



GEOTECHNISCHER BERICHT

zur Beurteilung der Baugrund- und Gründungsverhältnisse

Projekt: Gleis 28N Bf Schönefeld
Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf

Teilprojekt: Neubau Stützwand km 12,300
Gleisumbaubereich km 11,900 bis km 12,600

Auftraggeber: DB InfraGO AG
Projekte KIB Leipzig / Halle (I.II-SO-L-K)
Großer Brockhaus 5
04103 Leipzig

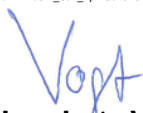
Projektleiter: Dipl.-Ing. (FH) Sven Unger, Tel. 0351 82413-63

Projektbearbeiter: Dipl.-Ing. Philipp Scheffler, Tel. 0351 82413-52

Projekt-Nr.: 24-2108-1

Dresden, den 05.05.2025

\\X:\2024\24-2108-1_Stw_Lpz-Schönefeld_Str_6369\10_Gutachten\12_Gutachten_doc\04_Endfassung 050525\GA_24-2108-1_Gleis 28 Bf Schönefeld_Endf.docx


Dr.-Ing. Lutz Vogt
Geschäftsführer


Dipl.-Ing. Philipp Scheffler
Projektbearbeiter

INHALTSVERZEICHNIS

	Seite
UNTERLAGENVERZEICHNIS	3
ANLAGENVERZEICHNIS	5
1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG	6
2 ART UND UMFANG DER UNTERSUCHUNGEN.....	6
3 GEOLOGISCHE ÜBERSICHT	8
3.1 Standortbeschreibung / Geologie.....	8
3.2 Baugrundsichten	8
3.3 Hydrogeologische Verhältnisse.....	11
3.4 Untersuchungen zur Betonaggressivität und Stahlkorrosivität	11
4 FOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN	12
4.1 Bebaubarkeit / Einordnung in die Geotechnische Kategorie	12
4.2 Gründungsempfehlung zur geplanten Stützmauer.....	12
4.2.1 Flachgründung	13
4.2.2 Ausführung als Trägerbohlwand.....	13
4.3 Tragschichtsystem.....	15
4.3.1 Variante 1 - Einbau einer Schutzschicht gemäß Ril 836.4101	15
4.3.2 Variante 2 - alternative Bemessung.....	17
4.4 Rammbarkeit des Untergrundes	18
4.5 Baugrube und Wasserhaltung	20
4.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes.....	21
4.7 Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial.....	22
5 ABFALLFACHLICHE UNTERSUCHUNG.....	23
5.1 Probenahme und Analytik.....	23
5.2 Darstellung und Bewertung der Analyseergebnisse	25
5.2.1 Gleisschotter und gleisnahe Böden	25
5.2.2 Auffüllung	27
6 HINWEISE	27

UNTERLAGENVERZEICHNIS

- U 1 Bestellung 0016 / VBZ / 12362148 und E-Mail vom 05.12.2024 auf Grundlage Leistungsangebot Nr. 24-2108-1 vom 04.12.2024
- U 2 Aufgabenstellung, gesendet per E-Mail von DB InfraGO AG, Projekte KIB Leipzig / Halle (I.II-SO-L-K) vom 17.04.2024
- U 3 Hinweise zur Aufgabenstellung, gesendet per E-Mail von DB InfraGO AG, Projekte KIB Leipzig / Halle (I.II-SO-L-K) vom 24.04.2025
- U 4 Ergebnisse der Aufschlussarbeiten von KBG Kernbohrtechnik GmbH, 12/2024
- U 5 Ergebnisse der bodenmechanischen Laborversuche von BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH, 02/2025
- U 6 Ergebnisse der abfallfachlichen Laboruntersuchungen von ERGO Umweltinstitut GmbH, 01/2025
- U 7 Ergebnisse der Untersuchungen zur Stahlkorrosivität und Betonaggressivität von ERGO Umweltinstitut GmbH, 01/2025
- U 8 Geotechnischer Bericht „Strecke 6369 Leipzig-Thekla - Leipzig-Schönefeld Erneuerung OLA - Anlage, km 11,7 bis 12,5“, 01/2024
- U 9 Geologische Recherche, BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH, 04/2025
- U 10 Hydrogeologische Recherche, <https://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/ida/>, 04/2025
- U 11 Erdbebenzonenabfrage, www.gfz-potsdam.de/DIN4149_Erdbebenzonenabfrage/, 04/2025
- U 12 DIN (Hrsg.): Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 1: Allgemeine Regeln, Beuth Verlag, 2. aktualisierte Auflage 2015, einschließlich DIN 1054/A1:2012-08
- U 13 DIN (Hrsg.): Handbuch Eurocode 7, Geotechnische Bemessung, Band 2: Erkundung und Untersuchung, Beuth Verlag, 2011
- U 14 DIN 4124, Baugruben und Gräben - Böschungen, Verbau, Arbeitsraumbreiten, 01/2012
- U 15 DIN 18196, Erd- und Grundbau - Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke, 02/2023
- U 16 DIN 18300, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten, 09/2016

- U 17 DIN 18304, VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen - Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten, 09/2019
- U 18 DIN EN ISO 14689, Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Fels, 05/2018
- U 19 ZTV E-StB, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, 2017
- U 20 Ril 836 „Erdbauwerke und sonstige geotechnische Bauwerke planen, bauen und instandhalten“, 8. Aktualisierung, 05/2022
- U 21 Ril 880.4010 „Verwertung von Altschotter“, 08/2023
- U 22 DGGT (Hrsg.): EA-Pfähle - Empfehlungen des Arbeitskreises "Pfähle", 2. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2012
- U 23 DGGT (Hrsg.): EAB - Empfehlungen des Arbeitskreises "Baugruben", 6. Auflage, Verlag Ernst & Sohn, 2021
- U 24 Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, 07/2021
- U 25 Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen, Technische Regeln, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 11/2004
- U 26 Arbeitsblatt DWA-A 138-1, Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser - Teil 1: Planung, Bau, Betrieb, Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V., 10/2024

ANLAGENVERZEICHNIS

- A 1 Aufschlusslageplan (1 Seite)
- A 2 Aufschlussprofile (1 Seite)
- A 3 Bodenmechanische Laboruntersuchungen von BAUGRUND DRESDEN (10 Seiten)
- A 4 Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche (5 Seiten)
- A 5 Untersuchungen zur Betonaggressivität und Stahlkorrosivität
 - A 5.1 Auswertung Betonaggressivität (1 Seite)
 - A 5.2 Auswertung Stahlkorrosivität (3 Seiten)
 - A 5.3 Laborberichte Betonaggressivität und Stahlkorrosivität (3 Seiten)
- A 6 Abfallfachliche Untersuchungen - Laborberichte (11 Seiten)

1 VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG

In der Nähe des Leipzig-Schönefelder Bahnhofes sind derzeit im Rahmen der Entwurfsplanung Arbeiten an den Oberleitungsmasten des Gleises 28N zwischen Streckenkilometer 11,900 bis Streckenkilometer 12,600 vorgesehen. Im Zuge dieser Arbeiten ist außerdem der Neubau einer Stützwand bei Streckenkilometer 12,300 beabsichtigt. Des Weiteren ist die Entnahme von Umweltproben im Untersuchungsgebiet notwendig. Daher sind weitergehende Untersuchungen bzw. Erkundungen zum Baugrund und Abfalluntersuchungen erforderlich.

BAUGRUND DRESDEN Ingenieurgesellschaft mbH wurde dazu von der DB InfraGO AG mit der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes und den zugehörigen Baugrund- sowie Abfalluntersuchungen beauftragt (U 1).

2 ART UND UMFANG DER UNTERSUCHUNGEN

Die Aufschlussarbeiten zur Baugrunderkundung des Gleises 28N und der Stützwand wurden im Dezember 2024 durchgeführt. Dazu erfolgten im Bereich der geplanten Maßnahmen insgesamt elf Kleinrammbohrungen (BS 1/24 bis BS 11/24) und zwei schwere Rammsondierungen (DPH 1/24 und DPH 5/24) zur Erkundung der Baugrundverhältnisse. Neben den Kleinrammbohrungen und den schweren Rammsondierungen wurden zusätzlich sieben Schotterschürfe (Sch 1/24 bis Sch 7/24) durchgeführt. Diese dienten der geotechnischen Beurteilung des Gleisbereiches sowie der Entnahme von Umweltproben aus dem b- und c-Horizont.

Eine Übersicht der Aufschlüsse der Kleinrammbohrungen und schweren Rammsondierungen mit geplanten und tatsächlich erreichten Endteufen sowie den Schotterschürfen ist in Tabelle 1 enthalten. Die Art und der Umfang der Untersuchungen wurden im Vorfeld mit dem Auftraggeber abgestimmt.

Die Lage der Aufschlusspunkte kann dem Aufschlusslageplan in Anlage A 1 entnommen werden. Die Aufschlussprofile sind in Anlage A 2 dargestellt. Alle Ansatzpunkte der Aufschlüsse wurden auf einen geeigneten Referenzpunkt eingemessen.

Tabelle 1: Übersicht der Baugrundaufschlüsse

Aufschlussart	Ansatzhöhe [m ü. SO]	Planmäßige Endteufe		Erreichte Endteufe	
		[m u. GOK]	[m ü. SO]	[m u. GOK]	[m ü. SO]
BS 1/24 DPH 1/24	0,50	10,00	10,50	10,00	10,50
BS 2/24	0,40	5,00	5,40	5,00	5,40
BS 3/24	0,40	5,00	5,40	5,00	5,40
BS 4/24	0,30	5,00	5,30	5,00	5,30
BS 5/24 DPH 5/24	0,30 0,20	10,00	10,30 10,20	10,0	10,30 10,20
BS 6/24	0,10	3,00	3,10	3,00	3,10
BS 7/24	0,10	5,00	5,10	5,00	5,10
BS 8/24	1,80	3,00	4,80	3,00	4,80
BS 9/24	0,30	5,00	5,30	5,00	5,30
BS 10/24	0,30	5,00	5,30	3,50	3,80
BS 11/24	0,20	5,00	5,20	5,00	5,20
Sch 1/25	0,20	Planum ¹⁾		0,90	1,10
Sch 2/25	0,20	Planum ¹⁾		0,70	0,90
Sch 3/25	0,20	Planum ¹⁾		1,20	1,40
Sch 4/25	0,20	Planum ¹⁾		0,60	0,80
Sch 5/25	0,20	Planum ¹⁾		0,80	1,00
Sch 6/25	0,20	Planum ¹⁾		0,70	0,90
Sch 7/25	0,20	Planum ¹⁾		0,70	0,90

¹⁾ Entspricht Unterkante Tragschicht

Alle aus den Baugrundaufschlüssen entnommenen Bodenproben wurden nach DIN EN ISO 14688 beurteilt und nach DIN 18196 klassifiziert. Zur genaueren Klassifizierung der Bodenarten nach DIN 18196 und zur Einteilung der Böden in Homogenbereiche nach DIN 18300 (U 16) sind an ausgewählten Bodenproben bodenphysikalische Untersuchungen durchgeführt worden.

Im Einzelnen wurden ausgeführt:

- 5 x Wassergehaltsbestimmung nach DIN EN ISO 17892-1,
- 4 x Siebanalyse nach DIN EN ISO 17892-4,
- 6 x kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse nach DIN EN ISO 17892-4,
- 5 x Fließ- und Ausrollgrenze nach DIN EN ISO 17892-12.

Die Bodenmechanischen Laborversuche (U 5) wurden von BAUGRUND DRESDEN durchgeführt. Die Ergebnisse sind in Anlage A 3 dargestellt.

3 GEOLOGISCHE ÜBERSICHT

3.1 Standortbeschreibung / Geologie

Die geplanten Arbeiten am Gleis 28N sowie der Neubau der Stützwand befinden sich in der Nähe vom Leipzig-Schönefelder Bahnhofes. Der Leipzig-Schönefelder Bahnhof befindet sich nordöstlich vom Zentrum der Stadt Leipzig. Die Umgebung ist aufgrund der städtischen Randlage vor allem durch gewerbliche Bebauung geprägt. Im Untersuchungsbereich zwischen Streckenkilometer 11,900 und Streckenkilometer 12,600 sind die Gleise in einem Einschnitt verlegt.

Regionalgeologisch befindet sich der Untersuchungsstandort im Gebiet der anthropogen überprägten, pleistozäner Hochfläche. Hier sind besonders mit Geschiebelehm/-mergel und Schmelzwassersanden zu rechnen. Außerdem ist aufgrund des Baus der Gleisanlagen, aber auch wegen der umliegenden gewerblichen Bebauung grundsätzlich mit anthropogenen Auffüllungen zu rechnen.

3.2 Baugrundsichten

Bei den Erkundungsarbeiten im Rahmen des Auftrages wurde im Untersuchungsgebiet insgesamt 3 Lockergesteinsschichten erkundet. Die Schichtdicke und Schichtunterkanten der Bodenschichten können insbesondere aufgrund der Größe des Untersuchungsgebietes gewissen Schwankungen unterliegen.

Erwartungsgemäß konnten unterhalb des Gleiskörpers anthropogene Auffüllungen angetroffen werden. Die Auffüllung (Schicht 1) liegt überwiegend als gemischtkörniger Boden vor. Dabei wurden schwach schluffige bis schluffige Sande erkundet. Neben den gemischtkörnigen Böden wurden auch grobkörnige Böden sowie ein feinkörniger Boden erkundet. Die Auffüllung kann den Bodengruppen [SW, GW, SI, SU, GU, SU*, UL] zugeordnet werden. Gemäß dem Protokoll der schweren Rammsondierungen ist von einer lockeren Lagerung der Auffüllung auszugehen. Der lokal erkundete feinkörnige Boden konnte mit weicher Konsistenz angesprochen werden.

In der Auffüllung kann aufgrund der Entstehung ebenfalls das Vorhandensein von Steinen, Blöcken und großen Blöcken sowie von Fremdbestandteilen nicht ausgeschlossen werden. Einige solcher Bestandteile konnten bereits in den Aufschlüssen der Baugrundsondierungen angetroffen werden. Ferner ist eine Unterscheidung vom anstehenden Baugrund und der Auffüllung nicht immer zweifelsfrei möglich.

In der Regel konnte unterhalb der Auffüllung direkt gewachsener Boden als Geschiebelehm bzw. Geschiebemergel (Schicht 2) angetroffen werden. Diese Bodenschicht wurde überwiegend als feinkörniger Boden erkundet. Es wurden Schluffe und Tone mit sandigen bis schwach sandigen Nebenbestandteilen spezifiziert. Diese Böden können den Bodengruppen UL, UM, TL und TM zugeordnet werden. Sie liegen in weicher bis halbfester Konsistenz vor. Außerdem wurden gemischtkörnige Böden erkundet, die als Sande mit stark schluffigen bzw. tonigen Nebenbestandteilen angesprochen wurden. Die erkundeten gemischtkörnigen Böden sind aufgrund ihrer Zusammensetzung nah an der Grenze zu einem feinkörnigen Boden und besitzen deshalb konsistenzgebende Eigenschaften. Diese Böden können den Bodengruppen SU* und ST* zugeordnet werden. Sie liegen in steifer bis halbfester Konsistenz vor.

Entlang der Strecke konnte in verschiedenen Horizonten zudem noch Schmelzwassersand (Schicht 3) erkundet werden. Die Bodenschicht liegt als gemischtkörniger Boden vor und besteht aus schwach schluffigen bis schluffigen Sanden. Der Schmelzwassersand kann den Bodengruppen SU und SU* zugeordnet werden. Gemäß dem Protokoll der schweren Rammsondierung ist von einer lockeren bis mitteldichten Lagerung auszugehen.

Allgemein ist das Größtkorn bei der Probenentnahme mittels einer Bohrsondierung aufgrund des Bohrdurchmessers begrenzt.

Übersichten der Merkmale und Kennwerte der Baugrundsichten sind in Tabelle 2 und Tabelle 3 gegeben. Diese wurden anhand von Feld- und Laborversuchen sowie Erfahrungswerten ermittelt.

Tabelle 2: Klassifikationsmerkmale der erkundeten Baugrundsichten

Baugrundsicht		Lagerungsdichte nach DIN EN ISO 14688-2	Bodengruppe nach DIN 18196	Frostempfindlich- keitsklasse nach ZTV E-StB 09	Durchlässigkeits- beiwert k_r [m/s]
Nr.	Benennung				
1	Auffüllung	locker	[SW, SI, GW]	F1	10^{-3} bis 10^{-5}
			[SU, GU]	F1 - F2	10^{-4} bis 10^{-6}
			[SU*]	F3	10^{-6} bis 10^{-7}
		weich	[UL]	F3	10^{-5} bis 10^{-9}
2	Geschiebe- lehm/ -mergel	steif bis halbfest	SU*, ST*	F3	10^{-6} bis 10^{-7}
		weich bis halbfest	UL, UM, TL, TM	F3	10^{-6} bis 10^{-9}
3	Schmelz- wassersand	locker bis mitteldicht	SU	F1 - F2	10^{-4} bis 10^{-6}
			SU*	F3	10^{-5} bis 10^{-7}

Tabelle 3: Bodenmechanische Kennwerte der erkundeten Baugrundsichten

Baugrundsicht		Lagerungs- dichte/ Konsistenz	Wichte des feuchten Bodens γ [kN/m ³]	Wichte des Bodens unter Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungswinkel des drainierten Bodens φ' [°]	Wirksame Kohäsion c' [kN/m ²]	Steife- modul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
Nr.	Benennung						
1a	Auffüllung	locker	17,0	9,0	27,5	0	8
1b		weich	18,0	8,0	25,0	3	3
2a	Geschiebe- lehm/ -mergel	weich, weich bis steif	19,0	9,0	27,5	5	4
2b		steif, steif bis halbfest	20,0	10,0	27,5	10	8
2c		halbfest	21,0	11,0	27,5	15	12
3a	Schmelz- wassersand	locker	19,0	10,0	32,5	0 (2) ¹⁾	15
3b		mitteldicht	20,0	11,0	35,0	0 (2) ¹⁾	30

¹⁾ Kohäsion, die für den erdfeuchten Zustand gilt. Ansetzbar für bauzeitliche Bemessungen bei Schutz des Bodens gegen Austrocknung oberhalb des Grundwassers.

Eine Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche inklusive der entsprechenden Kennwerte ist in Anlage A 4 enthalten.

3.3 Hydrogeologische Verhältnisse

Mit den durchgeführten Baugrunderkundungen im Dezember 2024 konnte kein Grundwasser festgestellt werden. Gemäß weiteren Recherchen liegt nach der „Grundwasserdynamik 2022 (1m)“ (U 10) das Grundwasser im Untersuchungsgebiet bei ca. 115 m ü. NHN.

In der Nähe des Bauvorhabens befindet sich eine öffentliche Grundwassermessstelle, die zur weiteren Einschätzung der Grundwasserverhältnisse herangezogen werden kann. Die Grundwassermessstelle ist ca. 700 m östlich vom Untersuchungsbereich entfernt. Es handelt sich um die Messstelle 46401517_2 Leipzig, Heiterblick, die seit 1994 Werte aufzeichnet und für Ihren Standort einen mittleren Grundwasserstand von 116,62 m ü. NHN angibt. In Tabelle 4 sind ausgewählte Grundwasserstände der genannten Messstelle dargestellt. Die aufgezeichneten Grundwasserdaten bestätigen damit die Recherchen zum erwarteten Grundwasserstand.

Tabelle 4: Grundwasserdaten der öffentlichen Messstelle (U 10)

Pegel Nr. (Messzeitraum)	aktueller Wert [m ü. NHN]	höchster Grundwasserstand (HW)		mittlerer Grundwasserstand (MW)	
		[m u. GOK]	[m ü. NHN]	[m u. GOK]	[m ü. NHN]
46401517_2 (seit 1994)	116,51 (01.03.2025)	10,83	117,63 (01.01.2011)	11,84	116,62

Gemäß Hochwassergefährdungskarte des Freistaat Sachsens (U 10) befinden sich der Untersuchungsstandort nicht in der Nähe eines Überschwemmungs- bzw. Überschwemmungsgefährdeten Gebietes. In niederschlagsreichen Zeiten ist grundsätzlich mit Schicht- bzw. Stauwasser oberhalb der wasserstauenden Schichten zu rechnen.

3.4 Untersuchungen zur Betonaggressivität und Stahlkorrosivität

Es erfolgte die Untersuchung bezüglich der Betonaggressivität und Stahlkorrosivität anhand von einer Bodenmischprobe (MP 1), die aus verschiedenen Horizonten der Bodenschichten 2 (Geschiebelehm/ -mergel) hergestellt worden ist. Die Laborergebnisse sind in U 7 enthalten.

Betonaggressivität:

Gemäß der Laboruntersuchung nach DIN 4030 wird der Boden als nicht betonangreifend eingeschätzt.

Stahlkorrosivität:

Die Untersuchung des Bodens auf Korrosionswahrscheinlichkeit unlegierter und niedriglegierter Eisenwerkstoffe sowie die Abschätzung der mittleren Korrosionswahrscheinlichkeit ergab die in Tabelle 5 dargestellten Ergebnisse.

Tabelle 5: Korrosionswahrscheinlichkeit unlegierter und niederlegierter Eisenwerkstoffe

Aufschlussart	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
Freie Korrosion (nur Bezug auf Bodenprobe)	III – hoch	
Freie Korrosion (mit Bezug auf umgebende Böden)	hoch	mittel

Die Untersuchungsergebnisse und deren Bewertung sind in der Anlage A 5 dargestellt.

4 FOLGERUNGEN UND EMPFEHLUNGEN

4.1 Bebaubarkeit / Einordnung in die Geotechnische Kategorie

Der Baugrund im Untersuchungsgebiet ist für die Bauaufgabe nach Abschnitt 1 geeignet.

Die Bauaufgabe ist nach Handbuch Eurocode 7-1 (U 12) der Geotechnischen Kategorie 2 zuzuordnen.

Gemäß U 11 befindet sich das Baufeld innerhalb der Erdbebenzone 0 sowie innerhalb der geologischen Untergrundklasse T.

4.2 Gründungsempfehlung zur geplanten Stützmauer

Genaue Angaben, wie etwa Gründungsordinaten und/oder die Bauteildicke zum geplanten Neubau einer Stützwand im Bereich von Streckenkilometer 12,275 bis Streckenkilometer 12,305 liegen uns nicht vor. Mit den durchgeführten Baugrundaufschlüssen liegt aber im Bereich der geplanten Stützwand der Aufschluss BS 9/24 vor. Dieser Aufschluss kann im Bereich der geplanten Stützwand als Baugrundmodell herangezogen werden.

4.2.1 Flachgründung

Sollte die Gründung der Stützwand als Flachgründung ausgeführt werden, gehen wir davon aus, dass sich die zukünftige Gründungsordinate im Horizont der Auffüllung befinden wird. Die Auffüllung ist im erkundeten Bereich bis 2,20 m unter Geländeoberkante angetroffen wurden und liegt in lockerer Lagerung vor. Diese Bodenschicht ist aus unserer geotechnischen nur bedingt als Gründungsschicht geeignet. Wir empfehlen daher zur Homogenisierung die Anordnung einer 10 cm starken Sauberkeitsschicht aus Magerbeton unterhalb der Gründung der geplanten Stützwand. Sollte mit dem anstehenden Boden keine ausreichende Tragfähigkeit erreicht werden, so werden tragfähigkeitserhöhende Maßnahmen, wie z.B. ein Bodenaustausch oder die Anpassung der Fundamentgeometrie empfohlen. Insofern ein Bodenaustausch vorgesehen wird, ist dieser mit gut abgestuftem, grobkörnigem und froststabilem Material auszuführen. Die Einbaudicke des Bodenaustausches sollte durch einen geotechnischen Sachverständigen festgelegt werden.

Eventuelle Auflockerungen der anstehenden Böden infolge des Aushubs sind fachgerecht nachzuverdichten. Eine frostsichere Gründung ist zu gewährleisten.

Die Fundamente der Stützmauer müssen grundsätzlich so beschaffen sein, dass:

- die Grundbruchsicherheit nach DIN 4017 gewährleistet ist und
- keine bauwerksschädlichen Setzungen bzw. Setzungsunterschiede eintreten.

4.2.2 Ausführung als Trägerbohlwand

Gemäß Aufgabenstellung (U 2) wird zur Ausführung der geplanten Stützwand eine mit Betonbohlen ausgefachte Trägerbohlwand in Erwägung gezogen. Sollte diese Variante zur Ausführung kommen, dann sind die folgenden Hinweise und Anforderungen für den vertikalen Lastabtrag von Trägerbohlwänden zu berücksichtigen.

Bei einer Ausfachung der Trägerbohlwand mit Holzbohlen ist auf einen guten Kraftschluss zwischen Bohlen und Boden zu achten. Eine Holzverbohlung sollte wegen Verrottungsgefahr komplett zurückgebaut werden. Alternativ kann auch eine verbleibende Spritzbetonausfachung gewählt werden. Die Bohlträger müssen dann allerdings u. U. ebenfalls im Boden verbleiben.

Im Zuge der weiteren Planung sind unter Ansatz der tatsächlichen Lasten Standsicherheitsnachweise gemäß EC 7 (U 12) zu führen. Die Werte gelten unter Beachtung der ergänzenden Forderungen, Empfehlungen und Hinweise der EA-Pfähle (U 22) und EAB (U 23).

Für Trägerbohlwände, die zum Abtrag vertikaler Lasten in Lockergesteinsschichten herangezogen werden gelten die in Tabelle 6 angegebenen Kennwerte für Spitzenwiderstand und Mantelreibung.

Tabelle 6: Spitzenwiderstand und Mantelreibung von Trägerbohlwänden

Baugrundschrift		Lagerungsdichte / Konsistenz	Spitzenwiderstand $q_{b,k}$ im Bruchzustand	Mantelreibung $q_{s,k}$ im Bruchzustand
Nr.	Benennung		[MN/m ²]	[MN/m ²]
1a	Auffüllung	locker	-	0,015
1b		weich	-	0,015
2a	Geschiebelehm/ -mergel	weich, weich bis steif	-	0,020
2b		steif, steif bis halbfest	0,625	0,024
2c		halbfest	1,375	0,031
3a	Schmelzwasser- sand	locker	-	0,035
3b		mitteldicht	15,00	0,058

Werden die Bohlträger eingerüttelt, sind die Werte für Mantelreibung und Spitzenwiderstand abzumindern. Es wird empfohlen, den letzten Meter in jedem Fall zu rammen, um die Ausbildung eines Bodenpfropfs sicher zu stellen. Sollten Auflockerungsbohrungen zum Einbringen der Bohlträger zum Einsatz kommen, sind die Werte für Mantelreibung und den Spitzenwiderstand ebenfalls abzumindern. Alternativ können die Bohlträger in bauzeitlich verrohrte Bohrlöcher eingestellt werden. Bei Verwendung von Austauschbohrungen sind die angegebenen Kennwerte für den Spitzenwiderstand und die Mantelreibung nach Tabelle 6 nicht anzusetzen. Dementsprechend sind Kennwerte für das eingesetzte Austauschmaterial zu verwenden.

Die Anwendung der oben angegebenen Erfahrungswerte setzt voraus, dass eine gewisse Vertikalverschiebung der Spundwand / Bohlträger zugelassen werden kann. Anderenfalls sind die Werte abzumindern.

4.3 Tragschichtsystem

Entsprechend der vorliegenden Aufgabenstellung (U 2) sowie den weiteren Hinweisen (U 3) und eigenen Annahmen werden im Folgenden die Randbedingungen für die geplanten Arbeiten am Gleis 28N des Leipzig-Schönefelder Bahnhofes im Bereich von Streckenkilometer 11,900 bis Streckenkilometer 12,600 dargestellt:

- Rangier- bzw. Abstellgleis
- Absenkung der Gleisgradienten von bis zu 2,40 m
- horizontale Verschiebung der Gleislage von bis zu 1,72 m
- Gleisbelastung $\leq 6000 \text{ t/d}$
- Geschwindigkeit $\leq 80 \text{ km/h}$
- es liegen keine Gleislageprobleme vor
- es wird von keinem erhöhtem Instandhaltungsaufwand ausgegangen
- auf Höhe des zukünftigen Planums befinden sich gemischtkörnige bis feinkörnige Auffüllungen und Geschiebelehm-/mergel
- es wird von einer funktionierenden und ausreichend dimensionierten Entwässerung, z.B. Bahngraben mit entsprechender Querneigung des Planums zur Einhaltung eines hydrologischen Falles 1/2 nach Gleisumbau ausgegangen
- es kommt das Kriterium der Verbesserung/Erneuerung zum Ansatz.

Im Folgenden werden zwei Varianten zur Bemessung des Tragschichtaufbaus des geplanten Gleis 28N aufgezeigt. Die gewählten Randbedingungen sind im Rahmen der weiteren Planung zu prüfen und ggfs. anzupassen.

4.3.1 Variante 1 - Einbau einer Schutzschicht gemäß Ril 836.4101

Gemäß der in Abschnitt 4.3 genannten Randbedingungen und in Verbindung mit Modul 836.4101A01 bzw. 836.4101A02 (Verbesserung/Erneuerung) ergeben sich die in Tabelle 7 bis Tabelle 8 dargestellten Anforderungen an das Tragschichtsystem des Gleises.

Tabelle 7: Ausgangssituation nach RIL 836 (U 20)

maßgebende Bodenart	Schluffe und Tone
Bereich	km 11,900 bis km 12,600
Bodengruppen nach DIN 18196	UL und TL
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 17	F3
Frosteinwirkungsgebiet nach Ril 836.4101A04	II
Hydrologischer Fall nach Ril 836.4101A05	1/2
Kriterium	Verbesserung/Erneuerung
Geschwindigkeit Gleisbelastung	$v \leq 80 \text{ km/h}$ $\leq 30.000 \text{ Lt/d}$
angesetzter Berechnungsmodul E_H [MN/m ²]	20

Tabelle 8: Anforderungen Unterbau/Untergrund für $v_e \leq 80 \text{ km/h}$ gemäß U 20

Bereich		Anforderung
Planungskriterium		Verbesserung/Erneuerung
Geschwindigkeit		$v_e \leq 80 \text{ km/h}$
Oberbauart		Schotter
Tragschicht / Schutzschicht	OFTS (Oberfläche Tragschicht)	$E_{v2} \geq 40 \text{ MN/m}^2$ $E_{vd} \geq 30 \text{ MN/m}^2$
	Verdichtung	$D_{Pr} \geq 0,97$
Unterbau	Planum	$E_{v2} \geq 20 \text{ MN/m}^2$ ³⁾ $E_{vd} \geq 20 \text{ MN/m}^2$ ¹⁾
	Im erdbautechnisch abzusichernden Tragbereich (bis 1,5 m unter SO)	bestehender Unterbau: mindestens weich ($I_c \geq 0,60$) bzw. mindestens lockere Lagerung ($D > 0,2$) für Neuschüttungen: $D_{Pr} \geq 0,97$ (für GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST, OK); $D_{Pr} \geq 0,95$, $n_A \leq 12 \%$ (für GU* GT*, SU*, ST*, U, T); bis Dammsohle
Dicke frostsicherer Aufbau ²⁾		F1 (--); F2 (35 cm); F3 (45 cm)
Regeldicke der Schutzschicht für Frosteinwirkungsgebiet II		F1 (20 cm); F2 (20 cm); F3 (20 cm)

¹⁾ gilt für gemischtkörnige Böden. Für grobkörnige Böden ist ein Aufschlag von 5 MN/m² einzuhalten.

²⁾ bezogen auf UK Schwelle.

³⁾ Bei befahren des Planums mit schweren Transportfahrzeugen ist ein $E_{v2} \geq 30 \text{ MN/m}^2$ erforderlich, damit keine Schädigung des Planums eintreten kann (z.B. tiefe Spurrillen). Bei aufweichungsgefährdeten Böden ist zur Aufrechterhaltung des Baubetriebes eine Bodenverbesserung des Planums mit Bindemittel sinnvoll, um die Tragfähigkeit des Planums auch nach Niederschlagen zu gewährleisten.

Entsprechend der Regelanforderungen der Ril 836 und in Hinblick auf die genannten Randbedingungen in Abschnitt 4.3 wäre für den vorliegenden Fall (Berechnungsmodul $E_H = 20 \text{ MN/m}^2$ und hydrologischer Fall 1/2) eine Mindesttragschichtdicke von 0,25 m notwendig. Maßgeblich hierbei ist das Kriterium auf Tragfähigkeit. In Anbetracht an die deutlich geringere Gleisbelastung von maximal 6000 t/d und der im herangezogenen Kriterium maximal möglichen 30000 t/d ist aus unserer Sicht eine Bemessung der Tragschicht ausschließlich auf Frostsicherheit möglich. Im Rahmen der Bemessung der Tragschicht auf ausschließlich Frostsicherheit ergibt sich unter Berücksichtigung der weiteren Anforderungen gemäß Ril 836 eine Tragschicht von 0,20 m als erforderliche Mindestdicke einer Schutzschicht.

Der Untergrund wird als nicht versickerungsfähig eingestuft. Daher ist gemäß RIL 836 als Regelschutzschichtausbildung bei der o. g. Mindestdicke der Schutzschicht die Anwendung einer undurchlässigen Schutzschicht (PSS) aus KG1 vorzusehen.

Dafür sind folgende Maßnahmen erforderlich:

- Vollständiger Ausbau des Bodens bis mindestens 0,90 m unter geplanter SO
- Nachverdichtung der Aushubsohle und Prüfung der Tragfähigkeit gemäß Tabelle 8
- Einbau einer 1-lagigen 0,20 m dicken Schutzschicht (KG1) einschließlich Verdichtung der Schutzschicht und Prüfung von Tragfähigkeit und Dichte gemäß U 20
- Einbau des neuen Schotteroberbaus (0,7 m).

Voraussetzung für die v. g. Maßnahmen sind günstige Witterungsbedingungen und kein direktes Befahren der Aushubsohlen mit schweren Transportfahrzeugen. Bei ungünstigen Witterungsbedingungen und/oder bei Befahren mit schweren Transportfahrzeugen sind zusätzliche Maßnahmen (z. B. Bodenaustausch) erforderlich.

4.3.2 Variante 2 - alternative Bemessung

Unter Berücksichtigung der zukünftig angedachten Funktion und Nutzung des Gleises als Stumpfgleis für Abstell- und Rangiertätigkeiten und einer deutlichen Unterschreitung der Streckengeschwindigkeit von maximal 80 km/h und der Gleisbelastung von maximal 30.000 Lt/d (Einstufungskriterien nach Ril 836.4101A02) kann unter bestimmten Voraussetzungen alternativ auf eine Schutzschicht verzichtet werden. Nach jetzigem Kenntnisstand wird von einer Befahrung dieses 500 m langen Stumpfgleises durch lediglich 3 Zügen mit 3 Anhängern und einer geschätzten Maximalgeschwindigkeit von 40 km/h ausgegangen.

Mit den Ausführungen der Ril 836.4101 Abs. 4(2) im Zusammenhang mit dem Entscheidungsdiagramm für Planumsverbesserung der Ril 836.4105A01 wird explizit und im Grundsatz auf einen möglichen Verzicht des Einbaus einer Schutzschicht beim „Neubau von

Gleisen von Abstell- und Rangieranlagen“ hingewiesen. Damit kann aus unserer Sicht und unserer Interpretation der Ril 836 mit der geplanten Gradientenabsenkung von bis zu 2,40 m auch hier das Entscheidungsdiagramm für Planumsverbesserung der Ril 836.4105A01 zur Anwendung kommen und damit auf den Einbau einer Schutzschicht verzichtet werden. In Hinblick auf die mechanische Filterstabilität zwischen Schotter und den anstehenden feinkörnigen Böden im Planum und einer Verbesserung der Frostsicherheit sollte auf der sicheren Seite liegend jedoch als Trenn- und Schutzschicht der Einbau eines Geokunststoffes (Vliesstoff) der Robustheitsklasse GRK 5 unter Berücksichtigung der Vorgaben der Ril 836.4105A03 erfolgen. Des Weiteren ist zur Entwässerung das Planum mit entsprechender Neigung zu einer Bahnmulde auszubilden.

Die alternative Bemessung mit Verzicht auf den Einbau einer Schutzschicht und dem Einbau eines Geokunststoffes bedarf der Zustimmung des Anlagenverantwortlichen.

4.4 Rammbarkeit des Untergrundes

Im geplanten Umbaubereich ist bei Streckenkilometer 12,300 der Neubau einer Stützwand geplant. Eine Ausführungsvariante sieht eine mit Betonbohlen ausgefachte Trägerbohlwand vor. Des Weiteren ist im Zuge dieser Arbeiten die Neugründung mittels Rammrohren zweier Signale im Bereich der Stützwand vorgesehen.

Eine Klassifizierung der Böden hinsichtlich ihrer Rammfähigkeit (z. B. nach DIN-Norm) gibt es nicht. Die in Tabelle 9 wiedergegebene Einschätzung zur Rammfähigkeit basiert auf der Grundlage der erkundeten Bodenarten, Lagerungsdichten und den Erfahrungen mit vergleichbaren Böden. In allen erkundeten Schichten ist es möglich, dass aufgrund der Entstehung Hindernisse, Steine, Blöcke und große Blöcke im Boden vorhanden sind, sodass ggf. Rammhilfen notwendig sein können.

Tabelle 9: Einschätzung zur Rammbarkeit

Baugrundschrift		Lagerung/ Konsistenz	Rammfähigkeit ¹⁾
Nr.	Benennung		
1b	Auffüllung	locker	leicht rammbaar
1c		weich	
2a	Geschiebelehm/ -mergel	weich, weich bis steif	leicht rammbaar
2b		steif, steif bis halbfest	
2c		halbfest	leicht bis mittelschwer rammbaar
3a	Schmelzwassersand	locker	leicht bis mittelschwer rammbaar
3b		mitteldicht	mittelschwer bis sehr schwer rammbaar

¹⁾ Hindernisse können aufgrund der Entstehung vorhanden sein, sodass ggf. Rammhilfen erforderlich sein können.

In der Auffüllung (Schicht 1) ist generell mit Steinen, Blöcken o. ä. zu rechnen, die die Rammfähigkeit des Untergrundes wesentlich verschlechtern können. Sofern die Auffüllung keine größeren Bestandteile enthält, ist je nach Lagerungsdichte bzw. Konsistenz die Auffüllung als leicht rammbaar einzuschätzen.

Die Bodenschicht 2 (Geschiebelehm/-mergel) liegt in weicher bis halbfester Konsistenz vor. In weicher bis steif-halbfest Konsistenz ist der Boden als leicht rammbaar einzustufen. In halbfester Konsistenz ist von einer leicht bis mittelschweren Rammbarkeit auszugehen.

Der Schmelzwassersand (Schicht 3) konnte in lockerer bis mitteldichter Lagerung angetroffen werden. In lockerer Lagerung ist die Bodenschicht als leicht bis mittelschwer rammbaar einzuschätzen. In mitteldichter Lagerung wird der Boden mittelschwer bis sehr schwer rammbaar sein.

Allgemein ist ein fachgerechtes Rammen mit entsprechend (schwerer) Technik, ausreichend bemessener Bauteile und Erfahrung erforderlich. Für die gegebenenfalls notwendige Verbesserung der Rammfähigkeit z. B. bei dem Antreffen von Hindernissen im Boden sowie zur Hindernisbergung bzw. Beseitigung wird empfohlen, die nötige Technologie vorzuhalten.

Für Rammarbeiten wird empfohlen, zur Auswahl der Rammtechnologie und Rammgeräte eine Fachfirma einzuschalten und Proberammungen vorzusehen. Die vorgenommenen Einschätzungen zur Rammbarkeit schließen nicht die Erfahrungen von Baufirmen bei der Durchführung von Rammarbeiten mit ähnlichen Baugrundverhältnissen aus.

Das Einbringen sollte möglichst erschütterungsarm erfolgen, um Schäden an der ggf. vorhandenen, nicht zurückgebauten Gleisanlage zu vermeiden. Durch die Rammarbeiten ist mit Verdichtungssetzungen in locker gelagerten Schichten zu rechnen.

Grundsätzlich sind bei der Ausführung der Rammarbeiten die Regelungen der DIN 18394 zu beachten.

4.5 Baugrube und Wasserhaltung

Baugruben und Baugrubenböschungen sind gemäß DIN 4124 herzustellen und zu sichern. Die Regelungen der DIN 4124 sind zu beachten. Im Sinne von DIN 4124 sind bei der Beachtung der darin enthaltenen Hinweise und Forderungen die erkundeten Baugrundsichten im erdfeuchten Zustand bei senkrechter Schachtung bis 1,25 m Tiefe kurzzeitig standfest. Anderenfalls sind entsprechende Böschungen vorzusehen. Unbelastete Böschungen über Grundwasser, mit Höhen $H \leq 5$ m und Böden mit mindestens weicher Konsistenz bzw. nichtbindige Böden können nach DIN 4124 mit einer Neigung von maximal 45° hergestellt werden. Bei mindestens steifer Konsistenz der Böden und sonstiger Einhaltung v. g. Randbedingungen kann eine Böschungsneigung von maximal 60° hergestellt werden. Anderenfalls sind gemäß DIN 4124 Standsicherheitsnachweise zu führen.

Für Böschungsbereiche mit Belastungen (z. B. Nachbargleis in Betrieb, sonstige Verkehrslasten) an den Böschungsschultern und Böschungen unter Einfluss von Wasser sowie in Bereichen von weichen bindigen Böden ist ein Standsicherheitsnachweis zu führen oder ein Verbau vorzusehen. Die weiteren Anforderungen der DIN 4124 sind zu beachten.

Es ist planerisch zu prüfen, ob bei den Baumaßnahmen in die Sicherungsbereiche gemäß U 20 (siehe Bild 1) eingegriffen wird. Sollte in die Sicherungsbereiche eingegriffen werden, dann sind Verbaumaßnahmen mit statischem Nachweis, Sicherungen ohne erforderlichen statischen Nachweis bzw. freie Böschungen möglich.

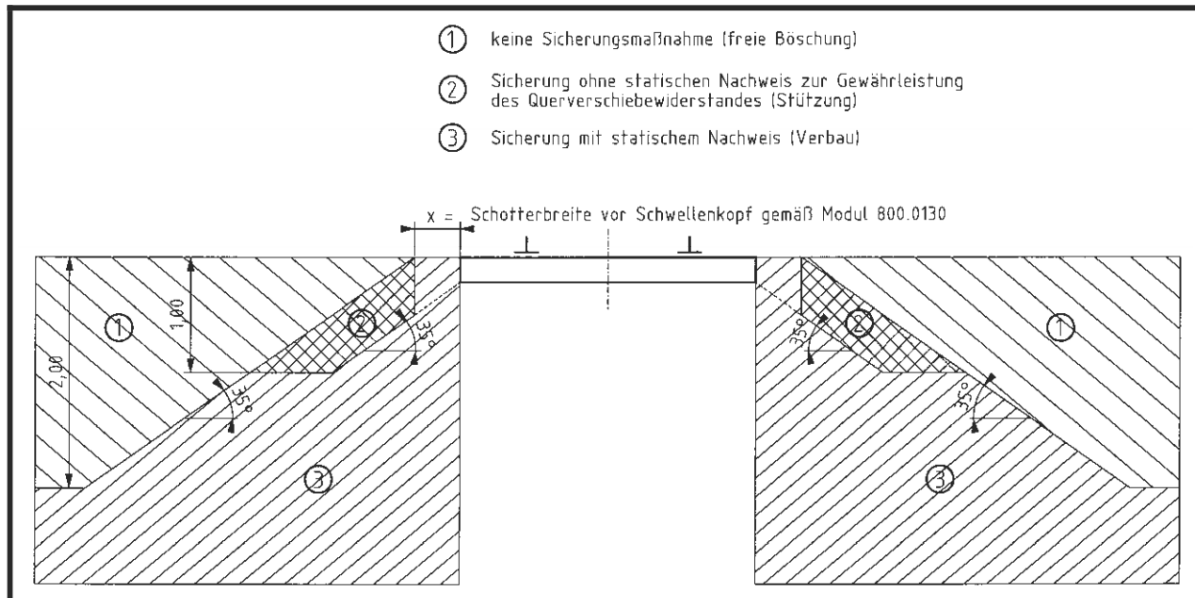


Bild 1: Sicherungsbereiche gemäß Ril 836.4305 (U 20)

Die Anwendung der Sicherungsbereiche mit den in Bild 1 dargestellten geometrischen Verhältnissen setzt gemäß Ril 836.4305 einen geeigneten Baugrund mit mindestens mitteldichter Lagerung bzw. mindestens steifer Konsistenz voraus. Entsprechend der Ergebnisse der Baugrunderkundung sind die Voraussetzungen für das Untersuchungsgebiet in der Gesamtheit nicht gegeben. Insbesondere die Auffüllung wurde in lockerer Lagerung erkundet. Es kann daher ein Verbau zur Sicherung der benachbarten Gleise in Teilbereichen erforderlich werden.

Grundwasser wurde entsprechend Abschnitt 3.3 bei den Erkundungsarbeiten nicht angetroffen und ist nach derzeitigem Kenntnisstand für die Bauaufgabe nicht relevant. Aufgrund der örtlichen Morphologie ist mit Stau- bzw. Schichtenwasser auf OK Wasserstauer zu rechnen. Somit sollte zur Fassung und Ableitung von ggf. auftretendem Schichtenwasser und/oder Oberflächenwasser, im Rahmen der Planung eine offene Wasserhaltung zur Trockenhaltung von möglichen Baugruben berücksichtigt werden.

4.6 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Nach DWA-A 138 (U 26) liegt der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich von Lockergesteinen etwa zwischen $k = 1 \leq 10^{-3}$ bis $1 \leq 10^{-6}$ m/s. Nach diesem Arbeitsblatt gelten Böden, welche innerhalb dieses Bereiches liegen, als versickerungsfähig. Ferner sollte die Mächtigkeit des Sickerraumes (Gesteinskörper, der zum Betrachtungszeitpunkt kein Grundwasser enthält), bezogen auf den mittleren höchsten Grundwasserstand grundsätzlich

mindestens 1 m betragen, um eine ausreichende Sickerstrecke für eingeleitete Niederschlagsabflüsse zu gewährleisten.

Das Untersuchungsgebiet wird entsprechend den angetroffenen Baugrundsichten aus geotechnischer Sicht als nicht versickerungsfähig eingestuft. In Tabelle 2 werden für die erkundeten Baugrundsichten Durchlässigkeitswerte auf Basis der Laborversuche und Erfahrungswerten angegeben. Grundsätzlich ist die Auffüllung (Schicht 1) im Untersuchungsgebiet als versickerungsfähig einzustufen. Die Auffüllung kann lediglich lokal aufgrund ihrer Zusammensetzung auch außerhalb des festgelegten versickerungsfähigen Bereichs liegen. Dennoch ist eine Sickerstrecke von mindestens 1 m unter GOK im Untersuchungsgebiet unter den in Abschnitt 3.3 festgestellten Grundwasserverhältnissen grundsätzlich gegeben. Mit der tieferliegenden Schicht 2 (Geschiebelehm bzw. -mergel) wurde eine schlecht bis gar nicht versickerungsfähige Schicht erkundet. Diese wirkt wasserstauend und kann Schichtenwasser führen. Die Schicht 3 hingegen (Schmelzwassersand) ist als versickerungsfähig einzuschätzen.

4.7 Wiederverwendbarkeit von Aushubmaterial

Anfallendes Aushubmaterial sollte nach Möglichkeit der Wiederverwendung zugeführt werden. Hierfür ist die Eignung des Aushubmaterials für die Verdichtung und den qualifizierten Erdbau entscheidend.

Mit dem Gleisumbau fällt vor allem Aushubmaterial aus der Auffüllung (Schicht 1) an. In diesen Schichten wurden vor allem gemischtkörnige Böden erkundet. Die gemischtkörnigen Böden sind nur mit gesonderten Maßnahmen für den qualifizierten Erdbau mit Verdichtungsanforderungen geeignet. Diese Maßnahme kann z.B. die Separierung ungeeigneter Bestandteile sein. Die grobkörnigen Böden können mit dem entsprechenden Nachweis für den qualifizierten Erdbau mit Verdichtungsanforderungen geeignet sein. Die feinkörnigen Böden können z.B. unter Zugabe von Bindemitteln für den qualifizierten Erdbau geeignet sein.

Neben der Auffüllung können aufgrund der wechselhaften Lagerung des Geschiebelehms bzw. -Mergels (Schicht 2) und des Schmelzwassersandes (Schicht 3) diese Bodenschichten ebenfalls anfallen. Die Bodenschicht 2 besteht vor allem aus feinkörnigen Böden mit geringem Anteil an gemischtkörnigen Böden. Diese Böden sind nur mit gesonderten Maßnahmen für den qualifizierten Erdbau mit Verdichtungsanforderungen geeignet. Solche Maßnahmen können z.B. die Separierung ungeeigneter Bestandteile oder die Verwendung von Bindemitteln sein.

Der Schmelzwassersand, Schicht 3 wurde als gemischtkörniger Boden angesprochen. Diese Böden sind ebenfalls nur mit gesonderten Maßnahmen für den qualifizierten Erdbau mit Verdichtungsanforderungen geeignet.

Bei der Wiederverwendung sind die Vorgaben der Ersatzbaustoffverordnung (U 24) zu befolgen und abfallfachliche Untersuchungen an dem Bodenmaterial durchzuführen. Außerdem sind bei der Wiederverwendung entsprechende Nachweise für den qualifizierten Erdbau mit Verdichtungsanforderungen zu führen.

Vor der Wiederverwendung sollte die abfallfachliche Untersuchung in Abschnitt 5 betrachtet werden.

5 ABFALLFACHLICHE UNTERSUCHUNG

5.1 Probenahme und Analytik

Im Rahmen des Auftrages waren orientierende, abfallfachliche Untersuchungen des Gleisschotters und des gleisnahen Bodenmaterials im Bereich der Weiche und des Rangiergleises durchzuführen. Außerdem wurden abfallfachliche Untersuchungen an dem Randwegmaterial und der anstehenden Auffüllung durchgeführt. Dazu wurden im Zuge der Baugrunderkundungen und Schotterschürfen Umweltproben entnommen und als Mischproben (MP) untersucht. Die Bodenproben aus den jeweiligen Bereichen (Weiche, Rangiergleis, Randwegmaterial und Auffüllung) wurden aufgrund ihrer augenscheinlichen ähnlichen Belastung und Funktion zu Mischproben zusammengefasst. Eine Übersicht aller entnommenen und analysierten Umweltproben ist in Tabelle 10 dargestellt.

Tabelle 10: Übersicht der entnommenen Umweltproben

Aufschluss	Tiefe [m u. GOK]	Lage / Material	Analytik
MP 1	Sch 2/24, Sch 3/24 & Sch 4/24	Weiche	RIL 880.4010, Ausgabe 2023: Tab. 4 Gleisschotter
MP 2	Sch 1/24, Sch 5/24, Sch 6/24 & Sch 7/24	Rangiergleis	RIL 880.4010, Ausgabe 2023: Tab. 4 Gleisschotter
MP 3	Sch 2/24, Sch 3/24 & Sch 4/24	Weiche	RIL 880.4010, Ausgabe 2023: Tab. 5 gleisnahes mineralisches Material
MP 4	Sch 1/24, Sch 5/24, Sch 6/24 & Sch 7/24	Rangiergleis	RIL 880.4010, Ausgabe 2023: Tab. 5 gleisnahes mineralisches Material
MP 5	BS 1/24, BS 2/24, BS 4/24, BS 5/24, BS 8/24, BS 11/24	Randwegmaterial 0 - 1 m	RIL 880.4010, Ausgabe 2023: Tab. 5 gleisnahes mineralisches Material
MP 6	BS 1/24, BS 2/24, BS 3/24, BS 4/24, BS 5/24, BS 6/24, BS 7/24, BS 9/24, BS 10/24 & BS 11/24	Randwegmaterial 1 m +	Koppeluntersuchung EBV-BM/BG-0* und LAGA-Boden

Die ausgeführten abfallfachlichen Untersuchungen dienen ausschließlich zur orientierenden Einstufung der angetroffenen Bodenschichten im Rahmen der Planung. Im Zuge der weiteren Planungen bzw. der Baumaßnahme sind bei eventuellem Aushub der betreffenden Schichten weitere und vertiefenden abfallfachliche Untersuchungen entsprechend den länderspezifischen Vorschriften durchzuführen.

Die Umweltanalytik wurde durch die ERGO Umweltinstitut GmbH in Dresden (U 6) durchgeführt. Die Prüfberichte mit den einzelnen Parametern der abfalltechnischen Laborversuche gemäß den entsprechenden Richtlinien sind in A 6 zusammengestellt.

5.2 Darstellung und Bewertung der Analyseergebnisse

Durch den Fahrbetrieb der Züge und andere Umwelteinflüsse sind grundsätzlich folgende Kontaminationen möglich:

- organische und anorganische Verbindungen durch Ladegutkontamination,
- organische Verbindungen durch Fäkalien offener Fallrohr-WC's,
- organische Mineralölkohlenwasserstoffe von Schmier-/Betriebsmitteln der Schienenfahrzeuge,
- Metallabrieb von rotierenden Verschleißteilen,
- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK) aus Tränkmitteln für Holzschwellen,
- Pflanzenschutzmittel aus der Unkrautbekämpfung.

Darüber hinaus können die künstlich eingebauten Auffüllungen Schadstoffe aufweisen.

5.2.1 Gleisschotter und gleisnahe Böden

Im Zuge der geplanten Baumaßnahme gehen wir von einer vollständigen Bettungserneuerung aus. Unter dieser Annahme wurden Gesamtschotterproben analysiert. Bei den gleisnahen Böden wurde der eigentliche c-Horizont analysiert. In Abhängigkeit von den analysierten Schadstoffgehalten wurde damit für den Gleisschotter die in nachfolgender Tabelle enthaltenen Zuordnungswerte für Feststoff und Eluat gemäß Ril 880 (U 21) ermittelt. Entsprechend Ril 880 erfolgt die Auswertung des Gleisschotters im Eluat nach EBV, Anl. 1 Tab. 2 (U 24) und im Feststoff in Anlehnung an LAGA M20 1997 bzw. 2004 (U 25). Die gleisnahen Böden werden im Eluat nach EBV, Anl. 1, Tab. 3 (U 24) und im Feststoff in Anlehnung nach LAGA M20, 2004 (U 25) ausgewertet.

Tabelle 11: Klassifizierung des untersuchten Schotters und gleisnahen Böden

Probe	Lage / Bereich	Analyse	Zuordnungswert nach Ril 880 / EBV / LAGA
MP 1	Gleisschotter, Weiche	Feststoff (LAGA)	Z2 (PAK ₁₆)
		Eluat (EBV-GS)	> GS-3 (AMPA)
MP 2	Gleisschotter, Rangiergleis	Feststoff (LAGA)	Z1 (As, Cu, Zn)
		Eluat (EBV-GS)	GS-3 (AMPA)
MP 3	gleisnaher Boden, Weiche	Feststoff (LAGA)	Z2 (PAK ₁₆ , TOC)
		Eluat (EBV-BM)	BM-F1 (PAK ₁₅)
MP 4	gleisnaher Boden, Rangiergleis	Feststoff (LAGA)	Z2 (PAK ₁₆)
		Eluat (EBV-BM)	BM-F0* (PAK ₁₅)
MP 6	gleisnaher Boden, Randwegmaterial	Feststoff (LAGA)	> Z2 (TOC)
		Eluat (EBV-GS)	BM-0* (el. LF, Cu, Zn, PAK ₁₅)

Einsatzmöglichkeiten von Gleisschotter als mineralischer Ersatzbaustoff in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2 Tabelle 9 bis Tabelle 12 (U 24) entnommen werden. Die Einsatzmöglichkeiten von gleisnahen Böden als mineralischer Ersatzbaustoff in technischen Bauwerken sind in der EBV, Anlage 2 Tabelle 5 bis Tabelle 8 (U 24) dargestellt. Generell sind die gültigen Vorschriften, Verordnungen und Gesetze zu beachten und einzuhalten.

5.2.2 Auffüllung

In Abhängigkeit von den analysierten Schadstoffgehalten werden in nachfolgender Tabelle die ermittelten Zuordnungswerte nach LAGA für den Boden, Tabelle II. 1.2-1 (U 25) sowie Einbauklasse nach Ersatzbaustoffverordnung, Anl. 1, Tab. 3 (U 24) angegeben.

Tabelle 12: Klassifizierung der untersuchten Bodenproben

Probe	Lage / Bereich	Bodenart	Analyse	Zuordnungswert / Einbauklasse (maßgebende Parameter)
MP 6	Randwegmaterial	Auffüllung	LAGA Boden	Z0 (-)
			EBV	BM-0* (el. LF, Cu, Zn, PAK ₁₅ , Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt)

Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken können der EBV, Anlage 2 Tabelle 5 bis Tabelle 8 (U 24) entnommen werden. Generell sind die gültigen Vorschriften, Verordnungen und Gesetze zu beachten und einzuhalten.

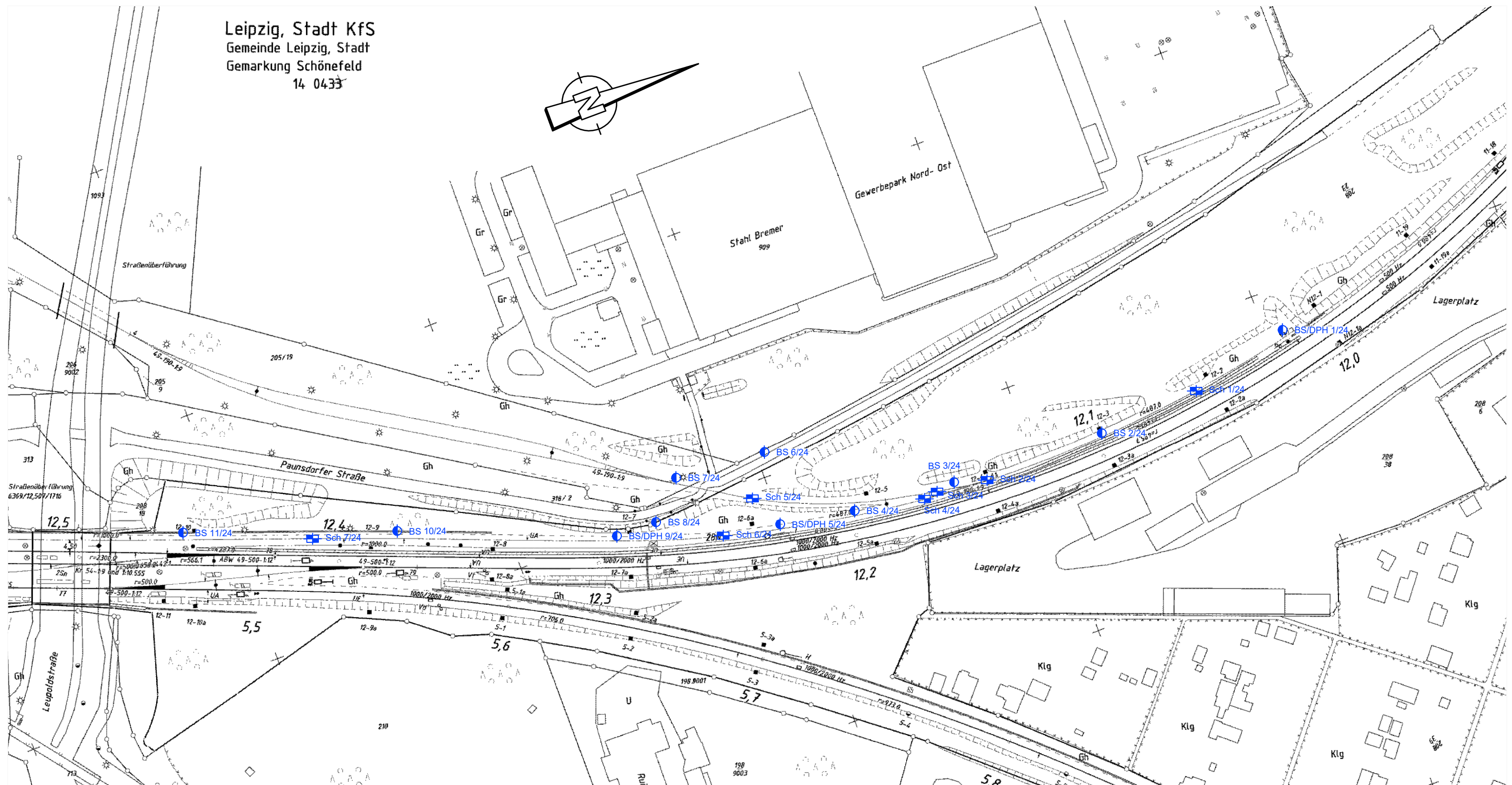
6 HINWEISE

Die in Höhe des Planums anstehenden Böden sind zum Teil wasserempfindlich und aufweichungsgefährdet, reagieren sensitiv gegenüber Erschütterungen und können bereichsweise veränderlich fest sein.

Das Planum sollte nach Möglichkeit nicht befahren werden und sollte bauzeitlich (insbesondere bei längerer Liegezeit) vor Frost und Nässe bzw. zu starker Sonneneinstrahlung (Austrocknung) durch geeignete Maßnahmen geschützt werden, z.B. durch Belassen einer mind. 0,3 m starken Schutzschicht oder das Auslegen von Stahlplatten.

Für die Erdbauarbeiten, z. B. Rückverfüllung der Baugrube im Straßen- bzw. Dammbereich sowie Einbringung des Baugrubenverbaus werden, neben der Eigenüberwachung durch den Bauausführenden, Kontrollprüfungen durch den Bauherrn empfohlen. Des Weiteren sollten Abnahmen und Überprüfungen von eventuellen Aushubsohlen durch den Baugrundgutachter erfolgen.

X:\2024\24-2108-1_Sw_Lpz-Schönefeld_Str_6369\50_CAD\52_Lagepläne\24-2108-1.dwg * Aufschlusslageplan



Legende:

- BS/DPH 1/24 Kleinrammbohrung / Schwere Rammsondierung mit Nr./Jahr
- BS 2/24 Kleinrammbohrung mit Nr./Jahr
- Sch 1/24 Schürf mit Nr./Jahr

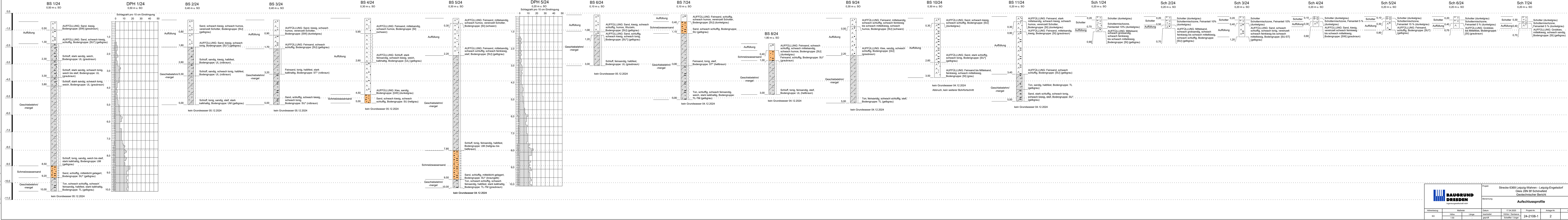


Projekt
Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf
Gleis 28N Bf Schönefeld
Geotechnischer Bericht

Benennung
Aufschlusslageplan

Höhenbezug	Maßstab	Datum	31.03.2025	Projekt-Nr.	Anlage-Nr.	Index.
-	1 : 1500	bearbeitet	Scheffler	24-2108-1	1	-
		geprüft	Unger			

X:\2024\2108-1_Schönefeld_Str.6369\00_Aufschlüsse\A2_Aufschlussprofil.dwg "A.2



		Projekt Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf Gleis 28N Bf Schönefeld Geotechnischer Bericht			
Benennung		Aufschlussprofile			
Höhenbezug	Maßstab		Datum	17.04.2025	Projekt-Nr.
	Höhe	Länge			
SO	1:50	-	bearbeitet geprüft	Köhler / Santava Scheffler / Unger	24-2108-1
Anlage-Nr.			Index		
2			-		

Gleis 28N Bf Schönefeld
Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf
Geotechnischer Bericht

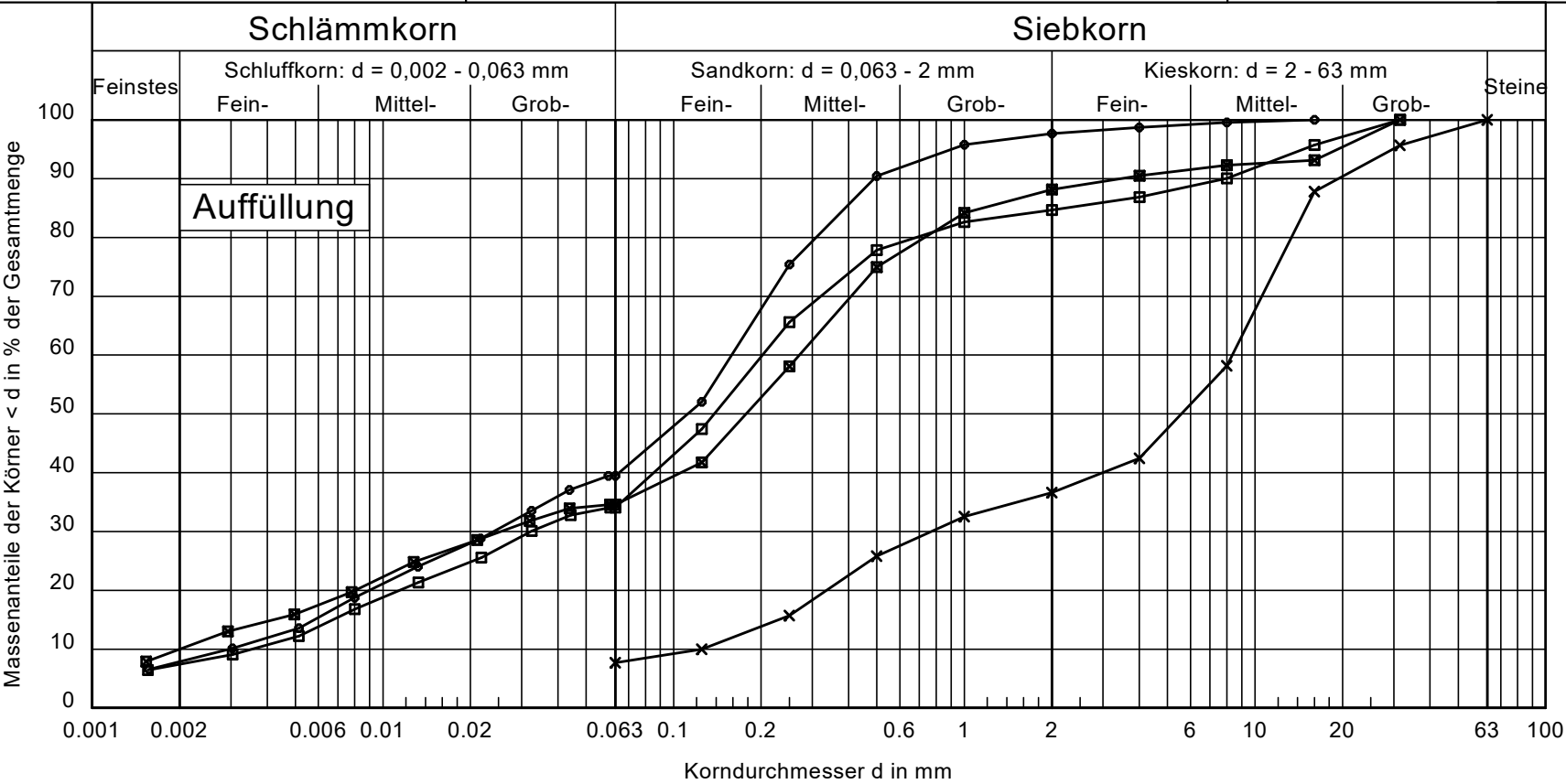
Bearbeiter: Herr Balas Datum: 04.02.2025

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4

KÖRNUNGSLINIE



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH
LABOR
Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de



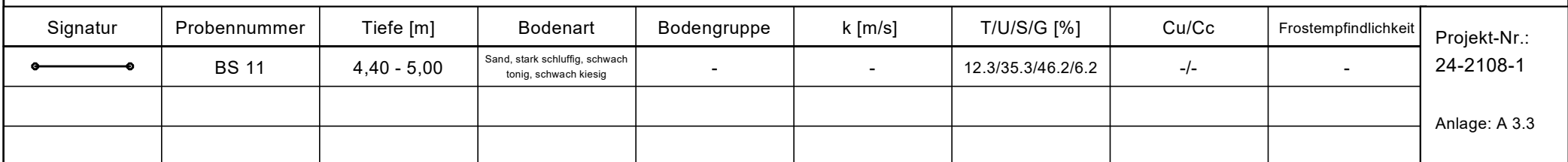
Signatur	Probennummer	Tiefe [m]	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (Seiler)	T/U/S/G [%]	Cu/Cc	Frostempfindlichkeit	Projekt-Nr.: 24-2108-1 Anlage: A 3.1
●—●	BS 10	0,30 - 1,30	Sand, stark schluffig, schwach tonig	SU*	$4.3 \cdot 10^{-7}$	7.6/31.9/58.2/2.3	53.6/1.2	F3	
×—×	BS 9	1,50 - 2,20	Kies, sandig, schwach schluffig	GU	$6.8 \cdot 10^{-4}$	- /7.7/28.9/63.4	66.6/0.6	F2	
□—□	BS 2	0,80 - 1,60	Sand, schluffig, kiesig, schwach tonig	SU*	$9.4 \cdot 10^{-7}$	7.2/26.9/50.6/15.3	56.9/1.5	F3	
■—■	BS 6	1,00 - 1,20	Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig	SU*	-	9.6/25.0/53.6/11.8	135.3/1.2	F3	

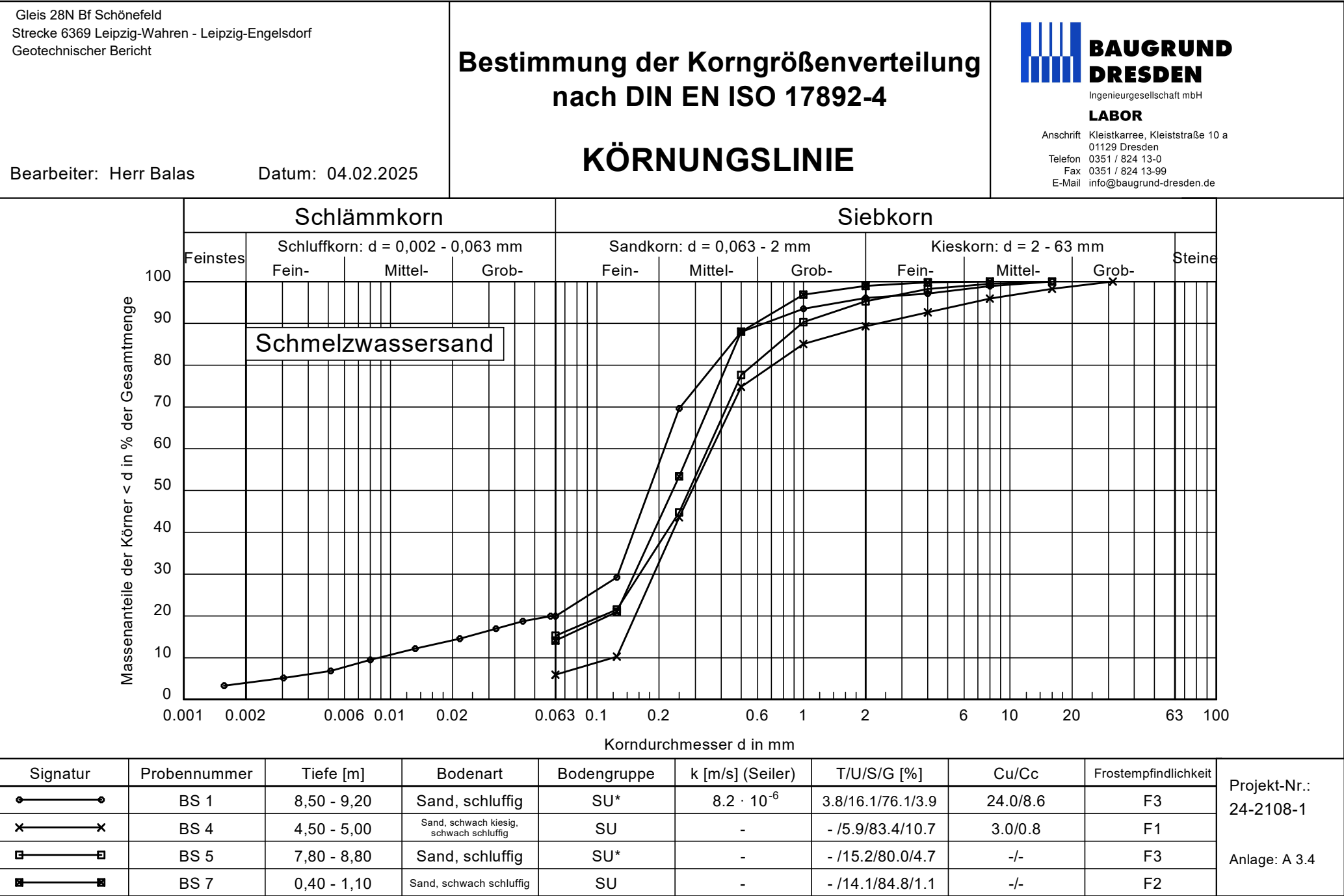
Signatur	Probennummer	Tiefe [m]	Bodenart	Bodengruppe	k [m/s] (Kaubisch)	T/U/S/G [%]	Cu/Cc	Frostempfindlichkeit	Projekt-Nr.: 24-2108-1 Anlage: A 3.2
	BS 3	3,20 - 4,20	Sand, schluffig, schwach kiesig, schwach tonig	SU*	$9.8 \cdot 10^{-8}$	10.0/23.0/53.6/13.4	116.6/2.2	F3	

Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4



KÖRNUINGSLINIE





Gleis 28N Bf Schönefeld

Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf
Geotechnischer Bericht



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Aufschlussnummer: BS 9

Entnahmetiefe: 2,20 - 3,20 m

Baugrundschrift: Geschiebelehm

Bodengruppe nach DIN 18196: TL

Bearbeiter: Balas

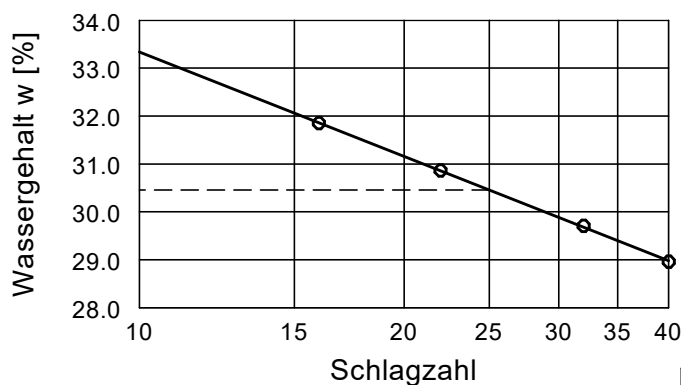
Datum: 05.02.2025

Projekt-Nr: 24-2108-1

Anlage: 3.5

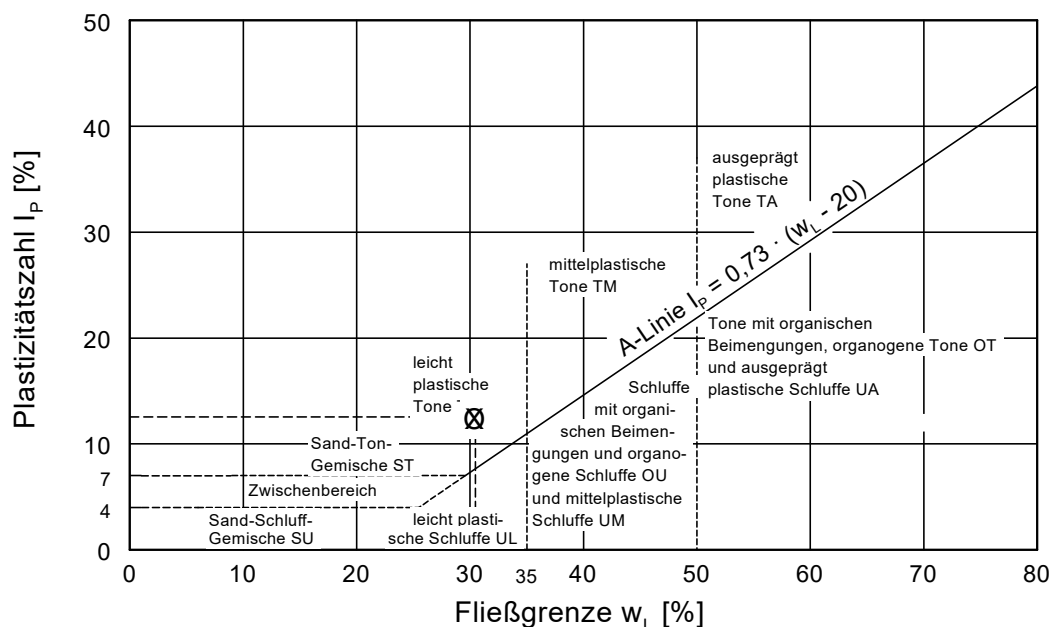
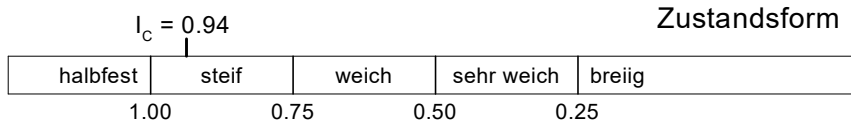
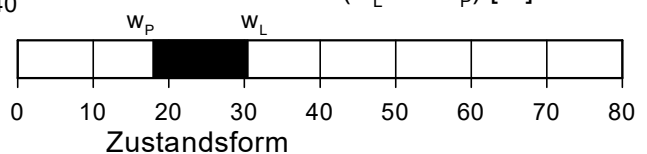
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande) und Zustandsform/Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-2

Nr.	1	2	3	4	5	6
Art	w_p	w_p	w_L	w_L	w_L	w_L
Schläge	-	-	16	22	32	40
mf + mb [g]	54.14	53.87	72.00	68.78	81.00	74.23
mt + mb [g]	53.60	53.16	66.91	64.16	73.98	69.24
mb [g]	50.57	49.22	50.93	49.19	50.35	52.01
mw [g]	0.54	0.71	5.09	4.62	7.02	4.99
mt [g]	3.03	3.94	15.98	14.97	23.63	17.23
w [%]	17.82	18.02	31.85	30.86	29.71	28.96



Wassergehalt $w = 15.0 \%$
Fließgrenze $w_L = 30.5 \%$
Ausrollgrenze $w_p = 17.9 \%$
Plastizitätszahl $I_p = 12.6 \%$
Konsistenzzahl $I_c = 0.94$
Anteil Überkorn $\ddot{u} = 20.0 \%$
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$
Korr. Wassergehalt $= 18.7 \%$

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Gleis 28N Bf Schönefeld

Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf
Geotechnischer Bericht



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Aufschlussnummer: BS 7

Entnahmetiefe: 1,10 - 2,10 m

Baugrundschrift: Geschiebelehm

Bodengruppe nach DIN 18196: ST*

Bearbeiter: Balas

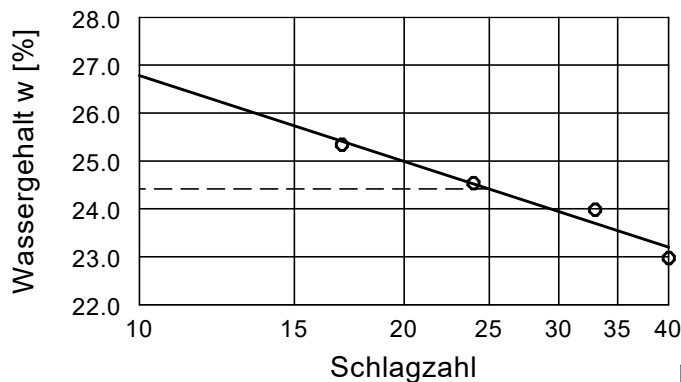
Datum: 05.02.2025

Projekt-Nr: 24-2108-1

Anlage: 3.6

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande) und Zustandsform/Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-2

Nr.	1	2	3	4	5	6
Art	w_p	w_p	w_L	w_L	w_L	w_L
Schläge	-	-	17	24	33	40
mf + mb [g]	54.73	54.83	79.72	68.73	71.48	71.29
mt + mb [g]	54.05	54.07	73.90	64.88	67.12	67.15
mb [g]	50.14	49.77	50.93	49.19	48.94	49.13
mw [g]	0.68	0.76	5.82	3.85	4.36	4.14
mt [g]	3.91	4.30	22.97	15.69	18.18	18.02
w [%]	17.39	17.67	25.34	24.54	23.98	22.97



Wassergehalt $w = 16.0 \%$

Fließgrenze $w_L = 24.4 \%$

Ausrollgrenze $w_p = 17.5 \%$

Plastizitätszahl $I_p = 6.9 \%$

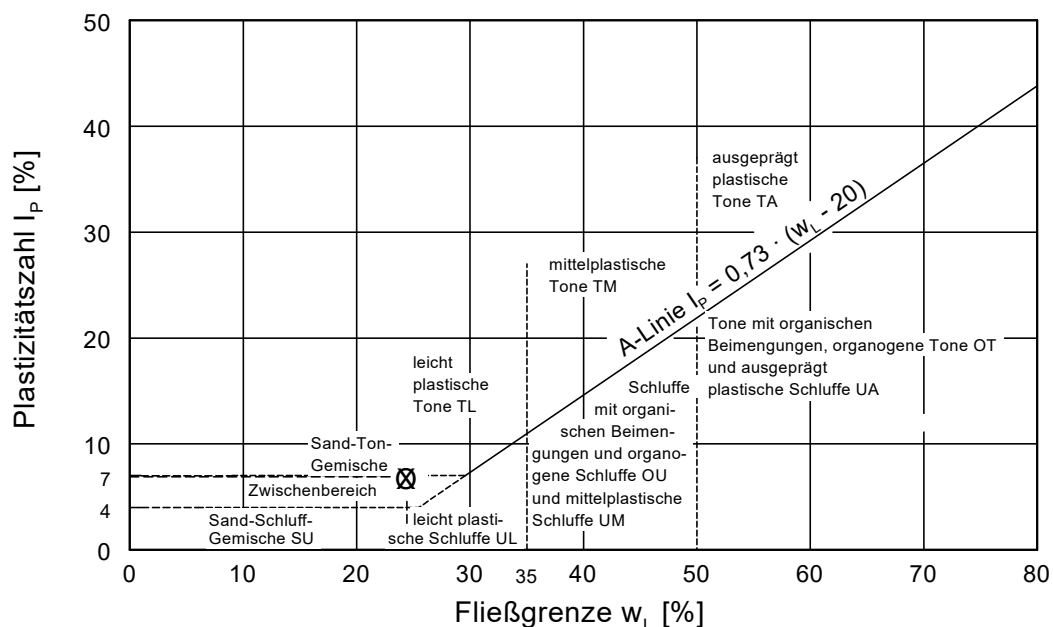
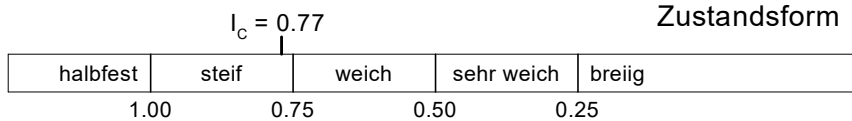
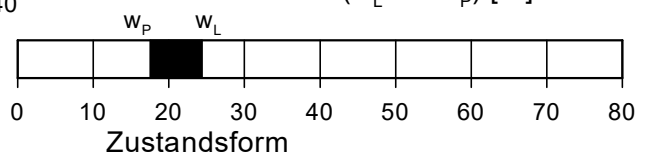
Konsistenzzahl $I_c = 0.77$

Anteil Überkorn $\ddot{u} = 16.5 \%$

Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$

Korr. Wassergehalt = 19.1 %

Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Gleis 28N Bf Schönefeld

Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf
Geotechnischer Bericht



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Aufschlussnummer: BS 5

Entnahmetiefe: 3,20 - 4,20 m

Baugrundschrift: Geschiebelehm

Bodengruppe nach DIN 18196: UM

Bearbeiter: Balas

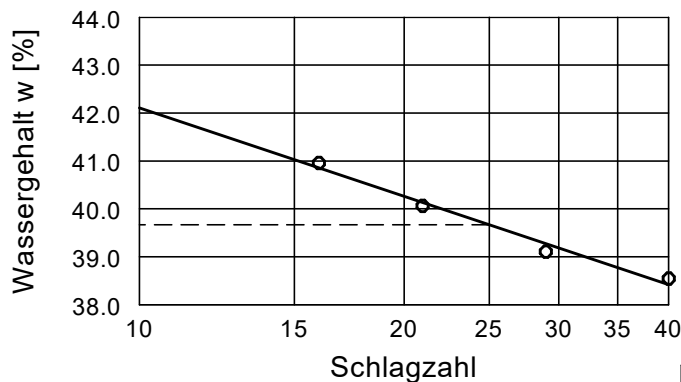
Datum: 05.02.2025

Projekt-Nr: 24-2108-1

Anlage: 3.7

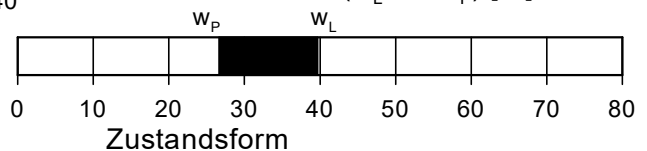
Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande) und Zustandsform/Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-2

Nr.	1	2	3	4	5	6
Art	w_p	w_p	w_L	w_L	w_L	w_L
Schläge	-	-	16	21	29	40
mf + mb [g]	54.71	53.99	81.88	77.75	74.59	78.28
mt + mb [g]	53.84	52.99	72.23	70.39	67.39	70.51
mb [g]	50.58	49.23	48.67	52.02	48.98	50.35
mw [g]	0.87	1.00	9.65	7.36	7.20	7.77
mt [g]	3.26	3.76	23.56	18.37	18.41	20.16
w [%]	26.69	26.60	40.96	40.07	39.11	38.54

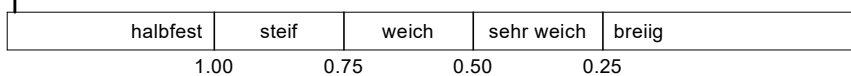


Wassergehalt $w = 19.5 \%$
Fließgrenze $w_L = 39.7 \%$
Ausrollgrenze $w_p = 26.6 \%$
Plastizitätszahl $I_p = 13.1 \%$
Konsistenzzahl $I_c = 1.39$
Anteil Überkorn $\ddot{u} = 10.0 \%$
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 0.0 \%$
Korr. Wassergehalt = 21.6 %

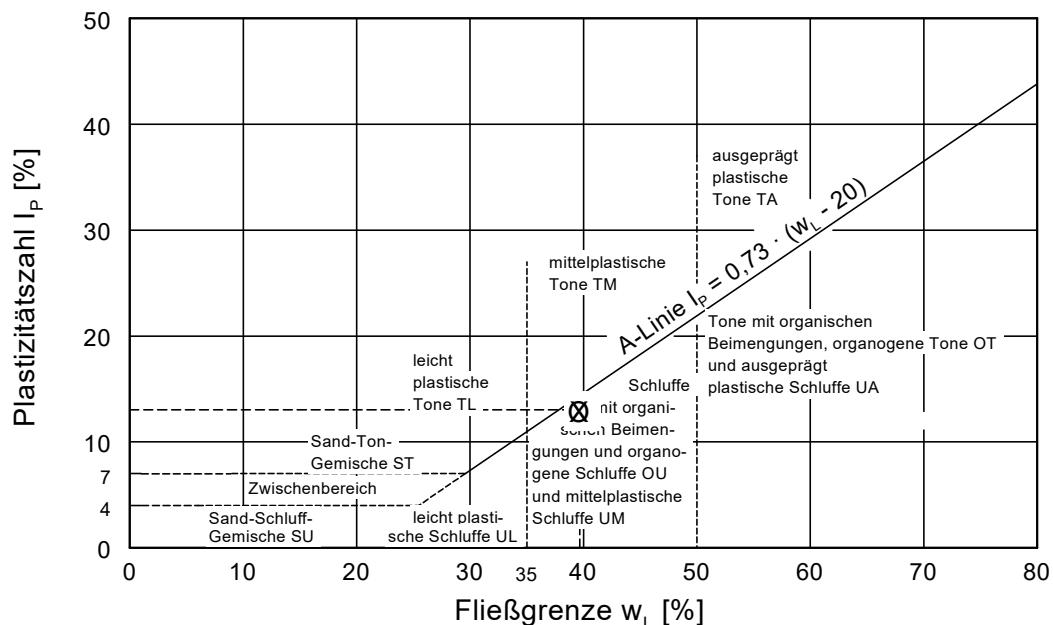
Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



$I_c = 1.39$



Plastizitätsdiagramm



Gleis 28N Bf Schönefeld

Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf
Geotechnischer Bericht



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Aufschlussnummer: BS 3

Entnahmetiefe: 1,70 - 2,70 m

Baugrundschrift: Geschiebemergel

Bodengruppe nach DIN 18196: ST*

Bearbeiter: Balas

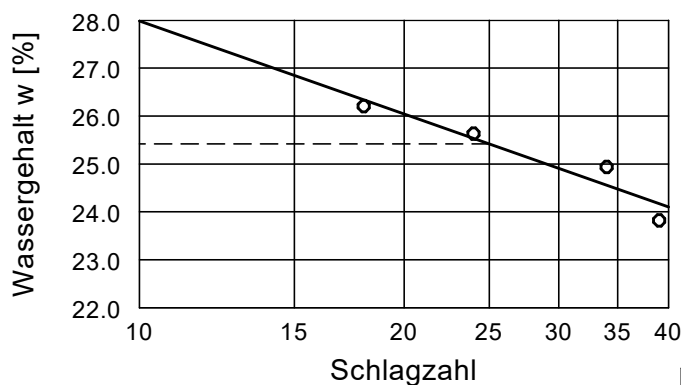
Datum: 05.02.2025

Projekt-Nr: 24-2108-1

Anlage: 3.8

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande) und Zustandsform/Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-2

Nr.	1	2	3	4	5	6
Art	w_p	w_p	w_L	w_L	w_L	w_L
Schläge	-	-	18	24	34	39
mf + mb [g]	53.76	53.55	76.93	72.75	69.53	76.94
mt + mb [g]	53.22	52.98	71.06	67.90	65.42	71.59
mb [g]	50.15	49.77	48.66	48.98	48.94	49.13
mw [g]	0.54	0.57	5.87	4.85	4.11	5.35
mt [g]	3.07	3.21	22.40	18.92	16.48	22.46
w [%]	17.59	17.76	26.21	25.63	24.94	23.82



Wassergehalt $w =$ 12.3 %

Fließgrenze $w_L =$ 25.4 %

Ausrollgrenze $w_p =$ 17.7 %

Plastizitätszahl $I_p =$ 7.7 %

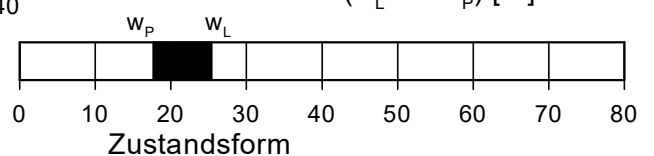
Konsistenzzahl $I_c =$ 1.21

Anteil Überkorn $\ddot{u} =$ 23.0 %

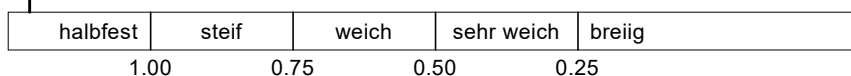
Wassergeh. Überk. $w_u =$ 0.0 %

Korr. Wassergehalt = 16.0 %

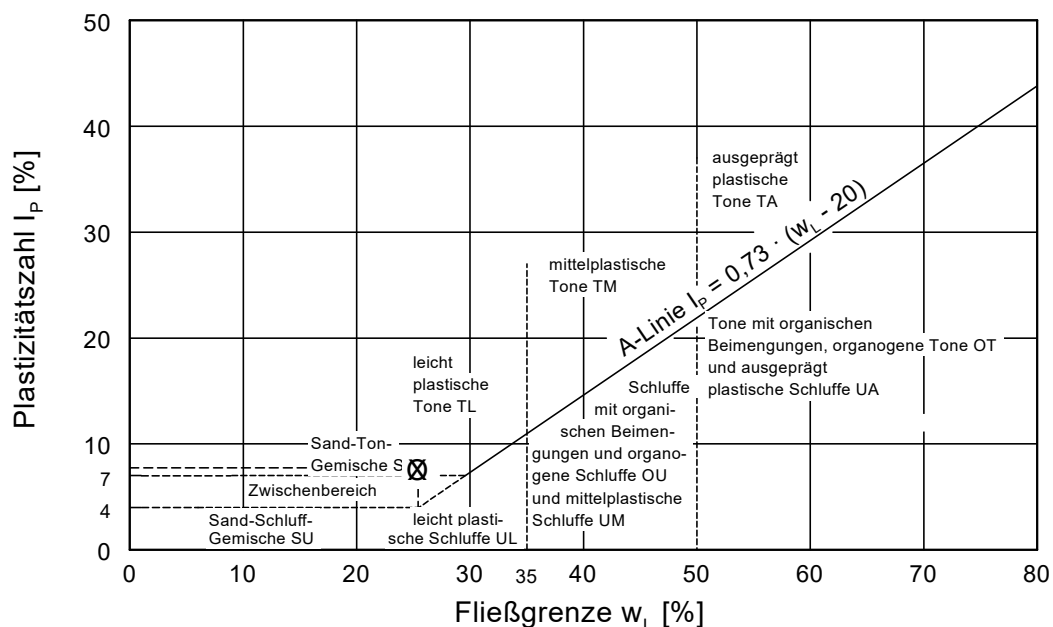
Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



$I_c = 1.21$



Plastizitätsdiagramm



Gleis 28N Bf Schönefeld

Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf
Geotechnischer Bericht



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Aufschlussnummer: BS 11

Entnahmetiefe: 3,40 - 4,40 m

Baugrundschrift: Geschiebemergel

Bodengruppe nach DIN 18196: TL

Bearbeiter: Balas

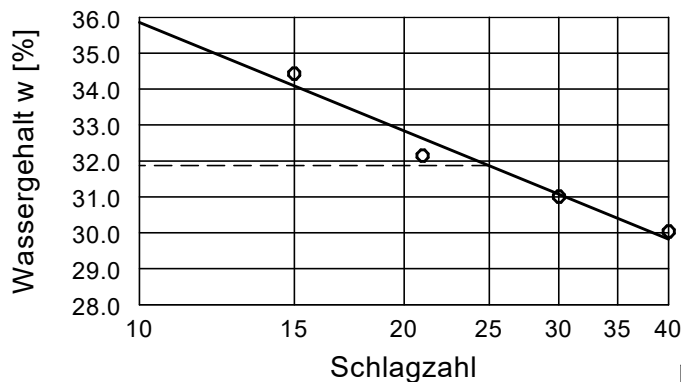
Datum: 05.02.2025

Projekt-Nr: 24-2108-1

Anlage: 3.9

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 (Casagrande) und Zustandsform/Konsistenz nach DIN EN ISO 14688-2

Nr.	1	2	3	4	5	6
Art	w_p	w_p	w_L	w_L	w_L	w_L
Schläge	-	-	15	21	30	40
mf + mb [g]	53.59	53.60	71.11	77.86	70.03	46.31
mt + mb [g]	52.94	52.91	65.05	70.91	65.18	42.18
mb [g]	49.72	49.51	47.45	49.29	49.54	28.43
mw [g]	0.65	0.69	6.06	6.95	4.85	4.13
mt [g]	3.22	3.40	17.60	21.62	15.64	13.75
w [%]	20.19	20.29	34.43	32.15	31.01	30.04



Wassergehalt $w =$ 16.7 %

Fließgrenze $w_L =$ 31.9 %

Ausrollgrenze $w_p =$ 20.2 %

Plastizitätszahl $I_p =$ 11.7 %

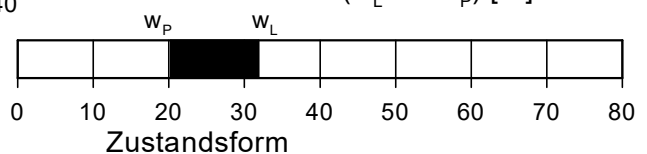
Konsistenzzahl $I_c =$ 1.07

Anteil Überkorn $\ddot{u} =$ 14.0 %

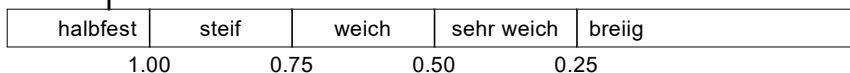
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} =$ 0.0 %

Korr. Wassergehalt = 19.4 %

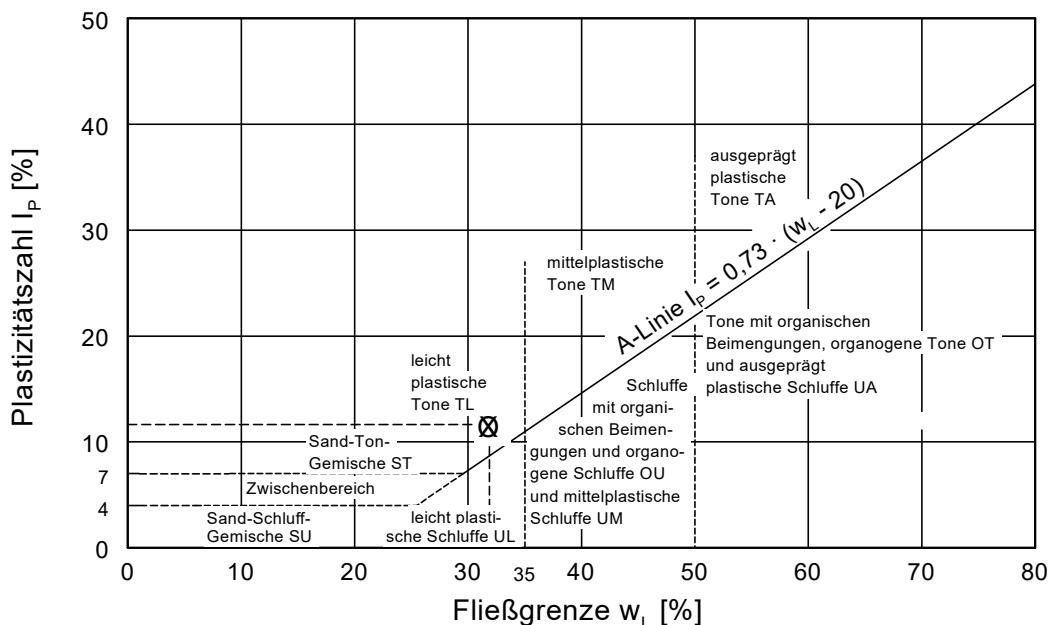
Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



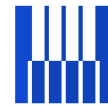
$I_c = 1.07$



Plastizitätsdiagramm



Gleis 28N Bf Schönefeld

Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf
Geotechnischer Bericht**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a

01129 Dresden

Telefon 0351 / 824 13-0

Fax 0351 / 824 13-99

E-Mail info@baugrund-dresden.de

Projekt-Nr.: 24-2108-1

Anlage: 3.10

Bearbeiter: Herr Balas

Datum: 05.02.2025

Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1

Behälternummer:	137	174	43	9	93
Probennummer:	BS 3	BS 11	BS 9	BS 7	BS 5
Entnahmetiefe:	1,70 - 2,70 m	3,40 - 4,40 m	2,40 - 3,20 m	1,10 - 2,10 m	3,20 - 4,20 m
Baugrundsicht:	Geschiebemergel	Geschiebemergel	Geschiebelehm	Geschiebelehm	Geschiebelehm
Feuchte Probe + Behälter [g]:	63.89	63.81	66.83	75.94	54.36
Trockene Probe + Behälter [g]:	58.84	57.24	60.52	67.95	48.44
Behälter [g]:	17.96	17.87	18.38	17.90	18.00
Porenwasser [g]:	5.05	6.57	6.31	7.99	5.92
Trockene Probe [g]:	40.88	39.37	42.14	50.05	30.44
Wassergehalt [%]:	12.35	16.69	14.97	15.96	19.46

Eigenschaften/ Kennwerte	Einheit	DIN 18300 (E)	DIN 18304 (R)	Auffüllung, grobkörnig bis gemischtkörnig	Auffüllung, feinkörnig	Geschiebelehm/-mergel	Schmelzwassersand
Schicht-Nr.				1a	1b	2	3
Homogenbereich-Nr.				E1a / B1a / R1a	E1b / B1b / R1b	E2 / B2 / R2	E3 / B3 / R3
Ortsübliche Bezeichnung	-	x	x	Auffüllung, grobkörnig bis gemischtkörnig	Auffüllung, feinkörnig	Geschiebelehm/-mergel	Schmelzwassersand
Korngrößenverteilung ¹⁾	-	x	x	siehe A 4.2	siehe A 4.3	siehe A 4.4	siehe A 4.5
Massenanteil Steine ¹⁾	%	x	x	≤ 30	≤ 15	≤ 15	≤ 20
Massenanteil Blöcke ¹⁾	%	x	x	≤ 15	≤ 10	≤ 10	≤ 15
Massenanteil große Blöcke ¹⁾	%	x	x	≤ 5	≤ 5	≤ 5	≤ 5
Dichte ¹⁾	g/cm ³	x	-	1,7 - 2,0	1,8 - 2,1	1,8 - 2,1	1,8 - 2,2
Undrainierte Scherfestig- keit ¹⁾	kN/m ²	x	-	0 - 15	5 - 80	10 - 250	0 - 15
Wassergehalt ¹⁾	%	x	x	5 - 20	10 - 40	5 - 40	0 - 15
Konsistenzzahl	-	x	x	n. z.	0,50 - 0,75	0,50 - > 1,25	n. z.
Plastizitätszahl	%	x	x	n. z.	5 - 30	5 - 25	n. z.
Lagerungsdichte (<i>I_D</i>)	-	x	x	0,15 - 0,35	n. z.	n. z.	0,15 - 0,65
Organischer Anteil ¹⁾	%	x	-	0 - 20	0 - 20	< 6	< 6
Bodengruppe ¹⁾	-	x	x	[SE, SI, SW, GE, GI, GW, SU, SU*, GU, GU*, ST, ST*, GT, GT*]	[UL, UM, UA, TL, TM, TA]	SU*, ST*, UL, UM, UA, TL, TM, TA	SW, SI, SE, SU, SU*, ST, ST*

1) Erfahrungswerte, basierend auf den erkundeten Bodenschichten und durchgeführten Laborversuchen.
2) Der Wert wurde nicht versuchstechnisch ermittelt, sondern basiert auf Erfahrungswerten gemäß Abrasivität in der Großbohrtechnik: Versuchstechnik und praktische Erfahrungen, Veröffentlichung der TÜ München und BAUER Spezialtiefbau GmbH 2009

E = Erdarbeiten (DIN 18300),
R = Ramm-, Rüttel- und Pressarbeiten (DIN 18304),
n. z. = nicht zutreffend

Gleis 28N Bf Schönefeld
Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf

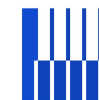
Geotechnischer Bericht

Bearbeiter: schef

Datum: 22.04.2025

Körnungsband für Homogenbereiche

Homogenbereich E1a, B1a, R1a

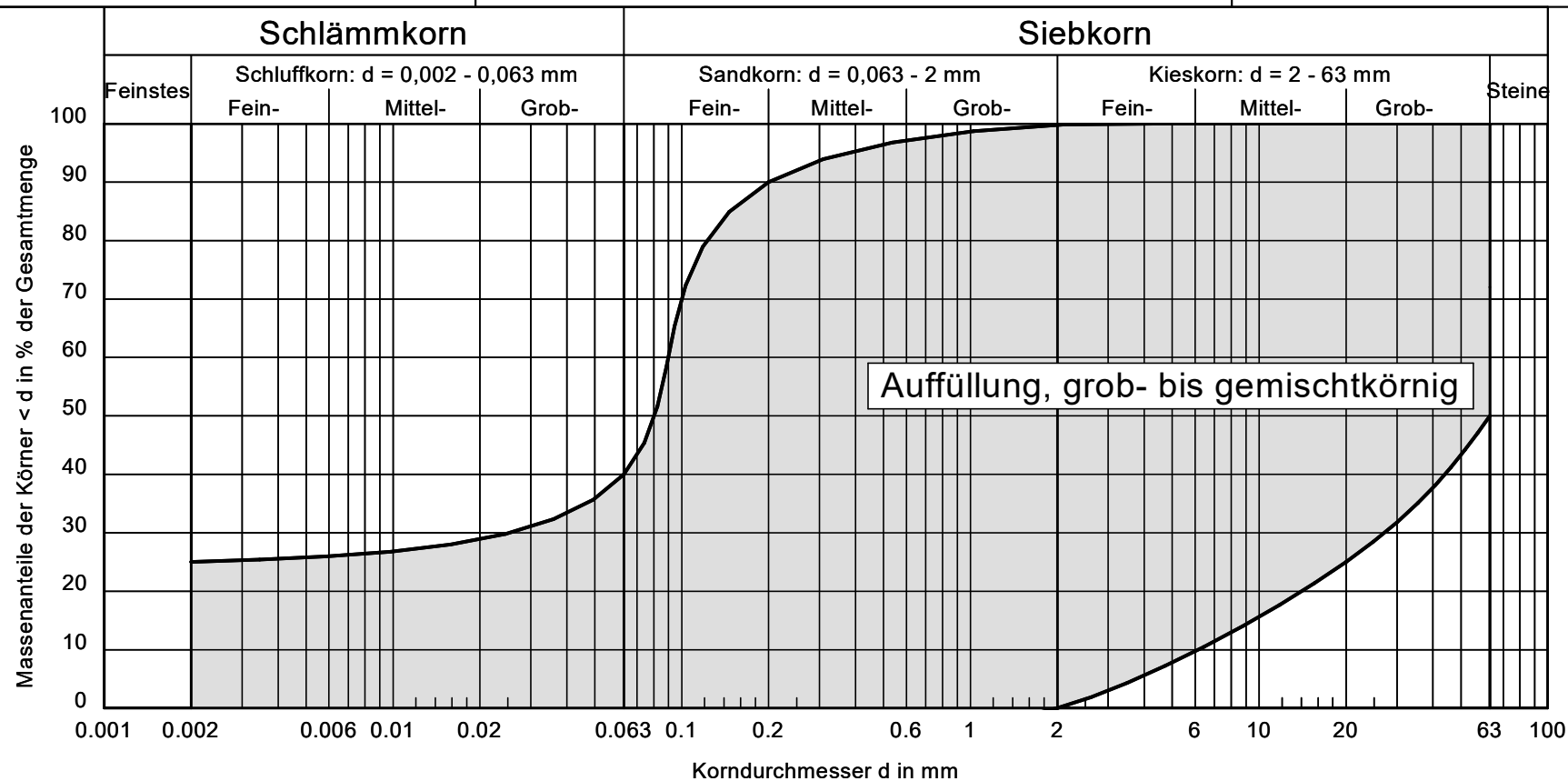


**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de



Kurve

Kornkennzahl T/U/S/G

Obere Grenze

25 / 40 / 100 / 100

Untere Grenze

0 / 0 / 0 / 50

Projekt-Nr.:
24-2108-1
Anlage: 4
Seite 2

Gleis 28N Bf Schönefeld
Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf

Geotechnischer Bericht

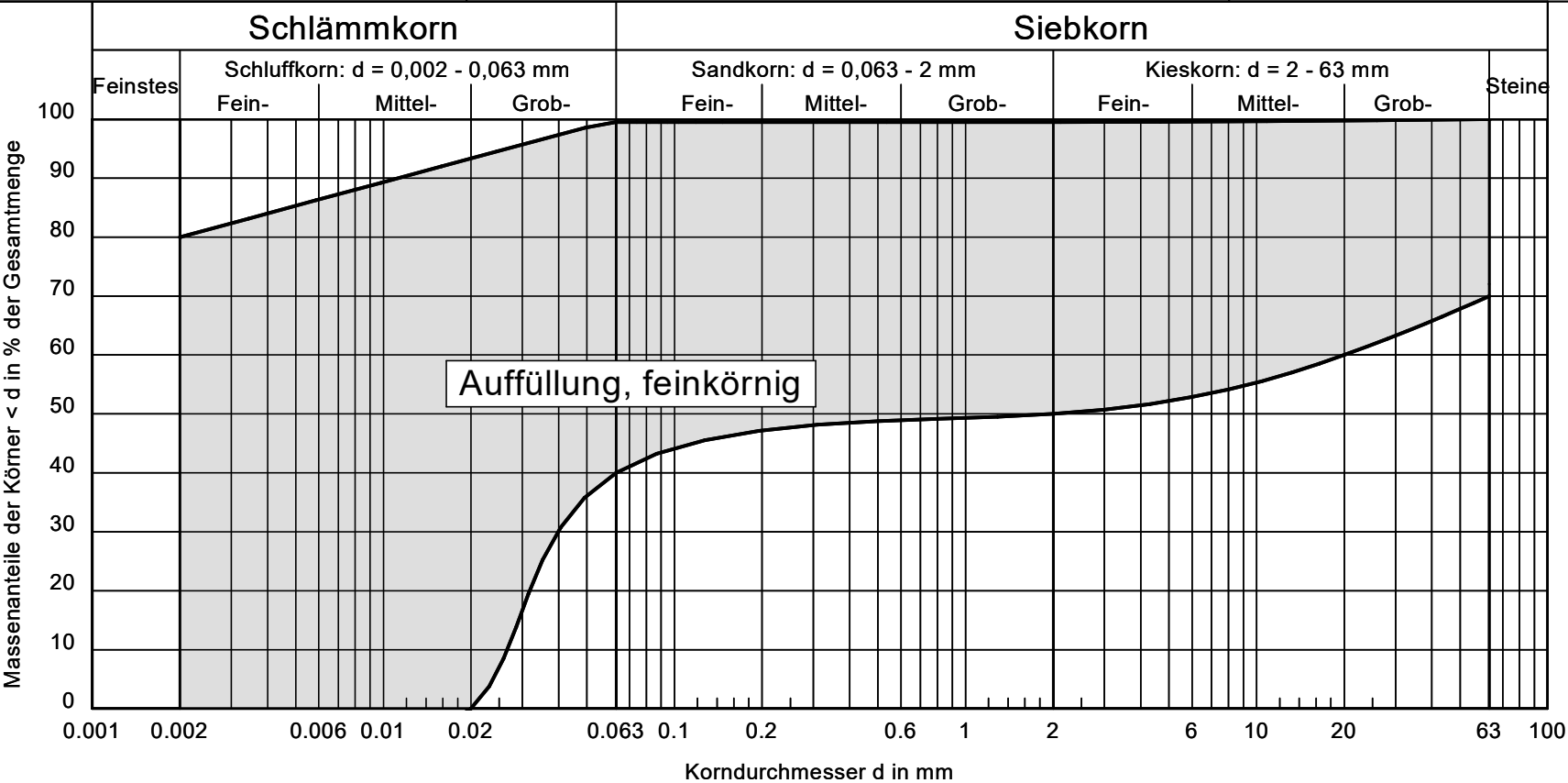
Körnungsband
für Homogenbereiche

Homogenbereich E1b, B1b, R1b



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH
LABOR
Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Bearbeiter: schef Datum: 22.04.2025



Kurve	Kornkennzahl T/U/S/G	Projekt-Nr.: 24-2108-1 Anlage 4: Seite 3
Obere Grenze	80 / 100 / 100 / 100	
Untere Grenze	0 / 40 / 50 / 70	

Gleis 28N Bf Schönefeld
Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf

Geotechnischer Bericht

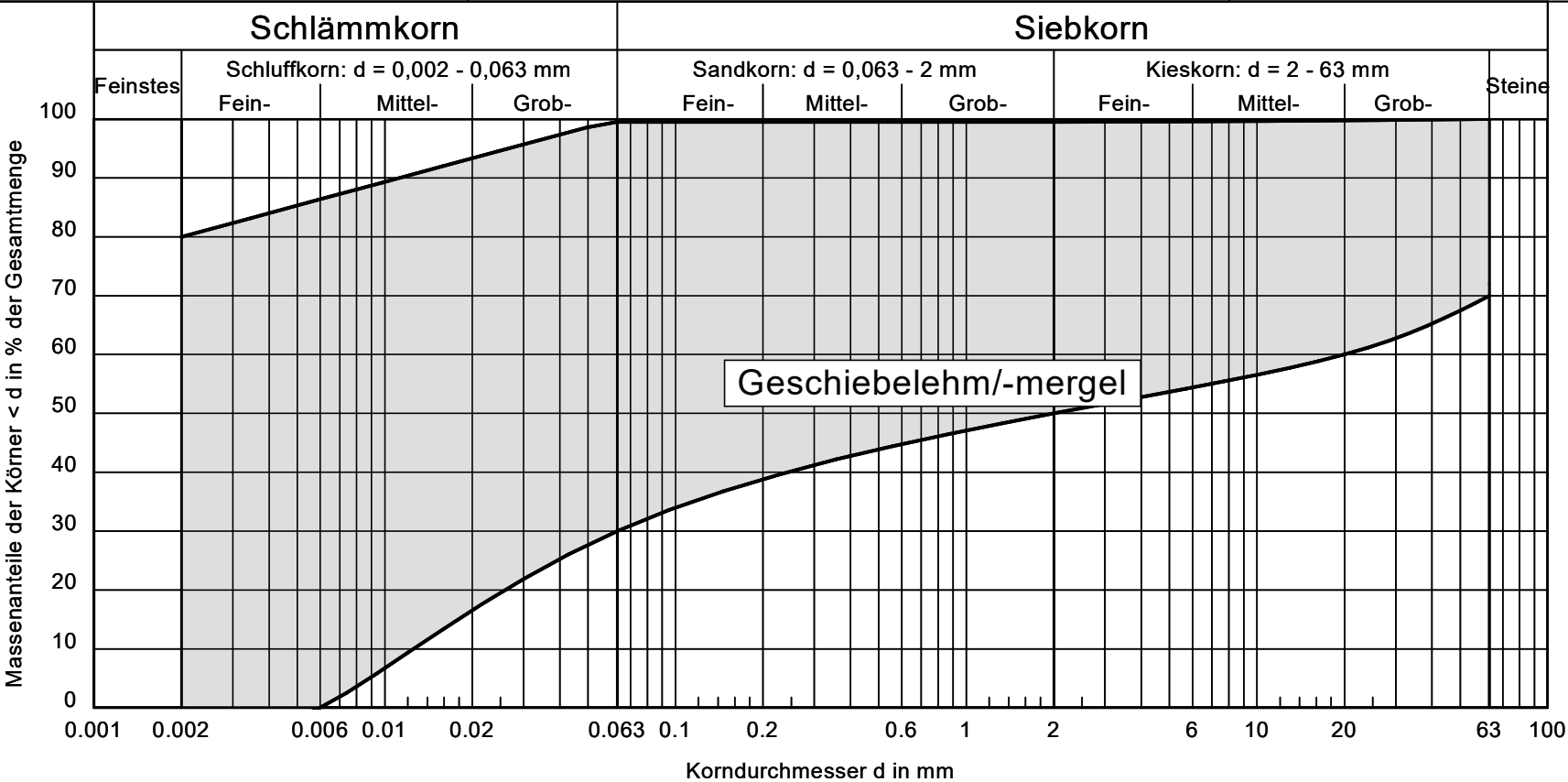
Bearbeiter: schef Datum: 22.04.2025

Körnungsband
für Homogenbereiche

Homogenbereich E2, B2, R2



**BAUGRUND
DRESDEN**
Ingenieurgesellschaft mbH
LABOR
Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de



Kurve	Kornkennzahl T/U/S/G	Projekt-Nr.: 24-2108-1 Anlage: 4 Seite 4
Obere Grenze	80 / 100 / 100 / 100	
Untere Grenze	0 / 30 / 50 / 70	

Gleis 28N Bf Schönefeld
Strecke 6369 Leipzig-Wahren - Leipzig-Engelsdorf

Geotechnischer Bericht

Körnungsband
für Homogenbereiche

Homogenbereich E3, B3, R3



**BAUGRUND
DRESDEN**

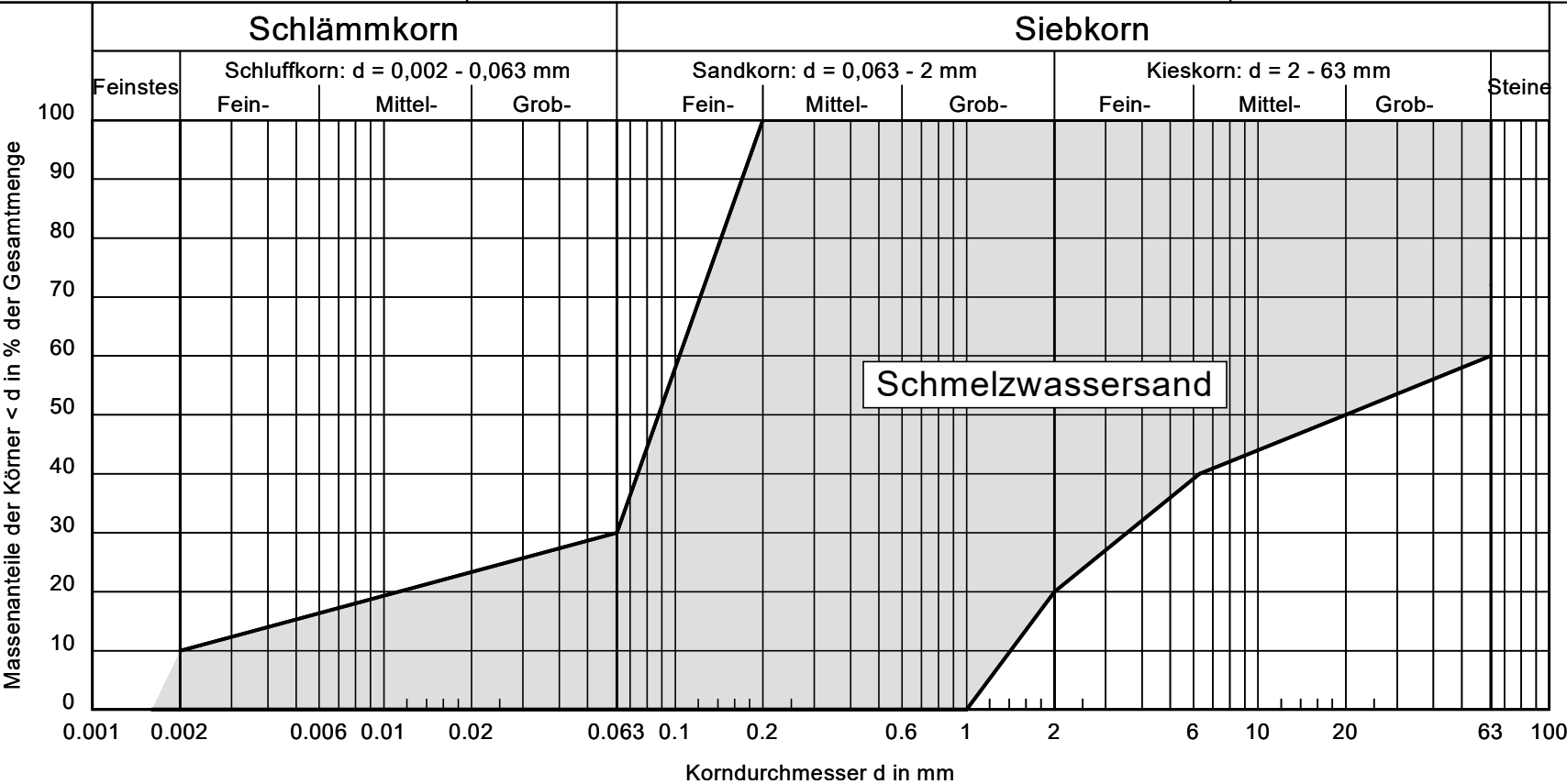
Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Bearbeiter: schef

Datum: 22.04.2025



Kurve

Kornkennzahl T/U/S/G

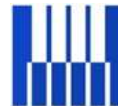
Obere Grenze

10 / 30 / 100 / 100

Untere Grenze

0 / 0 / 20 / 60

Projekt-Nr.:
24-2108-1
Anlage: 4
Seite 5

Projekt: Gleis 28N Bf Schönefeld, Strecke 6369**Projekt-Nr.** 24-2108-1**Prüfberichts-Nr.** 25/0142_01/01**Datum Prüfbericht:** 22.01.2025**Bearbeiter:** Scheffler**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Beurteilung betonangreifender Böden

Probenahme und Analyse nach DIN 4030-2:2024-07

Beurteilung betonangreifender Böden nach DIN 4030-1:2024-07

Ort/Stationierung	km 12,000 - km 12,500	Entnahmedatum	04.12.2024
Entnahmestelle	MP 1	Entnahmezeit	-
Entnahmetiefe	1,00 bis 10,00	Entnahmemenge	-
Probenart	Mischprobe	Probenehmer	Baugrund Dresden

Bodenart (DIN 4022)	-	Bodengruppe (DIN 18196)	SU*, ST*, UL, UM, TL, TM
--------------------------------	---	------------------------------------	--------------------------

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort

Seitenbereich Bahnkörper

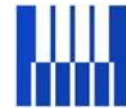
Bodenanalyse

Probeneingang		Grenzwerte nach DIN 4030-1 ^a			Beurteilung
Prüfwert	Prüfergebnis (p)	XA1	XA2	XA3	
Boden					
Sulfat	786	3000>p>2000	12000>p>3000	24000>p>12000	
Säuregrad nach Baumann-Gully	10	p>200	nicht praxisrelevant		
pH-Wert	8,1	-	-	-	
				Höchste Klasse	-

Beurteilung ^b: Die untersuchte Bodenprobe ist nicht betonangreifend

^a Die Klasse wird durch den ungünstigsten Wert für jedes einzelne chemische Merkmal bestimmt. Wenn zwei oder mehrere angreifende Merkmale zu derselben Klasse führen, muss die nächsthöhere Expositionsklasse festgelegt werden, sofern nicht in einer speziellen Studie für diesen Fall nachgewiesen wird, dass dies nicht erforderlich ist.

^b Bei Sulfidgehalten > 100 mg S²⁻/kg Boden ist eine gesonderte Beurteilung durch einen Fachmann erforderlich.

Projekt: Gleis 28N Bf Schönefeld, Strecke 6369**Projekt-Nr.** 24-2108-1**Prüfberichts-Nr.** 25/0142_01/01**Datum Prüfbericht:** 22.01.2025**Bearbeiter:** Scheffler**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a
01129 Dresden
Telefon 0351 / 824 13-0
Fax 0351 / 824 13-99
E-Mail info@baugrund-dresden.de

Korrosionswahrscheinlichkeit metallener Werkstoffe bei äußerer Korrosionsbelastung nach DIN 50929-3

Beurteilung der Korrosionswahrscheinlichkeit unlegierter und niedriglegierter Eisenwerkstoffe in Erdböden

Ort/Stationierung	km 12,000 - km 12,500	Entnahmedatum	04.12.2024
Entnahmestelle	MP 1	Entnahmezeit	-
Entnahmetiefe	1,00 bis 10,00	Entnahmemenge	-
Probenart	Mischprobe	Probenehmer	Baugrund Dresden
Bodenart (DIN 4022)	-	Bodengruppe (DIN 18196)	SU*, ST*, UL, UM, TL, TM

Beschreibung der Geländeverhältnisse am Entnahmeort

Seitenbereich Bahnkörper

Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit mit den Bewertungszahlsummen B₀ und B₁

B ₀ bzw B ₁	B ₀		B ₁	
	Bodenklassen	Korrosionsbelastung	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
≥0	Ia	sehr niedrig	sehr gering	sehr gering
-1 bis -4	Ib	niedrig	gering	sehr gering
-5 bis -10	II	mittel	mittel	gering
< -10	III	hoch	hoch	mittel

Auswertung: unlegierte und niedriglegierte Eisenwerkstoffe	Ergebnis
Bodenklasse	III
Korrosionsbelastung	hoch
Warscheinlichkeit: Mulden und Lochkorrosion	hoch
Warscheinlichkeit: Flächenkorrosion	mittel

B ₀	-12
B ₁	-15

$$B_0 = Z_1 + Z_2 + Z_3 + Z_4 + Z_5 + Z_6 + Z_7 + Z_8 + Z_9 + Z_{10}$$

$$B_1 = B_0 + Z_{11} + Z_{12} + Z_{13} + Z_{14}$$

Projekt: Gleis 28N Bf Schönefeld, Strecke 6369

Projekt-Nr. 24-2108-1

Prüfberichts-Nr. 25/0142_01/01

Datum Prüfbericht: 22.01.2025

Bearbeiter: Scheffler



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a

01129 Dresden

Telefon 0351 / 824 13-0

Fax 0351 / 824 13-99

E-Mail info@baugrund-dresden.de

Bewertungstabelle zur Beurteilung von Erdböden

Z	Merkmal und Beurteilung der Bodenprobe	Meßwert bereiche	Bewertungs kennziffer für unlegierte Eisen	Messwert	Z
Z ₁	Bodenart: Anteil an abschlämmbaren Bestandteilen	Massenanteile [%]		40	0
		< = 10	4		
		> 10 - 30	2		
		> 30 - 50	0		
		> 50 - 80	-2		
		> 80	-4		
	Verunreinigungen		-12		
Z ₂	spezifischer elektrischer Bodenwiderstand	[Ω*m]		60	0
		> 500	4		
		> 200 - 500	2		
		> 50 - 200	0		
		> 20 - 50	-2		
		10 - 20	-4		
		< 10	-6		
Z ₃	Wassergehalt nach Trocknen bei 105 °C	Massenanteile [%]		2,8	0
		<= 20	0		
		> 20	-1		
Z ₄	pH-Wert bei 50% Wasseranteil	pH		8,1	0
		> 9	2		
		> 6 - 9	0		
		4 - 6	-1		
		< 4	-3		
Z ₅	Pufferkapazität Säurekapazität bis pH 4,3 (Alkalität)	[mmol/kg]		70,1	0
		< 200	0		
		200 - 1000	1		
		> 1000	3		
Z ₆	Pufferkapazität Basenkapazität bis pH 7,0 (Acidität)	[mmol/kg]		8,19	-4
		< 2,5	0		
		2,5 - 5	-2		
		> 5 - 10	-4		
		> 10 - 20	-6		
		> 20 - 30	-8		
		> 30	-10		

Projekt: Gleis 28N Bf Schönefeld, Strecke 6369

Projekt-Nr. 24-2108-1

Prüfberichts-Nr. 25/0142_01/01

Datum Prüfbericht: 22.01.2025

Bearbeiter: Scheffler



**BAUGRUND
DRESDEN**

Ingenieurgesellschaft mbH

LABOR

Anschrift Kleistkarree, Kleiststraße 10 a

01129 Dresden

Telefon 0351 / 824 13-0

Fax 0351 / 824 13-99

E-Mail info@baugrund-dresden.de

Bewertungstabelle Fortsetzung

Z ₇	Sulfid-Gehalt	[mg/kg]		250	-6
		< 5	0		
		5 - 10	-3		
		> 10	-6		
Z ₈	Sulfat-Gehalt	[mmol/kg]		8,2	-2
		< 2	0		
		2 - 5	-1		
		> 5 - 10	-2		
Z ₉	Neutralsalze	> 10	-3	< 3	0
		[mmol/kg]			
		< 3	0		
		3 - 10	-1		
		>10 - 30	-2		
Z ₁₀	Kontakt zum Grundwasser	>30 - 100	-3		
		> 100	-4		
		-			
		nie	0		
		immer	-1		
Z ₁₁	Bodenhomogenität horizontal	zeitweise	-2		
		-			
		DZ ₂ < 2	0		
		2 ≤ DZ ₂ ≤ 3	-2		
		DZ ₂ > 3	-4		
Z ₁₂	Bodenhomogenität vertikal	-			
		DZ ₂ < 2	0		
		2 ≤ DZ ₂ ≤ 3	-1		
		DZ ₂ > 3	-2		
Z ₁₃	Bodenhomogenität - Bettung	visuell			
		homogen	0		
		inhomogen	-6		
		-			
Z ₁₄	Bodenhomogenität - unterschiedliche pH-Werte	DZ ₄ < 1,5	0	0	0
		DZ ₄ ≥ 1,5	-6		
		-			
Z ₁₅	Anwesenheit von Fremdkathoden Objekt/Boden-Potential U(Cu/CuSO ₄)	V		0	0
		<-0,5	0		
		-0,5 bis -0,4	-3		
		-0,4 bis -0,3	-8		
		> -0,3	-10		

ERGO Umweltinstitut GmbH, Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden

Baugrund Dresden Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Scheffler
Kleiststr. 10a
01129 Dresden

Prüfbericht Nr. 25/0142_01/01

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 22.01.2025
Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 2 Seite(n)
Anlagenzahl des Prüfberichtes: 1 Anlage(n)

Kunden-Nr.: 10088
Auftrags-Nr. des AG: 24-2108-1
Bestell-Nr. des AG: 25-5900-008
Objekt: BV: Stützwand / Gleis 28 Bf. Schönefeld, Strecke 6369

Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung einer Bodenprobe

Prüfauftrag: Prüfung auf Betonaggressivität und Stahlkorrosivität

Probenahme: durch Auftraggeber

Probeneingang: 13.01.2025

Analysenmethoden:

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Chlorid	Eluatherstellung (DIN 4030)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Sulfat	HCl-Auflösung (DIN 4030)	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Trockenmasse		DIN EN 15934:2012-11
- Basenkapazität bis pH 7,0		DIN 50929-3:2018-03 *
- Säuregrad		DIN 4030:2008-06
- Säurekapazität bis pH 4,3		DIN 38409 (H 7):2005-12
- Sulfid		DIN 4030:2008-06
- pH-Wert	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04
- Chlorid	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Sulfat	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07

ERGO Umweltinstitut GmbH
Lauensteiner Straße 42
01277 Dresden
Telefon (0351) 33 68 60
Telefax (0351) 33 68 610
eMail info@ergo-dresden.de
Internet www.ergo-dresden.de

Handelsregister Dresden HRB 320
Steuer-Nr. 203/108/08165
Ust-IdNr. DE140131094
Geschäftsführer
Dr. rer. nat. Robert Frind
Dipl.-Ing. (BA) André Kiesewalter

Bankverbindung 1
Deutsche Bank
BLZ 870 700 00
Kto 7701709 00
IBAN DE65 870 700 000 7701709 00
BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXX

Bankverbindung 2
Commerzbank Dresden
BLZ 850 800 00
Kto 04 025 593 00
IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00
BIC/SWIFT DRES DE FF 850

(*) nicht akkreditiertes Prüfverfahren; (**) Untersuchung erfolgte durch Nachauftragnehmer

Prüfergebnisse: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 25/0142_01/01

Prüfdatum: vom 13.01.2025 bis 22.01.2025

Bemerkungen:

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Aufbewahrungszeiten (wenn nicht anders vereinbart):
 - Feststoffproben - drei Monate
 - wässrige Proben - zwei Wochen
 - Altholzproben - sechs Monate
- Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n), wenn der Kunde die Proben selbst genommen hat.
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

ERGO Umweltinstitut GmbH



Dr. Robert Frind
Laborleiter

Bodenanalyse zur Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN 4030-1:2024-07

Parameter	Messwert		Grenzwerte zur Beurteilung nach DIN 4030-1		
	MP 1 D-25-01-0788		XA1	XA2	XA3
Säuregrad (n.Baumann-Gully)	< 10	ml/kg	> 200	-	-
Sulfat (SO_4^{2-})	786	mg/kg	2000 bis 3000	> 3000 bis 12000	> 12000
Sulfid (S^{2-})	250	mg/kg	-	-	-
Chlorid (Cl^-)	< 50	mg/kg	-	-	-

Bodenanalyse zur Beurteilung der Stahlkorrosivität nach DIN 50929-3:2024-05

Parameter	Messwert	
	MP 1 D-25-01-0788	
Wassergehalt	2,8	Ma-%
pH-Wert	8,1	-
Pufferkapazität		
- Alkalinität $K_{S\ 4,3}$	70,1	mmol/kg
- Acidität $K_{B\ 7,0}$	8,19	mmol/kg
Sulfid (S^{2-})	250	mg/kg
Neutralsalze (wässriger Auszug)	< 3	mmol/kg
Sulfat (salzsaurer Auszug)	8,2	mmol/kg

Frind
Laborleiter

ERGO Umweltinstitut GmbH, Lauensteiner Straße 42, 01277 Dresden

Baugrund Dresden Ingenieurgesellschaft mbH
Herr Scheffler
Kleiststr. 10a
01129 Dresden

Prüfbericht Nr. 25/0178_01/01

Ausstellungsdatum des Prüfberichtes: 24.01.2025
Gesamtseitenzahl des Prüfberichtes: 3 Seite(n)
Anlagenzahl des Prüfberichtes: 4 Anlage(n)

Kunden-Nr.: 10088
Auftrags-Nr. des AG: 24-2108-1
Bestell-Nr. des AG: 25-5900-007
Objekt: Stützwand / Gleis 28 Bf. Schönefeld, Strecke 6369

Beschreibung des Prüfgegenstandes: Untersuchung von Feststoffproben
Prüfauftrag: Prüfung nach RIL 880 Tab. 4 und Tab. 5, EBV Boden und LAGA TR Boden
Probenahme: durch Auftraggeber
Probeneingang: 14.01.2025

Analysenmethoden:

Die Eluatherstellung für die Untersuchungen nach der Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021, erfolgte gem. DIN 19529:2015-12.
Das Eluat wurde bei 10500 g für 50 min zentrifugiert.

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Pflanzenschutzmittel (**)		analog DIN EN ISO 11369: 1997-11
- Trockenmasse		DIN EN 14346:2007-03
- Arsen	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cadmium	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Chrom-ges	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Kupfer	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09

ERGO Umweltinstitut GmbH
Lauensteiner Straße 42
01277 Dresden
Telefon (0351) 33 68 60
Telefax (0351) 33 68 610
eMail info@ergo-dresden.de
Internet www.ergo-dresden.de

Handelsregister Dresden HRB 320
Steuer-Nr. 203/108/08165
Ust-IdNr. DE140131094
Geschäftsführer
Dr. rer. nat. Robert Frind
Dipl.-Ing. (BA) André Kieseewalter

Bankverbindung 1
Deutsche Bank
BLZ 870 700 00
Kto 7701709 00
IBAN DE65 870 700 000 7701709 00
BIC/SWIFT DEUT DE 8CXXX

Bankverbindung 2
Commerzbank Dresden
BLZ 850 800 00
Kto 04 025 593 00
IBAN DE76 8508 0000 0402 5593 00
BIC/SWIFT DRES DE FF 850

Parameter	Probenvorbereitung	Verfahren
- Quecksilber	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Quecksilber	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Nickel	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Blei	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Blei	Mikrowellensäureaufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Thallium	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Zink	Königswasseraufschluss	DIN EN ISO 11885 (E 22):2009-09
- Cyanid, gesamt		DIN EN ISO 17380:2013-10 *
- BETX	Extraktion mit Methanol	DIN EN ISO 22155: 2016-07
- Kohlenstoff, organisch		DIN 19539:2016-12
- extr. org. Halogenverbindungen (EOX)		DIN 38414 (S 17):2004-03
- leichtflüchtige Halogenkohlenwasserstoffe	Extraktion mit Methanol	HLUG Band 7, Teil 4
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C22	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN EN ISO 16703:2011-09
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40	Extraktion mit Heptan-Aceton-Gemisch	DIN EN ISO 16703:2011-09
- PAK nach EPA		DIN ISO 18287:2006-05
- PCB		DIN 38414 (S 20):1996-01
- elektrische Leitfähigkeit	Eluatherstellung	DIN EN 27888 (C 8):1993-11
- pH-Wert	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10523 (C 5):2012-04
- Arsen	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Cadmium	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Chrom-ges	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Kupfer	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Quecksilber	Eluatherstellung	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Quecksilber	Eluatherstellung	DIN EN ISO 12846 (E 12):2012-08
- Nickel	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Blei	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Thallium	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Thallium	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Zink	Eluatherstellung	DIN EN ISO 17294-2 (E 29):2017-01
- Chlorid	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Cyanid, gesamt	Eluatherstellung	DIN EN ISO 14403-2 (D 2):2012-10 *
- Sulfat	Eluatherstellung	DIN EN ISO 10304-1 (D 20):2009-07
- Mineralölkohlenwasserstoffe C10 bis C40	Eluatherstellung, Zentrifugation	DIN EN ISO 9377-2 (H 53):2001-07
- PAK nach EPA	Eluatherstellung, Zentrifugation	DIN 38407 (F 39):2011-09
- PCB	Eluatherstellung	DIN EN ISO 6468 (F 1):1997-02
- Phenolindex	Eluatherstellung	DIN EN ISO 14402 (H 37):1999-12
- Trübung des Filtrates	DIN 19529:2015-12	DIN EN ISO 7027 (C 2):2016-04
- Trübung des Zentrifugates	DIN 19529:2015-12	DIN EN ISO 7027 (C 2):2016-04

(*) nicht akkreditiertes Prüfverfahren; (**) Untersuchung erfolgte durch Nachauftragnehmer

Prüfergebnisse: siehe Anlage(n) zum Prüfbericht 25/0178_01/01

Prüfdatum: vom 14.01.2025 bis 24.01.2025

Bemerkungen:

- Messwerte mit „<“ entsprechen der Bestimmungsgrenze des angewendeten Analysenverfahrens.
- Aufbewahrungszeiten (wenn nicht anders vereinbart):
 - Feststoffproben - drei Monate
 - wässrige Proben - zwei Wochen
 - Altholzproben - sechs Monate
- Die Prüfergebnisse beziehen sich nur auf die untersuchte(n) Probe(n), wenn der Kunde die Proben selbst genommen hat.
- Der Prüfbericht darf nicht ohne schriftliche Genehmigung des Prüflabors auszugsweise vervielfältigt werden.
- n. b.: Summe nicht berechnet, da alle Einzelergebnisse unterhalb der jeweiligen Bestimmungsgrenzen.

ERGO Umweltinstitut GmbH



Dr. Robert Frind
Laborleiter

DB Richtlinie 880.4010

Schotter aus Gleisbaustellen / Umgang mit mineralischen Materialien, vom 9. August 2023

Abschnitt 6 / Tabelle 4: Analysenprogramm für Gleisschotter

Parameter	Dim.	Messwert MP 1 D-25-01-1148
Feststoff:		
PAK ₁₆ ¹	mg/kg TM	21
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TM	38
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TM	< 20
Arsen	mg/kg TM	9,8
Blei	mg/kg TM	11,5
Cadmium	mg/kg TM	0,14
Chrom	mg/kg TM	11
Kupfer	mg/kg TM	9,93
Nickel	mg/kg TM	7,08
Quecksilber	mg/kg TM	< 0,03
Zink	mg/kg TM	51,7
Eluat:		
pH-Wert	-	7,85
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	194
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	µg/l	< 0,1
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,72
Atrazin	µg/l	< 0,05
Bromacil	µg/l	< 0,05
Dimefuron	µg/l	< 0,05
Diuron	µg/l	< 0,02
Ethidimuron	µg/l	< 0,05
Flazasulfuron	µg/l	< 0,05
Flumioxazin	µg/l	0,13
Simazin	µg/l	0,05
Thiazafluron	µg/l	0,24
Glyphosat	µg/l	6,7
AMPA	µg/l	68

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

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.



Frind
Laborleiter

DB Richtlinie 880.4010

Schotter aus Gleisbaustellen / Umgang mit mineralischen Materialien, vom 9. August 2023

Abschnitt 6 / Tabelle 4: Analysenprogramm für Gleisschotter

Parameter	Dim.	Messwert MP 2 D-25-01-1149
Feststoff:		
PAK ₁₆ ¹	mg/kg TM	0,55
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TM	< 20
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TM	< 20
Arsen	mg/kg TM	11,1
Blei	mg/kg TM	25,4
Cadmium	mg/kg TM	0,29
Chrom	mg/kg TM	16,1
Kupfer	mg/kg TM	24,5
Nickel	mg/kg TM	9,28
Quecksilber	mg/kg TM	< 0,03
Zink	mg/kg TM	68,4
Eluat:		
pH-Wert	-	8
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	126
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	µg/l	< 0,1
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,25
Atrazin	µg/l	< 0,05
Bromacil	µg/l	< 0,05
Dimefuron	µg/l	< 0,05
Diuron	µg/l	0,023
Ethidimuron	µg/l	< 0,05
Flazasulfuron	µg/l	< 0,05
Flumioxazin	µg/l	0,06
Simazin	µg/l	< 0,05
Thiazafluron	µg/l	< 0,05
Glyphosat	µg/l	2,8
AMPA	µg/l	23

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

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methyl-naphthalene.



Frind
Laborleiter

DB Richtlinie 880.4010

Schotter aus Gleisbaustellen / Umgang mit mineralischen Materialien, vom 9. August 2023

Abschnitt 6 / Tabelle 5: Analysenprogramm für gleisnahes mineralisches Material

Parameter	Dim.	Messwert MP 3 D-25-01-1150
Feststoff:		
PAK ₁₆ ¹	mg/kg TM	21
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TM	84
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TM	33
TOC	M%	1,6
PCB6	mg/kg TM	< 0,02
PCB-118	mg/kg TM	< 0,005
extr. org. Halogenverbindungen (EOX)	mg/kg TM	0,05
Arsen	mg/kg TM	11,4
Blei	mg/kg TM	101
Cadmium	mg/kg TM	0,78
Chrom	mg/kg TM	18,5
Kupfer	mg/kg TM	37,2
Nickel	mg/kg TM	13,5
Quecksilber	mg/kg TM	0,12
Thallium	mg/kg TM	0,19
Zink	mg/kg TM	151
Eluat:		
pH-Wert	-	7,93
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	95
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	µg/l	< 0,1
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,44
Arsen	mg/l	< 0,003
Blei	mg/l	< 0,003
Cadmium	mg/l	< 0,0005
Chrom	mg/l	< 0,003
Kupfer	mg/l	0,0053
Nickel	mg/l	< 0,003
Quecksilber	µg/l	< 0,03
Thallium	mg/l	< 0,00005
Zink	mg/l	0,0058
Sulfat	mg/l	< 10
Atrazin	µg/l	< 0,05
Bromacil	µg/l	< 0,05
Dimefuron	µg/l	< 0,05
Diuron	µg/l	< 0,02
Ethidimuron	µg/l	< 0,05
Flazasulfuron	µg/l	< 0,05
Flumioxazin	µg/l	< 0,05
Simazin	µg/l	< 0,05
Thiazafluron	µg/l	< 0,05
Glyphosat	µg/l	0,8
AMPA	µg/l	6,7

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

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline.



Frind
Laborleiter

DB Richtlinie 880.4010**Schotter aus Gleisbaustellen / Umgang mit mineralischen Materialien, vom 9. August 2023***Abschnitt 6 / Tabelle 5: Analysenprogramm für gleisnahes mineralisches Material*

Parameter	Dim.	Messwert MP 4 D-25-01-1151
Feststoff:		
PAK ₁₆ ¹	mg/kg TM	5,2
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TM	55
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TM	< 20
TOC	M%	0,75
PCB6	mg/kg TM	< 0,02
PCB-118	mg/kg TM	< 0,005
extr. org. Halogenverbindungen (EOX)	mg/kg TM	< 0,05
Arsen	mg/kg TM	8,11
Blei	mg/kg TM	27,9
Cadmium	mg/kg TM	0,52
Chrom	mg/kg TM	15,5
Kupfer	mg/kg TM	25,4
Nickel	mg/kg TM	10,8
Quecksilber	mg/kg TM	0,1
Thallium	mg/kg TM	0,15
Zink	mg/kg TM	112
Eluat:		
pH-Wert	-	7,96
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	177
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	µg/l	< 0,1
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,29
Arsen	mg/l	< 0,003
Blei	mg/l	< 0,003
Cadmium	mg/l	< 0,0005
Chrom	mg/l	< 0,003
Kupfer	mg/l	0,0069
Nickel	mg/l	< 0,003
Quecksilber	µg/l	< 0,03
Thallium	mg/l	< 0,00005
Zink	mg/l	0,0051
Sulfat	mg/l	< 10
Atrazin	µg/l	< 0,05
Bromacil	µg/l	< 0,05
Dimefuron	µg/l	< 0,05
Diuron	µg/l	< 0,02
Ethidimuron	µg/l	< 0,05
Flazasulfuron	µg/l	< 0,05
Flumioxazin	µg/l	< 0,05
Simazin	µg/l	< 0,05
Thiazafluron	µg/l	< 0,05
Glyphosat	µg/l	0,09
AMPA	µg/l	6,7

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

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methyl-naphthaline.



Frind
Laborleiter

DB Richtlinie 880.4010**Schotter aus Gleisbaustellen / Umgang mit mineralischen Materialien, vom 9. August 2023***Abschnitt 6 / Tabelle 5: Analysenprogramm für gleisnahes mineralisches Material*

Parameter	Dim.	Messwert MP 5 D-25-01-1154
Feststoff:		
PAK ₁₆ ¹	mg/kg TM	5,1
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	mg/kg TM	130
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₂₂	mg/kg TM	< 20
TOC	M%	5,8
PCB6	mg/kg TM	0,035
PCB-118	mg/kg TM	0,01
extr. org. Halogenverbindungen (EOX)	mg/kg TM	0,24
Arsen	mg/kg TM	13,9
Blei	mg/kg TM	182
Cadmium	mg/kg TM	0,86
Chrom	mg/kg TM	34,6
Kupfer	mg/kg TM	84,2
Nickel	mg/kg TM	20,6
Quecksilber	mg/kg TM	0,27
Thallium	mg/kg TM	0,17
Zink	mg/kg TM	219
Eluat:		
pH-Wert	-	7,7
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	227
Mineralölkohlenwasserstoffe C ₁₀ - C ₄₀	µg/l	< 0,1
PAK ₁₅ ²	µg/l	0,1
Arsen	mg/l	< 0,003
Blei	mg/l	< 0,003
Cadmium	mg/l	< 0,0005
Chrom	mg/l	< 0,003
Kupfer	mg/l	0,024
Nickel	mg/l	< 0,003
Quecksilber	µg/l	< 0,03
Thallium	mg/l	< 0,00005
Zink	mg/l	0,012
Sulfat	mg/l	26
Atrazin	µg/l	< 0,05
Bromacil	µg/l	< 0,05
Dimefuron	µg/l	< 0,05
Diuron	µg/l	< 0,02
Ethidimuron	µg/l	< 0,05
Flazasulfuron	µg/l	< 0,05
Flumioxazin	µg/l	< 0,05
Simazin	µg/l	< 0,05
Thiazafluron	µg/l	1,5
Glyphosat	µg/l	0,07
AMPA	µg/l	0,44

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

² PAK₁₅: PAK₁₆ ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.



Frind
Laborleiter

Ersatzbaustoffv - Ersatzbaustoffverordnung
Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technische Bauwerke, vom 9. Juli 2021

Anlage 1 / Tabelle 3: Materialwerte für Bodennaterial ¹ (BM) und Baggergut (BG)

Parameter	Dim.	BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0 BG-0	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Messwert MP 6 D-25-01-1153
Bodenart		S	L	T		-	-	-	-	L
Mineralische Fremdbestandteile	Vol.-%	bis 10	bis 10	bis 10	bis 10	bis 50	bis 50	bis 50	bis 50	< 5
pH-Wert ⁴						6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	5,5 - 12	7,95
elektrische Leitfähigkeit ⁴	µS/cm				350	350	500	500	2000	215
Sulfat	mg/l	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250 ⁽⁵⁾	250	450	450	1000	31
Arsen	mg/kg	10	20	20	20	40	40	40	150	4,24
Arsen	µg/l				8 13	12	20	85	100	< 3
Blei	mg/kg	40	70	100	140	140	140	140	700	12,2
Blei	µg/l				23 43	35	90	250	470	< 3
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1,00 ⁽⁶⁾	2	2	2	10	0,18
Cadmium	µg/l				2 4	3,0	3,0	10	15	< 0,5
Chrom, gesamt	mg/kg	30	60	100	120	120	120	120	600	18
Chrom, gesamt	µg/l				10 19	15	150	290	530	< 3
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	80	80	80	320	14,1
Kupfer	µg/l				20 41	30	110	170	320	5
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	100	100	100	350	10,2
Nickel	µg/l				20 31	30	30	150	280	< 3
Quecksilber	mg/kg	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,031
Quecksilber ¹²	µg/l				0,1					< 0,03
Thallium	mg/kg	0,5	1,0	1,0	1,0	2	2	2	7	0,14
Thallium ¹²	µg/l				0,2 0,3					< 0,05
Zink	mg/kg	60	150	200	300	300	300	300	1200	40,5
Zink	µg/l				100 210	150	150	840	1600	3,9
TOC	W%	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	1 ⁽⁷⁾	5	5	5	5	0,22
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg				300	300	300	300	300	< 20
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg				600	600	600	600	2000	< 20
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3						0,055
PAK ₁₅ ⁹	µg/l				0,2	0,3	1,5	3,8	20	0,14
PAK ₁₆ ¹⁰	mg/kg	3,0	3,0	3,0	6,0	6	6	9	30	0,66
Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt	µg/l				2,0					0,046
PCB ₆ und PCB-118	mg/kg	0,05	0,05	0,05	0,1					< 0,02
PCB ₆ und PCB-118	µg/l				0,01					< 0,01
EOX ¹¹	mg/kg	1	1	1	1					< 0,05

Trübung zentrifugiertes Eluat nach Filtration FNU

3,7


Frind
Laborleiter

grau = kleinste eingehaltene Klasse

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

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

³⁾ Die Eluatwerte in Spalte 6 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK_{is} und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK_{is} nach Spalte 3 bis 5 überschritten wird. Die in Klammern genannten Werte gelten jeweils bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$.

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

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

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

⁷⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Der TOC-Gehalt muss nur bei Hinweisen auf erhöhte Gehalte nach den Untersuchungsverfahren in Anlage 5 bestimmt werden. § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung ist entsprechend anzuwenden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.

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

⁹⁾ PAK_{is}: PAK_{is} ohne Naphthalin und Methylnaphthaline.

¹⁰⁾ PAK_{is}: stellvertretend für die Gruppe der polycyclischen aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) werden nach der Liste der US-amerikanischen Umweltbehörde, Environmental Protection Agency (EPA), 16 ausgewählte PAK untersucht: Acenaphthen, Acenaphthylen, Anthracen, Benzol[a]anthracen, Benzol[a]pyren, Benzol[b]fluoranthren, Benzol[g,h,i]perylen, Benzol[k]fluoranthren, Chrysen, Dibenzol[a,h]anthracen, Fluoranthren, Indeno[1,2,3-cd]pyren, Naphthalin, Phenanthren und Pyren.

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

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

Parameter	Einheit	Messwert MP 6	LAGA- Zuordnung	LAGA-Zuordnungswerte für Boden			
				Z0	Z1	Z2	
				D-25-01-1153	Lehm/Schluff		
Feststoffuntersuchungen							
Arsen	[mg/kg TM]	4,24	Z0	15	45	150	
Cadmium	[mg/kg TM]	0,18	Z0	1	3	10	
Chrom-ges.	[mg/kg TM]	18	Z0	60	180	600	
Kupfer	[mg/kg TM]	14,1	Z0	40	120	400	
Quecksilber	[mg/kg TM]	0,031	Z0	0,5	1,5	5	
Nickel	[mg/kg TM]	10,2	Z0	50	150	500	
Blei	[mg/kg TM]	12,2	Z0	70	210	700	
Thallium	[mg/kg TM]	0,14	Z0	0,7	2,1	7	
Zink	[mg/kg TM]	40,5	Z0	150	450	1500	
Cyanid, gesamt	[mg/kg TM]	<1,0	Z0	-	3	10	
EOX	[mg/kg TM]	<0,05	Z0	1	3 ⁴⁾	10	
Mineralölkohlenwasserstoffe	[mg/kg TM]	<20 (<20)	Z0	100	300(600) ²⁾	1000(2000) ²⁾	
Summe BETX	[mg/kg TM]	<0,5	Z0	1	1	1	
Summe LHKW	[mg/kg TM]	<0,5	Z0	1	1	1	
Summe PAK nach EPA	[mg/kg TM]	0,66	Z0	3	3(9) ³⁾	30	
- Naphthalin	[mg/kg TM]	0,0087	-	-	-	-	
- Benzo(a)pyren	[mg/kg TM]	0,055	-	0,3	0,9	3	
Summe PCB ₆	[mg/kg TM]	<0,02	Z0	0,05	0,15	0,5	
Kohlenstoff - organisch	[% der TM]	0,22	Z0	0,5(1) ¹⁾	1,5	5	
				Z0	Z1.1	Z1.2	Z2
Eluatuntersuchungen							
elektr. Leitfähigkeit	[µS/cm]	95	Z0	250	250	1500	2000
pH-Wert		7,89	Z0	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12
Chlorid	[mg/l]	<5	Z0	30	30	50	100 ⁵⁾
Sulfat	[mg/l]	10	Z0	20	20	50	200
Cyanid	[µg/l]	<5	Z0	5	5	10	20
Phenolindex	[µg/l]	<8	Z0	20	20	40	100
Arsen	[µg/l]	<3	Z0	14	14	20	60 ⁶⁾
Cadmium	[µg/l]	<0,5	Z0	1,5	1,5	3	6
Chrom-ges.	[µg/l]	<3	Z0	12,5	12,5	25	60
Kupfer	[µg/l]	5	Z0	20	20	60	100
Quecksilber	[µg/l]	<0,2	Z0	<0,5	<0,5	1	2
Nickel	[µg/l]	<3	Z0	15	15	20	70
Blei	[µg/l]	<3	Z0	40	40	80	200
Zink	[µg/l]	9,7	Z0	150	150	200	600
Gesamteinschätzung (*)							
			Z0				

(1) bei einem C:N-Verhältnis >25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%

(2) Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für KW-Verbindungen mit einer Kettenlänge von C₁₀ bis C₂₂. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach DIN EN 14039 (C₁₀-C₄₀), darf insgesamt den in Klammern genannten Wert nicht überschreiten.

(3) Bodenmaterial mit Zuordnungswerten >3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

(4) Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen

(5) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l

(6) bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l

(*) = auf Grundlage der bestimmten Parameter

Bewertungsgrundlage:

Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen -
 Technische Regeln für die Verwertung (TR Boden)
 Stand: 5. November 2004



Frind
 Laborleiter