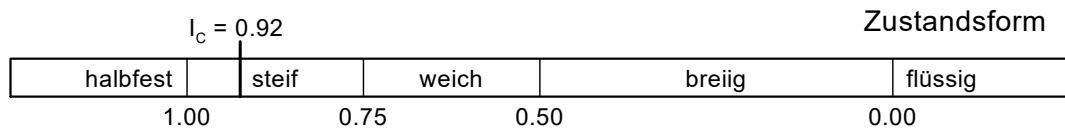
Bearbeiter: J. Herlitze

Datum: 02.09.2024

Projektnr.: 1615 / 24



Wassergehalt  $w = 18.9 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 34.8 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 20.7 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 14.1 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.92$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 13.0 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt  $= 21.7 \%$



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Anlage 6.6

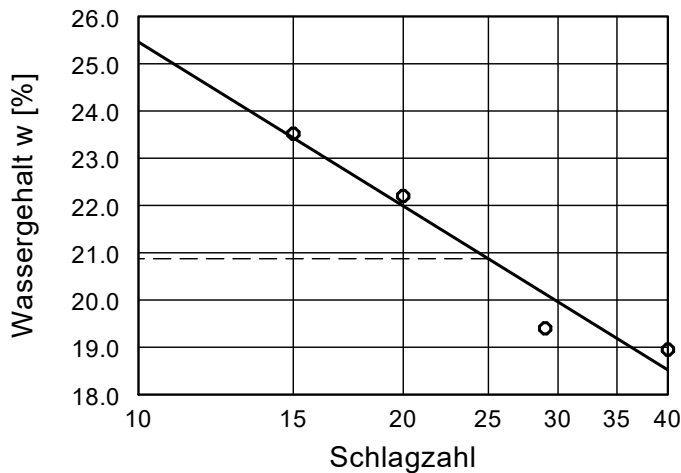
Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

Probe: KRB 7  
Tiefe: 1,00 - 2,70 m  
Art der Entnahme: gestört

Bearbeiter: J. Herlitze

Datum: 02.09.2024

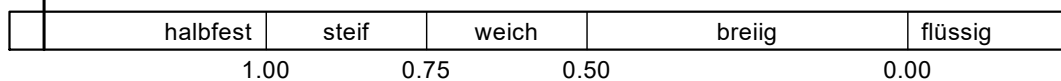
Projektnr.: 1615 / 24



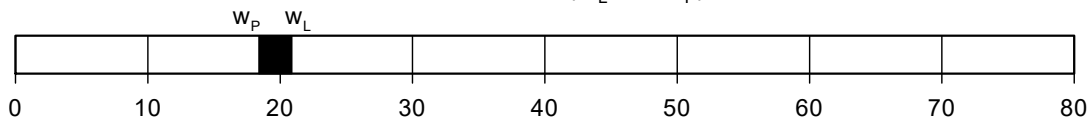
Wassergehalt  $w = 15.7 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 20.9 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 18.4 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 2.5 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 1.35$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 10.5 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt  $= 17.5 \%$

$I_C = 1.35$

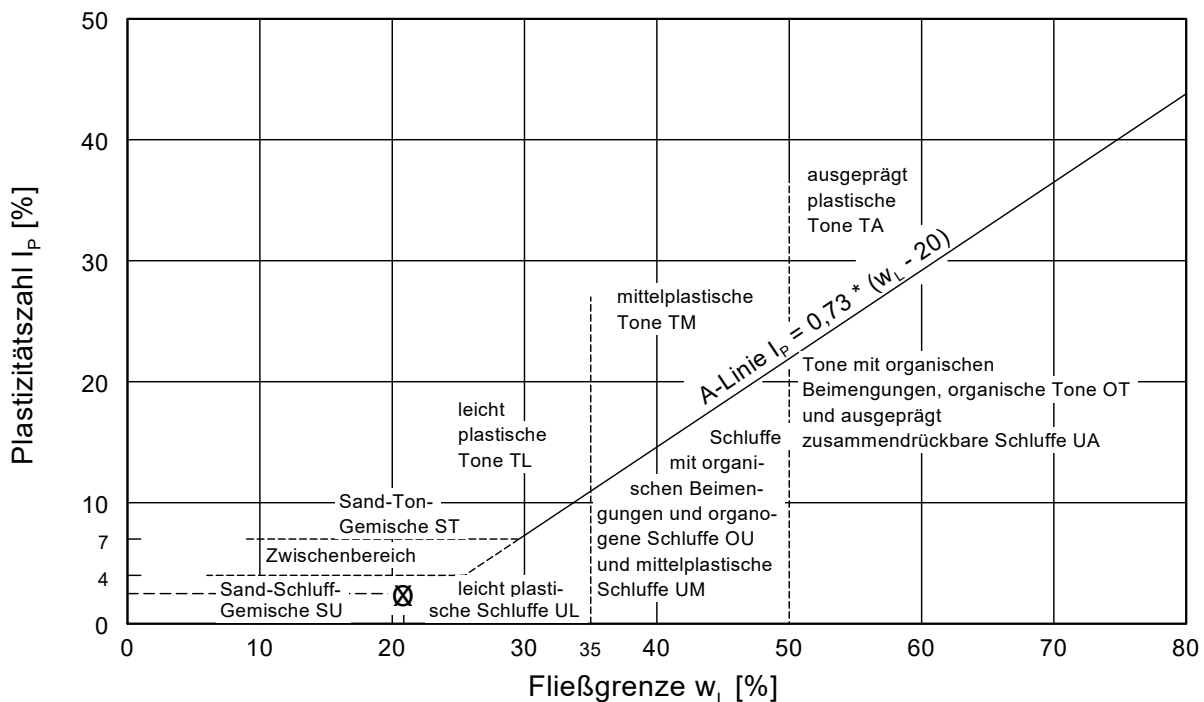
Zustandsform



Plastizitätsbereich ( $w_L$  bis  $w_P$ ) [%]



Plastizitätsdiagramm



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

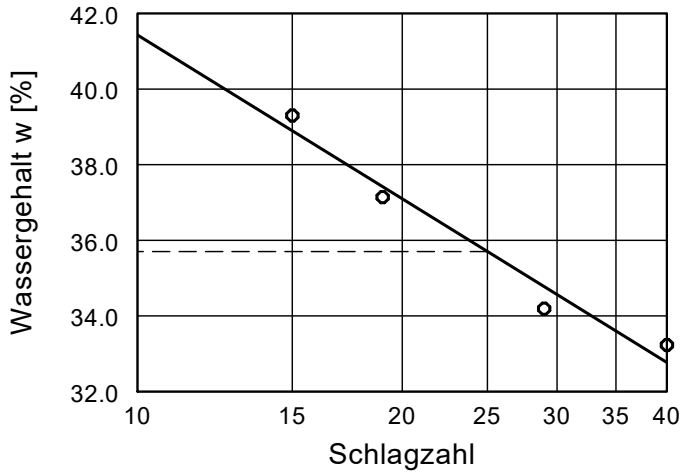
Bearbeiter: J. Herlitze

Datum: 02.09.2024

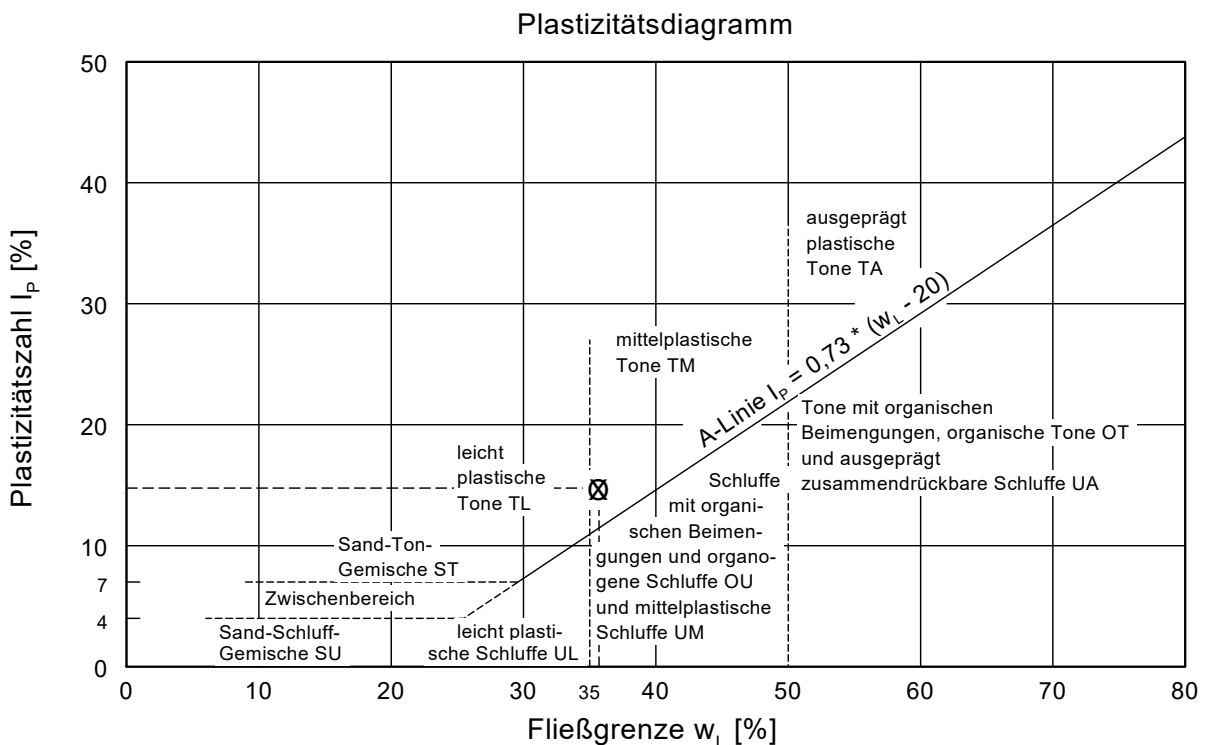
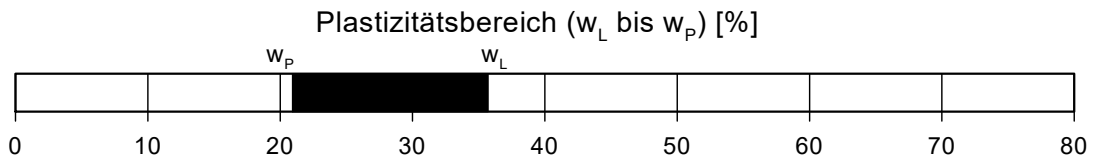
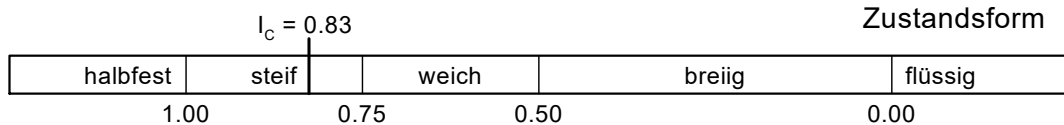
Projektnr.: 1615 / 24

## Anlage 6.7

Probe: KRB 8  
Tiefe: 3,20 - 4,70 m  
Art der Entnahme: gestört



Wassergehalt  $w = 20.2 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 35.7 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_p = 20.9 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_p = 14.8 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_c = 0.83$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 14.0 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt  $= 23.5 \%$



# Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel

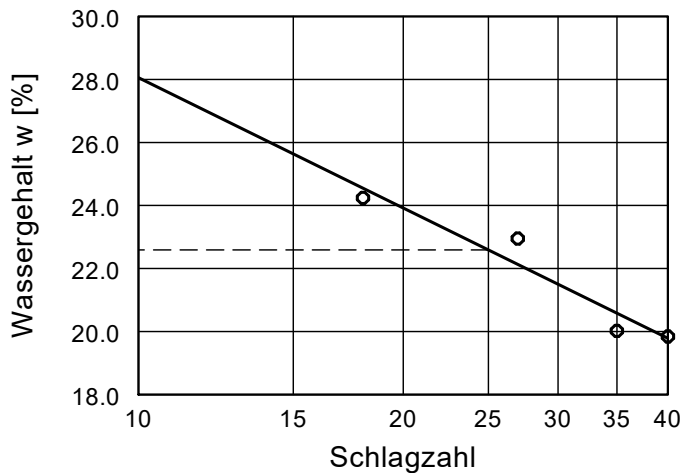
Bearbeiter: J. Herlitze

Datum: 02.09.2024

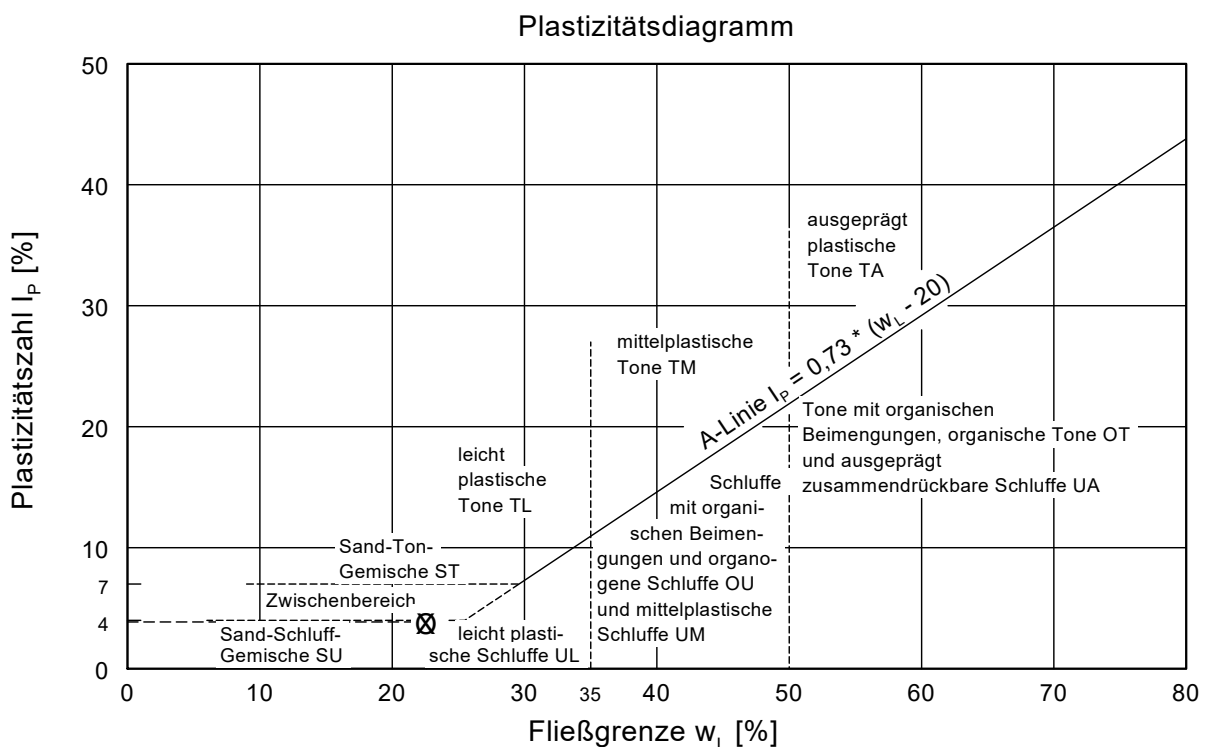
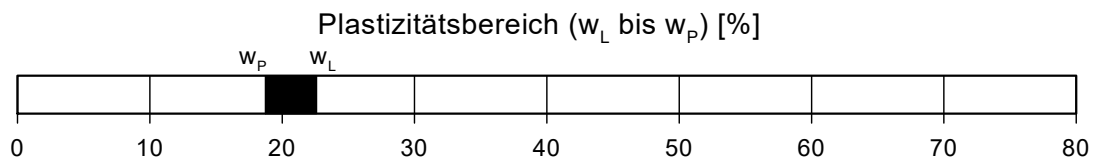
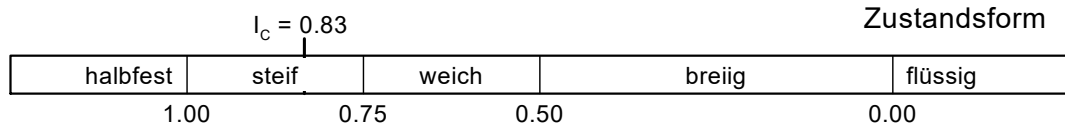
Projektnr.: 1615 / 24

Anlage 6.8

Probe: KRB 9  
Tiefe: 1,00 - 2,40 m  
Art der Entnahme: gestört



Wassergehalt  $w = 16.7 \%$   
 Fließgrenze  $w_L = 22.6 \%$   
 Ausrollgrenze  $w_P = 18.7 \%$   
 Plastizitätszahl  $I_P = 3.9 \%$   
 Konsistenzzahl  $I_C = 0.83$   
 Anteil Überkorn  $\ddot{u} = 14.0 \%$   
 Wassergeh. Überk.  $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$   
 Korr. Wassergehalt  $= 19.4 \%$



Homogenbereich für DIN 18300* (Boden Lösen)		Lös-A	Lös-B	Lös-C
Homogenbereich für DIN 18301 (Bohrarbeiten)		Bohr-A	Bohr-B	Bohr-C
Homogenbereich für DIN 18304 (Rammarbeiten)		Ramm-A	Ramm-B	Ramm-C

Schichteinheit	I	II	III	IV	V			Methode
ortsübliche Bezeichnung	Deckschicht	Tragschicht (Beton)	Füllboden	Bachablagerungen	Mergel, verwittert			Literatur
Farbe	schwarzgrau	grau, schwarz	braun, grau, gauschwarz	braun, graubraun, grau	grau, graubraun			Sensorik
Feuchte	trocken	erdfeucht	erdfeucht, klopfnass	erfeucht, klopfnass, nass	erdfeucht			Sensorik
Mächtigkeit [m]	0,03 - 0,28	0,40 - 0,93	0,40 - 1,80	0,90 - 3,20	> 2,0			Nivellement
Bodenklasse DIN 18300:2012-09		5 (6)	3 - 5	3 - 4 (2)	5 (6)			DIN 18300:2012-09
Vortriebsklasse DIN 18319:2012-09								DIN 18319:2012-09
Frostempfindlichkeitsklasse		F 1	F 2 - F 3	F 2 - F 3	F 3			ZTVE 09
Steifemodul E <sub>sk</sub> ´ [MN/m <sup>2</sup> ]		25 - 80	5 - 15	5 - 20	15 - 35			DIN 18135
Feuchtwichte γ <sub>k</sub> [kN/m <sup>3</sup> ]		18 - 21	18 - 20	17 - 20	18 - 21			DIN 18125-1
Auftriebswichte γ <sub>k</sub> ´ [kN/m <sup>3</sup> ]		8 - 11	8 - 10	7 - 10	8 - 11			Ableitung aus Feuchtwichte
Reibungswinkel φ <sub>k</sub> ´ [ ° ]		30 - 35	25 - 30	27,5 - 32,5	25 - 27,5			DIN 18137-3
Bodengruppe	A	A	[SU*, SU, UL, UM]	SU*, UL, TL, TM	TL, UL			DIN 18196
Korngröße	technisch gebunden	G, S, x, u'	U, fs, t' - S, u	U, fs, t - S, u, t', fg'	T, U, fs' - U, t, fs			DIN 18123
Tonmassenanteil [%]	/	0	0 - 5	0 - 30	18,3 - 48,0			DIN 18123
Schluffmassenanteil [%]	/	0 - 15	20 - 70	15 - 60	41,7 - 51,4			DIN 18123
Sandmassenanteil [%]	/	10 - 40	25 - 80	17,5 - 85	10,3 - 24,6			DIN 18123
Kiesmassenanteil [%]	/	40 - 80	0 - 1	0 - 15	0 - 3,7			DIN 18123
Massenanteil Steine, D > 63 mm [%]	/	5 - 25	0	0	0			Geländebefund
Massenanteil Blöcke, D > 200 mm [%]	/	0	0	0	0			Geländebefund
Massenanteil gr. Blöcke, D > 630 mm [%]	/	0	0	0	0			Geländebefund
mineralog. Zusammensetzung Steine / Blöcke								DIN EN ISO 14689-1
Dichte [g/cm <sup>3</sup> ]	2,1 - 2,4	1,8 - 2,1	1,8 - 2,0	1,7 - 2,0	1,8 - 2,1			DIN EN ISO 17892-2
Kohäsion c <sub>k</sub> ´ [kN/m <sup>2</sup> ]		0	2,5 - 7,5	0 - 5	7,5 - 20			DIN 18137-2
undränirierte Scherfestigkeit c <sub>u</sub> ´ [kN/m <sup>2</sup> ]		0	20 - 100	0 - 100	50 - 200			DIN 18136, DIN 18137-3
Sensitivität S <sub>TV</sub>								DIN 4094-4
Wassergehalt [%]		5 - 10	10 - 15	15 - 20	10 - 20			DIN EN ISO 17892-1
Konsistenz			weich - steif	weich - halbfest	halbfest			DIN EN ISO 14688-1
Konsistenzzahl I <sub>c</sub>			0,40 - 0,70	0,60 - 1,36	> 1,00			DIN EN ISO 18122-1
Plastizität			leicht - mittel	leicht - mittel	leicht			DIN EN ISO 14688-1
Plastizitätszahl I <sub>p</sub> [%]			2,5 - 7,5	2,5 - 14,1	7,5 - 20			DIN EN ISO 18122-1
Durchlässigkeit k <sub>f</sub> [m/s]		1x10 <sup>-3</sup> - 1x10 <sup>-4</sup>	1,5x10 <sup>-5</sup> - 1,0x10 <sup>-6</sup>	1,3x10 <sup>-5</sup> - 3,7x10 <sup>-7</sup>	5,5x10 <sup>-7</sup> - 1,6x10 <sup>-8</sup>			DIN 18130
Lagerungsdichte D		mitteldicht - sehr dicht	locker - mitteldicht	locker - mitteldicht				DIN EN 18126
Glühverlust V <sub>gl</sub> [% <sub>Masse</sub> ]		2,5 - 5	0 - 2,5	0 - 2,5	0 - 2,5			DIN 18128
Benennung organische Böden								DIN EN ISO 14688-1
Abrasivität LCPC [g/t]								NF P18-579

\* ATV DIN 18300 gilt nicht für Oberbodenarbeiten

Für die Festlegung der Homogenbereiche wurde von Großgeräten ausgegangen.

Erfahrungswert	nicht erforderlich	Labor- / Untersuchungswert
----------------	--------------------	----------------------------

		Probenbezeichnung											Material- und Überwachungswerte		
Parameter	Einheit	MP 1	MP 2	MP 3									RC-1	RC-2	RC-3
im Feststoff															
KW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	mg/kg	< 31	< 31	< 32									300	300	300
KW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/kg	< 31	< 31	< 32									600	600	600
PAK <sub>16</sub> nach EBV	mg/kg	12,5	4,8	6,1									10	15	20
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.									0,15	0,15	0,15
Quecksilber	mg/kg	0,22	0,08	0,055									0,6	0,6	0,6
Arsen	mg/kg	5,1	4,4	< 3									40	40	40
Blei	mg/kg	120	9,1	5,6									140	140	140
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1									2	2	2
Chrom gesamt	mg/kg	35	62	45									120	120	120
Kupfer	mg/kg	14	31	30									80	80	80
Nickel	mg/kg	22	68	46									100	100	100
Zink	mg/kg	29	68	44									300	300	300
Thallium	mg/kg	< 0,1	< 0,1	< 0,1									2	2	2
im 2:1-Eluat															
pH-Wert <sup>1</sup>	...	9,8	10,8	9,5									6 - 13	6 - 13	6 - 13
el. Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	1.248	1.234	412									2.500	3.200	10.000
Sulfat	mg/l	530	160	120									600	1.000	3.500
PAK <sub>15</sub> nach EBV	µg/l	34	41	10									4	8	25
Chrom gesamt	µg/l	< 3	3,3	< 3									150	440	900
Kupfer	µg/l	18	< 5	17									110	250	500
Vanadium	µg/l	280	13	160									120	700	1.350

n.n. = nicht nachweisbar (bei Summenparametern: alle Einzelstoffe unter der Nachweisgrenze)

<sup>1</sup> Stoffspezifischer Beurteilungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

		Probenbezeichnung										Materialwerte für Boden bis 50 Vol.-% MFB <sup>x</sup>			
Parameter	Einheit	MP 4	MP 5									BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3
im Feststoff															
KW C <sub>10</sub> -C <sub>22</sub>	mg/kg	< 34	< 33									300	300	300	1.000
KW C <sub>10</sub> -C <sub>40</sub>	mg/kg	< 34	< 33									600	600	600	2.000
PAK <sub>16</sub> nach EBV	mg/kg	0,21	0,41									6	6	9	30
TOC	% Masse	1,2	0,44									5	5	5	5
Quecksilber	mg/kg	0,063	0,073									0,6	0,6	0,6	5
Arsen	mg/kg	< 3	< 3									40	40	40	150
Blei	mg/kg	< 5	< 5									140	140	140	700
Cadmium	mg/kg	< 0,1	< 0,1									2	2	2	10
Chrom gesamt	mg/kg	7,9	31									120	120	120	600
Kupfer	mg/kg	< 5	8									80	80	80	320
Nickel	mg/kg	< 5	13									100	100	100	350
Zink	mg/kg	24	24									300	300	300	1.200
Thallium	mg/kg	< 0,1	< 0,1									2	2	2	7
im 2:1-Eluat															
pH-Wert <sup>1</sup>	...	7,6	9,2									6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12,0
el. Leitfähigkeit <sup>1</sup>	µS/cm	417	376									350	500	500	2.000
Sulfat	mg/l	70	73									250	450	450	1.000
PAK <sub>15</sub> nach EBV	µg/l	0,24	0,64									0,3	2	4	20
Arsen	µg/l	< 3	15									12	20	85	100
Blei	µg/l	< 5	< 5									35	90	250	470
Cadmium	µg/l	< 0,5	< 0,5									3	3	10	15
Chrom gesamt	µg/l	< 3	< 3									15	150	290	530
Kupfer	µg/l	< 5	20									30	110	170	320
Nickel	µg/l	< 5	< 5									30	30	150	280
Zink	µg/l	< 30	< 30									150	160	840	1.600

n.n. = nicht nachweisbar (bei Summenparametern: alle Einzelstoffe unter der Nachweisgrenze)

<sup>x</sup> MFB: Mineralische Fremdbestandteile

<sup>1</sup> Stoffspezifischer Beurteilungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen

		Probenbezeichnung										Materialwerte für Boden bis 10 Vol.-% MFB <sup>x</sup>		
Parameter	Einheit	MP 6	MP 7	MP 8	MP 9	MP 10						BM-0 Sand <sup>1</sup>	BM-0 Lehm, Schluff <sup>1</sup>	BM-0 Ton <sup>1</sup>
im Feststoff														
EOX <sup>2</sup>	mg/kg	< 0,56	< 0,60	< 0,59	< 0,59	< 0,60						1	1	1
PAK <sub>16</sub> nach EBV	mg/kg	0,2	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.						3	3	3
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02	< 0,02						0,3	0,3	0,3
PCB <sub>6</sub> und PCB-118	mg/kg	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.						0,05	0,05	0,05
TOC <sup>3</sup>	% Masse	0,51	0,22	0,9	0,32	0,31						1	1	1
Quecksilber	mg/kg	< 0,1	0,28	< 0,1	< 0,1	< 0,1						0,2	0,3	0,3
Arsen	mg/kg	< 3	7,7	< 3	6,9	8,4						10	20	20
Blei	mg/kg	5,4	14	7,1	13	17						40	70	100
Cadmium	mg/kg	< 0,1	0,13	< 0,1	0,14	0,17						0,4	1	1,5
Chrom gesamt	mg/kg	11	45	15	24	49						30	60	100
Kupfer	mg/kg	< 5	10	< 5	11	15						20	40	60
Nickel	mg/kg	7,5	28	10	27	39						15	50	70
Zink	mg/kg	< 20	52	23	51	74						60	150	200
Thallium	mg/kg	< 0,1	0,3	< 0,1	0,15	0,32						0,5	1	1
im 2:1-Eluat														
Sulfat <sup>4</sup>	mg/l	42	27	30	< 10	87						250	250	250

n.n. = nicht nachweisbar (bei Summenparametern: alle Einzelstoffe unter der Nachweisgrenze)

<sup>x</sup> MFB: Mineralische Fremdbestandteile

<sup>1</sup> Bodenarten-Hauptgruppen nach KA5; Su4, Slu, Sl4 sowie Materialien, die nicht zugeordnet werden können, sind wie Lehm, Schluff zu bewerten

<sup>2</sup> Bei Überschreitung sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen

<sup>3</sup> Orientierungswert muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte untersucht werden. § 6 Abs. 11 Satz 2 u. 3 BBodSchV ist anzuwenden. Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse sind zu berücksichtigen

<sup>4</sup> Stoffspezifischer Beurteilungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen. Bei naturbedingter Erhöhung ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Einzelfallentscheidung bei Verwertung außerhalb.



		Probenbezeichnung								Zuordnungswerte nach DepV			
Parameter	Einheit	MP 1*	MP 2							DK 0	DK I	DK II	DK III
im Feststoff													
Σ KW C <sub>10</sub> bis C <sub>40</sub> <sup>x)</sup>	mg/kg	< 31	< 31							500	4.000 <sup>5)</sup>	8.000 <sup>5)</sup>	/
Σ PAK <sup>x)</sup>	mg/kg	12,5	4,8							30	500 <sup>5)</sup>	1.000 <sup>5), 6)</sup>	/
Σ BTEX	mg/kg		n.n.							6	30 <sup>5)</sup>	60 <sup>5)</sup>	/
Σ PCB (7 Stück) <sup>x)</sup>	mg/kg	n.n.	n.n.							1	5 <sup>5)</sup>	10 <sup>5)</sup>	/
Glühverlust <sup>1), 2), 3), 4)</sup>	% Masse		2,8							3	3	5	10
TOC <sup>1), 2), 3), 4) x)</sup>	% Masse	0,36	0,79							1	1	3	6
Elementarer Kohlenstoff <sup>xx)</sup>	% Masse		n.b.							/	/	/	/
AT <sub>4</sub> (Atmungsaktivität)	mg O <sub>2</sub> /kg		n.b.							5	5	5	5
GB <sub>21</sub> (Gasbildungsrate)	l/kg		n.b.							20	20	20	20
H <sub>0</sub> Brennwert	kJ/kg		n.b.							6.000	6.000	6.000	6.000
Lipophile Stoffe	% Masse		< 0,032							0,1	0,4	0,8	4,0
Säureneutralisationsk. <sup>7)</sup>	mmol/kg		n.b.							/	/	/	/
im Eluat													
pH-Wert	...		9,5							5,5 - 13	5,5 - 13	5,5 - 13	4 - 13
Σ gelöster Feststoffe	mg/l		< 100							400	3.000	6.000	10.000
DOC	mg/l		< 5							50	50	80	100
Chlorid	mg/l		2,4							80	1.500	1.500	2.500
Sulfat	mg/l		32							100	2.000	2.000	5.000
Fluorid	mg/l		1,2							1	5	15	50
Cyanide, leicht freiszbr.	mg/l		< 0,005							0,01	0,1	0,5	1
Phenolindex	mg/l		< 0,01							0,1	0,2	50	100
Quecksilber	µg/l		< 0,005							1	5	20	200
Arsen	µg/l		3,7							50	200	200	2.500
Blei	µg/l		< 5							50	200	1.000	5.000
Cadmium	µg/l		< 0,5							4	50	100	500
Chrom gesamt	µg/l		< 4							50	300	1.000	7.000
Kupfer	µg/l		< 5							200	1.000	5.000	10.000
Nickel	µg/l		< 5							40	200	1.000	4.000
Zink	µg/l		< 30							400	2.000	5.000	20.000
Barium	µg/l		< 5							2.000	5.000	10.000	30.000
Molybdän	µg/l		< 10							50	300	1.000	3.000
Antimon	µg/l		< 2							6	30	70	500
Selen	µg/l		< 3							10	30	50	700

Σ : Summe aller relevanten Einzelparameter der Stoffgruppe

<sup>x)</sup> Parameter aus Analyse nach EBV übernommen

<sup>xx)</sup> Elementarer Kohlenstoff = Restlicher oxidierbarer Kohlenstoff (ROC)

n.n. : nicht nachweisbar

n.b. : nicht bestimmt

6) Abweichend kann Straßenaufbruch mit höheren Gehalten auf Deponien entsorgt werden.

7) muss bei gefährlichen Abfällen oder DK III ermittelt werden

\* zu wenig Probenmaterial

1) Überschreitung mit behördlicher Genehmigung zulässig, falls der jeweilige Grenzwert für DOC eingehalten wird, Brennwert ≤ 6.000 kJ/k und AT<sub>4</sub>-Wert ≤ 5 mg/g bzw. GB<sub>21</sub>-Wert ≤ 20 l/kg sind und der Abfall nicht für den Bau der geologischen Barriere verwendet wird

2) Überschreitung mit behördlicher Genehmigung zulässig, falls sie durch elementaren Kohlenstoff verursacht wird

3) nicht maßgeblich für Asphalt auf Bitumen- oder Teerbasis

4) Bei DK 0 und DK 1 sind für Bodenmaterial ohne Fremdbestandteile Überschreitungen beim Glühverlust bis 5 Masse% oder beim TOC bis 3 Masse% zulässig, wenn die Überschreitung ausschließlich auf natürliche Bestandteile des Bodenmaterials zurückgeht.

5) Orientierungswerte (Ministerium für Klimaschutz, Umwelt, Landwirtschaft, Natur- und Verbraucherschutz (MKULNV), 2011)



WESSLING GmbH  
Am Umweltpark 1 · 44793 Bochum  
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Am Umweltpark 1, 44793 Bochum

geologie:büro  
Dr. Jendrzewski & Wefers PG  
Herr Hans-Peter Wefers  
Luitpoldstraße 52  
45881 Gelsenkirchen

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: M. Mista  
Durchwahl: +49 234 6 897 119  
E-Mail: Michael.Mista@wessling.de

## Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBO24-008123-1

Datum: 23.08.2024

Auftrag Nr.: CBO-03584-24

**Auftrag:** Projekt 1615/24 - Kanalerneuerung Hammer Straße 2.BA in Hamm-Bockum-Hövel

Michael Mista  
Sachverständiger Umwelt  
Diplom-Chemiker



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit <sup>A</sup> gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
Sven Polenz,  
Martin Stener,  
Thomas Symura  
HRB 1953 AG Steinfurt

## Probeninformation

Probe Nr.	24-106869-01
Bezeichnung	1615/24 SD 1
Probenart	Schwarzdecke
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Probenvorbereitung

	24-106869-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	16.08.2024		OS	DIN 19747 (2009-07)	A OP

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106869-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	70	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthylen	<13	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthen	72	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoren	66	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Phenanthren	687	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Anthracen	155	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoranthren	540	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Pyren	493	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)anthracen	181	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Chrysen	167	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(b)fluoranthren	103	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(k)fluoranthren	70	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)pyren	127	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Dibenz(a,h)anthracen	11	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(ghi)perylene	81	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	74	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe quantifizierter PAK16	2.900	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe PAK16 incl. ½BG	2.900	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP

## Probeninformation

Probe Nr.	24-106869-02
Bezeichnung	1615/24 SD 2
Probenart	Schwarzdecke
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Probenvorbereitung

	24-106869-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	16.08.2024		OS	DIN 19747 (2009-07)	A OP

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106869-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	15	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthylen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthen	10	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoren	6,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Phenanthren	68	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Anthracen	6,1	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoranthren	86	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Pyren	70	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)anthracen	28	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Chrysen	29	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(b)fluoranthren	21	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(k)fluoranthren	13	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)pyren	25	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Dibenz(a,h)anthracen	2,3	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(ghi)perylene	14	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	13	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe quantifizierter PAK16	407,4	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe PAK16 incl. ½BG	407,9	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP

## Probeninformation

Probe Nr.	24-106869-03
Bezeichnung	1615/24 SD 3
Probenart	Schwarzdecke
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Probenvorbereitung

	24-106869-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	16.08.2024		OS	DIN 19747 (2009-07)	A OP

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106869-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthylen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoren	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Phenanthren	6,8	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Anthracen	1,5	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoranthren	14	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Pyren	12	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)anthracen	2,2	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Chrysen	1,9	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(b)fluoranthren	1,7	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(k)fluoranthren	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)pyren	1,1	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Dibenz(a,h)anthracen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(ghi)perylene	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,66	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe quantifizierter PAK16	41,2	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe PAK16 incl. 1/2BG	44,7	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP

## Probeninformation

Probe Nr.	24-106869-04
Bezeichnung	1615/24 SD 4
Probenart	Schwarzdecke
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Probenvorbereitung

	24-106869-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Zerkleinerung	16.08.2024		OS	DIN 19747 (2009-07)	A OP

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106869-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,68	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthylen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Acenaphthen	0,50	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoren	0,44	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Phenanthren	6,4	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Anthracen	0,94	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Fluoranthren	2,6	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Pyren	2,5	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)anthracen	0,99	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Chrysen	0,76	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(b)fluoranthren	0,83	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(k)fluoranthren	0,50	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(a)pyren	0,70	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Dibenz(a,h)anthracen	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Benzo(ghi)perylene	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<1,0	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe quantifizierter PAK16	17,8	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP
Summe PAK16 incl. 1/2BG	19,8	mg/kg	OS	DIN 38414 S23 (2002-02)	A OP

24-106869-01

Kommentare der Ergebnisse:

Acenaphthylen: Aufgrund von Matrixstörungen wurde die Bestimmungsgrenze angehoben.



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit A gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
Sven Polenz,  
Martin Stener,  
Thomas Symura  
HRB 1953 AG Steinfurt



**Legende**

<b>aS</b>	ausführender Standort	<b>OS</b>	Originalsubstanz	<b>OP</b>	Oppin
<b>n. n.</b>	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	<b>n. b.</b>	nicht bestimmbar	<b>n. a.</b>	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit <sup>A</sup> gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
Sven Polenz,  
Martin Stener,  
Thomas Symura  
HRB 1953 AG Steinfurt



WESSLING GmbH  
Am Umweltpark 1 · 44793 Bochum  
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Am Umweltpark 1, 44793 Bochum

geologie:büro  
Dr. Jendrzejewski & Wefers PG  
Herr Hans-Peter Wefers  
Luitpoldstraße 52  
45881 Gelsenkirchen

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: M. Mista  
Durchwahl: +49 234 6 897 119  
E-Mail: Michael.Mista  
@wessling.de

## Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBO24-008122-1

Datum: 23.08.2024

Auftrag Nr.: CBO-03584-24

**Auftrag:** Projekt 1615/24 - Kanalerneuerung Hammer Straße 2.BA in Hamm-Bockum-Hövel

Michael Mista  
Sachverständiger Umwelt  
Diplom-Chemiker



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit <sup>A</sup> gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
Sven Polenz,  
Martin Stener,  
Thomas Symura  
HRB 1953 AG Steinfurt



## Probeninformation

Probe Nr.	<b>24-106867-01</b>
Bezeichnung	1615/24 MP 1
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Auswahl der Verfahren

	<b>24-106867-01</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	<b>24-106867-01</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Rückstellprobe	0			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	0	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	<b>24-106867-01</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	96,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	<sup>A</sup> MÜ

## Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

### Aufschlussverfahren

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,18	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	0,22	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	0,29	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	1,7	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	0,26	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	2,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	2,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,80	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	0,73	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	1,2	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,39	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	0,68	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,57	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,50	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	12,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	12,5	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

### Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

## Elemente

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	5,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Blei (Pb)	120	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Chrom (Cr)	35	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Kupfer (Cu)	14	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Nickel (Ni)	22	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Zink (Zn)	29	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Quecksilber (Hg)	0,22	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	<sup>A</sup> MÜ

## Summenparameter

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,36	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	<sup>A</sup> OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	<sup>A</sup> MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	<sup>A</sup> MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1039,5	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1960,52	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ

## Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,8		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,8	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	1248	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	530	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	4,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	18	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,056	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	280	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-01	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,28	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	3,4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	1,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	1,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	5,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	3,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,96	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	1,0	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,71	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,39	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,60	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,14	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	0,34	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,49	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	34	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	34	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,28	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	1,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	1,9	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	3,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	3,6	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

## Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-02
Bezeichnung	1615/24 MP 2
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Auswahl der Verfahren

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Rückstellprobe	700			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	700	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	95,8	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	<sup>A</sup> MÜ

## Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

### Aufschlussverfahren

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	0,56	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	1,0	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	0,61	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,41	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	0,40	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,57	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,19	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	0,28	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,26	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,24	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	4,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	4,8	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

### Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

## Elemente

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	4,4	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	9,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	62	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	31	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	68	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	68	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,080	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ

## Summenparameter

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,79	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<31	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	A MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1043,9	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1956,1	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ

## Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	10,8		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,9	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	1234	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	160	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	3,3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,059	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	13	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	8,1	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	6,4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	5,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	4,8	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,24	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	0,26	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,09	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,01	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	41	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	41	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	8,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	2,7	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	6,0	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ



## Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-03
Bezeichnung	1615/24 MP 3
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Auswahl der Verfahren

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Rückstellprobe	700			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	700	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	92,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	<sup>A</sup> MÜ

## Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

### Aufschlussverfahren

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	0,15	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	0,18	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	0,93	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	1,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	0,72	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,53	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	0,46	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,58	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	0,20	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	0,34	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	0,09	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	0,25	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,23	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	6,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	6,1	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

### Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

## Elemente

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Blei (Pb)	5,6	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Chrom (Cr)	45	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Kupfer (Cu)	30	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Nickel (Ni)	46	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Zink (Zn)	44	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Quecksilber (Hg)	0,055	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	<sup>A</sup> MÜ

## Summenparameter

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	2,5	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	<sup>A</sup> OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<32	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	<sup>A</sup> MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<32	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	<sup>A</sup> MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Masse ungetrocknete Probe	1078,8	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1921,18	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ

## Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,5		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,8	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	412	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	120	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	160	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-03	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	1,4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	0,56	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	2,4	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	0,39	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	1,7	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	1,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	0,40	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	0,46	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	0,39	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	0,20	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	0,17	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	0,22	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	10	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	10	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	0,16	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	0,19	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	0,31	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	0,66	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	0,66	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

## Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-04
Bezeichnung	1615/24 MP 4
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Auswahl der Verfahren

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	1000			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	1000	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	89,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

## Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

### Aufschlussverfahren

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,06	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	0,21	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

### Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

## Elemente

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Blei (Pb)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Chrom (Cr)	7,9	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Nickel (Ni)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Zink (Zn)	24	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Quecksilber (Hg)	0,063	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	<sup>A</sup> MÜ

## Summenparameter

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	1,2	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	<sup>A</sup> OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<34	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	<sup>A</sup> MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<34	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	<sup>A</sup> MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Masse ungetrocknete Probe	749,3	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1250,72	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ

**Im Eluat gemäß DIN 19529**

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,6		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,6	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	417	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	70	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	24-106867-04	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,006	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	0,08	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	0,24	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,03	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	n. b.	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ



## Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-05
Bezeichnung	1615/24 MP 5
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Auswahl der Verfahren

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Analytik gemäß	Ersatzbaustoff-verordnung				AL

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Siebung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Rückstellprobe	700			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	700	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	90,5	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	<sup>A</sup> MÜ

## Aus der Gesamtfraction bezogen auf Trockenmasse

### Aufschlussverfahren

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	19.08.2024		L-TS	DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.	A MÜ

### Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Phenanthren	0,07	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	0,08	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	0,05	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	0,03	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	0,04	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,30	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	0,41	mg/kg	TS	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

### Polychlorierte Biphenyle (PCB)

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB6	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

## Elemente

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Blei (Pb)	<5	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Chrom (Cr)	31	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Kupfer (Cu)	8,0	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Nickel (Ni)	13	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Zink (Zn)	24	mg/kg	TS	DIN EN 16171 (2017-01)	<sup>A</sup> MÜ
Quecksilber (Hg)	0,073	mg/kg	TS	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	<sup>A</sup> MÜ

## Summenparameter

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,44	Gew%	TS	DIN EN 15936 (2012-11)	<sup>A</sup> OP
Kohlenwasserstoffe C10-C22	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	<sup>A</sup> MÜ
Kohlenwasserstoffe C10-C40	<33	mg/kg	TS	DIN EN 14039 (2005-01) i.V. LAGAKW/04 (2019-09)	<sup>A</sup> MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:32 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Masse ungetrocknete Probe	736,3	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Volumen des Elutionsmittels	1263,74	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ

## Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,2		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,8	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	376	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	73	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Arsen (As)	15	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr)	<3	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu)	20	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni)	<5	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn)	<30	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Thallium (Tl), gelöst	<0,2	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	0,05	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Vanadium (V)	85	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

## Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)

	24-106867-05	Einheit	Bezug	Methode	aS
Acenaphthylen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Acenaphthen, gelöst	0,1	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoren, gelöst	0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Phenanthren, gelöst	0,18	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Anthracen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Fluoranthren, gelöst	0,1	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Pyren, gelöst	0,08	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)anthracen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Chrysen, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(a)pyren, gelöst	0,009	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren, gelöst	<0,02	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK nach EPA ohne Naphthaline	0,51	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe PAK15 nach ErsatzbaustoffV, gelöst	0,64	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Naphthalin, gelöst	0,09	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
1-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
2-Methylnaphthalin, gelöst	<0,04	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe quantifizierter Naphthaline	0,09	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ
Summe Naphthaline nach ErsatzbaustoffV	0,13	µg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 17993 (2004-03)	A MÜ

## Probeninformation

Probe Nr.	<b>24-106867-06</b>
Bezeichnung	1615/24 MP 6
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	<b>24-106867-06</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	88	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	12	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	<b>24-106867-06</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	89,0	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

**Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse**

**Aufschlussverfahren**

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

**Elemente**

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	5,4	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	11	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	7,5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	<20	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

**Summenparameter**

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,51	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,56	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoranthren	0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe quantifizierter PAK16	0,03	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	0,20	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Masse ungetrocknete Probe	374,5	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ
Volumen des Elutionsmittels	625,47	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	A MÜ

## Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-06	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,1		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,5	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	307	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	42	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ

## Probeninformation

Probe Nr.	<b>24-106867-07</b>
Bezeichnung	1615/24 MP 7
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	<b>24-106867-07</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	96	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	4	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	<b>24-106867-07</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	82,8	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ



**Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse**

**Aufschlussverfahren**

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

**Elemente**

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	7,7	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	14	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,13	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	45	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	10	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	28	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	0,30	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	52	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	0,28	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

**Summenparameter**

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,22	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,60	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Masse ungetrocknete Probe	402,6	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Volumen des Elutionsmittels	597,42	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ

## Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-07	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	8,1		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	<sup>A</sup> MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,6	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	<sup>A</sup> MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	177	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	<sup>A</sup> MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	27	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ

## Probeninformation

Probe Nr.	<b>24-106867-08</b>
Bezeichnung	1615/24 MP 8
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	<b>24-106867-08</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	95	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	5	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	<b>24-106867-08</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	84,7	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

**Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse**

**Aufschlussverfahren**

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

**Elemente**

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	<3	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	7,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	15	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	<5	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	10	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	23	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

**Summenparameter**

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,90	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,59	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Masse ungetrocknete Probe	393,6	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Volumen des Elutionsmittels	606,45	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ

## Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-08	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,3		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	<sup>A</sup> MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,7	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	<sup>A</sup> MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	349	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	<sup>A</sup> MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	30	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ

## Probeninformation

Probe Nr.	<b>24-106867-09</b>
Bezeichnung	1615/24 MP 9
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	<b>24-106867-09</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	98	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	2	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	<b>24-106867-09</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	84,6	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

**Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse**

**Aufschlussverfahren**

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

**Elemente**

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	6,9	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	13	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,14	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	24	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	11	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	27	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	0,15	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	51	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

**Summenparameter**

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,32	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,59	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Masse ungetrocknete Probe	394,0	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Volumen des Elutionsmittels	605,99	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ

## Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-09	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,5		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	<sup>A</sup> MÜ
Messtemperatur pH-Wert	24,7	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	<sup>A</sup> MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	253	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	<sup>A</sup> MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	<10	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ



## Probeninformation

Probe Nr.	<b>24-106867-10</b>
Bezeichnung	1615/24 MP 10
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	15.08.2024
Untersuchungsende	23.08.2024

## Probenvorbereitungsprotokoll nach DIN 19747 in Verbindung mit DIN EN 932-2

	<b>24-106867-10</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Anzahl der Prüfproben	4			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Siebung	2 mm			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Rückstellprobe	50			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Gefriertrocknung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Trocknung (105°C)	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Homogenisierung / Teilung	Fraktionierte Teilung			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Sortierung	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Na <sub>2</sub> SO <sub>4</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Chem. Trocknung (Al <sub>2</sub> O <sub>3</sub> , H <sub>2</sub> O-frei)	Nein			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Mahlen	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Lufttrocknung (40°C) vor Siebung	Ja			DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion < 2mm	97	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Fraktion > 2mm	3	Gew%	TS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ
Bruttogewicht Rückstellprobe	50	g	OS	DIN 19747 (2009-07)	A MÜ

## Physikalisch-chemische Untersuchung

	<b>24-106867-10</b>	Einheit	Bezug	Methode	aS
Trockensubstanz	83,3	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

**Aus der Teilfraktion <2mm bezogen auf Trockenmasse**

**Aufschlussverfahren**

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Königswasser-Extrakt	21.08.2024		L-TS <2	DIN EN 13657 Verf. 1 (2003-01)	A AL

**Elemente**

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As)	8,4	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Blei (Pb)	17	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Cadmium (Cd)	0,17	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Chrom (Cr)	49	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Kupfer (Cu)	15	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Nickel (Ni)	39	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Thallium (Tl)	0,32	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Zink (Zn)	74	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL
Quecksilber (Hg)	<0,1	mg/kg	TS <2	DIN EN 16171 (2017-01)	A AL

**Summenparameter**

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
TOC	0,31	Gew%	TS <2	DIN EN 15936 (2012-11)	A OP
EOX	<0,60	mg/kg	TS <2	DIN 38414 S17 mod. (2017-01)	A MÜ

**Polychlorierte Biphenyle (PCB)**

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
PCB Nr. 28	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 52	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 101	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 138	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 153	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 180	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
PCB Nr. 118	<0,002	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe quantifizierter PCB7	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ
Summe PCB6 + PCB-118 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN EN 17322 (2021-03)	A MÜ

**Polycyclische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)**

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Naphthalin	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthylen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Acenaphthen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ
Fluoren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	A MÜ

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Phenanthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(a)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Chrysen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(b)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(k)fluoranthren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(a)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Dibenz(a,h)anthracen	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Benzo(ghi)perylene	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Indeno(1,2,3-cd)pyren	<0,02	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Summe quantifizierter PAK16	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ
Summe PAK16 nach ErsatzbaustoffV	n. b.	mg/kg	TS <2	DIN ISO 18287 (2006-05)	<sup>A</sup> MÜ

## Eluaterstellung

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
Datum Beginn der Prüfung	16.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Beginn der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Datum Ende der Prüfung	19.08.2024	d	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Uhrzeit Ende der Prüfung	14:36 Uhr	h	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Masse ungetrocknete Probe	400,2	g	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ
Volumen des Elutionsmittels	599,84	ml	OS	DIN 19529 (2015-12)	<sup>A</sup> MÜ

## Im Eluat gemäß DIN 19529

	24-106867-10	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	7,9		EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	<sup>A</sup> MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,5	°C	EL 2:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	<sup>A</sup> MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	294	µS/cm	EL 2:1	DIN EN 27888 (1993-11)	<sup>A</sup> MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	87	mg/l	EL 2:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	<sup>A</sup> MÜ

24-106867-01

Kommentare der Ergebnisse:

Dibenz(a,h)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

24-106867-02

Kommentare der Ergebnisse:

Dibenz(a,h)anthracen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

Benzo(ghi)perylen, 2:1 gelöst: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

24-106867-04

und -05

Kommentare der Ergebnisse:

Markierte Parameter PAK, gel. El 2:1 (F min) (LC-FLD) gem. d. Anf. EBVt: Bestimmungsgrenze musste aufgrund von analytischen Erfordernissen angehoben werden.

#### Norm

DIN EN 13657 Verf. 3 (2003-01) mod.

DIN 38414 S17 mod. (2017-01)

#### Modifikation

Aufschluss mit DigiPrep

zusätzlich Böden, Extraktion mit Ultraschall

#### Legende

<b>aS</b>	ausführender Standort	<b>OS</b>	Originalsubstanz	<b>L-TS</b>	Luftrockensubstanz
<b>TS</b>	Trockensubstanz	<b>EL 2:1</b>	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 2:1	<b>L-TS &lt;2</b>	Luftrockensubstanz der <2mm Fraktion
<b>TS &lt;2</b>	Trockensubstanz der <2mm Fraktion	<b>AL</b>	Altenberge	<b>MÜ</b>	München
<b>OP</b>	Oppin	<b>n. n.</b>	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	<b>n. b.</b>	nicht bestimmbar
<b>n. a.</b>	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)				



WESSLING GmbH  
Am Umweltpark 1 · 44793 Bochum  
www.wessling.de

WESSLING GmbH, Am Umweltpark 1, 44793 Bochum

geologie:büro  
Dr. Jendrzejewski & Wefers PG  
Herr Hans-Peter Wefers  
Luitpoldstraße 52  
45881 Gelsenkirchen

Geschäftsfeld: Umwelt  
Ansprechpartner: M. Mista  
Durchwahl: +49 234 6 897 119  
E-Mail: Michael.Mista  
@wessling.de

## Prüfbericht

Prüfbericht Nr.: CBO24-008394-1

Datum: 03.09.2024

Auftrag Nr.: CBO-03584-24

**Auftrag:** Projekt 1615/24 - Kanalerneuerung Hammer Straße 2.BA in Hamm-Bockum-Hövel

Michael Mista  
Sachverständiger Umwelt  
Diplom-Chemiker



Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit <sup>A</sup> gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

Geschäftsführer:  
Sven Polenz,  
Martin Stener,  
Thomas Symura  
HRB 1953 AG Steinfurt

## Probeninformation

Probe Nr.	24-106867-02
Bezeichnung	1615/24 MP 2
Probenart	Boden
Probenahme durch	Auftraggeber
Probengefäß	Schraubglas
Anzahl Gefäße	1
Eingangsdatum	15.08.2024
Untersuchungsbeginn	26.08.2024
Untersuchungsende	03.09.2024

## Physikalische Untersuchung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Glühverlust (550°C)	2,8	Gew%	TS	DIN EN 15169 (2007-05)	A MÜ
Trockensubstanz	95,2	Gew%	OS	DIN EN 14346 (2007-03)	A MÜ

## Summenparameter

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Lipophile Stoffe, schwerflüchtig	<0,032	Gew%	TS	LAGA KW/04 (2019-09)	A MÜ

## Leichtflüchtige aromatische Kohlenwasserstoffe (BTEX)

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Benzol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Toluol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Ethylbenzol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
m-, p-Xylol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
o-Xylol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Cumol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Styrol	<0,05	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Summe quantifizierter BTEX	n. b.	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP
Summe BTEX incl. ½ BG	0,18	mg/kg	TS	DIN EN ISO 22155 (2016-07)	A OP

## Eluaterstellung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Volumen des Auslaugungsmittel	900,0	ml	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Frischmasse der Messprobe	95,1	g	OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ
Erstellung eines Eluats	26.08.2024		OS	DIN EN 12457-4 (2003-01)	A MÜ

## Im Eluat

### Physikalische Untersuchung

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
pH-Wert	9,5		EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Messtemperatur pH-Wert	25,2	°C	EL 10:1	DIN EN ISO 10523 (2012-04)	A MÜ
Leitfähigkeit [25°C], elektrische	127	µS/cm	EL 10:1	DIN EN 27888 (1993-11)	A MÜ
Gesamtgehalt gelöster Feststoffe	<100	mg/l	EL 10:1	DIN EN 15216 (2008-01)	A MÜ

### Anionen

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Chlorid (Cl)	2,4	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Fluorid (F)	1,2	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	32	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 10304-1 (2009-07)	A MÜ

### Elemente

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Arsen (As), gelöst	3,7	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Blei (Pb), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Cadmium (Cd)	<0,5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Chrom (Cr), gelöst	<4	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Kupfer (Cu), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Nickel (Ni), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Zink (Zn), gelöst	<30	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Quecksilber (Hg)	<0,05	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 12846 (2012-08)	A MÜ
Antimon (Sb)	<2	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Barium (Ba), gelöst	<5	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Molybdän (Mo)	<10	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ
Selen (Se)	<3	µg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 17294-2 (2017-01)	A MÜ

### Summenparameter

	24-106867-02	Einheit	Bezug	Methode	aS
Cyanid (CN), leicht freisetzbar	<0,005	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14403-2 (2012-10)	A MÜ
DOC	<5	mg/l	EL 10:1	DIN EN 1484 (2019-04)	A MÜ
Phenol-Index nach Destillation	<0,01	mg/l	EL 10:1	DIN EN ISO 14402 (1999-12)	A MÜ



WESSLING GmbH

Am Umweltpark 1 · 44793 Bochum

www.wessling.de

**Legende**

<b>aS</b>	ausführender Standort	<b>TS</b>	Trockensubstanz	<b>OS</b>	Originalsubstanz
<b>EL 10:1</b>	Eluat mit Wasser-Feststoff-Verhältnis 10:1	<b>MÜ</b>	München	<b>OP</b>	Oppin
<b>n. n.</b>	nicht nachgewiesen (chemisch), nicht nachweisbar (mikrobiologisch)	<b>n. b.</b>	nicht bestimmbar	<b>n. a.</b>	nicht analysiert (chemisch), nicht auswertbar (mikrobiologisch)



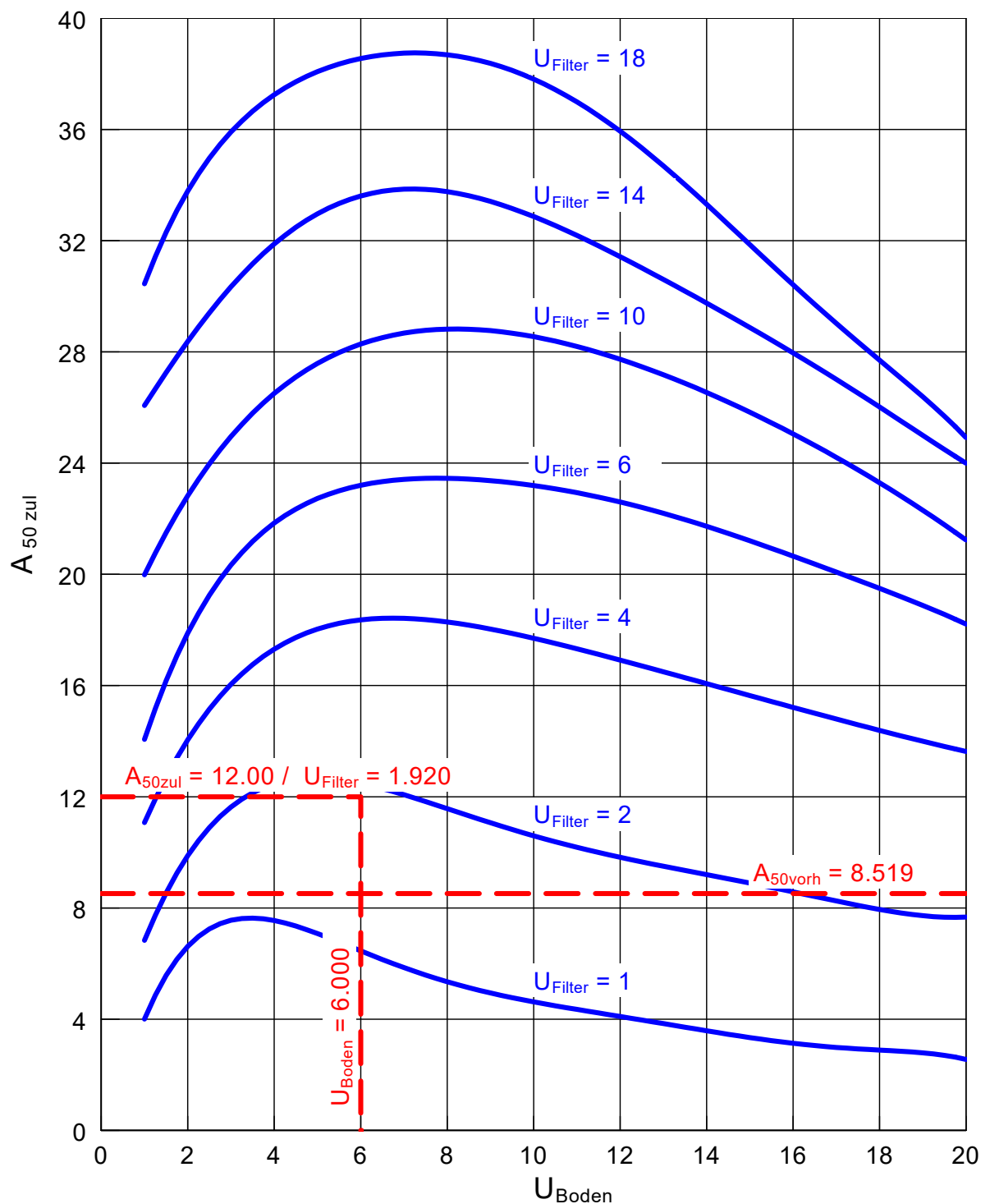
Deutsche  
Akkreditierungsstelle  
D-PL-14162-01-00

Durch die DAKKS nach DIN EN ISO/IEC 17025 akkreditiertes Prüflaboratorium. Die Akkreditierung gilt für den in der Urkundenanlage [D-PL-14162-01-00] aufgeführten Akkreditierungsumfang. Akkreditierte Verfahren sind mit <sup>A</sup> gekennzeichnet. Prüfberichte dürfen ohne Genehmigung der WESSLING GmbH nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Messergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die vorliegenden Prüfobjekte.

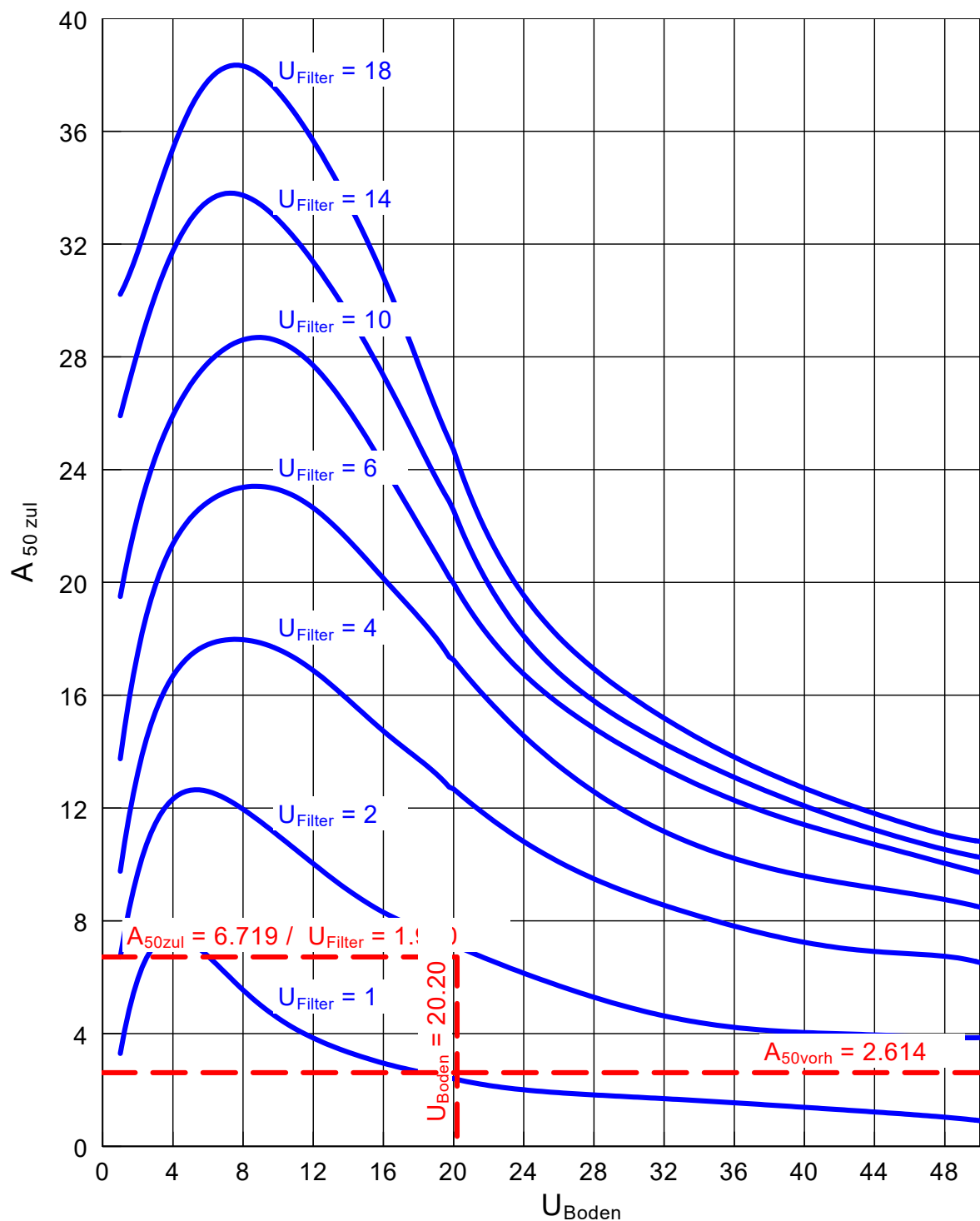
Geschäftsführer:  
Sven Polenz,  
Martin Stener,  
Thomas Symura  
HRB 1953 AG Steinfurt



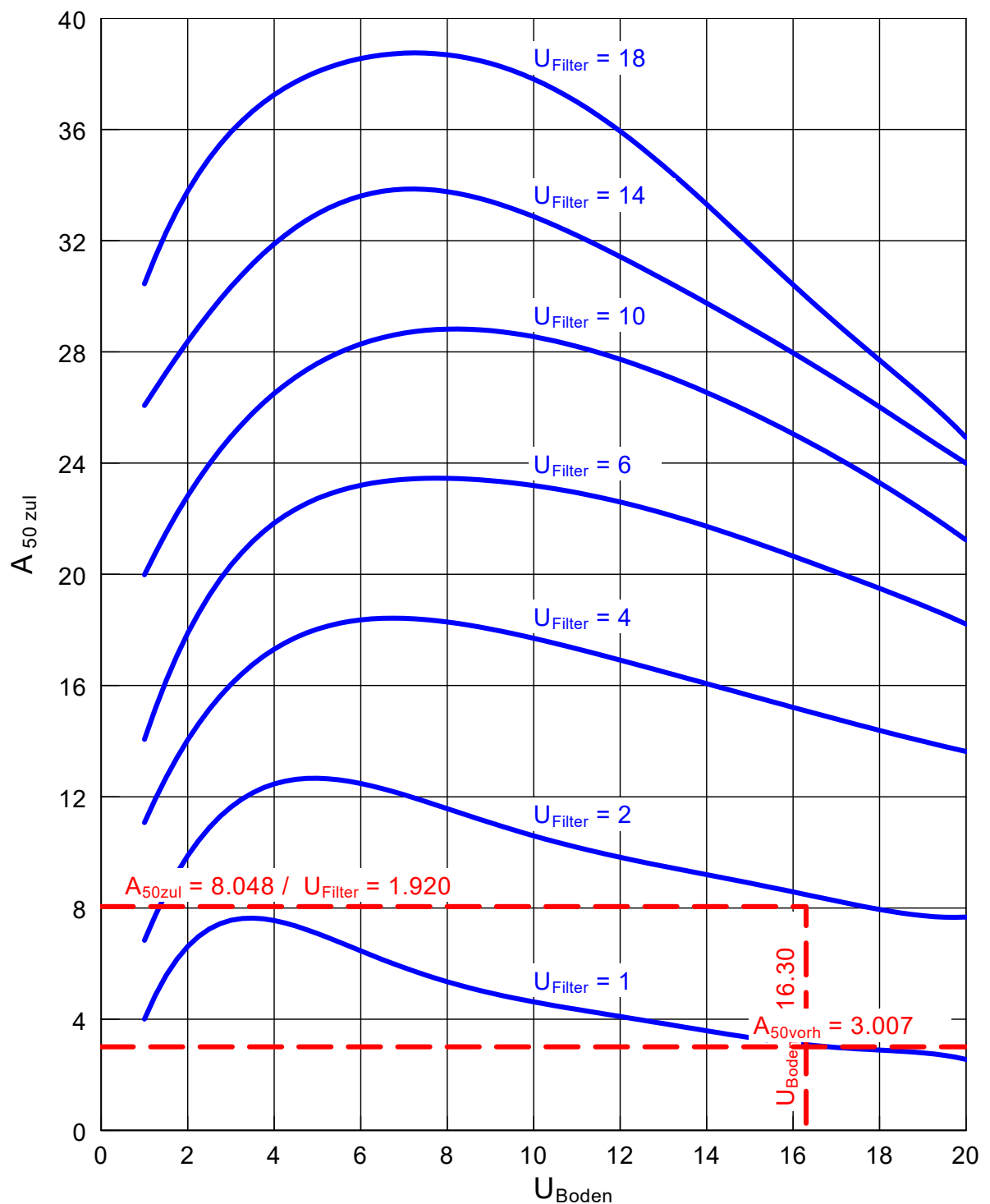
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Cistin / Ziems  
Boden: Boden, umgelagert  
 $U_{\text{Boden}} = 6.000$   
 $d_{50}(\text{Boden}) = 0.054 \text{ mm}$   
Filter: Filterschicht I (0,2/0,6)  
 $U_{\text{Filter}} = 1.920$   
 $d_{50}(\text{Filter}) = 0.460 \text{ mm} < \text{erf. } d_{50}(\text{Filter}) = 0.648 \text{ mm}$   
 $A_{50\text{vorh}} = d_{50}(\text{Filter}) / d_{50}(\text{Boden}) = 8.519$   
 $A_{50\text{zul}} = 12.00$   
Böden sind filterstabil !



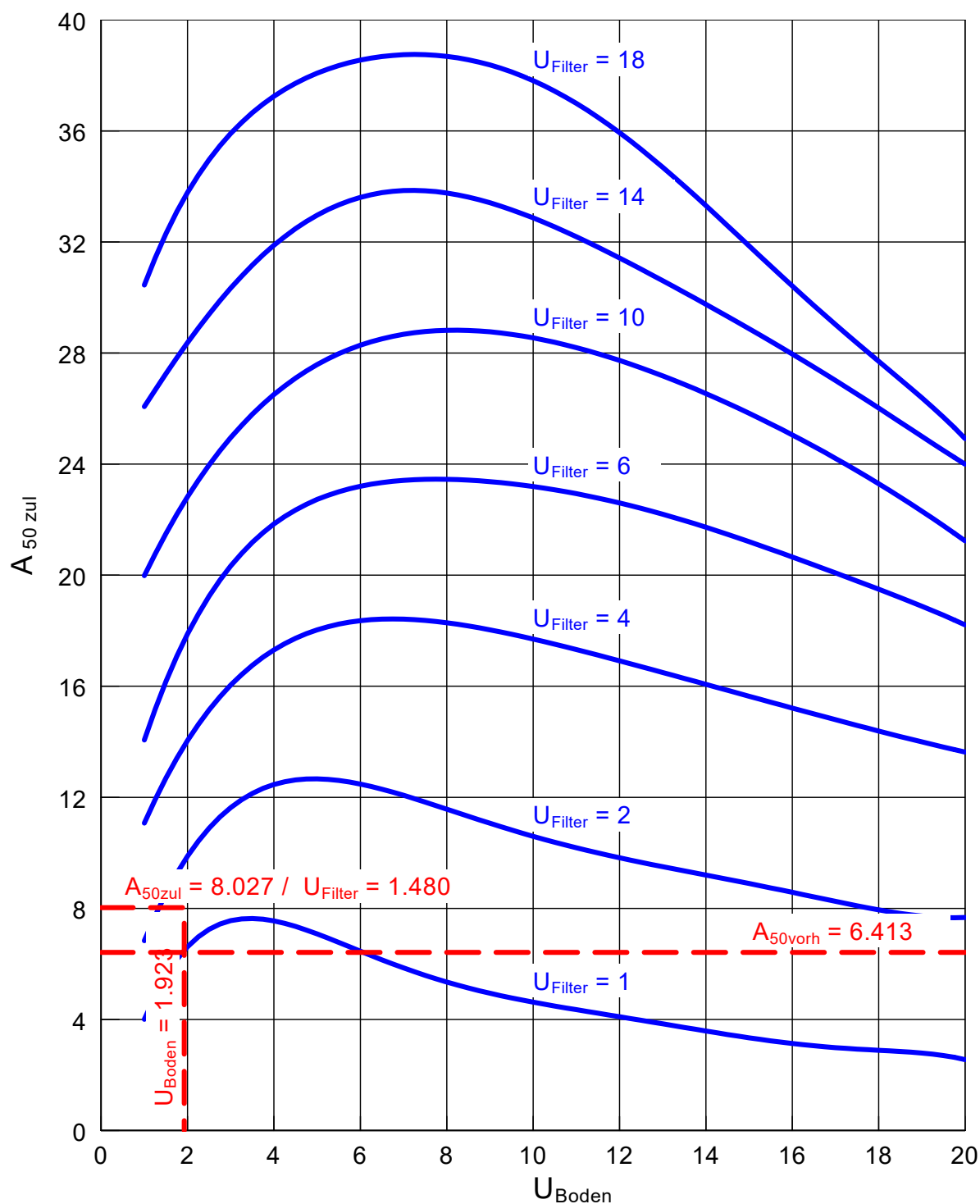
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Cistin / Ziems  
Boden: Boden, umgelagert  
 $U_{\text{Boden}} = 20.20$   
 $d_{50}(\text{Boden}) = 0.176 \text{ mm}$   
Filter: Filterschicht I (0,2/0,6)  
 $U_{\text{Filter}} = 1.920$   
 $d_{50}(\text{Filter}) = 0.460 \text{ mm} < \text{erf. } d_{50}(\text{Filter}) = 1.182 \text{ mm}$   
 $A_{50\text{vorh}} = d_{50}(\text{Filter}) / d_{50}(\text{Boden}) = 2.614$   
 $A_{50\text{zul}} = 6.719$   
Böden sind filterstabil !



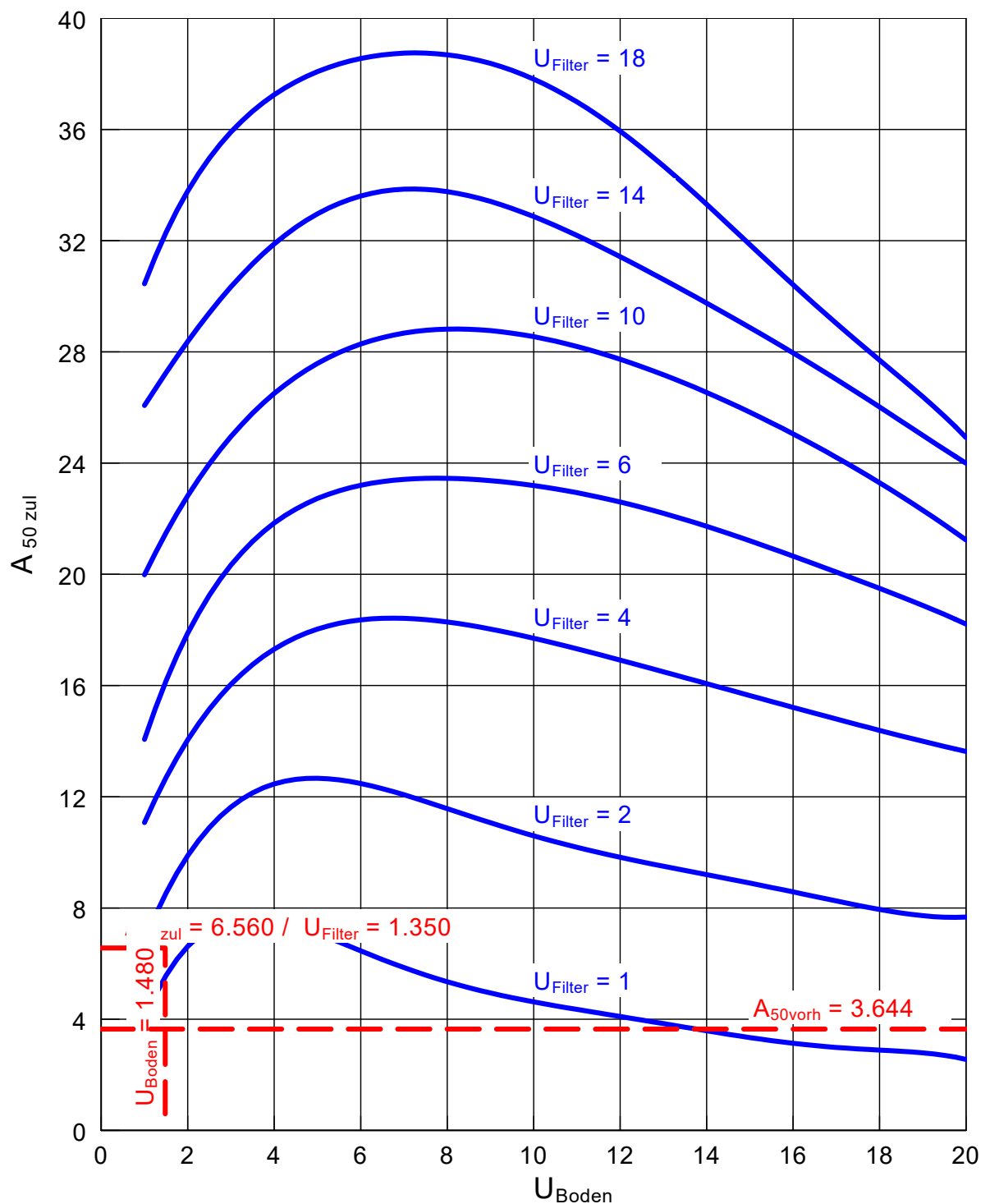
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Cistin / Ziems  
Boden: Sand  
 $U_{\text{Boden}} = 16.30$   
 $d_{50}(\text{Boden}) = 0.153 \text{ mm}$   
Filter: Filterschicht I (0,2/0,6)  
 $U_{\text{Filter}} = 1.920$   
 $d_{50}(\text{Filter}) = 0.460 \text{ mm} < \text{erf. } d_{50}(\text{Filter}) = 1.231 \text{ mm}$   
 $A_{50\text{vorh}} = d_{50}(\text{Filter}) / d_{50}(\text{Boden}) = 3.007$   
 $A_{50\text{zul}} = 8.048$   
Böden sind filterstabil !



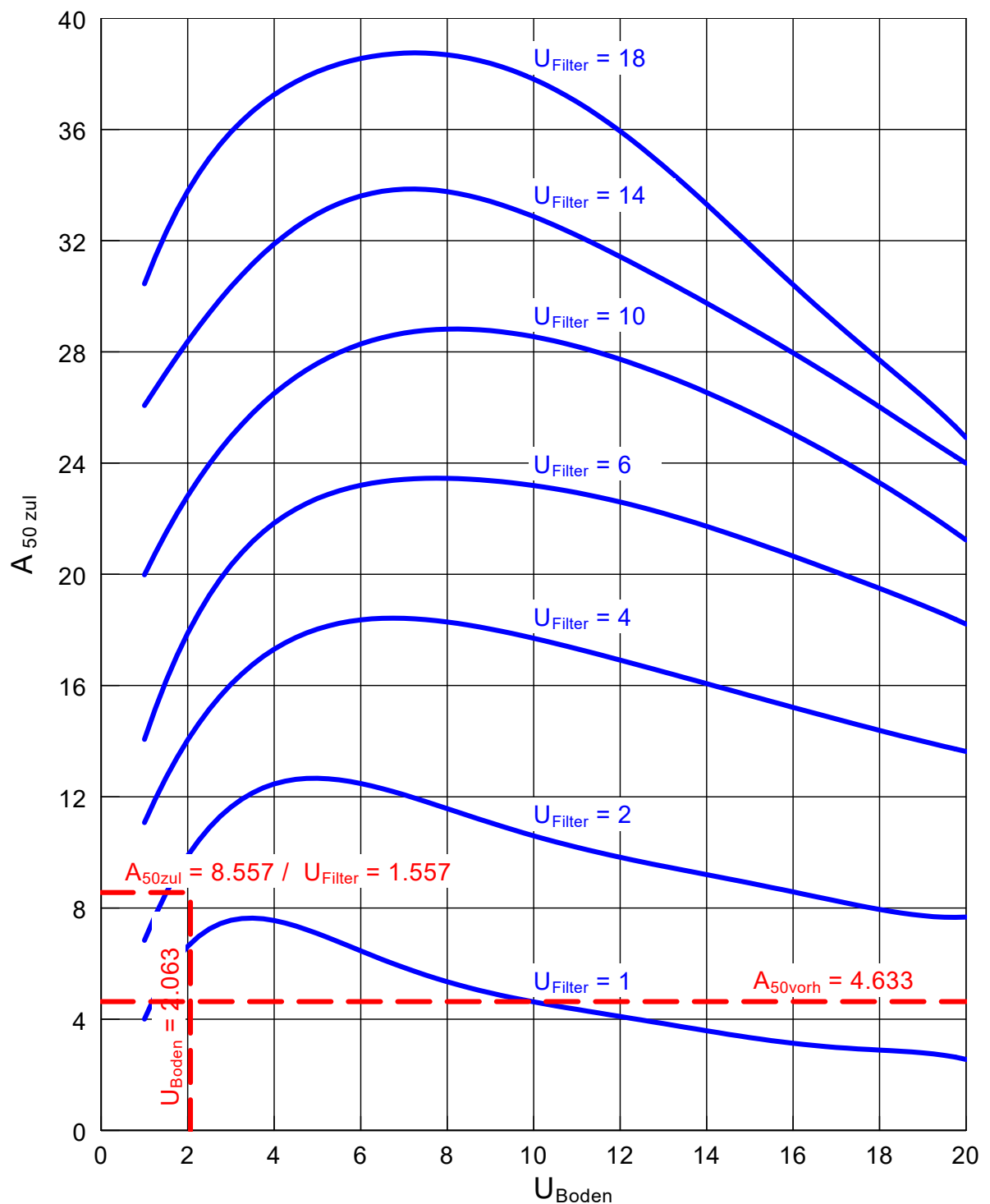
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Cistin / Ziems  
Boden: Filterschicht I (0,2/0,6)  
 $U_{\text{Boden}} = 1.923$   
 $d_{50}(\text{Boden}) = 0.460 \text{ mm}$   
Filter: Filterschicht II (2/4)  
 $U_{\text{Filter}} = 1.480$   
 $d_{50}(\text{Filter}) = 2.950 \text{ mm} < \text{erf. } d_{50}(\text{Filter}) = 3.692 \text{ mm}$   
 $A_{50\text{vorh}} = d_{50}(\text{Filter}) / d_{50}(\text{Boden}) = 6.413$   
 $A_{50\text{zul}} = 8.027$   
Böden sind filterstabil !



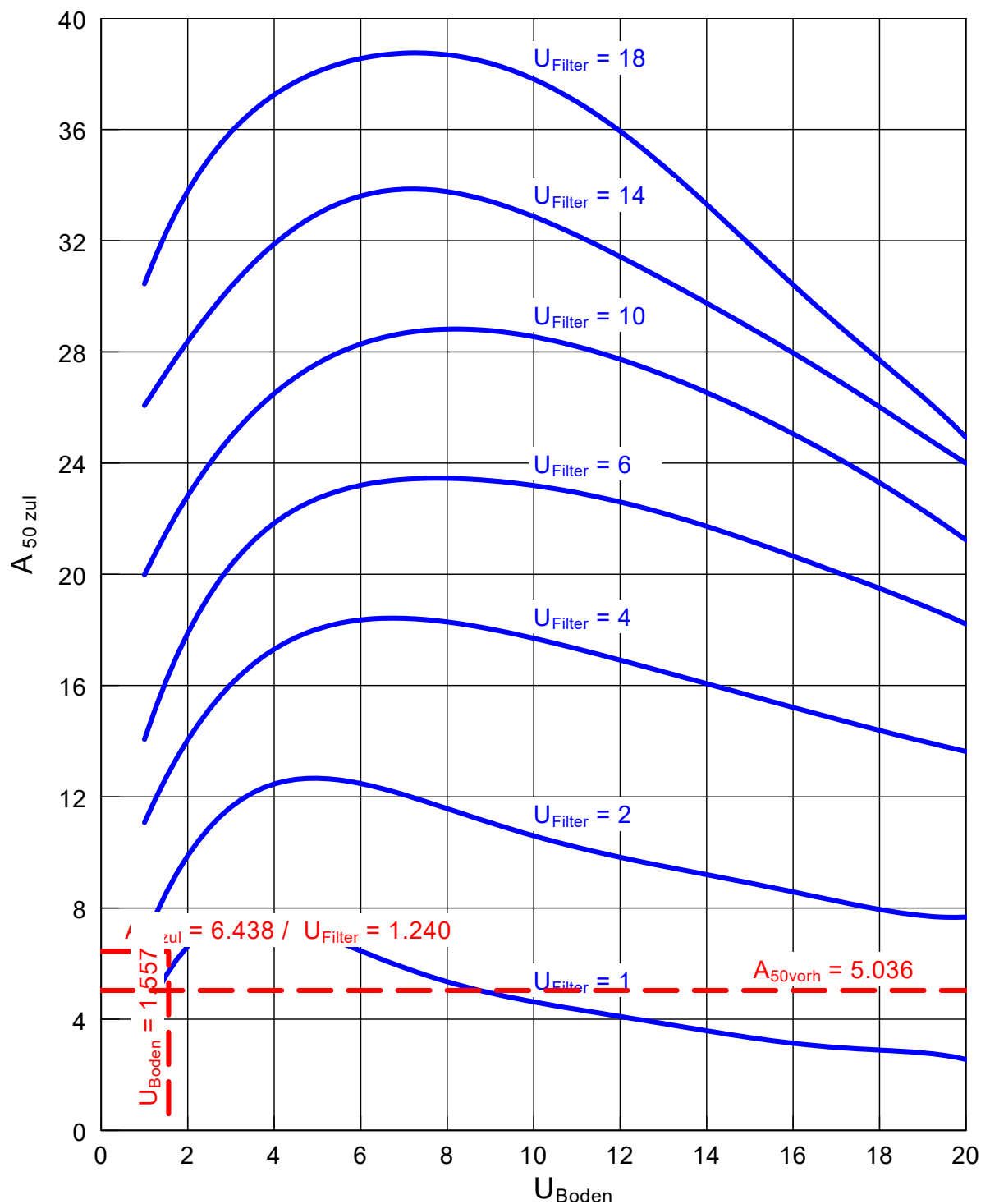
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2 BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Cistin / Ziems  
Boden: Filterschicht II (2/4)  
 $U_{\text{Boden}} = 1.480$   
 $d_{50}(\text{Boden}) = 2.950 \text{ mm}$   
Filter: Sickerschicht (8/16)  
 $U_{\text{Filter}} = 1.350$   
 $d_{50}(\text{Filter}) = 10.75 \text{ mm} < \text{erf. } d_{50}(\text{Filter}) = 19.35 \text{ mm}$   
 $A_{50\text{vorh}} = d_{50}(\text{Filter}) / d_{50}(\text{Boden}) = 3.644$   
 $A_{50\text{zul}} = 6.560$   
Böden sind filterstabil !



Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Cistin / Ziems  
Boden: Filterschicht I (0,1/0,5)  
 $U_{\text{Boden}} = 2.063$   
 $d_{50}(\text{Boden}) = 0.300 \text{ mm}$   
Filter: Filterschicht II (1/2)  
 $U_{\text{Filter}} = 1.557$   
 $d_{50}(\text{Filter}) = 1.390 \text{ mm} < \text{erf. } d_{50}(\text{Filter}) = 2.567 \text{ mm}$   
 $A_{50\text{vorh}} = d_{50}(\text{Filter}) / d_{50}(\text{Boden}) = 4.633$   
 $A_{50\text{zul}} = 8.557$   
Böden sind filterstabil !



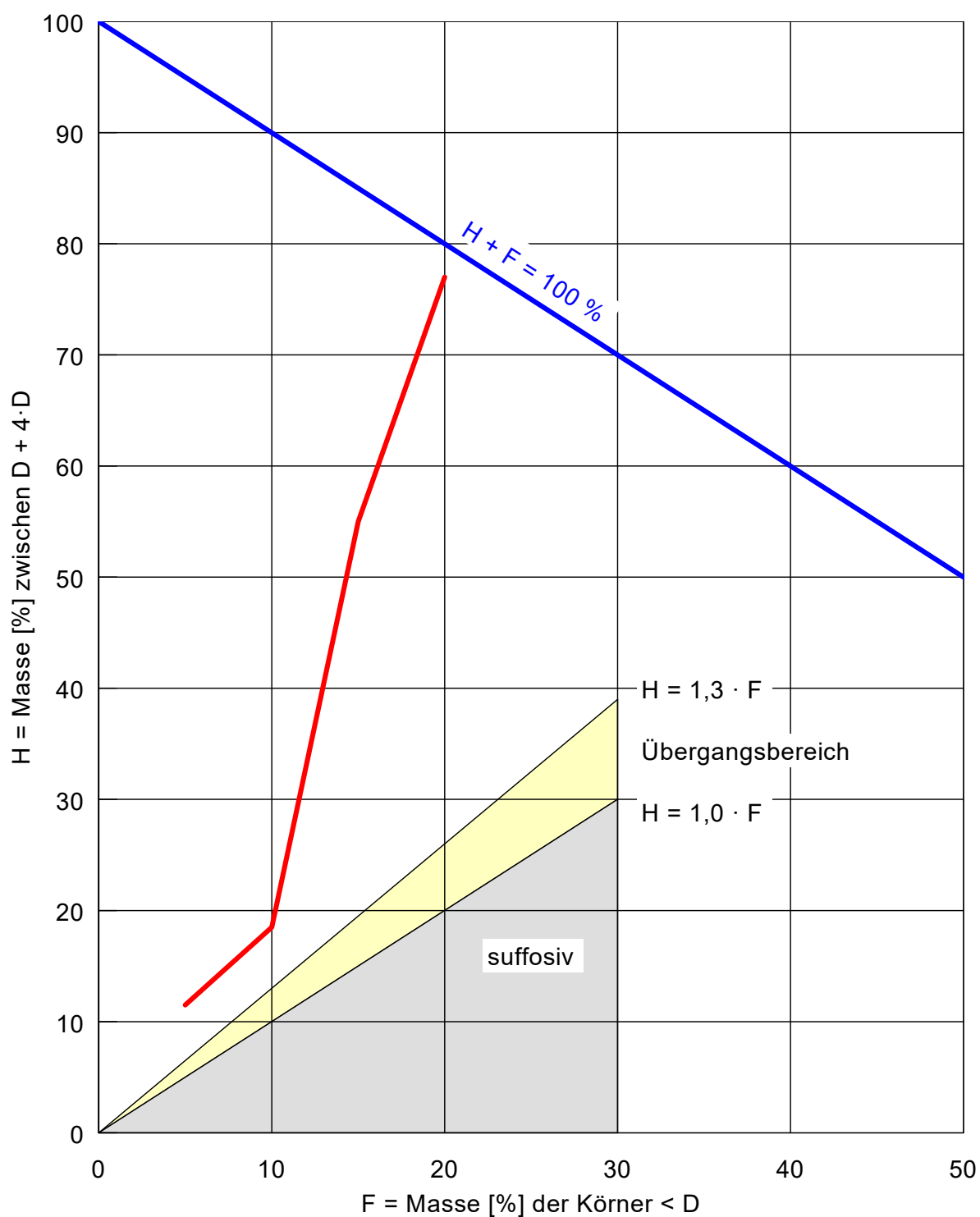
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Cistin / Ziems  
Boden: Filterschicht II (1/2)  
 $U_{\text{Boden}} = 1.557$   
 $d_{50}(\text{Boden}) = 1.390 \text{ mm}$   
Filter: Sickerschicht (5/8)  
 $U_{\text{Filter}} = 1.240$   
 $d_{50}(\text{Filter}) = 7.000 \text{ mm} < \text{erf. } d_{50}(\text{Filter}) = 8.948 \text{ mm}$   
 $A_{50\text{vorh}} = d_{50}(\text{Filter}) / d_{50}(\text{Boden}) = 5.036$   
 $A_{50\text{zul}} = 6.438$   
Böden sind filterstabil !



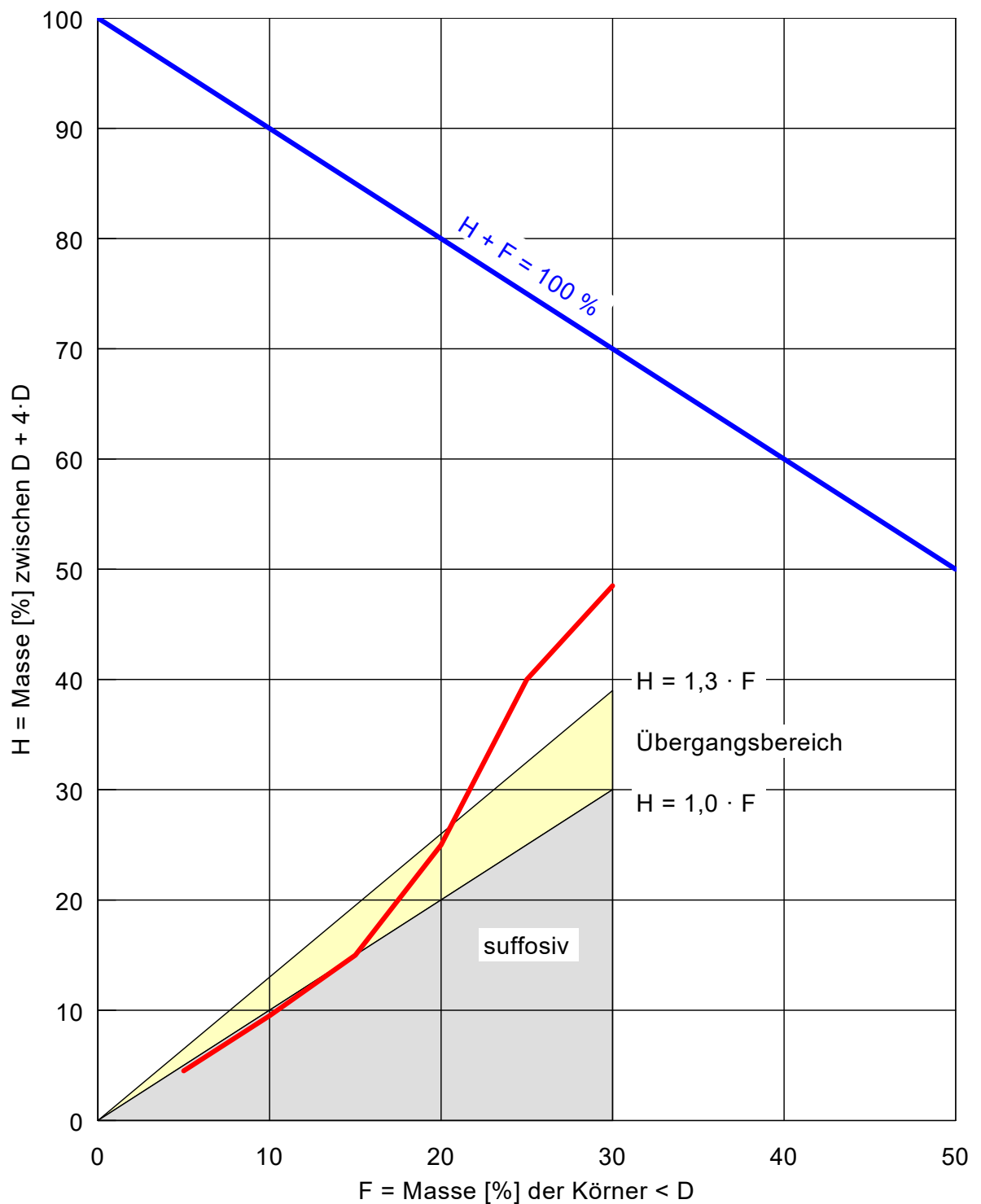
Grundlagen														Kenny-Lau (Burenkova)	Lafleur - Betrachtung					10.06.2025
Anlage	Straße	KRB	Teufe [m]	Bodenart	d10 [mm]	d15 [mm]	d30 [mm]	d50 [mm]	d60 [mm]	d85 [mm]	d90 [mm]	U [d60/d10]	[%] < 0,063	Suffosion	Suffosiv d <sub>i</sub> = d30	D <sub>15</sub> Filter [D <sub>F15</sub> < 5 x d <sub>i</sub> ]	D <sub>15</sub> Euroquarz = 0,13 (Schüttung 0,1/0,5)	D <sub>15</sub> Euroquarz = 0,29 (Schüttung 0,2/0,6)	D <sub>15</sub> Euroquarz = 0,45 (Schüttung 0,5/1,0)	Aufbau Dränage
12.1	Hammer Straße BA II	1	0,9 - 2,0	Schluff, um.	0,0095	0,1640	0,0400	0,0540	0,0566	0,0682	0,0750	6,0	71,8	nicht suffosiv	0,0400	0,2000				3-stufig - Schüttungen 0,2/0,6 - 2/4 - 8/16, Dränrohr 5,0 mm
12.2 / 12.3	Hammer Straße BA II	1	2,0 - 4,1	Sand	0,0077	0,0174	0,0701	0,1423	0,1799	0,3367	0,4010	23,5	26,9	suffosiv (n. suffosiv)	0,0701	0,3506	Ja	Ja	Nein	3-stufig - Schüttungen 0,2/0,6 - 2/4 - 8/16, Dränrohr 5,0 mm
12.4	Hammer Straße BA II	2	1,0 - 2,5	Sand, umg.	0,0266	0,0422	0,1093	0,1757	0,2113	0,3698	0,4400	8,0	20,2	nicht suffosiv	0,1093	0,5466				3-stufig - Schüttungen 0,2/0,6 - 2/4 - 8/16, Dränrohr 5,0 mm
12.5	Hammer Straße BA II	2	2,5 - 4,1	Sand	0,0411	0,0565	0,0969	0,1530	0,1850	0,3283	0,4000	4,5	16,3	nicht suffosiv	0,0969	0,4843				3-stufig - Schüttungen 0,2/0,6 - 2/4 - 8/16, Dränrohr 5,0 mm
12.6 / 12.7	Hammer Straße BA II	3	1,0 - 2,3	Sand, umg.	0,0362	0,0446	0,0560	0,0724	0,0823	0,1222	0,1400	2,3	35,2	suffosiv (n. suffosiv)	0,0560	0,2800	Ja	Nein	Nein	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
12.8 / 12.9	Hammer Straße BA II	3	2,3 - 3,0	Schluff	0,0057	0,0102	0,0268	0,0513	0,0606	0,1421	0,1850	10,7	59,4	suffosiv (n. suffosiv)	0,0268	0,1340	Ja	Nein	Nein	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
12.10	Hammer Straße BA II	3	3,0 - 4,4	Schluff		0,0033	0,0105	0,0234	0,0349	0,1521	0,2700		71,1	ggf. suffosiv (nicht prüfbar)	0,0105	0,0525	Nein	Nein	Nein	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
12.11	Hammer Straße BA II	4	1,2 - 2,3	Sand	0,0338	0,0586	0,1620	0,2607	0,3082	0,4751	0,5500	9,1	15,2	ggf. suffosiv (n. suffosiv)	0,1620	0,8099	Ja	Ja	Ja	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
12.12	Hammer Straße BA II	4	2,3 - 3,4	Sand	0,0061	0,0113	0,0330	0,0875	0,1404	0,3872	0,6000	22,9	44,3	suffosiv (nicht prüfbar)	0,0330	0,1650	Ja	Nein	Nein	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
12.13	Hammer Straße BA II	5	1,3 - 2,5	Schluff			0,0040	0,0210	0,0857	1,3922	3,0000		57,6	suffosiv (nicht prüfbar)	0,0040	0,0200	Nein	Nein	Nein	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
12.14	Hammer Straße BA II	5	2,5 - 3,0	Mergel			0,0020	0,0053	0,0104	0,0741	0,0950		80,9	suffosiv (nicht prüfbar)	0,0020	0,0102	Nein	Nein	Nein	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
12.15	Hammer Straße BA II	6	1,4 - 2,5	Schluff			0,0032	0,0199	0,0555	0,3187	0,6800		61,0	suffosiv (nicht prüfbar)	0,0032	0,0161	Nein	Nein	Nein	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
----	Hammer Straße BA II	6	2,5 - 3,0	Mergel				0,0021	0,0030	0,0257	0,0620		89,7	nicht prüfbar	0,0000	0,0000				3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
12.16	Hammer Straße BA II	7	1,0 - 2,7	Sand	0,0083	0,0162	0,0411	0,0928	0,1395	0,3173	0,4150	16,9	41,6	ggf. suffosiv (n. suffosiv)	0,0411	0,2055	Ja	Nein	Nein	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm
12.17	Hammer Straße BA II	7	2,7 - 4,8	Mergel		0,0017	0,0035	0,0125	0,0302	0,3905	0,6100		67,1	suffosiv (nicht prüfbar)	0,0035	0,0173	Nein	Nein	Nein	3-stufig, Schüttungen 0,1/0,5 - 1/2 - 5/8, Dränrohr 2,5 mm



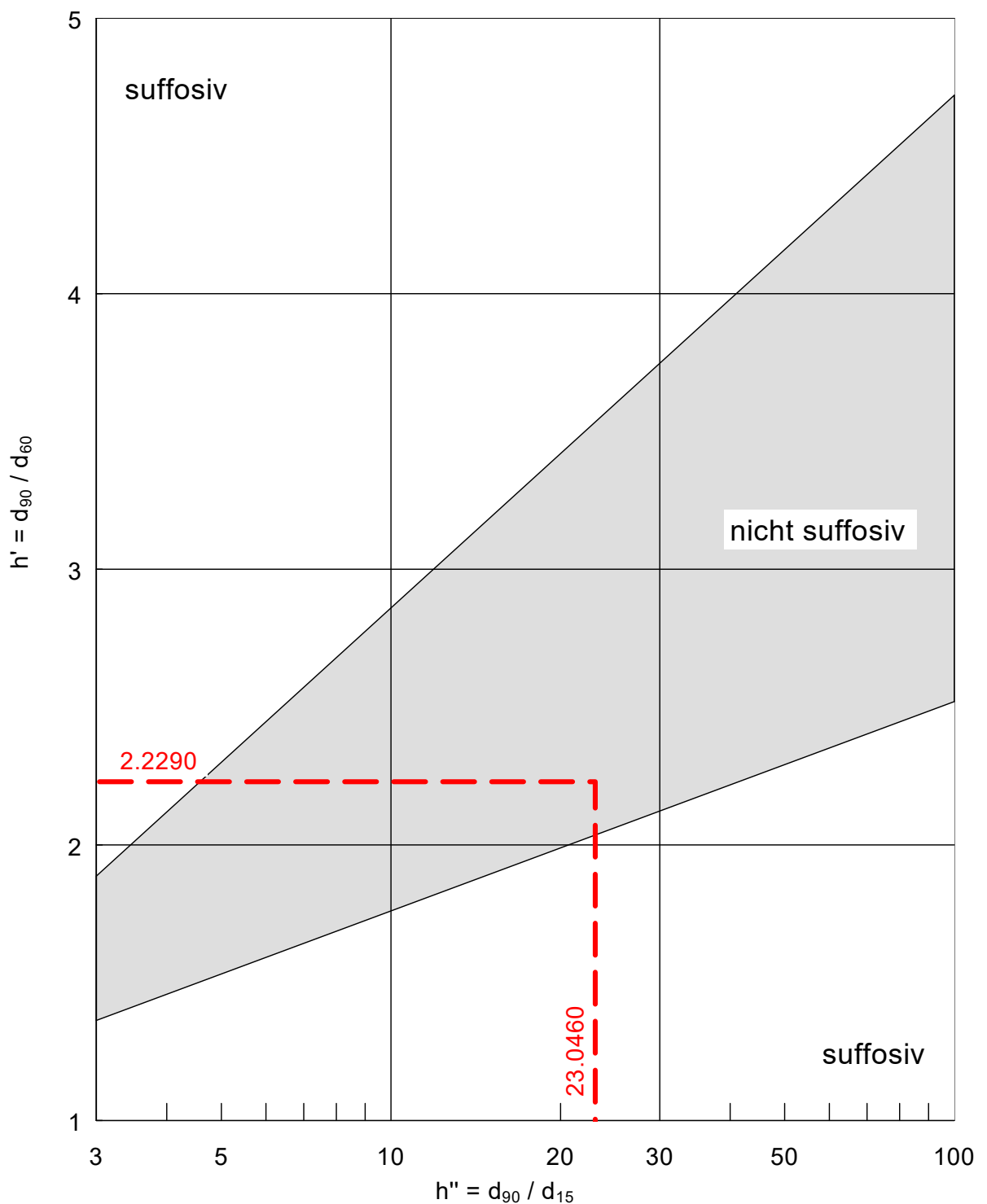
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Boden, umgelagert  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
Boden ist nicht suffosiv



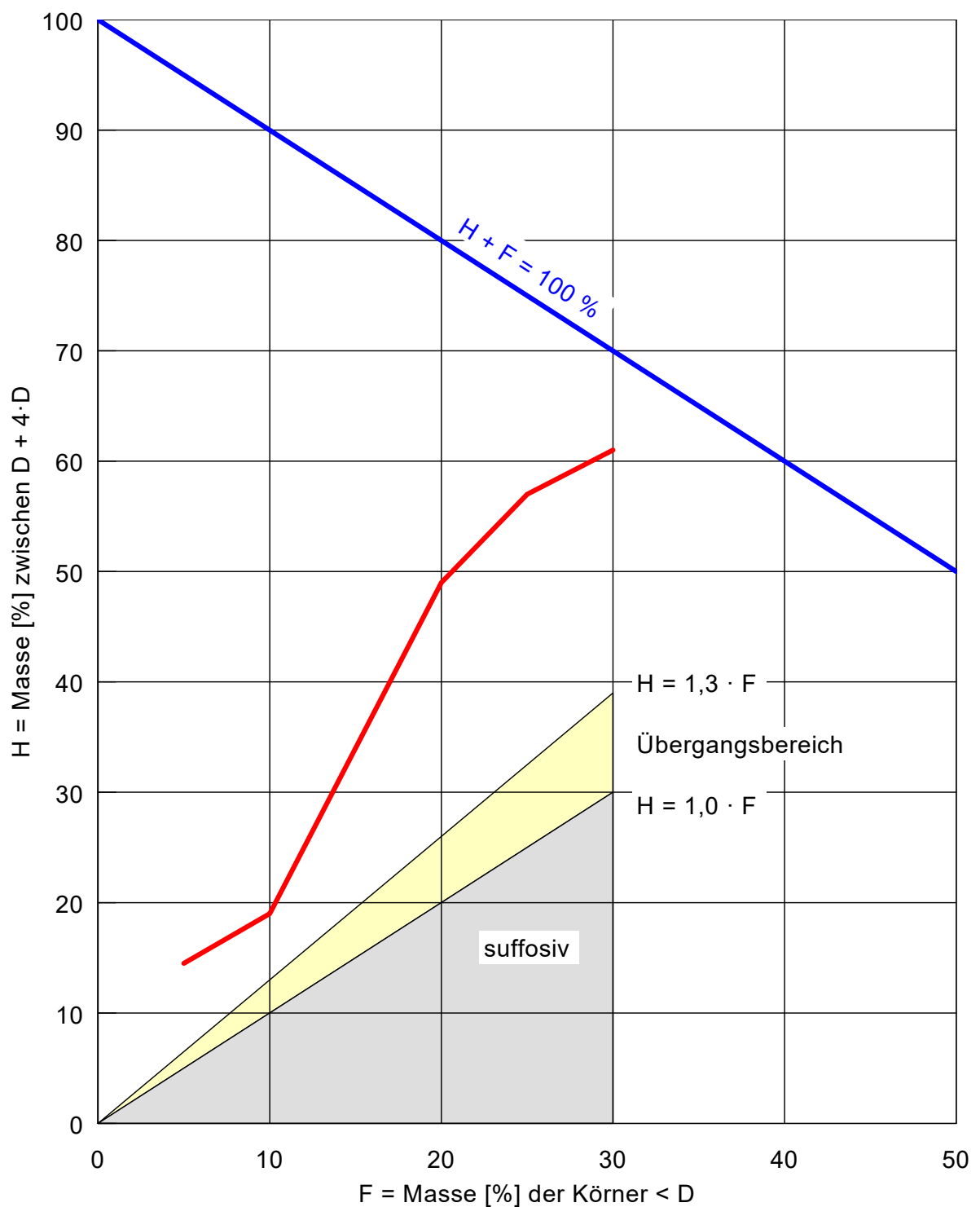
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Sand, schluffig  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
**Boden ist suffosiv**



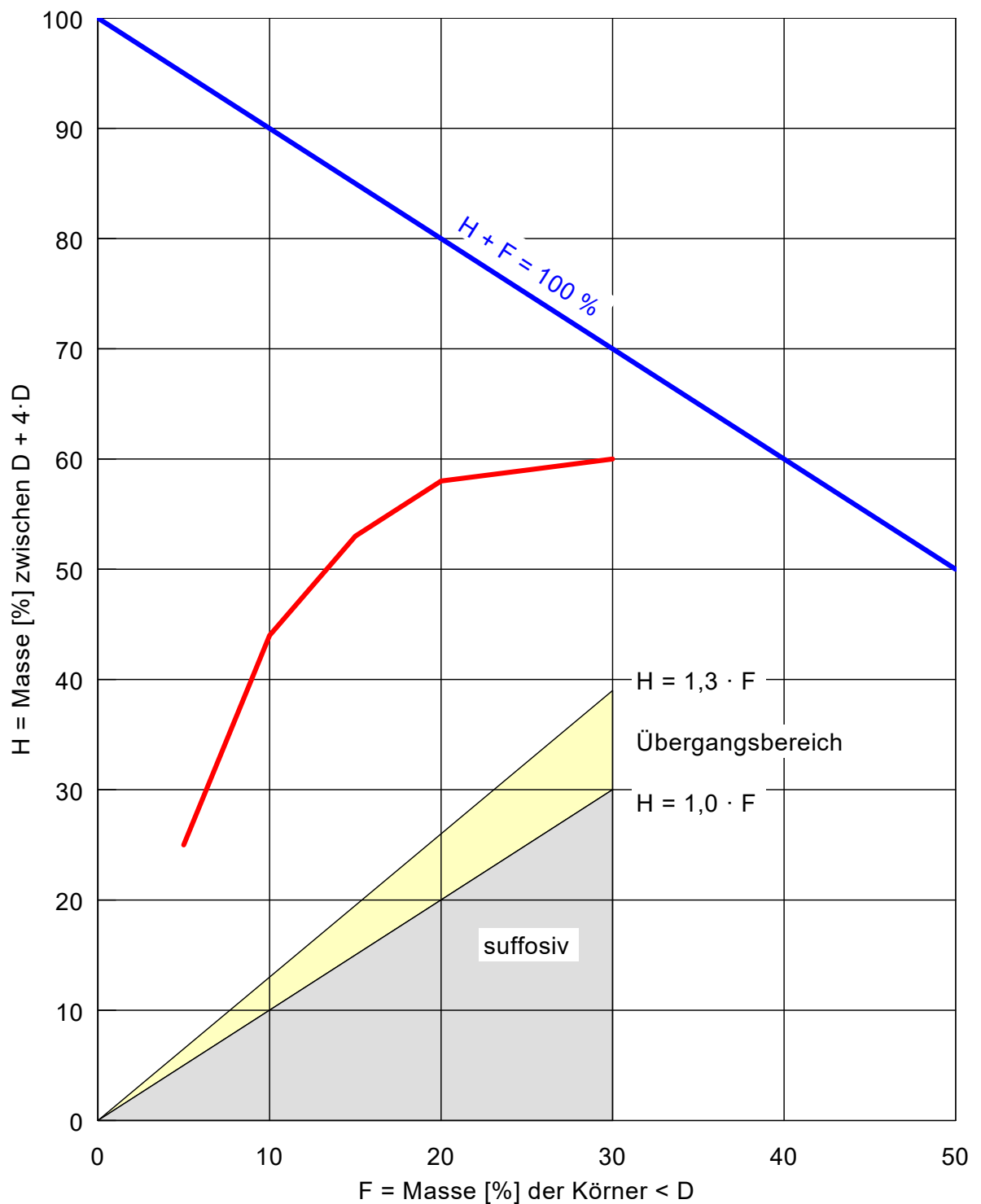
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Burenkova  
Sand, schluffig  
Boden ist nicht suffosiv  
 $d_{15} = 0.017 \text{ mm}$   
 $d_{60} = 0.180 \text{ mm}$   
 $d_{90} = 0.401 \text{ mm}$   
 $h'' = d_{90} / d_{15} = 23.05$   
 $h' = d_{90} / d_{60} = 2.229$



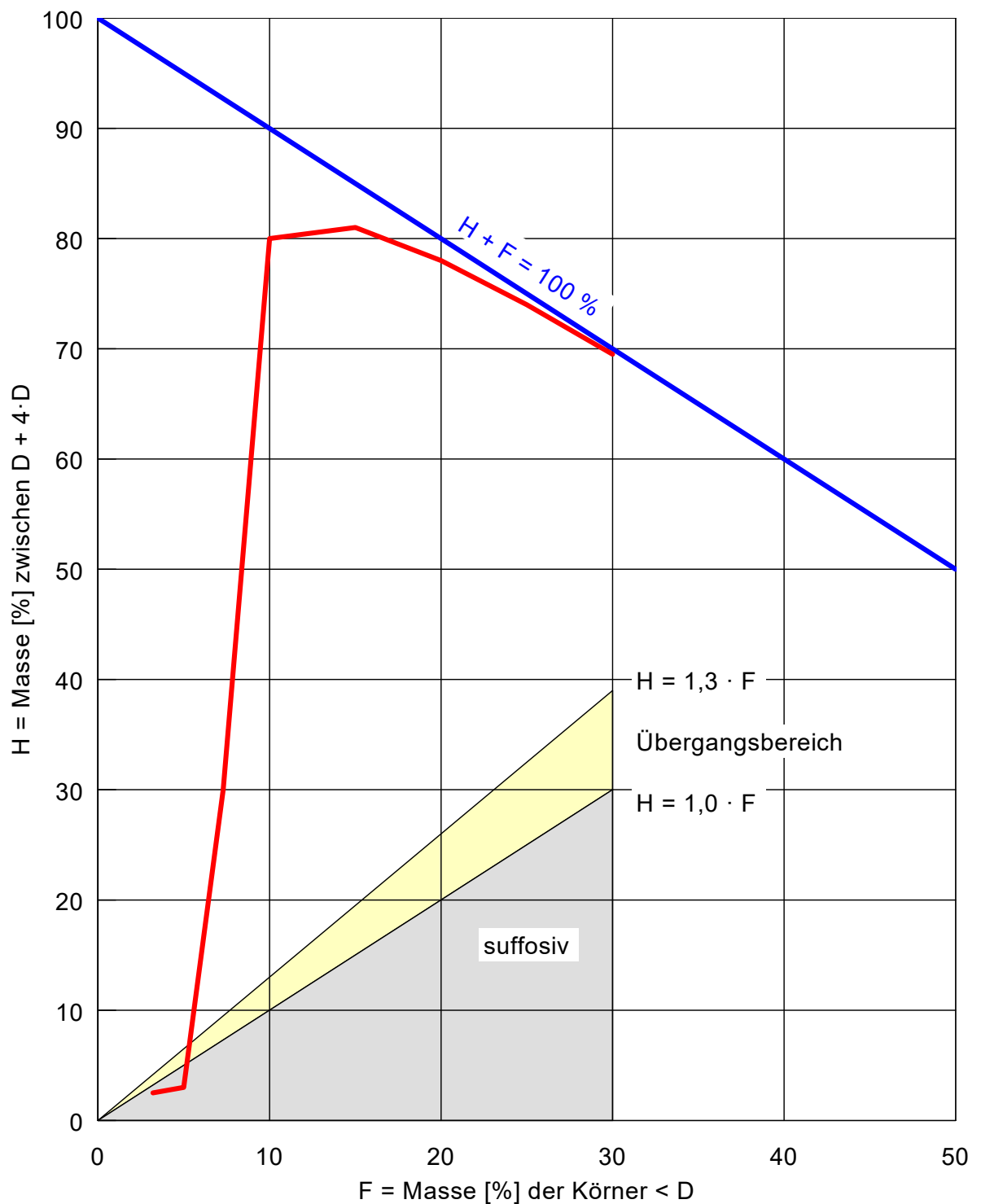
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Sand, schluffig  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
Boden ist nicht suffosiv



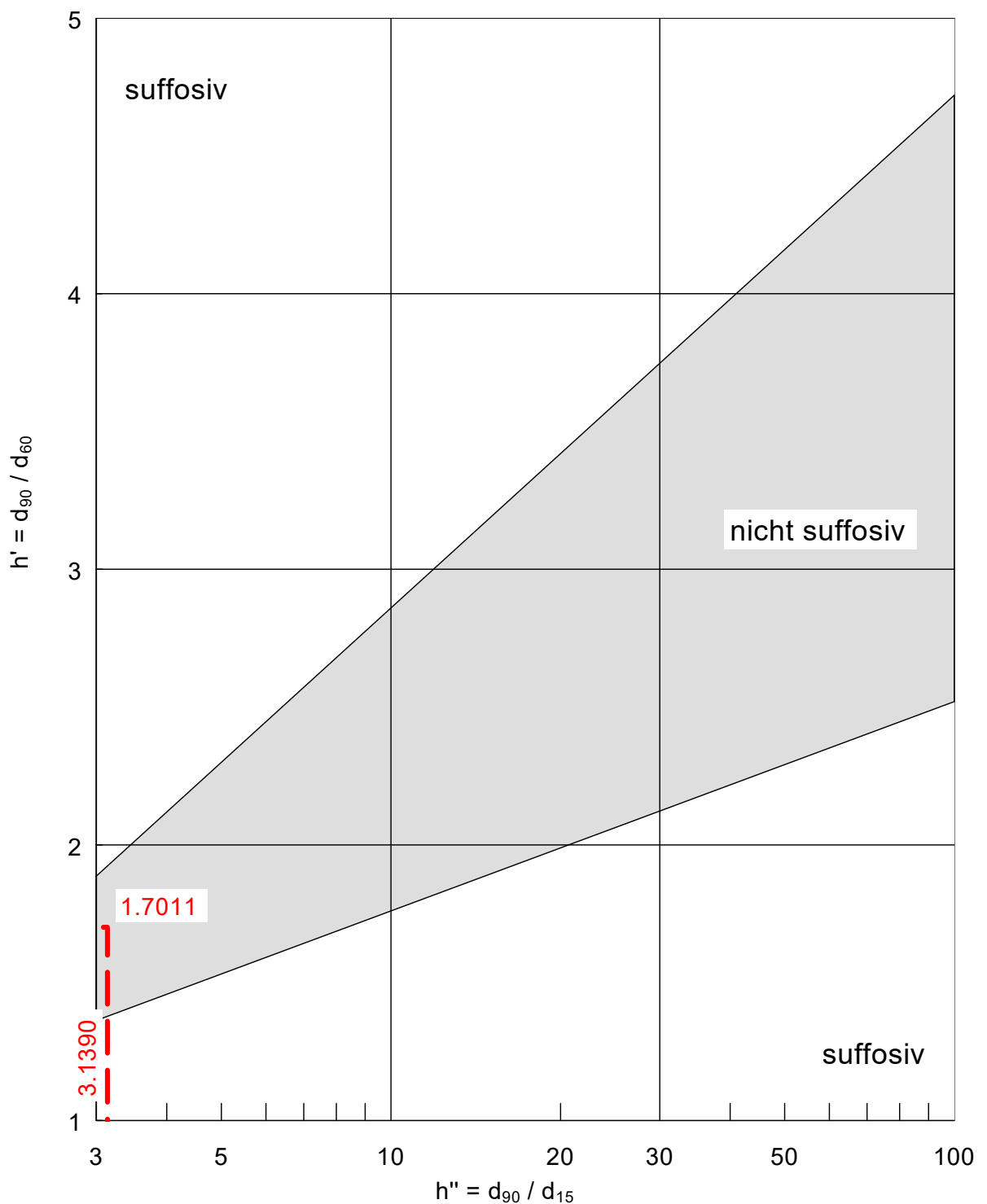
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Sand, schluffig  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
Boden ist nicht suffosiv



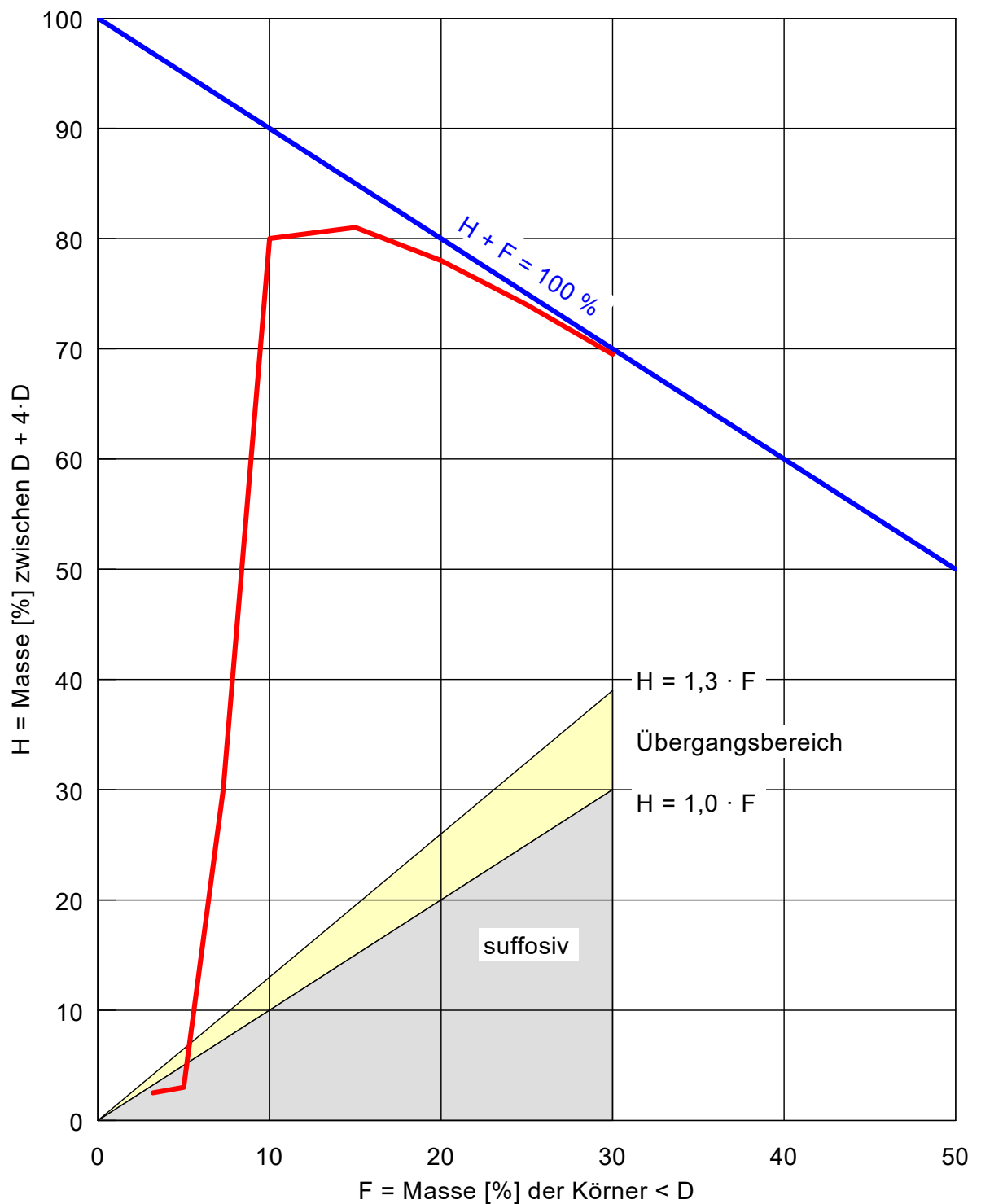
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Sand, schluffig  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
**Boden ist suffosiv**



Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Burenkova  
Sand, schluffig  
Boden ist nicht suffosiv  
 $d_{15} = 0.045 \text{ mm}$   
 $d_{60} = 0.082 \text{ mm}$   
 $d_{90} = 0.140 \text{ mm}$   
 $h'' = d_{90} / d_{15} = 3.139$   
 $h' = d_{90} / d_{60} = 1.701$

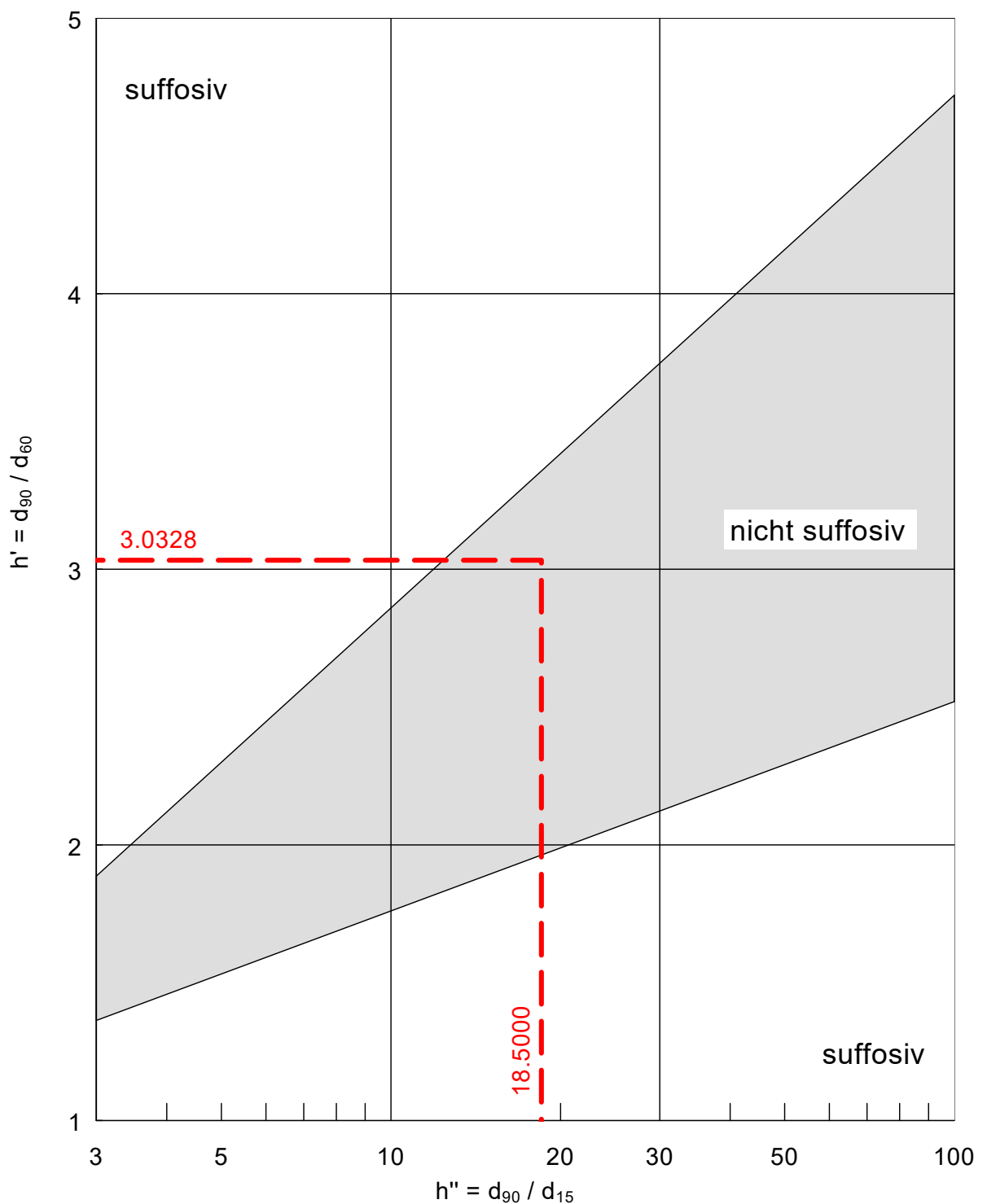


Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Sand, schluffig  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
**Boden ist suffosiv**





Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Burenkova  
Schluff  
Boden ist nicht suffosiv  
 $d_{15} = 0.010 \text{ mm}$   
 $d_{60} = 0.061 \text{ mm}$   
 $d_{90} = 0.185 \text{ mm}$   
 $h'' = d_{90} / d_{15} = 18.50$   
 $h' = d_{90} / d_{60} = 3.033$



Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau

Schluff

$U_{\text{grob}} < 3$

Kriterium nach Burenkova:

Boden liegt außerhalb des Prüfbereichs.

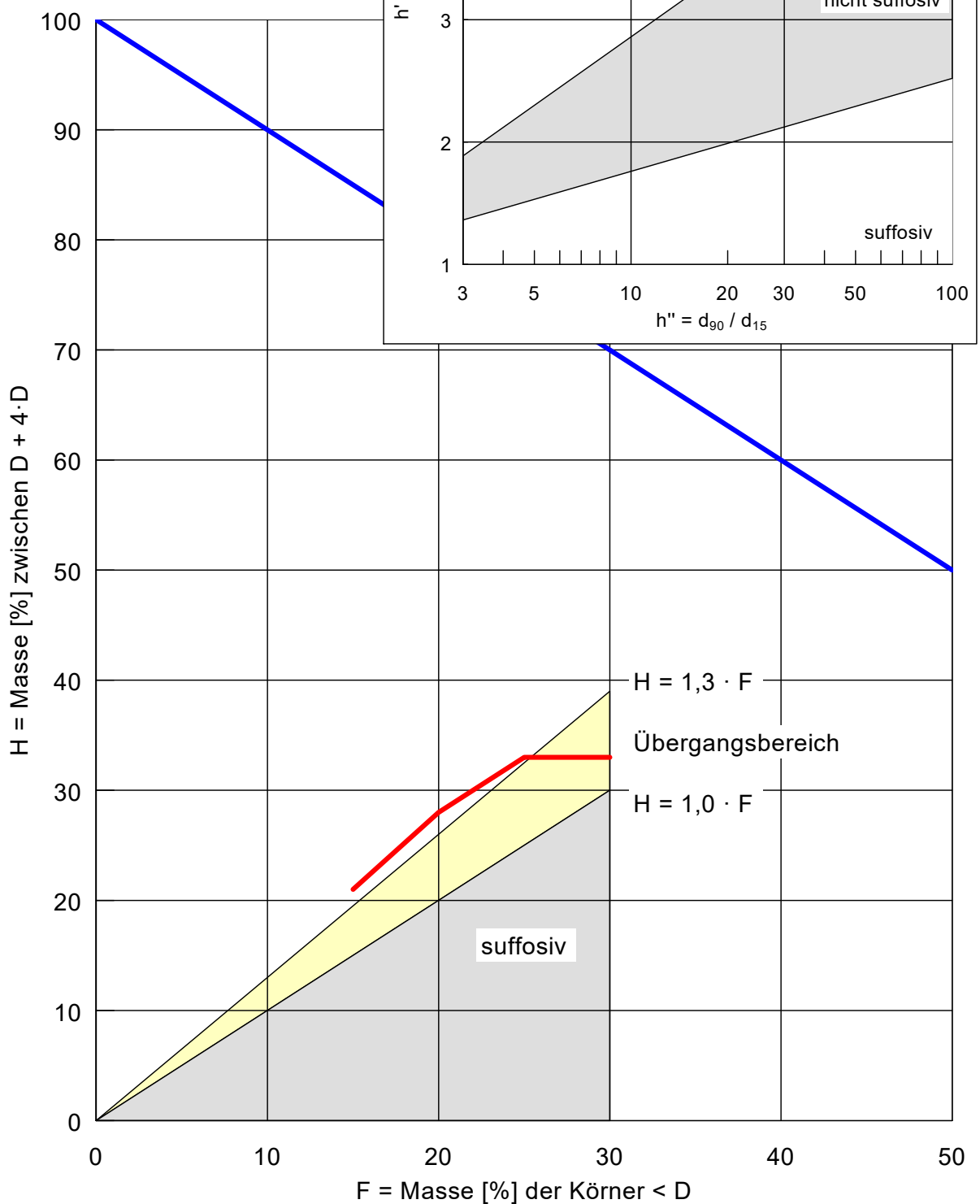
$d_{15} = 0.003 \text{ mm}$

$d_{60} = 0.035 \text{ mm}$

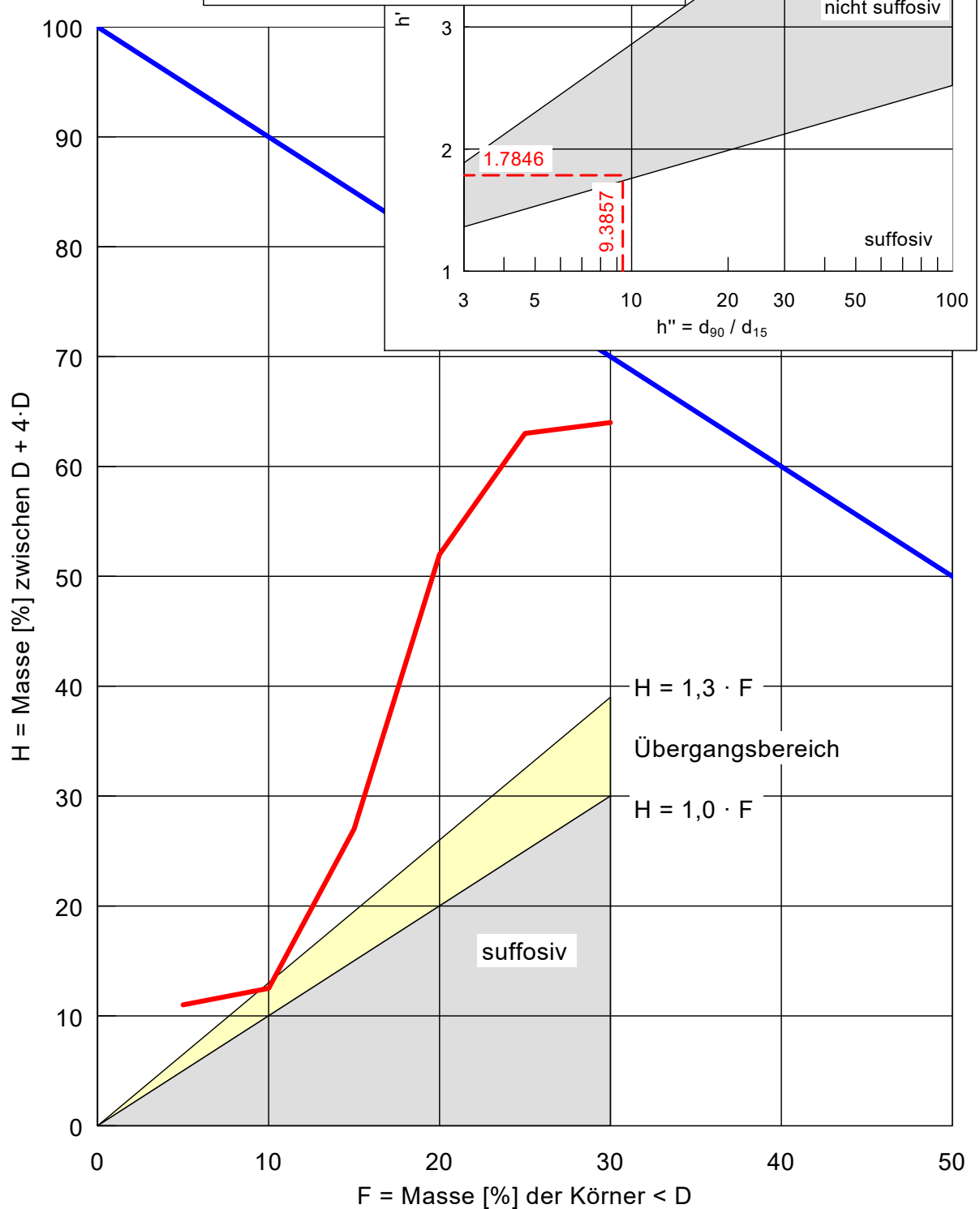
$d_{90} = 0.270 \text{ mm}$

$h'' = d_{90} / d_{15} = 81.82$

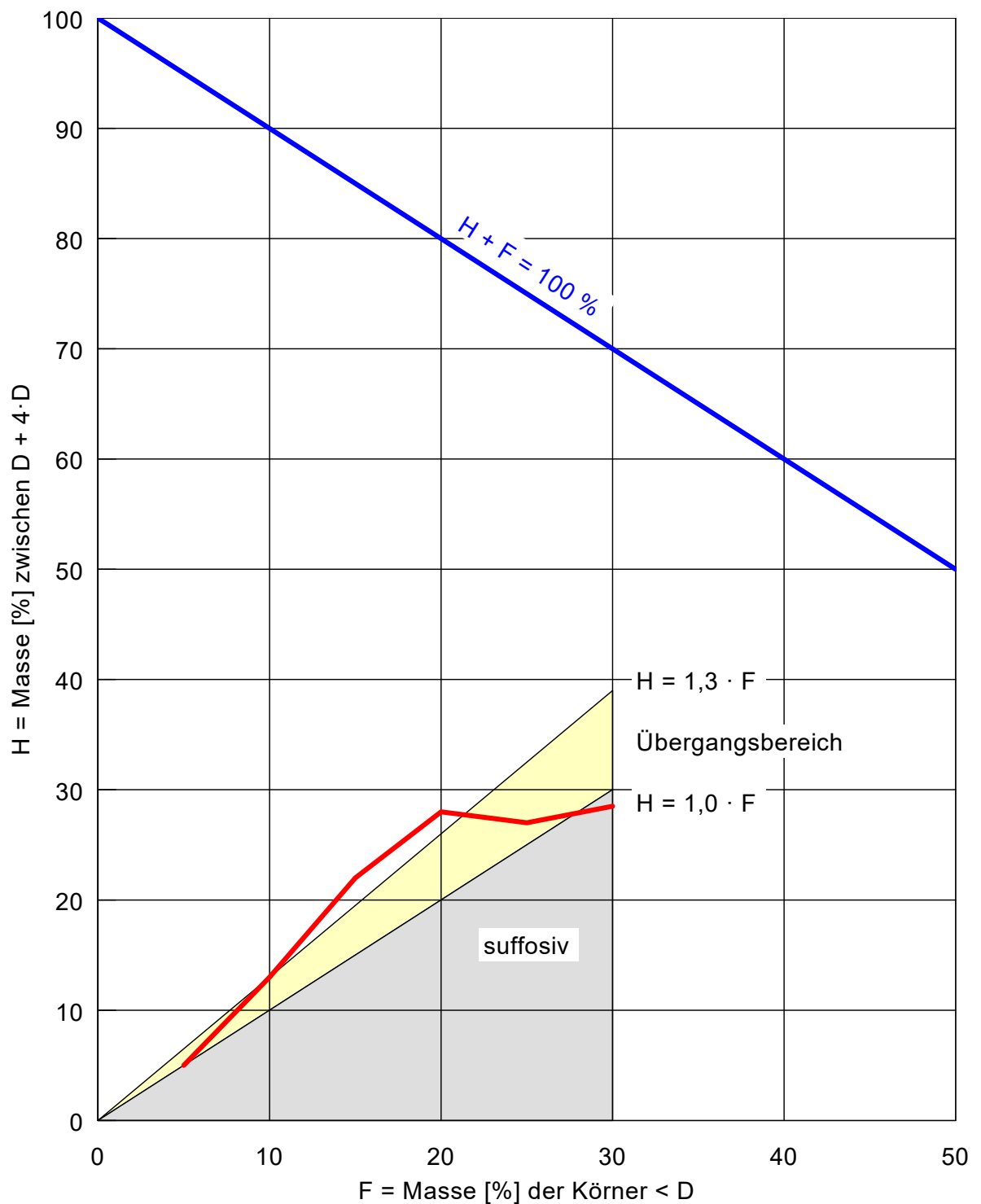
$h' = d_{90} / d_{60} = 7.736$



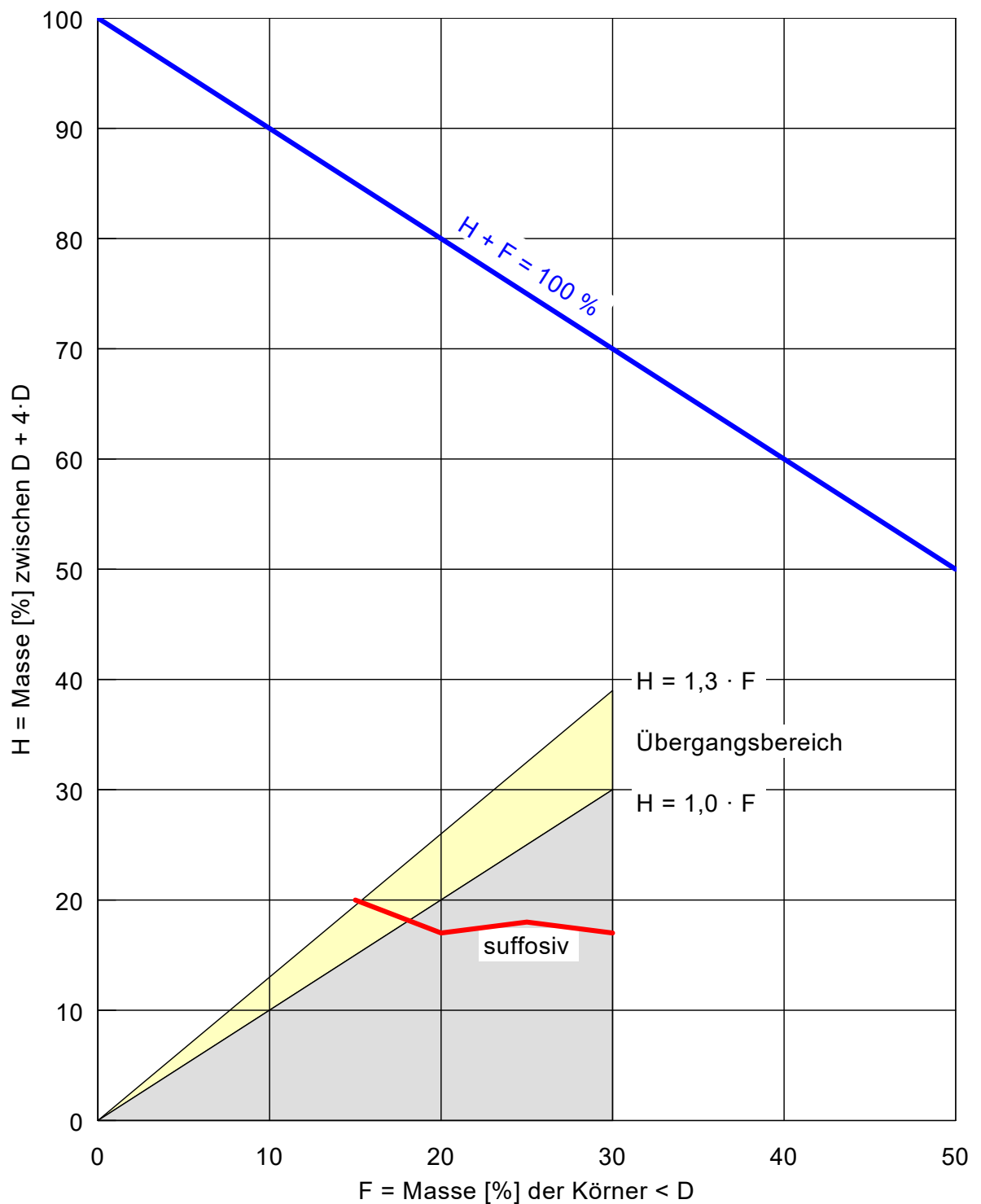
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Sand, schluffig  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
Kriterium nach Burenkova:  
Boden ist nicht suffosiv  
 $d_{15} = 0.059 \text{ mm}$   
 $d_{60} = 0.308 \text{ mm}$   
 $d_{90} = 0.550 \text{ mm}$   
 $h'' = d_{90} / d_{15} = 9.386$   
 $h' = d_{90} / d_{60} = 1.785$



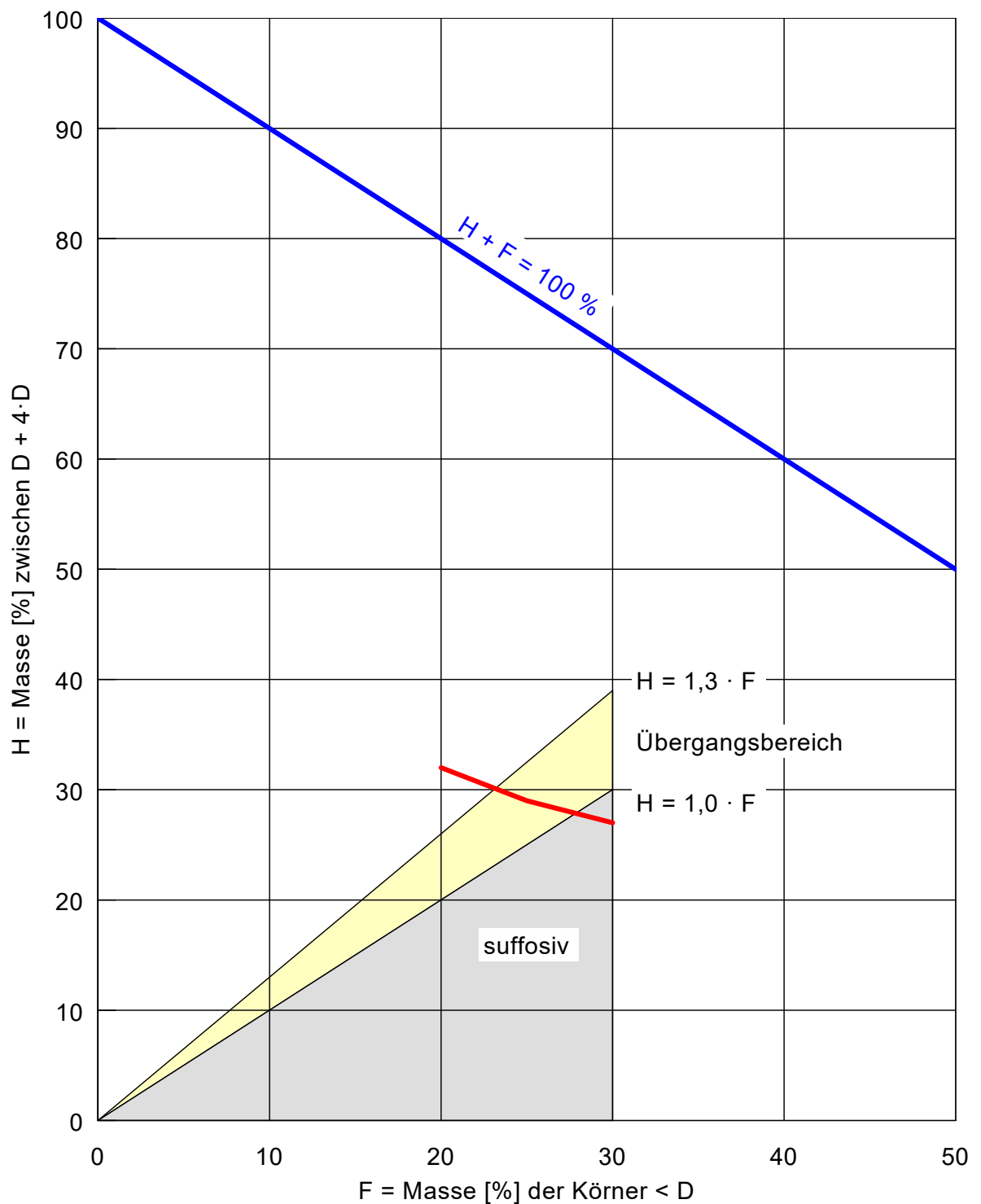
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Sand, stark schluffig  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
**Boden ist suffosiv**



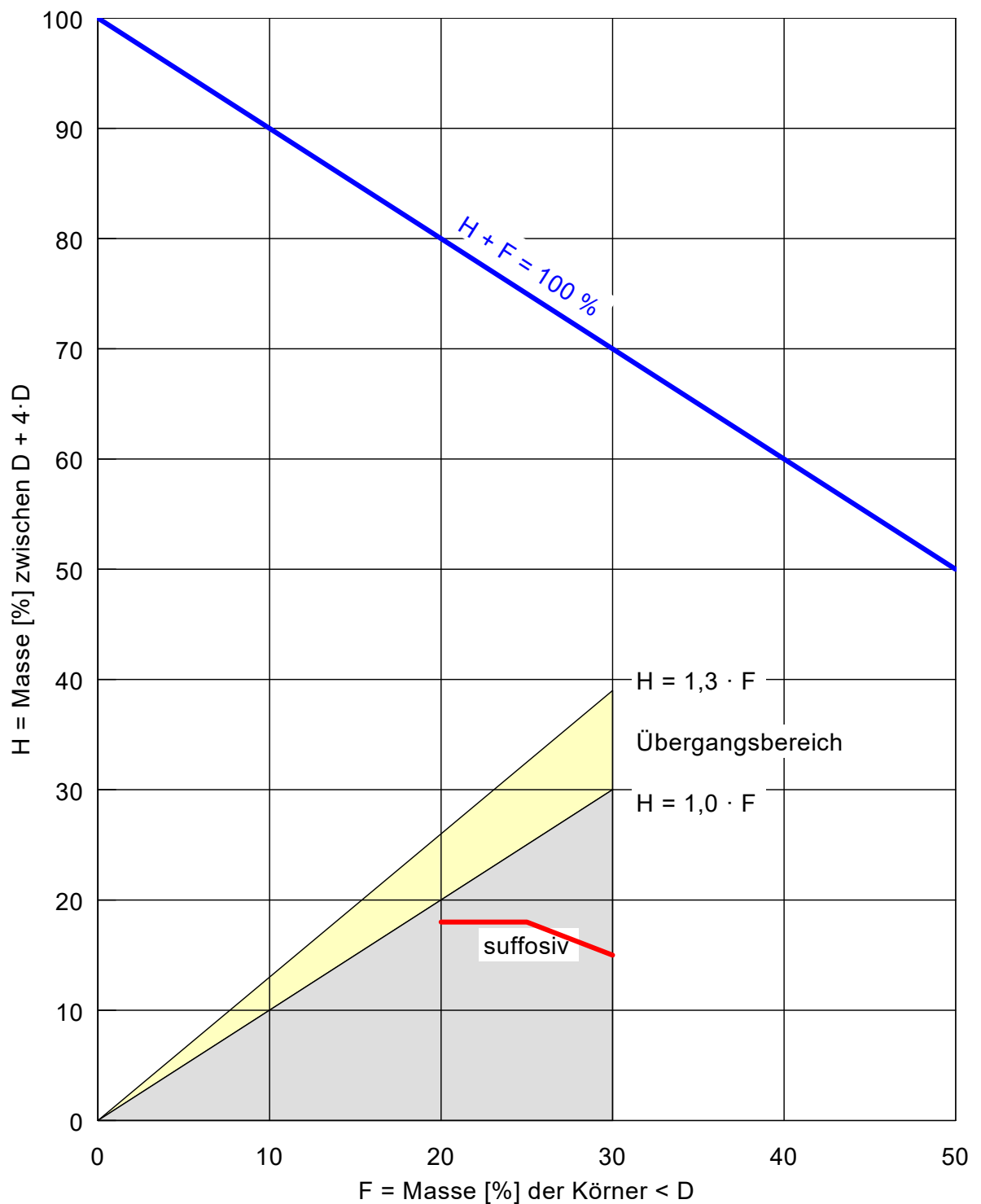
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Schluff  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
**Boden ist suffosiv**



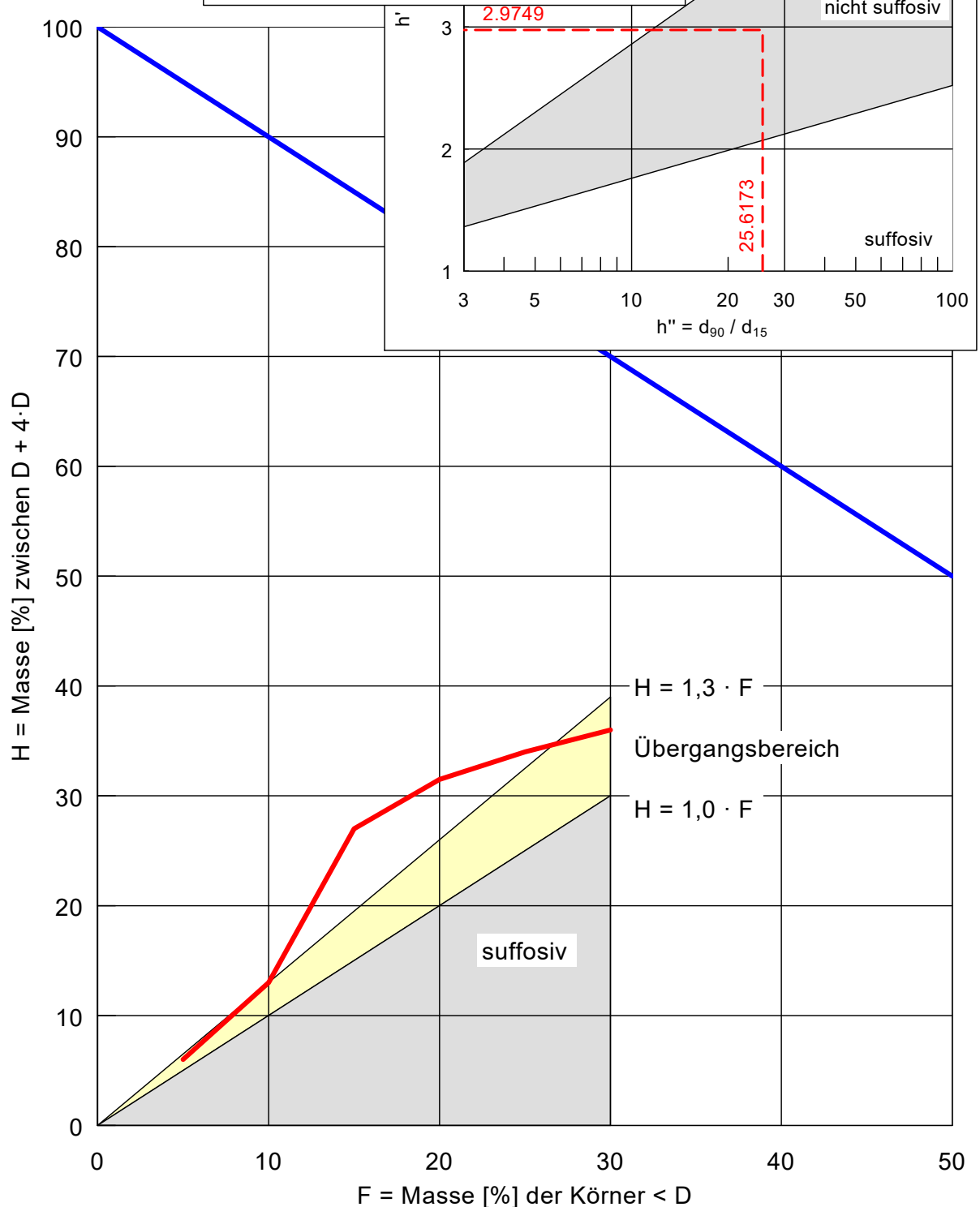
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Mergel  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
**Boden ist suffosiv**



Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Schluff  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
**Boden ist suffosiv**

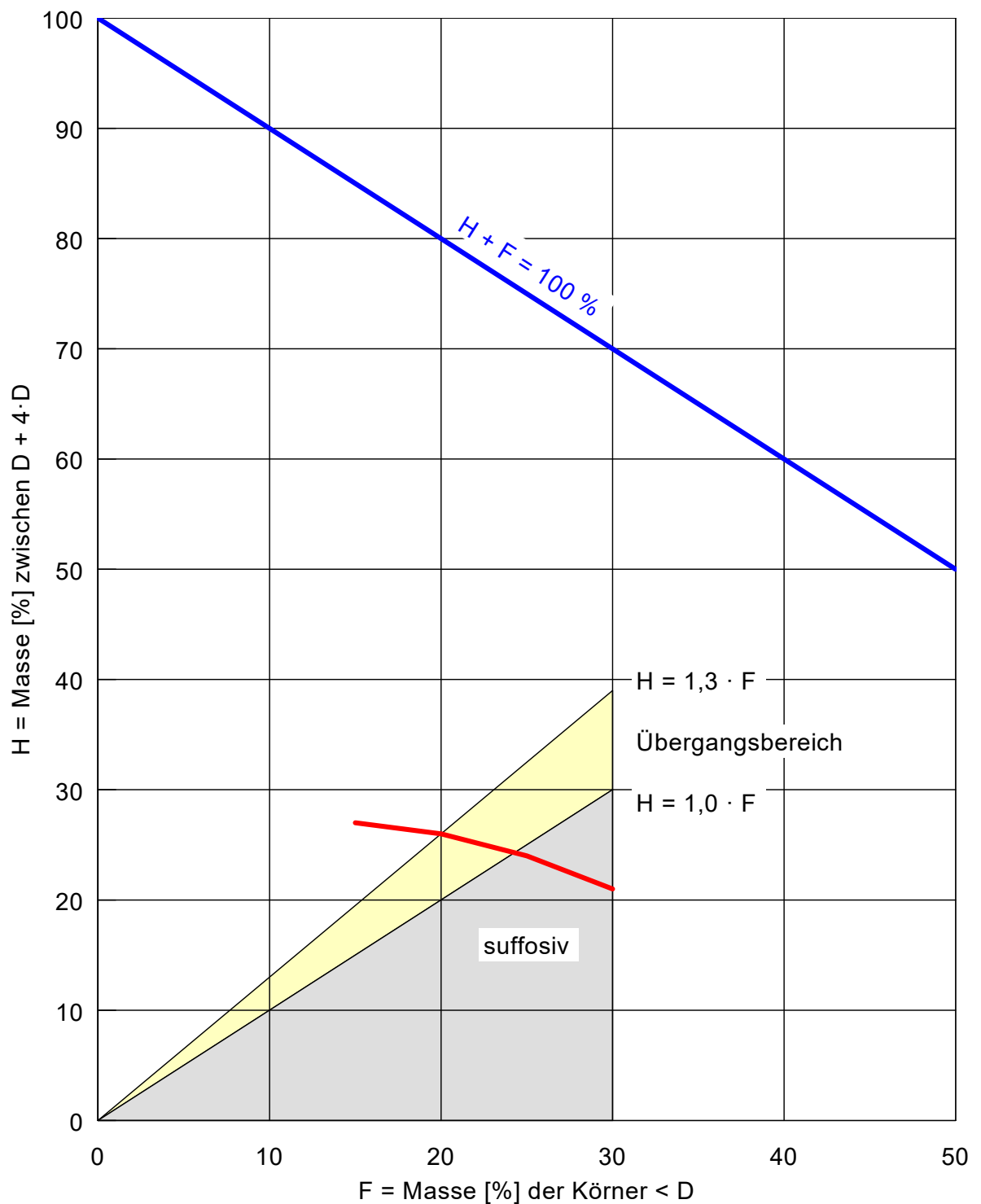


Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Sand, stark schluffig  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
Kriterium nach Burenkova:  
Boden ist nicht suffosiv  
 $d_{15} = 0.016 \text{ mm}$   
 $d_{60} = 0.140 \text{ mm}$   
 $d_{90} = 0.415 \text{ mm}$   
 $h'' = d_{90} / d_{15} = 25.62$   
 $h' = d_{90} / d_{60} = 2.975$





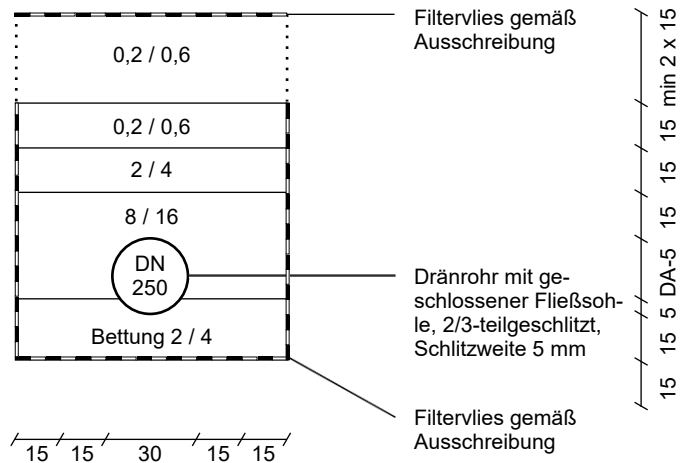
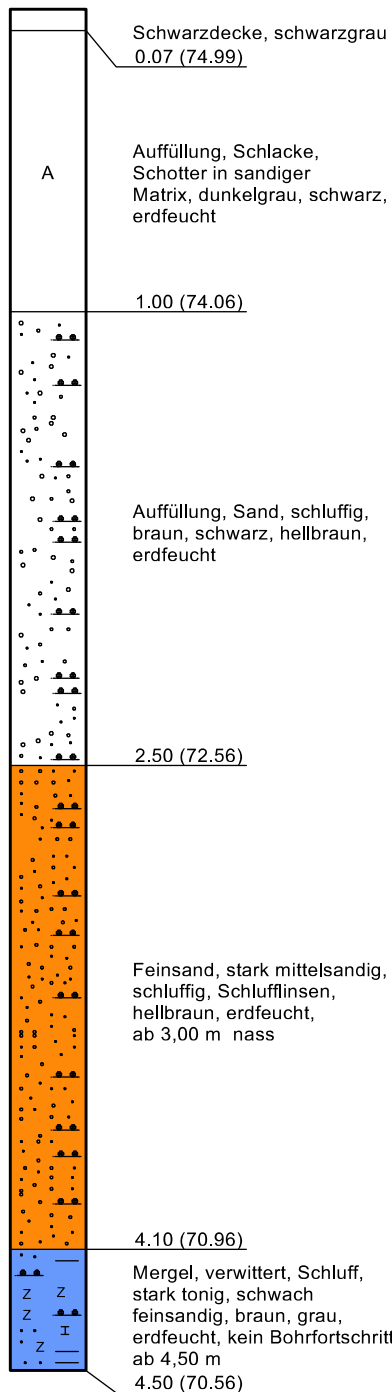
Geo- und Umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer-Straße 2. BA  
in Hamm-Bockum-Hövel  
Verfahren: Kenney / Lau  
Mergel  
 $U_{\text{grob}} < 3$   
**Boden ist suffosiv**





# KRB 2

75,06



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
In Hamm-Bockum-Hövel

Projektnr.: 1615 / 24

Regelprofil Dränage KRB 2

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
06.08.2025

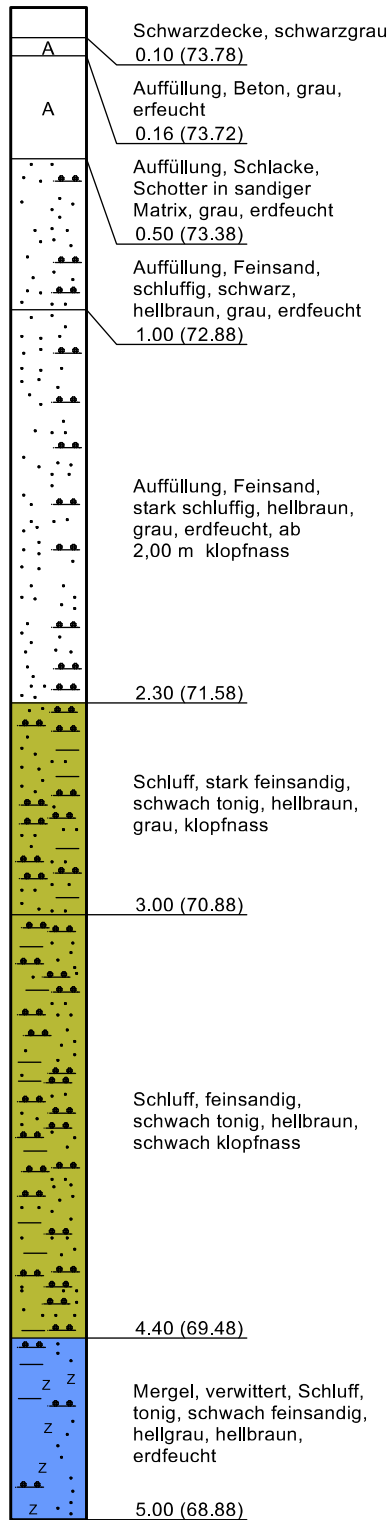
gezeichnet / geprüft:  
Her / We

Maßstab:  
1 : 25

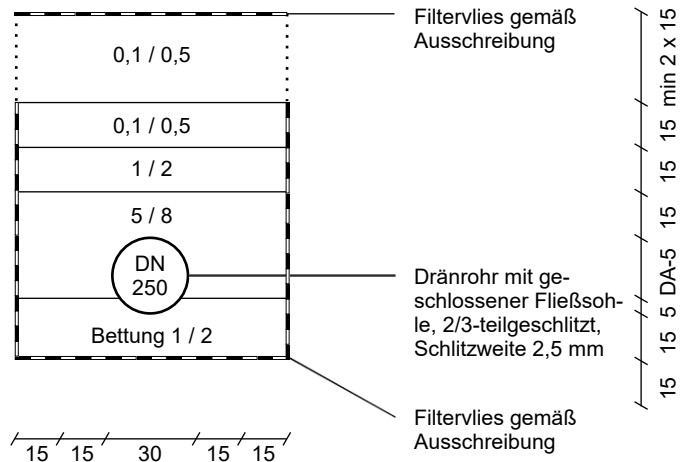
Anlagen-Nr.:  
13.2

# KRB 3

73,88



mind. 20



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
In Hamm-Bockum-Hövel

Projektnr.: 1615 / 24

Regelprofil Dränage KRB 3

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
06.08.2025

gezeichnet / geprüft:  
Her / We

Maßstab:  
1 : 25

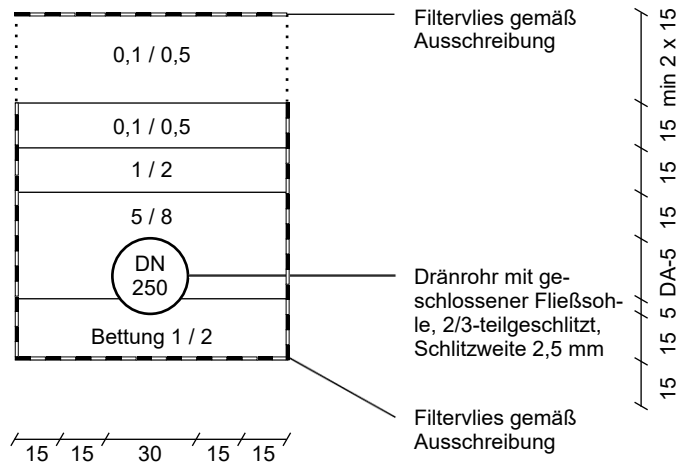
Anlagen-Nr.:  
13.3

# KRB 4

73,19



mind. 20



Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
In Hamm-Bockum-Hövel

Projektnr.: 1615 / 24

Regelprofil Dränage KRB 4

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
06.08.2025

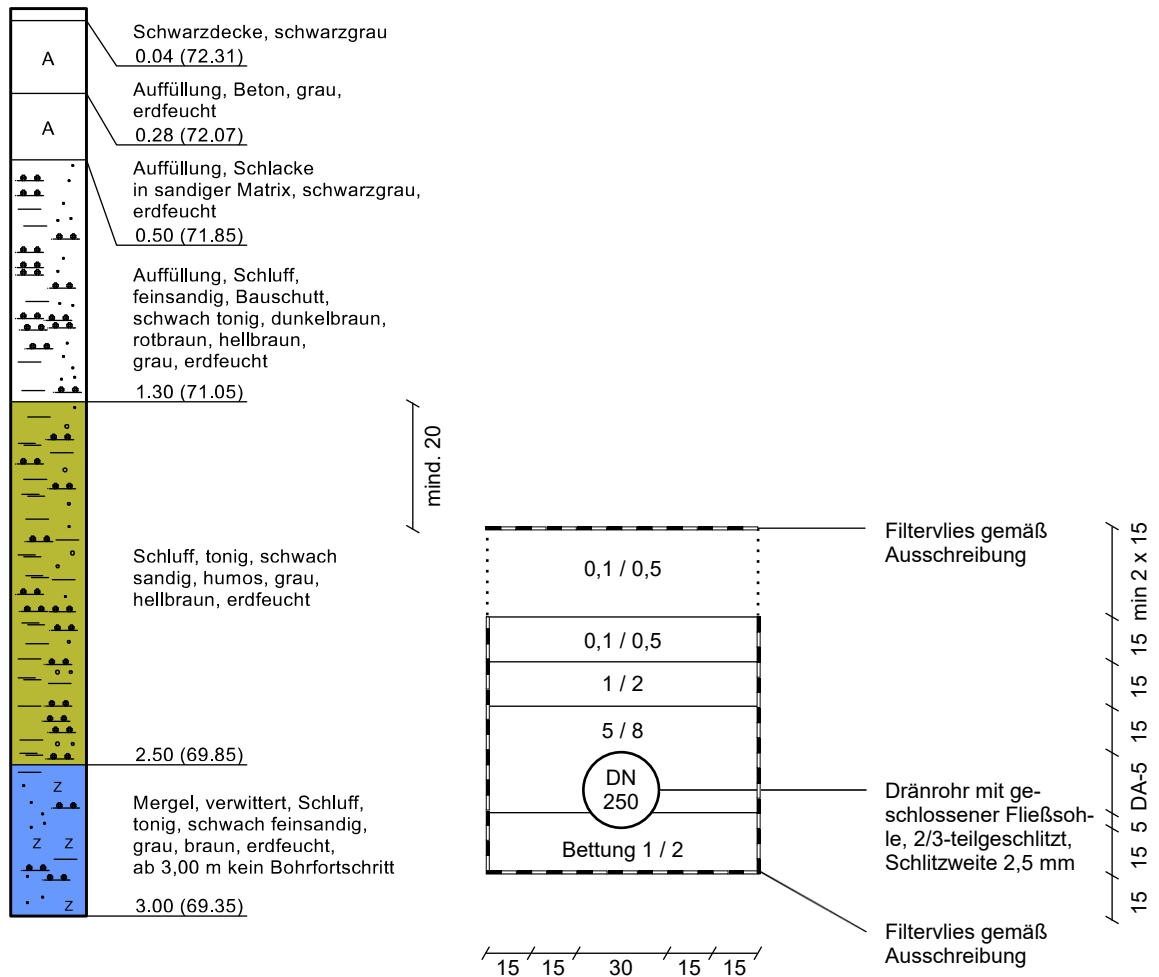
gezeichnet / geprüft:  
Her / We

Maßstab:  
1 : 25

Anlagen-Nr.:  
13.4

# KRB 5

72,35



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
In Hamm-Bockum-Hövel

Projektnr.: 1615 / 24

Regelprofil Dränage KRB 5

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
06.08.2025

gezeichnet / geprüft:  
Her / We

Maßstab:  
1 : 25

Anlagen-Nr.:  
13.5

71,07



Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
In Hamm-Bockum-Hövel

Projektnr.: 1615 / 24

## Regelprofil Drainage KRB 6

**Lippeverband**  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
06.08.2025

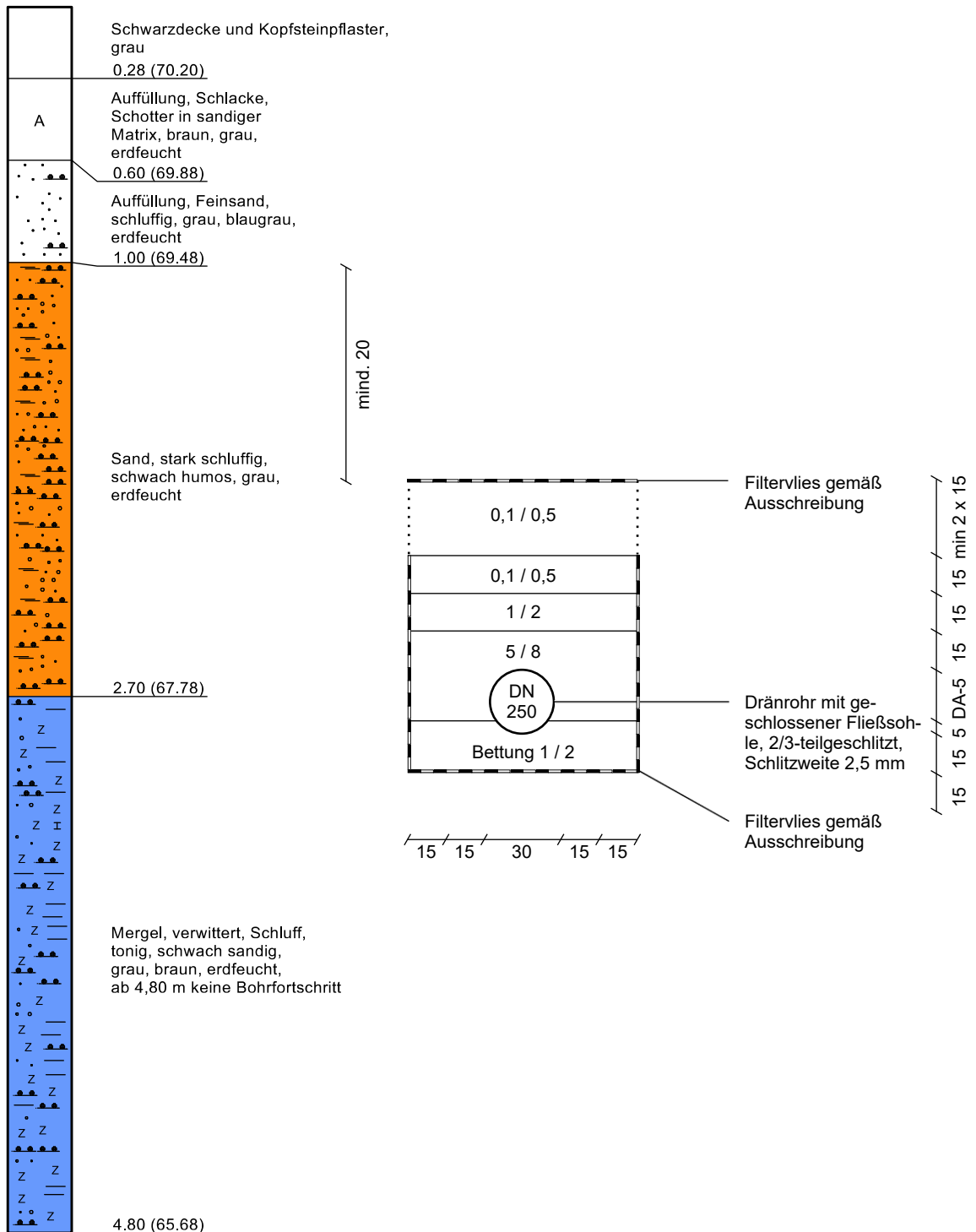
gezeichnet / geprüft:  
Her / We

Maßstab:  
1 : 25

Anlagen-Nr.: 13.6

KRB 7

70,48



geologie:büro

Dr. Lutz Jendrzewski  
Hans-Peter Wefers

Luitpoldstraße 52, 45881 Gelsenkirchen  
Tel.: 0209 / 177 -87 76, Fax: 0209 / 177 -45 991

Geo- und umwelttechnischer Bericht zur  
Kanalbaumaßnahme Hammer Straße 2. BA  
In Hamm-Bockum-Hövel

Projektnr.: 1615 / 24

Regelprofil Dränage KRB 7

Lippeverband  
Wassermanagement / Technische Services  
Geschäftsbereich Betrieb  
Stadtentwässerung Hamm



Datum:  
06.08.2025

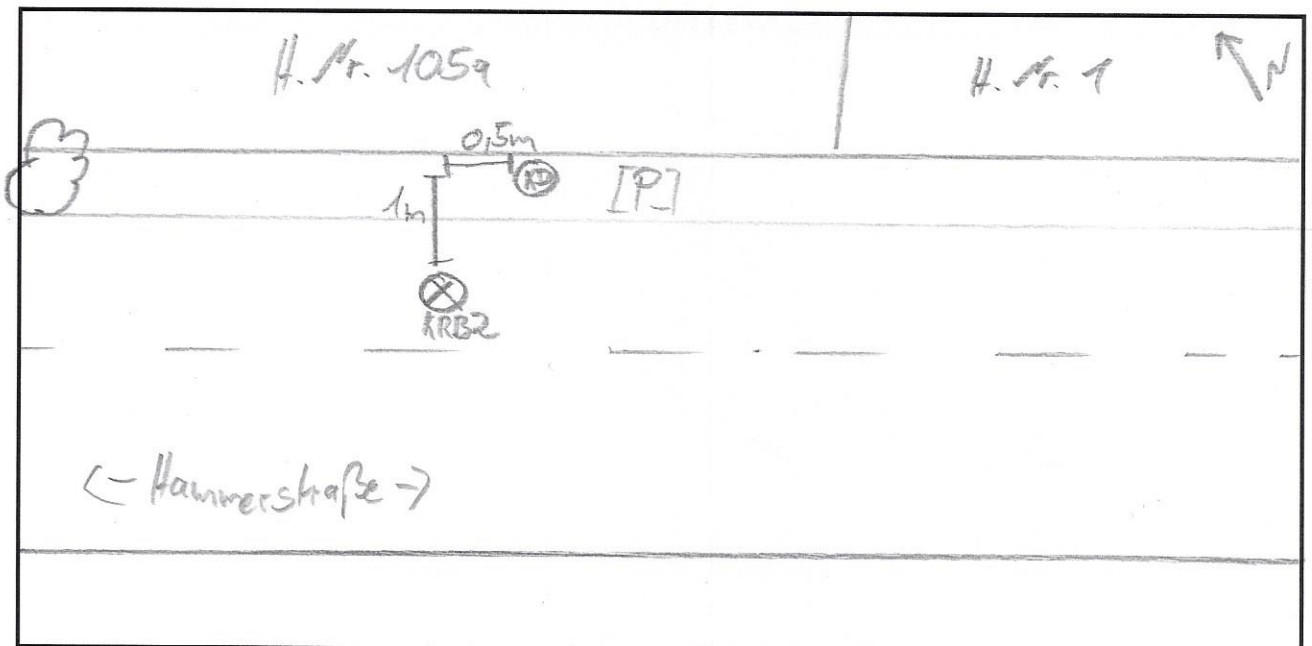
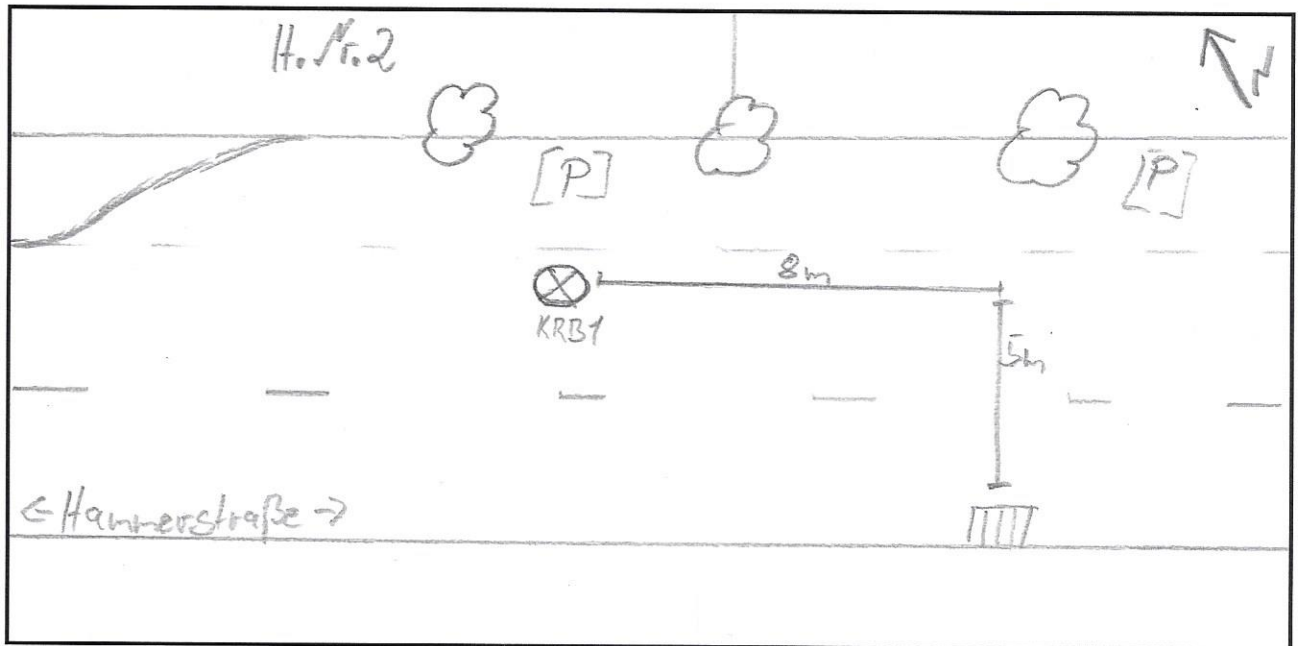
gezeichnet / geprüft:  
Her / We

Maßstab:  
1 : 25

Anlagen-Nr.:  
13.7



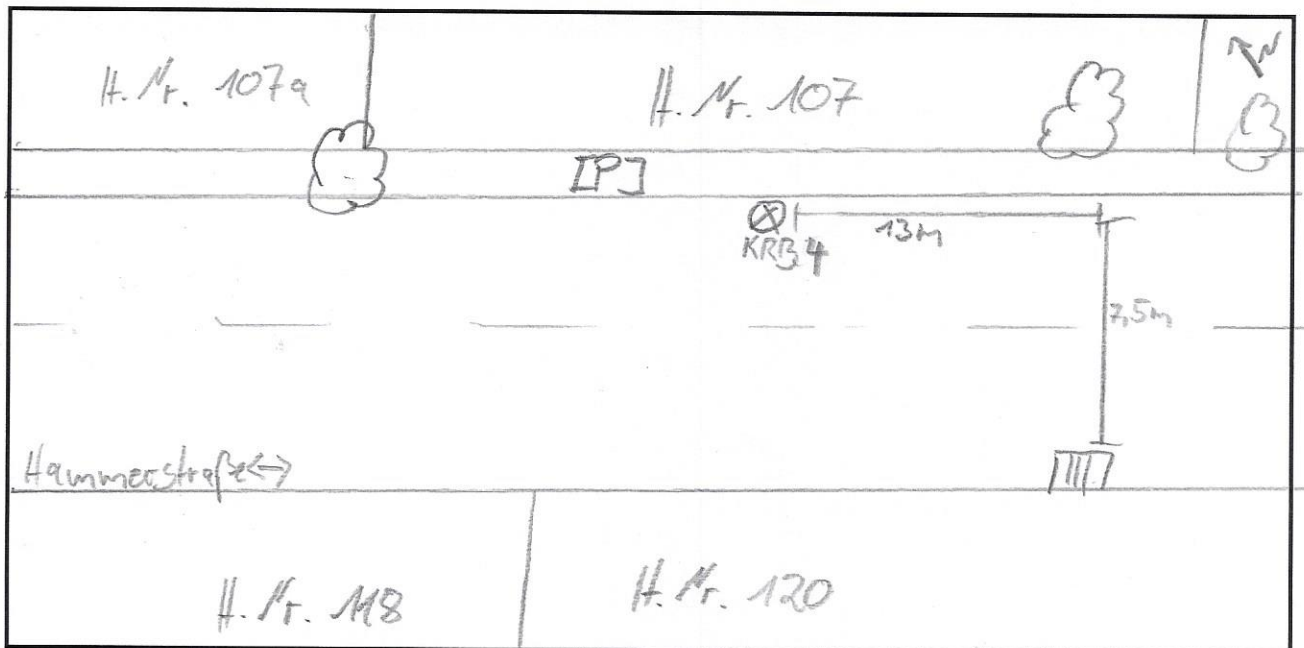
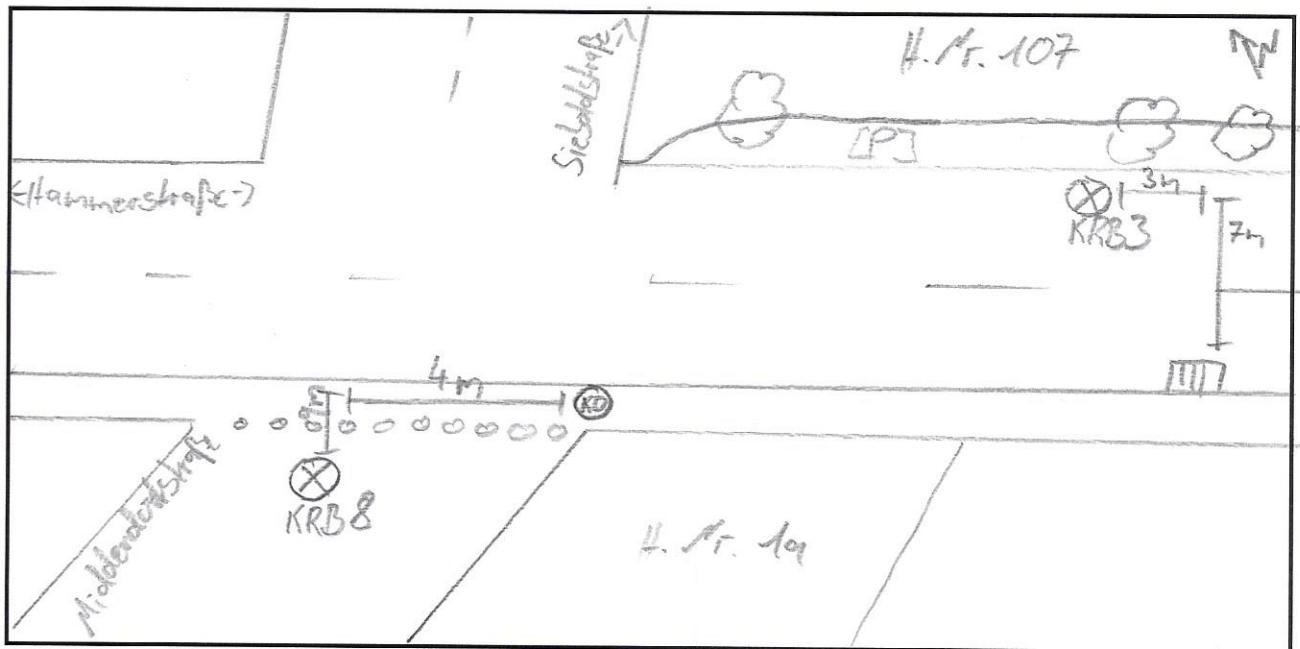
Lageskizze der Ansatzpunkte der Bohrungen KRB 1 und KRB 2



Projekt: 1615 / 24

Datum: 27.08.2024

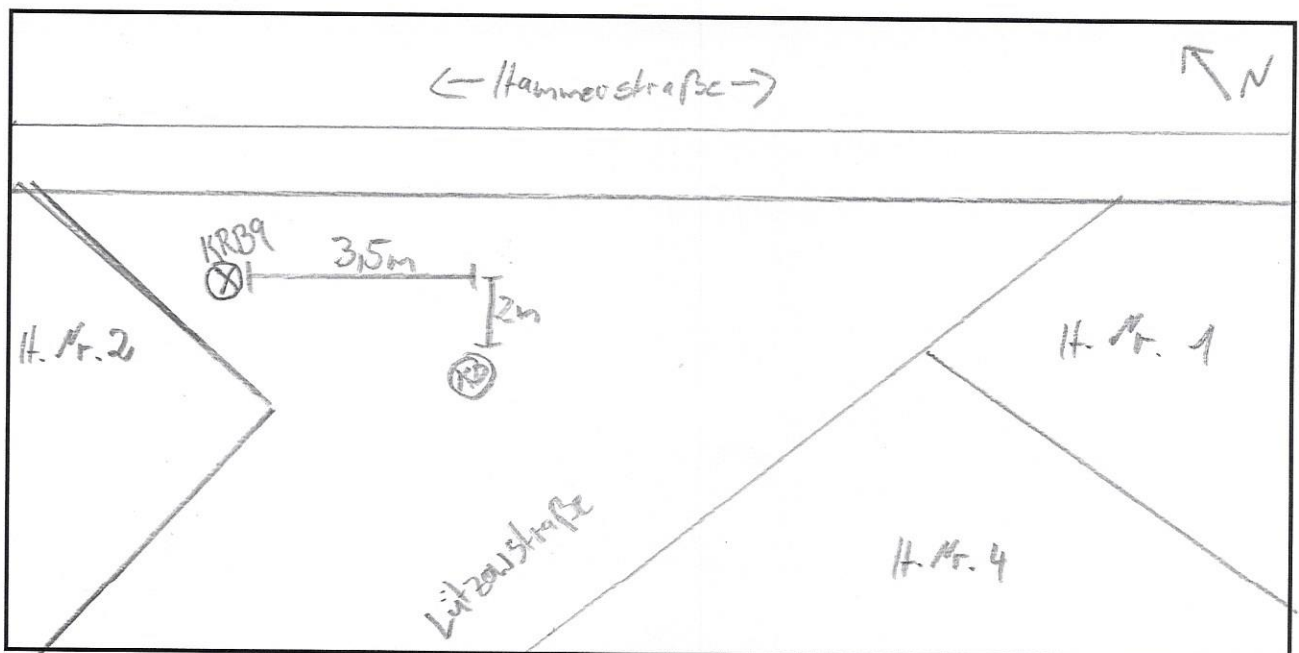
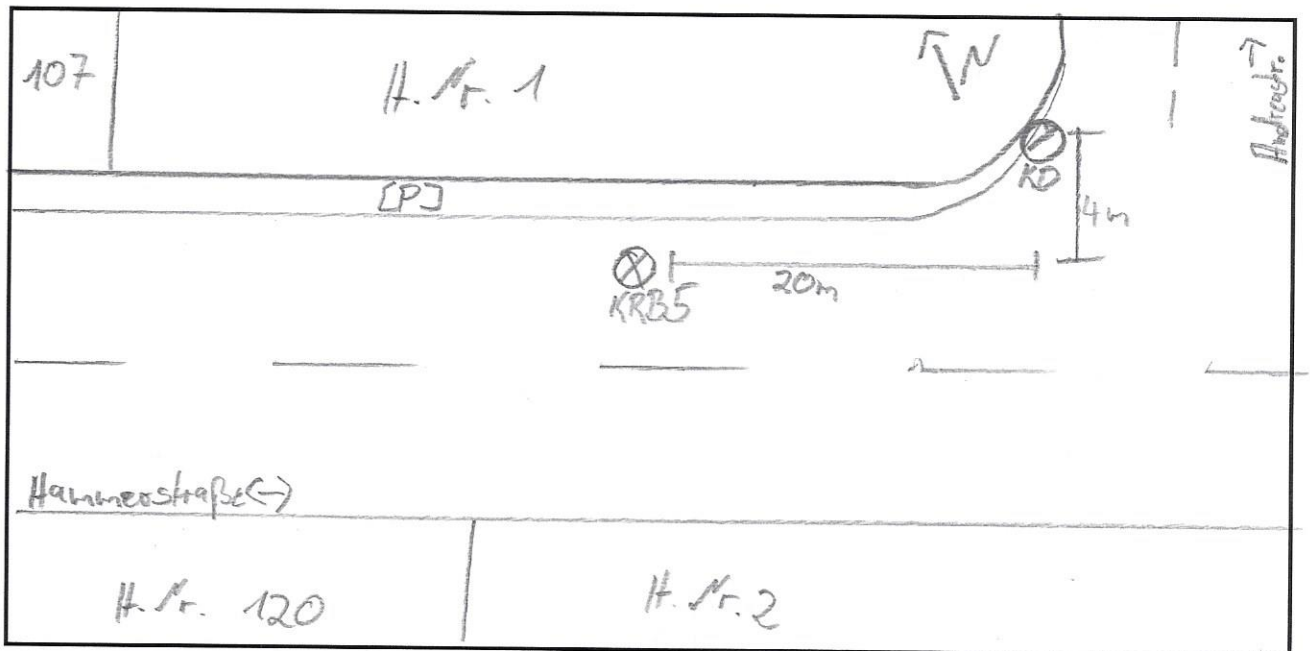
Lageskizze der Ansatzpunkte der Bohrungen KRB 3, KRB 8 und KRB 4



Projekt: 1615 / 24

Datum: 27.08.2024

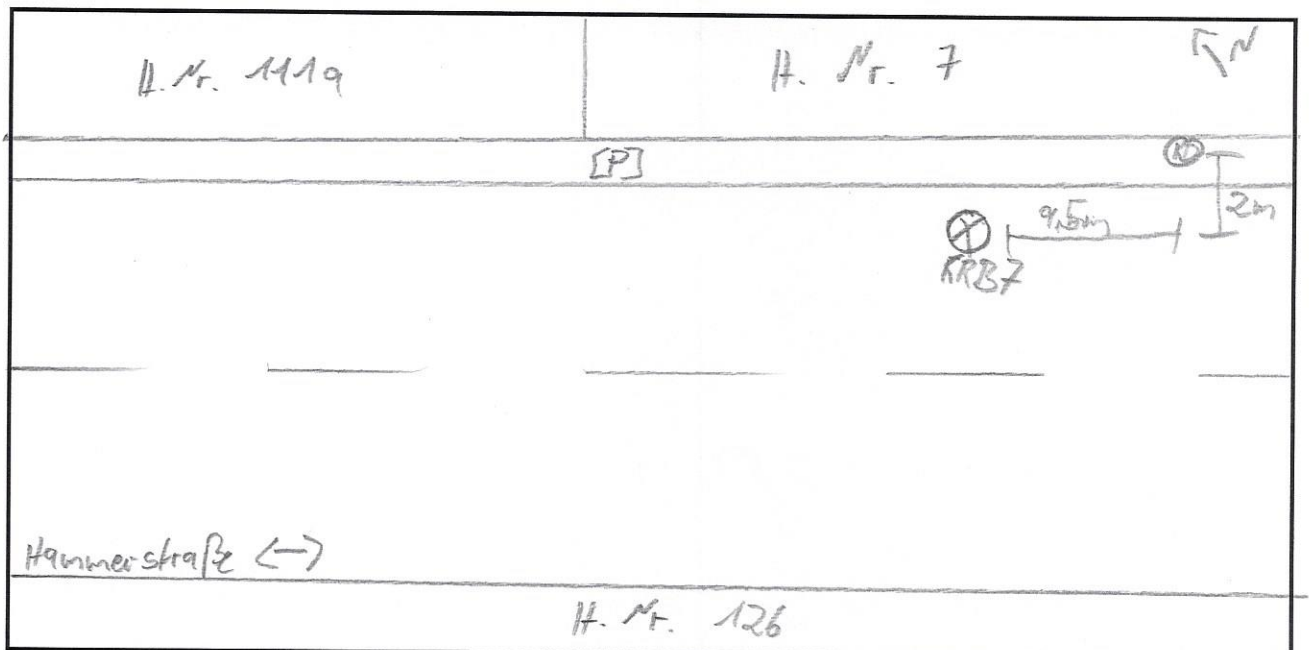
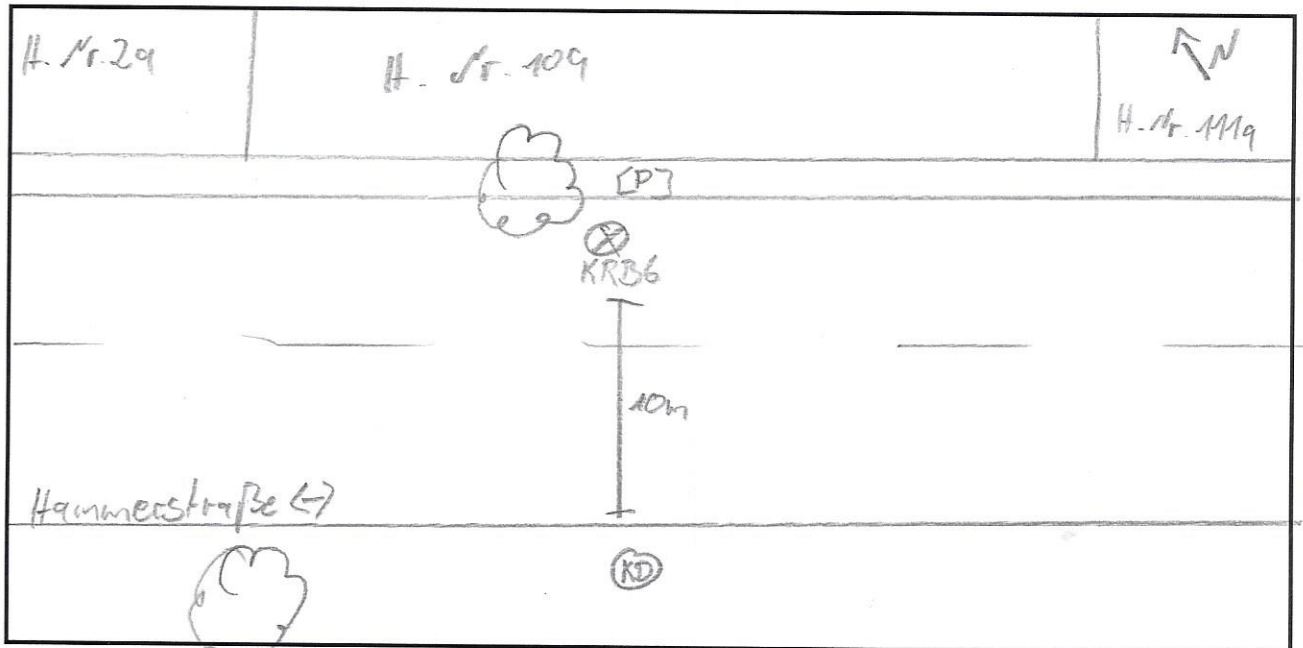
Lageskizze der Ansatzpunkte der Bohrungen KRB 5 und KRB 9



Projekt: 1615 / 24

Datum: 27.08.2024

## Lageskizze der Ansatzpunkte der Bohrungen KRB 6 und KRB 7

Projekt: 1615 / 24Datum: 27.08.2024