

DB Netz AG
Regionalbereich Mitte

ZIP - Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden

Gemarkung Kamp-Bornhofen
Geländerausfachung
km 105,731 bis km 106,270 (bl)

Baugrunduntersuchungen und
Baugrundbeurteilung

Bericht Nr. 4.189/2
Hannover, den 12.08.2021

IGH

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.- ING. WESELOH - PROF. DR.- ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

INHALTSVERZEICHNIS

1. Bauvorhaben.	1
2. Unterlagen.	2
3. Geologie und Beschreibung der Baugrunderkundungen.	4
3.1 Geologische Situation.	4
3.2 Untersuchungsumfang.	5
3.3 Rammkernsondierungen und Rammsondierungen.	7
3.3.1 Rammkernsondierungen.	7
3.3.2 Schwere Rammsondierungen.	11
3.4 Grundwasser.	13
3.5 Ergebnisse der Laboruntersuchungen.	13
3.5.1 Geotechnische Laboruntersuchungen.	13
3.6 Einteilung der Böden in Homogenbereiche.	21
4. Beurteilung.	21
4.1 Vorbemerkung.	21
4.2 Bodenrechenwerte, Bemessungsgrundlagen und Standsicherheitsnachweise.	23
4.2.1 Baugrundmodelle und Bodenrechenwerte.	23
4.2.2 Neue Fundamentbalken.	27
4.2.2.1 Bemessungsgrundlagen.	27
4.2.2.2 Gründungsplanum.	28
4.2.2.3 Baugruben und Gleissicherung.	28
4.2.2.4 Wasserhaltung.	28
4.2.3 Torsionsbalken.	29
4.2.3.1 Allgemeines.	29
4.2.3.2 Bemessungsgrundlagen für Rammpfähle.	30
4.2.3.3 Bemessungsgrundlagen für Bohrpfähle.	31
4.2.4 Nachweis der vorhandenen Bahndammsicherung.	33
4.3 Ergänzende Hinweise.	34

ANLAGENVERZEICHNIS

Anlagen 1.1 und 1.2:	Lagepläne
Anlagen 2.1 bis 2.6:	Bohrprofile und Rammprogramme
Anlage 2.7:	Erläuterungen
Anlagen 3.1 bis 3.12:	Korngrößenverteilungen
Anlagen 4.1 bis 4.9:	Konsistenzgrenzen
Anlage 5:	Prüfberichte Umweltchemie
Anlagen 6.1 bis 6.8:	Homogenbereiche

IGH mbH · Volgersweg 58 · 30175 Hannover

DB Netz AG
Regionalbereich Mitte
Ressort Produktion / Großprojekte
Hahnstraße 52
60528 Frankfurt (Main)

Beratende Ingenieure

Gutachten · Baugrunduntersuchungen
Gründungsberatung · Fachbauleitung

Grundbau · Boden- und Felsmechanik
 Baugrubenplanungen · Dammbau ·
 Spezialtiefbau · Untergrundhydraulik ·
 Deponiegrundbau · Eignungsprüfungen ·
 Sonderverfahren · Entwicklungen ·
 Überwachungen · Qualitätssicherung

Ihr Zeichen:

Unser Zeichen:

Datum: 12.08.2021

4.189/2

Betr.: ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen - Geländerausfachung
km 105,731 bis km 106,270 (b1)
- Baugrunduntersuchungen und Baugrundbeurteilung -

1. Bauvorhaben.

Im Bereich des Bahnhofs Kamp-Bornhofen ist entlang des Richtungsgleises Niederlahnstein - Wiesbaden von km 105,731 bis km 106,270 eine Geländerausfachung mit STRAILastic IP Schallschutzplatten geplant.

Die neue Ausfachung soll von Baubeginn in km 105,731 bis km 105,869 auf einem neu herzustellenden Fundamentbalken angebracht werden. Im weiteren Verlauf bis km 105,904 soll das Gelände dann auf einem neu herzustellenden Kopfbalken einer vorhandenen Bahndammsicherung angeordnet werden. Bis zur EÜ Zeilerstraße in km 105,909, in deren Bereich ein Torsionsbalken vorgesehen ist, soll dann erneut ein neuer Fundamentbalken hergestellt werden. Gleiches gilt im Anschluss an die

HR B Hannover 52 469 VAT/UST-IdNr.: DE 115 659 424
 Steuer-Nr. Finanzamt Hannover-Nord: 25 / 204 / 28125

Geschäftsführer: Dipl.-Ing. Sigrid Stavesand, Dipl.-Geogr. Ralf Struckmann
 Prokuristen: Dipl.-Ing. Sergej Benke, Dipl.-Ing. (FH) Thomas Bistri, Dipl.-Ing. Paiman Saqi

Bankverbindungen: Commerzbank AG Hannover IBAN: DE17 2508 0020 0855 1005 00 BIC: DRESDEFF250
 Sparkasse Hannover IBAN: DE70 2505 0180 0000 5705 59 BIC: SPKHDE2HXXX

Anerkannte Sachverständige
für Erd- und Grundbau

Telefon (05 11) 34 32 05
 Telefax (05 11) 34 15 44
 e-mail info@igh-grundbauinstitut.de
 www.igh-grundbauinstitut.de

EÜ Zeilerstraße bis etwa km 105,940. Daran anschließend bis zur EÜ Bahnsteigzugang in km 106,069 soll die Ausfachung dann wieder auf einem neu herzustellenden Kopfbalken einer bestehenden Bahndammsicherung installiert werden. Im Bereich der EÜ Bahnsteigzugang ist wie bei der EÜ Zeilerstraße ein Torsionsbalken geplant. Von der EÜ Bahnsteigzugang bis zum Bauende ist mit einer Unterbrechung im Bereich des Bahnhofsgebäudes von km 106,092 bis km 106,123 ein neuer Fundamentbalken geplant, auf dem die Ausfachung angebracht werden soll. Eine Übersicht liefern die in den Anlagen 1.1 und 1.2 mitgeteilten Lagepläne.

Wir wurden von der DB Netz AG, Regionalbereich Mitte beauftragt, Baugrunduntersuchungen in den o.g. Bereichen der Lärmsanierung durchzuführen und auf Grundlage der Untersuchungsergebnisse eine Baugrundbeurteilung zu erstellen. Aussagen zur Eignung des vorhandenen Bauwerks für die Geländeausfachung werden hier nicht gegeben.

2. Unterlagen.

- /1/ ZIP Lärmsanierung MRT, Lageplan Geländerausfachung, Plan-Nr. - (Anlage 5.2). Maßnahmen-Nr.: -, Gemarkung Kamp-Bornhofen 07 0931, km 105,731-106,270, DB Netze AG, M 1:500, 13.09.2019
- /2/ ZIP Lärmsanierung MRT, Schnitte/Ansichten Geländerausfachung, Plan-Nr. 1 und 2 von 9 (Anlagen 7.1.1 und 7.1.2). Maßnahmen-Nr.: 407, 408, Gemarkung Kamp-Bornhofen 070934, km 105,731-106,270, DB Netze AG, M 1:500, 17./18.12.2019

- /3/ DB Netz AG, Ingenieurbau:
Richtlinie 836 - Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instand halten;
2. Aktualisierung (01.02.2013), 3. Aktualisierung (01.03.2014), 4. Aktualisierung (01.12.2014),
5. Aktualisierung (01.07.2018), 6. Aktualisierung (01.02.2019) und 7. Aktualisierung (01.11.2019).
- /4/ DGGT:
Empfehlungen des Arbeitskreises Pfähle „EA Pfähle“,
2. Auflage
- /5/ DIN-Vorschriften in jeweils gültiger Fassung
- /6/ Richtlinie 804.5501 - Lärmschutzanlagen an Eisenbahnstrecken
- /7/ TM 2008-149 I.NVT 4 (K) - Technische Mitteilung zum Konstruktiven Ingenieurbau
- /8/ ZTVE-StB 17 - Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, FGSV 2017
- /9/ N. Vogt: Vorschlag für die Bemessung der Gründung von Lärmschutzwänden, Geotechnik 11, Heft 4, 1988
- /10/ ZTVE-Lsw 06 - Zusätzliche technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für die Ausführung von Lärmschutzwänden an Straßen, FGSV 2006
- /11/ LGB-RLP - Landesamt für Geologie und Bergbau - Rheinland-Pfalz, Kartenviewer: Geologische Übersichtskarte von Rheinland-Pfalz, 05.05.2021
- /12/ GBR - Bundesanstalt für Geowissenschaften und Rohstoffe, Geoviewer: Geologische Kartenunterlagen, 05.05.2021

- /13/ LAGA M20 - Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln -, Vorbemerkungen vom 05.06.2012, Teil I bzw. Allgemeiner Teil vom 06.11.2003, Teil II Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial (TR Boden) vom 05.11.2004 sowie für andere mineralische Ersatzbaustoffe (z. B. Bauschutt) - Technische Regeln vom 06.11.1997.
- /14/ Merkblatt Entsorgung von Gleisschotter", Landesamt für Umwelt, Wasserwirtschaft und Gewerbeaufsicht, Mainz, 10.05.200714/
- /15/ Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/pechtypischen Bestandteilen, Arbeitskreis Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz, 2006

3. Geologie und Beschreibung der Baugrunderkundungen.

3.1 Geologische Situation.

Nach den verfügbaren geologischen und ingenieurgeologischen Kartenunterlagen in /11/ und /12/ sind im Bereich des Untersuchungsabschnitts oberflächenah fluviatile Ablagerungen zusammengesetzt aus Kies, Sand und Schluff aus dem Quartär und nachfolgend Verwitterungsprodukte sowie Festgesteine des Rheinischen Schiefergebirges zu erwarten, die aus Quarzit, Sandstein und Tonschiefer (Singhofen-Schichten) bestehen.

3.2 Untersuchungsumfang.

Zur Erkundung des Baugrundes wurde im Untersuchungsabschnitt an insgesamt 11 Stellen jeweils eine Rammkernsondierung (RKS 1 bis RKS 3 und RKS 5 bis RKS 12) zur Bodenprobenentnahme und parallel dazu an ebenfalls 11 Stellen jeweils eine Rammsondierung (R 1 bis R 3 und R 5 bis R 12) mit der schweren Rammsonde DPH nach DIN EN ISO 22476 abgeteuft. An einer Ansatzstelle (RKS 4/R 4) wurde auf die Ausführung von Rammkern- bzw. Rammsondierung verzichtet, da das Privatgrundstück nicht zugänglich war bzw. der Zutritt nicht erlaubt wurde.

Die Sondierungen konnten zum überwiegenden Teil bis in die geplante Tiefe zwischen 8,0 m und 12,0 m unter Gelände abgeteuft werden. Abweichend davon mussten die Sondierungen RKS 7 und R 7 sowie RKS 12 und R 12 jeweils vorzeitig in Tiefen zwischen 6,50 m und 7,80 m unter Gelände auf Grund der zu hohen Festigkeit des Untergrundes eingestellt werden. Die Sondierung RKS 11 wurde in 7,10 m Tiefe unter Gelände wegen Sondenbruch eingestellt.

An den Untersuchungsstellen RKS 8 bis RKS 10 war jeweils eine Oberflächenbefestigung aus Asphalt vorhanden, die vor Ausführung der Sondierungen durchörtert wurde. An den weiteren Untersuchungsstellen wurde keine gesonderte Befestigung angetroffen.

Die Probenahme erfolgte jeweils meterweise bzw. bei Schichtenwechsel gemäß DIN EN ISO 22475. Die Rammkern- und Rammsondierungen wurden in der Zeit vom 16.02. bis zum 27.03.2021 ausgeführt. Die Aufschlussergebnisse sind als Bohrprofile und Rammdiagramme in den Anlagen 2.1 bis 2.6 dargestellt. Erläuterungen dazu gibt die Anlage 2.7 wieder.

Die einzelnen Aufschlusspunkte mit Angaben der Kilometrierung, der Ansatzhöhen, der Abstände zur Gleisachse sowie die zugehörigen erreichten Aufschlusstiefen sind in der nachfolgenden Tabelle 1 aufgeführt.

Tabelle 1: Aufschlüsse

Aufschluss	Strecken- kilometer/ Bauwerk	Ansatzhöhe bezogen auf SO [m]	Abstand von Gleisachse [m]	Aufschlusstiefe unter GOK [m]	Aufschlusstiefe unter SO [m]
RKS 1/R 1	105,750 (bl)	-0,16	4,10	10,0 / 8,00	10,16 / 8,16
RKS 2/R 2	105,825 (bl)	-0,21	3,50	10,00 / 9,40	10,21 / 9,61
RKS 3/R 3	105,880 (bl)	-0,20	0,80	10,00 / 10,00	10,20 / 10,20
RKS 4/R 4*	105,880 (bl)	-	-	-	-
RKS 5/R 5	105,909 (bl) EÜ Zeilerstr.	-0,53	2,60	8,00 / 8,00	8,53 / 8,53
RKS 6/R 6	105,930 (bl) EÜ Zeilerstr.	-0,25	2,50	12,00 / 12,00	12,25 / 12,25
RKS 7/R 7	105,960 (bl)	+0,10	4,40	7,80 / 7,30	7,70 / 7,20
RKS 8/R 8	106,020 (bl)	+0,17	4,70	10,00 / 10,00	9,83 / 9,83
RKS 9/R 9	106,068 (bl)/ EÜ Bahnsteig.	+0,12	4,20	12,00 / 12,00	11,88 / 11,88
RKS 10/R 10	106,077 (bl)/ EÜ Bahnsteig.	+0,15	4,10	12,00 / 12,00	11,85 / 11,85
RKS 11/R 11	106,160 (bl)	-0,25	4,50	7,10 / 10,00	7,35 / 10,25
RKS 12/R 12	106,260 (bl)	-0,21	4,50	6,50 / 6,50	6,71 / 6,71

* = keine Ausführung

3.3 Rammkernsondierungen und Rammsondierungen.

Wie in Abschnitt 1 dargelegt, ist für die Ausfachung geplant das neue Füllstabgeländer bereichsweise auf einem neuen Fundamentbalken, auf einem neuen Kopfbalken auf der vorhandenen Bahndammsicherung oder im Bereich der beiden Eisenbahnüberführungen auf Torsionsbalken anzuordnen. Nach /1/ und /2/ insgesamt 6 Abschnitte zuzuordnen. Im Folgenden werden die ausgeführten Sondierungen den einzelnen Abschnitten zugeordnet und abschnittsweise beschrieben.

3.3.1 Rammkernsondierungen.

Abschnitt 1: km 105,731 bis km 105,869 und

Abschnitt 2: km 105,869 bis km 105,904

Die Sondierungen RKS 1 bis RKS 3 wurden jeweils bis 10,0 m Tiefe unter Gelände bzw. etwa 10,20 m unter SO abgeteuft. Zunächst wurden Auffüllungen erkundet, die bis in Tiefen zwischen 0,30 m und 2,30 m unter Gelände bzw. zwischen etwa 0,45 m unter SO und 2,50 m unter SO hinabreichen. Die Auffüllungen haben in der Sondierung RKS 1 einen oberbodenartigen Charakter und bestehen aus Schluffen mit sandigen, kiesigen und humosen Anteilen. In der Sondierung RKS 2 setzten sich die Auffüllungen aus einem Gemisch aus Schotter und Kies mit sandigen Anteilen zusammen. Schotter ohne nennenswerte Beimengungen wurde in der Sondierung RKS 3 zunächst bis 0,30 m Tiefe unter Gelände bzw. 0,50 m unter SO erkundet. Die Auffüllungen setzen sich hier in Form von Kiesen mit sandigen und zunächst schwach schluffigen, dann ab 1,20 m Tiefe unter Gelände bzw. ab einem Niveau von 1,40 m unter SO mit schluffigen und schwach tonigen Anteilen fort.

Unter den Auffüllungen wurde der gewachsene Boden aufgeschlossen, der bis in Tiefen zwischen 6,90 m und 7,50 m unter Gelände bzw. 7,05 m und 7,70 m unter SO sowie in der Sondierung RKS 3 bis zur Endtiefe in 10,0 m unter Gelände bzw. 10,20 m unter SO aus Schluffen mit sandigen, kiesigen und schwach tonigen bis tonigen Anteilen, Schluff-Sand-Gemischen mit tonigen und teils kiesigen Anteilen sowie aus Sanden mit schluffigen bis stark schluffigen, schwach kiesigen bis kiesigen und teils tonigen Anteilen besteht, die bindiger bzw. bindig-gemischtkörniger Art sind. In den Sondierungen RKS 1 und RKS 2 folgen bis zur jeweiligen Endtiefe nichtbindige Sand-Kies-Gemische mit schluffigen Anteilen nach.

Abschnitt 3: km 105,904 bis ca. km 105,940

Die Sondierungen RKS 5 und RKS 6 wurden bis in Tiefen von 8,0 m und 12,0 m unter Gelände bzw. etwa 8,50 m und 12,25 m unter SO abgeteuft. Zunächst wurden Auffüllungen erkundet, die bis in Tiefen zwischen 4,0 m und 4,50 m unter Gelände bzw. etwa 4,25 m und 5,0 m unter SO hinabreichen. In der Sondierung RKS 5 wurden bis 0,60 m Tiefe unter Gelände bzw. etwa 1,10 m unter SO Sande mit kiesigen, schluffigen und humosen Anteilen sowie Wurzelresten angetroffen, denen dann bindig-gemischtkörnige Kiese mit sandigen oder Sande mit kiesigen und jeweils schluffigen und schwach tonigen Anteilen folgen. In der Sondierung RKS 6 sind unter einer 0,30 m starken Schotterauflage nichtbindige Kiese mit sandigen und schwach schluffigen Anteilen bis 0,60 m Tiefe unter Gelände bzw. 0,85 m unter SO aufgeschlossen worden. Hier setzen sich die Auffüllungen in Form von bindigen Schluffen mit sandigen, tonigen, schwach kiesigen und schwach humosen Anteilen fort.

Der sich anschließende gewachsene Boden besteht in der Sondierung RKS 6 bis zur Endtiefe aus binigen bis bindig-

gemischtkörnigen Sanden mit schluffigen bis stark schluffigen, schwach kiesigen bis kiesigen und teils schwach tonigen Anteilen. In der Sondierung RKS 5 reichen vergleichbare Sande bis 6,50 m Tiefe unter Gelände bzw. etwa 7,0 m unter SO hinab. Hier wurden unterhalb der genannten Sande bis zur Endtiefe dann nichtbindige Sande mit schwach schluffigen Anteilen erbohrt.

Abschnitt 4: ca. km 105,940 bis ca. km 106,065

Die Sondierungen RKS 7 und RKS 8 wurden bis in Tiefen von 7,80 m und 10,0 m unter Gelände bzw. etwa 7,70 m und 9,85 m unter SO abgeteuft. Am Ansatzpunkt der Sondierung RKS 8 ist die Geländeoberkante mit einer 5 cm starken Asphaltdecke befestigt. Es folgt bis 0,40 m Tiefe unter Gelände bzw. etwa 0,25 m unter SO eine Auffüllung aus teils sandigen Kiesen. In der Sondierung RKS 7 bestehen die Auffüllungen ebenfalls aus sandigen Kiesen, weisen aber Schotterbeimengungen auf und reichen bis 0,30 m unter Gelände bzw. 0,20 m unter SO hinab.

Nachfolgend ist der gewachsene Boden aufgeschlossen worden, der bis in Tiefen von 2,50 m und 4,20 m unter Gelände bzw. etwa 2,35 m und 4,10 m unter SO zunächst aus bindig-gemischtkörnigen Kiesen mit sandigen, schluffigen und schwach tonigen Anteilen besteht. Im Anschluss wurden fast durchweg Sande mit schluffigen, kiesigen und schwach tonigen bis tonigen Anteilen sowie Schluff-Sand-Gemische ebenfalls mit tonigen Anteilen erkundet. In der Sondierung RKS 7 ist im Tiefenbereich von 5,50 m bis 5,80 m unter Gelände bzw. 5,40 m bis 5,70 m unter SO zudem eine nicht bindige schwach schluffige Sandlage eingeschaltet. Die Sondierung RKS 7 musste wie schon dargelegt in 7,80 m Tiefe unter Gelände bzw. 7,70 m unter SO vorzeitig eingestellt werden. Auf Grund des Sondenverlustes konnten hier ab 6,0 m

unter Gelände bzw. 5,90 m unter SO keine weiteren Bodenproben gewonnen werden (Kernverlust).

Abschnitt 5: ca. km 106,065 bis ca. km 106,092

Die Sondierungen RKS 9 und RKS 10 wurden zu beiden Seiten der EÜ Bahnsteigzugang (= PU) bis in eine Tiefe von jeweils 12,0 m unter Gelände bzw. etwa 11,85 m und 11,90 m unter SO ausgeführt. Die Geländeoberfläche ist an beiden Untersuchungsstellen mit Asphalt in 2 cm bzw. 5 cm Stärke befestigt. Unterhalb wurden zunächst Auffüllungen erkundet, die bis in Tiefen von 4,60 m und 5,20 m unter Gelände bzw. etwa 4,50 m und etwa 5,0 m unter SO hinabreichen. Sie bestehen oberflächennah bis in Tiefen von 0,40 m und 0,80 m unter Gelände bzw. etwa 0,25 m und 0,70 m unter SO zunächst aus nichtbindigen Kiesen mit sandigen oder ebenfalls nichtbindigen Sanden mit kiesigen und jeweils schwach schluffigen Anteilen. Nachfolgend wurden in der Sondierung RKS 9 bindige Schluffe mit kiesigen, sandigen und schwach tonigen Anteilen und in der Sondierung RKS 10 bindige bis bindig-gemischtkörnige Sande mit schluffigen bis stark schluffigen, zumeist kiesigen und schwach tonigen bis tonigen Anteilen erbohrt worden.

Der gewachsene Boden setzt sich bis zur Endtiefe der Sondierungen in Form von Sanden mit kiesigen bis stark kiesigen, schluffigen bis stark schluffigen und überwiegend schwach tonigen Anteilen fort.

Abschnitt 6: km 106,123 bis km 106,270

Die Sondierungen RKS 11 und RKS 12 wurden bis in Tiefen von 6,50 m und 7,10 m unter Gelände bzw. etwa 6,70 m und 7,35 m unter SO abgeteuft. Es wurde zunächst bis 0,40 m Tiefe unter Gelände bzw. etwa 0,60 m und 0,65 m unter SO eine Auffüllung aus Schotter mit kiesigen und sandigen Anteilen

bzw. aus Sanden mit schluffigen und kiesigen Anteilen aufgeschlossen.

Der gewachsene Boden schließt sich an und besteht bis in Tiefen von 1,80 m und 2,80 m unter Gelände bzw. etwa 2,05 m und 3,0 m unter SO aus Kiesen mit schluffigen, sandigen und schwach tonigen Anteilen. Weiter fortlaufend besteht der gewachsene Boden in erster Linie aus bindig-gemischtkörnigen Sanden mit schluffigen bis stark schluffigen, teils schwach kiesigen bis kiesigen und überwiegend schwach tonigen bis tonigen Anteilen. In der Sondierung RKS 12 ist zwischen 5,0 m und 5,30 m unter Gelände bzw. etwa 5,20 m und 5,50 m unter SO eine Lage aus nur schwach schluffigen und kiesigen Sanden eingeschaltet. Hier wurde ab 5,90 m Tiefe unter Gelände bzw. etwa 6,10 m unter SO ein ebenfalls nichtbindiges Sand-Kies-Gemisch mit schwach schluffigen Anteilen erkundet. In der Sondierung RKS 11 konnte ab 5,10 m Tiefe unter Gelände bzw. 5,35 m unter SO auf grund eines Sondenverlustes kein weiters Probenmaterial gewonnen werden.

3.3.2 Schwere Rammsondierungen.

Zur Abschätzung der Festigkeit der durchfahrenen Bodenschichten wurden die Rammsondierungen mit der schweren Rammsonde ausgeführt, die in Höhe Unterkante Vorschachtung beginnen. Die aus den Sondierungen erhaltenen Rammdiagramme zeigen die Anlagen 2.1 bis 2.6. Für die aufgefüllten wie auch gewachsenen bindig-gemischtkörnigen wie auch bindigen Böden besteht etwa folgender Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Konsistenz:

Tabelle 2: Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Konsistenz bei bindigen und bindig-gemischtkörnigen Böden

Konsistenz	Schlagzahl n_{10}
weich	2 – 5
steif	5 – 9
halbfest	9 – 17
fest	> 17

Für die weitgestuften aufgefüllten wie auch gewachsenen als nichtbindig beurteilten Böden mit teils erhöhten Feinkornanteilen besteht etwa folgender Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Lagerungsdichte:

Tabelle 3: Zusammenhang zwischen Schlagzahl n_{10} pro 10 cm Sondeneindringung und Lagerungsdichte bei weitgestuften Böden

Schlagzahl n_{10}		Grenzen der Lagerungsdichte
über GW	unter GW	
5	1 – 2	D = 0,20 / sehr locker – locker
15	8	D = 0,45 / locker – mitteldicht
34	24	D = 0,65 / mitteldicht – dicht

Gemäß den vorstehenden Zusammenhängen und im Abgleich mit den Ergebnissen der organoleptischen Feldansprachen und den ausgeführten geotechnischen Laborversuchen (s. Abschnitt 3.5) sind die Auffüllungen in erster Linie locker, teils auch locker bis mitteldicht gelagert oder bei verstärktem Feinkornanteil weich- bis steifkonsistent.

Die gewachsenen bindigen und bindig-gemischtkörnigen Böden sind verbreitet bzw. zunächst bzw. bis in Tiefen zwischen etwa 5,0 m und 9,0 m unter Gelände bzw. SO fast durchweg weichkonsistent oder weich- bis steifkonsistent. Nachfolgend können dann steife Konsistenzen angenommen werden. Die

lokal in größerer Tiefe durchfahrenen Sande und Kiese sind vorwiegend dicht gelagert.

3.4 Grundwasser.

Während der Geländearbeiten in der Zeit vom 16.02. bis zum 27.03.2021 wurde weder Grund- noch Schichtenwasser angetroffen.

3.5 Ergebnisse der Laboruntersuchungen.

3.5.1 Geotechnische Laboruntersuchungen.

a) Korngrößenverteilungen (Anlagen 3.1 bis 3.16)

An ausgewählten Bodenproben wurden Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 durch Nasssiebung oder bei Böden mit höheren Feinkornanteilen durch eine Kombination aus Siebung und Sedimentation bestimmt. Die Körnungslinien sind in den Anlagen 3.1 und 3.16 dargestellt. Insgesamt wurden 6 Nasssiebungen und 30 kombinierte Sieb-/Schlämmanalysen durchgeführt.

Die Tabelle 4 zeigt eine Übersicht der untersuchten Böden hinsichtlich der maßgeblichen Kornfraktionen sowie der Bodenart nach der ehemaligen nationalen DIN 4022 und der Bodengruppe nach DIN 18 196.

Tabelle 4: Korngrößenverteilungen, Bodenarten und Bodengruppen

RKS	Tiefe unter GOK [m]	Anteil > 2 mm [%]	Sandanteil [%]	Anteil < 0,06 mm [%]	Bodenart	Bodengruppe
RKS 1	1,10 - 2,00	23,9	27,9	48,2	U, s, g, t	SU*, ST*, TL, TM
RKS 1	3,00 - 4,30	15,0	33,3	51,7	U, S, t, g	SU*, ST*, TL, TM
RKS 1	5,20 - 6,00	-	40,5	59,5	U, S, t	SU*, ST*, TL, TM
RKS 1	8,00 - 9,00	40,1	42,0	17,9	S, G, u	SU*, GU*
RKS 2	2,00 - 3,00	19,6	32,9	47,5	S, u*, g, t	SU*, ST*, TL, TM
RKS 2	6,00 - 7,50	8,5	45,7	45,8	S, u*, t, g ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 2	8,70 - 10,00	35,9	38,5	25,6	S, G, u	SU*, GU*
RKS 3	1,20 - 2,30	33,0	28,2	38,8	G, s, u, t ⁺	GU*, GT*
RKS 3	2,30 - 3,50	11,3	33,9	54,8	U, S, t, g ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 3	4,50 - 5,70	7,3	69,3	23,4	S, u, g ⁺	SU*, ST*
RKS 3	8,00 - 9,00	18,7	49,9	31,4	S, u*, g	SU*, ST*
RKS 5	0,60 - 1,50	55,8	22,3	21,9	G, s, u, t ⁺	GU*
RKS 5	3,50 - 4,50	19,3	39,5	41,2	S, u, g, t ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 5	5,50 - 6,50	1,5	51,7	46,8	S, u*, t ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 6	1,60 - 2,80	5,5	27,3	67,2	U, s, t, g ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 6	4,00 - 5,70	6,5	54,1	39,4	S, u*, g ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 6	7,00 - 8,60	18,2	46,9	34,9	S, u, g, t ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 6	10,00 - 11,00	25,4	37,3	37,3	S, u*, g, t ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 7	0,30 - 2,40	51,2	21,8	27,0	G, s, u, t ⁺	GU*, GT*
RKS 7	4,20 - 5,50	3,1	33,7	63,2	U, S, t	SU*, ST*, TL, TM
RKS 8	2,50 - 3,70	19,6	35,8	44,6	S, u, g, t	SU*, ST*, TL, TM
RKS 8	5,00 - 6,60	3,9	35,9	60,2	U, S, t	SU*, ST*, TL, TM
RKS 8	7,50 - 8,70	27,2	43,9	28,9	S, g, u, t ⁺	SU*, ST*

Fortsetzung Tabelle 4: Korngrößenverteilungen, Bodenarten und Bodengruppen

RKS	Tiefe unter GOK [m]	Anteil > 2 mm [%]	Sandanteil [%]	Anteil < 0,06 mm [%]	Bodenart	Bodengruppe
RKS 9	0,80 - 2,00	28,5	26,9	44,6	U, g, s, t ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 9	4,60 - 5,80	14,7	40,6	44,7	S, u*, g ⁺ , t ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 9	6,80 - 8,00	33,9	44,0	22,1	S, g*, u	SU*
RKS 9	9,00 - 10,00	19,7	47,6	32,7	S, u, g, t ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 10	2,40 - 3,50	20,5	36,1	43,4	S, u, g, t ⁺	SU*, ST*, TL, TM
RKS 10	3,90 - 5,20	4,2	40,6	55,2	S, u*, t	SU*, ST*, TL, TM
RKS 10	7,60 - 8,90	15,4	52,9	31,7	S, u, g, t ⁺	SU*, ST*
RKS 10	10,00 - 11,00	28,8	42,9	28,3	S, g, u, t ⁺	SU*, ST*
RKS 11	0,40 - 1,80	41,2	29,4	29,4	G, s, u, t ⁺	GU*, GT*
RKS 11	3,00 - 4,20	27,5	30,2	42,3	S, g, u, t	SU*, ST*, TL
RKS 12	1,60 - 2,80	41,4	28,6	30,0	G, s, u, t ⁺	GU*, GT*
RKS 12	4,20 - 5,00	8,2	43,6	48,2	S, u*, t, g ⁺	SU*, ST*, TL
RKS 12	5,90 - 6,50	40,8	48,1	11,1	S, G, u ⁺	SU, GU

b) Wassergehalt, Plastizität, Konsistenz (Anlagen 4.1 bis 4.9)

An neun Proben aus den bindigen und bindig-gemischtkörnigen Böden wurden Wassergehalt, Fließgrenze und Ausrollgrenze wie folgt bestimmt:

Tabelle 5: Wassergehalt, Plastizität, Konsistenz

RKS / Tiefe unter GOK [m]	Wassergehalt W _N [%]	Fließgrenze W _L [%]	Ausrollgrenze W _p [%]	Plastizität W _{Lp} [%]	Konsistenz I _c [-]
RKS 1 5,20 - 6,00	20,7	27,7	14,2	13,6	0,52
RKS 2 6,00 - 7,50	17,7	23,6	12,9	10,8	0,55

Fortsetzung Tabelle 5: Wassergehalt, Plastizität, Konsistenz

RKS / Tiefe unter GOK [m]	Wassergehalt W_N [%]	Fließgrenze W_L [%]	Ausrollgrenze W_p [%]	Plastizität W_{Lp} [%]	Konsistenz I_c [-]
RKS 3 2,30 – 3,50	17,7	28,7	14,3	14,4	0,77
RKS 7 4,20 – 5,50	18,2	25,8	12,4	13,4	0,57
RKS 8 2,50 – 3,70	14,9	21,9	10,8	11,1	0,63
RKS 8 5,00 – 6,60	21,6	26,8	17,1	9,7	0,53
RKS 10 3,90 – 5,20	14,7	23,0	10,8	12,2	0,68
RKS 11 3,00 – 4,20	15,1	22,7	14,4	8,3	0,91
RKS 12 4,20 – 5,00	15,2	21,4	11,8	9,5	0,65

Die Versuchsergebnisse belegen für die die Proben aus den Sondierungen RKS 1, RKS 2, RKS 3, RKS 7, und RKS 8 das Verhalten von leichtplastischen Tonen mit Tendenz zu den mittelplastischen Tonen bzw. den Sand-Ton-Gemischen und teils auch zu den Sand-Schluff-Gemischen. Die weiteren Proben weisen in erster Linie das Verhalten von Böden im Übergang von den Sand-Ton-Gemischen zu den leichtplastischen Tonen bzw. Sand-Schluff-Gemischen auf. Die Proben sind zumeist weichkonsistent. Abweichend davon sind die Proben aus den Sondierungen RKS 3 und RKS 11 steifkonsistent.

c) Glühverlust

Des Weiteren wurden an 2 Proben aus den aufgefüllten Böden Wassergehalt und Glühverlust ermittelt. Die Bodenart nach der ehemaligen nationalen DIN 4022 sowie der organische Anteil sind in der Tabelle 6 enthalten.

Tabelle 6: Glühverluste

RKS/ Tiefe unter GOK [m]	Wassergehalt w_N [%]	Glühverlust V_{GL} [%]	Bodenart nach DIN 4022
RKS 5 / 0,00 – 0,60	19,7	8,7	Sand, kiesig, schluffig, humos
RKS 6 / 1,60 – 2,80	21,5	3,6	Schluff, sandig, tonig, schwach kiesig, schwach humos

3.5.2 Umweltchemische Laboruntersuchungen an Bodenproben.

Um eine orientierende Aussage im Hinblick auf die ordnungsgemäße Verwertung des bei der geplanten Baumaßnahme anfallenden Bodenaushubs treffen zu können, wurden umweltchemische Untersuchungen an 10 Bodenmischproben (MP 2-1 bis MP 2-10) ausgeführt.

Die Einzelproben, aus denen die Mischproben hergestellt wurden, sind im Zuge der Felduntersuchungen an den Untersuchungsstellen aus den ausgeführten Schürfen und den nachfolgenden Rammkernsondierungen entnommen worden. Die umweltchemischen Untersuchungen erfolgten durch das Labor GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Hildesheim. Die Bodenmischproben wurden nach LAGA TR Boden /13/ und in Hinblick auf ihren Herbizidgehalt hin nach dem in /14/ genannten Merkblatt analysiert. Die nachfolgende Tabelle 7 gibt die Zusammensetzung der hergestellten Mischproben, die Entnahmestelle und den Untersuchungsumfang wieder.

Tabelle 7: Mischproben und Untersuchungsumfang

Mischprobe	Sondierung	Entnahmetiefe unter GOK [m]	Boden	Untersuchungsumfang
MP 2-1	RKS 1 RKS 2	0,00 - 0,30 0,00 - 0,80	Auffüllungen	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide

Fortsetzung Tabelle 7: Mischproben und Untersuchungsumfang

Mischprobe	Sondierung	Entnahmetiefe unter GOK [m]	Boden	Untersuchungsumfang
MP 2-2	RKS 1 RKS 2	0,30 - 2,00 0,80 - 2,00	gewachsener Boden	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide
MP 2-3	RKS 5 RKS 6	0,00 - 4,50 0,30 - 4,00	Auffüllungen	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide
MP 2-4	RKS 5 RKS 6	4,50 - 6,50 4,00 - 7,00	gewachsener Boden	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide
MP 2-5	RKS 7 RKS 8	0,00 - 0,30 0,10 - 0,40	Auffüllungen	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide
MP 2-6	RKS 7 RKS 8	0,30 - 2,40 0,40 - 1,40	gewachsener Boden	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide
MP 2-7	RKS 9 RKS 10	0,02 - 0,80 0,05 - 0,40	Auffüllungen	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide
MP 2-8	RKS 9 RKS 10	0,80 - 5,80 0,40 - 6,40	gewachsener Boden	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide
MP 2-9	RKS 11	0,00 - 0,40	Auffüllungen	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide
MP 2-10	RKS 11 RKS 12	0,40 - 1,80 0,40 - 1,60	gewachsener Boden	LAGA TR Boden, Tab. II 1.2-4 und Tab II 1.2-5 (Volumfang) sowie bahntypische Herbizide

Die Bewertung der Analysenergebnisse erfolgt mit Ausnahme der Herbizide nach der genannten LAGA-Richtlinie /13/. Die Bewertung für Herbizide erfolgt nach dem „Merkblatt Entsorgung von Gleisschotter“ /14/.

In der folgenden Tabelle 8 sind die für die Bewertung der untersuchten Mischproben wesentlichen Analysenwerte sowie die entsprechenden Zuordnungswerte gemäß LAGA TR Boden bzw. gemäß dem genannten Merkblatt zusammengestellt. Der zugehörige Prüfbericht 2021P607195/1 findet sich in der Anlage 5 wieder.

Tabelle 8: Analysenergebnisse mit Bewertung

Bodenmischprobe	Parameter	Konzentration	Einstufung
MP 2-1	TOC PAK	3,6 Masse-% 5,12 mg/kg	Z2
MP 2-2	-	-	Z0
MP 2-3	PCB	0,21 mg/kg	Z2
MP 2-4	-	-	Z0
MP 2-5	TOC PAK	3,6 Masse-% 7,81 mg/kg	Z2
MP 2-6	TOC Kupfer Nickel Quecksilber Zink	0,61 Masse-% 26 mg/kg 33 mg/kg 1,3 mg/kg 79 mg/kg	Z1
MP 2-7	TOC PAK	3,0 Masse-% 3,56 mg/kg	Z2
MP 2-8	-	-	Z0
MP 2-9	TOC PAK	3,0 Masse-% 4,77 mg/kg	Z2
MP 2-10	Kupfer Nickel	23 mg/kg 37 mg/kg	Z1

Herbizidgehalte über der Bestimmungsgrenze wurden nur in drei der Proben (MP 2-3, MP 2-5 und MP 2-9) gemessen. Die Proben sind auf Grund der Herbizidgehalte nach /14/ jeweils als Z 1, Deponieklasse DK 0 und Abfallschlüssel 170508 einzustufen.

3.5.3 Umweltchemische Laboruntersuchungen an Asphaltproben.

Eine Oberflächenbefestigung aus Asphalt wurde an den Untersuchungsstellen RKS 8 bis RKS 10 ermittelt. Um eine orientierende Aussage im Hinblick auf die ordnungsgemäße Verwertung des bei der geplanten Baumaßnahme rückzubauenden Asphaltes treffen zu können, wurden umweltchemische Untersuchungen an einer Asphalteinzelprobe (ASP 2-1) aus der Sondierung RKS 8 und an einer weiteren Asphaltmischprobe (ASP 2-2) aus den Sondierungen RKS 9 und RKS 10 ausgeführt. Die umweltchemischen Untersuchungen erfolgten ebenfalls durch das Labor GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Hildesheim. Der zugehörige Prüfbericht 2021P607196/1 findet sich ebenfalls in der Anlage 5 wieder.

Die Bewertung der Analysenergebnisse erfolgt gemäß "Leitfaden für die Behandlung von Ausbauasphalt und Straßenaufbruch mit teer-/pechtypischen Bestandteilen" /15/ vom Arbeitskreis Straßenbauabfälle Rheinland-Pfalz (2006). Demzufolge gilt Ausbauasphalt ab einem PAK-Gehalt von mehr als 30 mg/kg als teer-/pechhaltig.

In der folgenden Tabelle 9 sind die Untersuchungsergebnisse mitgeteilt und es wird eine Bewertung nach dem genannten Leitfaden vorgenommen.

Tabelle 9: Analysenergebnisse mit Bewertung

Asphalt-probe	Standort	Parameter/ Konzentration		Zuordnung nach Leitfaden	Abfall- schlüssel
ASP 2-1	RKS 8	PAK Phenolindex	23,7 mg/kg <BSG	teerfrei	170302
ASP 2-2	RKS 9 und RKS 10	PAK Phenolindex	4,40 mg/kg <BSG	teerfrei	170302

<BSG = kleiner Bestimmungsgrenze

In den Proben ASP 2-1 und ASP 2-2 wurden PAK-Gehalte von 23,7 mg/kg und 4,40 mg/kg nachgewiesen. Ein Phenolindex über der Bestimmungsgrenze wurde jeweils nicht ermittelt. Demzufolge sind die untersuchten Asphaltproben ASP 2-1 und ASP 2-2 als teerfrei einzustufen und dem Abfallschlüssel 170302 zuzuordnen.

3.6 Einteilung der Böden in Homogenbereiche.

Die Einteilung erfolgt gemäß VOB, Teil C, DIN 18 300, DIN 18301 Erdarbeiten, DIN 18301 Bohrarbeiten und DIN 18304 Ramm-, Rüttel und Pressarbeiten, jeweils Ausgabe 2019. Die tabellarischen Bewertungen mit Körnungsbändern sind in den Anlagen 6.1 bis 6.8 mitgeteilt.

4. Beurteilung.

4.1 Vorbemerkung.

Im Bereich des Bahnhofs Kamp-Bornhofen ist entlang des Richtungsgleises Niederlahnstein - Wiesbaden von km 105,731 bis km 106,270 eine Geländerausfachung mit STRAILastic IP Schallschutzplatten geplant.

Wie in Abschnitt 1 dargelegt, ist für die Ausfachung im Einzelnen Folgendes geplant:

Abschnitt 1: km 105,731 bis km 105,869

Füllstabgeländer auf neuem Fundamentbalken

Zugeordnete Sondierungen: RKS 1 bis RKS 3

Abschnitt 2: km 105,869 bis km 105,904

Füllstabgeländer mit neuem Kopfbalken auf vorhandener Bahndammsicherung

Zugeordnete Sondierung: RKS 3

Abschnitt 3: km 105,904 bis ca. km 105,940

Füllstabgeländer auf Torsionsbalken an der EU Zeilerstraße und beidseitig daran Füllstabgeländer auf neuem Fundamentbalken

Zugeordnete Sondierungen: RKS 5 und RKS 6

Abschnitt 4: ca. km 105,940 bis ca. km 106,065

Füllstabgeländer mit neuem Kopfbalken auf vorhandener Bahndammsicherung

Zugeordnete Sondierungen: RKS 7 und RKS 8

Abschnitt 5: ca. km 106,065 bis ca. km 106,092

Füllstabgeländer auf Torsionsbalken an der EU Bahnsteigzugang und weiter südlich daran Füllstabgeländer auf neuem Fundamentbalken

Zugeordnete Sondierungen: RKS 9 und RKS 10

Abschnitt 6: km 106,123 bis km 106,270

Füllstabgeländer auf neuem Fundamentbalken

Zugeordnete Sondierungen: RKS 11 und RKS 12

Die vorhandene, bislang unbekannte Bahndammsicherung (s. /1/, /2/) ist für die zusätzlichen Lasten aus der Geländerausfachung nachzuweisen. Dazu werden nachfolgend Bemessungsgrundlagen mitgeteilt.

Weiterhin werden Bemessungsgrundlagen für die neu herzustellenden Fundamentbalken, Angaben zur Gründung, zur Wasserhaltung sowie zur dort erforderlichen Gleis- bzw. Baugrubensicherung unterbreitet.

4.2 Bodenrechenwerte, Bemessungsgrundlagen und Standsicherheitsnachweise.

4.2.1 Baugrundmodelle und Bodenrechenwerte.

Nach den Ergebnissen der Feld- und Laborversuche sowie nach den Erfahrungen in vergleichbaren Fällen können den angetroffenen Böden die in den folgenden Tabellen 10 bis 15 angegebenen mittleren Bodenrechenwerte zugeordnet werden. Bodenrechenwerte werden hierbei jeweils separat für die einzelnen Abschnitte in Abschnitt 4.1 mitgeteilt.

**Tabelle 10: Baugrundmodell und mittlere Bodenrechenwerte für
Abschnitt 1: km 105,731 bis km 105,869**

mittlere Tiefe unter SO [m]	Bodenart	Reibungs- winkel Kohäsion [kN/m ²]	Wichte γ_k/γ_k' [kN/m ³]	Steifemodul und dynamischer Steifemodul [MN/m ²]
bis 0,45 (nur RKS 1)	Auffüllungen Oberboden	-	-	-
bis 1,75 (nur RKS 2 und RKS 3)	Schotter, Schotter-Kies- Gemisch, sandig; Kies, sandig, schwach schluf- fig bis schluffig, z.T. schwach tonig - locker oder weich	$\varphi_k = 30^\circ$ $c_k = 0$	18/10	$E_{s,k} = 10$ bis 30 $E_{dyn,k} = 50$ bis 150
1,30 bis 6,05	gewachsene Böden Schluffe, Sand-Schluff- Gemische und Sande mit verstärkten Feinkornan- teilen - überwiegend weich bis steif	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 5$	19/9	$E_{s,k} = 4$ bis 10 $E_{dyn,k} = 30$ bis 100
5,55 bis 8,85 (nicht RKS 1, ET RKS 3)	Sande mit verstärkten Feinkornanteilen - steif	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 10$	20/10	$E_{s,k} = 10$ bis 20 $E_{dyn,k} = 70$ bis 200
7,35 bis 10,20 (nicht RKS 3, ET RKS 1 und RKS 2)	Sand-Kies-Gemische mit leicht erhöhten Feinkorn- anteilen - dicht	$\varphi_k = 37,5^\circ$ $c_k = 0$	20/12	$E_{s,k} = 60$ bis 100 $E_{dyn,k} = 200$ bis 500

**Tabelle 11: Baugrundmodell und mittlere Bodenrechenwerte für
Abschnitt 2: km 105,869 bis km 105,904**

mittlere Tiefe unter SO [m]	Bodenart	Reibungs- winkel Kohäsion [kN/m ²]	Wichte γ_k/γ_k' [kN/m ³]	Steifemodul und dynamischer Steifemodul [MN/m ²]
bis 2,50	Auffüllungen Schotter, Kies, sandig, schwach schluffig bis schluffig, z.T. schwach tonig - locker oder weich	$\varphi_k = 30^\circ$ $c_k = 0$	18/10	$E_{s,k} = 10$ bis 30 $E_{dyn,k} = 50$ bis 150
2,50 bis 5,90	gewachsene Böden Sand-Schluff-Gemische und Sande mit verstärk- ten Feinkornanteilen - überwiegend weich bis steif	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 5$	19/9	$E_{s,k} = 4$ bis 10 $E_{dyn,k} = 30$ bis 100
5,90 bis 10,20 (ET)	Sande mit verstärkten Feinkornanteilen - steif	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 10$	20/10	$E_{s,k} = 10$ bis 20 $E_{dyn,k} = 70$ bis 200

**Tabelle 12: Baugrundmodell und mittlere Bodenrechenwerte:
Abschnitt 3: km 105,904 bis ca. 105,940**

mittlere Tiefe unter SO [m]	Bodenart	Reibungs- winkel Kohäsion [kN/m ²]	Wichte γ_k/γ_k' [kN/m ³]	Steifemodul und dynamischer Steifemodul [MN/m ²]
bis 4,60	Auffüllung Schluffe sowie Kiese und Sande mit verstärkten Feinkornanteilen - vorwiegend weich	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 0$	19/9	$E_{s,k} = 4$ bis 15 $E_{dyn,k} = 30$ bis 80
4,60 bis 7,00	gewachsene Böden Sande mit verstärkten Feinkornanteilen - weich bis steif	$\varphi_k = 27^\circ$ $c_k = 5$	19/9	$E_{s,k} = 8$ bis 15 $E_{dyn,k} = 50$ bis 150
7,00 bis 12,25 (= ET) (nur RKS 6)	Sande mit verstärkten Feinkornanteilen - steif	$\varphi_k = 27^\circ$ $c_k = 10$	20/10	$E_{s,k} = 10$ bis 20 $E_{dyn,k} = 70$ bis 200
7,00 bis 8,50 (= ET) (nur RKS 5)	Sande mit geringen Fein- kornanteilen - mitteldicht bis dicht	$\varphi_k = 35^\circ$ $c_k = 0$	20/11	$E_{s,k} = 40$ bis 60 $E_{dyn,k} = 120$ bis 200

**Tabelle 13: Baugrundmodell und mittlere Bodenrechenwerte:
Abschnitt 4: ca. km 105,940 bis ca. km 106,065**

mittlere Tiefe unter SO [m]	Bodenart	Reibungswinkel Kohäsion [kN/m ²]	Wichte γ_k/γ_k' [kN/m ³]	Steifemodul und dynamischer Steifemodul [MN/m ²]
bis 0,25	Auffüllungen nichtbindige Kiese - locker bis mitteldicht	$\varphi_k = 30^\circ$ $c_k = 0$	18/10	$E_{s,k} = 10$ bis 30 $E_{dyn,k} = 50$ bis 150
0,25 bis 6,60 (ET RKS 7)	gewachsene Böden Kiese und Sande mit verstärkten Feinkornanteilen sowie Schluff-Sand-Gemische - vorwiegend weich	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 2$	19/9	$E_{s,k} = 6$ bis 12 $E_{dyn,k} = 40$ bis 120
7,35 bis 9,85 (= ET, nur RKS 8)	gewachsene Böden Sande mit verstärkten Feinkornanteilen - steif	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 10$	20/10	$E_{s,k} = 10$ bis 20 $E_{dyn,k} = 70$ bis 200

**Tabelle 14: Baugrundmodell und mittlere Bodenrechenwerte:
Abschnitt 5: ca. km 106,065 bis km 106,092**

mittlere Tiefe unter SO [m]	Bodenart	Reibungswinkel Kohäsion [kN/m ²]	Wichte γ_k/γ_k' [kN/m ³]	Steifemodul und dynamischer Steifemodul [MN/m ²]
bis 0,50	Auffüllungen nichtbindige Kiese und Sande - locker	$\varphi_k = 30^\circ$ $c_k = 0$	18/10	$E_{s,k} = 10$ bis 30 $E_{dyn,k} = 50$ bis 150
0,50 bis 4,80	Sande mit verstärkten Feinkornanteilen und Schluffe - weich	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 2$	19/9	$E_{s,k} = 4$ bis 10 $E_{dyn,k} = 30$ bis 100
4,80 bis 7,20	gewachsene Böden Sande mit verstärkten Feinkornanteilen - weich bis steif	$\varphi_k = 27^\circ$ $c_k = 5$	19/9	$E_{s,k} = 8$ bis 15 $E_{dyn,k} = 50$ bis 150
7,20 bis 11,90 (ET)	Sande mit verstärkten Feinkornanteilen - steif	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 10$	20/10	$E_{s,k} = 10$ bis 20 $E_{dyn,k} = 70$ bis 200

**Tabelle 15: Baugrundmodell und mittlere Bodenrechenwerte:
Abschnitt 6: km 106,123 bis km 106,270**

mittlere Tiefe unter SO [m]	Bodenart	Reibungs- winkel Kohäsion [kN/m ²]	Wichte γ_k/γ_k' [kN/m ³]	Steifemodul und dynamischer Steifemodul [MN/m ²]
bis 0,65	Auffüllungen Schotter und nichtbindige Sande - locker	$\varphi_k = 30^\circ$ $c_k = 0$	18/10	$E_{s,k} = 10$ bis 30 $E_{dyn,k} = 50$ bis 150
0,65 bis 2,50	gewachsene Böden Kiese mit verstärkten Feinkornanteilen - locker	$\varphi_k = 30^\circ$ $c_k = 2$	18/10	$E_{s,k} = 10$ bis 30 $E_{dyn,k} = 50$ bis 150
2,50 bis 5,70	Sande mit verstärkten Feinkornanteilen - vorwiegend weich	$\varphi_k = 27,5^\circ$ $c_k = 2$	19/9	$E_{s,k} = 4$ bis 10 $E_{dyn,k} = 30$ bis 100
5,70 bis 6,70 (= ET) (nur RKS 2)	Sand-Kies-Gemische mit geringen Feinkornantei- len - dicht	$\varphi_k = 37,5^\circ$ $c_k = 0$	20/12	$E_{s,k} = 60$ bis 100 $E_{dyn,k} = 200$ bis 500

4.2.2 Neue Fundamentbalken.

4.2.2.1 Bemessungsgrundlagen.

Nach /2/ sind die neuen Fundamentbalken mit einer Geländeeinbindung von 1,0 m und einer Breite von 0,50 m dargestellt. Für die Fundamentbalken sind die Grenzzustände der Tragfähigkeit, d.h. Grundbruch, Gleiten und Kippen nachzuweisen. Für diese Nachweise sind die Bodenrechenwerte den Tabellen 10 bis 15 zu entnehmen.

Der mittlere Bemessungswert des Sohlwiderstandes kann in Anpassung an die zu erwartenden Lasten mit

$$\sigma_{R,d} = 140 \text{ kN/m}^2$$

angesetzt werden.

4.2.2.2 Gründungsplanum.

Die Fundamentbalken werden innerhalb lockerer oder weicher Auffüllungen oder gewachsener Böden abgesetzt. Um ein ausreichend standfestes Gründungsplanum für die Herstellung der Balken zu gewährleisten, kann es erforderlich werden, eine verstärkte Sauberkeitsschicht einzubauen. In Abhängigkeit von den vorgefundenen Verhältnissen sollte von einer 0,10 m bis 0,20 m starken Sauberkeitsschicht aus Beton ausgegangen werden.

4.2.2.3 Baugruben und Gleissicherung.

Die Baugruben zur Herstellung der Fundamentbalken einschließlich verstärkter Sauberkeitsschicht werden bezogen auf Schienenoberkante bis etwa 1,50 m tief sein. Für das Gleis kann der Sicherungsbereich 1 nach dem Modul 836.4305 für diesen Fall nach Einschätzung gerade nicht eingehalten werden. Somit sind Sicherungsmaßnahmen vorzusehen. Gegebenenfalls reichen als Sicherungsmaßnahmen noch Schotterhalterungen nach Bild 3 des genannten Moduls aus, wobei dann Auflockerungen des Oberbaus des Gleises nicht ausgeschlossen sind und Nachbesserungen einzukalkulieren wären. Sofern sich Schotterhalterungen nicht mehr umsetzen lassen, sind Verbaumaßnahmen erforderlich, z.B. in Form von Spundwänden.

4.2.2.4 Wasserhaltung.

Grund- oder Schichtenwasser wurde zur Zeit der Felduntersuchungen im Februar/März 2021 bis zu den Sondierendtiefen

nicht angetroffen. Grundwasserabsenkungen werden somit nicht erforderlich. Zur schadlosen Ableitung von zufließendem Schichten- oder Oberflächenwasser ist während der Bauzeit bei Bedarf eine ausreichende Anzahl an offenen Wasserhaltungen zu betreiben.

4.2.3 Torsionsbalken.

4.2.3.1 Allgemeines.

Nach /2/ ist für den Torsionsbalken an der EÜ Zeilerstraße eine Gründung mit Rammrohren geplant. Für die EÜ Bahnsteigzugang wird ebenfalls eine solche Gründung vorausgesetzt.

Nach den Sondieraufschlüssen RKS 5/R 5 und RKS 6/R 6 an der **EÜ Zeilerstraße** sind ab etwa 7,50 m unter SO schwer rammbare Böden vorhanden. Bei den Sondierungen RKS 5/R 5 folgte dann in etwa 8,50 m unter SO der Sondierabbruch. Insofern ist eine Gründung mit Rammrohren je nach erforderlicher Absetztiefe nicht die geeignete Wahl bzw. nicht ohne Rammhilfen (Vorbohrungen) umzusetzen. Es werden daher nachfolgend auch Bemessungsgrundlagen für eine Gründung des Torsionsbalkens auf Bohrpfählen mitgeteilt.

Die Sondierungen RKS 9/R 9 und RKS 10/R 10 an der **EÜ Bahnsteigzugang** liefern bezüglich der Rammpbarkeit der Böden günstigere Verhältnisse. Ab etwa 6,0 m bis 9,0 m unter SO ist mit schwerer Rammung zu rechnen. Grundsätzlich werden die Böden aber bis 12,0 m Tiefe als rammpbar eingestuft. Entsprechend leistungsfähige Rammgeräte sind dabei vorausgesetzt. Eine Proberammung ist zu empfehlen. Auch für die EÜ Bahnsteigzugang werden schon um einen doppelten Geräteeinsatz zu vermeiden, nachfolgend auch Bemessungsgrund-

lagen für eine Gründung des Torsionsbalkens auf Bohrspfählen mitgeteilt.

4.2.3.2 Bemessungsgrundlagen für Rammpfähle.

Für den Nachweis des vertikalen Lastabtrags von Rammrohren bzw. allgemein Rammpfählen können gemäß EA Pfähle /4/ die in den nachfolgenden Tabellen 16 und 17 aufgeführten charakteristischen Werte für den Spitzendruck und die Mantelreibung angesetzt werden.

**Tabelle 16: Spitzendruck und Mantelreibung
für Rammpfähle an der EÜ Zeilerstraße**

Tiefe [m u SO]	Boden	Charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Charakteristischer Pfahlsitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²]	
			Bezogene Pfahlkopfset- zung s/D_{eq}^*	Pfahlsitzen- druck $q_{b,k}$
ab 5,0 bis 7,0	Sande mit verstärkten Feinkorn- anteilen weich bis steif	0,030	-	-
ab 7,0 m bis ET (= erreichte Endtiefe bei RKS 5/R 5 = 8,50 m, s. obige Darlegungen)	Sand, schwach schluffig und Sande mit verstärkten Feinkorn- anteilen mitteldicht bzw. steif	0,050	0,035 0,10 = s_g	0,700 1,100

* D_{eq} = äquivalenter Pfahlfußdurchmesser

**Tabelle 17: Spitzendruck und Mantelreibung
für Ramppfähle an der EÜ Bahnsteigzugang**

Tiefe [m u SO]	Boden	Charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Charakteristischer Pfahlsitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²]	
			Bezogene Pfahlkopfset- zung s/D_{eq}^*	Pfahlsitzen- druck $q_{b,k}$
ab 5,0 bis 7,0	Sande mit verstärkten Feinkorn- anteilen weich bis steif	0,030	-	-
ab 7,0 m bis ET	Sande mit verstärkten Feinkorn- anteilen steif	0,050	0,035 0,10 = s_g	0,700 1,100

* D_{eq} = äquivalenter Pfahlfußdurchmesser

Die Mantelreibungs- und Spitzendruckwerte sind noch mit den Modellfaktoren nach EA-Pfähle /4/ zu multiplizieren, d.h. abzumindern.

4.2.3.3 Bemessungsgrundlagen für Bohrpfähle.

Für den Nachweis des vertikalen Lastabtrags von Bohrpfählen können gemäß EA Pfähle /4/ die in den nachfolgenden Tabellen 18 und 19 aufgeführten charakteristischen Werte für den Spitzendruck und die Mantelreibung angesetzt werden.

**Tabelle 18: Spitzendruck und Mantelreibung
für Bohrpfähle an der EÜ Zeilerstraße**

Tiefe [m u SO]	Boden	Charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Charakteristischer Pfahlsitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²]	
			Bezogene Pfahlkopfset- zung s/D^*	Pfahlsitzen- druck $q_{b,k}$
ab 5,0 bis 7,0	Sande mit verstärkten Feinkorn- anteilen weich bis steif	0,030	-	-
ab 7,0 m bis ET (= erreichte Endtiefe bei RKS 5/R 5 = 8,50 m, s. obige Darlegungen)	Sand, schwach schluffig und Sande mit verstärkten Feinkorn- anteilen mitteldicht bzw. steif	0,060	0,02 0,03 0,10 = s_g	0,750 0,900 1,500

* D = Durchmesser des Bohrlochs

**Tabelle 19: Spitzendruck und Mantelreibung
für Bohrpfähle an der EÜ Bahnsteigzugang**

Tiefe [m u SO]	Boden	Charakteristische Pfahlmantelreibung $q_{s,k}$ [MN/m ²]	Charakteristischer Pfahlsitzendruck $q_{b,k}$ [MN/m ²]	
			Bezogene Pfahlkopfset- zung s/D^*	Pfahlsitzen- druck $q_{b,k}$
ab 5,0 bis 7,0	Sande mit verstärkten Feinkorn- anteilen weich bis steif	0,030	-	-
ab 7,0 m bis ET	Sande mit verstärkten Feinkorn- anteilen steif	0,060	0,02 0,03 0,10 = s_g	0,750 0,900 1,500

* D = Durchmesser des Bohrlochs

4.2.4 Nachweis der vorhandenen Bahndammsicherung.

Für die vorhandene, bislang unbekannte Bahndammsicherung, die mit einem neuen Kopfbalken versehen werden soll, gelten die Darlegungen in Abschnitt 4.2.2.1 sinngemäß. Es sind die Grenzzustände der äußeren Tragfähigkeit mit den Bodenrechenwerten der Tabellen 10 bis 15 nachzuweisen.

Der Nachweis der inneren Standsicherheit/Tragfähigkeit der Bauwerke ist nicht Gegenstand der vorliegenden Baugrundbeurteilung.

4.3 Ergänzende Hinweise.

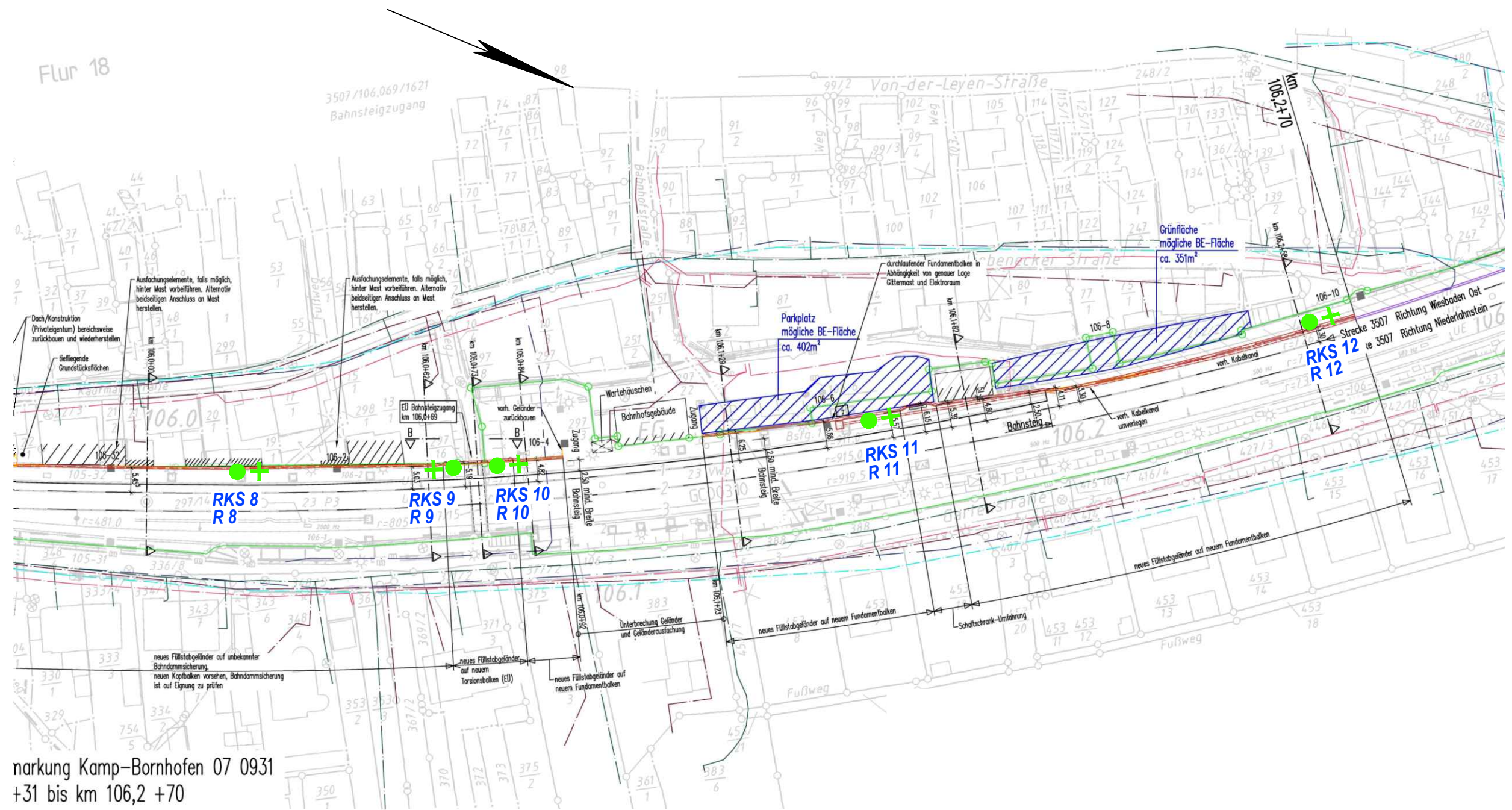
Die durchgeführten Sondierungen liefern nur stichprobenartigen Aufschluss. Eine geotechnische Begleitung der Baumaßnahme durch den Gutachter wird empfohlen.

Bei Rückfragen stehen wir gerne zur Verfügung.

IGH Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut
Dr.-Ing. Weseloh - Prof. Dr.-Ing. Müller-Kirchenbauer mbH

Dipl.-Ing. Stavesand

Dipl.-Geogr. Struckmann



Baugrunduntersuchungen

- RKS 1 bis RKS 3 und RKS 5 bis RKS 12: Rammkernsondierungen
- + R 1 bis R 3 und R 5 bis R 12: Rammsondierungen
- RKS 4: nicht ausgeführt
- + R 4: nicht ausgeführt

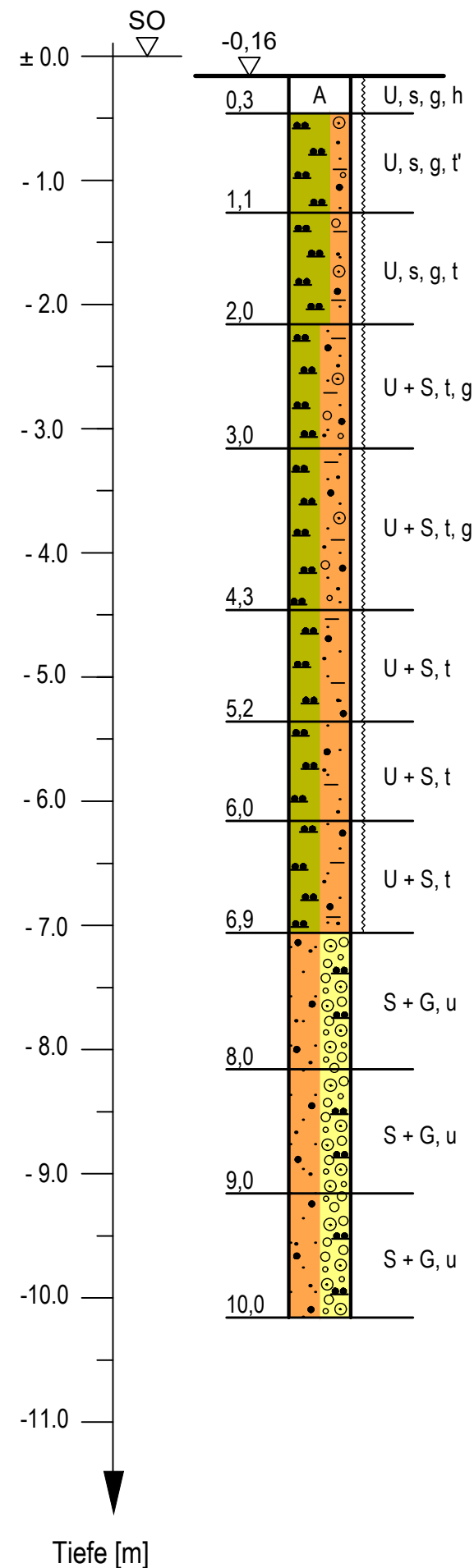
Plangrundlage:

Weiermüller & Vogel INGENIEURE
 Beratende Ingenieure für Bauwesen
 Alexandrastraße 3 | 65187 Wiesbaden
 Fon: 0611/39688-0 | Fax: 0611/39688-40

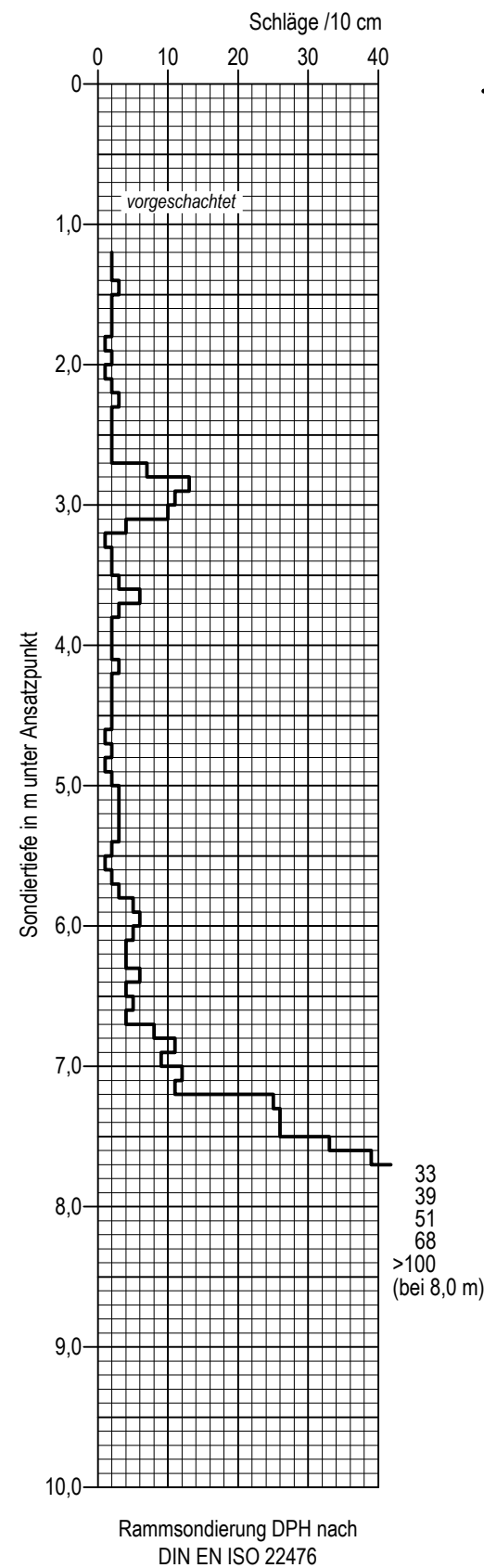
IGH INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH	
30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44	
DB Netz AG, Regionalbereich Mitte	Maßstab:
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal	1 : 1.000
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden	Auftr.-Nr.
Gemarkung Kamp-Bornhofen	4.189/2
Lageplan	Anlage
	1.2

RKS 1

km 105,750 / 4,10 m GA

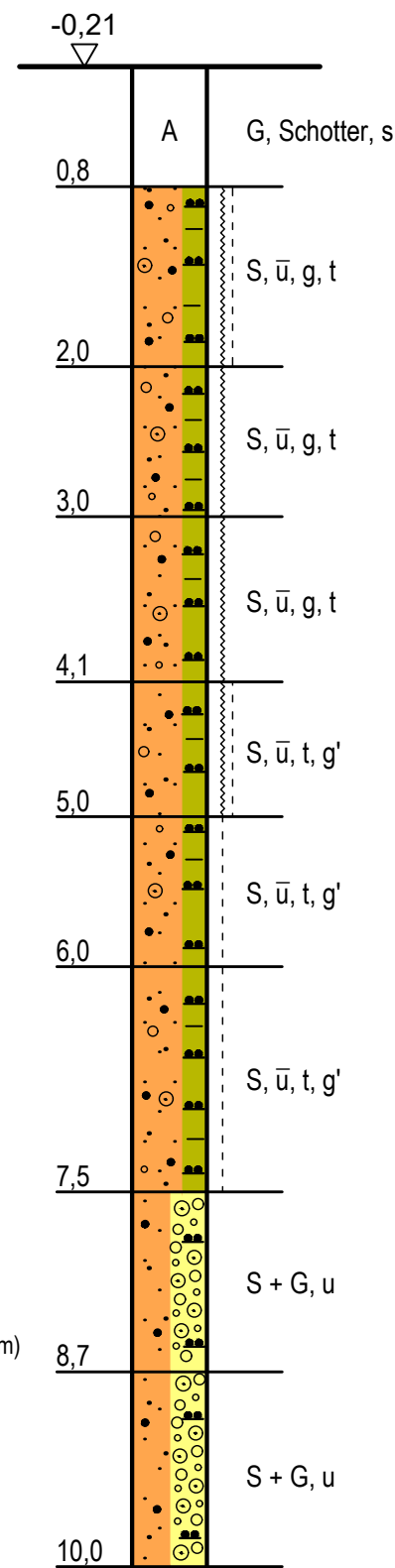


R 1

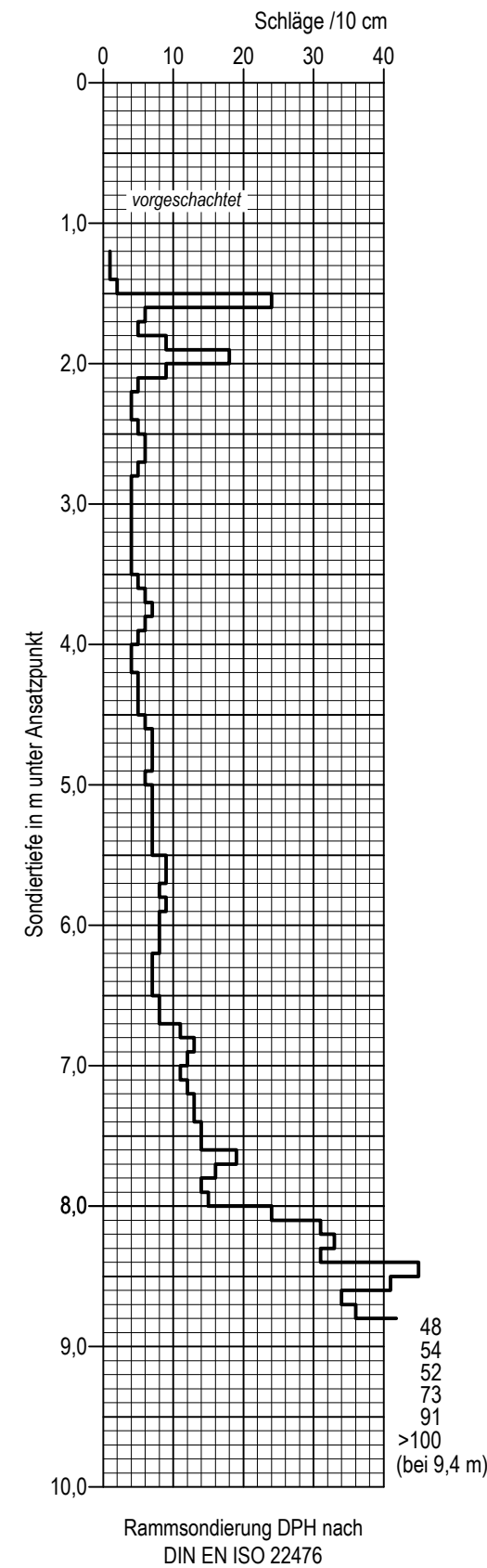


RKS 2

km 105,825 / 3,50 m GA



R 2



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 16.02. bis 27.03.2021

IGH

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
**ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen**

Bohrprofile und Rammdiagramme

Maßstab:

1 : 50

Auftr.-Nr.

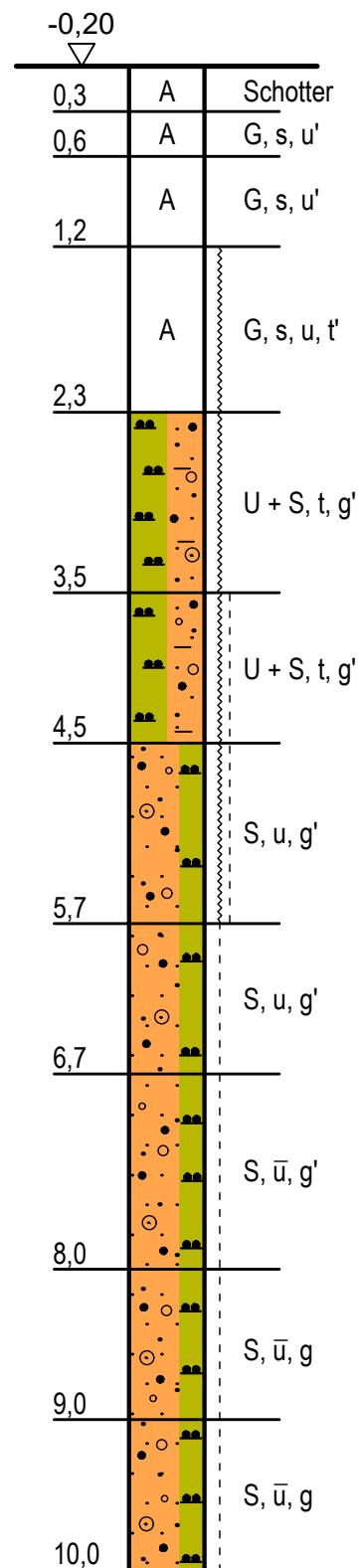
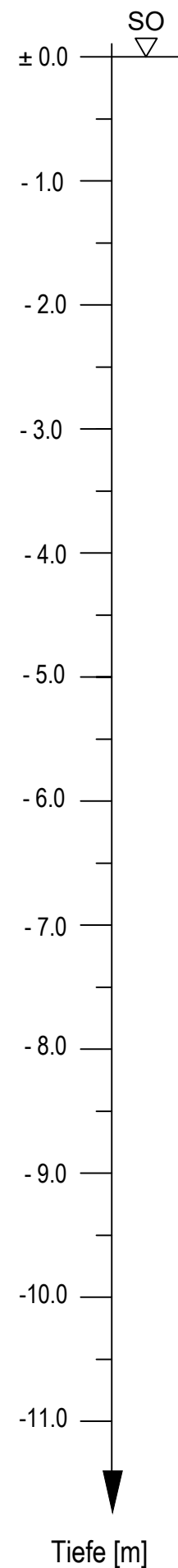
4.189/2

Anlage

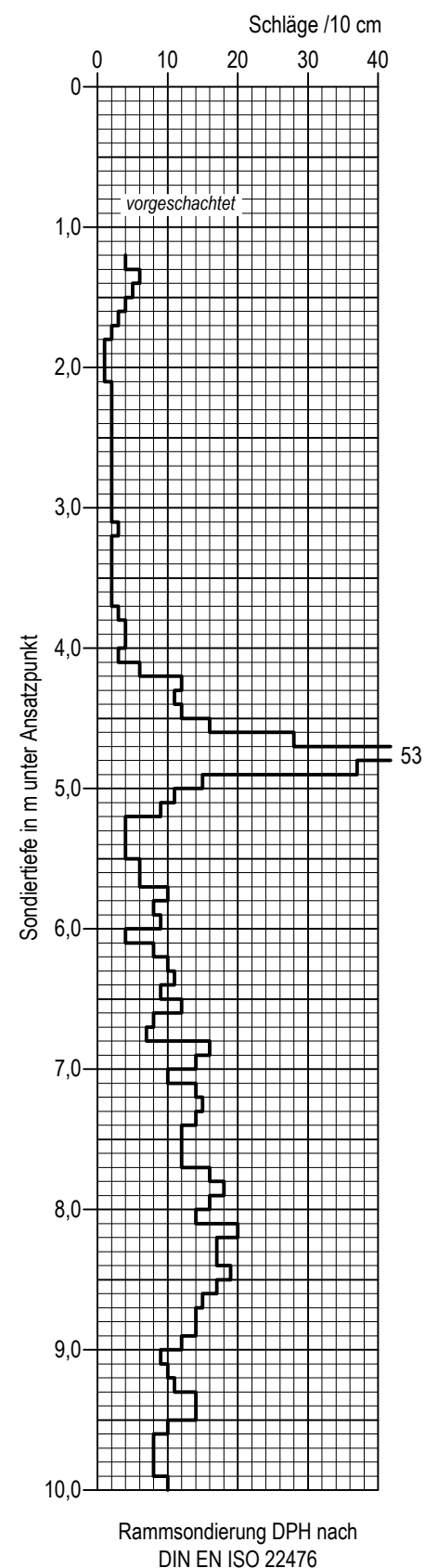
2.1

RKS 3

km 105,880 / 0,80 m GA

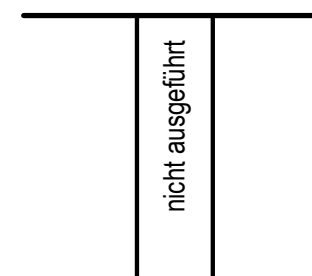


R 3



RKS 4

km 105,880



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 16.02. bis 27.03.2021

IGH

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
**ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen**

Bohrprofile und Rammdiagramme

Maßstab:

1 : 50

Auftr.-Nr.

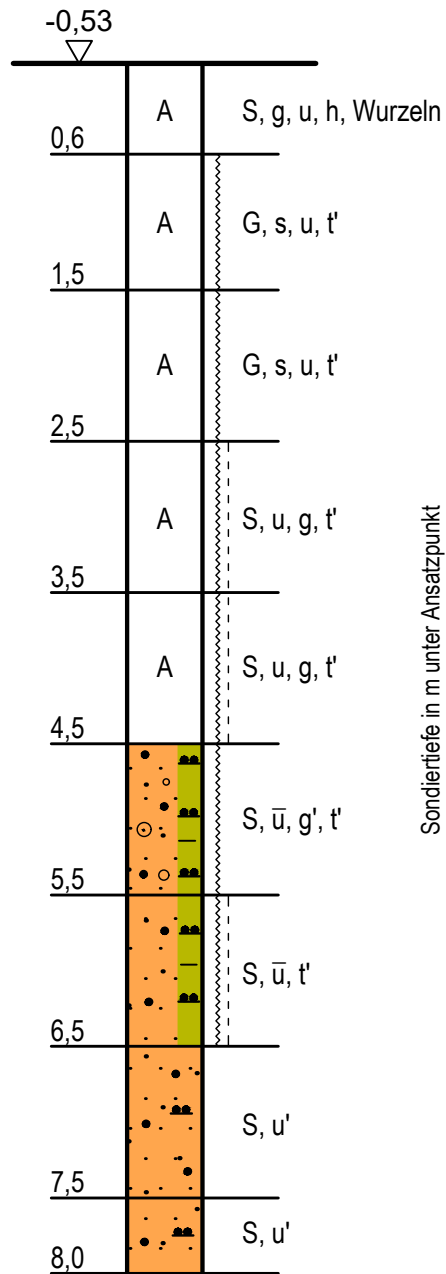
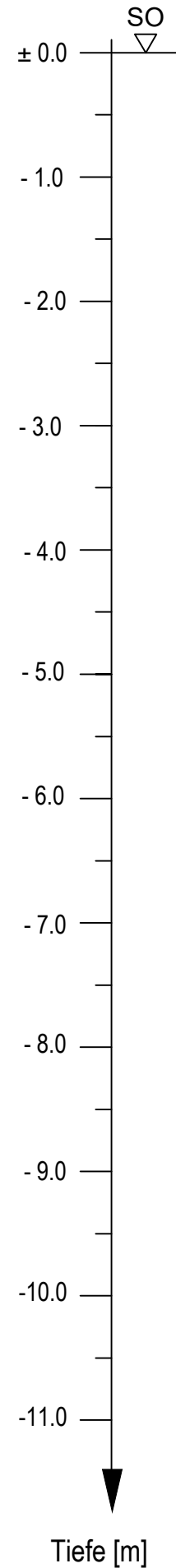
4.189/2

Anlage

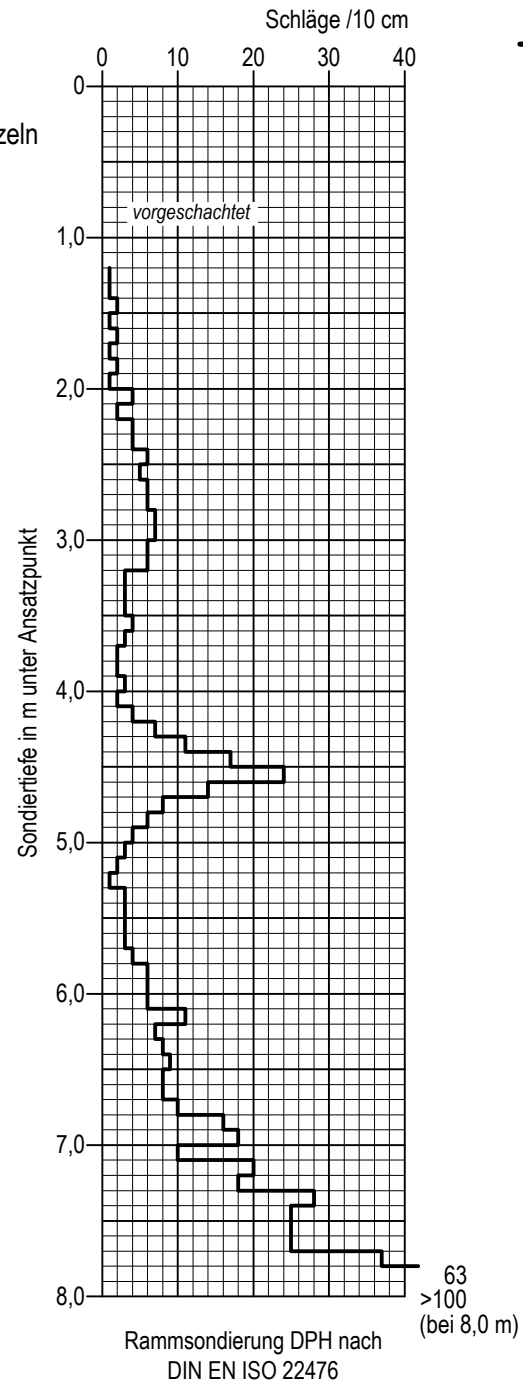
2.2

RKS 5

km 105,909 / 42,60 m GA

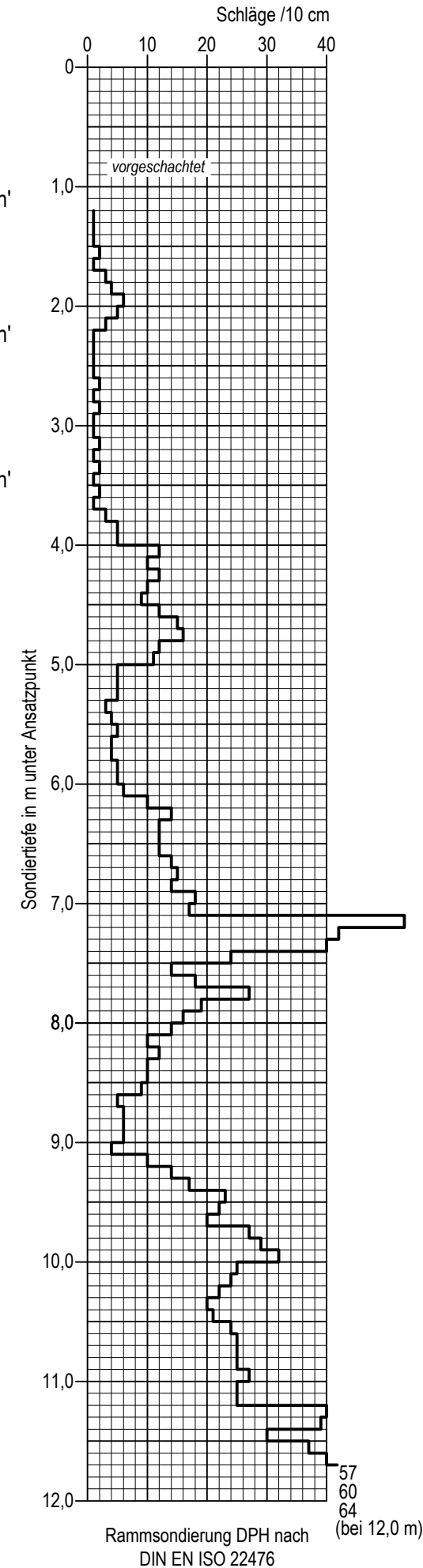
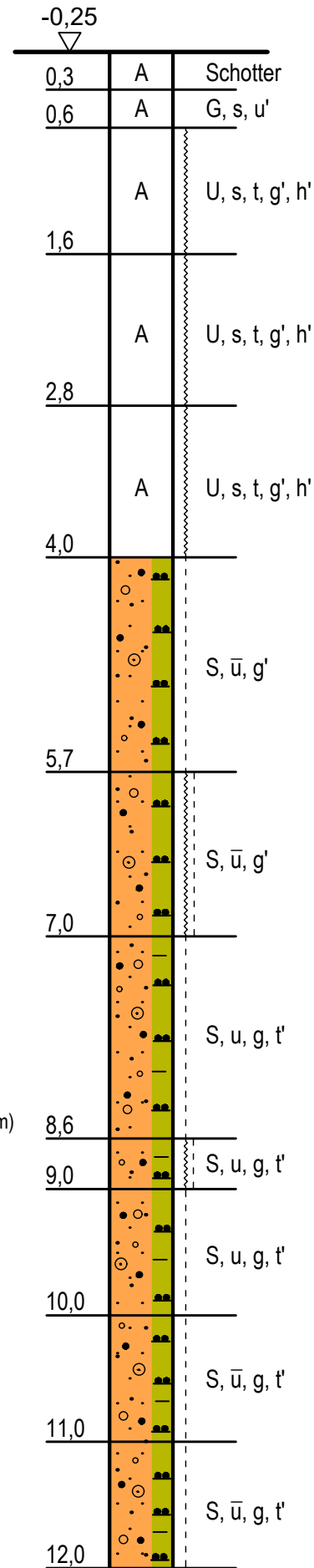


R 5



RKS 6

km 105,930 / 2,50 m GA

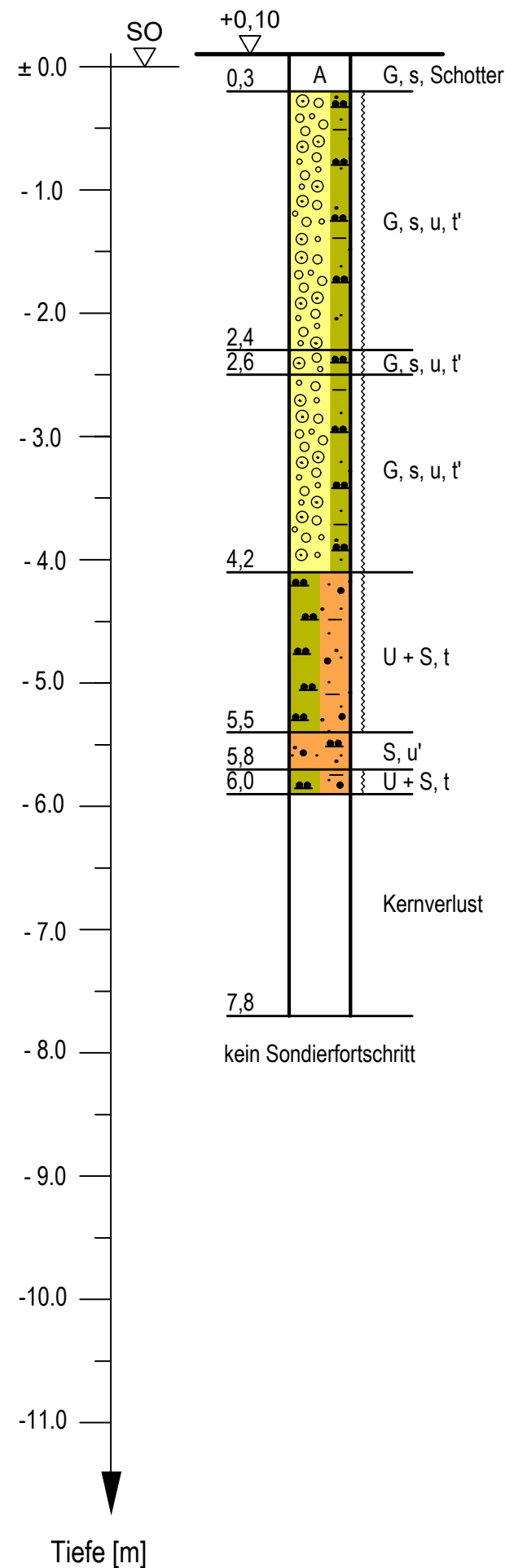


Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 16.02. bis 27.03.2021

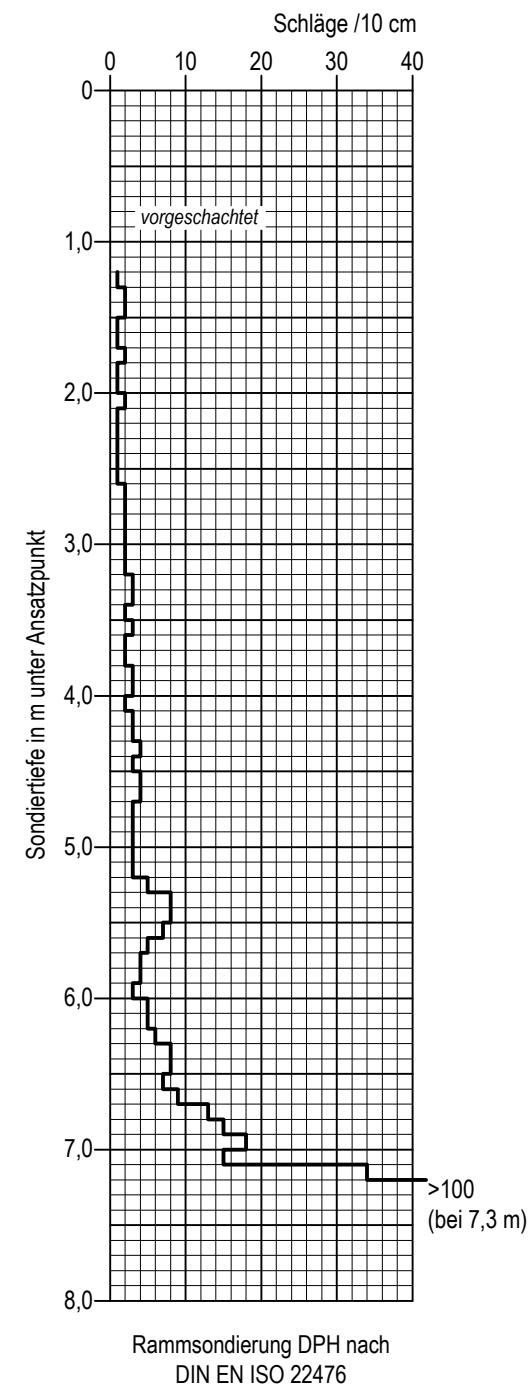
IGH INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT <small>DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH</small> <small>30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44</small>	Maßstab:
	1 : 50
	Auftr.-Nr.
DB Netz AG, Regionalbereich Mitte ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden Gemarkung Kamp-Bornhofen	4.189/2
	Anlage
Bohrprofile und Rammdiagramme	2.3

RKS 7

km 105,960 / 4,40 m GA

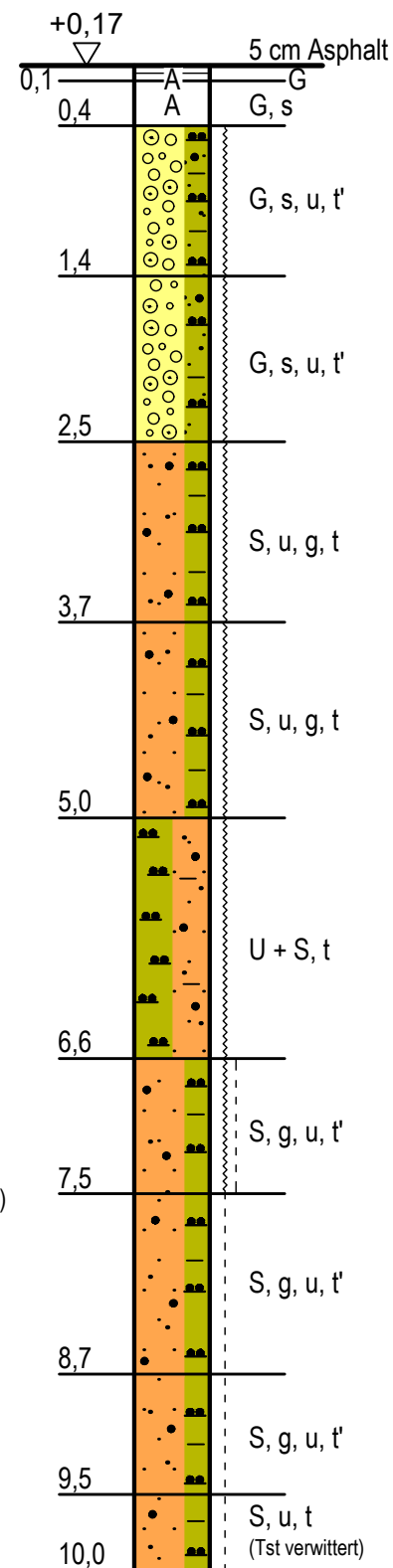


R 7

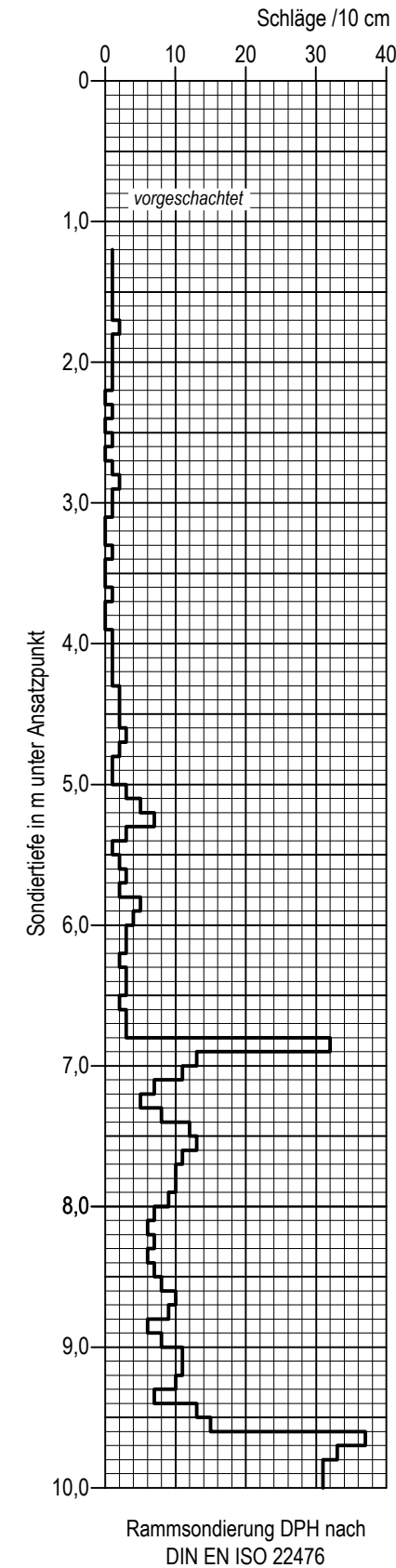


RKS 8

km 106,0200 / 4,70 m GA



R 8



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 16.02. bis 27.03.2021

IGH

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
**ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen**

Bohrprofile und Rammdiagramme

Maßstab:

1 : 50

Auftr.-Nr.

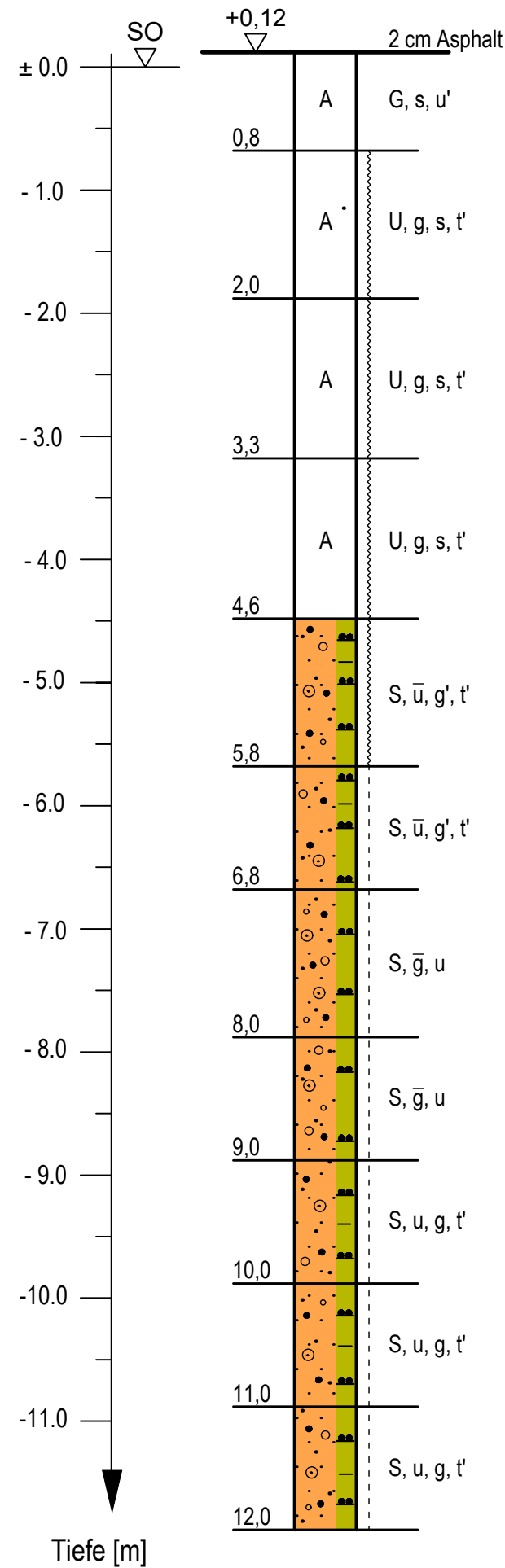
4.189/2

Anlage

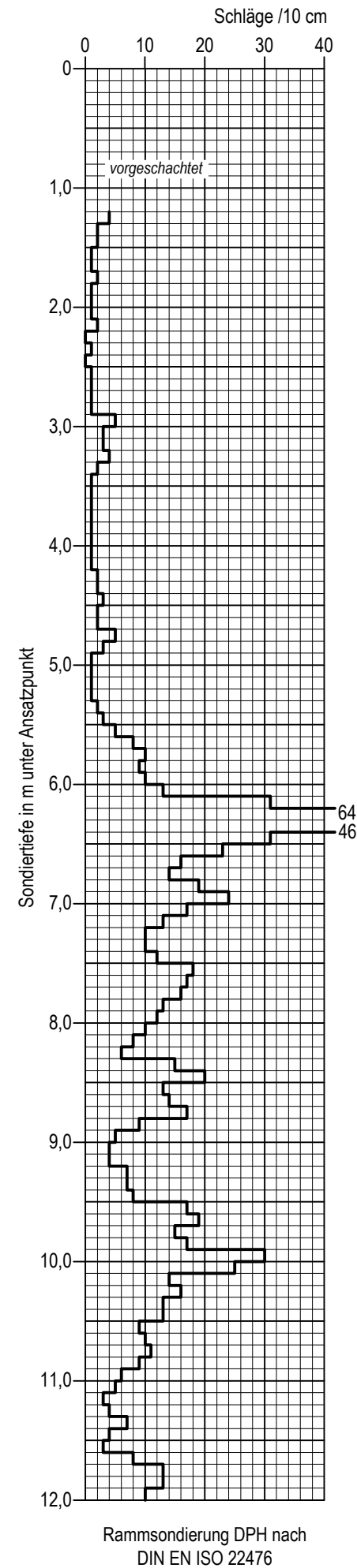
2.4

RKS 9

km 106,068 / 4,20 m GA

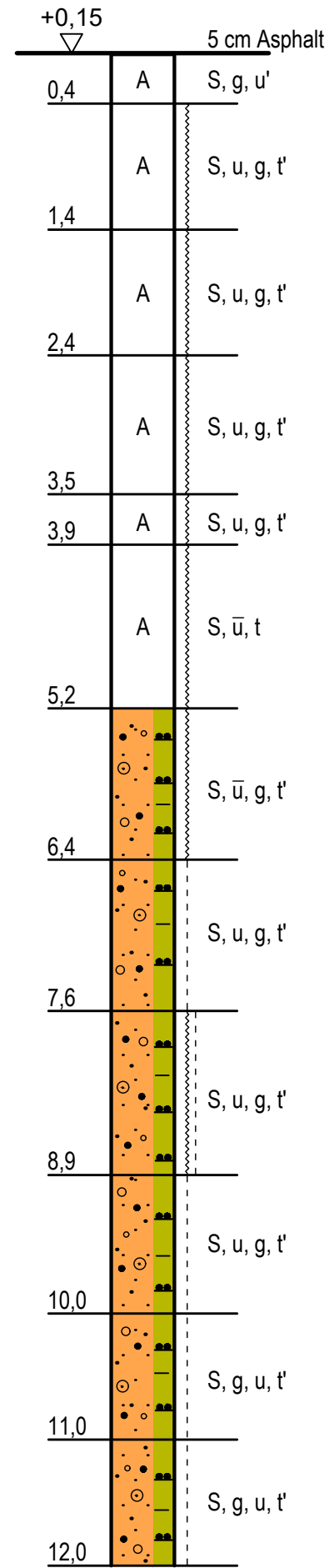


R 9

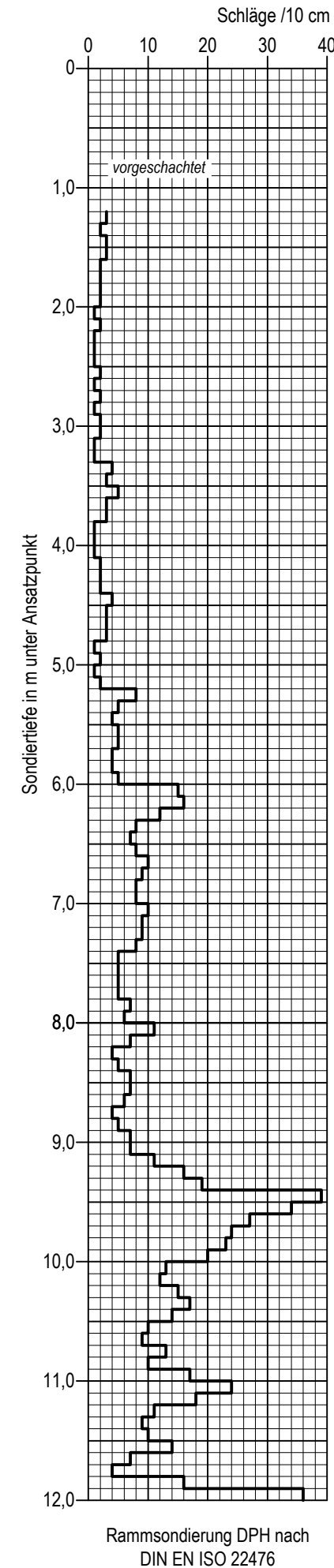


RKS 10

km 106,077 / 4,10 m GA



R 10



Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 16.02. bis 27.03.2021

IGH

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

Bohrprofile und Rammdiagramme

Maßstab:

1 : 50

Auftr.-Nr.

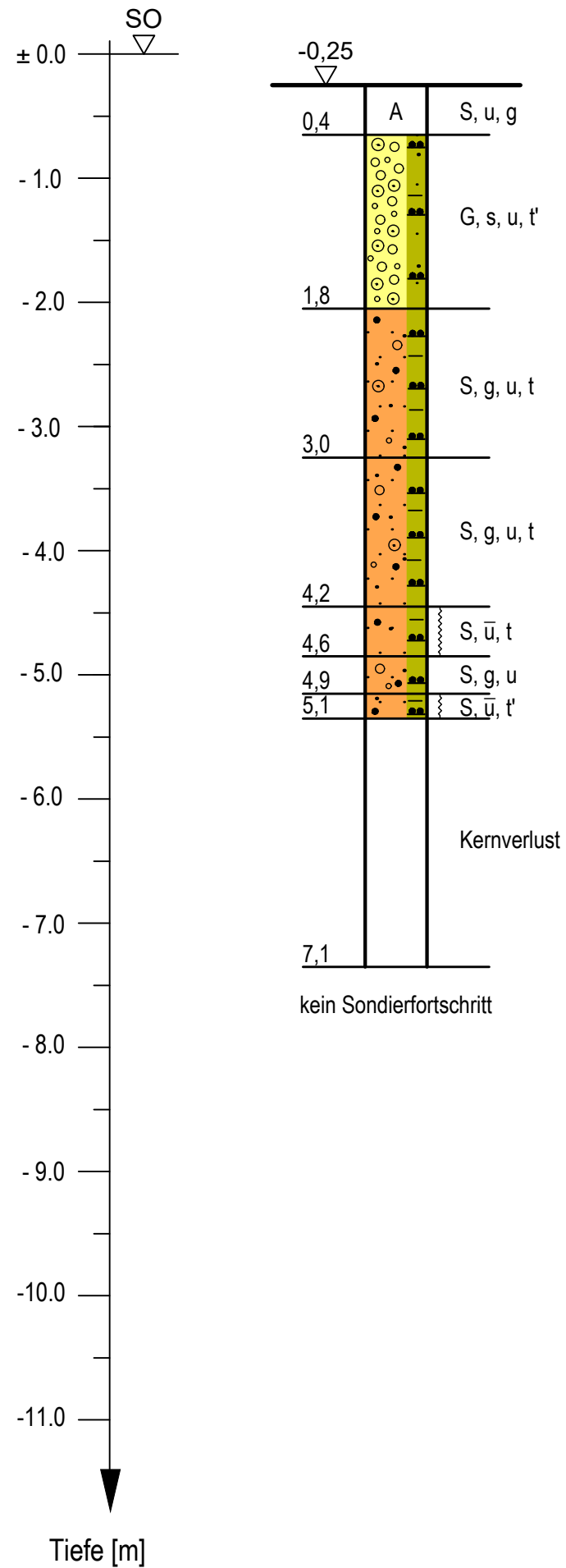
4.189/2

Anlage

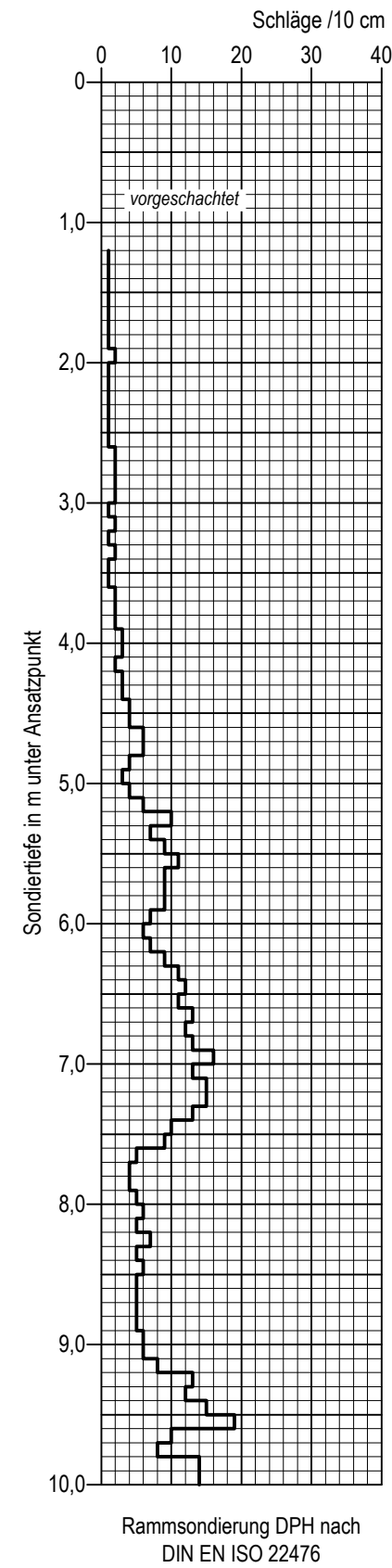
2.5

RKS 11

km 106,160 / 4,50 m GA



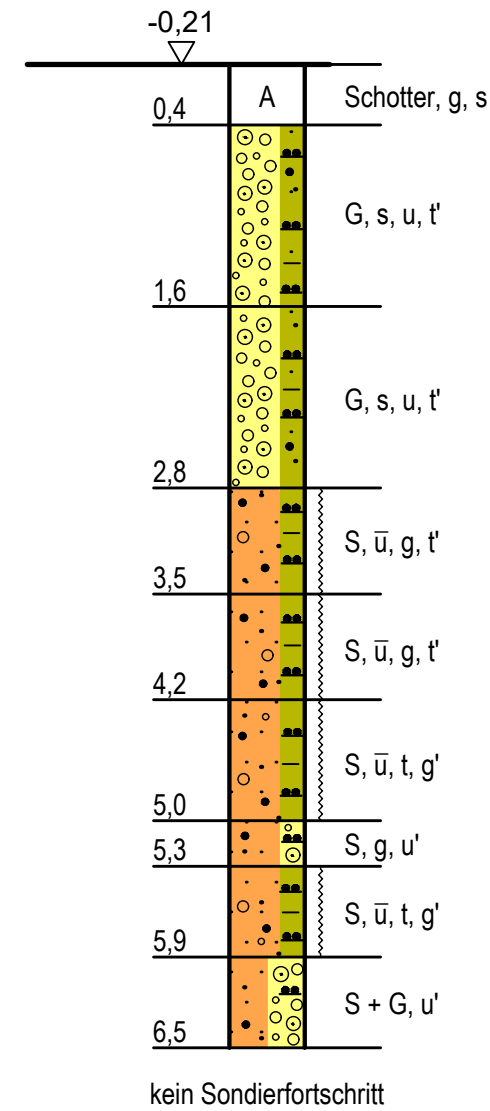
R 11



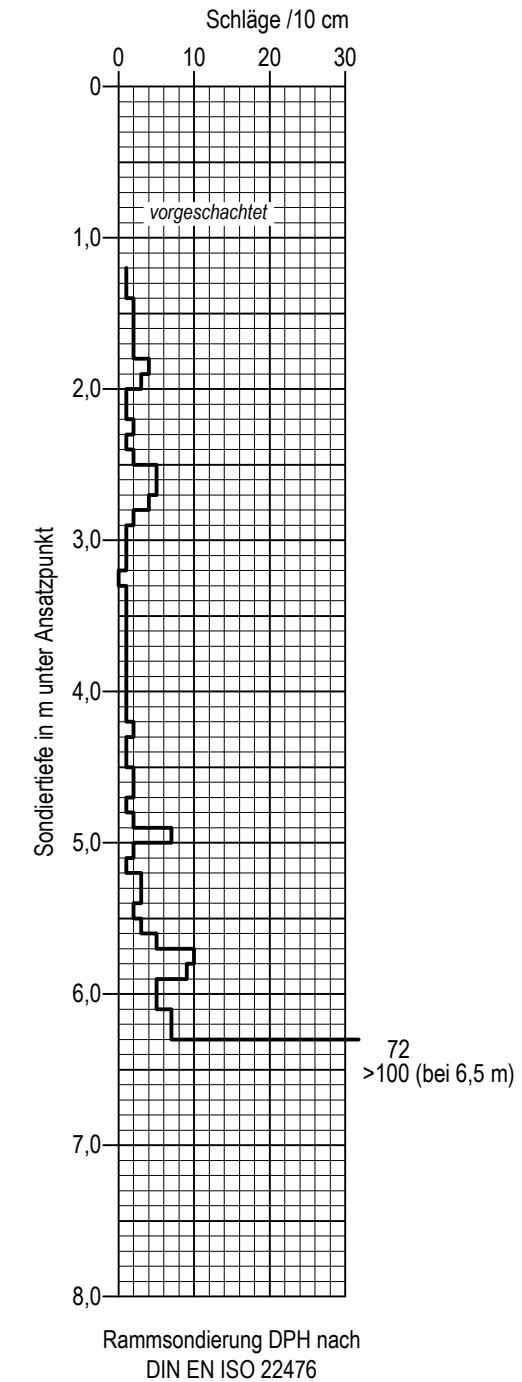
Rammkern- und Rammsondierungen
ausgeführt vom 16.02. bis 27.03.2021

RKS 12

km 106,260 / 4,50 m GA



R 12



IGH

INGENIEURGESELLSCHAFT GRUNDBAUINSTITUT
DR.-ING. WESELOH - PROF. DR.-ING. MÜLLER-KIRCHENBAUER mbH

30175 HANNOVER · VOLGERSWEG 58 · TELEFON (0511) 34 32 05 · TELEFAX (0511) 34 15 44

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

Bohrprofile und Rammdiagramme

Maßstab:

1 : 50

Auftr.-Nr.

4.189/2

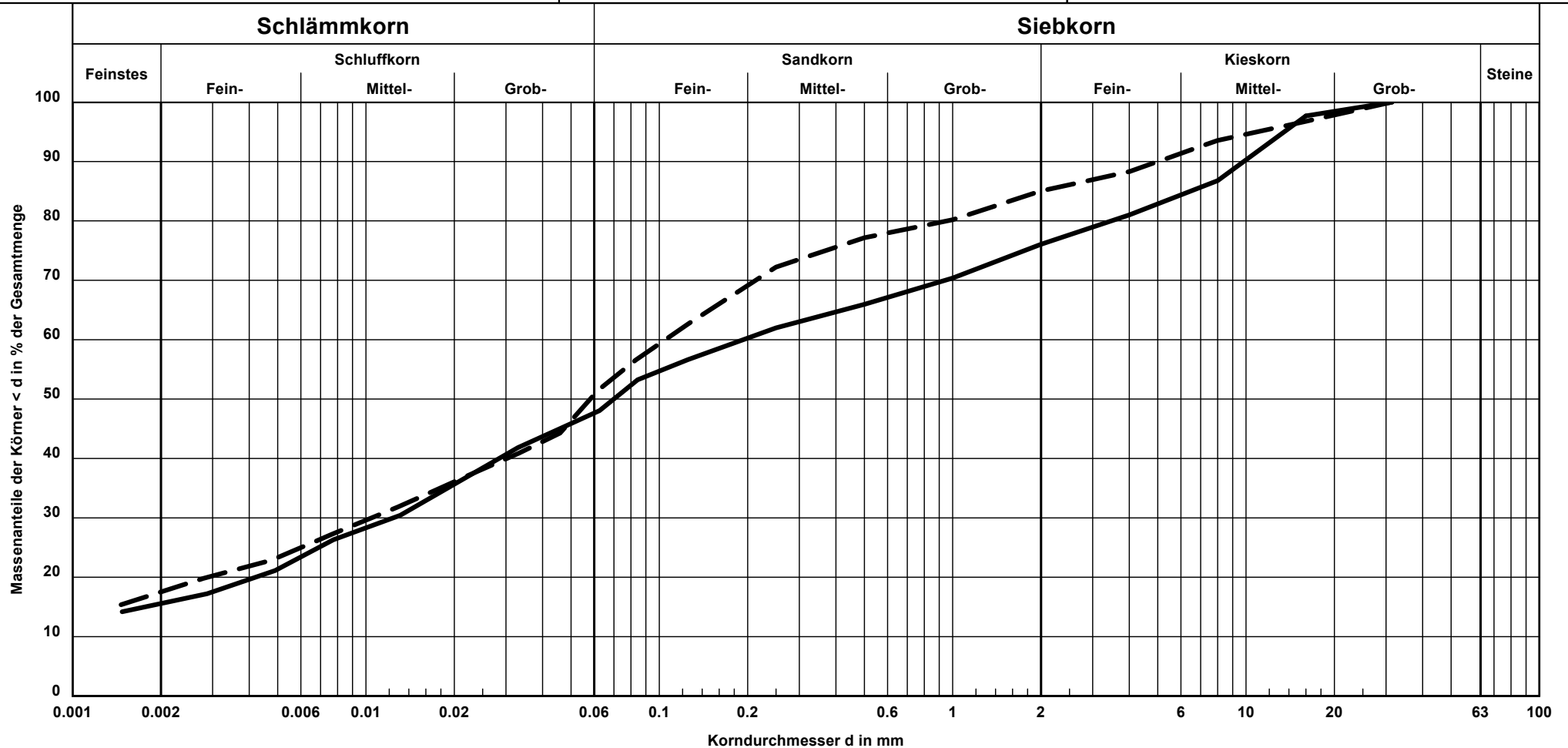
Anlage

2.6

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

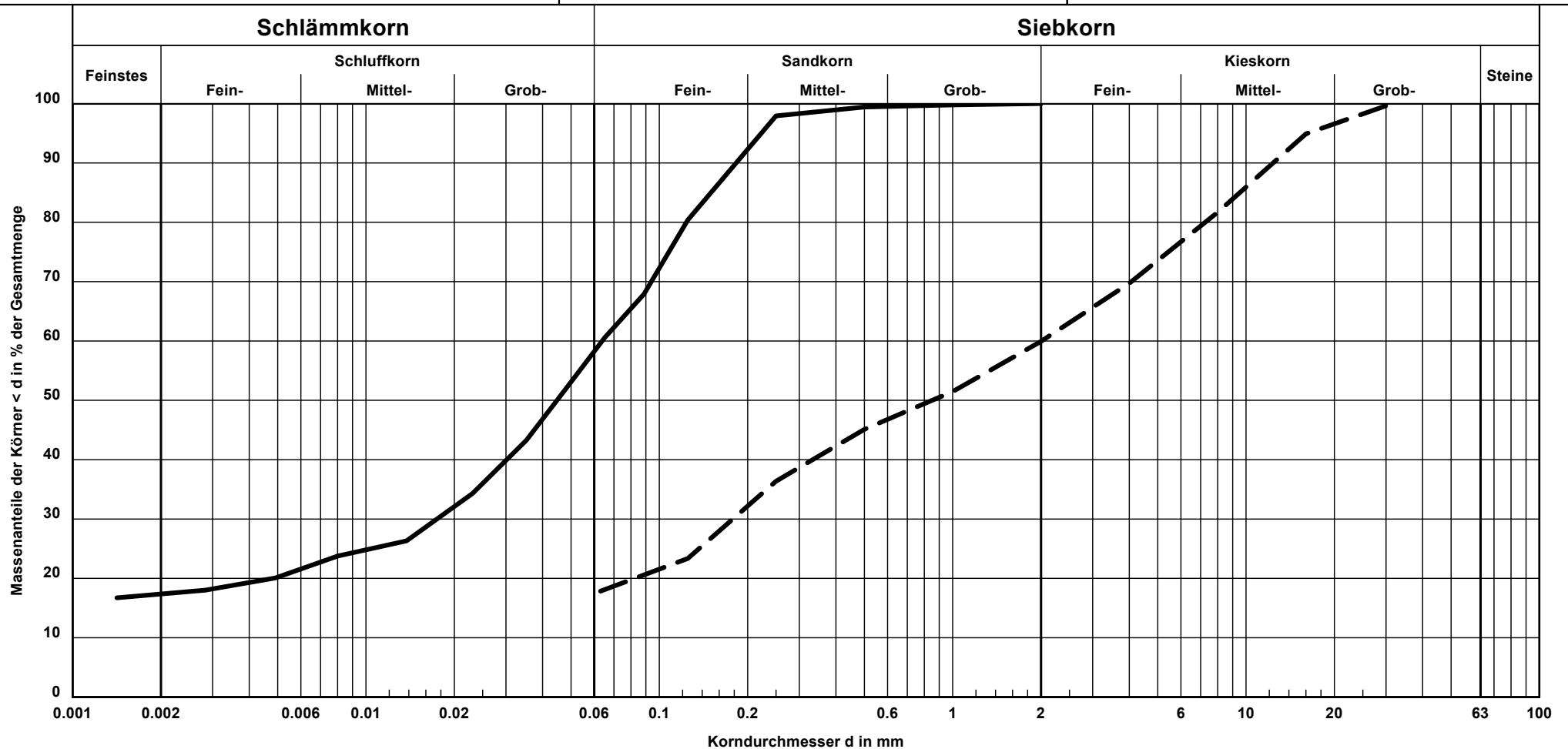


Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.1
1	————	RKS 1	1,10 - 2,00	U, s, g, t	-	19,2	
2	— — —	RKS 1	3,00 - 4,30	U, S, t, g	-	18,2	

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

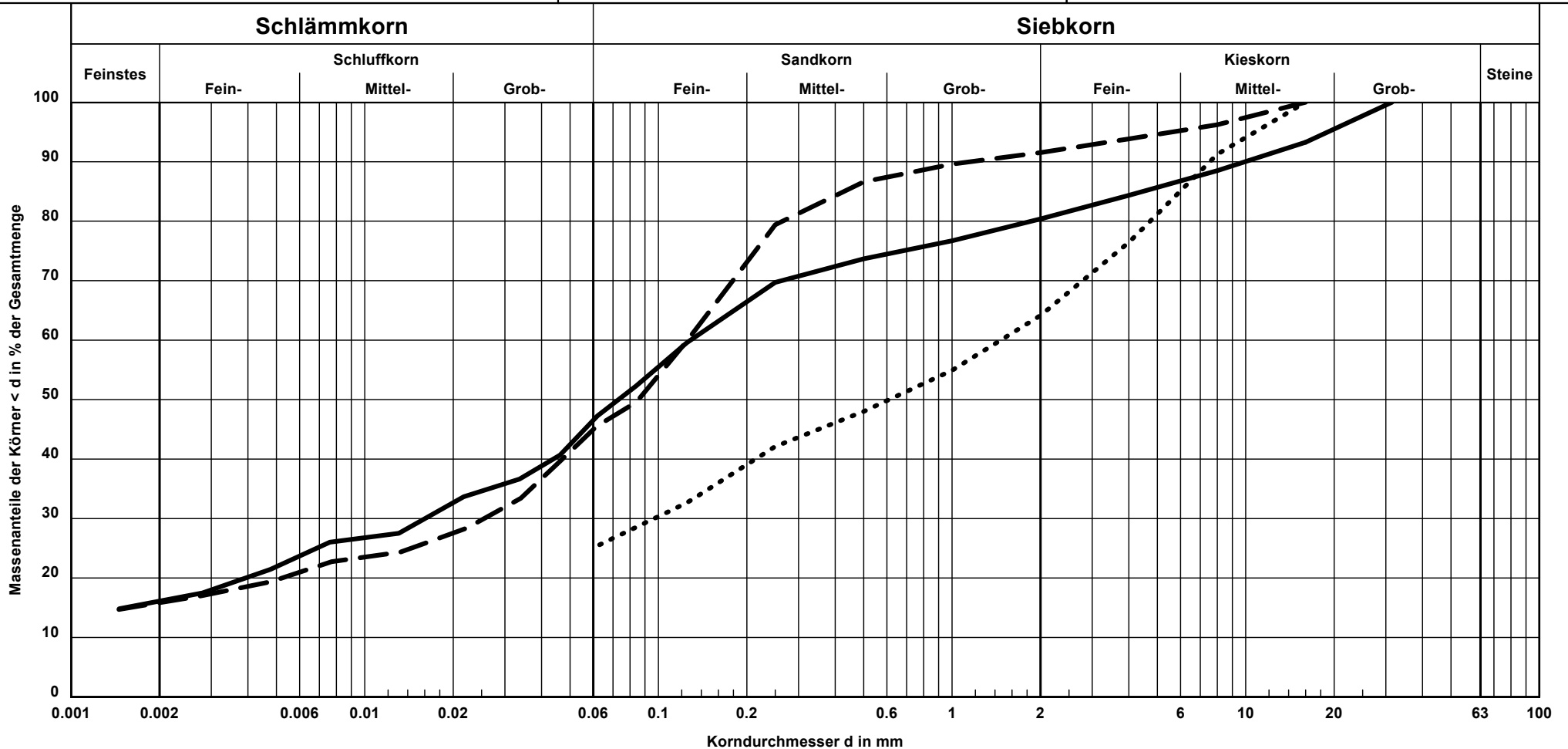
DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.2
3	————	RKS 1	5,20 - 6,00	U, S, t	-	20,7	
4	— — —	RKS 1	8,00 - 9,00	S, G, u	-	4,3	

Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

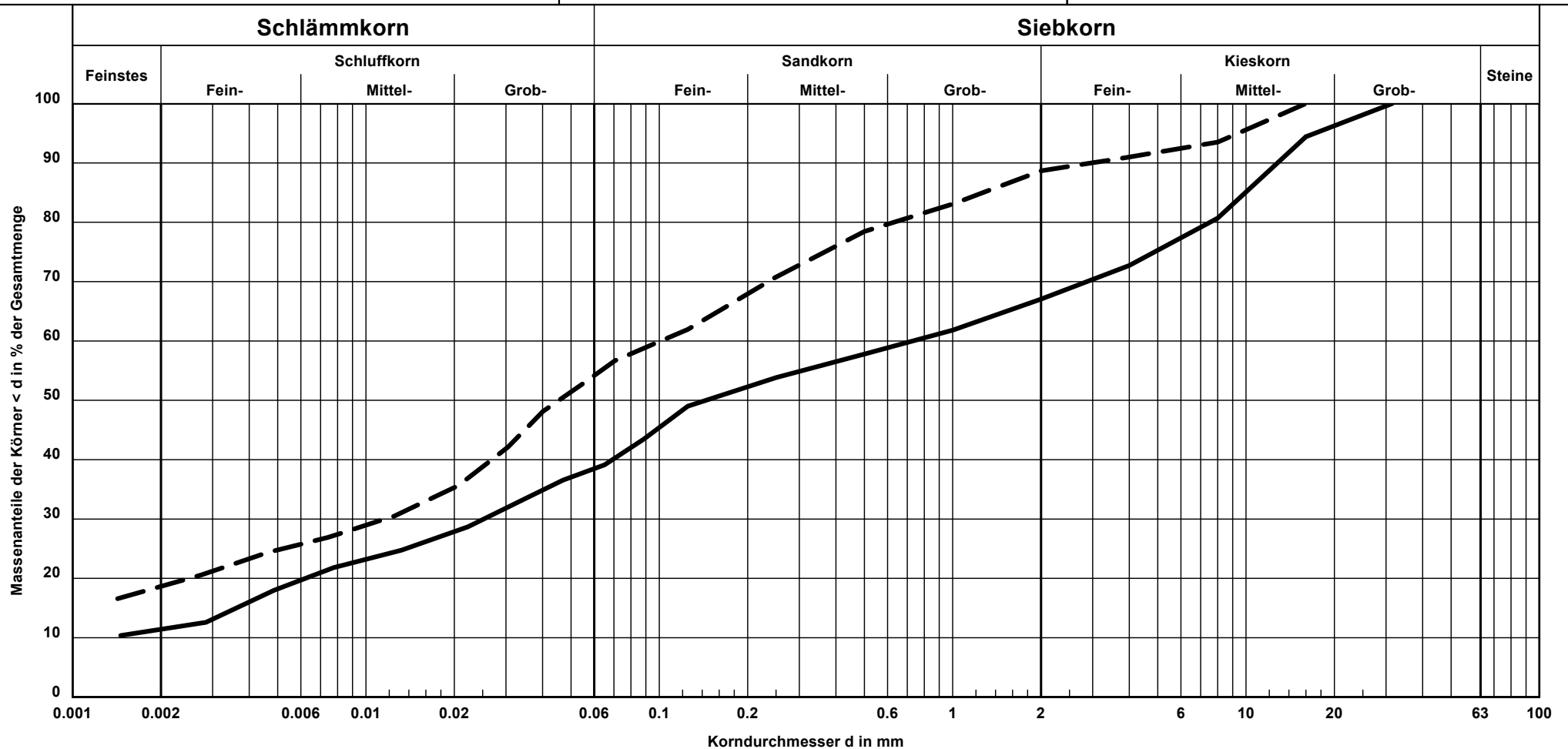


Bericht:
4.189/2
Anlage:
3.3

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

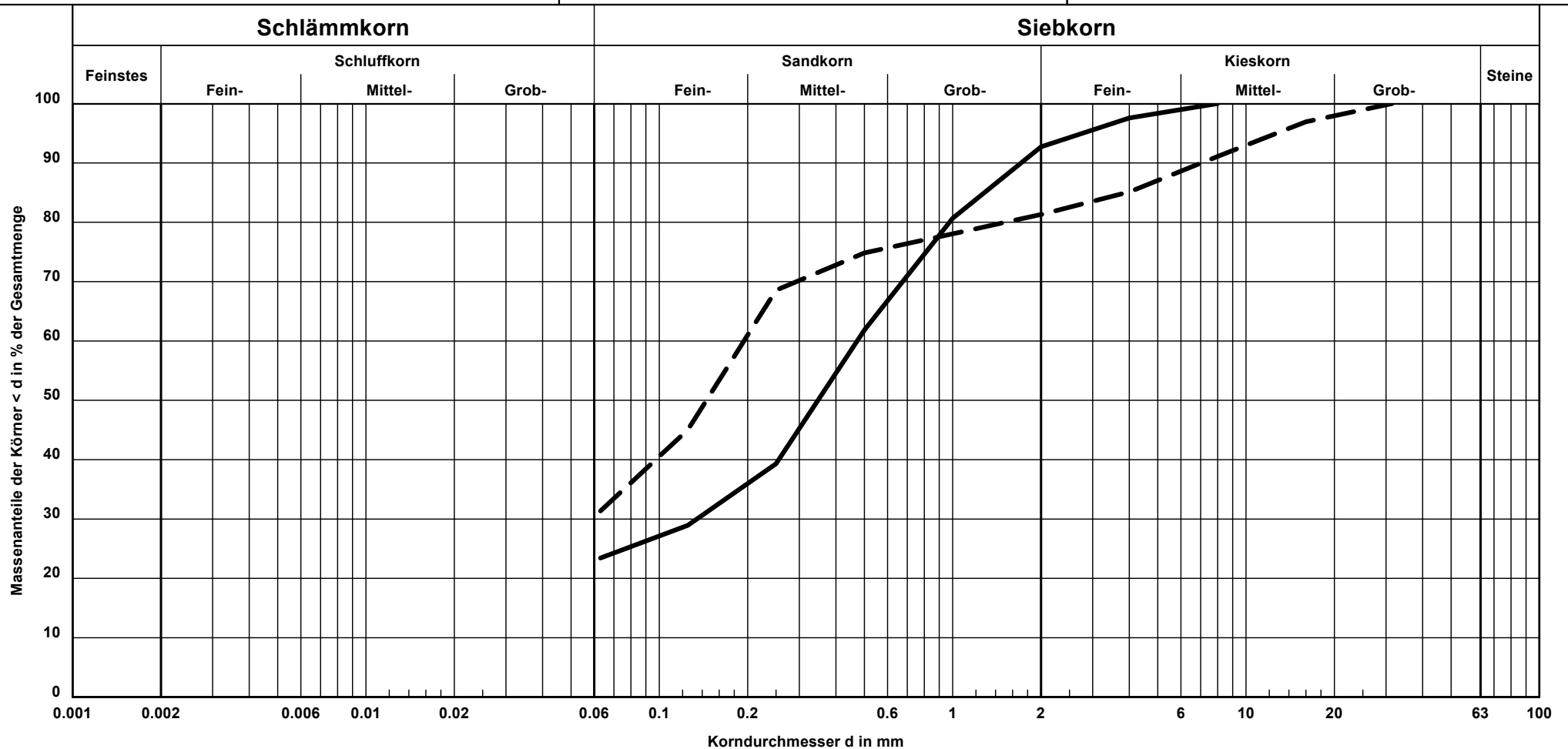


Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.4
8	————	RKS 3	1,20 - 2,30	G, s, u, t'	-	19,0	
9	— — —	RKS 3	2,30 - 3,50	U, S, t, g'	-	17,7	

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

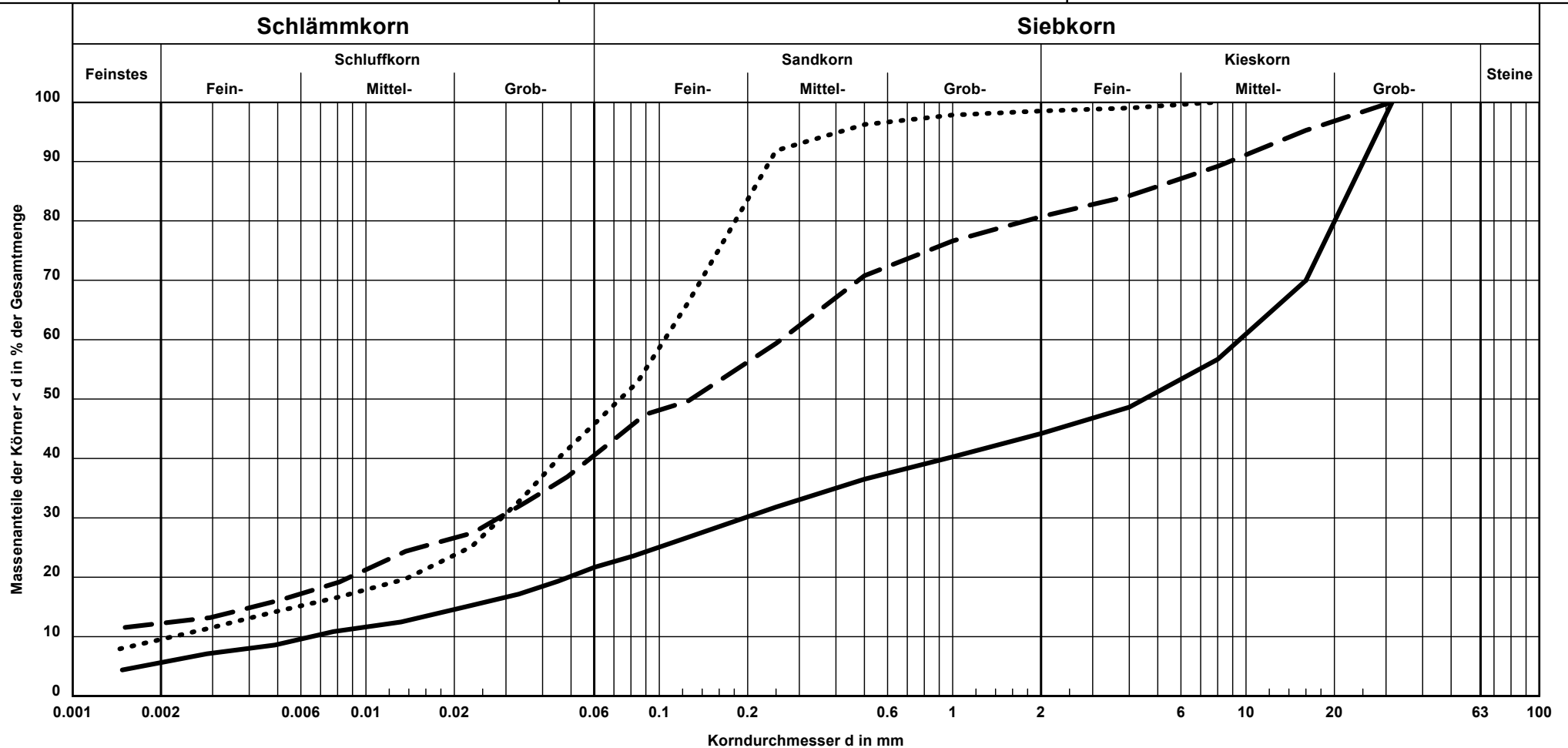
**DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen**



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.5
10	————	RKS 3	4,50 - 5,70	S, u, g'	-	27,1	
11	— — —	RKS 3	8,00 - 9,00	S, \bar{u} , g	-	7,8	

Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

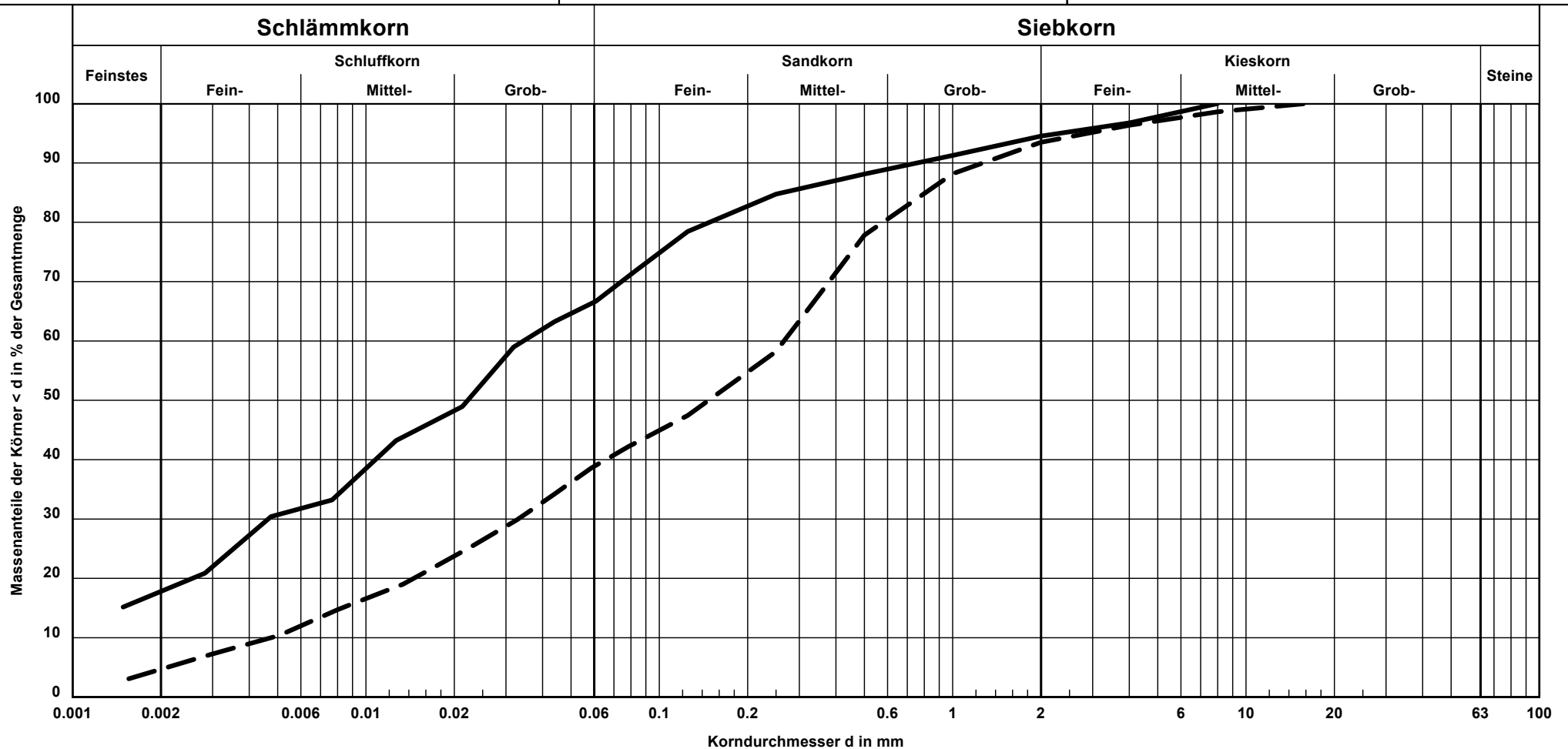


Bericht:
4.189/2
Anlage:
3.6

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

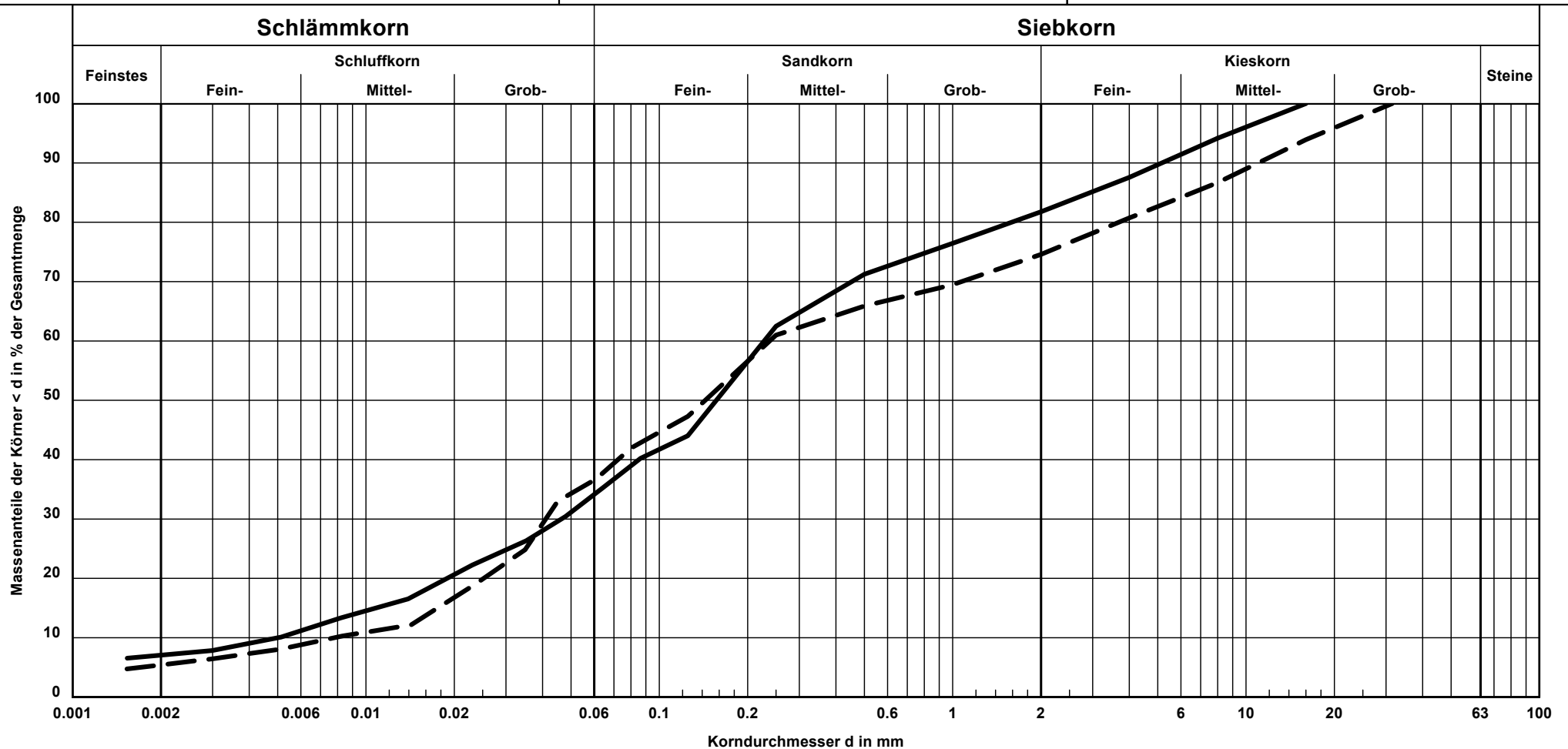


Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.7
15	————	RKS 6	1,60 - 2,80	U, s, t, g'	-	21,5	
16	— — —	RKS 6	4,00 - 5,70	S, \bar{u} , g'	-	12,6	

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

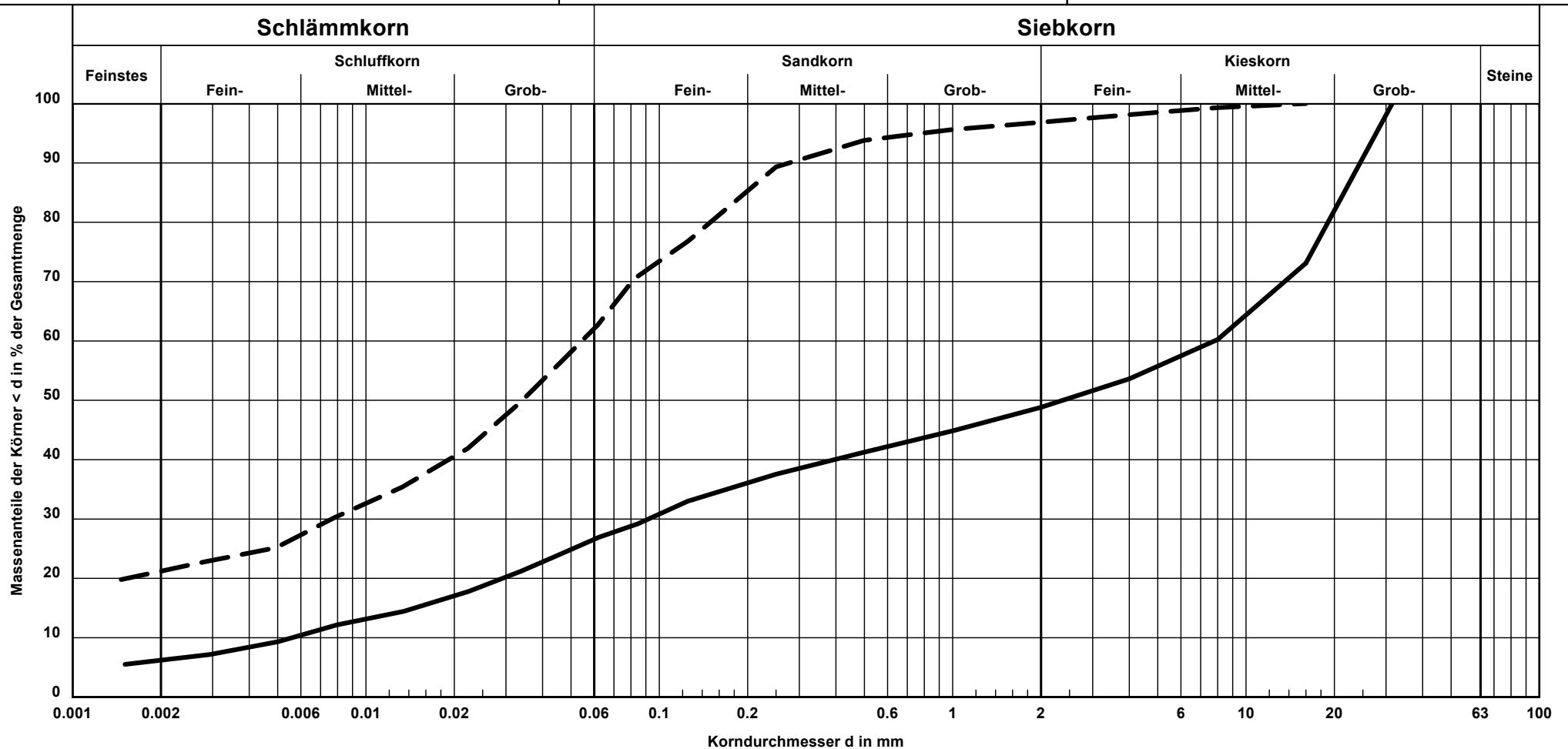


Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.8
17	————	RKS 6	7,00 - 8,60	S, u, g, t'	-	7,6	
18	— — —	RKS 6	10,00 - 11,00	S, \bar{u} , g, t'	-	9,9	

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

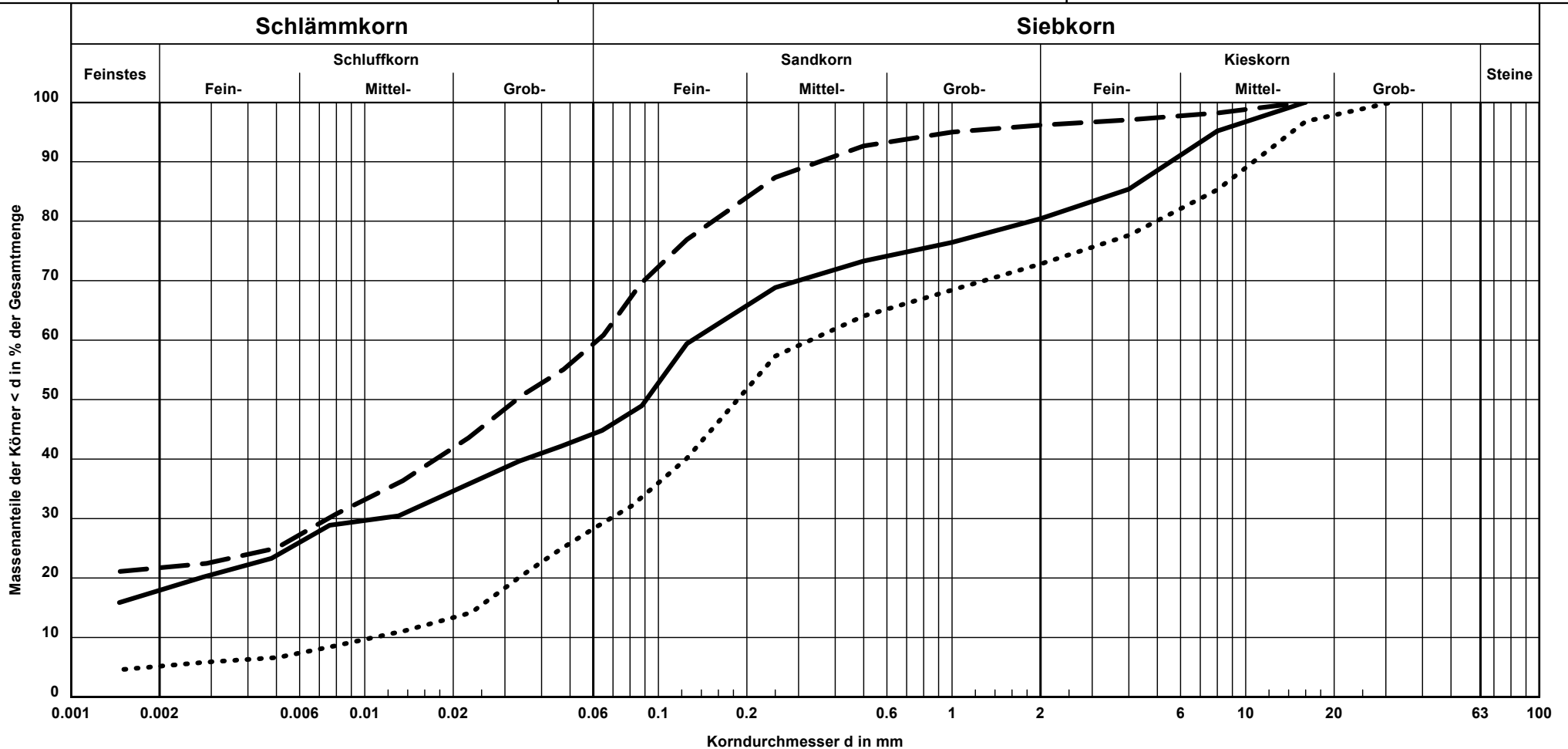
DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.9
19	————	RKS 7	0,30 - 2,40	G, s, u, t'	-	10,6	
20	— — —	RKS 7	4,20 - 5,50	U, S, t	-	18,2	

Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

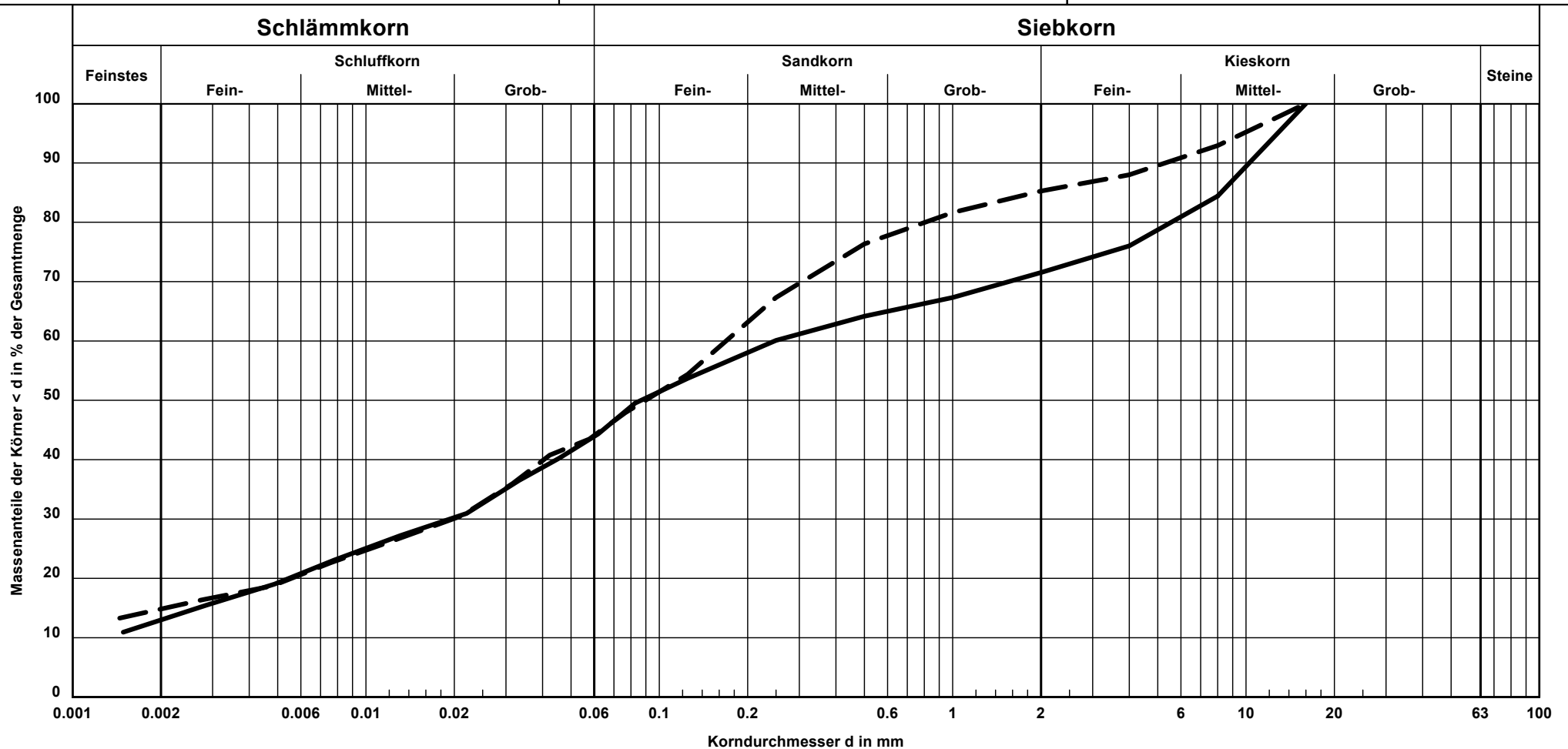


Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.10
21	—	RKS 8	2,50 - 3,70	S, u, g, t	-	14,9	
22	- - -	RKS 8	5,00 - 6,60	U, S, t	-	21,6	
23	RKS 8	7,50 - 8,70	S, g, u, t'	-	8,6	

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

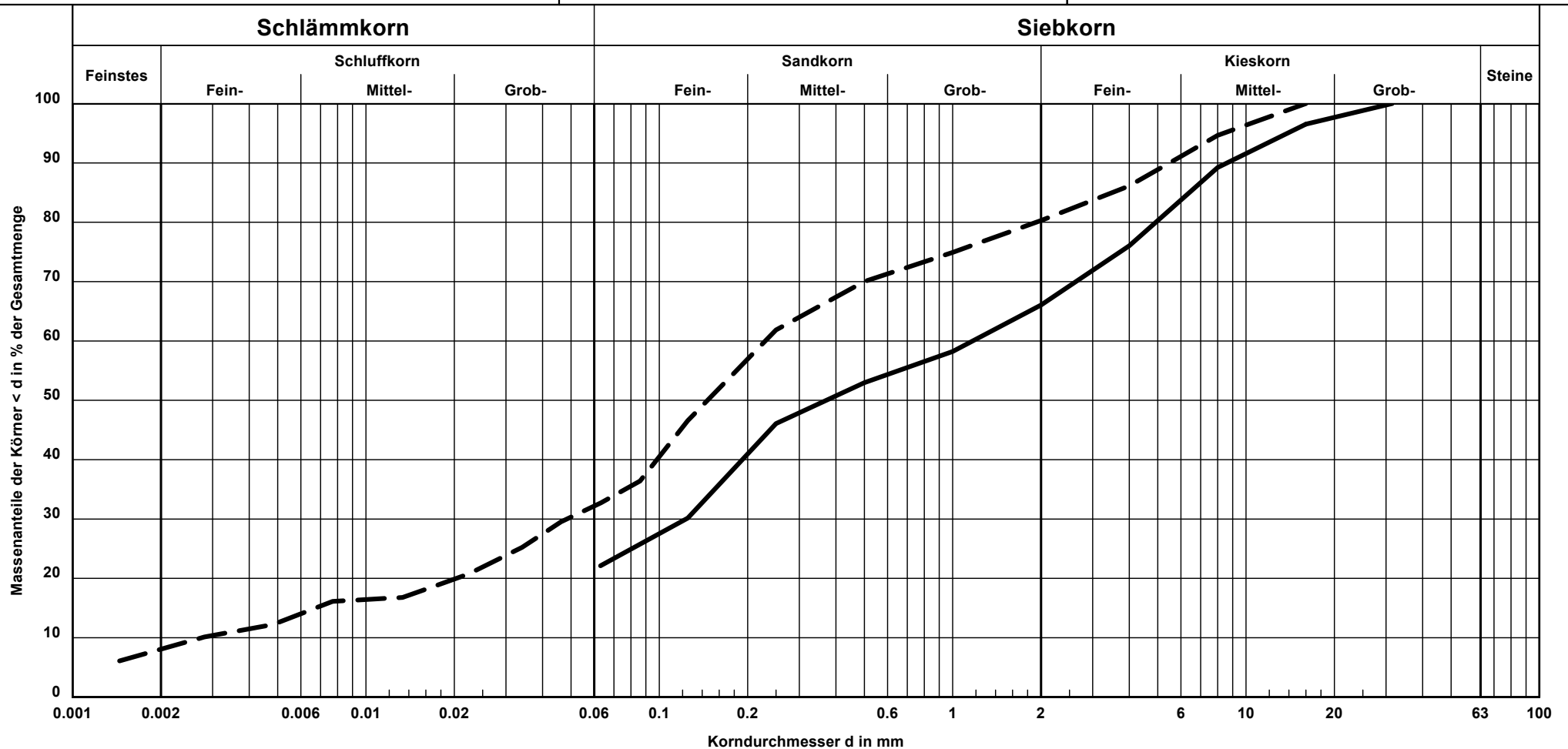


Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.11
24	————	RKS 9	0,80 - 2,00	U, g, s, t'	-	15,4	
25	— — —	RKS 9	4,60 - 5,80	S, \bar{u} , g', t'	-	22,3	

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

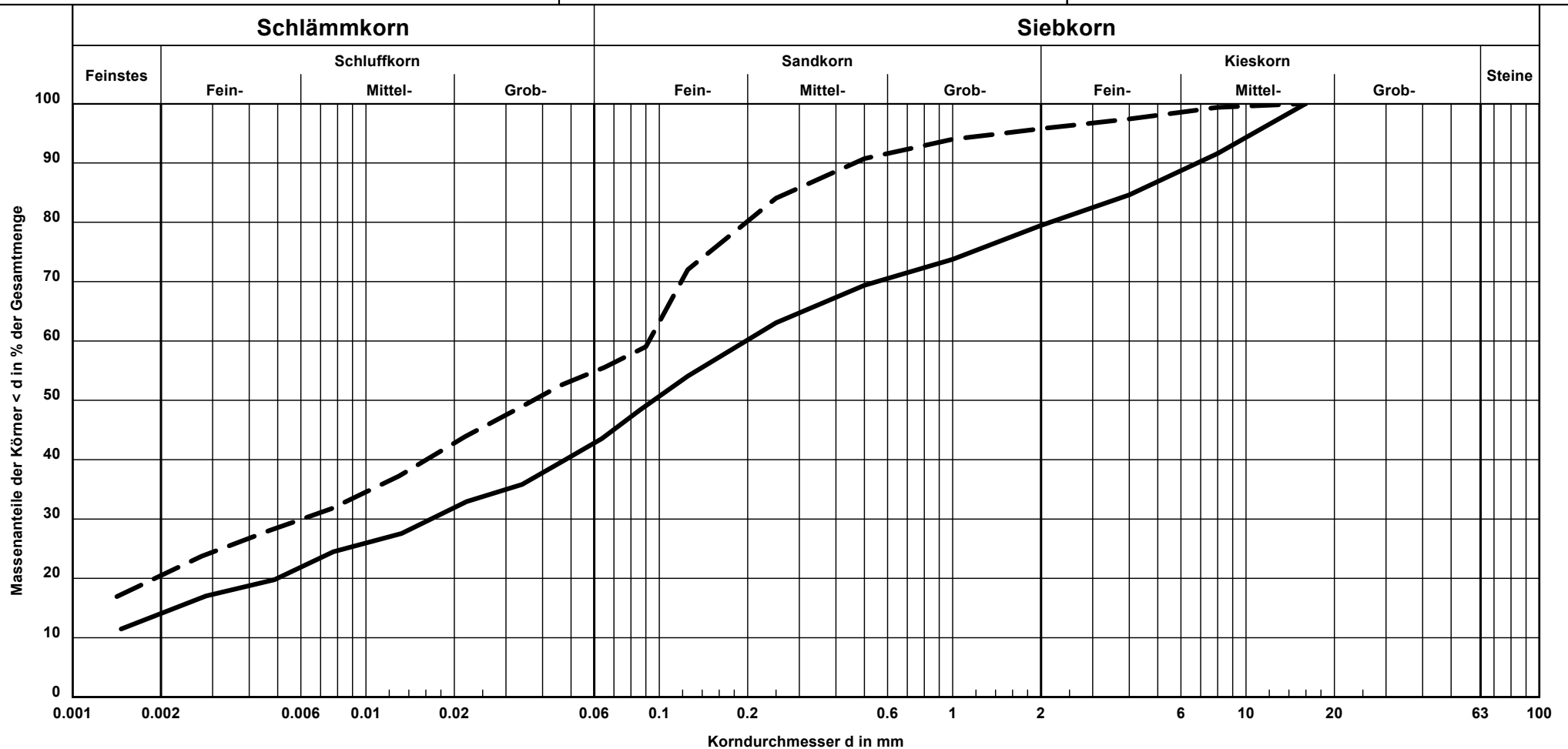


Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.12
26	————	RKS 9	6,80 - 8,00	S, \bar{g} , u	-	6,1	
27	— — —	RKS 9	9,00 - 10,00	S, u, g, t'	-	7,6	

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

**DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen**

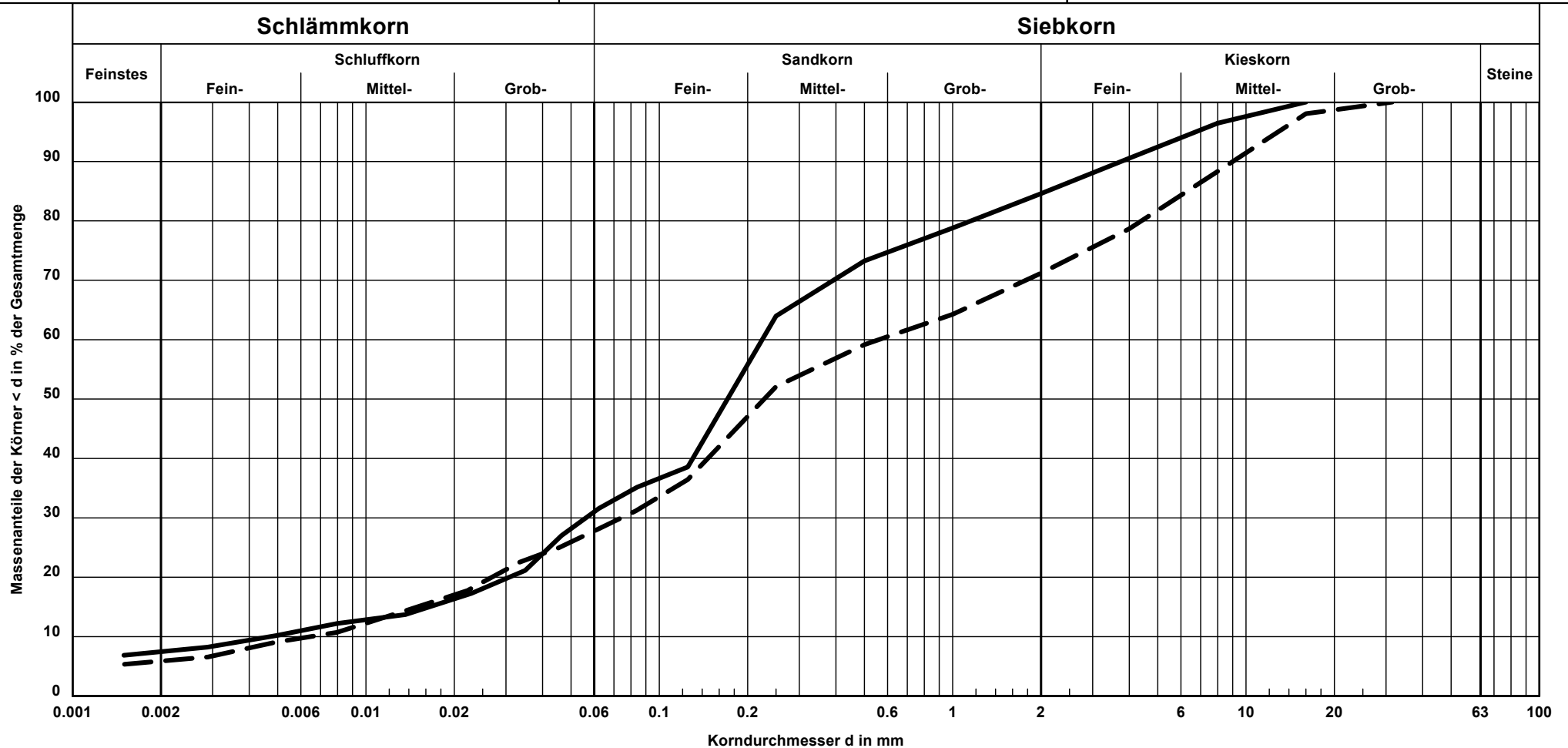


Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.13
28	————	RKS 10	2,40 - 3,50	S, u, g, t'	-	17,6	
29	— — —	RKS 10	3,90 - 5,20	S, \bar{u} , t	-	14,7	

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen

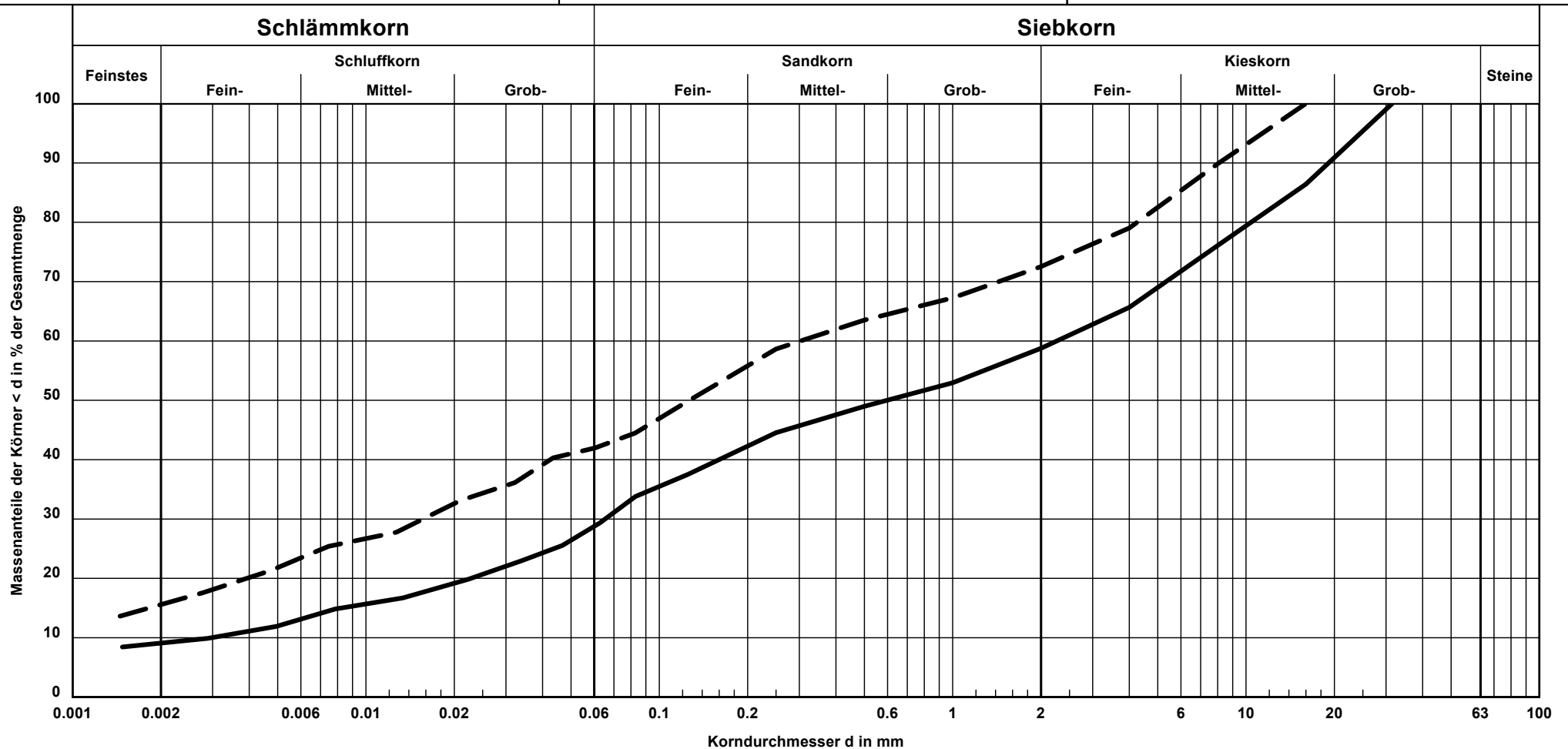


Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.14
30	————	RKS 10	7,60 - 8,90	S, u, g, t'	-	8,2	
31	— — —	RKS 10	10,00 - 11,00	S, g, u, t'	-	7,9	

Kornverteilung

nach DIN EN ISO 17892-4

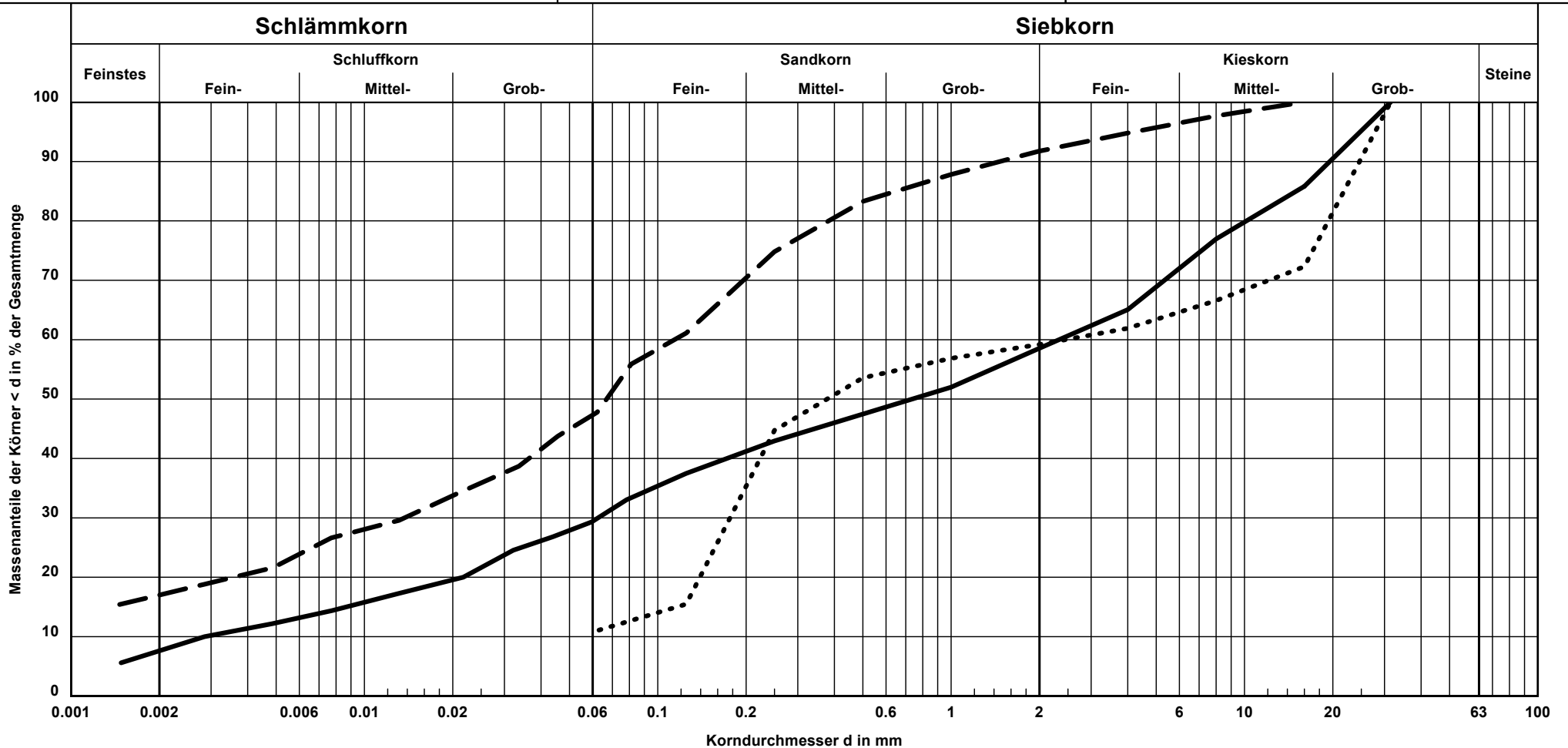
DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen



Kurve-Nr.	Signatur	Entnahmestelle	Tiefe in m	Bodenart	k [m/s] (Beyer)	Wassergehalt in %	Bericht: 4.189/2 Anlage: 3.15
32	————	RKS 11	0,40 - 1,80	G, s, u, t'	-	13,6	
33	— — —	RKS 11	3,00 - 4,20	S, g, u, t	-	15,1	

Kornverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen



Bericht:
4.189/2
Anlage:
3.16

Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Ausgeführt : Sarousavvidis

Datum : 16.06.2021

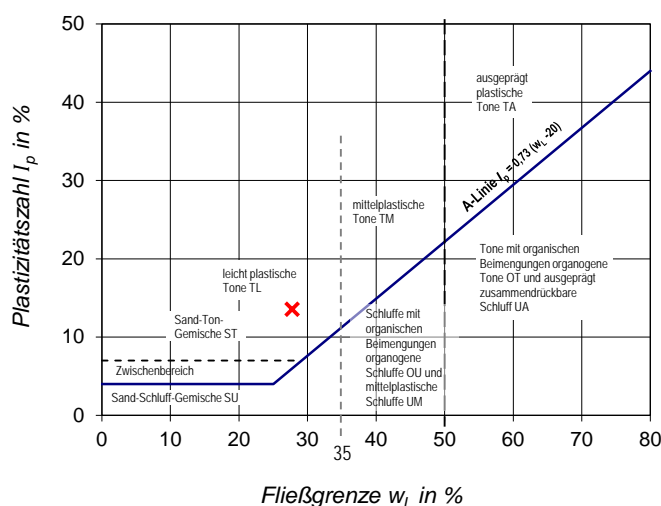
Entnahmestelle : **RKS 1**

Tiefe : 5,20 - 6,00 m

Bodenart : U + S, t

Art der Entnahme : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge	39	29	24	21		-	-
Feucht Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	40,07	37,29	33,04	35,35		9,86	10,50
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	32,40	29,81	26,36	27,97		8,92	9,47
Behälter m_B [g]	2,20	2,30	2,25	2,23		2,24	2,26
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	7,67	7,48	6,68	7,38		0,94	1,03
Trockene Probe m_d [g]	30,20	27,51	24,11	25,74		6,68	7,21
Wassergehalt $100 \cdot m_w / m_d = w$ [g]	25,40	27,19	27,71	28,67		14,07	14,29



Wassergehalt	w	20,7 %
Fließgrenze	w_L	27,7 %
Ausrollgrenze	w_p	14,2 %

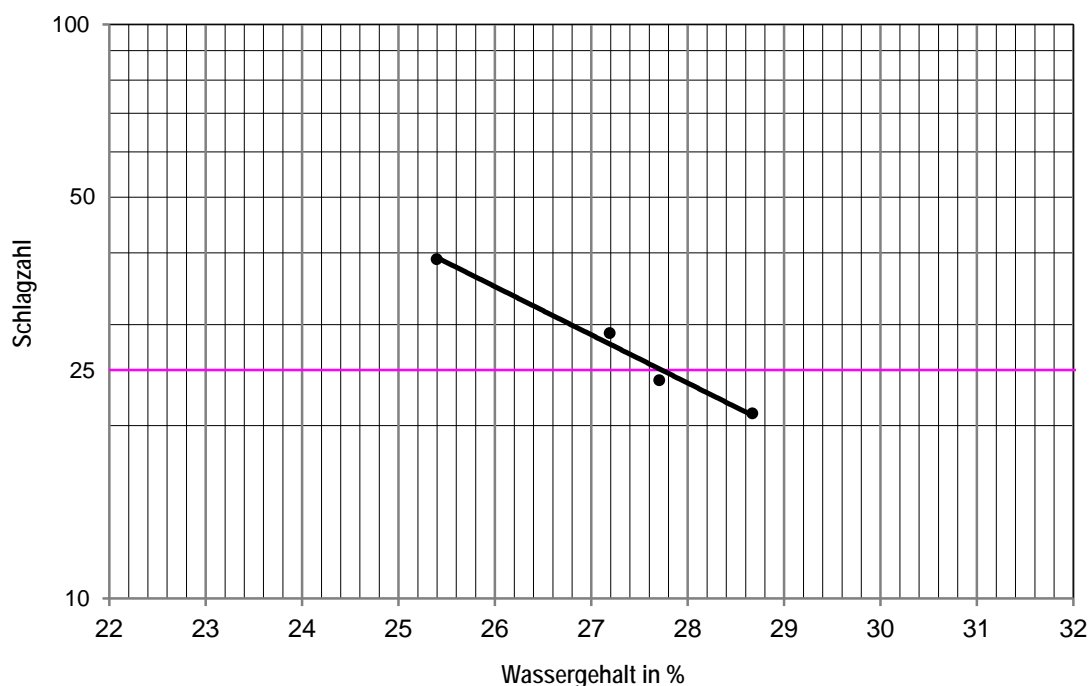
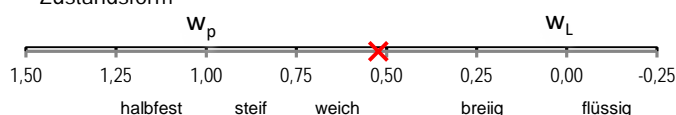
$$\text{Plastizitätszahl } I_p = \frac{w_L - w_p}{1} = \frac{27,7 - 14,2}{1} = 13,6 \%$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{27,7 - 20,7}{13,6} = 0,52$$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)



Zustandsform



Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Ausgeführt : Sarousavvidis

Datum : 16.06.2021

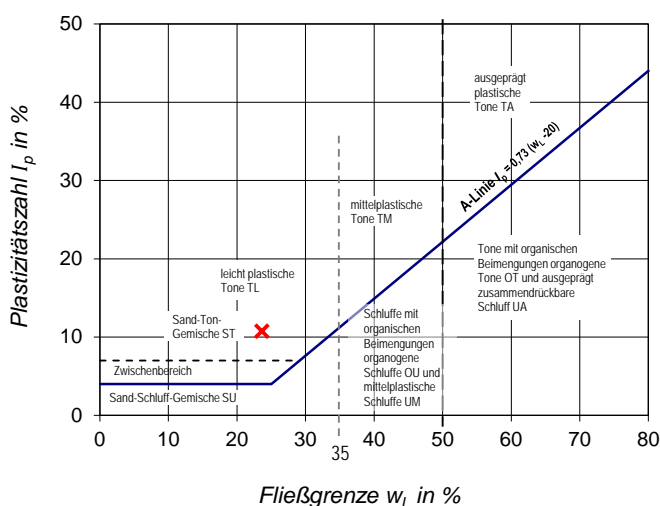
Entnahmestelle : **RKS 2**

Tiefe : 6,00 - 7,50 m

Bodenart : S, u*, t, g'

Art der Entnahme : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge	47	27	21	18		-	-
Feucht Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	37,50	32,79	33,40	31,25		10,89	10,12
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	31,43	27,01	27,28	25,46		9,92	9,21
Behälter m_B [g]	2,33	2,23	2,27	2,30		2,28	2,25
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	6,07	5,78	6,12	5,79		0,97	0,91
Trockene Probe m_d [g]	29,10	24,78	25,01	23,16		7,64	6,96
Wassergehalt $100 \cdot m_w / m_d = w$ [g]	20,86	23,33	24,47	25,00		12,70	13,07



Wassergehalt	w	17,7 %
Fließgrenze	w _L	23,6 %
Ausrollgrenze	w _p	12,9 %

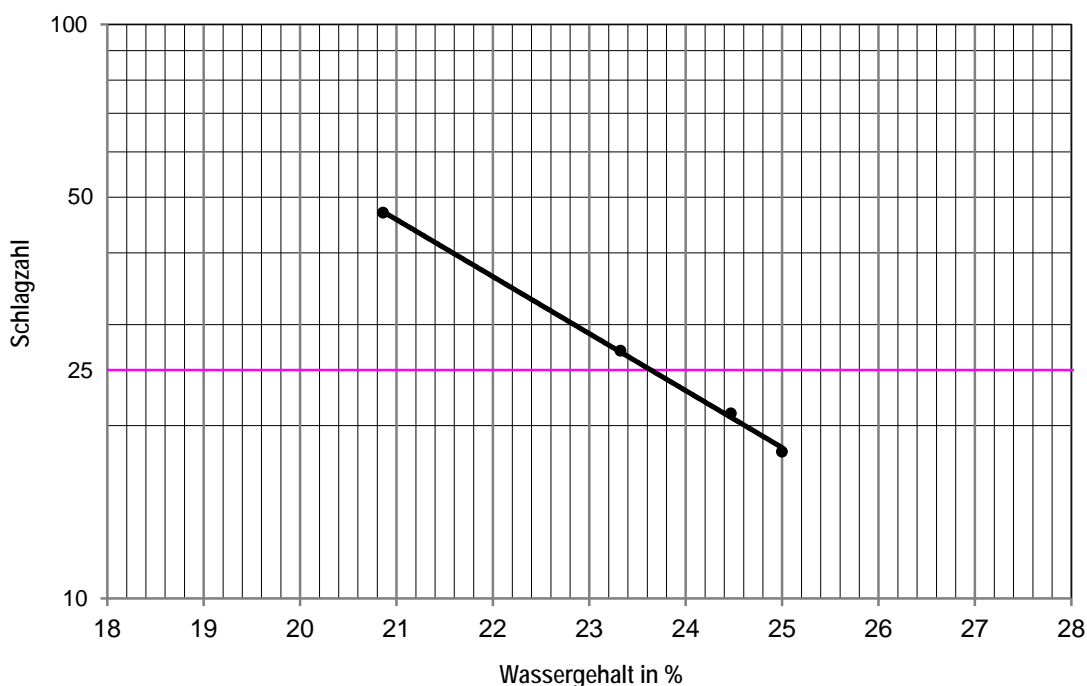
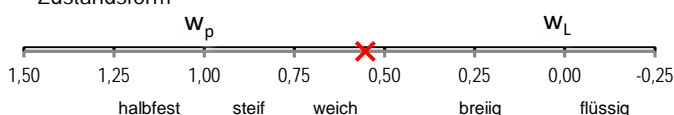
$$\text{Plastizitätszahl } I_p = w_L - w_p = 23,6 - 12,9 = 10,8 \%$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{23,6 - 17,7}{10,8} = 0,55$$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)



Zustandsform



Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Ausgeführt : Saqi

Datum : 24.06.2021

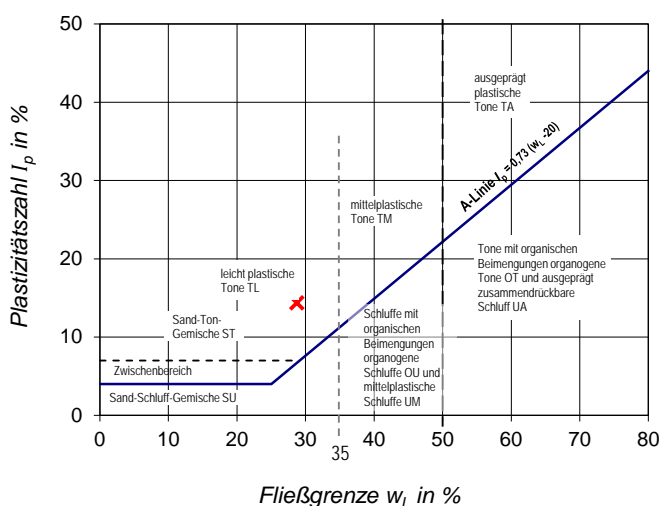
Entnahmestelle : **RKS 3**

Tiefe : 2,30 - 3,50 m

Bodenart : U + S, t, g'

Art der Entnahme : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge	27	25	18	16		-	-
Feucht Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	17,63	23,86	18,87	36,15		9,24	10,25
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	14,22	19,04	15,06	28,12		8,37	9,24
Behälter m_B [g]	2,24	2,24	2,36	2,23		2,27	2,23
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	3,41	4,82	3,81	8,03		0,87	1,01
Trockene Probe m_d [g]	11,98	16,80	12,70	25,89		6,10	7,01
Wassergehalt $100 \cdot m_w / m_d = w$ [g]	28,46	28,69	30,00	31,02		14,26	14,41



Wassergehalt	w	17,7 %
Fließgrenze	w _L	28,7 %
Ausrollgrenze	w _p	14,3 %

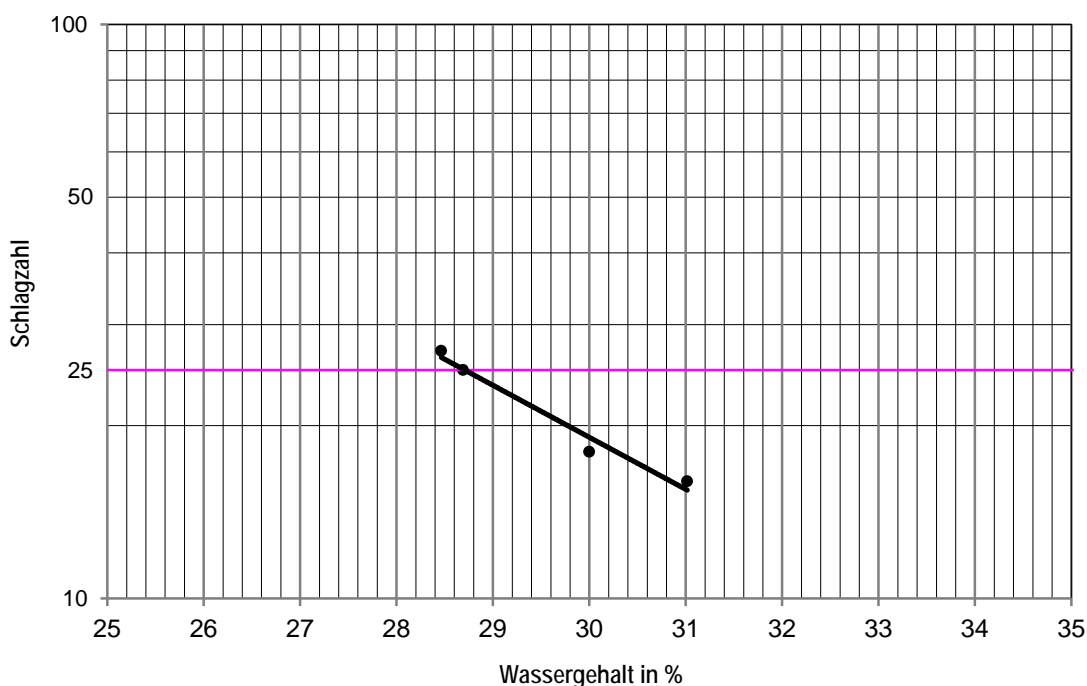
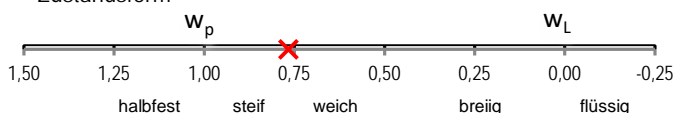
$$\text{Plastizitätszahl } I_p = w_L - w_p = 28,7 - 14,3 = 14,4 \%$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{28,7 - 17,7}{14,4} = 0,77$$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)



Zustandsform



Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Ausgeführt : Sarousavvidis

Datum : 28.06.2021

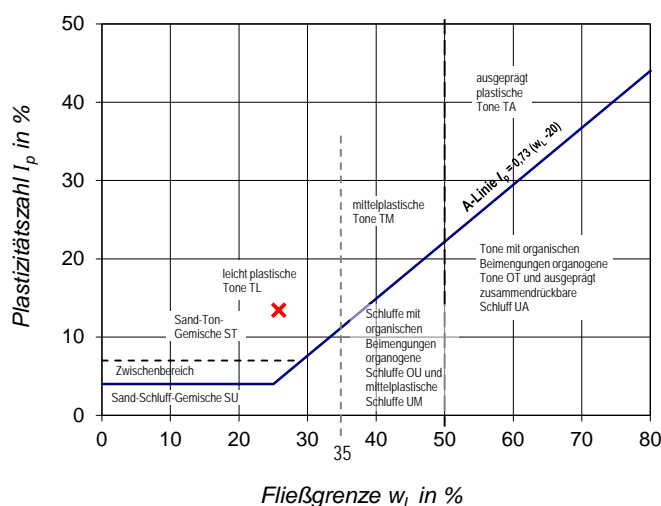
Entnahmestelle : **RKS 7**

Tiefe : 4,20 - 5,50 m

Bodenart : U + S, t

Art der Entnahme : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge	43	28	22	18		-	-
Feucht Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	32,78	33,06	37,59	29,51		8,61	9,29
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	26,86	26,85	30,31	23,68		7,90	8,53
Behälter m_B [g]	2,25	2,30	2,30	2,25		2,29	2,25
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	5,92	6,21	7,28	5,83		0,71	0,76
Trockene Probe m_d [g]	24,61	24,55	28,01	21,43		5,61	6,28
Wassergehalt $100 \cdot m_w / m_d = w$ [g]	24,06	25,30	25,99	27,20		12,66	12,10



Wassergehalt	w	18,2 %
Fließgrenze	w_L	25,8 %
Ausrollgrenze	w_p	12,4 %

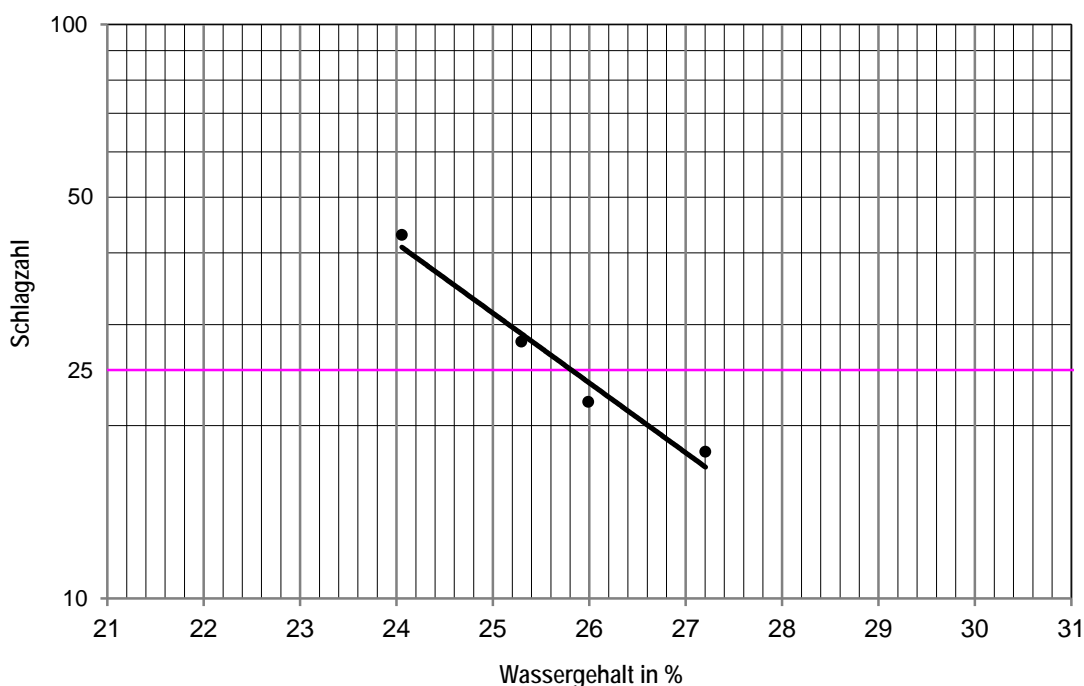
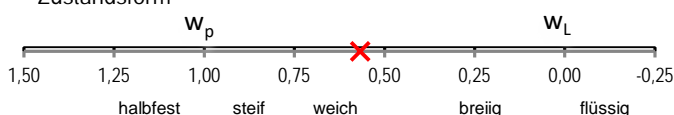
$$\text{Plastizitätszahl } I_p = w_L - w_p = 25,8 - 12,4 = 13,4 \%$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{25,8 - 18,2}{13,4} = 0,57$$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)



Zustandsform



Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Ausgeführt : Saqi

Datum : 16.06.2021

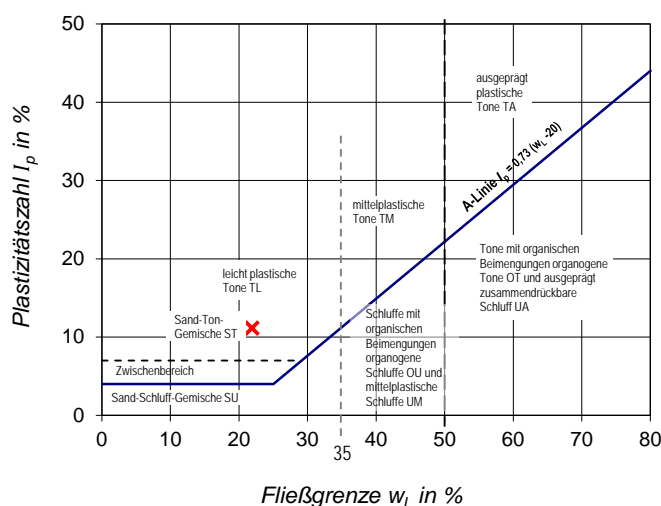
Entnahmestelle : **RKS 8**

Tiefe : 2,50 - 3,70 m

Bodenart : S, u, g, t

Art der Entnahme : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge	34	31	28	20		-	-
Feucht Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	27,06	23,35	25,04	28,27		9,03	10,05
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	22,77	19,59	21,03	23,52		8,38	9,29
Behälter m_B [g]	2,26	2,26	2,35	2,26		2,26	2,31
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	4,29	3,76	4,01	4,75		0,65	0,76
Trockene Probe m_d [g]	20,51	17,33	18,68	21,26		6,12	6,98
Wassergehalt $100 \cdot m_w / m_d = w$ [g]	20,92	21,70	21,47	22,34		10,62	10,89



Wassergehalt	w	14,9 %
Fließgrenze	w_L	21,9 %
Ausrollgrenze	w_p	10,8 %

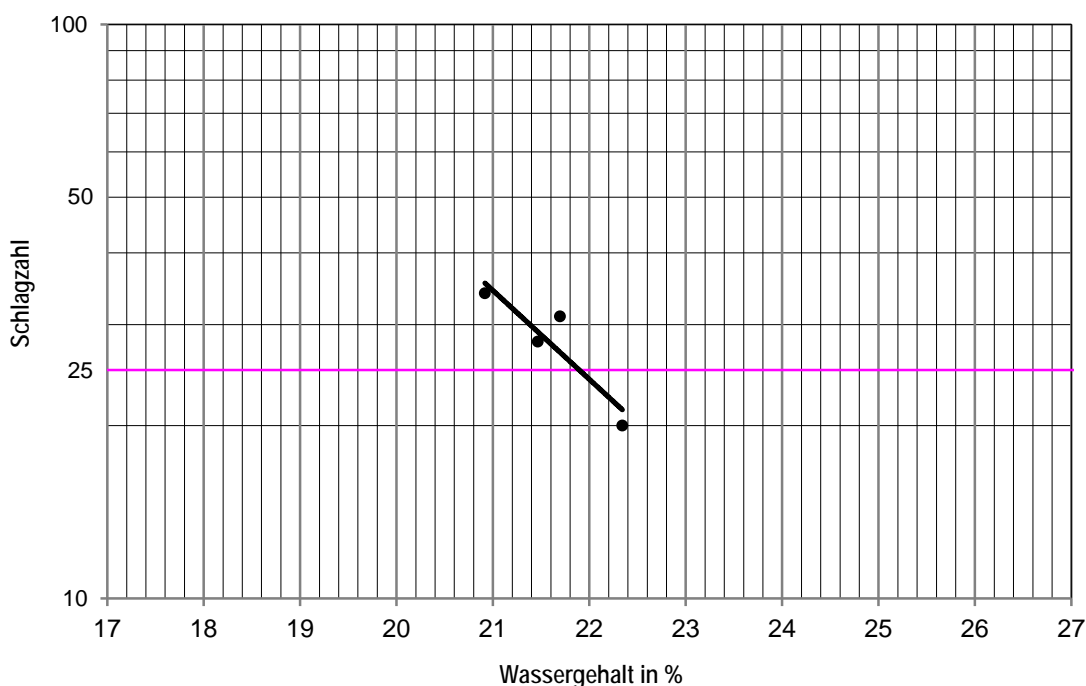
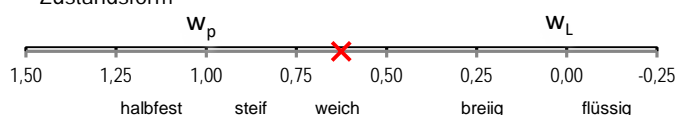
$$\text{Plastizitätszahl } I_p = \frac{w_L - w_p}{1} = \frac{21,9 - 10,8}{1} = 11,1 \%$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{21,9 - 14,9}{11,1} = 0,63$$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)



Zustandsform



Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Ausgeführt : Sarousavvidis

Datum : 28.06.2021

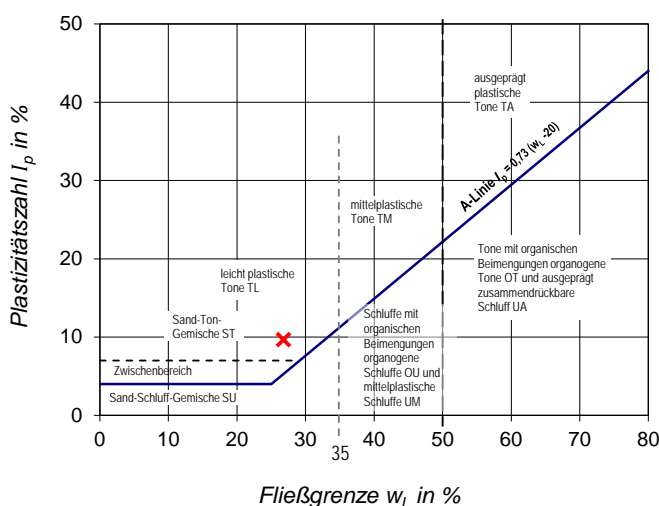
Entnahmestelle : **RKS 8**

Tiefe : 5,00 - 6,60 m

Bodenart : U + S, t

Art der Entnahme : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge	39	30	22	16		-	-
Feucht Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	31,26	37,05	33,22	39,50		9,79	10,39
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	25,32	29,92	26,53	31,38		8,73	9,19
Behälter m_B [g]	2,26	2,26	2,22	2,25		2,34	2,37
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	5,94	7,13	6,69	8,12		1,06	1,2
Trockene Probe m_d [g]	23,06	27,66	24,31	29,13		6,39	6,82
Wassergehalt $100 \cdot m_w / m_d = w$ [g]	25,76	25,78	27,52	27,88		16,59	17,60



Wassergehalt	w	21,6 %
Fließgrenze	w_L	26,8 %
Ausrollgrenze	w_p	17,1 %

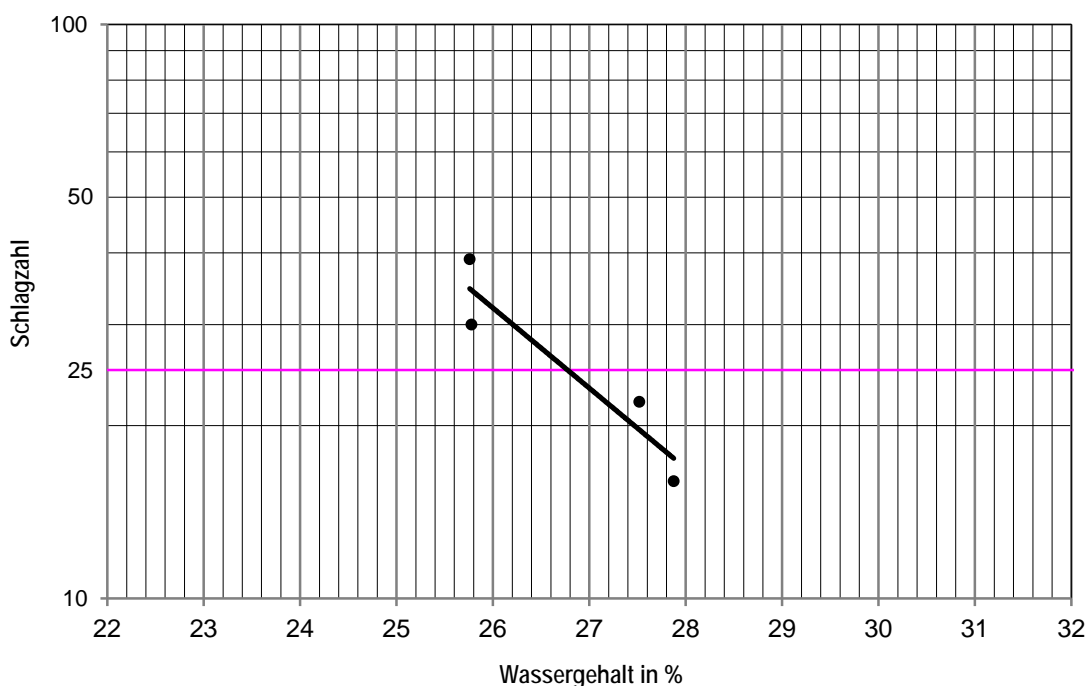
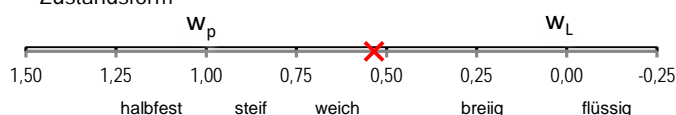
$$\text{Plastizitätszahl } I_p = \frac{w_L - w_p}{1} = \frac{26,8 - 17,1}{1} = 9,7 \%$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{26,8 - 21,6}{9,7} = 0,53$$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)



Zustandsform



Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Ausgeführt : Saqi

Datum : 23.06.2021

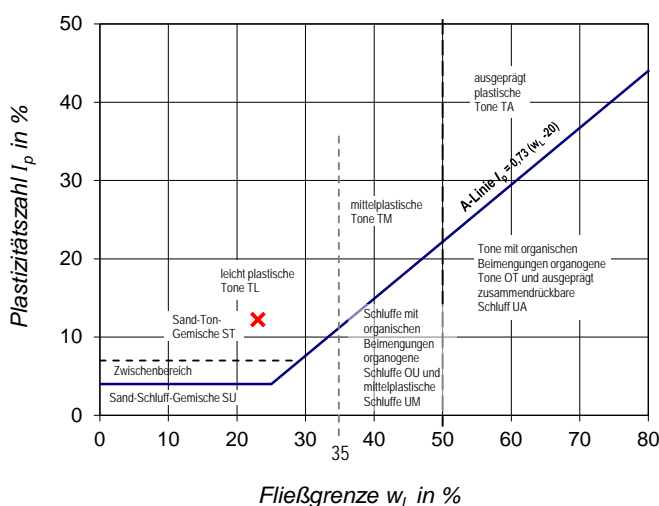
Entnahmestelle : **RKS 10**

Tiefe : 3,90 - 5,20 m

Bodenart : S, u*, t

Art der Entnahme : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge	29	25	23	16		-	-
Feucht Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	23,86	28,16	31,03	33,36		11,52	9,99
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	19,95	23,30	25,51	27,20		10,59	9,26
Behälter m_B [g]	2,35	2,27	2,27	2,27		2,30	2,22
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	3,91	4,86	5,52	6,16		0,93	0,73
Trockene Probe m_d [g]	17,60	21,03	23,24	24,93		8,29	7,04
Wassergehalt $100 \cdot m_w / m_d = w$ [g]	22,22	23,11	23,75	24,71		11,22	10,37



Wassergehalt	w	14,7 %
Fließgrenze	w _L	23,0 %
Ausrollgrenze	w _p	10,8 %

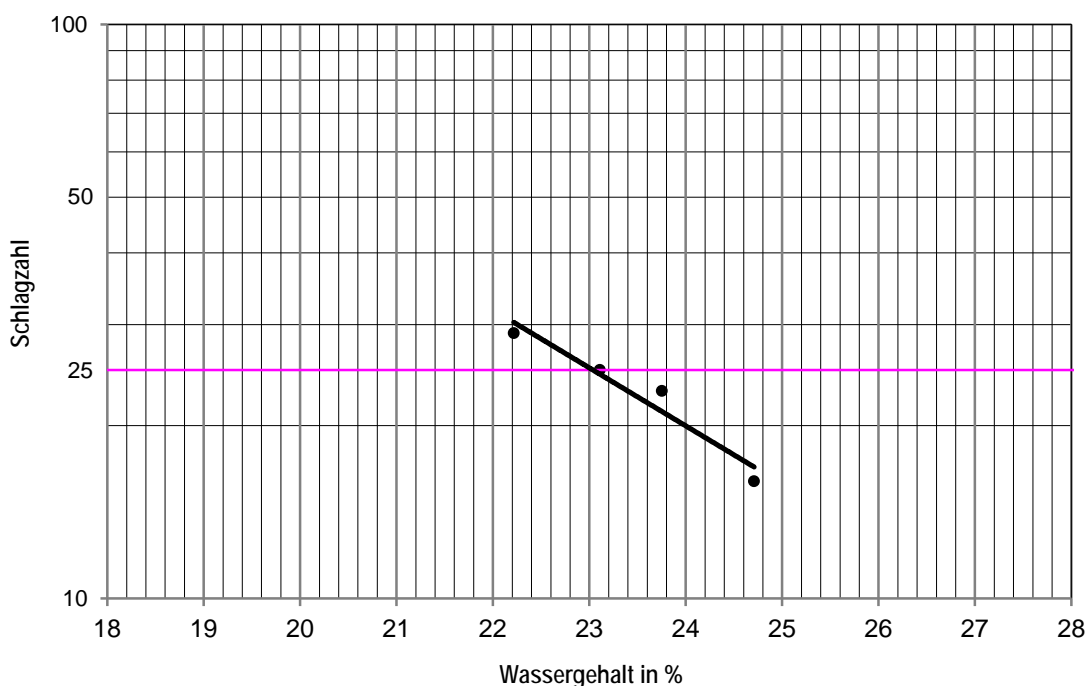
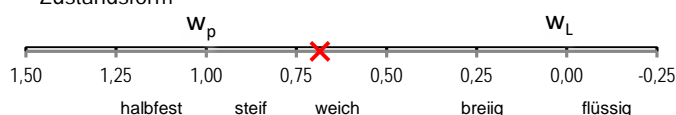
$$\text{Plastizitätszahl } I_p = w_L - w_p = 23,0 - 10,8 = 12,2 \%$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{23,0 - 14,7}{12,2} = 0,68$$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)



Zustandsform



Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Ausgeführt : Saqi

Datum : 17.06.2021

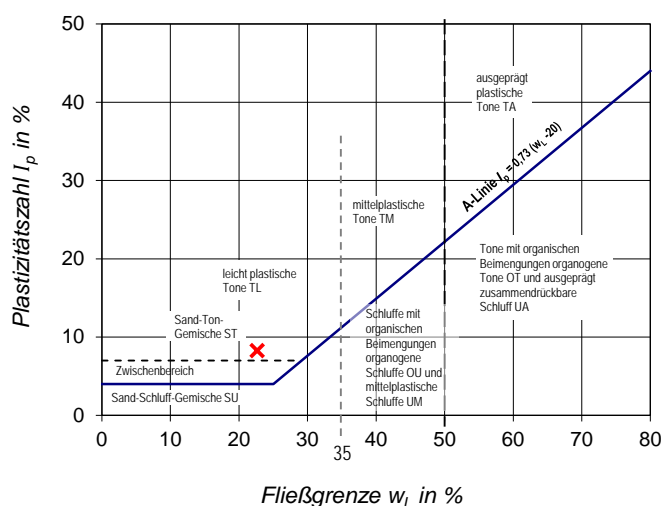
Entnahmestelle : **RKS 11**

Tiefe : 3,00 - 4,20 m

Bodenart : S, g, u, t

Art der Entnahme : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge	37	30	24	16		-	-
Feucht Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	24,57	25,81	27,60	33,45		10,40	10,42
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	20,85	21,51	22,83	27,30		9,38	9,39
Behälter m_B [g]	2,41	2,23	2,23	2,26		2,27	2,25
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	3,72	4,30	4,77	6,15		1,02	1,03
Trockene Probe m_d [g]	18,44	19,28	20,60	25,04		7,11	7,14
Wassergehalt $100 \cdot m_w / m_d = w$ [g]	20,17	22,30	23,16	24,56		14,35	14,43



Wassergehalt	w	15,1 %
Fließgrenze	w _L	22,7 %
Ausrollgrenze	w _p	14,4 %

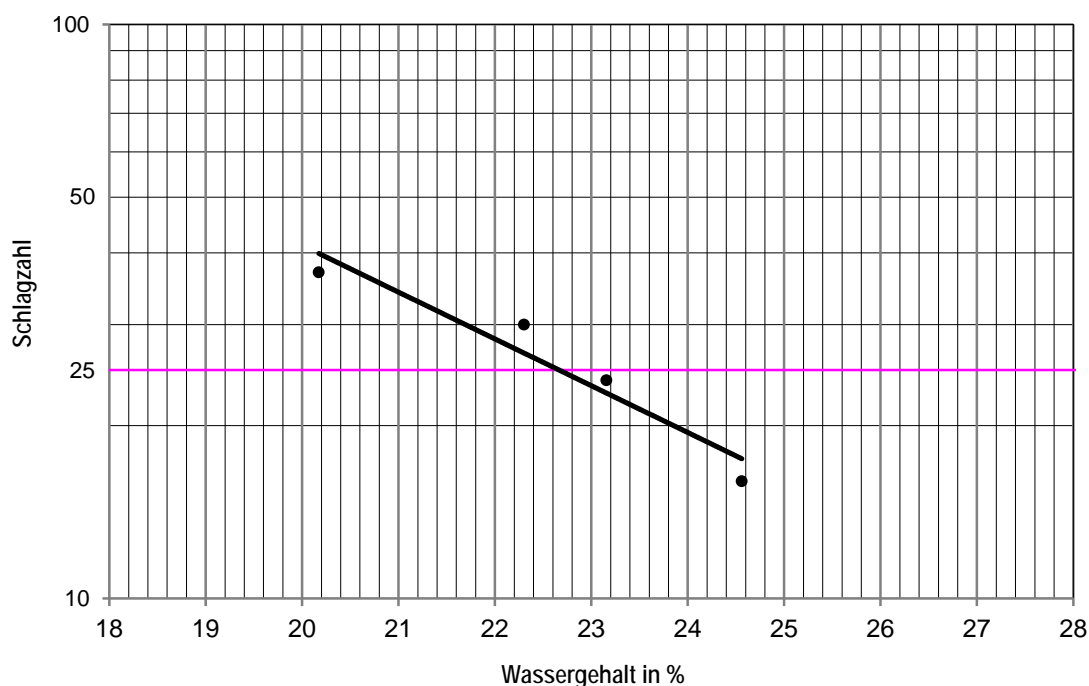
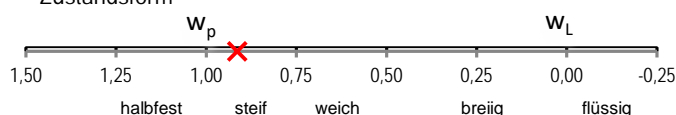
$$\text{Plastizitätszahl } I_p = w_L - w_p = 22,7 - 14,4 = 8,3 \%$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{22,7 - 15,1}{8,3} = 0,91$$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)



Zustandsform



Bestimmung der Zustandsgrenzen (Fließgrenze, Ausrollgrenze) nach DIN EN ISO 17892-12

Ausgeführt : Sarousavvidis

Datum : 21.06.2021

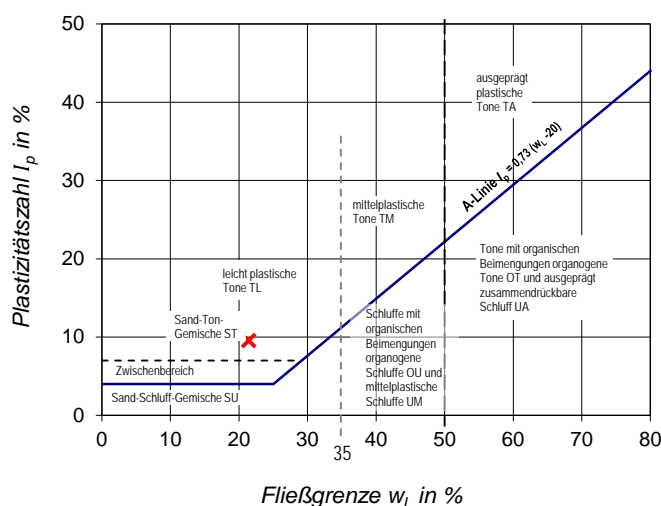
Entnahmestelle : **RKS 12**

Tiefe : 4,20 - 5,00 m

Bodenart : S, u*, t, g'

Art der Entnahme : gestört

	Fließgrenze					Ausrollgrenze	
Zahl der Schläge	28	26	19	15		-	-
Feucht Probe + Behälter $m + m_B$ [g]	28,87	32,75	31,70	36,79		11,03	9,56
Trockene Probe + Behälter $m_d + m_B$ [g]	24,30	27,44	26,15	30,08		10,11	8,79
Behälter m_B [g]	2,25	2,25	2,30	2,27		2,33	2,30
Wasser $(m + m_B) - (m_d + m_B) = m_w$ [g]	4,57	5,31	5,55	6,71		0,92	0,77
Trockene Probe m_d [g]	22,05	25,19	23,85	27,81		7,78	6,49
Wassergehalt $100 \cdot m_w / m_d = w$ [g]	20,73	21,08	23,27	24,13		11,83	11,86



Wassergehalt	w	15,2 %
Fließgrenze	w_L	21,4 %
Ausrollgrenze	w_p	11,8 %

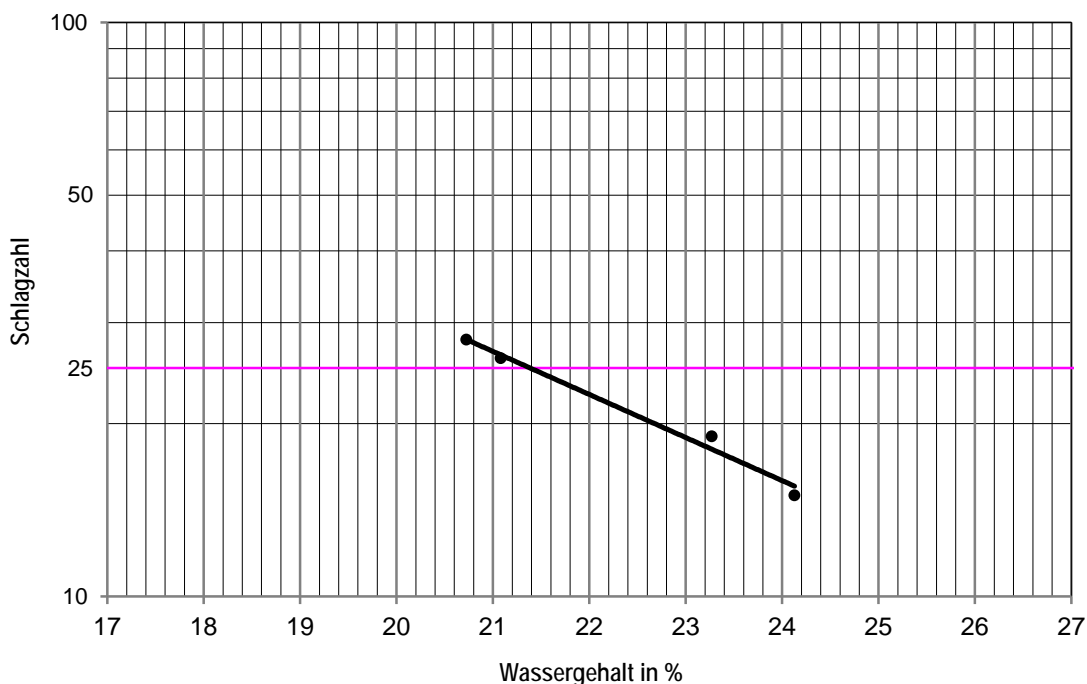
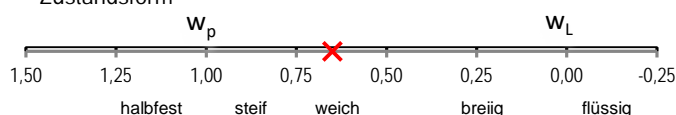
$$\text{Plastizitätszahl } I_p = \frac{w_L - w_p}{w_L - w} = \frac{21,4 - 11,8}{21,4 - 15,2} = 9,5 \%$$

$$\text{Konsistenzzahl } I_c = \frac{w_L - w}{I_p} = \frac{21,4 - 15,2}{9,5} = 0,65$$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p)



Zustandsform



Anlage 5

Prüfberichte • Umweltchemie

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

IGH Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut
Herr Weinkötz

Volgersweg 58

30175 Hannover



Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1

Auftraggeber	IGH Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut
Eingangsdatum	15.06.2021
Projekt	4.189/2
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Schraubdeckelglas
Probenmenge	0,8 kg
Auftragsnummer	21605197
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	15.06.2021 - 06.07.2021
Methoden	siehe letzte Seite
Unteraufträge	
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 06.07.2021



i. A. Dr. J. Kintrup

Technische Laborleitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 11 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
Telefon +49 (0)5121 75096-50
Fax +49 (0)5121 75096-55
E-Mail hildesheim@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21605197	21605197	21605197
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 2-1	MP 2-2	MP 2-3
Probemenge		0,8 kg	0,8 kg	0,8 kg
Probeneingang		15.06.2021	15.06.2021	15.06.2021
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	75,7 ---	90,1 ---	85,4 ---
TOC	Masse-% TM	3,6 Z2	0,33 Z0	1,3 Z1
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	5,12 Z2 (Z1)	0,550 Z0	2,83 Z0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	0,49 ---	<0,050 ---	0,15 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	0,067 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	1,0 ---	0,12 ---	0,47 ---
Pyren	mg/kg TM	0,78 ---	0,11 ---	0,41 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,42 ---	0,085 ---	0,25 ---
Chrysen	mg/kg TM	0,45 ---	0,072 ---	0,30 ---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,57 ---	0,085 ---	0,44 ---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,24 ---	<0,050 ---	0,16 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,40 Z1	0,078 Z0	0,18 Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,34 ---	<0,050 ---	0,20 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,074 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,36 ---	<0,050 ---	0,20 ---
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	<0,020 Z0	<0,020 Z0	0,21 Z2

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1

4.189/2

Auftrag		21605197	21605197	21605197
Probe-Nr.		001	002	003
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 2-1	MP 2-2	MP 2-3
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---
Arsen	mg/kg TM	7,0 Z0	9,1 Z0	8,3 Z0
Blei	mg/kg TM	52 Z1	23 Z0	26 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,30 Z0	<0,10 Z0	0,17 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	35 Z1	38 Z1	35 Z1
Kupfer	mg/kg TM	54 Z1	20 Z0	32 Z1
Nickel	mg/kg TM	34 Z1	46 Z1	42 Z1
Quecksilber	mg/kg TM	0,28 Z1	0,17 Z1	0,39 Z1
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	139 Z1	81 Z1	86 Z1
Eluat		---	---	---
pH-Wert		7,7 Z0	7,7 Z0	7,9 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	156 Z0	53 Z0	85 Z0
Chlorid	mg/L	2,4 Z0	<0,60 Z0	1,9 Z0
Sulfat	mg/L	3,5 Z0	<0,50 Z0	1,1 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Eluat (Trogverfahren)		---	---	---
Arsen	µg/L	2,0 Z0	2,4 Z0	3,8 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	9,8 Z0	<1,0 Z0	1,6 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Herbizide bahntypisch		---	---	---
Atrazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Bromacil	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Diuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Hexazinon	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Simazin	µg/L	<0,10 ---	<0,10 ---	<0,10 ---
Desethylatrazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Dimefuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Ethidimuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Terbuthylazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Flazasulfuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
2,6-Dichlorbenzamid	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Glyphosat	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	0,11 ---
AMPA	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	0,27 ---
Flumioxazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1

4.189/2

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21605197	21605197	21605197
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 2-4	MP 2-5	MP 2-6
Probemenge		0,8 kg	0,8 kg	0,8 kg
Probeneingang		15.06.2021	15.06.2021	15.06.2021
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	88,5 ---	87,0 ---	88,3 ---
TOC	Masse-% TM	0,18 Z0	3,6 Z2	0,61 Z1 (Z0)
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0	180 Z1	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0	7,81 Z2 (Z1)	n.n. Z0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,16 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,45 ---	<0,050 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,28 ---	<0,050 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	1,3 ---	<0,050 ---
Pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	1,1 ---	<0,050 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,62 ---	<0,050 ---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,71 ---	<0,050 ---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	1,1 ---	<0,050 ---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,39 ---	<0,050 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0	0,54 Z1	<0,050 Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---	0,56 ---	<0,050 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	0,11 ---	<0,050 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	<0,050 ---	0,49 ---	<0,050 ---
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	0,034 Z0	<0,020 Z0	<0,020 Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1

4.189/2

Auftrag		21605197	21605197	21605197
Probe-Nr.		004	005	006
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 2-4	MP 2-5	MP 2-6
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---
Arsen	mg/kg TM	5,7 Z0	9,9 Z0	7,6 Z0
Blei	mg/kg TM	9,7 Z0	59 Z1	29 Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,11 Z0	0,32 Z0	0,15 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	19 Z0	50 Z1	27 Z0
Kupfer	mg/kg TM	15 Z0	56 Z1	26 Z1
Nickel	mg/kg TM	21 Z1	64 Z1	33 Z1
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10 Z0	0,35 Z1	1,3 Z1
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	47 Z0	144 Z1	79 Z1
Eluat		---	---	---
pH-Wert		8,5 Z0	7,8 Z0	8,0 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	71 Z0	77 Z0	48 Z0
Chlorid	mg/L	2,0 Z0	<0,60 Z0	0,68 Z0
Sulfat	mg/L	1,1 Z0	1,2 Z0	0,78 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Eluat (Trogverfahren)		---	---	---
Arsen	µg/L	3,5 Z0	3,2 Z0	3,6 Z0
Blei	µg/L	<1,0 Z0	1,2 Z0	<1,0 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	<1,0 Z0	2,1 Z0	<1,0 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Herbizide bahntypisch		---	---	---
Atrazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Bromacil	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Diuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Hexazinon	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Simazin	µg/L	<0,10 ---	<0,10 ---	<0,10 ---
Desethylatrazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Dimefuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Ethidimuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Terbuthylazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Flazasulfuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
2,6-Dichlorbenzamid	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Glyphosat	µg/L	<0,050 ---	0,31 ---	<0,050 ---
AMPA	µg/L	<0,050 ---	0,50 ---	<0,050 ---
Flumioxazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1

4.189/2

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21605197	21605197	21605197
Probe-Nr.		007	008	009
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 2-7	MP 2-8	MP 2-9
Probemenge		0,8 kg	0,8 kg	0,8 kg
Probeneingang		15.06.2021	15.06.2021	15.06.2021
Zuordnung gemäß		Sand	Sand	Sand
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	95,8 ---	88,4 ---	88,0 ---
TOC	Masse-% TM	3,0 Z2	0,29 Z0	3,0 Z2
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	370 Z1	<100 Z0	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0	<50 Z0	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	3,56 Z2 (Z1)	n.n. Z0	4,77 Z2 (Z1)
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	0,28 ---	<0,050 ---	0,30 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---	<0,050 ---	0,064 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	0,64 ---	<0,050 ---	0,84 ---
Pyren	mg/kg TM	0,51 ---	<0,050 ---	0,72 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,37 ---	<0,050 ---	0,45 ---
Chrysen	mg/kg TM	0,35 ---	<0,050 ---	0,40 ---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,40 ---	<0,050 ---	0,51 ---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,16 ---	<0,050 ---	0,22 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,25 Z0	<0,050 Z0	0,40 Z1
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,23 ---	<0,050 ---	0,40 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	0,065 ---	<0,050 ---	0,070 ---
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	0,30 ---	<0,050 ---	0,40 ---
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	<0,020 Z0	<0,020 Z0	<0,020 Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1

4.189/2

Auftrag		21605197	21605197	21605197
Probe-Nr.		007	008	009
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		MP 2-7	MP 2-8	MP 2-9
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---
Arsen	mg/kg TM	11 Z1	5,6 Z0	9,4 Z0
Blei	mg/kg TM	108 Z1	15 Z0	117 Z1
Cadmium	mg/kg TM	0,53 Z1	<0,10 Z0	0,39 Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	41 Z1	23 Z0	39 Z1
Kupfer	mg/kg TM	46 Z1	18 Z0	68 Z1
Nickel	mg/kg TM	58 Z1	25 Z1	40 Z1
Quecksilber	mg/kg TM	0,70 Z1	0,15 Z1	0,69 Z1
Thallium	mg/kg TM	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Zink	mg/kg TM	274 Z1	55 Z0	248 Z1
Eluat		---	---	---
pH-Wert		8,2 Z0	7,6 Z0	7,4 Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	50 Z0	51 Z0	48 Z0
Chlorid	mg/L	0,68 Z0	2,6 Z0	<0,60 Z0
Sulfat	mg/L	2,7 Z0	1,1 Z0	0,79 Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0 Z0	<5,0 Z0	<5,0 Z0
Eluat (Trogverfahren)		---	---	---
Arsen	µg/L	4,4 Z0	3,3 Z0	1,4 Z0
Blei	µg/L	3,0 Z0	2,5 Z0	1,3 Z0
Cadmium	µg/L	<0,30 Z0	<0,30 Z0	<0,30 Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0 Z0	3,0 Z0	<1,0 Z0
Kupfer	µg/L	2,2 Z0	2,0 Z0	3,3 Z0
Nickel	µg/L	<1,0 Z0	<1,0 Z0	<1,0 Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20 Z0	<0,20 Z0	<0,20 Z0
Zink	µg/L	<10 Z0	<10 Z0	<10 Z0
Herbizide bahntypisch		---	---	---
Atrazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Bromacil	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Diuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Hexazinon	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Simazin	µg/L	<0,10 ---	<0,10 ---	<0,10 ---
Desethylatrazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Dimefuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Ethidimuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Terbuthylazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Flazasulfuron	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
2,6-Dichlorbenzamid	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
Glyphosat	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---
AMPA	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	0,097 ---
Flumioxazin	µg/L	<0,050 ---	<0,050 ---	<0,050 ---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1

4.189/2

Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		21605197
Probe-Nr.		010
Material		Boden
Probenbezeichnung		MP 2-10
Probemenge		0,8 kg
Probeneingang		15.06.2021
Zuordnung gemäß		Sand
Analysenergebnisse	Einheit	
Trockenrückstand	Masse-%	90,0 ---
TOC	Masse-% TM	0,37 Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100 Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50 Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0 Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n. Z0
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050 ---
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050 ---
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050 ---
Fluoren	mg/kg TM	<0,050 ---
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050 ---
Anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---
Pyren	mg/kg TM	<0,050 ---
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---
Chrysen	mg/kg TM	<0,050 ---
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050 ---
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050 Z0
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050 ---
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050 ---
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050 ---
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	<0,020 Z0

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1

4.189/2

Auftrag		21605197	
Probe-Nr.		010	
Material		Boden	
Probenbezeichnung		MP 2-10	
Aufschluss mit Königswasser		---	---
Arsen	mg/kg TM	7,4	Z0
Blei	mg/kg TM	13	Z0
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	29	Z0
Kupfer	mg/kg TM	23	Z1
Nickel	mg/kg TM	37	Z1
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	55	Z0
Eluat		---	---
pH-Wert		7,9	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	40	Z0
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0
Sulfat	mg/L	<0,50	Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0
Eluat (Trogverfahren)		---	---
Arsen	µg/L	2,0	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0
Kupfer	µg/L	<1,0	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0
Herbizide bahntypisch		---	---
Atrazin	µg/L	<0,050	---
Bromacil	µg/L	<0,050	---
Diuron	µg/L	<0,050	---
Hexazinon	µg/L	<0,050	---
Simazin	µg/L	<0,10	---
Desethylatrazin	µg/L	<0,050	---
Dimefuron	µg/L	<0,050	---
Ethidimuron	µg/L	<0,050	---
Terbuthylazin	µg/L	<0,050	---
Flazasulfuron	µg/L	<0,050	---
2,6-Dichlorbenzamid	µg/L	<0,050	---
Glyphosat	µg/L	<0,050	---
AMPA	µg/L	<0,050	---
Flumioxazin	µg/L	<0,050	---

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Zuordnungswerte in Klammern gelten nur in besonderen Fällen. Zur abschließenden Einstufung sind die Regelungen der TR zu Zuordnungswerten sowie die Sonderregelungen einzelner Bundesländer zu beachten. Die angegebenen Einstufungen sind eine Serviceleistung der GBA und dienen zur Unterstützung der Auswertung durch den Auftraggeber. Die abschließende rechtsverbindliche Einstufung ist durch den Auftraggeber vorzunehmen und liegt allein in seinem Verantwortungsbereich.

Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1
4.189/2
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 6
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 15936: 2012-11 ^a 5
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 6
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 6
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 6
PCB Summe 6 Kongenere	0,020	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 6
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 6
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 6
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 6
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 6
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 6
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 6
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Herbizide bahntypisch			
Eluat (Trogverfahren)			DIN EN 1744-3: 2002-11 ^a 6
Atrazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5

Prüfbericht-Nr.: 2021P607195 / 1
4.189/2
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Bromacil	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Diuron	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Hexazinon	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Simazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Desethylatrazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Dimefuron	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Ethidimuron	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Terbutylazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Flazasulfuron	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
2,6-Dichlorbenzamid	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5
Glyphosat	0,050	µg/L	DIN ISO 16308: 2017-09 ^a 5
AMPA	0,050	µg/L	DIN ISO 16308: 2017-09 ^a 5
Flumioxazin	0,050	µg/L	DIN 38407-36: 2014-09 ^a 5

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

Untersuchungslabor: 6GBA Hildesheim 5GBA Pinneberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Daimlerring 37 · 31135 Hildesheim

IGH Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut
Herr Weinkötz
Volgersweg 58

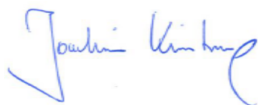
30175 Hannover



Prüfbericht-Nr.: 2021P607196 / 1

Auftraggeber	IGH Ingenieurgesellschaft Grundbauinstitut
Eingangsdatum	15.06.2021
Projekt	4.189/2
Material	Asphalt
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Schraubdeckelglas
Probenmenge	0,1 kg
GBA-Nummer	21605197
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GBA)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	15.06.2021 - 06.07.2021
Unteraufträge	
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Hildesheim, 06.07.2021



i. A. Dr. J. Kintrup
Technische Laborleitung

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Es wird keine Verantwortung für die Richtigkeit der Probenahme übernommen, wenn die Proben nicht durch die GBA oder in ihrem Auftrag genommen wurden. In diesem Fall beziehen sich die Ergebnisse auf die Probe wie erhalten. Ohne schriftliche Genehmigung der GBA darf der Prüfbericht nicht veröffentlicht sowie nicht auszugsweise vervielfältigt werden. Entscheidungsregeln der GBA sind in den AGBs einzusehen.

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2021P607196 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Daimlerring 37, 31135 Hildesheim
Telefon +49 (0)5121 75096-50
Fax +49 (0)5121 75096-55
E-Mail hildesheim@gba-group.de
www.gba-group.com

HypoVereinsbank
IBAN DE45 2003 0000 0050 4043 92
SWIFT BIC HYVEDEMM300
Commerzbank Hamburg
IBAN DE67 2004 0000 0449 6444 00
SWIFT-BIC COBADEHHXXX

Sitz der Gesellschaft:
Hamburg
Handelsregister:
Hamburg HRB 42774
USt-Id.Nr. DE 118 554 138
St.-Nr. 47/723/00196

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Dr. Roland Bernerth,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2021P607196 / 1
4.189/2

GBA-Nummer		21605197	21605197
Probe-Nr.		011	012
Material		Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		ASP 2-1	ASP 2-2
Probemenge		0,1 kg	0,1 kg
Probeneingang		15.06.2021	15.06.2021
Analysenergebnisse	Einheit		
Asphalt n. RuVA-StB 01			
Summe PAK (EPA)	mg/kg	23,7	4,40
Naphthalin	mg/kg	<0,050	0,069
Acenaphthylen	mg/kg	0,20	<0,050
Acenaphthen	mg/kg	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg	0,12	<0,050
Phenanthren	mg/kg	2,9	0,73
Anthracen	mg/kg	1,0	0,12
Fluoranthren	mg/kg	6,7	0,81
Pyren	mg/kg	4,8	0,55
Benz(a)anthracen	mg/kg	1,3	0,33
Chrysen	mg/kg	1,6	0,52
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg	0,45	0,20
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg	0,65	0,23
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,52	0,17
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg	1,4	0,26
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg	0,24	0,12
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg	1,8	0,29
Eluat			
Phenolindex	mg/L	<0,0050	<0,0050

BG = Bestimmungsgrenze MU = Messunsicherheit n.a. = nicht auswertbar n.b. = nicht bestimmbar n.n. = nicht nachweisbar

Prüfbericht-Nr.: 2021P607196 / 1
4.189/2
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Asphalt n. RuVA-StB 01			ohne ₆
Summe PAK (EPA)		mg/kg	berechnet ₆
Naphthalin	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Acenaphthylen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Acenaphthen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Fluoren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Phenanthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Anthracen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Fluoranthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Pyren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Chrysen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ₆
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ₆
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ₅

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: ₆GBA Hildesheim ₅GBA Pinneberg

Einstufung der Böden in Homogenbereiche nach VOB, Teil C, DIN 18300 Erdarbeiten, DIN 18301 Bohrarbeiten und DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

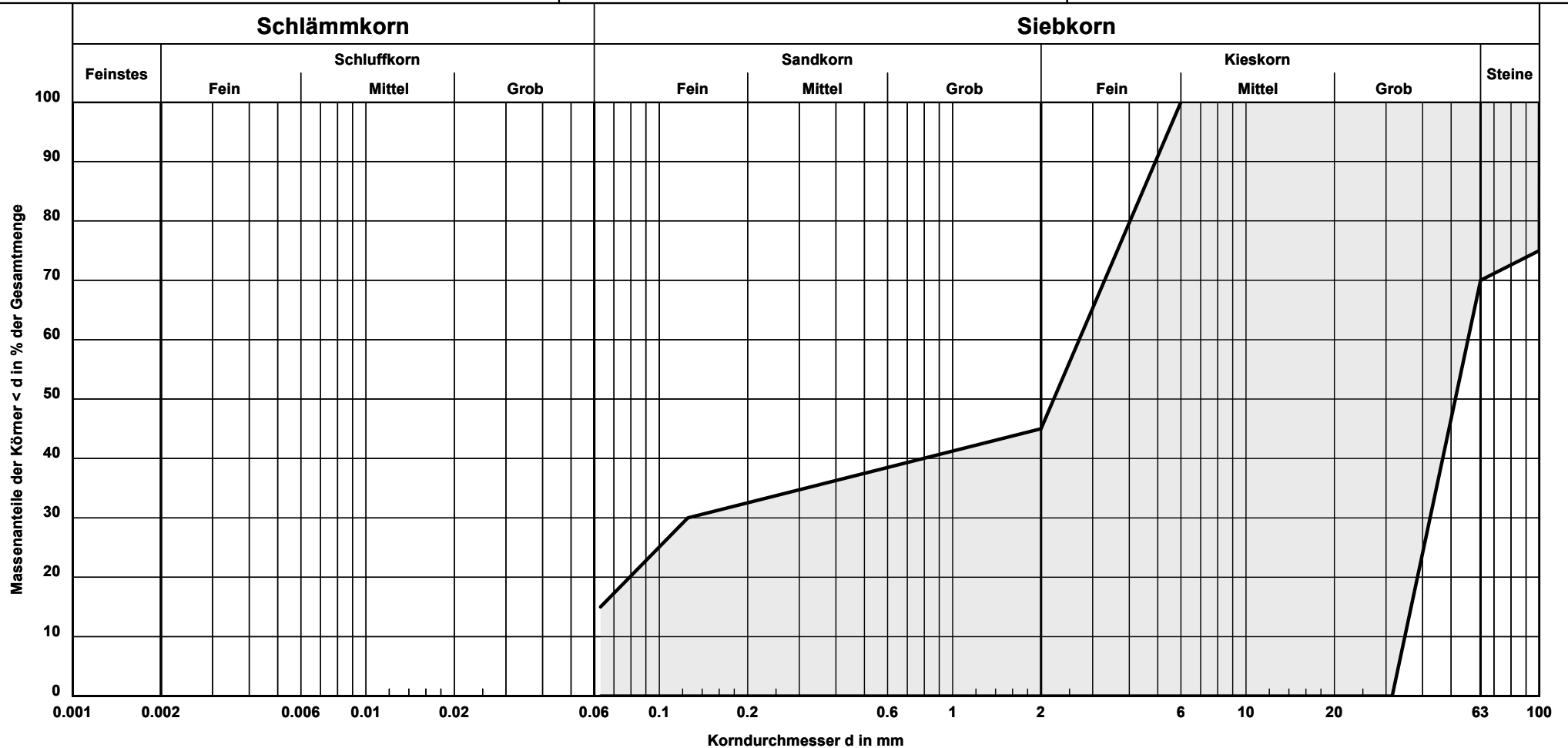
HOMOGENBEREICH 1

Nr.	Anforderungen	Eigenschaften / Kennwerte
1	ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen (nichtbindig)
2	Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	siehe Anlage 6.2 (Grundlage = Laborversuche und Bodenansprachen)
3	Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	keine Blöcke; Steinanteile möglich (Grundlage = Feldversuche und Bodenansprachen)
4	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 *	keine Versuche durchgeführt
5	undrionierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2 ***	keine Versuche durchgeführt
6	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	keine Versuche durchgeführt
7	Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	nicht relevant
8	Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	nicht relevant
9	Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	vorwiegend locker gelagert (Grundlage = Bodenansprachen und Rammsondierungen)
10	organischer Anteil nach DIN 18128 *	keine Versuche durchgeführt
11	Bodengruppe nach DIN 18196	GE, GW, GI, GU
12	Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3 **	keine Versuche durchgeführt
13	Abrasivität nach NF P18-579 **	keine Versuche durchgeführt

* nur DIN 18300 ** nur DIN 18301 *** nur DIN 18300 und 18301

Körnungsband Homogenbereich 1

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen



Auffüllungen (nichtbindig)

Bericht:
4.189/2
Anlage:
6.2

Einstufung der Böden in Homogenbereiche nach VOB, Teil C, DIN 18300 Erdarbeiten, DIN 18301 Bohrarbeiten und DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

HOMOGENBEREICH 2

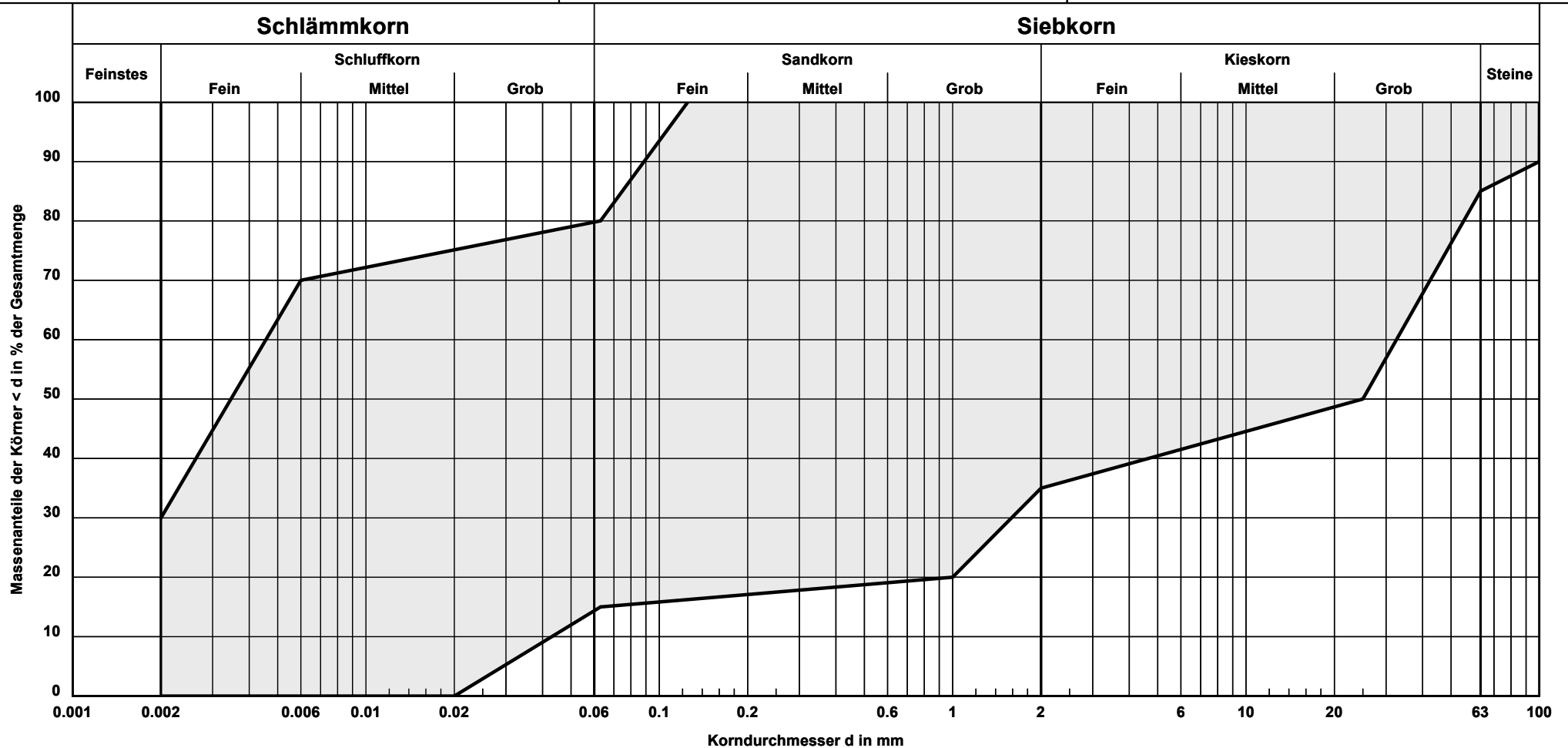
Nr.	Anforderungen	Eigenschaften / Kennwerte
1	ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen (bindig und bindig-gemischtkörnig)
2	Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	siehe Anlage 6.4 (Grundlage = Laborversuche und Bodenansprachen)
3	Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	keine Blöcke; geringe Steinanteile möglich (Grundlage = Bodenansprachen und Feldversuche)
4	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 *	keine Versuche durchgeführt
5	undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2 ***	keine Versuche durchgeführt
6	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	9,0 % bis 21,5 % (Grundlage = Laborversuche)
7	Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	keine Versuche durchgeführt
8	Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	0,5 bis 0,7 (Grundlage = Bodenansprache und Rammsondierungen)
9	Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	nicht relevant
10	organischer Anteil nach DIN 18128 *	3,6 % und 8,7 % (Grundlage = Laborversuche)
11	Bodengruppe nach DIN 18196	GU*, GT*, SU*, ST*, TL, TM
12	Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3 **	keine Versuche durchgeführt
13	Abrasivität nach NF P18-579 **	keine Versuche durchgeführt

* nur DIN 18300 ** nur DIN 18301 *** nur DIN 18300 und 18301

Achtung: Die Bodengruppen neigen beim Wasserzutritt zum Fließen!

Körnungsband Homogenbereich 2

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen



Auffüllungen (bindig und bindig-gemischtkörnig)

Bericht:
4.189/2
Anlage:
6.4

Einstufung der Böden in Homogenbereiche nach VOB, Teil C, DIN 18300 Erdarbeiten, DIN 18301 Bohrarbeiten und DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

HOMOGENBEREICH 3

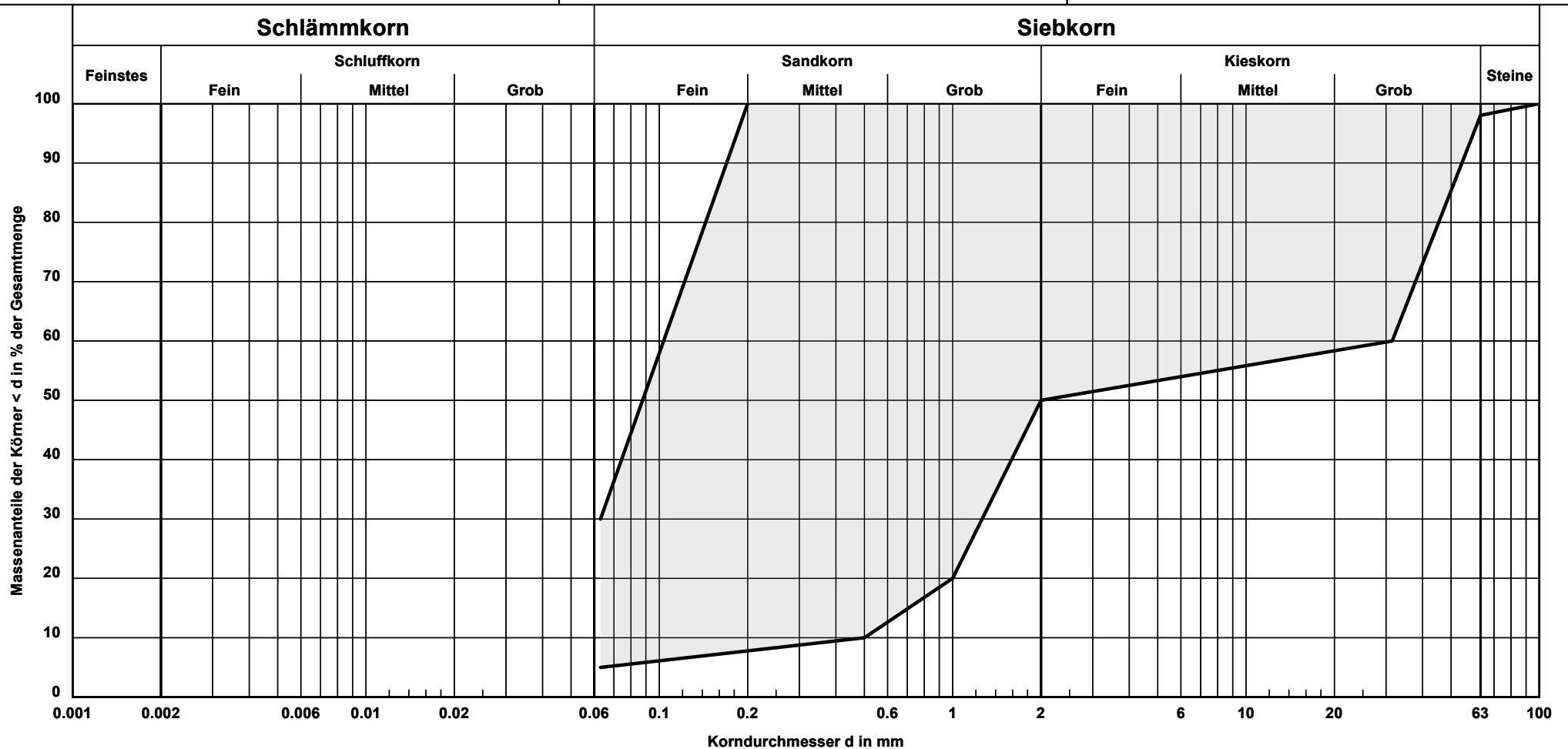
Nr.	Anforderungen	Eigenschaften / Kennwerte
1	ortsübliche Bezeichnung	Gewachene Böden (nichtbindig bis bindig-gemischtkörnig)
2	Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	siehe Anlage 6.6 (Grundlage = Laborversuche und Bodenansprachen)
3	Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	keine Blöcke, keine Steinanteile (Grundlage = Bodenansprachen und Feldversuche)
4	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 *	keine Versuche durchgeführt
5	undrionierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2 ***	keine Versuche durchgeführt
6	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	5,5 % und 6,1 % (Grundlage = Laborversuche)
7	Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	keine Versuche durchgeführt
8	Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	keine Versuche durchgeführt
9	Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	vorwiegend dicht gelagert (Grundlage = Rammsondierungen)
10	organischer Anteil nach DIN 18128 *	keine Versuche durchgeführt
11	Bodengruppe nach DIN 18196	GE, GW, GI, GU, SU
12	Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3 **	keine Versuche durchgeführt
13	Abrasivität nach NF P18-579 **	keine Versuche durchgeführt

* nur DIN 18300 ** nur DIN 18301 *** nur DIN 18300 und 18301

Achtung: Die Bodengruppen neigen bei verstärktem Feinkornanteil beim Wasserzutritt zum Fließen!

Körnungsband Homogenbereich 3

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen



Gewachsener Boden (nichtbindig bis bindig-gemischtkörnig)

Bericht:
4.189/2
Anlage:
6.6

Einstufung der Böden in Homogenbereiche nach VOB, Teil C, DIN 18300 Erdarbeiten, DIN 18301 Bohrarbeiten und DIN 18304 Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten

HOMOGENBEREICH 4

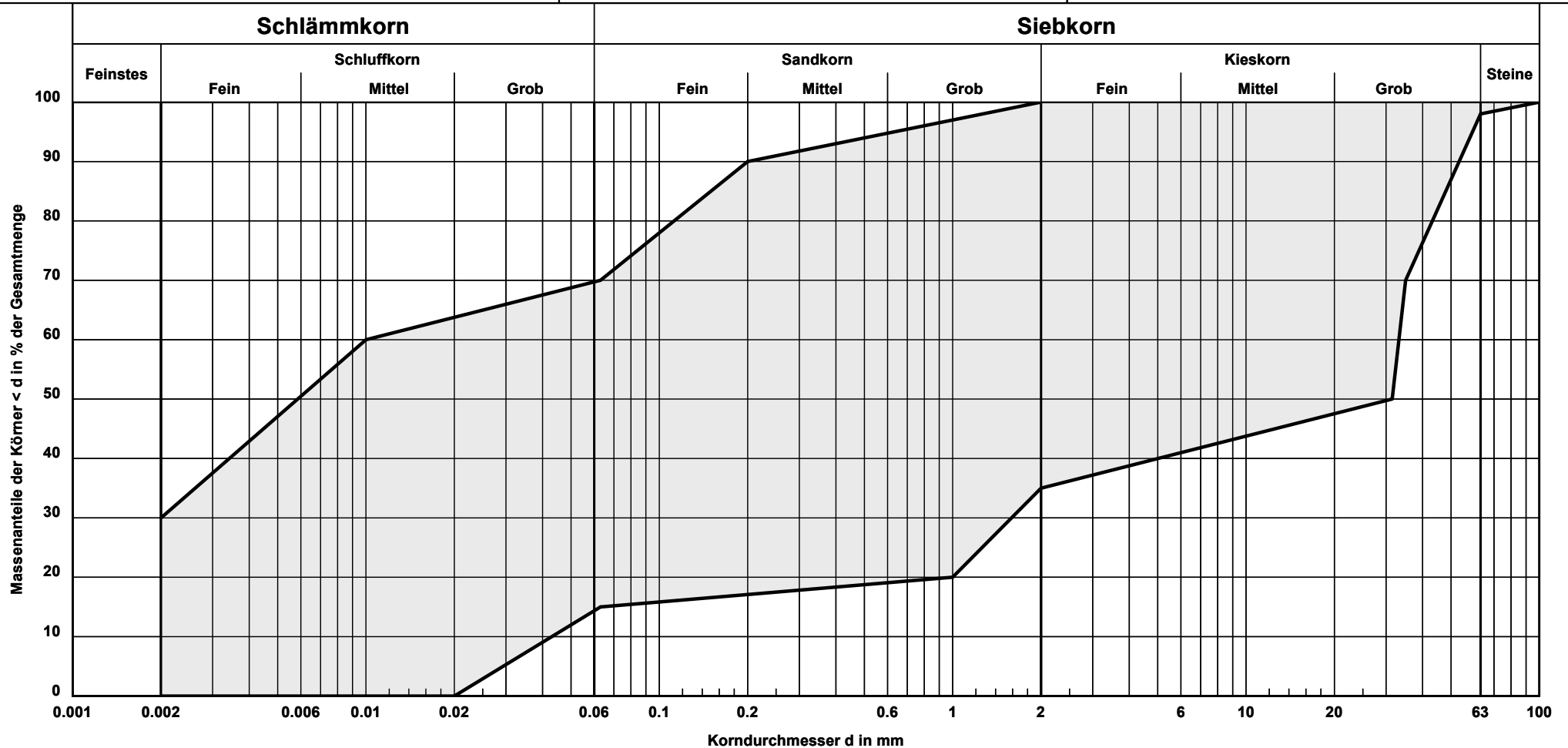
Nr.	Anforderungen	Eigenschaften / Kennwerte
1	ortsübliche Bezeichnung	Gewachsene Böden (bindig bis bindig-gemischtkörnig)
2	Korngrößenverteilung mit Körnungsbändern nach DIN 18123	siehe Anlage 6.8 (Grundlage = Laborversuche und Bodenansprachen)
3	Massenanteil Steine, Blöcke und große Blöcke nach DIN EN ISO 14688-1	keine Blöcke; keine Steinanteile (Grundlage = Feldversuche und Bodenansprache)
4	Dichte nach DIN EN ISO 17892-2 oder DIN 18125-2 *	keine Versuche durchgeführt
5	undräßierte Scherfestigkeit nach DIN 4094-4 oder DIN 18136 oder DIN 18137-2 ***	keine Versuche durchgeführt
6	Wassergehalt nach DIN EN ISO 17892-1	7,6 % bis 27,1 % (Grundlage = Laborversuche)
7	Plastizitätszahl nach DIN 18122-1	8,3 % bis 14,4 % (Grundlage = Laborversuche)
8	Konsistenzzahl nach DIN 18122-1	0,5 bis 0,95 (Grundlage = Laborversuche, Bodenansprache und Rammsondierungen)
9	Lagerungsdichte: Definition nach DIN EN ISO 14688-2, Bestimmung nach DIN 18126	nicht relevant
10	organischer Anteil nach DIN 18128 *	keine Versuche durchgeführt
11	Bodengruppe nach DIN 18196	GU*, GT*, SU*, ST*, TL, TM
12	Kohäsion nach DIN 18137-1, DIN 18137-2 und DIN 18137-3 **	keine Versuche durchgeführt
13	Abrasivität nach NF P18-579 **	keine Versuche durchgeführt

* nur DIN 18300 ** nur DIN 18301 *** nur DIN 18300 und 18301

Achtung: Die Böden neigt beim Wasserzutritt zum Fließen!

Körnungsband Homogenbereich 4

DB Netz AG, Regionalbereich Mitte
ZIP Lärmsanierung Mittelrheintal
Strecke 3507 Koblenz - Wiesbaden
Gemarkung Kamp-Bornhofen



Gewachsene Böden (bindig bis bindig-gemischtkörnig)

Bericht:
4.189/2
Anlage:
6.8