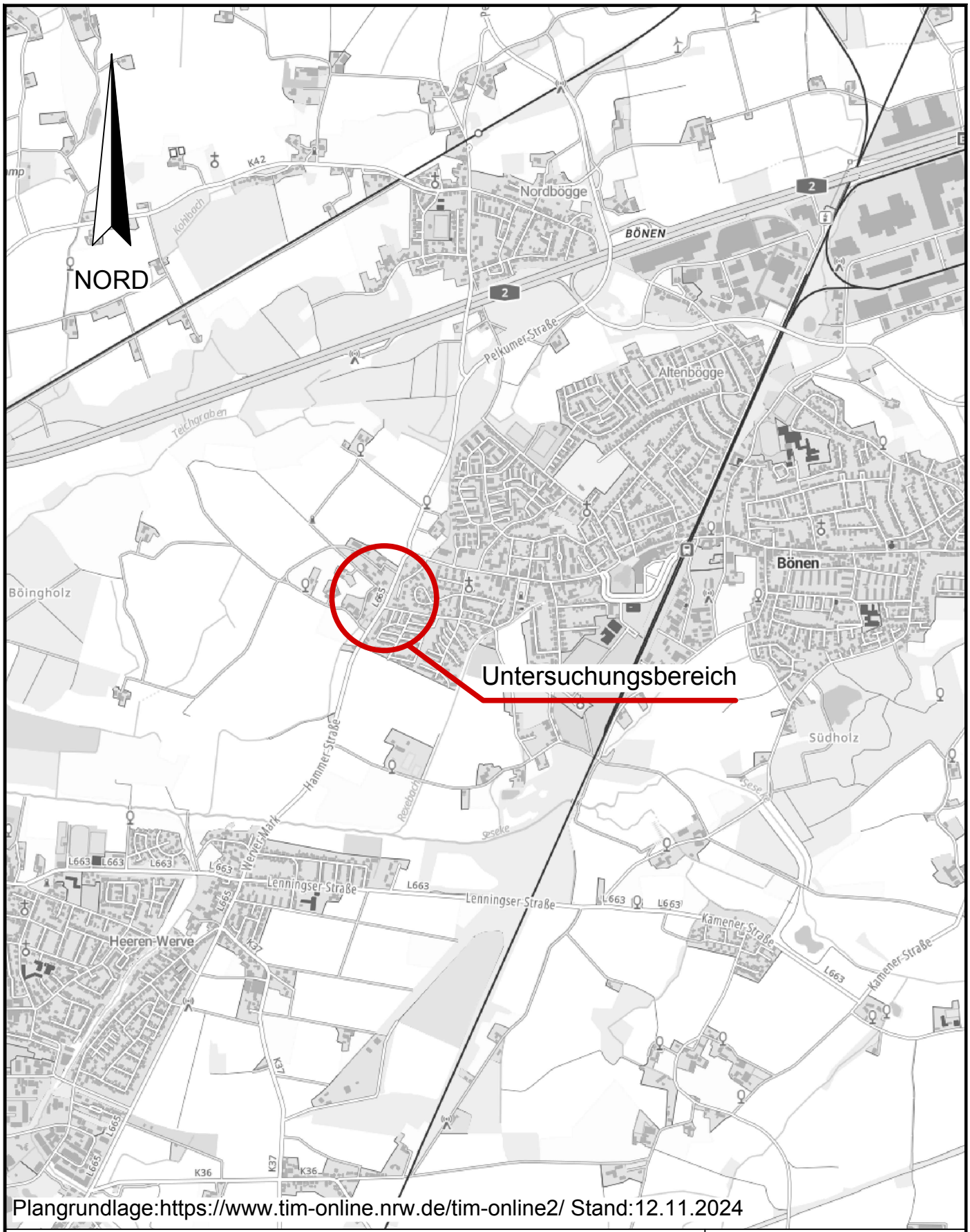
Anlage 1: Übersichtslageplan

INHALT

1.0 Titelblatt (1)

1.1 Übersichtslageplan 1 : 25.000 (1)



Plangrundlage:https://www.tim-online.nrw.de/tim-online2/ Stand:12.11.2024

Übersichtslageplan

DR. SPANG

AUFTRAGGEBER: Straßen NRW NL Ruhr	PROJEKT: SM Unna

Anlage:	1.1
Projekt Nr.:	43.9142
Plan Nr.:	43.9142/ 1.1
Datum:	12.11.2024
Maßstab:	1:25.000
Gezeichnet:	Thi
Geprüft:	Hng

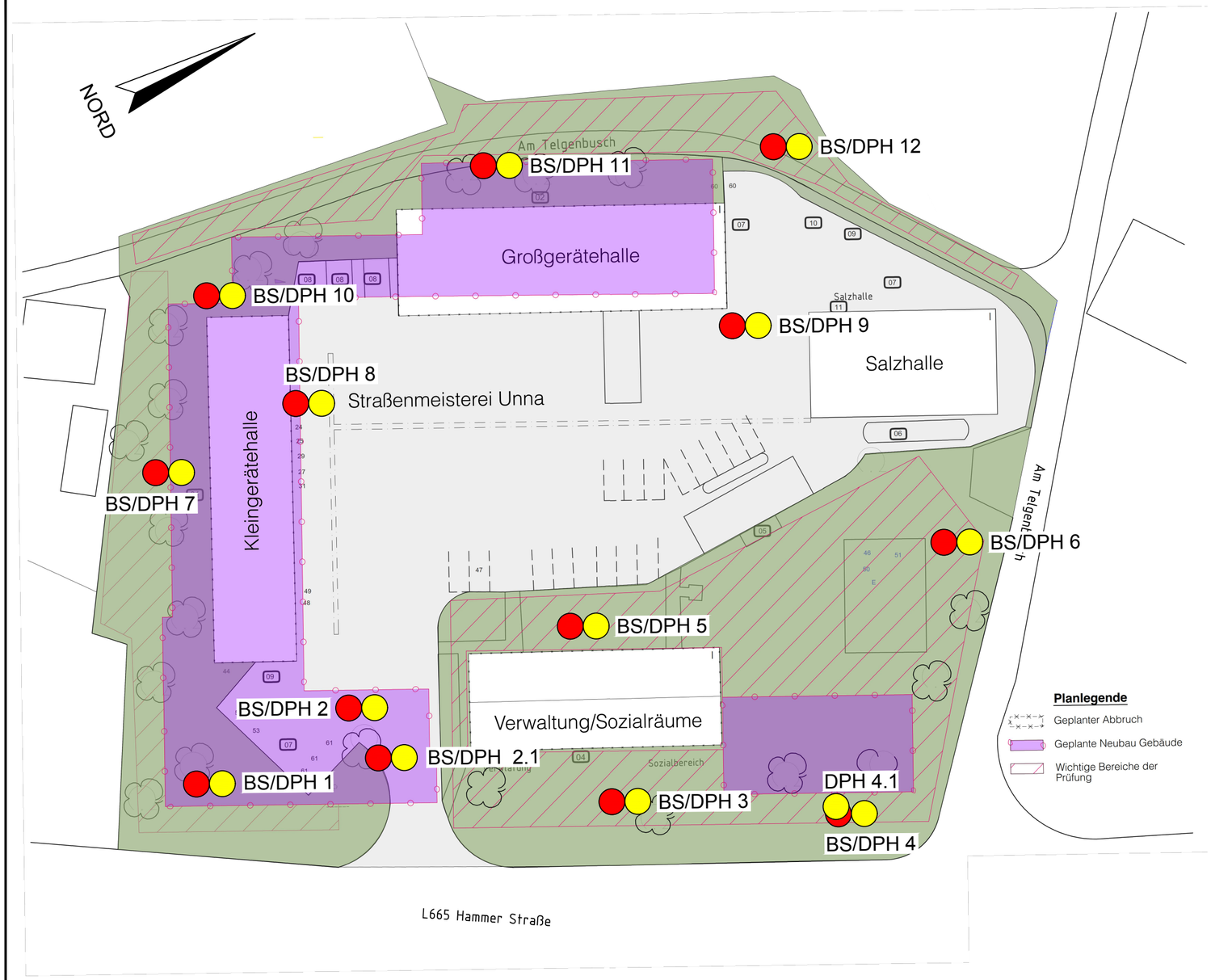
E:\Daten\P9100-9199\P9142\6_Geotechnik\Gutachten\Einzelbauwerk\Geotechnik\SM Unna\P9142_Anl.1_ÜLP.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 1.1

Anlage 2: Lageplan

INHALT

2.0 Titelblatt (1)

2.1 Lageplan mit Aufschlusspunkten 1 : 500 (1)



Legende:

BS	Kleinrammbohrung
DPH	schwere Rammsondierung

Plangrundlage: Straßenmeisterei Unna, Lageplanausschnitt/ Maßstab: 1:250

Nummer	Änderung bzw. Ergänzung	Name	Datum

DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH
Rosi-Wolfstein-Straße 6, 58453 Witten
Telefon: 02302 / 9 14 02 - 0 ▪ Fax: 02302 / 9 14 02 - 20
Email: zentrale@dr-spang.de ▪ Web: http://www.dr-spang.de

Straßen NRW NL Ruhr

SM Unna

Lageplan mit Aufschlusspunkten

Geotechnisches Gutachten

Gezeichnet:	Thi	Entworfen:	Hng
Geprüft:	Hng	Datum:	12.11.2024
Plan-Nr.:	43.9142/ 2.1	Proj.-Nr.:	43.9142
Maßstab:	1:500	Anlage:	2.1

E:\Daten\P9100-9199\P9142\6_Geotechnik\Gutachten\Einzelbauwerk\Geotechnik\SM Unna\P9142_Anl.2_LP.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 2.1

Anlage 3: entfällt

Anlage 4: Ergebnisse der Baugrund-aufschlüsse

INHALT

4.0 Titelblatt (1)

4.1 Zeichenerläuterung Baugrunderkundung (2)

4.2 Bohrsondierungen (BS) (13)

4.3 Schwere Rammsondierungen (DPH) (14)

Probeentnahme:

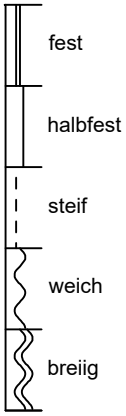
- ☐ gestörte Probe (G= Glas, B= Becher, E= Eimer)
- ■ Ungestörte Probe/ Sonderprobe (UP / SP)
- ☒ Kernprobe (K)

Grundwasser:

Grundwasserstand:

- Bem — a) Bemessungswasserstand
- Bau — b) Bauwasserstand
- 8,9 (2003-09-20) — Grundwasser angebohrt
- 8,9 (2003-09-20) 3 h — Grundwasserstand nach Bohrende
- NHN+118,0 2003-05-10 — Ruhewasserstand
- NHN+365,7 (2003-05-10) 10 h / NHN+355,7 — Grundwasser-anstieg
- NHN+11,7 (2003-05-10) — Wasser versickert
- naß

Konsistenz:



Trennflächen:

K: Klüftung
SS: Schichtung
SF: Schieferung

Nebenanteile:

z.B. s', t': schwach
z.B. s, t: stark

Kalkgehalt:

k° kalkfrei
k^{+} kalkhaltig
k^{++} stark kalkhaltig

Verwitterungsgrad Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

W 0: frisch (unverwittert)	
W 1: schwach verwittert	( ) schwach verwittert
W 2: mäßig verwittert	(( )) mäßig bis stark verwittert
W 3: stark verwittert	
W 4: vollständig verwittert	z zersetzt
W 5: zersetzt	

vereinfachte Ansprache Verwitterung Fels bei Bohrsondierungen:

Festigkeit Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

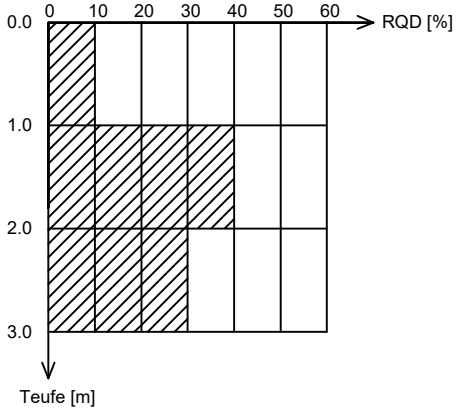
R 0: außerordentlich gering (0,6 - 1,0 MPa)
R 1: sehr gering (1 - 5 MPa)
R 2a: gering (5 - 12,5 MPa)
R 2b: mäßig schwach (12,5 - 25 MPa)
R 3: mäßig hoch (25 - 50 MPa)
R 4: hoch (50 - 100 MPa)
R 5: sehr hoch (100 - 250 MPa)
R 6: außerordentlich hoch (>250 MPa)

Kornbindung Fels nach DIN EN ISO 14689-1:

sKb: schlechte Kornbindung
mKb: mäßige Kornbindung
gKb: gute Kornbindung
sgKb: sehr gute Kornbindung

RQD Fels:

$$\text{RQD} = \frac{\text{Summe Länge Kernstücke} > 10\text{ cm}}{\text{Länge Kernmarsch}} \times 100\%$$



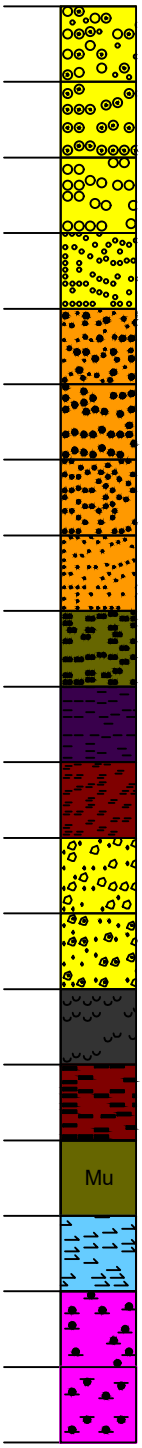
DR. SPANG

Zeichenerläuterung

Baugrunderkundung

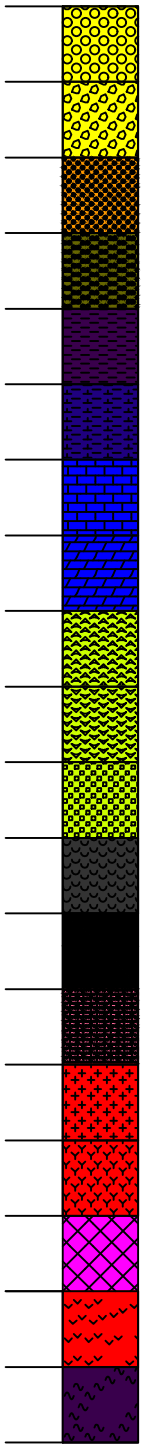
Anlage:	
Projekt Nr.:	
Plan Nr.:	
Rev. Stand:	17.02.2022

Hauptbodenarten:



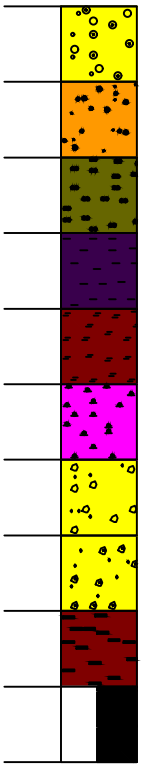
- Kies, G
- Grobkies, gG
- Mittelkies, mG
- Feinkies, fG
- Sand, S
- Grobsand, gS
- Mittelsand, mS
- Feinsand, fS
- Schluff, U
- Ton, T
- Torf, Humus, H
- Steine, X
- Blöcke, Y
- vulkanische Aschen, V
- Braunkohle, Bk
- Mutterboden, Mu
- Wiesenkalk, Wk
- Mudde (Faulschlamm), F
- Klei, Schlick

Felsarten:



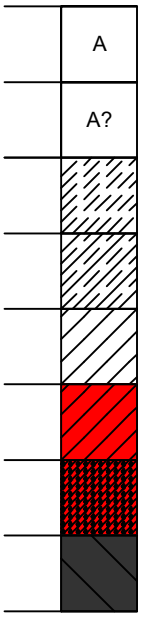
- Konglomerat, Ko
- Brekzie, Br
- Sandstein, Sst
- Schluffstein, Ust
- Tonstein, Tst
- Mergelstein, Mst
- Kalkstein, Kst
- Dolomitstein, Dst
- Anhydrit, Ahst
- Gips, Gyst
- Salzgestein, Sast
- verfestigte vulkan. Aschen, Vst
- Steinkohle, Stk
- Quarzit, Q
- Vulkanite (z.B. Basalt), Vu
- Plutonite (z.B. Granit), Pl
- Ganggesteine (z.B. Quarzgang), GGst
- massige Metamorphite (z.B. Diabas, Gneis), Mem
- blättrige Metamorphite (z.B. Schiefer), Meb

Nebenbodenarten:



- kiesig, g
- sandig, s
- schluffig, u
- tonig, t
- torfig, humos, h
- organisch, o
- steinig, x
- mit Blöcken, y
- mit Braunkohleeinschlüssen, bk
- mit Steinkohleeinschlüssen, stk

Sonstige Signaturen:



- Auffüllung, A
- Auffüllung?, A?
- Beton (unbewehrt)
- Beton (bewehrt)
- Mauerwerk
- Ziegelmauerwerk
- Hinterpackung Tunnelschale
- Lockermasse

Signatur und Kurzzeichen in Anlehnung an DIN 4023: 2006-02

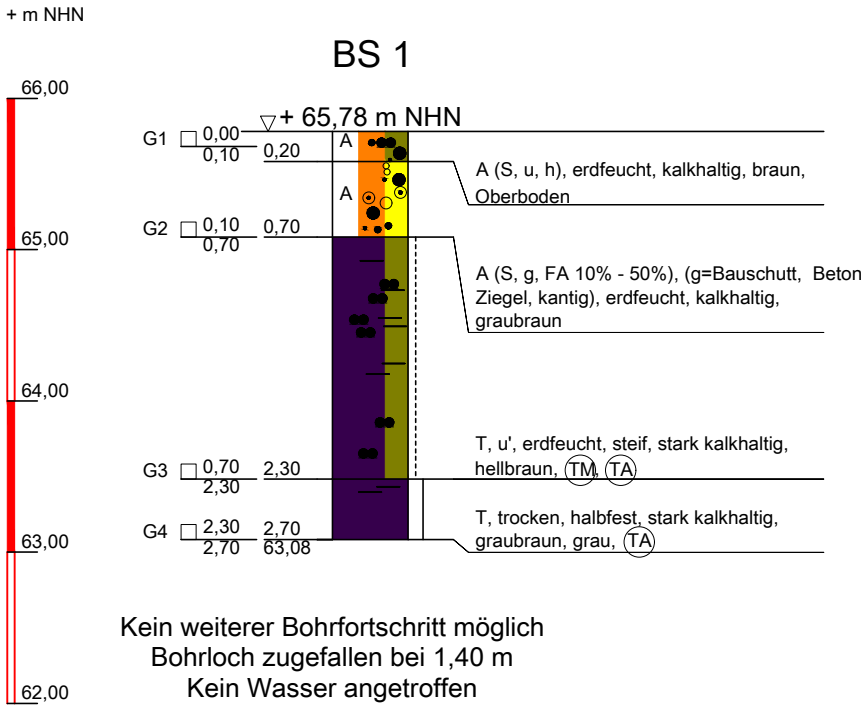
DR. SPANG

Zeichenerläuterung

Baugrunderkundung

Anlage:	
Projekt Nr.:	
Plan Nr.:	
Rev. Stand:	17.02.2022

BS 1



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Bohrloch zugefallen bei 1,40 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 1.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 1

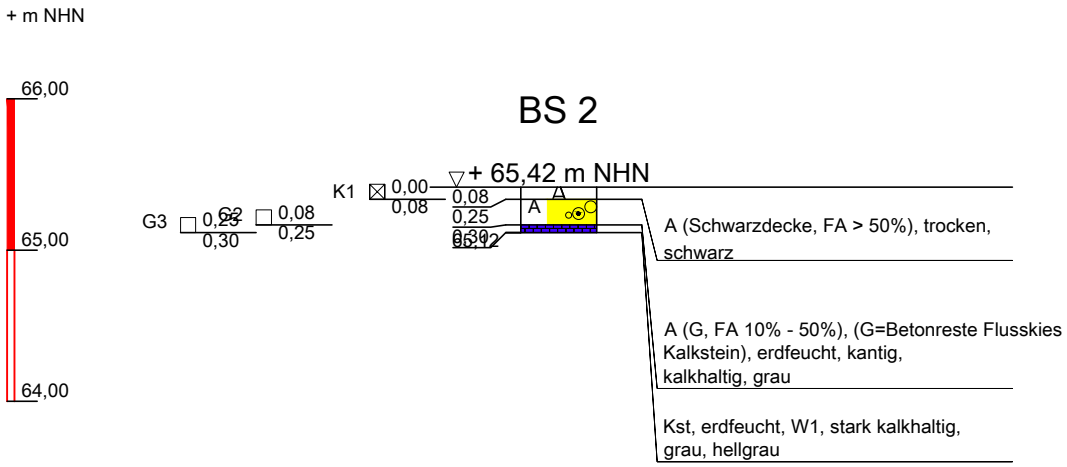
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 1
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	25.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Vorgeschachtet bis 0,08 m
Kein Wasser angetroffen

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

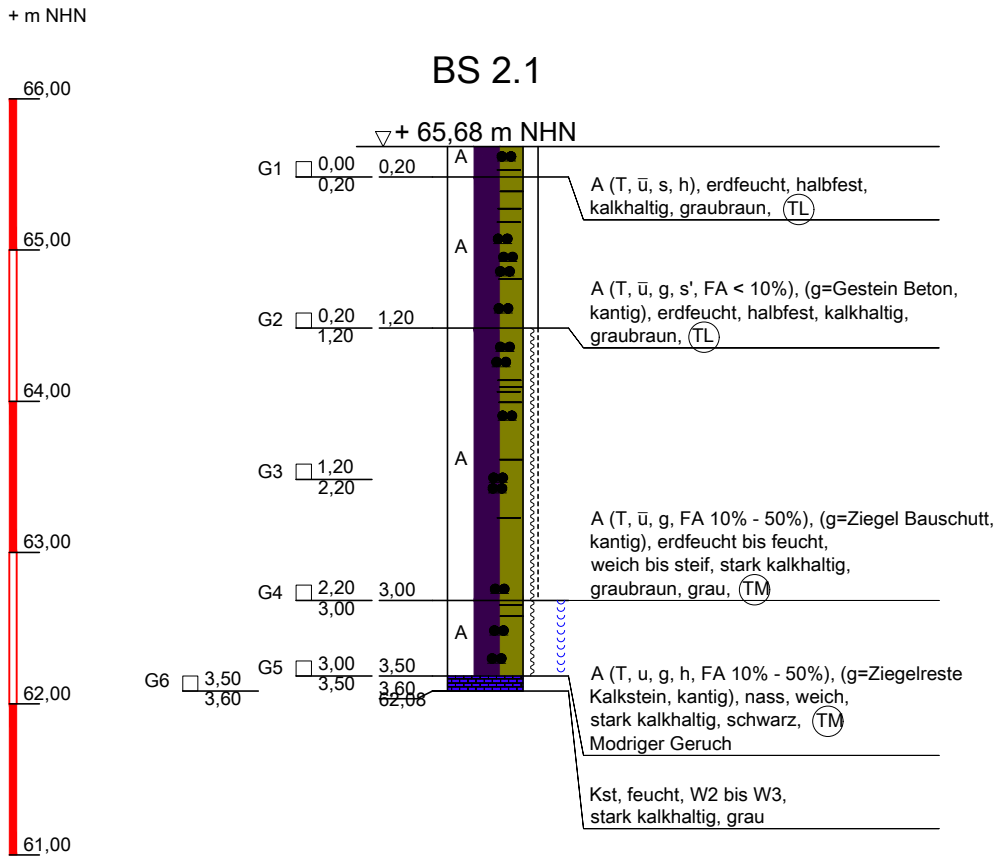
Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 2
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	25.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 2.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 2

BS 2.1



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Bohrloch zugefallen bei 0,80 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 2.1.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 2.1

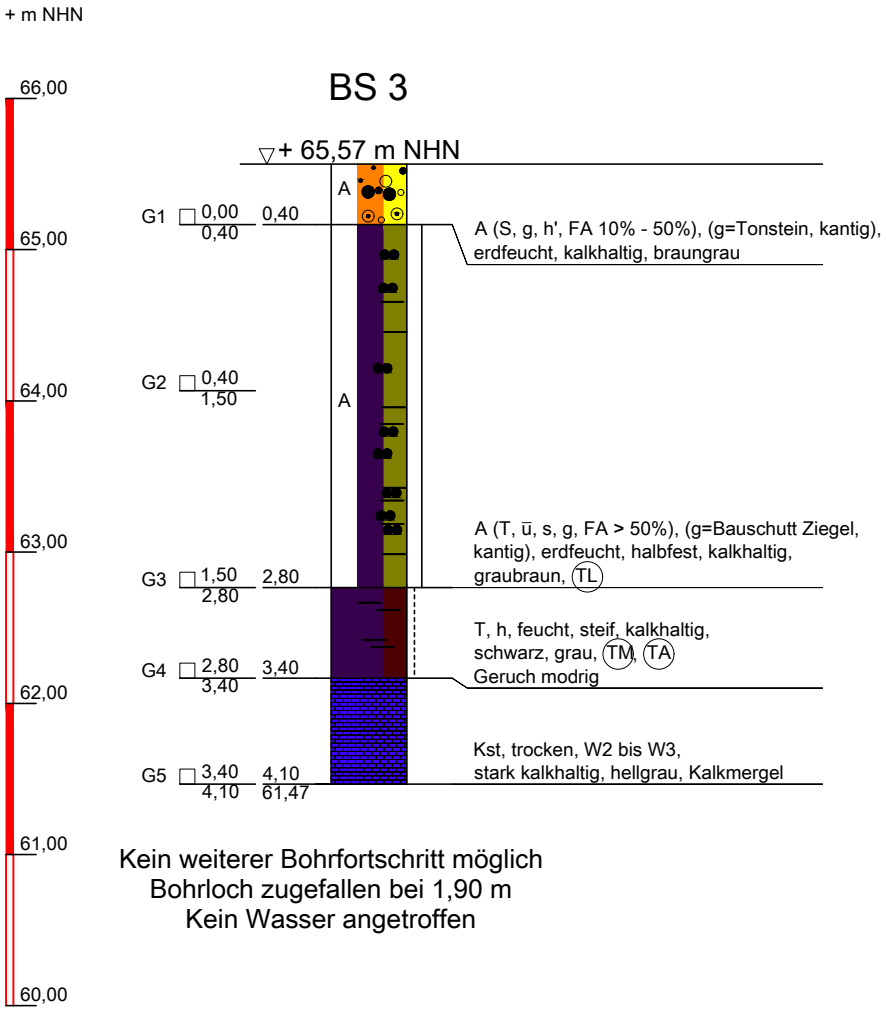
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 2.1
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	27.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Bohrloch zugefallen bei 1,90 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 3.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 3

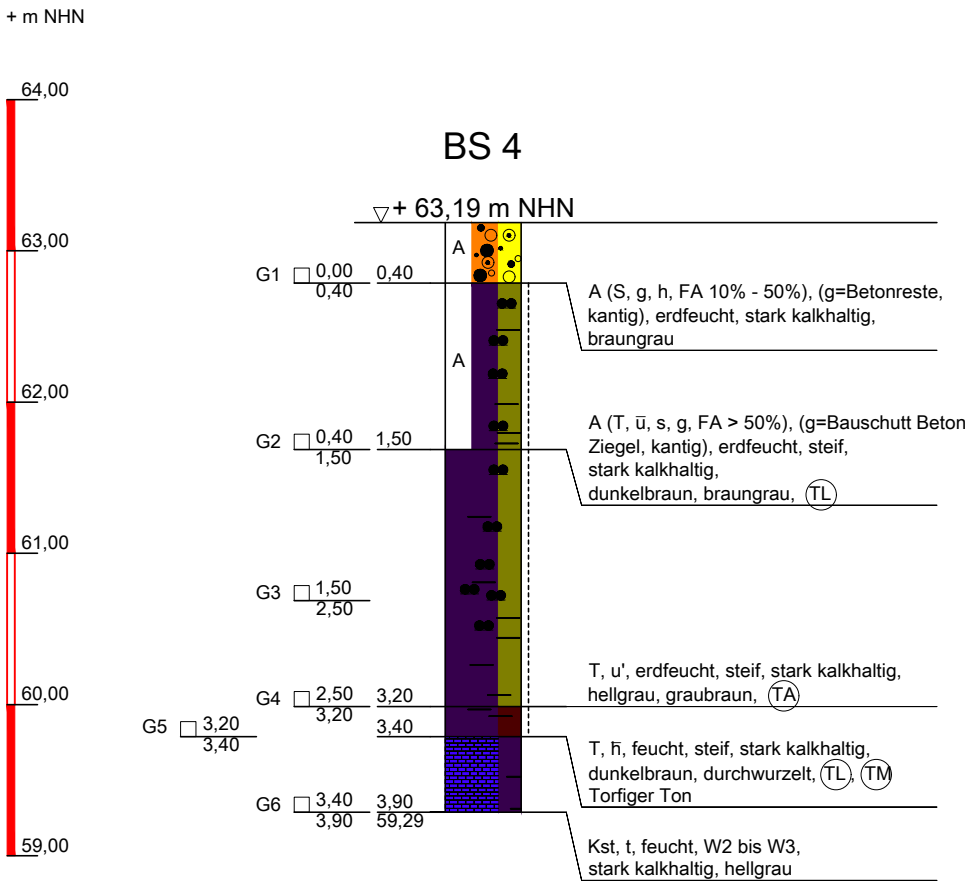
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 3
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Bohrloch zugefallen bei 1,30 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 4.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 4

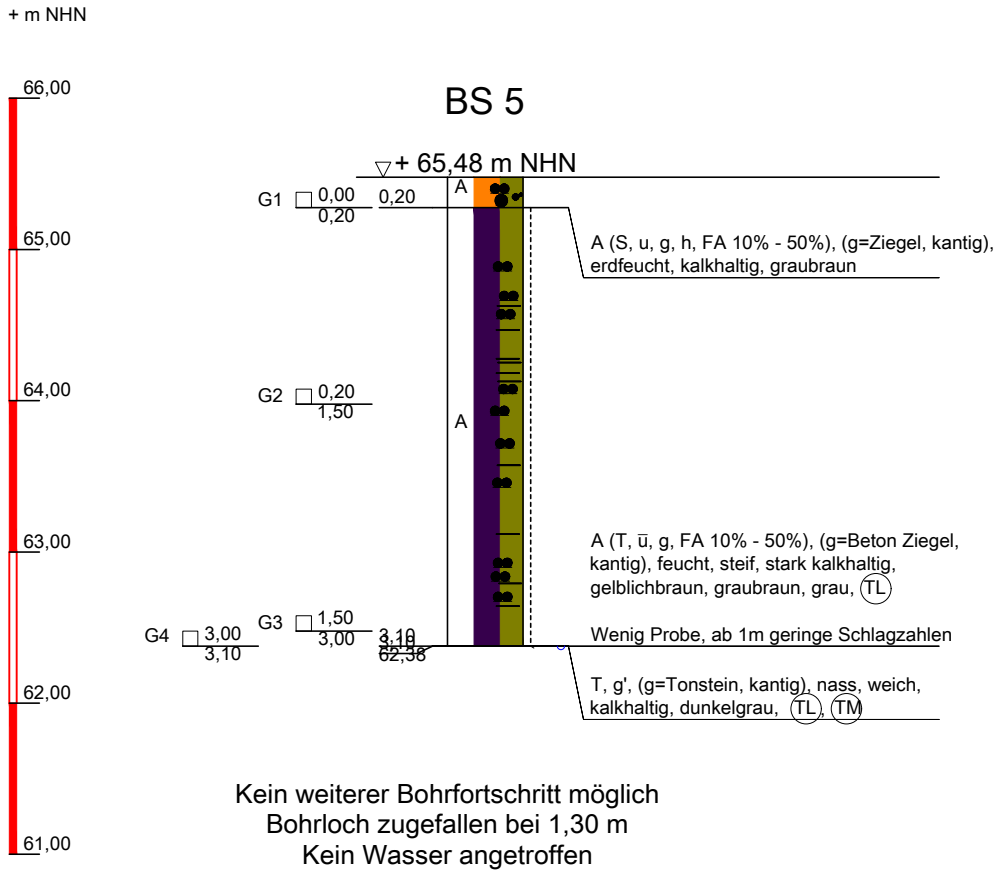
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 4
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Bohrloch zugefallen bei 1,30 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 5.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 5

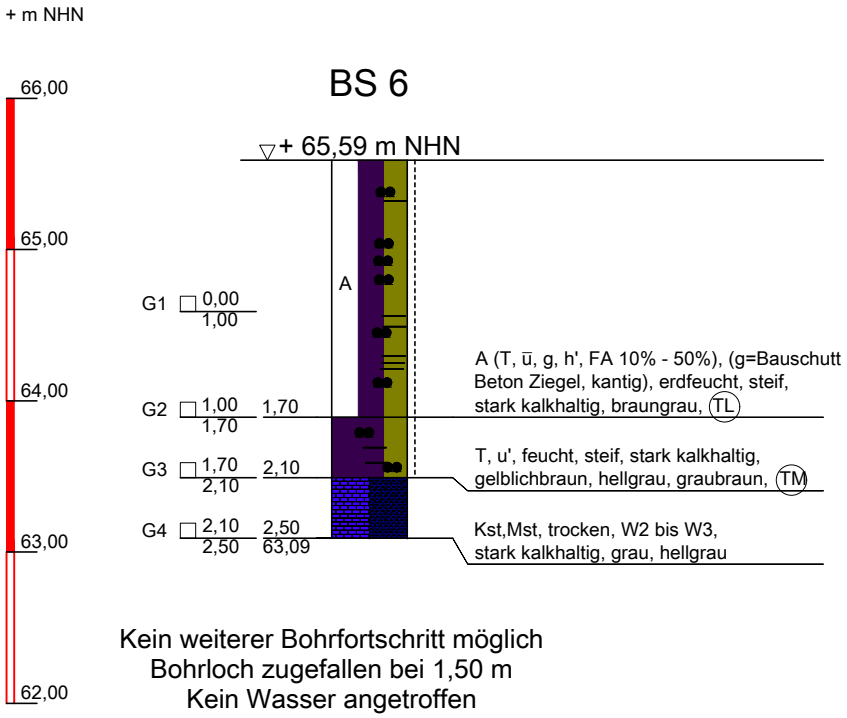
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 5
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Bohrloch zugefallen bei 1,50 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 6.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 6

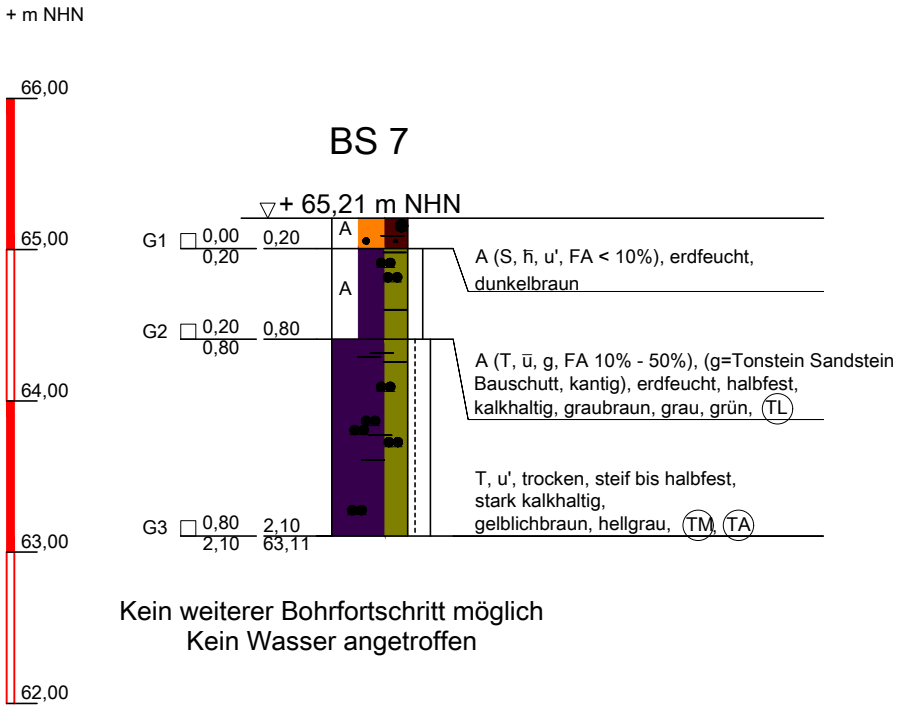
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 6
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	27.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 7.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 7

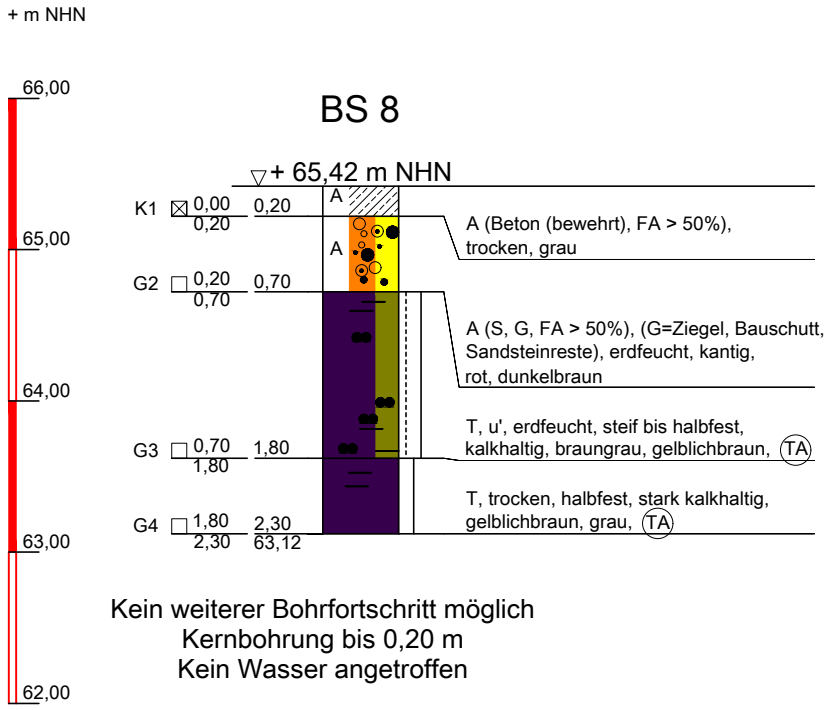
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 7
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Kernbohrung bis 0,20 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 8.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 8

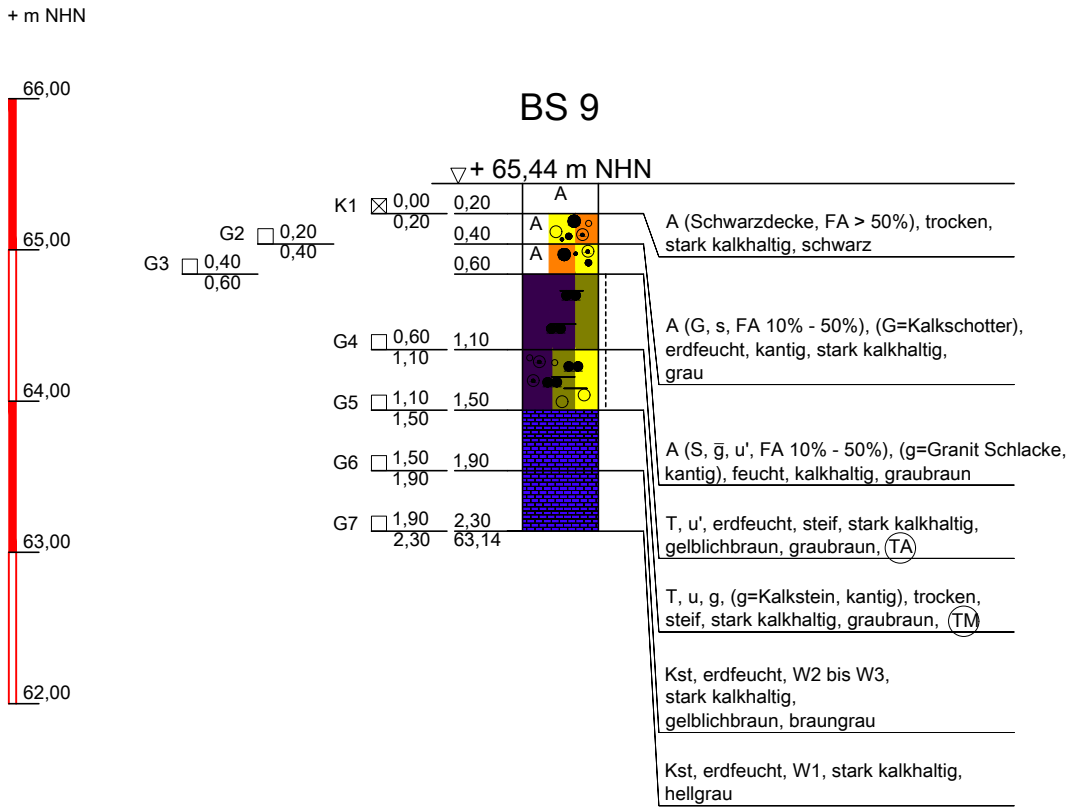
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 8
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	25.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Kernbohrung bis 0,20 m
Bohrloch zugefallen bei 1,80 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 9.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 9

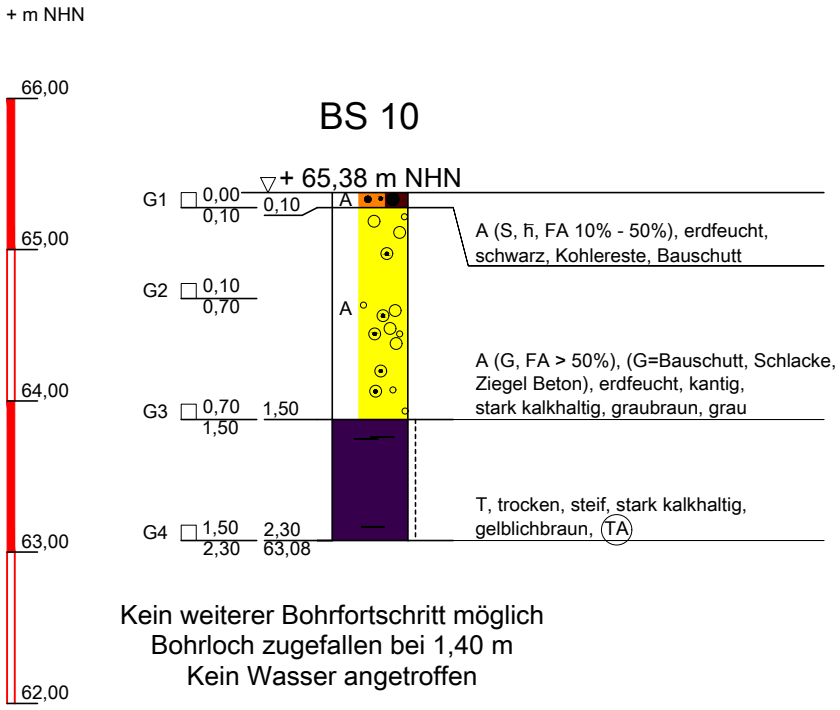
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 9
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	25.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Bohrloch zugefallen bei 1,40 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 10.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 10

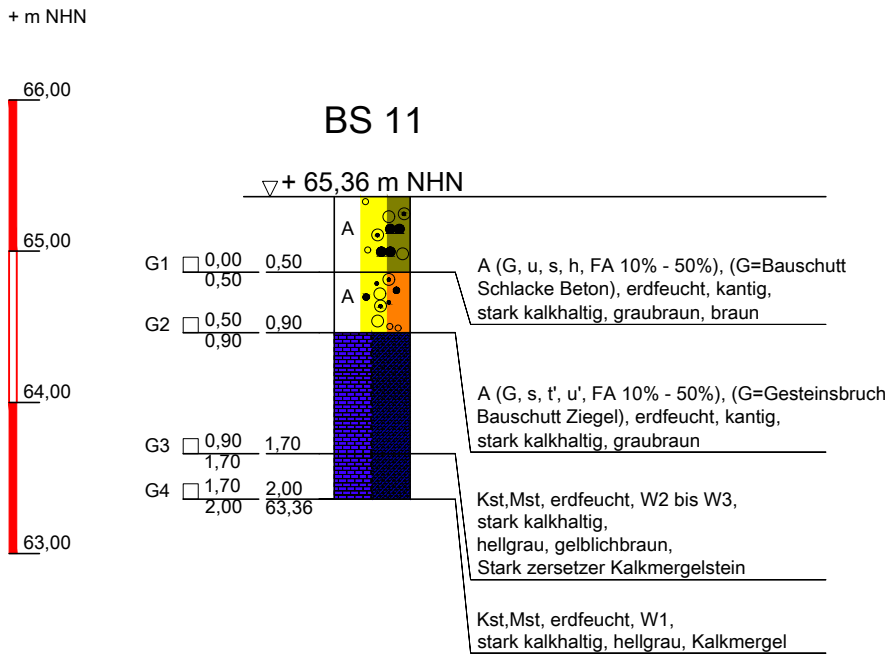
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 10
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Bohrloch zugefallen bei 0,60 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 11.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 11

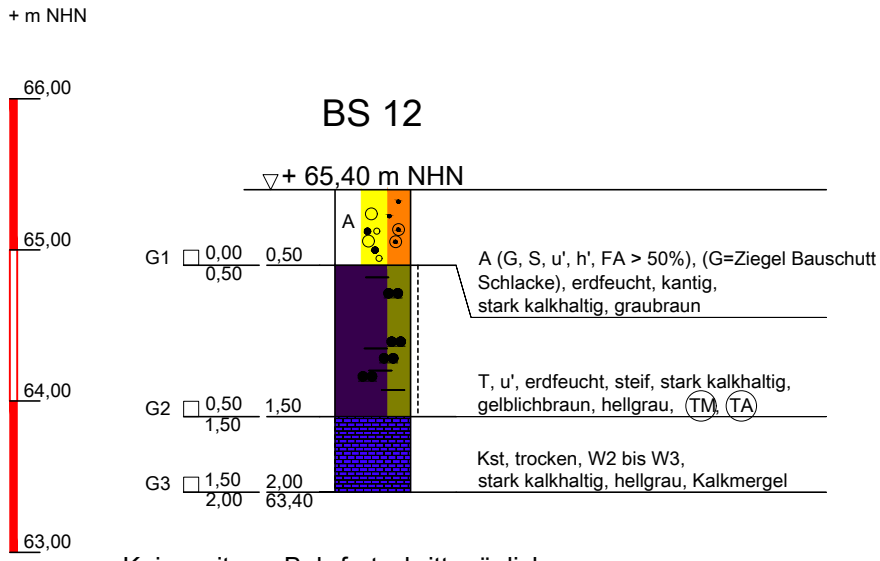
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 11
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	27.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi



Kein weiterer Bohrfortschritt möglich
Bohrloch zugefallen bei 1,30 m
Kein Wasser angetroffen

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\BS\Einzelblatt_DWG\BS 12.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.2 - BS 12

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

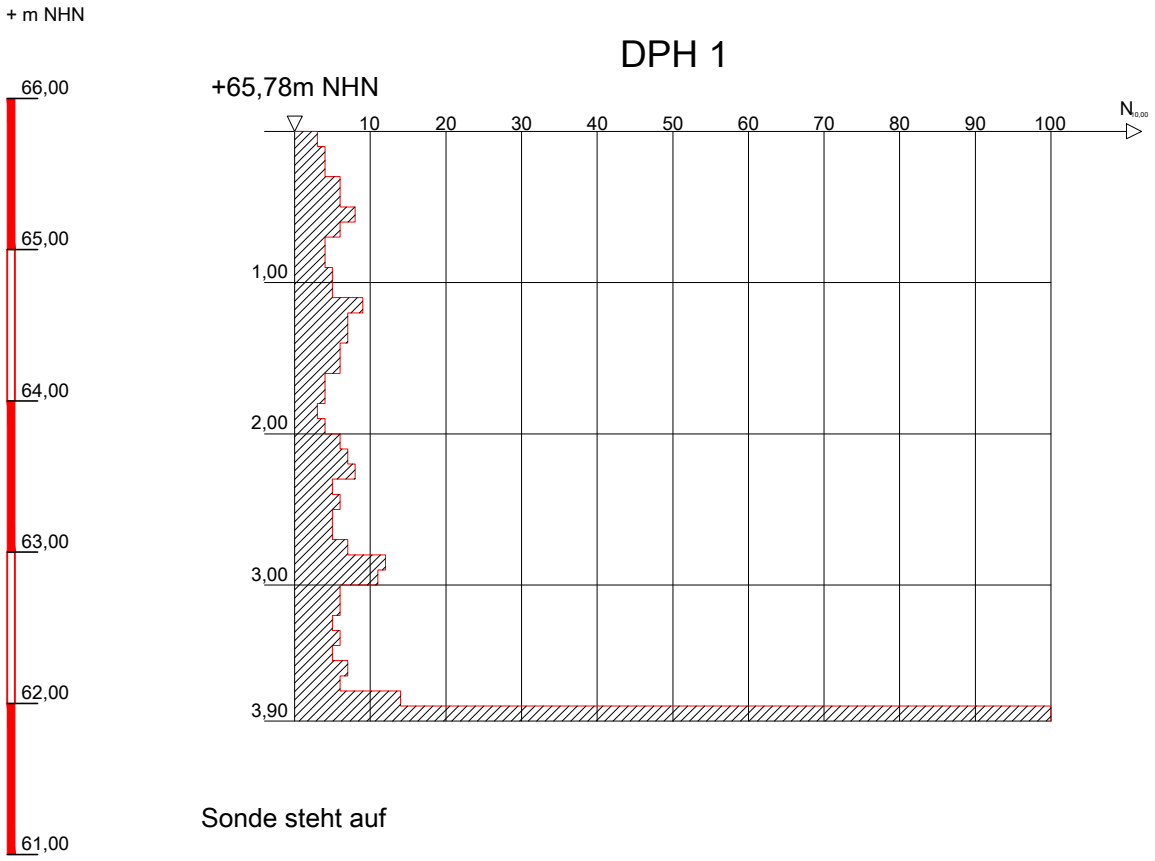
Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

KLEINRAMMBOHRUNG

Anlage:	4.2 - BS 12
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	27.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Don/Thi

DPH 1



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 1.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 1

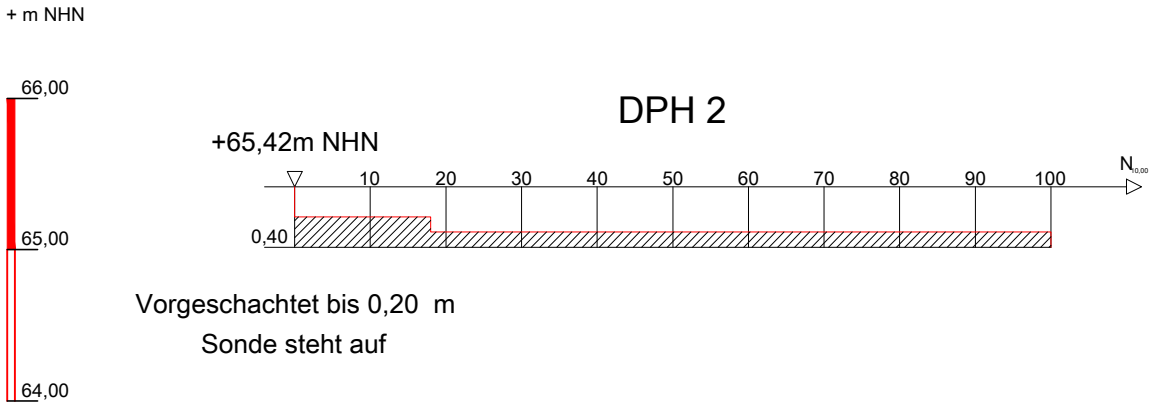
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 1
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	25.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi

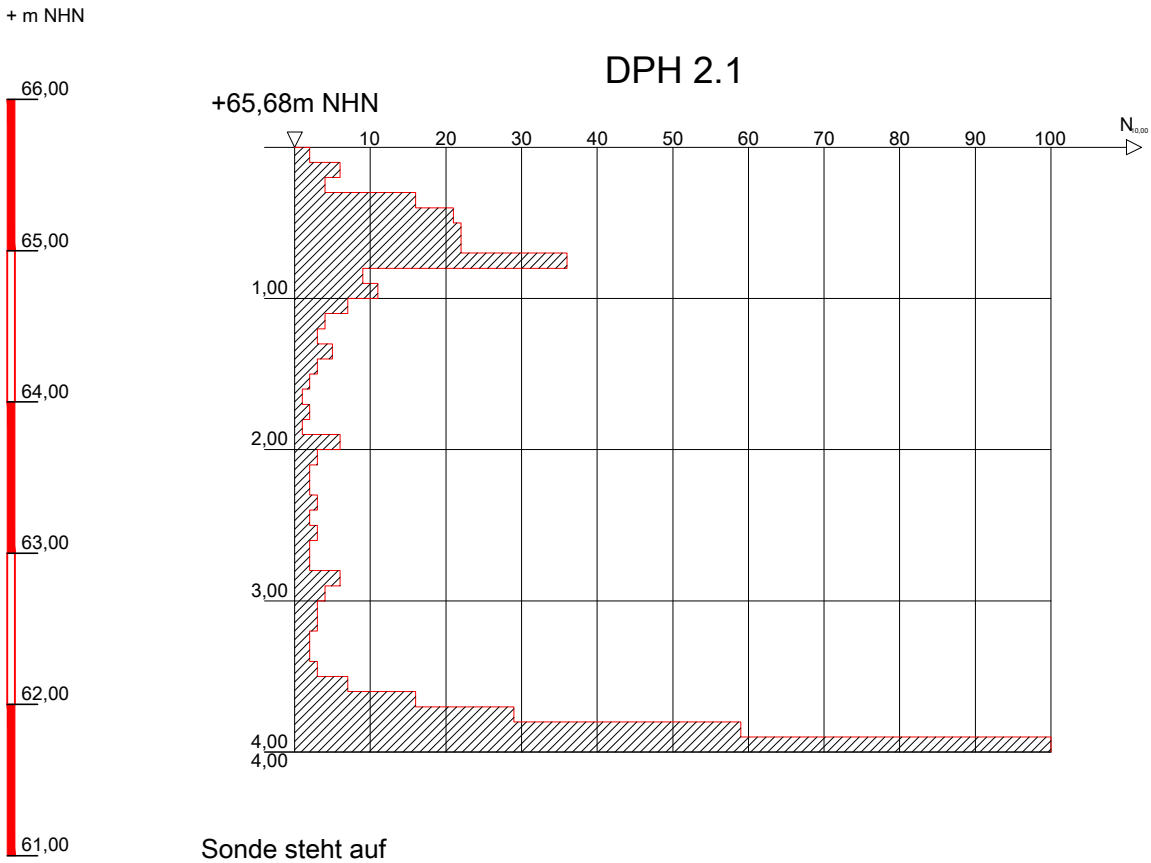


Vorgeschachtet bis 0,20 m

Sonde steht auf

DR. SPANG Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH	Bauvorhaben: SM Unna Auftraggeber: Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr	Anlage: 4.3 - DPH 2 Projekt-Nr: P9142 Datum: 25.09.2024 Maßstab: 1:50
	RAMMSONDIERUNG	Bearbeiter: Fri/Thi

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 2.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 2



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 2.1.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 2.1

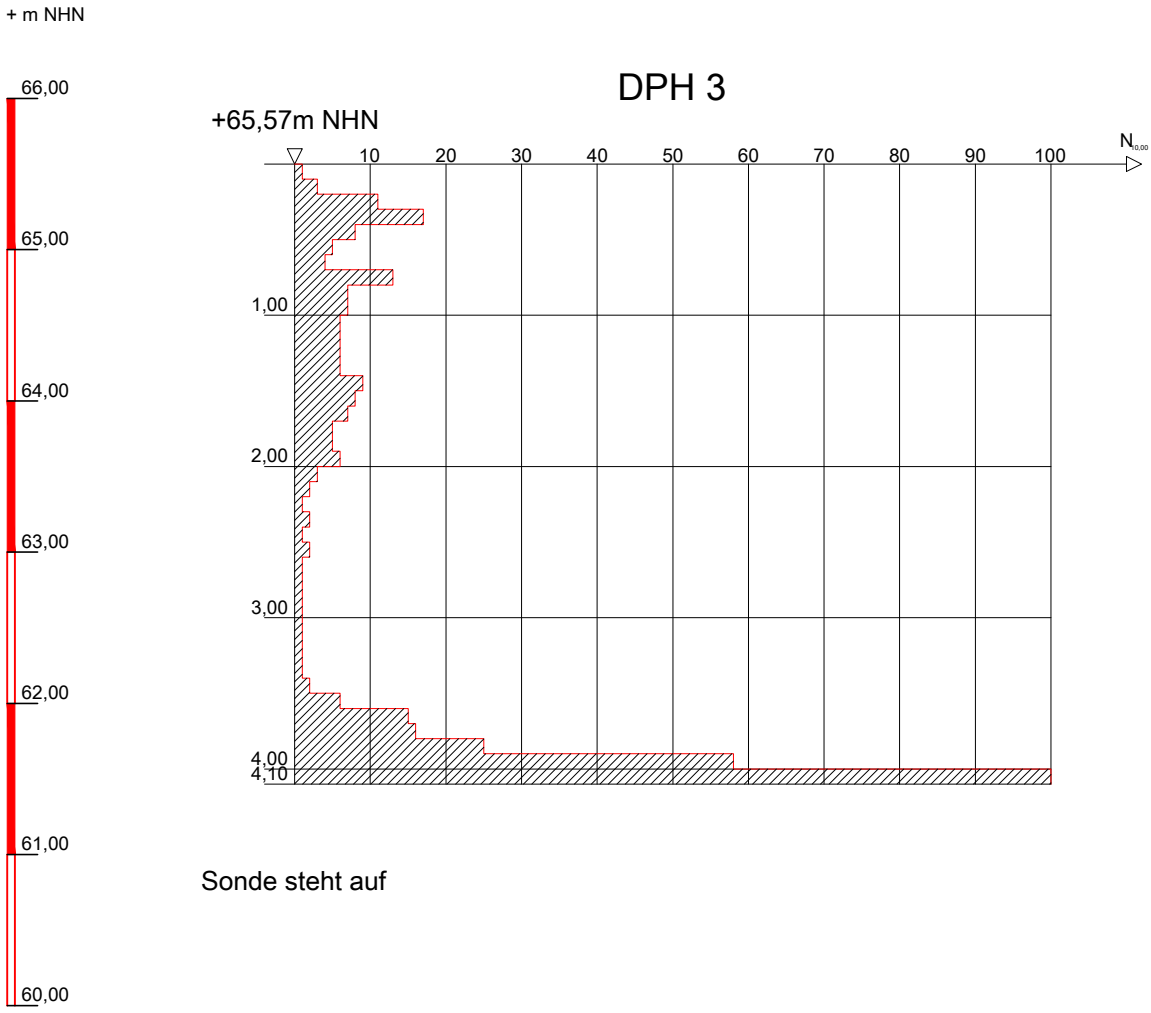
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 2.1
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	27.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 3.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 3

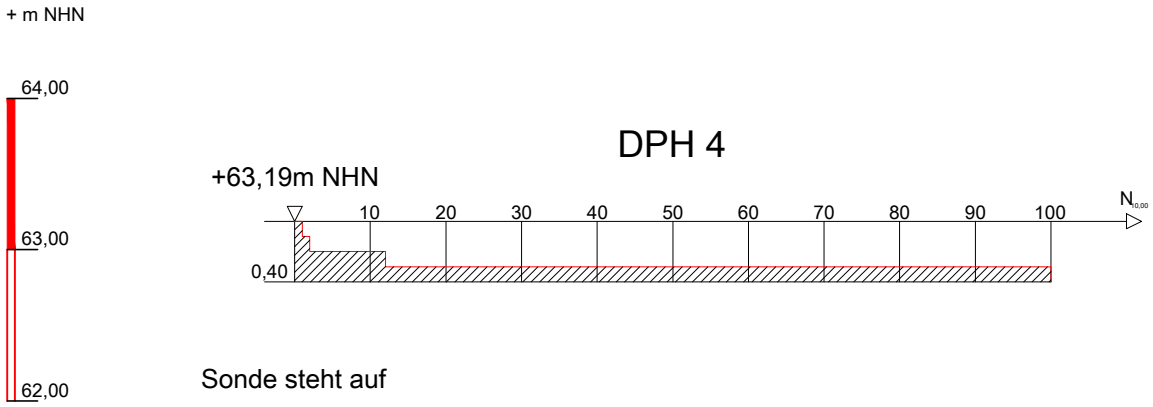
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 3
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 4.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 4

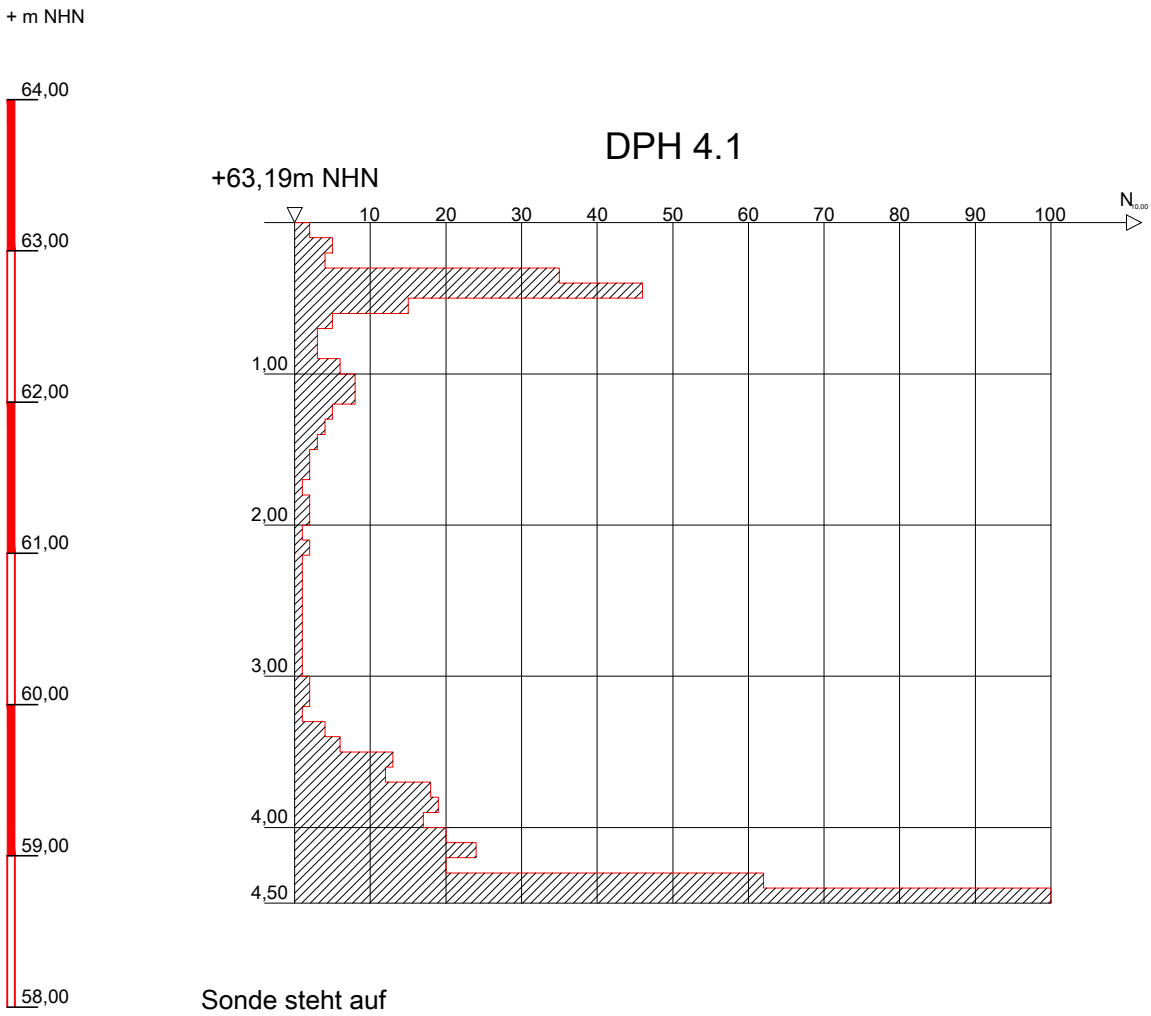
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 4
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 4.1.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 4.1

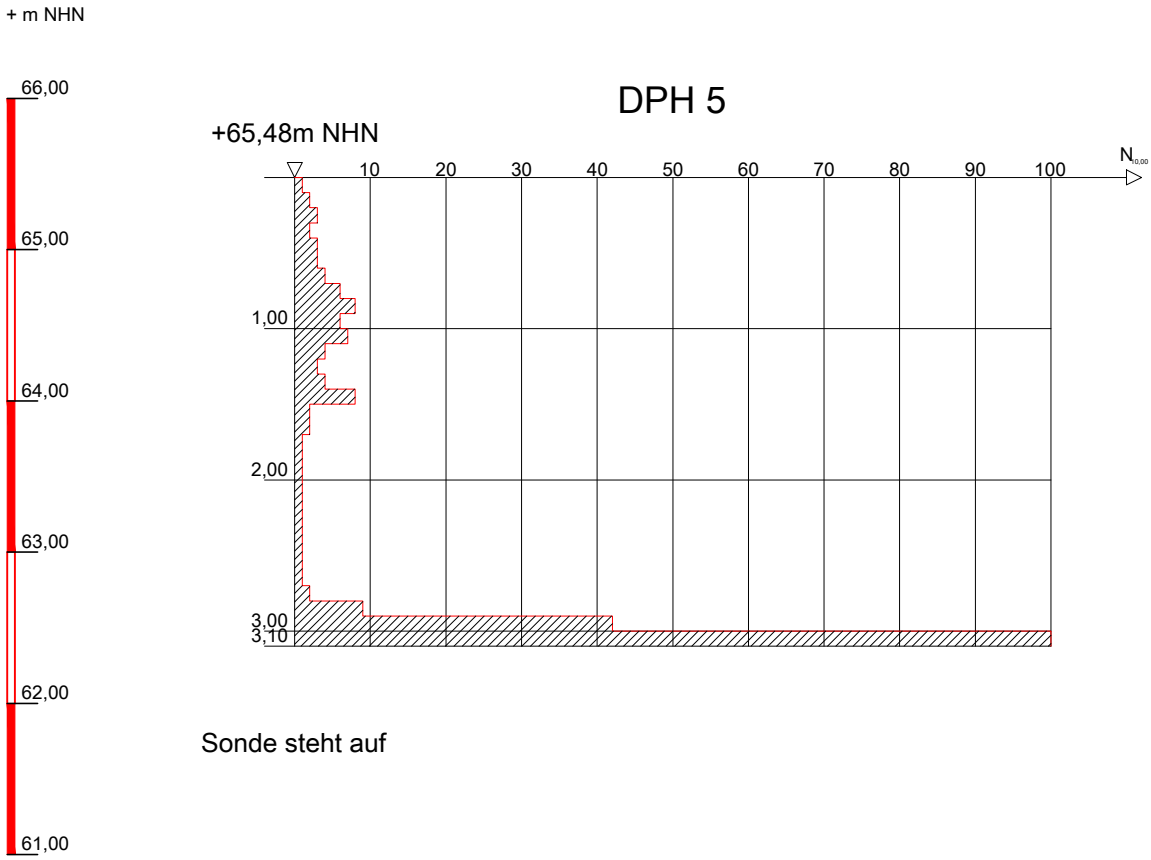
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 4.1
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 5.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 5

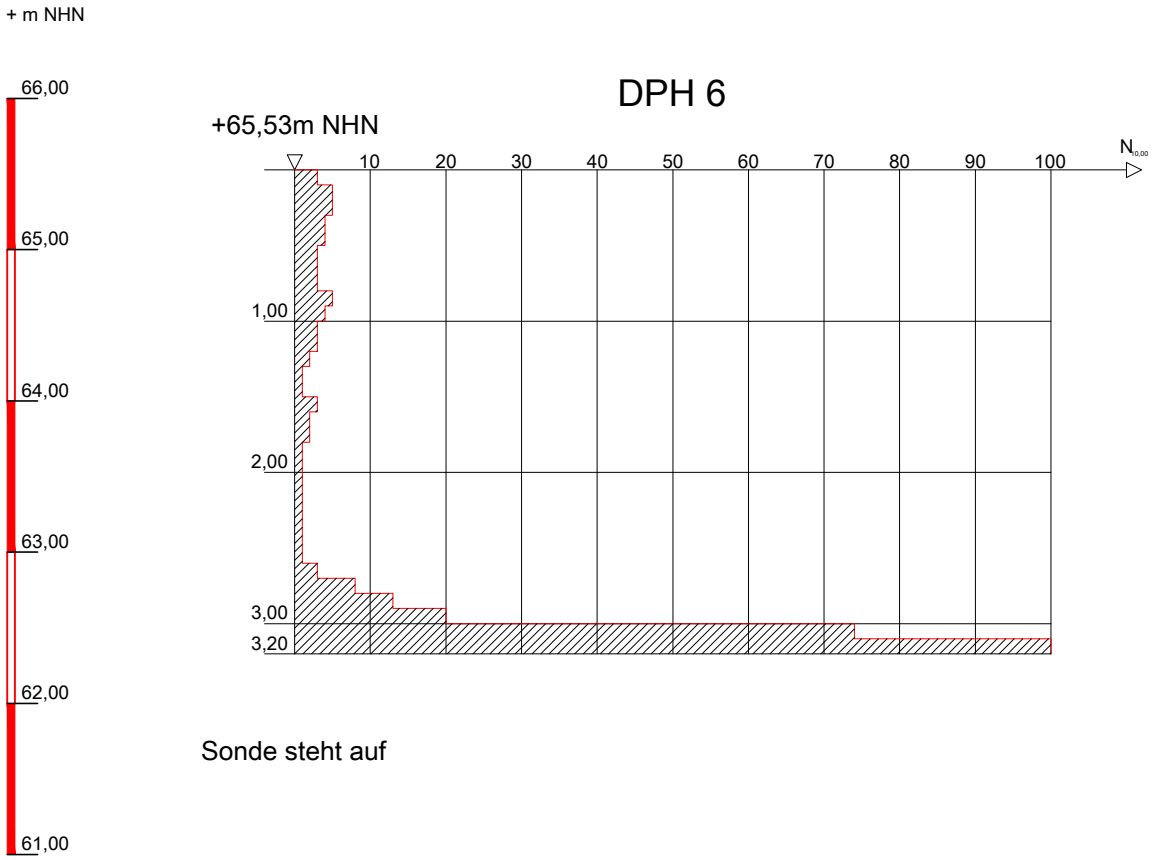
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 5
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 6.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 6

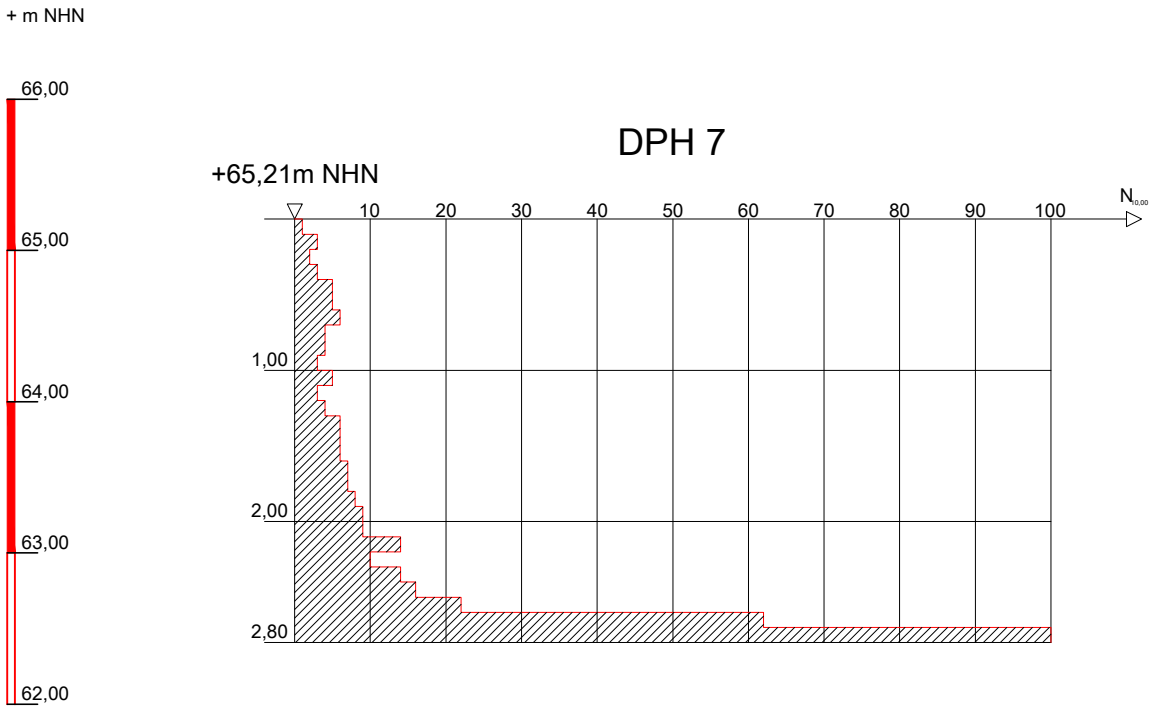
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 6
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	27.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 7.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 7

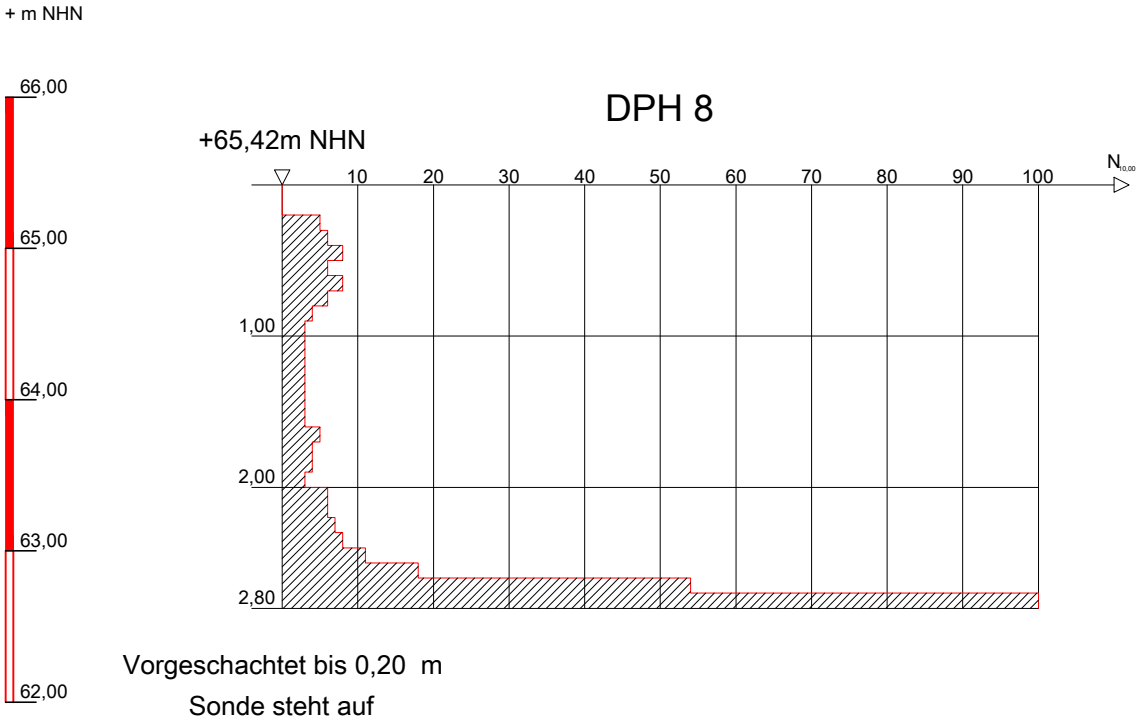
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 7
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Vorgeschachtet bis 0,20 m

Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 8.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 8

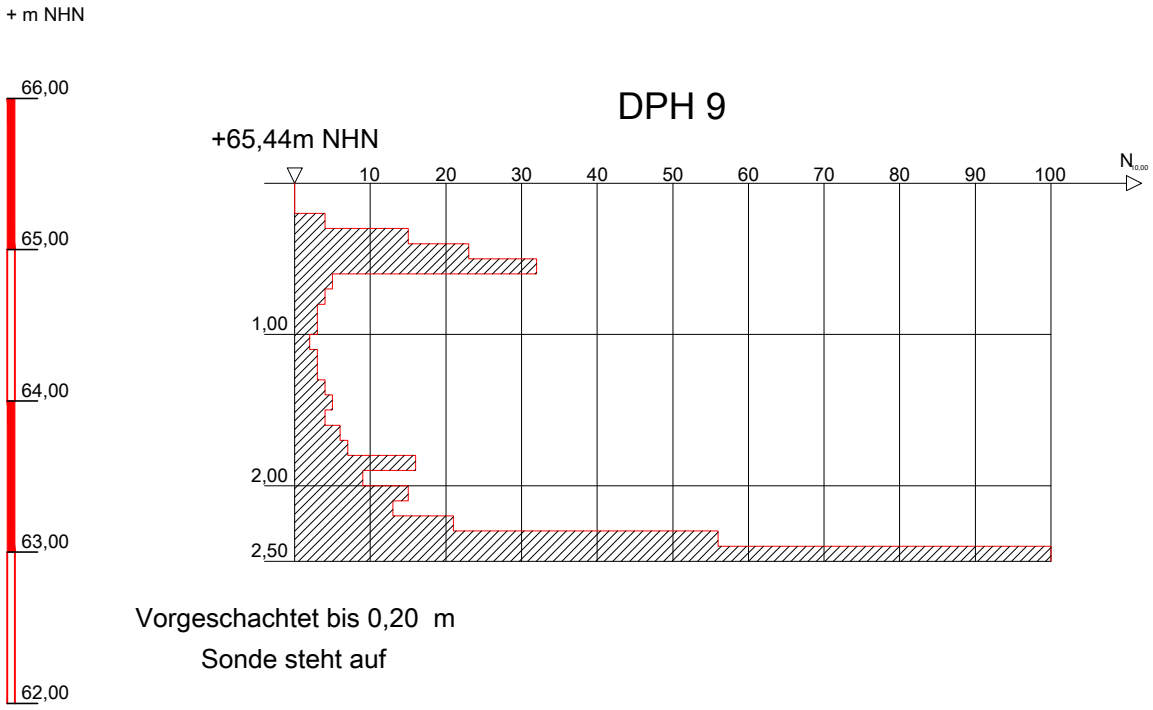
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 8
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	25.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Vorgeschachtet bis 0,20 m

Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 9.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 9

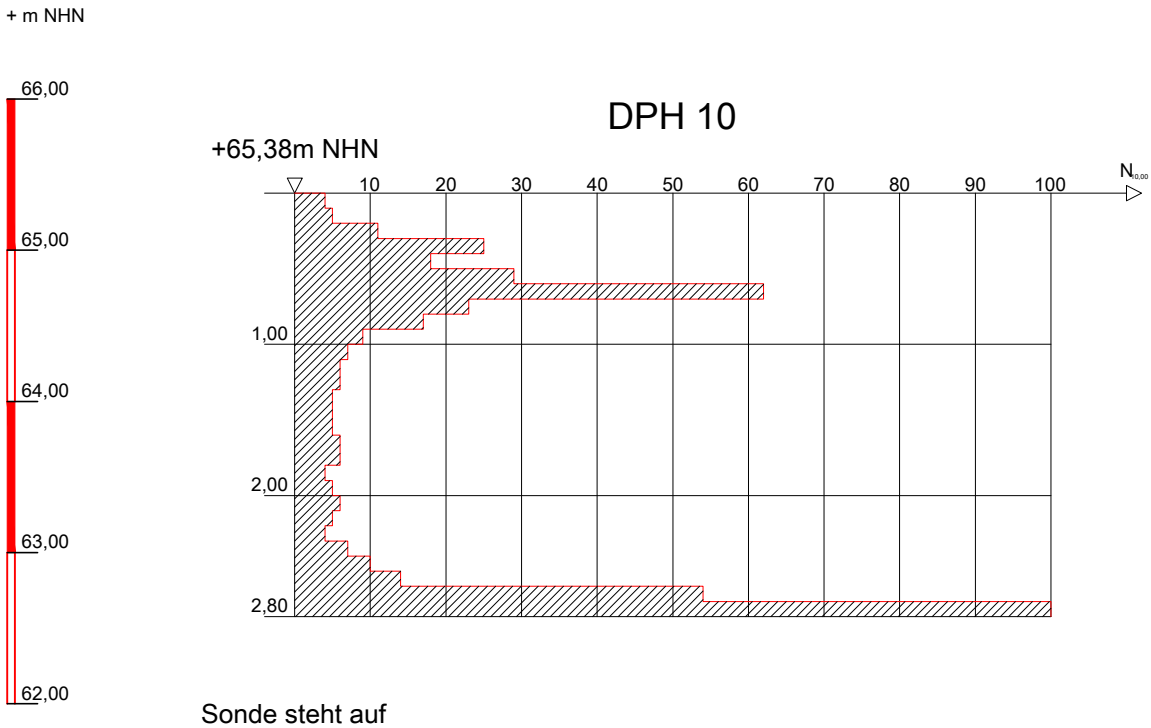
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 9
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	25.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 10.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 10

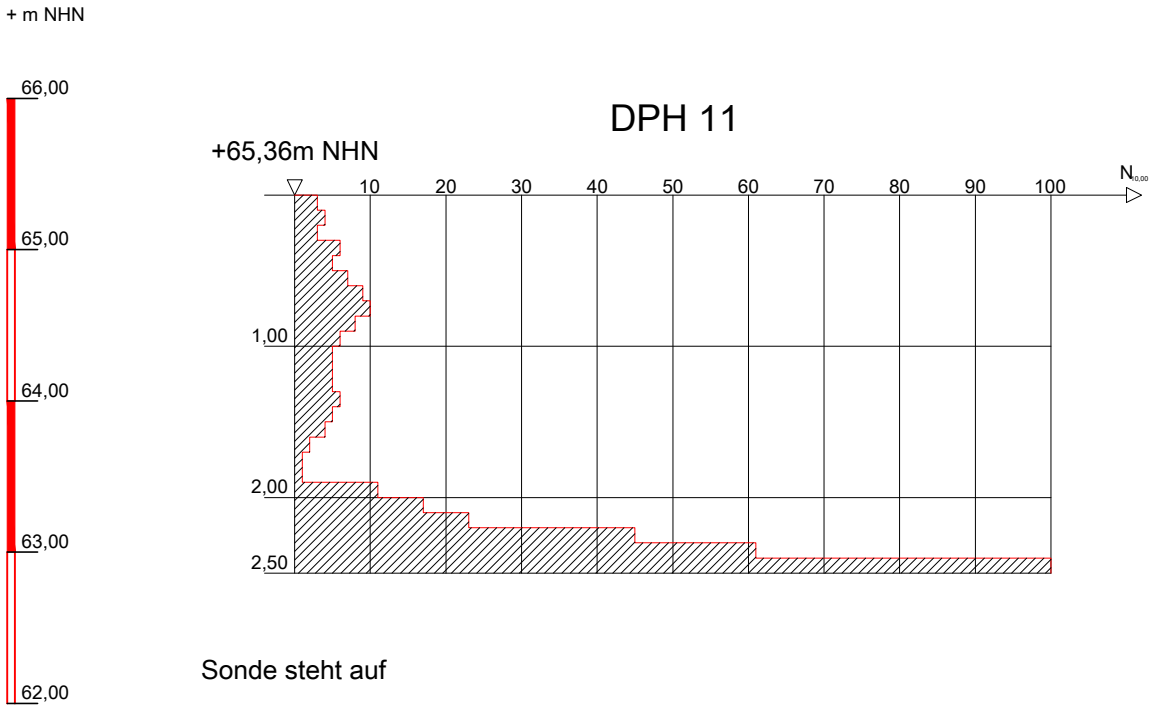
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 10
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	26.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 11.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 11

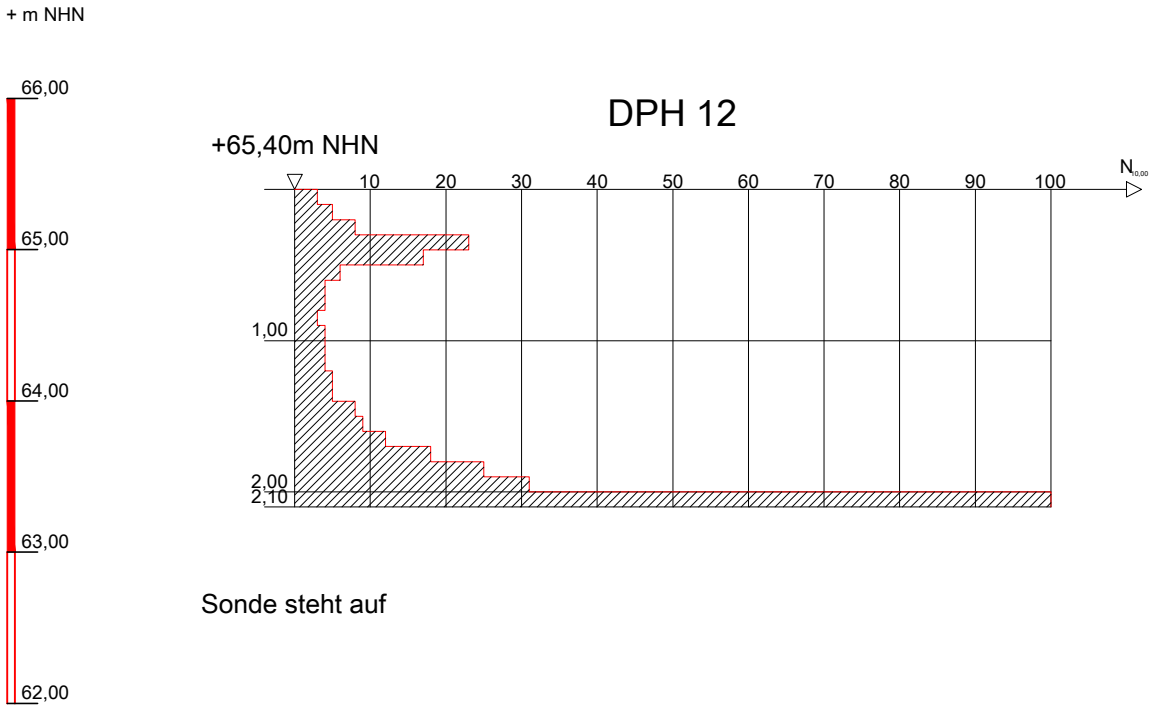
DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 11
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	27.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi



Sonde steht auf

E:\Daten\P9100-9199\P9142\5_Bohrprofile\SM Unna\DP_L_M_H\Einzelblatt_DWG\DPH 12.dwg
Ansichtsfenster : Anl. 4.3 - DPH 12

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft f. Bauwesen
Geologie und Umwelttechnik mbH

Bauvorhaben:
SM Unna

Auftraggeber:
Straßenbau NRW, Regionalniederlassung Ruhr

RAMMSONDIERUNG

Anlage:	4.3 - DPH 12
Projekt-Nr:	P9142
Datum:	27.09.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	Fri/Thi

Anlage 5: Bodenmechanische Laborversuche

INHALT

5.0 Titelblatt (1)

5.1 Wassergehalt nach DIN EN ISO 17 892 -1 (1)

5.3 Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17 892-12 (11)

5.5 Glühverlust nach DIN EN 17685-1 (1)

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.1

Projektnr.: P 43.9142

Wassergehalt DIN EN ISO 17892-1

SM Unna

Bearbeiter: Klr Datum: 20.11.24

Entnahmestelle:	BS 1	BS 2.1	BS 3
Tiefe:	0,7 - 2,3	1,2 - 2,2	2,8 - 3,4
Bodenart:	T	A (T, u', g')	T, o
Feuchte Probe + Behälter [g]:	55.83	65.22	57.89
Trockene Probe + Behälter [g]:	48.26	51.96	36.23
Behälter [g]:	5.04	5.14	5.04
Porenwasser [g]:	7.57	13.26	21.66
Trockene Probe [g]:	43.22	46.82	31.19
Wassergehalt [%]	17.52	28.32	69.45

Entnahmestelle:	BS 4	BS 5	BS 6
Tiefe:	2,5 - 3,2	1,5 - 3,0	1,7 - 2,1
Bodenart:	T	A (T, g', o')	T
Feuchte Probe + Behälter [g]:	56.41	55.54	45.75
Trockene Probe + Behälter [g]:	45.24	42.53	37.00
Behälter [g]:	5.13	5.10	5.07
Porenwasser [g]:	11.17	13.01	8.75
Trockene Probe [g]:	40.11	37.43	31.93
Wassergehalt [%]	27.85	34.76	27.40

Entnahmestelle:	BS 7	BS 8	BS 9
Tiefe:	0,8 - 2,1	0,7 - 1,8	0,6 - 1,1
Bodenart:	T, u', s'	T	T, u'
Feuchte Probe + Behälter [g]:	47.06	45.84	62.08
Trockene Probe + Behälter [g]:	40.78	37.81	51.44
Behälter [g]:	5.08	5.07	5.07
Porenwasser [g]:	6.28	8.03	10.64
Trockene Probe [g]:	35.70	32.74	46.37
Wassergehalt [%]	17.59	24.53	22.95

Entnahmestelle:	BS 10	BS 12	
Tiefe:	1,5 - 2,3	0,5 - 1,5	
Bodenart:	T, u'	T, u'	
Feuchte Probe + Behälter [g]:	46.10	48.40	
Trockene Probe + Behälter [g]:	38.79	40.52	
Behälter [g]:	5.08	5.03	
Porenwasser [g]:	7.31	7.88	
Trockene Probe [g]:	33.71	35.49	
Wassergehalt [%]	21.68	22.20	

Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.3

Projektnr.: P 43.9142

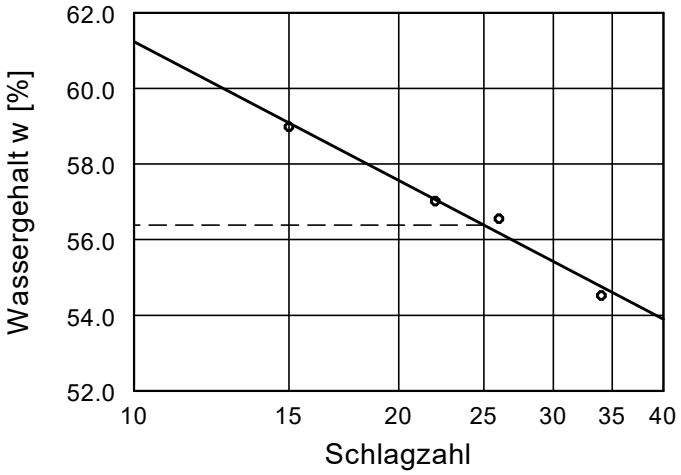
Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

SM Unna

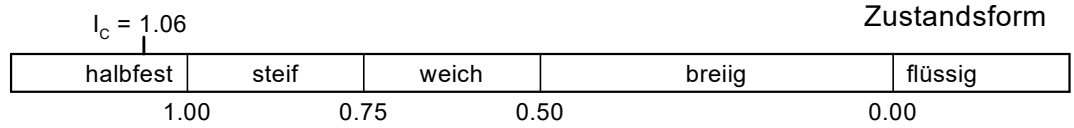
Bearbeiter: Lbb

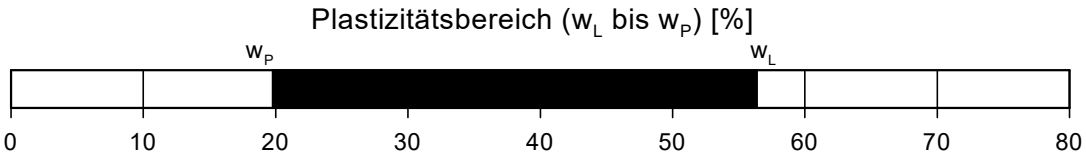
Datum: 25.11.24

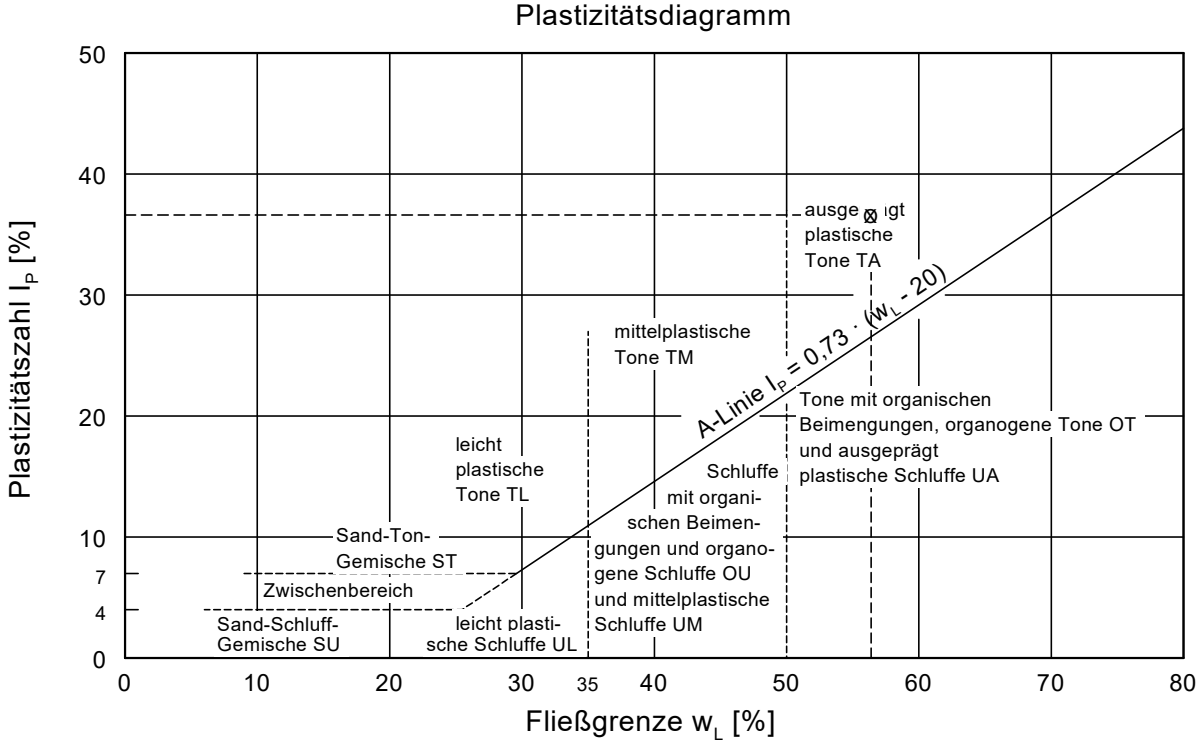
Entnahmestelle: BS 1
Tiefe: 0,7 - 2,3
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T
Probe entnommen am: 25.09.24



Wassergehalt w =	17.5 %
Fließgrenze w_L =	56.4 %
Ausrollgrenze w_P =	19.8 %
Plastizitätszahl I_P =	36.6 %
Konsistenzzahl I_C =	1.06







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

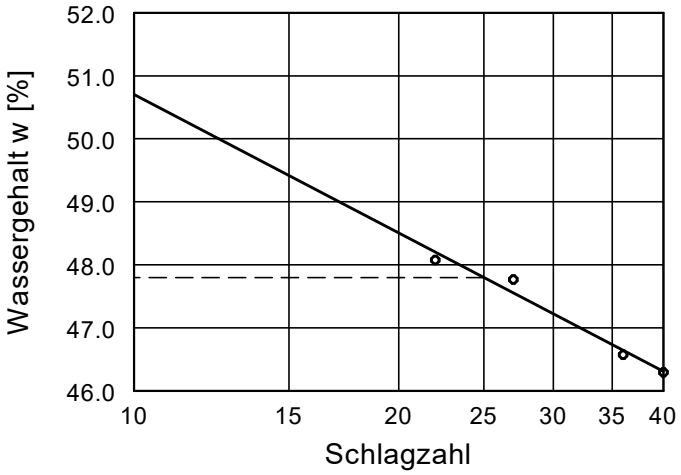
Anlage: 5.3
Projektnr.: P 43.9142

Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

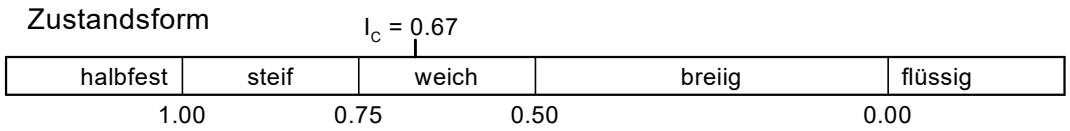
SM Unna

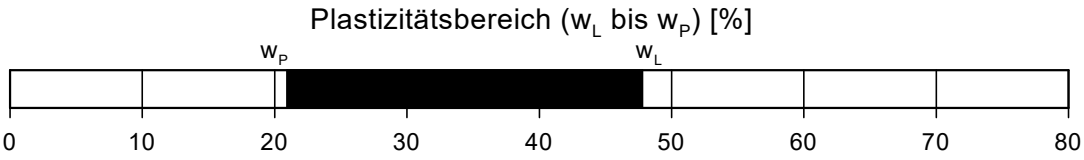
Bearbeiter: Süm Datum: 25.11.24

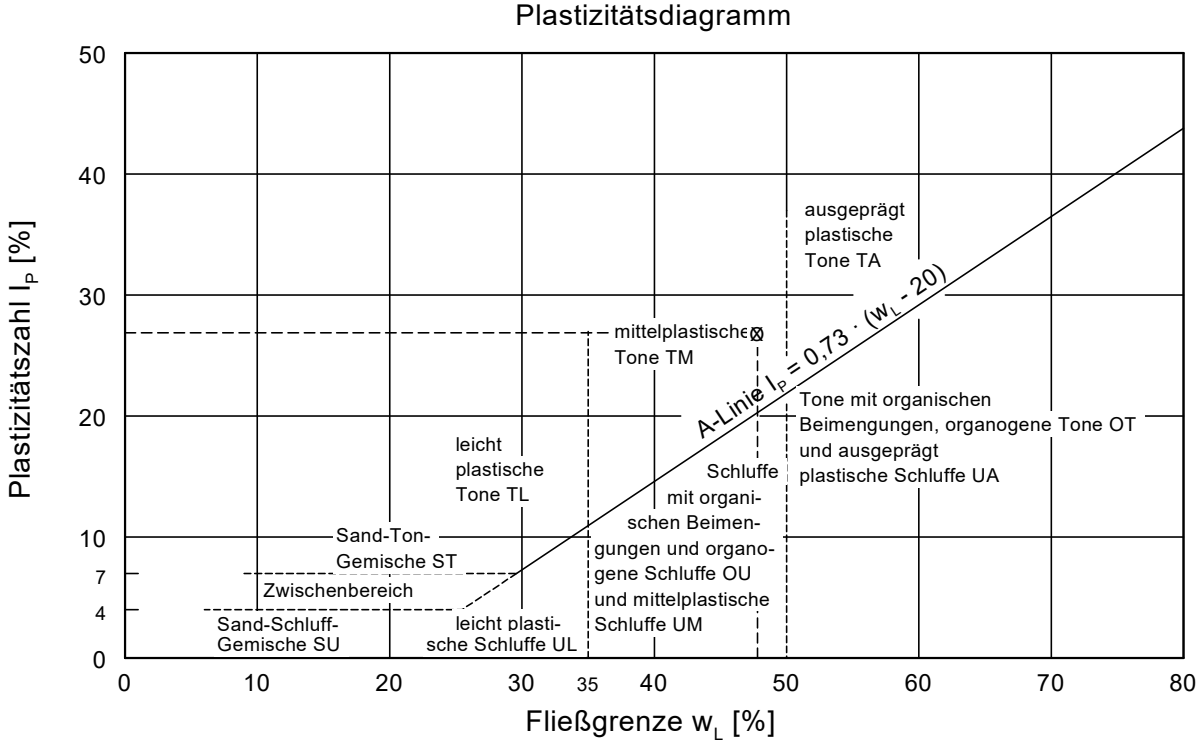
Entnahmestelle: BS 2.1
Tiefe: 1,2 - 2,2
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: A (T, u', g')
Probe entnommen am: 26.09.24



Wassergehalt w =	28.3 %
Fließgrenze w_L =	47.8 %
Ausrollgrenze w_P =	20.9 %
Plastizitätszahl I_P =	26.9 %
Konsistenzzahl I_C =	0.67
Anteil Überkorn ü =	5.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	29.8 %







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.3

Projektnr.: P 43.9142

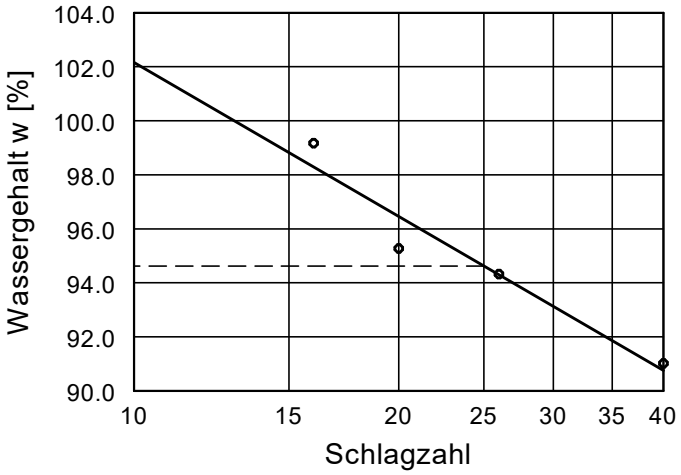
Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

SM Unna

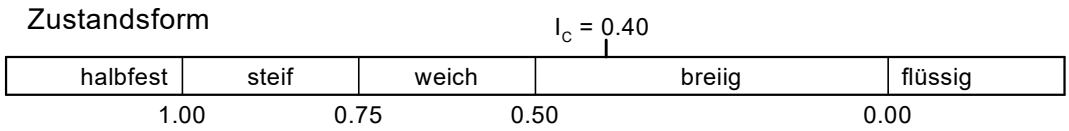
Bearbeiter: Lbb

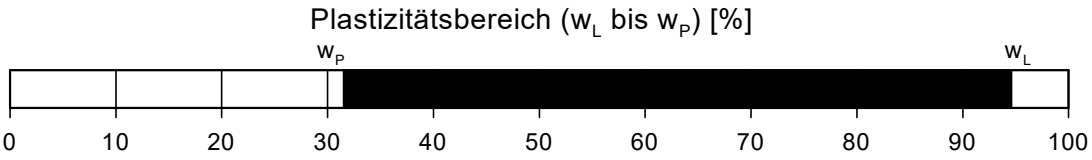
Datum: 25.11.24

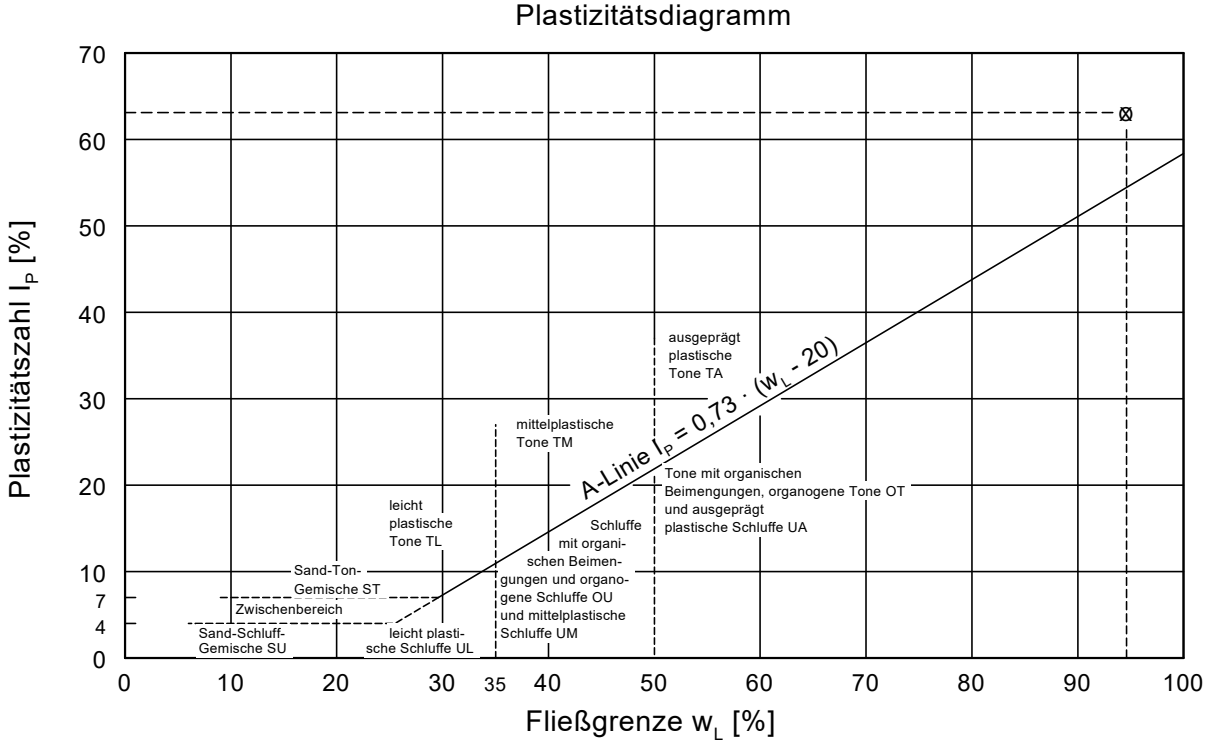
Entnahmestelle: BS 3
Tiefe: 2,8 - 3,4
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T, o
Probe entnommen am: 26.09.24



Wassergehalt w =	69.4 %
Fließgrenze w_L =	94.6 %
Ausrollgrenze w_P =	31.5 %
Plastizitätszahl I_P =	63.1 %
Konsistenzzahl I_C =	0.40







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

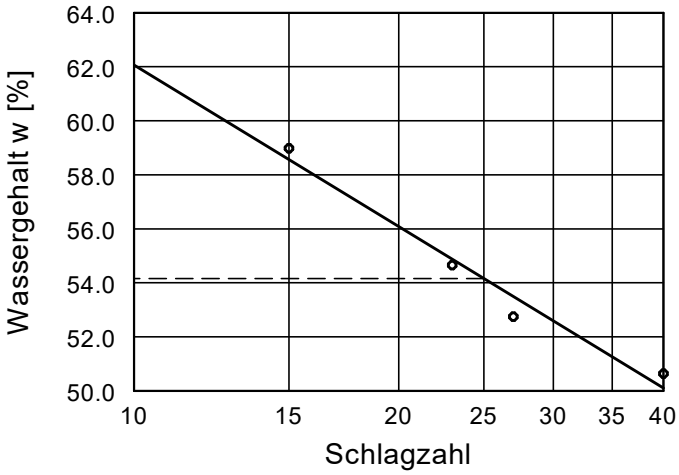
Anlage: 5.3
Projektnr.: P 43.9142

Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

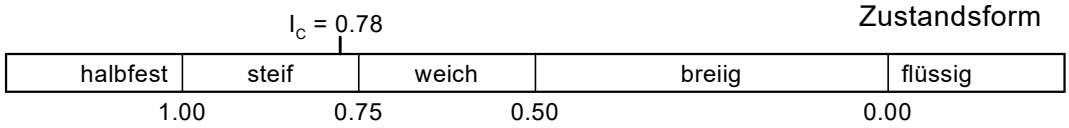
SM Unna

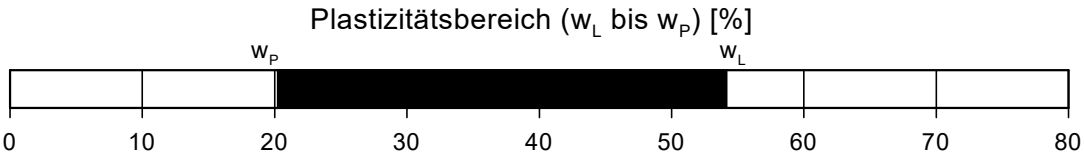
Bearbeiter: Kae Datum: 26.11.24

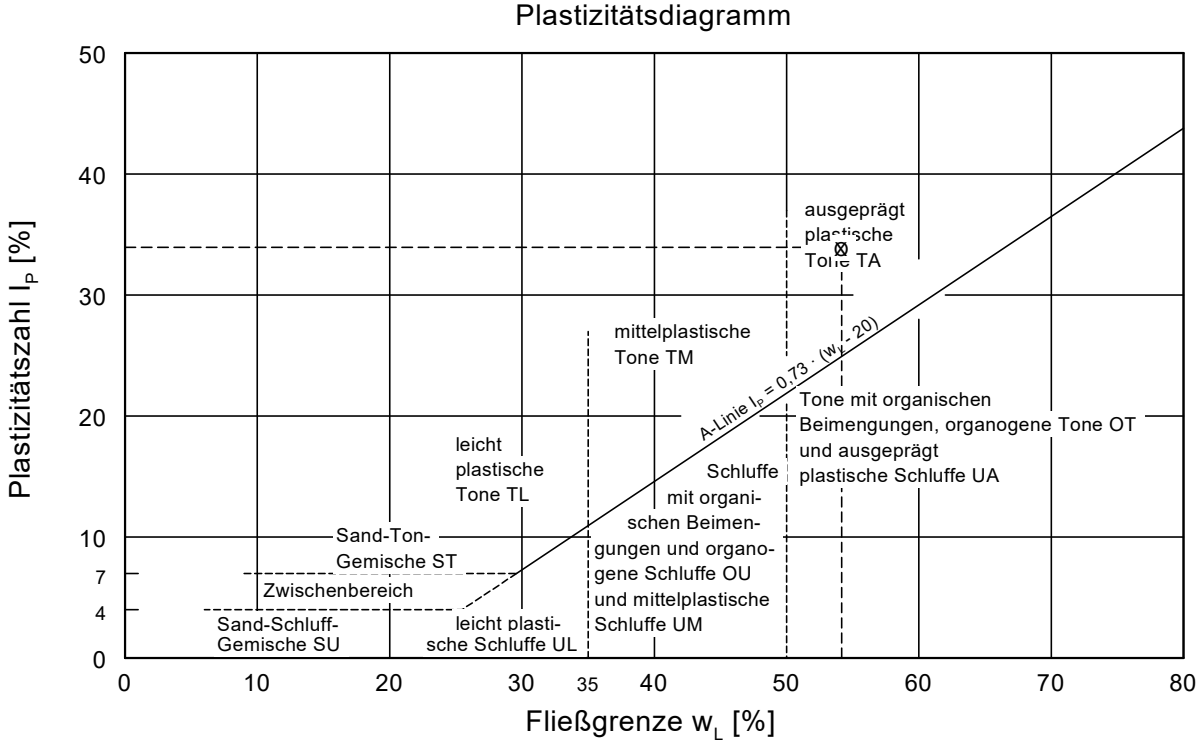
Entnahmestelle: BS 4
Tiefe: 2,5 - 3,2
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T
Probe entnommen am: 26.09.24



Wassergehalt w =	27.8 %
Fließgrenze w_L =	54.2 %
Ausrollgrenze w_P =	20.2 %
Plastizitätszahl I_P =	34.0 %
Konsistenzzahl I_C =	0.78







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

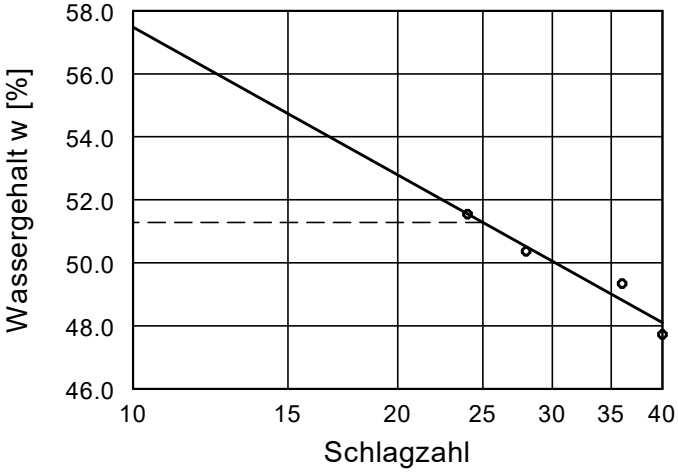
Anlage: 5.3
Projektnr.: P 43.9142

Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

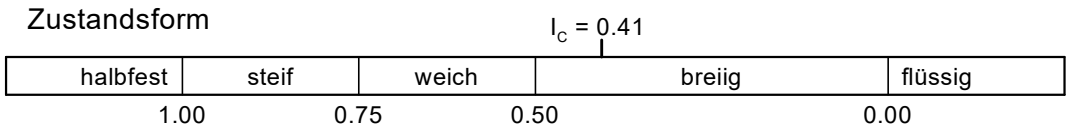
SM Unna

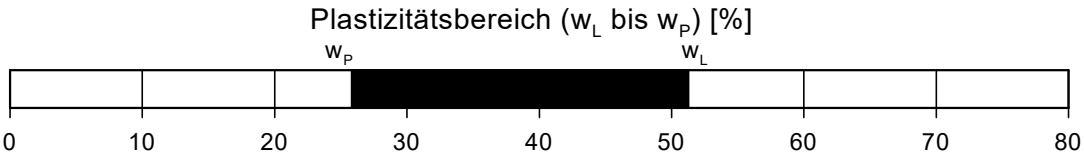
Bearbeiter: Lbb Datum: 25.11.24

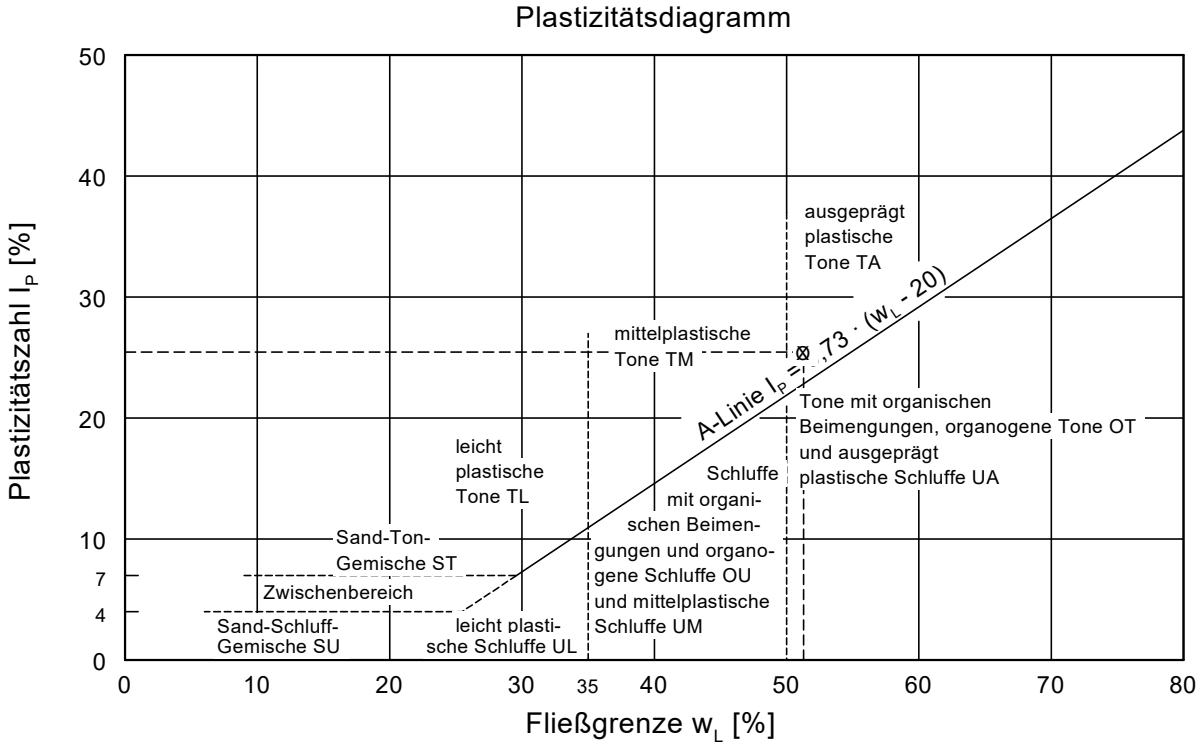
Entnahmestelle: BS 5
Tiefe: 1,5 - 3,0
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: A (T, g', o')
Probe entnommen am: 26.09.24



Wassergehalt w =	34.8 %
Fließgrenze w_L =	51.3 %
Ausrollgrenze w_P =	25.8 %
Plastizitätszahl I_P =	25.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.41
Anteil Überkorn ü =	15.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	40.9 %







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.3

Projektnr.: P 43.9142

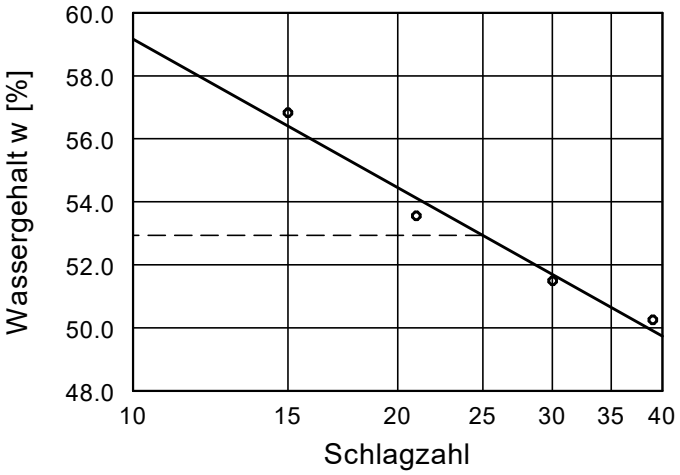
Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

SM Unna

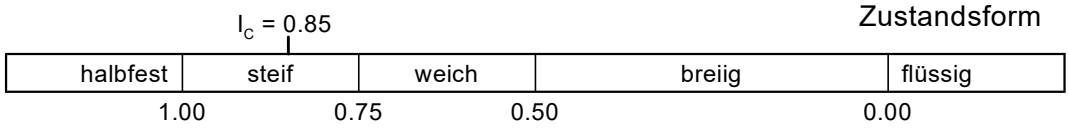
Bearbeiter: Lbb

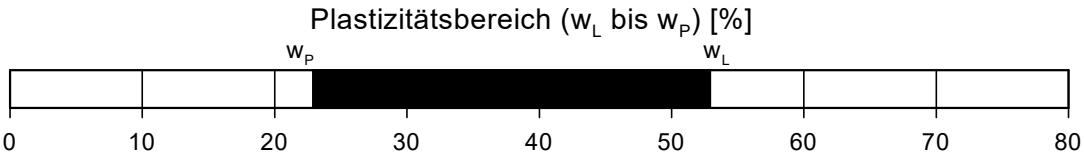
Datum: 25.11.24

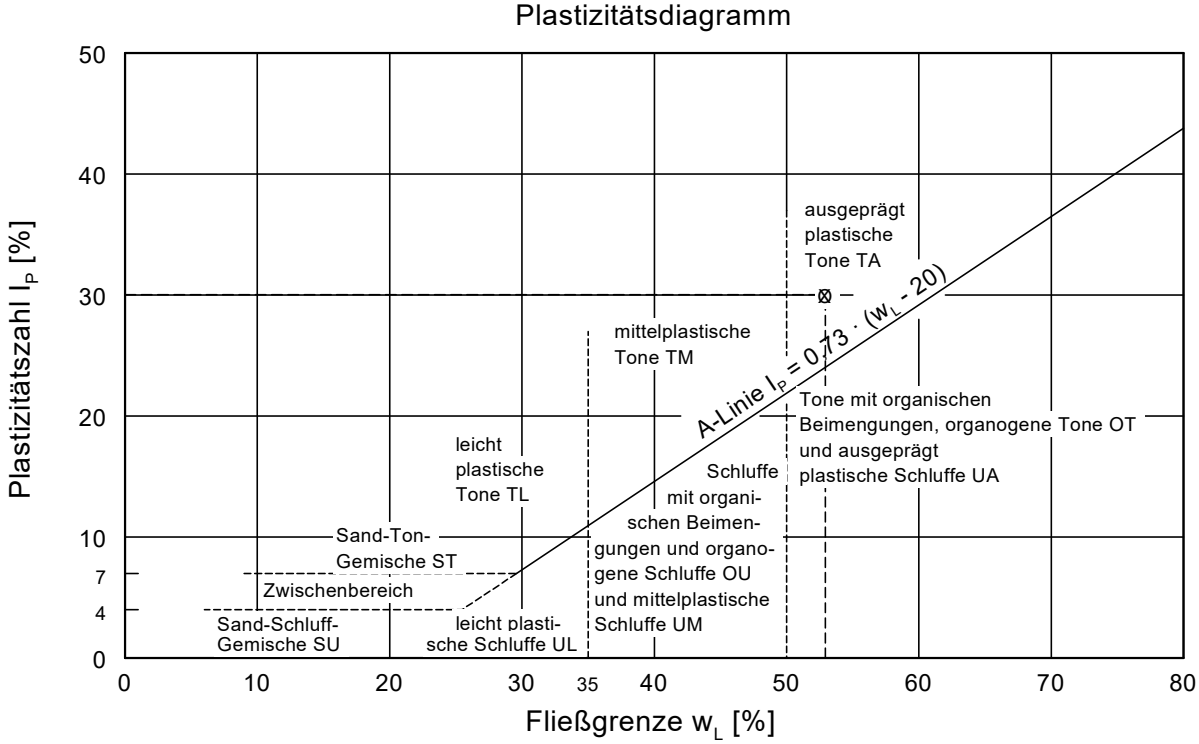
Entnahmestelle: BS 6
Tiefe: 1,7 - 2,1
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T
Probe entnommen am: 26.09.24



Wassergehalt w =	27.4 %
Fließgrenze w_L =	52.9 %
Ausrollgrenze w_P =	22.9 %
Plastizitätszahl I_P =	30.0 %
Konsistenzzahl I_C =	0.85







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

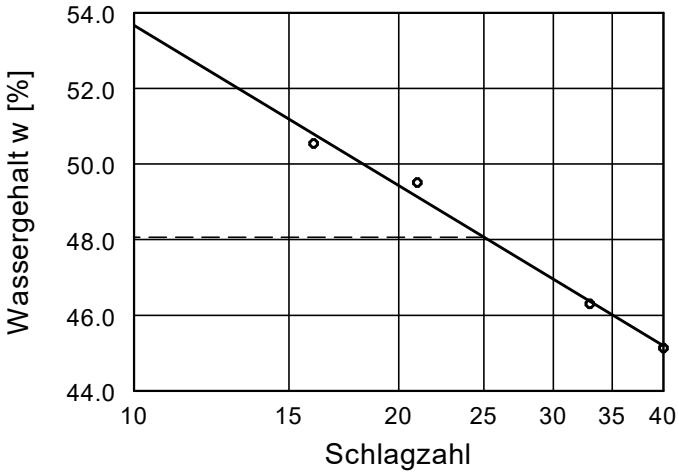
Anlage: 5.3
Projektnr.: P 43.9142

Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

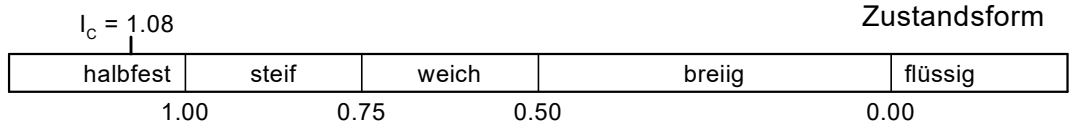
SM Unna

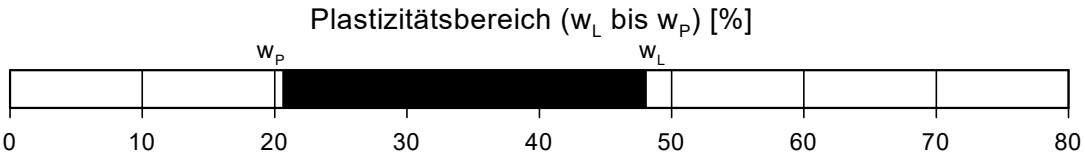
Bearbeiter: Ayd Datum: 25.11.24

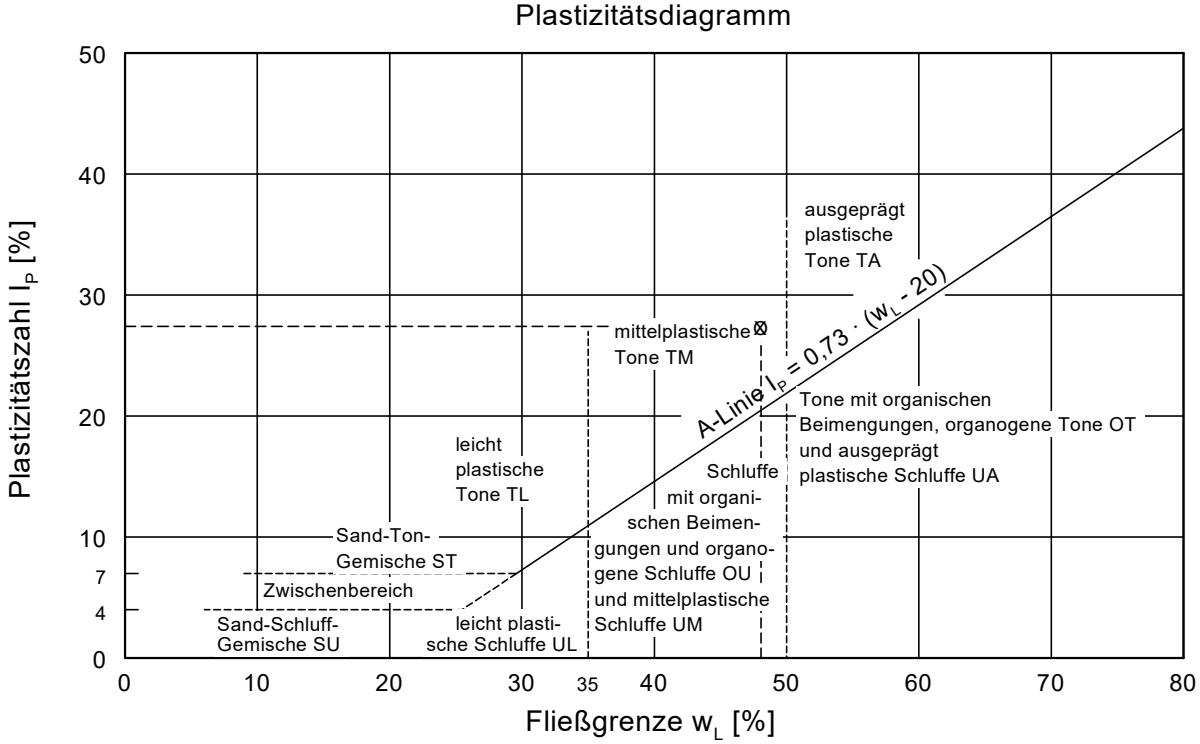
Entnahmestelle: BS 7
Tiefe: 0,8 - 2,1
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T, u', s'
Probe entnommen am: 26.09.24



Wassergehalt w =	17.6 %
Fließgrenze w_L =	48.1 %
Ausrollgrenze w_P =	20.6 %
Plastizitätszahl I_P =	27.5 %
Konsistenzzahl I_C =	1.08
Anteil Überkorn ü =	5.0 %
Wassergeh. Überk. $w_Ü$ =	0.0 %
Korr. Wassergehalt =	18.5 %







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.3

Projektnr.: P 43.9142

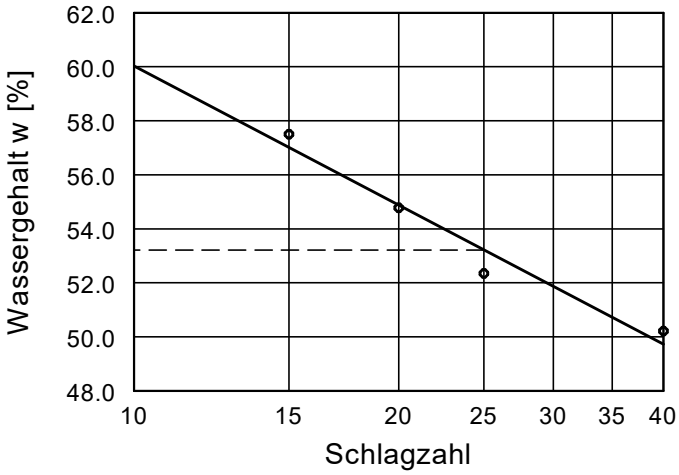
Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

SM Unna

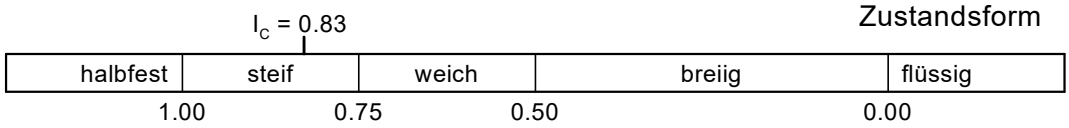
Bearbeiter: Azu

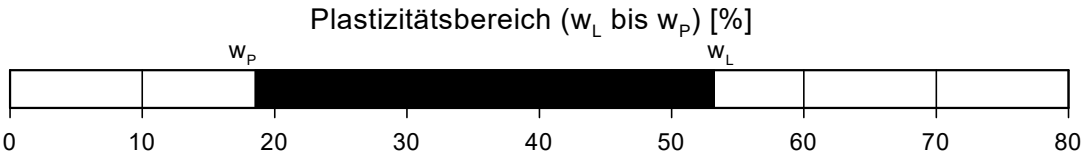
Datum: 15.11.24

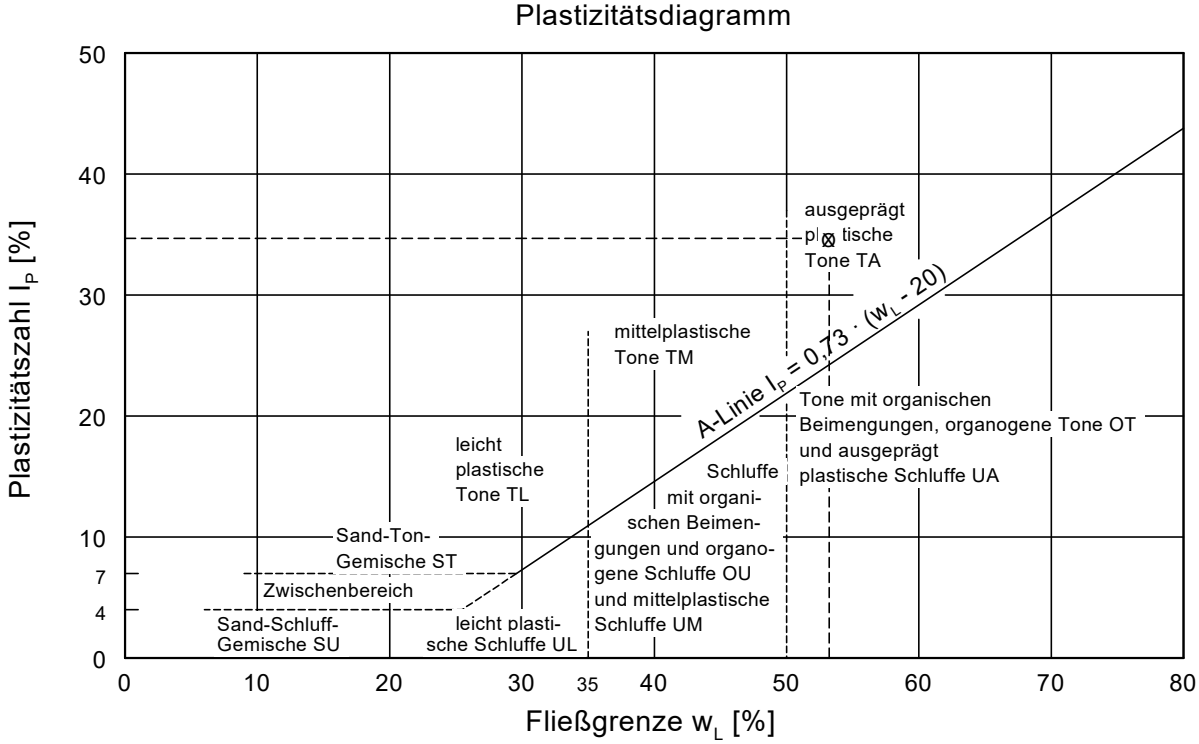
Entnahmestelle: BS 8
Tiefe: 0,7 - 1,8
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T
Probe entnommen am: 26.09.24



Wassergehalt w =	24.5 %
Fließgrenze w_L =	53.2 %
Ausrollgrenze w_P =	18.5 %
Plastizitätszahl I_P =	34.7 %
Konsistenzzahl I_C =	0.83







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.3

Projektnr.: P 43.9142

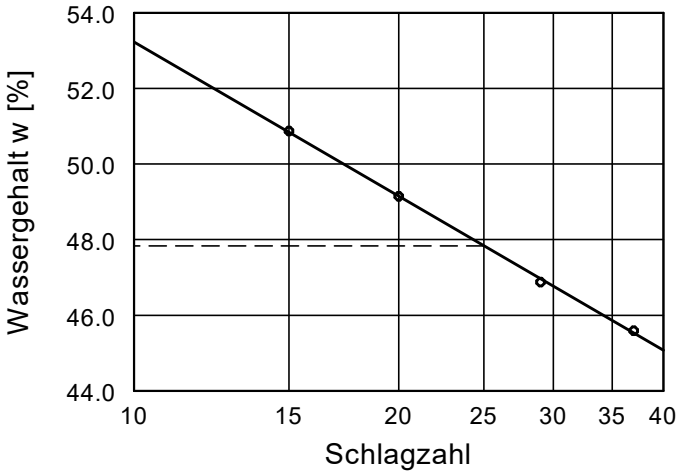
Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

SM Unna

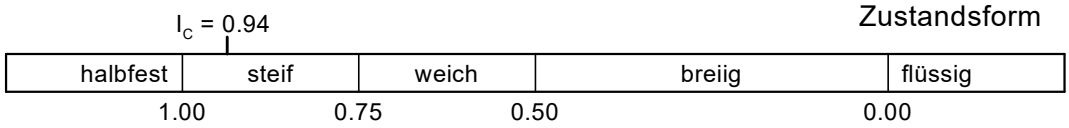
Bearbeiter: Süm

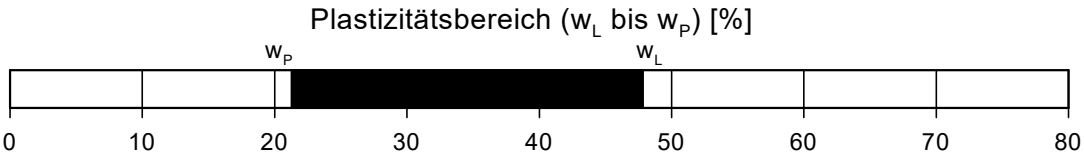
Datum: 20.11.24

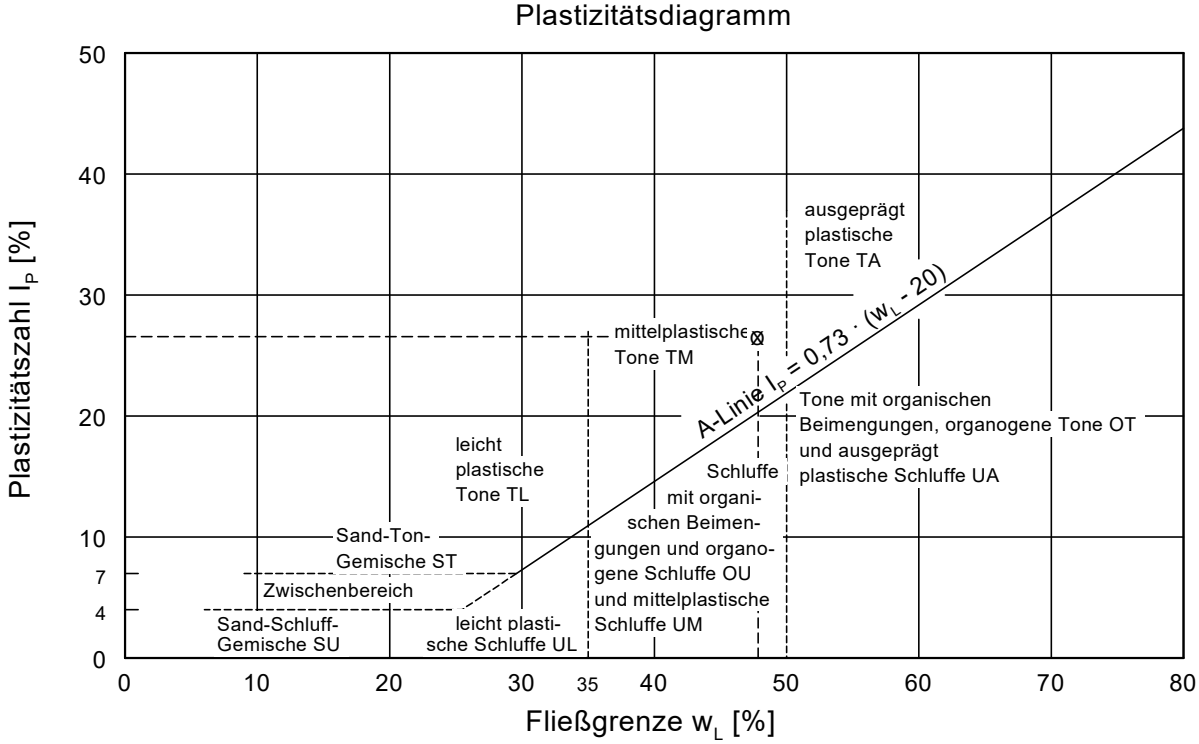
Entnahmestelle: BS 9
Tiefe: 0,6 - 1,1
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T, u'
Probe entnommen am: 25.09.24



Wassergehalt w =	22.9 %
Fließgrenze w_L =	47.8 %
Ausrollgrenze w_P =	21.3 %
Plastizitätszahl I_P =	26.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.94







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.3

Projektnr.: P 43.9142

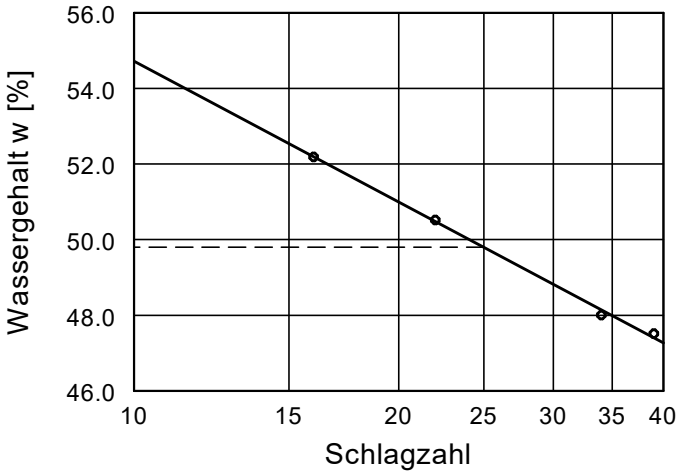
Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

SM Unna

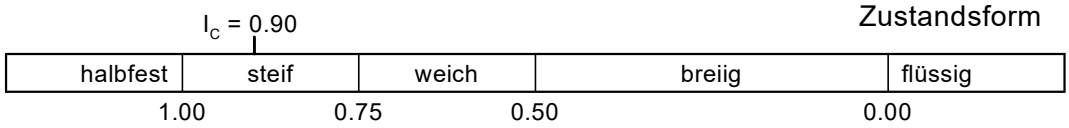
Bearbeiter: Azu

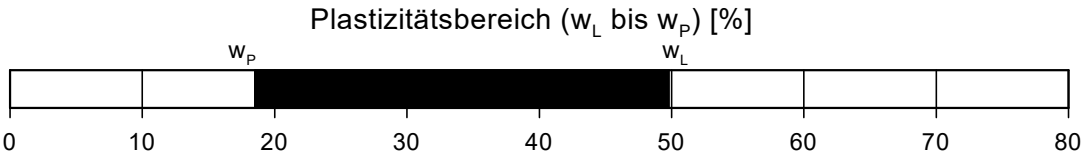
Datum: 15.11.24

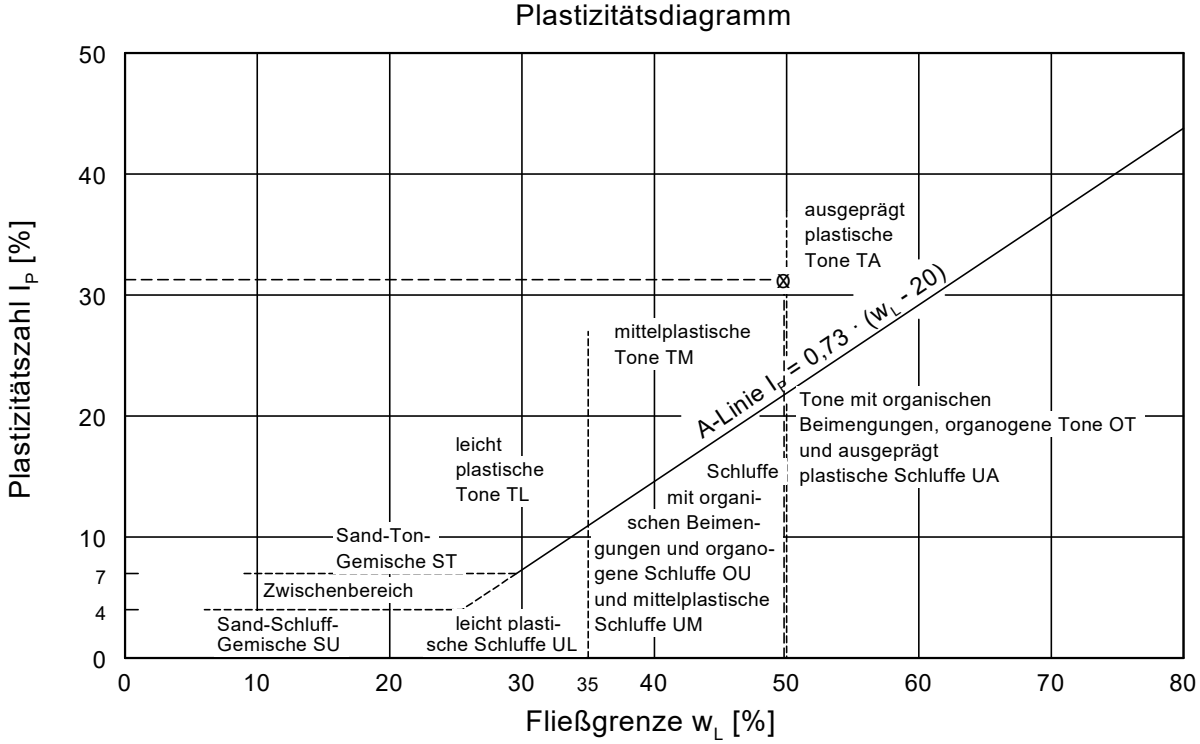
Entnahmestelle: BS 10
Tiefe: 1,5 - 2,3
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T, u'
Probe entnommen am: 27.09.24



Wassergehalt w =	21.7 %
Fließgrenze w_L =	49.8 %
Ausrollgrenze w_P =	18.5 %
Plastizitätszahl I_P =	31.3 %
Konsistenzzahl I_C =	0.90







Dr. Spang
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.3

Projektnr.: P 43.9142

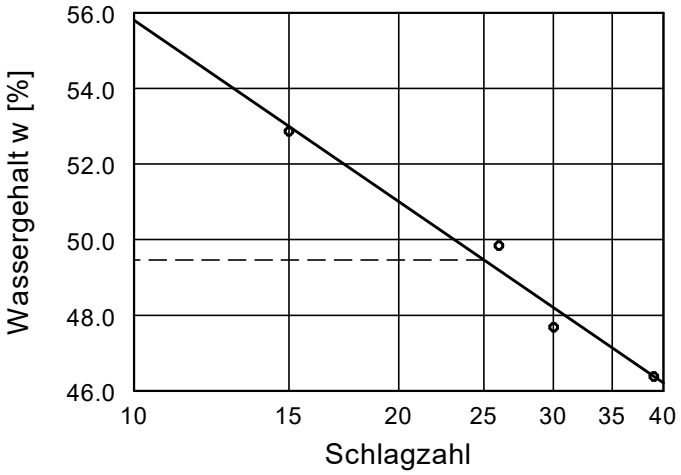
Fließ- und Ausrollgrenze DIN EN ISO 17892-12

SM Unna

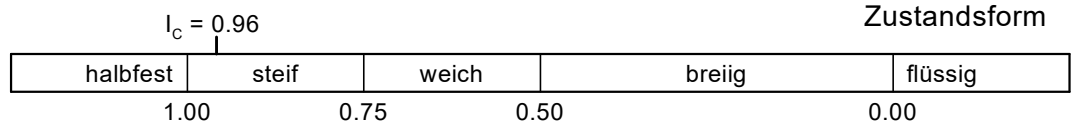
Bearbeiter: Süm

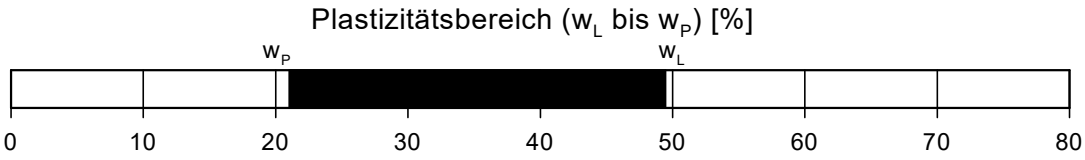
Datum: 15.11.24

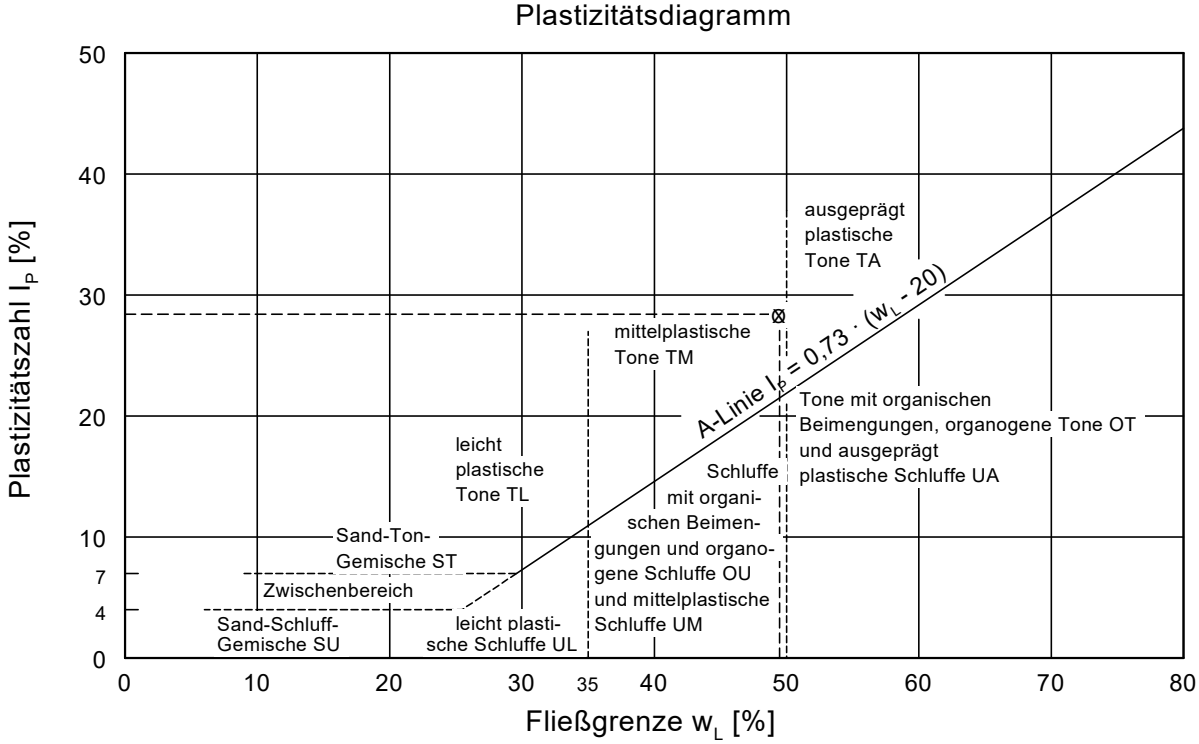
Entnahmestelle: BS 12
Tiefe: 0,5 - 1,5
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: T, u'
Probe entnommen am: 27.09.24



Wassergehalt w =	22.2 %
Fließgrenze w_L =	49.5 %
Ausrollgrenze w_P =	21.0 %
Plastizitätszahl I_P =	28.5 %
Konsistenzzahl I_C =	0.96







DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage: 5.5

Projektnr.: P 43.9142

Glühverlust nach DIN EN 17685-1

SM Unna

Bearbeiter: Dia

Datum: 22.10.24

Entnahmestelle: BS 3
Tiefe: 2,8 - 3,4
Bodenart: T, o
Art der Entnahme: gestört
Probe entnommen am: 26.09.24

Versuch Nr.:	1	2
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	16.94	18.11
Geglühte Probe + Behälter [g]	16.26	17.47
Behälter [g]	10.79	12.34
Massenverlust [g]	0.68	0.64
Trockenmasse vor Glühen [g]	6.15	5.77
Glühverlust Mittelwert [%]	11.07	

Anlage 6: Chemische Analytik

INHALT

6.0 Titelblatt (1)

6.1 Auswertung EBV (4)

6.2 Prüfberichte Eurofins Ost GmbH (28)

DR. SPANG	**DR. SPANG** **Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH**	Anlage:	6.1
		Datum:	25.02.2025
		Bearbeiter und Prüfer:	Hue Hng
		Projekt-Nr.:	P9142
Gegenüberstellung der Analysenergebnisse zu den Materialwerten für Bodenmaterial gemäß ErsatzbaustoffV		Projekt:	**SM Unna**

Labornummer		125021539		125021540		Materialwerte für Bodenmaterial gemäß **ErsatzbaustoffV** Stand: 13.07.2023 **Anlage 1, Tabelle 3**									
Prüfberichtsdatum		25.02.2025		25.02.2025											
Bezeichnung		**MP 1**		**MP 2**											
Material		Auffüllung		Auffüllung											
Einzelproben		3		4		Bodenmaterial[1] Verwendung in technischen Bauwerken									
Tiefe	[m]	0,4 - 2,8		0 - 1,5											
min. Fremdbestandteile	Vol.-%	≤ 50		≤ 50		10	10	10	10	50	50	50	50	50	
Art (S|U|T|)		T		S		**S**[2]	**U**[2]	**T**[2]	*[3]	*	-	-	-	-	
Parameter		FS	EL	FS	EL	BM-0			BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	>BM-F3	
Untersuchte Kornfraktion im Feststoff		Gesamtfraktion		Gesamtfraktion		Kornfraktion < 2 mm				bis 10 Vol.-% FA Feststoff an < 2 mm bis 50 Vol.-% min. Fremdbestandteile Feststoff an der Gesamtfraktion					
Spaltenanzahl gem. Tabelle 3 der ErsatzbaustoffV						3	4	5	6	7	8	9	10	11	
bewertungsrelevante Spalten		7-11		7-11		bis BM-0*									
pH-Wert[4]			8,6		8,4					6,5-9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	<5,5 >12	
el. Leitfähigkeit[4]	µS/cm		310,0		1440,0				350	350	500	500	2.000	> 2000	
Sulfat	mg/l		68,0		870,0	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	450	450	1.000	> 1000	
Arsen	mg/kg	9,5		8,4		10	20	20	20	40	40	40	150	> 150	
Arsen	µg/l		6,0		4,0				8 (13)	12	20	85	100	> 100	
Blei	mg/kg	48,0		62,0		40	70	100	140	140	140	140	700	> 700	
Blei	µg/l		< 1,0		< 1,0				23 (43)	35	90	250	470	> 470	
Cadmium	mg/kg	0,5		0,4		0,4	1	1,5	1[6]	2	2	2	10	> 10	
Cadmium	µg/l		< 0,3		< 0,3				2 (4)	3	3	10	15	> 15	
Chrom, gesamt	mg/kg	235,0		49,0		30	60	100	120	120	120	120	600	> 600	
Chrom, gesamt	µg/l		5,0		3,0				10 (19)	15	150	290	530	> 530	
Kupfer	mg/kg	36,0		38,0		20	40	60	80	80	80	80	320	> 320	
Kupfer	µg/l		2,0		3,0				20 (41)	30	110	170	320	> 320	
Nickel	mg/kg	45,0		60,0		15	50	70	100	100	100	100	350	> 350	
Nickel	µg/l		< 1,0		2,0				20 (31)	30	30	150	280	> 280	
Quecksilber	mg/kg	< 0,07		0,1		0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	> 5	
Quecksilber[12]	µg/l		< 0,1		< 0,1				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	> 0,1	
Thallium	mg/kg	< 0,2		0,2		0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	> 7	
Thallium[12]	µg/l		< 0,2		< 0,2				0,2(0,3)	0,2(0,3)	0,2(0,3)	0,2(0,3)	0,2(0,3)	> 0,2(0,3)	
Zink	mg/kg	182,0		148,0		60	150	200	300	300	300	300	1.200	> 1200	
Zink	µg/l		< 10,0		104,0				100 (210	150	160	840	1600	> 1600	
TOC	M.-%	1,5		3,9		1[7]	1[7]	1[7]	1[7]	5	5	5	5	> 5	
KW (C10 - C22)[8]	mg/kg	< 40,0		< 40,0					300	300	300	300	1.000	> 1000	
KW (C10 - C40)[8]	mg/kg	< 40,0		140,0					600	600	600	600	2.000	> 2000	
Benzo(a)pyren	mg/kg					0,3	0,3	0,3							
PAK$_{15}$[9]	µg/l		1,62		0,015				0,2	0,3	1,5	3,8	20,0	> 20	
PAK$_{16}$[10]	mg/kg	8,53		1,61		3	3	3	6	6	6	9	30	> 30	
Naphthalin u. Methylnaphthaline	µg/l								2						
										*spez. Belastungsparameter gemäß Tabelle 4					
PCB$_{(6)}$ und PCB-118	mg/kg					0,05	0,05	0,05	0,1	0,15*	0,15*	0,15*	0,53*	>0,5*	
PCB$_{(6)}$ und PCB-118	µg/l								0,01	0,02*	0,02*	0,02*	0,04*	>0,04*	
EOX[11]	mg/kg					1	1	1	1	3*	3*	3*	10*	>10[11]	

AUSWERTUNG für BM-0 bis BM-0*		
AUSWERTUNG für BM-F0* bis BM-F3 (Anwendung in tech.Bauwerken)	**BM-F3**	**BM-F3**
angewandte Fußnote:	**9)10)12)1)**	**9)10)12)1)**
Erläuterung zu den Fußnote 4, 5 und 7		
Hinweise	Benzo[a]pyren > BM-0 Bewertung BM-F0* bis BM-F3 da FA > 10 Vol-%	Bewertung BM-F0* bis BM-F3 da FA > 10 Vol-%

Erläuterungen	
	fehlende Eingabewerte
n.n.	nicht nachweisbar
n.a.	nicht analysiert
0,00	Einstufungsrelevanter Parameter
0,00	Nur Sulfatüberschreitung 3)+5) bei BM-0
*	spezifische Belastungsparameter sind nur bei Verdach zu untersuchen

DR. SPANG	**DR. SPANG** **Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH**	Anlage:	6.1
		Datum:	25.02.2025
		Bearbeiter und Prüfer:	Hue Hng
		Projekt-Nr.:	P9142
Gegenüberstellung der Analysenergebnisse zu den Materialwerten für Bodenmaterial gemäß ErsatzbaustoffV		Projekt:	**SM Unna**

Labornummer		125021548		125021549		Materialwerte für Bodenmaterial gemäß **ErsatzbaustoffV** Stand: 13.07.2023 **Anlage 1, Tabelle 3**									
Prüfberichtsdatum		25.02.2025		25.02.2025											
Bezeichnung		**MP 3**		**MP 4**											
Material		Auffüllung		Auffüllung											
Einzelproben		4		4		Bodenmaterial[1] Verwendung in technischen Bauwerken									
Tiefe	[m]	0,2 - 3,0		0,1 - 0,9											
min. Fremdbestandteile	Vol.-%	≤ 50		≤ 50		10	10	10	10	50	50	50	50	50	
Art (S|U|T|)		T		S		**S**[2]	**U**[2]	**T**[2]	*[3]	*	-	-	-	-	
Parameter		FS	EL	FS	EL	BM-0			BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	>BM-F3	
Untersuchte Kornfraktion im Feststoff		Gesamtfraktion		Gesamtfraktion		Kornfraktion < 2 mm				bis 10 Vol.-% FA Feststoff an < 2 mm bis 50 Vol.-% min. Fremdbestandteile Feststoff an der Gesamtfraktion					
Spaltenanzahl gem. Tabelle 3 der ErsatzbaustoffV						3	4	5	6	7	8	9	10	11	
bewertungsrelevante Spalten		7-11		7-11		bis BM-0*									
pH-Wert[4]			8,0		9,7					6,5-9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	<5,5 >12	
el. Leitfähigkeit[4]	µS/cm		658,0		1670,0				350	350	500	500	2.000	> 2000	
Sulfat	mg/l		220,0		1000,0	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	450	450	1.000	> 1000	
Arsen	mg/kg	8,3		9,7		10	20	20	20	40	40	40	150	> 150	
Arsen	µg/l		4,0		4,0				8 (13)	12	20	85	100	> 100	
Blei	mg/kg	38,0		52,0		40	70	100	140	140	140	140	700	> 700	
Blei	µg/l		< 1,0		< 1,0				23 (43)	35	90	250	470	> 470	
Cadmium	mg/kg	0,4		0,3		0,4	1	1,5	1[6]	2	2	2	10	> 10	
Cadmium	µg/l		< 0,3		< 0,3				2 (4)	3	3	10	15	> 15	
Chrom, gesamt	mg/kg	30,0		31,0		30	60	100	120	120	120	120	600	> 600	
Chrom, gesamt	µg/l		< 1,0		< 1,0				10 (19)	15	150	290	530	> 530	
Kupfer	mg/kg	21,0		26,0		20	40	60	80	80	80	80	320	> 320	
Kupfer	µg/l		4,0		4,0				20 (41)	30	110	170	320	> 320	
Nickel	mg/kg	26,0		29,0		15	50	70	100	100	100	100	350	> 350	
Nickel	µg/l		2,0		< 1,0				20 (31)	30	30	150	280	> 280	
Quecksilber	mg/kg	< 0,07		< 0,07		0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	> 5	
Quecksilber[12]	µg/l		< 0,1		< 0,1				0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	> 0,1	
Thallium	mg/kg	< 0,2		< 0,2		0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	> 7	
Thallium[12]	µg/l		< 0,2		< 0,2				0,2(0,3)	0,2(0,3)	0,2(0,3)	0,2(0,3)	0,2(0,3)	> 0,2(0,3)	
Zink	mg/kg	117,0		81,0		60	150	200	300	300	300	300	1.200	> 1200	
Zink	µg/l		< 10,0		36,0				100 (210	150	160	840	1600	> 1600	
TOC	M.-%	2,1		1,5		1[7]	1[7]	1[7]	1[7]	5	5	5	5	> 5	
KW (C10 - C22)[8]	mg/kg	< 40,0		< 40,0					300	300	300	300	1.000	> 1000	
KW (C10 - C40)[8]	mg/kg	< 40,0		< 40,0					600	600	600	600	2.000	> 2000	
Benzo(a)pyren	mg/kg					0,3	0,3	0,3							
PAK$_{15}$[9]	µg/l		0,347		0,035				0,2	0,3	1,5	3,8	20,0	> 20	
PAK$_{16}$[10]	mg/kg	9,43		1,31		3	3	3	6	6	6	9	30	> 30	
Naphthalin u. Methylnaphthaline	µg/l								2						
										*spez. Belastungsparameter gemäß Tabelle 4					
PCB$_{(6)}$ und PCB-118	mg/kg					0,05	0,05	0,05	0,1	0,15*	0,15*	0,15*	0,53*	>0,5*	
PCB$_{(6)}$ und PCB-118	µg/l								0,01	0,02*	0,02*	0,02*	0,04*	>0,04*	
EOX[11]	mg/kg					1	1	1	1	3*	3*	3*	10*	>10[11]	

AUSWERTUNG für BM-0 bis BM-0*		
AUSWERTUNG für BM-F0* bis BM-F3 (Anwendung in tech.Bauwerken)	**BM-F3**	**BM-F3**
angewandte Fußnote:	**9)10)12)1)**	**9)10)12)1)**
Erläuterung zu den Fußnote 4, 5 und 7		
Hinweise	Benzo[a]pyren > BM-0 Bewertung BM-F0* bis BM-F3 da FA > 10 Vol-%	Bewertung BM-F0* bis BM-F3 da FA > 10 Vol-%

Erläuterungen	
	fehlende Eingabewerte
n.n.	nicht nachweisbar
n.a.	nicht analysiert
0,00	Einstufungsrelevanter Parameter
0,00	Nur Sulfatüberschreitung 3)+5) bei BM-0
*	spezifische Belastungsparameter sind nur bei Verdach zu untersuchen

DR. SPANG
Ingenieurgesellschaft für Bauwesen, Geologie und Umwelttechnik mbH

Anlage:	6.1
Datum:	25.02.2025
Bearbeiter und Prüfer:	Hue Hng
Projekt-Nr.:	P9142
Projekt:	**SM Unna**

Gegenüberstellung der Analysenergebnisse zu den Materialwerten für Bodenmaterial gemäß ErsatzbaustoffV

Labornummer		125021552				Materialwerte für Bodenmaterial gemäß **ErsatzbaustoffV** Stand: 13.07.2023 **Anlage 1, Tabelle 3**									
Prüfberichtsdatum		25.02.2025													
Bezeichnung		**MP 5**													
Material		Boden													
Einzelproben		4				Bodenmaterial[1] Verwendung in technischen Bauwerken									
Tiefe	[m]	1,1 - 2,7													
min. Fremdbestandteile	Vol.-%	≤ 10				10	10	10	10	50	50	50	50	50	
Art (S|U|T|)		T				**S**[2]	**U**[2]	**T**[2]	*[3]	*	-	-	-	-	
Parameter		FS	EL	FS	EL	BM-0			BM-0*	BM-F0*	BM-F1	BM-F2	BM-F3	>BM-F3	
Untersuchte Kornfraktion im Feststoff		Feinfraktion		Gesamtfraktion		Kornfraktion < 2 mm				bis 10 Vol.-% FA Feststoff an < 2 mm bis 50 Vol.-% min. Fremdbestandteile Feststoff an der Gesamtfraktion					
Spaltenanzahl gem. Tabelle 3 der ErsatzbaustoffV						3	4	5	6	7	8	9	10	11	
bewertungsrelevante Spalten		3 - 11				bis BM-0*									
pH-Wert[4]										6,5-9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	<5,5 >12	
el. Leitfähigkeit[4]	µS/cm								350	350	500	500	2.000	> 2000	
Sulfat	mg/l		110,0			250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	250[5]	450	450	1.000	> 1000	
Arsen	mg/kg	4,8				10	20	20	20	40	40	40	150	> 150	
Arsen	µg/l								8 (13)	12	20	85	100	> 100	
Blei	mg/kg	16,0				40	70	100	140	140	140	140	700	> 700	
Blei	µg/l								23 (43)	35	90	250	470	> 470	
Cadmium	mg/kg	< 0,2				0,4	1	1,5	1[6]	2	2	2	10	> 10	
Cadmium	µg/l								2 (4)	3	3	10	15	> 15	
Chrom, gesamt	mg/kg	18,0				30	60	100	120	120	120	120	600	> 600	
Chrom, gesamt	µg/l								10 (19)	15	150	290	530	> 530	
Kupfer	mg/kg	11,0				20	40	60	80	80	80	80	320	> 320	
Kupfer	µg/l								20 (41)	30	110	170	320	> 320	
Nickel	mg/kg	23,0				15	50	70	100	100	100	100	350	> 350	
Nickel	µg/l								20 (31)	30	30	150	280	> 280	
Quecksilber	mg/kg	< 0,07				0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	> 5	
Quecksilber[12]	µg/l								0,1	0,1	0,1	0,1	0,1	> 0,1	
Thallium	mg/kg	< 0,2				0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	> 7	
Thallium[12]	µg/l								0,2(0,3)	0,2(0,3)	0,2(0,3)	0,2(0,3)	0,2(0,3)	> 0,2(0,3)	
Zink	mg/kg	63,0				60	150	200	300	300	300	300	1.200	> 1200	
Zink	µg/l								100 (210	150	160	840	1600	> 1600	
TOC	M.-%	0,6				1[7]	1[7]	1[7]	1[7]	5	5	5	5	> 5	
KW (C10 - C22)[8]	mg/kg								300	300	300	300	1.000	> 1000	
KW (C10 - C40)[8]	mg/kg								600	600	600	600	2.000	> 2000	
Benzo(a)pyren	mg/kg	< 0,05				0,3	0,3	0,3							
PAK$_{15}$[9]	µg/l								0,2	0,3	1,5	3,8	20,0	> 20	
PAK$_{16}$[10]	mg/kg	0,395				3	3	3	6	6	6	9	30	> 30	
Naphthalin u. Methylnaphthaline	µg/l								2						
										*spez. Belastungsparameter gemäß Tabelle 4					
PCB$_{(6)}$ und PCB-118	mg/kg	0,01				0,05	0,05	0,05	0,1	0,15*	0,15*	0,15*	0,53*	>0,5*	
PCB$_{(6)}$ und PCB-118	µg/l								0,01	0,02*	0,02*	0,02*	0,04*	>0,04*	
EOX[11]	mg/kg	< 1,0				1	1	1	1	3*	3*	3*	10*	>10[11]	

AUSWERTUNG für BM-0 bis BM-0*	**BM-0**	
AUSWERTUNG für BM-F0* bis BM-F3 (Anwendung in tech.Bauwerken)		
angewandte Fußnote:		
Erläuterung zu den Fußnote 4, 5 und 7		
Hinweise		

Erläuterungen

	fehlende Eingabewerte
n.n.	nicht nachweisbar
n.a.	nicht analysiert
0,00	Einstufungsrelevanter Parameter
0,00	Nur Sulfatüberschreitung 3)+5) bei BM-0
*	spezifische Belastungsparameter sind nur bei Verdach zu untersuchen

Fußnoten und Hinweise:

1) Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

2) Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

3) Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 und Napthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5 %.

4) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen ist die Ursache zu prüfen.

5) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall und in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

6) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

7) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse sowie die Vorgaben nach § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

8) Die angegebenen Werte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlange von C10 bis C22. Der Gesamtgehalt bestimmt nach der DIN EN 14039, „Charakterisierung von Abfallen – Bestimmung des Gehalts an Kohlenwasserstoffen von C10 bis C40 mittels Gaschromatographie", Ausgabe Januar 2005 darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

9) PAK15: PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

10) PAK16: stellvertretend für die Gruppe der polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzo[a]anthracen, Benzo[a]pyren, Benzo[b]fluoranthen, Benzo[g,h,i]perylen, Benzo[k]fluoranthen, Chrysen, Dibenzo[a,h]anthracen, Fluoranthen, Fluoren, Indeno[1,2,3- cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

11) Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

12) Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/BG-F1, BM-F2/BG-F2, BM-F3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Rosi-Wolfstein-Straße 6
58453 Witten**

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 12506221**
Prüfberichtsnummer:	**AR-25-FR-010962-01**
Auftragsbezeichnung:	**P9142 SM Unna**
Anzahl Proben:	**2**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**
Probeneingangsdatum:	**14.02.2025**
Prüfzeitraum:	**14.02.2025 - 25.02.2025**

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:
XML_Export_AR-25-FR-010962-01.xml

Tim Bauer
Prüfleitung

+49 351 88844686

Digital signiert, 25.02.2025
Tim Bauer
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

														Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				Vergleichswerte										Probennummer		125021539	125021540
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**				
Probenvorbereitung Feststoffe																	
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4													mittels thermoregu-lierbarem Graphitblock [1)]	mittels thermoregu-lierbarem Graphitblock [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz																	
Trockenmasse	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A									0,1	Ma.-%			85,4	90,0
Elemente aus dem Königswasseraufschluss																	
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS			9,5	8,4
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS			48	62
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 [3)]	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS			0,5	0,4
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS			235	49
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS			36	38
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS			45	60
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS			< 0,07	0,10
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS			< 0,2	0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS			182	148
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz																	
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	1 [4)]	1 [4)]	1 [4)]	1 [4)]	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS			1,5	3,9
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS			< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS			< 40	140

														Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				Vergleichswerte										Probennummer		125021539	125021540
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**				
PAK aus der Originalsubstanz																	
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,07	< 0,05		
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [2)]	n.n. [2)]		
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. [2)]		
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. [2)]		
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,30	0,11		
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05		
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	1,4	0,21		
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,91	0,17		
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,89	0,13		
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,86	0,14		
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	1,3	0,25		
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,47	0,20		
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	0,79	0,11		
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,64	0,09		
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,16	< 0,05		
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,60	0,12		
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	8,53	1,61		
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	8,46	1,58		
Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12																	
Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5										10	FNU	14	< 10		

													Probenbezeichnung	**MP 1**	**MP 2**
				Vergleichswerte									**Probennummer**	**125021539**	**125021540**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**		
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12															
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					5)	5)	5)	5)			8,6	8,4
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	20,9	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				6)	6)	6)	6)	6)	5	µS/cm	310	1440
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12															
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 7)	250 7)	250 7)	250 7)	250 7)	450	450	1000	1,0	mg/l	68	870
Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12															
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 8)	12	20	85	100	1	µg/l	6	4
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 8)	35	90	250	470	1	µg/l	< 1	< 1
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 8)	3	3	10	15	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 8)	15	150	290	530	1	µg/l	5	3
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 8)	30	110	170	320	1	µg/l	2	3
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 8)	30	30	150	280	1	µg/l	< 1	2
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 8)					0,1	µg/l	< 0,1	< 0,1
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 8)					0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 8)	150	160	840	1600	10	µg/l	< 10	104

														Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				Vergleichswerte										Probennummer		125021539	125021540
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**				
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12																	
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	< 0,05	n.n. [2)]
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. [2)]	n.n. [2)]
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,10	n.n. [2)]
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,07	n.n. [2)]
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,37	< 0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	0,067	n.n. [2)]
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,27	n.n. [2)]
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,19	n.n. [2)]
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,10	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,13	n.n. [2)]
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,11	n.n. [2)]
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,04	n.n. [2)]
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	0,062	n.n. [2)]
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,04	n.n. [2)]
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	0,018	n.n. [2)]
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,05	n.n. [2)]
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	1,64	0,015
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,2 [9)]	0,3	1,5	3,8	20		µg/l	1,62	0,015

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

[2)] nicht nachweisbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4:Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der BundesBodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

3) Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

4) Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

5) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen.Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.

6) Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.

7) Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Ge biete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

[8] Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.
Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.
Bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5% gelten abweichend folgende Werte:
Arsen: 13 µg/l
Blei: 43 µg/l
Cadmium: 4 µg/l
Chrom, gesamt: 19 µg/l
Kupfer: 41 µg/l
Nickel: 31 µg/l
Thallium: 0,3 µg/l
Zink: 210 µg/l

[9] Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Napthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-25-FR-010962-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP 1

Probennummer: 125021539

Test	**Parameter**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Blei [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Blei (Pb)	X							
Cadmium [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Cadmium (Cd)	X							
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X	X	X	X	X	X	X	
Kupfer [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X							
Nickel [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X							
Zink [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Zink (Zn)	X	X						
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X				
Benzo[a]pyren mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X					
[EBV] Summe PAK (EPA 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 PAK nach EBV: 2021	X	X	X	X	X	X		
[EBV] Summe 15 PAK (prem) [2:1 Schütteleluat] µg/l	Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021				X	X	X		

Probenbeschreibung: MP 2

Probennummer: 125021540

Test	**Parameter**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Blei [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Blei (Pb)	X							
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X							
Kupfer [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X							
Nickel [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] [16171] mg/kg TS	Zink (Zn)	X							
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X				
Sulfat [2:1 Schütteleluat] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X	X	X	X	X	X	
Zink [2:1 Schütteleluat] mg/l	Zink (Zn)				X				

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Rosi-Wolfstein-Straße 6
58453 Witten**

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 12506228**
Prüfberichtsnummer:	**AR-25-FR-010961-01**
Auftragsbezeichnung:	**P9142 SM Unna**
Anzahl Proben:	**2**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**
Probeneingangsdatum:	**14.02.2025**
Prüfzeitraum:	**14.02.2025 - 25.02.2025**

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:
XML_Export_AR-25-FR-010961-01.xml

Tim Bauer
Prüfleitung

+49 351 88844686

Digital signiert, 25.02.2025
Tim Bauer
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

														Probenbezeichnung		MP 3	MP 4
				Vergleichswerte										Probennummer		125021548	125021549
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**				
Probenvorbereitung Feststoffe																	
Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%			50,0	62,5
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%			50,0	37,5
Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)																	
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4													mittels thermoregu-lierbarem Graphitblock [1)]	mittels thermoregu-lierbarem Graphitblock [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz																	
Trockenmasse	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A									0,1	Ma.-%			84,4	89,2
Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)																	
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS			8,3	9,7
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS			38	52
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 [3)]	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS			0,4	0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS			30	31
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS			21	26
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS			26	29
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS			< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS			< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS			117	81
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)																	
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11	1 [4)]	1 [4)]	1 [4)]	1 [4)]	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS			2,1	1,5
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1 [5)]	1 [5)]	1 [5)]	1 [5)]	3 [6)]	3 [6)]	3 [6)]	10 [6)]	1,0	mg/kg TS			< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS			< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS			< 40	< 40

													Probenbezeichnung		MP 3	MP 4
				Vergleichswerte									Probennummer		125021548	125021549
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3		**BG**	**Einheit**		
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)																
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. [2)]
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	n.n. [2)]	n.n. [2)]
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,07	n.n. [2)]
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,09	n.n. [2)]
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,69	0,07
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,14	n.n. [2)]
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	1,5	0,19
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	1,0	0,14
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,89	0,15
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,91	0,14
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	1,4	0,21
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,43	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3							0,05	mg/kg TS	0,81	0,14
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,65	0,11
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,16	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05										0,05	mg/kg TS	0,66	0,11
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30			mg/kg TS	9,43	1,31
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet											mg/kg TS	9,40	1,31

														Probenbezeichnung		MP 3	MP 4
				Vergleichswerte										Probennummer		125021548	125021549
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**				
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)																	
PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)	n.n. 2)		
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. 2)		
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)	< 0,01		
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)	n.n. 2)		
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)	< 0,01		
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)	n.n. 2)		
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	0,005	0,010		
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	< 0,01	< 0,01		
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	0,010	0,015		
Kenngr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12																	
Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5										10	FNU	20	< 10		
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12																	
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					7)	7)	7)	7)			8,0	9,7		
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	20,7	20,9		
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				8)	8)	8)	8)	8)	5	µS/cm	658	1670		
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12																	
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 9)	250 9)	250 9)	250 9)	250 9)	450	450	1000	1,0	mg/l	220	1000		

														Probenbezeichnung		MP 3	MP 4
				Vergleichswerte										Probennummer		125021548	125021549
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**				
Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12																	
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 [10)]	12	20	85	100	1	µg/l	4	4		
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 [10)]	35	90	250	470	1	µg/l	< 1	< 1		
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 [10)]	3	3	10	15	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3		
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 [10)]	15	150	290	530	1	µg/l	< 1	< 1		
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 [10)]	30	110	170	320	1	µg/l	4	4		
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 [10)]	30	30	150	280	1	µg/l	2	< 1		
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 [10)]					0,1	µg/l	< 0,1	< 0,1		
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 [10)]					0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2		
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 [10)]	150	160	840	1600	10	µg/l	< 10	36		
PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12																	
Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	n.n. [2)]	n.n. [2)]		
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. [2)]	n.n. [2)]		
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	< 0,02	n.n. [2)]		
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,01	< 0,01		
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,04	< 0,02		
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	0,014	n.n. [2)]		
Fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,06	< 0,02		
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,04	< 0,01		
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,03	< 0,01		
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,04	n.n. [2)]		

												Probenbezeichnung		MP 3	MP 4
				Vergleichswerte								Probennummer		125021548	125021549
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**		
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,04	n.n. [2)]
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,01	n.n. [2)]
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	0,019	n.n. [2)]
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,01	n.n. [2)]
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	< 0,008	n.n. [2)]
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,02	n.n. [2)]
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,347	0,035
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,2 [11)]	0,3	1,5	3,8	20		µg/l	0,347	0,035
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01	n.n. [2)]
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,010	0,005
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet				2 [11)]						µg/l	0,010	0,005

														Probenbezeichnung		MP 3	MP 4
				Vergleichswerte										Probennummer		125021548	125021549
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**				
PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12																	
PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. [2)]	< 0,001		
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	< 0,001	n.n. [2)]		
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. [2)]	< 0,001		
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. [2)]	n.n. [2)]		
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. [2)]	n.n. [2)]		
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. [2)]	n.n. [2)]		
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,0005	0,0010		
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. [2)]	< 0,001		
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,01 [11)]	0,02 [12)]	0,02 [12)]	0,02 [12)]	0,04 [12)]		µg/l	0,0005	0,0015		

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

[2)] nicht nachweisbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4:Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der BundesBodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[3] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[4] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[5] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

[6] Der Grenzwert gilt nur für Untersuchungen zusätzlicher Stoffwerte für bestimmte Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für unbearbeiteten Bauschutt gemäß Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

[7] Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen.Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.

[8] Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.

[9] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Ge biete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

10) Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.
Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten.
Bei einem TOC-Gehalt von ≥ 0,5% gelten abweichend folgende Werte:
Arsen: 13 µg/l
Blei: 43 µg/l
Cadmium: 4 µg/l
Chrom, gesamt: 19 µg/l
Kupfer: 41 µg/l
Nickel: 31 µg/l
Thallium: 0,3 µg/l
Zink: 210 µg/l

11) Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Napthalin und Methylnaphtaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.

12) Der Grenzwert ist nur gültig für Untersuchungen auf zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für nicht aufbereiteten Bauschutt nach Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-25-FR-010961-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP 3

Probennummer: 125021548

Test	**Parameter**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Kupfer [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X							
Nickel [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X							
Zink [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Zink (Zn)	X							
TOC (gesamter organ. Kohlenstoff) [< 2mm gesiebt, BBodschV, DIN 15936] Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X				
Benzo[a]pyren [<2mm gesiebt] mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X					
[EBV] Summe PAK (EPA, 16 Parameter) [< 2 mm gesiebt] mg/kg TS	Summe 16 PAK nach EBV: 2021	X	X	X	X	X	X	X	
[EBV] Summe 15 PAK (prem) [2:1 Schütteleluat] µg/l	Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021				X	X			

Probenbeschreibung: MP 4

Probennummer: 125021549

Test	**Parameter**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Blei [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Blei (Pb)	X							
Chrom gesamt [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X							
Kupfer [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X							
Nickel [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X							
Zink [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Zink (Zn)	X							
TOC (gesamter organ. Kohlenstoff) [< 2mm gesiebt, BBodschV, DIN 15936] Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X				
Sulfat [2:1 Schütteleluat] mg/l	Sulfat (SO4)	X	X	X	X	X	X	X	

Eurofins Umwelt Ost GmbH - Lindenstraße 11 - Gewerbegebiet Freiberg Ost -
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Dr. Spang Ingenieurgesellschaft für Bauwesen,
Geologie und Umwelttechnik mbH
Rosi-Wolfstein-Straße 6
58453 Witten**

Titel:	**Prüfbericht zu Auftrag 12506230**
Prüfberichtsnummer:	**AR-25-FR-010963-01**
Auftragsbezeichnung:	**P9142 SM Unna**
Anzahl Proben:	**1**
Probenart:	**Boden**
Probenehmer:	**keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**
Probeneingangsdatum:	**14.02.2025**
Prüfzeitraum:	**14.02.2025 - 25.02.2025**

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

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

Das beauftragte Prüflaboratorium ist durch die DAkkS nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Anhänge:
XML_Export_AR-25-FR-010963-01.xml

Tim Bauer
Prüfleitung

+49 351 88844686

Digital signiert, 25.02.2025
Tim Bauer
Prüfleitung

DAkkS Deutsche Akkreditierungsstelle D-PL-14081-01-00

												Probenbezeichnung		MP 5
				Vergleichswerte								Probennummer		125021552
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**	
Probenvorbereitung Feststoffe														
Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	99,5
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	0,5
Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4											mittels thermoregu-lierbarem Graphitblock [1)]
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz														
Trockenmasse	FR	F5	L8:DIN EN 14346:2007-03A; F5:DIN EN 15934:2012-11A									0,1	Ma.-%	84,8
Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)														
Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	4,8
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	16
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 [3)]	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	18
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	11
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	23
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	63
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11	1 [4)]	1 [4)]	1 [4)]	1 [4)]	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	0,6
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1 [5)]	1 [5)]	1 [5)]	1 [5)]	3 [6)]	3 [6)]	3 [6)]	10 [6)]	1,0	mg/kg TS	< 1,0

														Probenbezeichnung	**MP 5**
				Vergleichswerte										**Probennummer**	**125021552**
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**		
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [2)]	
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [2)]	
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [2)]	
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [2)]	
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [2)]	
Fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,07	
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,06	
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,09	
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. [2)]	
Benzo[ghi]perylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	0,395	
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	0,395	

												Probenbezeichnung		MP 5
				Vergleichswerte								Probennummer		125021552
Parameter	**Lab.**	**Akkr.**	**Methode**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	**BG**	**Einheit**	
PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. 2)
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	0,005
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	0,010
Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12														
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					7)	7)	7)	7)			7,9
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	20,2
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				8)	8)	8)	8)	8)	5	µS/cm	556
Anionen aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12														
Sulfat (SO4)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 9)	250 9)	250 9)	250 9)	250 9)	450	450	1000	1,0	mg/l	110

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akkr. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

[1)] Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.

[2)] nicht nachweisbar

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Lindenstraße 11, Gewerbegebiet Freiberg Ost, Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit F5 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) - Tabelle 3: Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut & Tabelle 4:Zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut, Zusätzliche Materialwerte für nicht aufbereiteten Bauschutt

Bodenarten-Hauptgruppen gemäß Bodenkundlicher Kartieranleitung, 5. Auflage, Hannover 2009 (KA 5); stark schluffige Sande, lehmig-schluffige Sande und stark lehmige Sande sowie Materialien, die nicht bodenartspezifisch zugeordnet werden können, sind entsprechend der Bodenart Lehm, Schluff zu

bewerten.

Die Materialwerte gelten für Bodenmaterial und Baggergut mit bis zu 10 Volumenprozent (BM und BG) oder bis zu 50 Volumenprozent (BM-F und BG-F) mineralischer Fremdbestandteile im Sinne von § 2 Nummer 8 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung mit nur vernachlässigbaren Anteilen an

Störstoffen im Sinne von § 2 Nummer 9 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung. Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 7 Absatz 3 der BundesBodenschutz- und Altlastenverordnung.

Bodenmaterial der Klasse BM-0 und Baggergut der Klasse BG-0 Sand erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder Einbringen gemäß § 8 Absatz 2 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung; Bodenmaterial der Klasse BM-0* und Baggergut der Klasse BG-0* erfüllen die wertebezogenen Anforderungen an das Auf- oder

Einbringen gemäß § 8 Absatz 3 Nummer 1 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung.

[3] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[4] Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

[5] Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.

[6] Der Grenzwert gilt nur für Untersuchungen zusätzlicher Stoffwerte für bestimmte Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für unbearbeiteten Bauschutt gemäß Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

[7] Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen.Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.

[8] Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.

[9] Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Ge biete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

Bei der Darstellung von Vergleichswerten im Prüfbericht handelt es sich um eine Serviceleistung der EUROFINS UMWELT. Die zitierten Vergleichswerte (Grenz-, Richt- oder sonstige Zuordnungswerte) sind teilweise vereinfacht dargestellt und berücksichtigen nicht alle Kommentare, Nebenbestimmungen und/oder Ausnahmeregelungen des entsprechenden Regelwerkes.

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-25-FR-010963-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021) die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP 5

Probennummer: 125021552

Test	**Parameter**	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Nickel [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X							
Zink [Königswasser-Aufschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Zink (Zn)	X							

Anlage 7: Versickerungsversuche

INHALT

7.0 Titelblatt (1)

7.1 Berechnung k_f aus Absenkversuch (5)

DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH	Anlage:	7.1
	Datum:	27.09.2024
	Bearbeiter:	Hng
	Projekt-Nr.:	P9142
Berechnung k_f aus Absenkversuch	Projekt:	**SM Unna**

BS 1

Durchlässigkeitsbeiwert nach Formel:

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m^3/s]
H = Wasserstandshöhe über Ausgangsspiegel [m]
t = Versickerungszeit [s]
r_a = Bohrlochradius [m]
L = Länge Teststrecke [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

Datum:	27.09.2024
Geologie:	ab 0,7 m Ton
Wasserstand [m u.GOK]:	kein Wasser
OK Rohr [m ü.GOK]:	0,44
Wasserstand [m u.ROK]:	0,44
Bohrlochdurchmesser [mm]:	50
r_a [m]:	0,025

UK Verrohrung [m u. Ansatz]:	2,00
freie Bohrstrecke:	1,14
GOK [m NN]:	65,78
Durchm. Verrohrung innen [mm]:	32
Durchm. Verrohrung außen [mm]:	40
r_i [m]:	0,016

Versuch Nr.	t [min]	s [cm]	h_1 [m]	h_2 [m]	H [m]	dt [s]	Q [m^3/s]	k_f [m/s]
1	0,1	10	0,44	0,54	0,49	5	1,6E-05	1,7E-05
2	0,7	80	0,54	1,24	0,89	38	1,5E-05	8,7E-06
3	1,5	90	1,24	1,34	1,29	47	1,7E-06	7,0E-07
4	3,2	100	1,34	1,44	1,39	103	7,7E-07	2,9E-07
5	5,5	110	1,44	1,54	1,49	135	5,9E-07	2,1E-07
6	8,7	120	1,54	1,64	1,59	191	4,1E-07	1,4E-07
7	12,5	130	1,64	1,74	1,69	231	3,4E-07	1,1E-07
8	17,8	140	1,74	1,84	1,79	320	2,5E-07	7,4E-08
9	30,9	170	1,84	2,14	1,99	785	3,0E-07	8,1E-08
10	33,2	175	2,14	2,19	2,17	136	2,9E-07	7,2E-08
11	35,6	180	2,19	2,24	2,22	147	2,7E-07	6,5E-08
12	36,5	182	2,24	2,26	2,25	52	3,0E-07	7,2E-08
						Durchschnitt:		**2,3E-06**

DR. SPANG	**DR. SPANG** **Ingenieurgesellschaft für Bauwesen** **Geologie und Umwelttechnik mbH**	**Anlage:** 7.1 **Datum:** 11.10.2024 **Bearbeiter:** Hng **Projekt-Nr.:** P9142
Berechnung k_f aus Absenkversuch		**Projekt:** **SM Unna**

BS 4

Durchlässigkeitsbeiwert nach Formel:

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m^3/s]
H = Wasserstandshöhe über Ausgangsspiegel [m]
t = Versickerungszeit [s]
r_a = Bohrlochradius [m]
L = Länge Teststrecke [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

Datum:	27.09.2024
Geologie:	ab 1,5 m Ton
Wasserstand [m u.GOK]:	kein Wasser
OK Rohr [m ü.GOK]:	0,42
Wasserstand [m u.ROK]:	0,42
Bohrlochdurchmesser [mm]:	50
r_a [m]:	0,025

UK Verrohrung [m u. Ansatz]:	2,00
freie Bohrstrecke:	2,32
GOK [m NN]:	63,19
Durchm. Verrohrung innen [mm]:	32
Durchm. Verrohrung außen [mm]:	40
r_i [m]:	0,016

Versuch Nr.	t [min]	s [cm]	h_1 [m]	h_2 [m]	H [m]	dt [s]	Q [m^3/s]	k_f [m/s]
1	0,1	10	0,42	0,52	0,47	5	1,6E-05	1,0E-05
2	1,1	80	0,52	1,22	0,87	63	8,8E-06	3,1E-06
3	2,5	87	1,22	1,29	1,26	82	6,8E-07	1,7E-07
4	3,7	91	1,29	1,33	1,31	70	4,5E-07	1,1E-07
						Durchschnitt:		**3,5E-06**

DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH	Anlage:	7.1
	Datum:	27.09.2024
	Bearbeiter:	Hng
	Projekt-Nr.:	P9142
Berechnung k_f aus Absenkversuch	Projekt:	**SM Unna**

BS 6

Durchlässigkeitsbeiwert nach Formel:

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m^3/s]
H = Wasserstandshöhe über Ausgangsspiegel [m]
t = Versickerungszeit [s]
r_a = Bohrlochradius [m]
L = Länge Teststrecke [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

Datum:	27.09.2024
Geologie:	ab 1,7 m Ton
Wasserstand [m u.GOK]:	kein Wasser
OK Rohr [m ü.GOK]:	0,32
Wasserstand [m u.ROK]:	0,32
Bohrlochdurchmesser [mm]:	50
r_a [m]:	0,025

UK Verrohrung [m u. Ansatz]:	2,00
freie Bohrstrecke:	0,82
GOK [m NN]:	65,59
Durchm. Verrohrung innen [mm]:	32
Durchm. Verrohrung außen [mm]:	40
r_i [m]:	0,016

Versuch Nr.	t [min]	s [cm]	h_1 [m]	h_2 [m]	H [m]	dt [s]	Q [m^3/s]	k_f [m/s]
1	0,9	20	0,32	0,52	0,42	54	2,9E-06	4,7E-06
2	2,0	40	0,52	0,72	0,62	64	2,5E-06	2,7E-06
3	2,6	50	0,72	0,82	0,77	39	2,0E-06	1,8E-06
4	3,3	60	0,82	0,92	0,87	40	2,0E-06	1,5E-06
5	4,0	70	0,92	1,02	0,97	41	1,9E-06	1,3E-06
6	4,7	80	1,02	1,12	1,07	45	1,8E-06	1,1E-06
7	5,5	90	1,12	1,22	1,17	47	1,7E-06	9,8E-07
8	6,1	100	1,22	1,32	1,27	36	2,2E-06	1,2E-06
9	6,8	110	1,32	1,42	1,37	43	1,8E-06	9,1E-07
10	24,2	126	1,42	1,58	1,50	1041	1,2E-07	5,5E-08
11	31,0	126	1,58	1,58	1,58	410	0,0E+00	0,0E+00
						Durchschnitt:		**1,5E-06**

DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH	Anlage:
	Datum:
	Bearbeiter:
	Projekt-Nr.: P9142
Berechnung k_f aus Absenkversuch	Projekt: SM Unna

BS 10

Durchlässigkeitsbeiwert nach Formel:

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe [m^3/s]
H = Wasserstandshöhe über Ausgangsspiegel [m]
t = Versickerungszeit [s]
r_a = Bohrlochradius [m]
L = Länge Teststrecke [m]
(Filter oder unverrohrte Strecke)

Datum:	27.09.2024	**UK Verrohrung [m u. Ansatz]:**	2,00
Geologie:	ab 1,5 m Ton	**freie Bohrstrecke:**	0,80
Wasserstand [m u.GOK]:	kein Wasser	**GOK [m NN]:**	65,38
OK Rohr [m ü.GOK]:	0,50	**Durchm. Verrohrung innen [mm]:**	32
Wasserstand [m u.ROK]:	0,50	**Durchm. Verrohrung außen [mm]:**	40
Bohrlochdurchmesser [mm]:	50	**r_i [m]:**	0,016
r_a [m]:	0,025		

Versuch Nr.	t [min]	s [cm]	h_1 [m]	h_2 [m]	H [m]	dt [s]	Q [m^3/s]	k_f [m/s]
1	3,8	2	0,50	0,52	0,51	230	6,9E-08	9,3E-08
2	8,8	5	0,52	0,55	0,54	295	8,1E-08	1,0E-07
3	24,2	10	0,55	0,60	0,58	925	4,3E-08	5,1E-08
4	34,0	15	0,60	0,65	0,63	590	6,7E-08	7,4E-08
						Durchschnitt:		**8,1E-08**

DR. SPANG Ingenieurgesellschaft für Bauwesen Geologie und Umwelttechnik mbH	Anlage:
	Datum:
	Bearbeiter:
	Projekt-Nr.:
Berechnung k_f aus Absenkversuch	Projekt:

BS 12

Durchlässigkeitsbeiwert nach Formel:

$$k_f = \frac{Q}{2\pi \cdot L \cdot H} \cdot \ln \frac{L}{r_a} \quad [m/s]$$

Q = Wasserzugabe	**[m³/s]**
H = Wasserstandshöhe über Ausgangsspiegel	**[m]**
t = Versickerungszeit	**[s]**
r_a = Bohrlochradius	**[m]**
L = Länge Teststrecke (Filter oder unverrohrte Strecke)	**[m]**

Datum:	27.09.2024
Geologie:	ab 0,5 m Ton
Wasserstand [m u.GOK]:	kein Wasser
OK Rohr [m ü.GOK]:	0,70
Wasserstand [m u.ROK]:	0,70
Bohrlochdurchmesser [mm]:	50
r_a [m]:	0,025

UK Verrohrung [m u. Ansatz]:	2,00
freie Bohrstrecke:	0,70
GOK [m NN]:	65,4
Durchm. Verrohrung innen [mm]:	32
Durchm. Verrohrung außen [mm]:	40
r_i [m]:	0,016

Versuch Nr.	t [min]	s [cm]	h_1 [m]	h_2 [m]	H [m]	dt [s]	Q [m³/s]	k_f [m/s]
1	23,0	2	0,70	0,72	0,71	1380	1,1E-08	1,2E-08
						Durchschnitt:		**1,2E-08**