

Chemnitz, KNE Dittersdorfer

Straße, Teilbereich 2

Datum: 11.05.2023

INHALTSVERZEICHNIS

1.	Vorhaben	2
2.	Unterlagen	3
3.	Standortbedingungen und Geologie	3
4.	Schichtenbeschreibung und bodenmechanische Laboruntersuchungen	5
4.1.	Schichtenbeschreibung	5
4.2.	Bodenmechanische Laboruntersuchungen	7
5.	Kennwerte, Klassifikation und Homogenbereiche	8
5.1.	Bodenmechanische Kennwerte	8
5.2.	Geotechnische Klassifikation	9
5.3.	Homogenbereiche	11
6.	Hydrogeologische Situation	14
6.1.	Betonaggressivität	15
6.2.	Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl der Wasserprobe	15
7.	Gründungstechnische Empfehlungen	17
7.1.	Allgemeine Hinweise	17
7.2.	Tragfähigkeit der Böden / Gründung des Mischwasserkanals in geschlossener Bauweise	17
7.3.	Tragfähigkeit der Böden / Gründung des Mischwasserkanals in offener Bauweise	20
7.4.	Tragfähigkeit der Böden im Bereich der Dittersdorfer Straße	22
7.5.	Sicherung der Baugruben	23
7.6.	Wasserhaltung	24
8.	Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen	25
8.1.	Wiederverwertbarkeit unter bodenmechanischen Gesichtspunkten	25
8.2.	Wiederverwertbarkeit unter abfalltechnischen Gesichtspunkten	26
8.2.1.	Abfalltechnische Untersuchung von Asphalt und Beton	29
8.2.2.	Abfalltechnische Untersuchung von Bodenmaterialien nach der Ersatzbaustoffverordnung	30
8.3.	Gammastrahlungsmetrische Bestimmung der Aktivitätskonzentration natürlicher Radionuklide	31
9.	Schlussbemerkung	32
10.	Anlagen	33

1. Vorhaben

Der beabsichtigt in Chemnitz eine Kanalnetzerneuerung auf der Dittersdorfer Straße im Bereich der Helbersdorfer Straße bis zur Robert-Siewert-Straße durchzuführen. Der Gesamtstrecke ist durch den Südring in zwei Teilbereiche unterteilt, wobei der zweite Teilbereich (TB 2), bestehend aus den Bauabschnitten 2 bis 5, betrachtet werden soll. Der zweite Teilbereich erstreckt sich vom Südring bis zur Robert-Siewert-Straße. Um den Baugrund im Bereich des geplanten Bauvorhabens zu überprüfen, wurde mit einer Baugrunderkundung beauftragt. Im Zuge dieser Baugrunderkundung wurden insgesamt neunzehn Rammkernsondierungen (RKS) und eine schwere Rammsondierung (DPH) bis in eine maximale Tiefe von ~ 6,0 m unter GOK abgeteuft sowie im Straßenbereich sieben Handschürfe zur Durchführung von dynamischen Plattendruckversuchen angelegt. Anhand der entnommenen Bodenproben wurden bodenmechanische sowie chemische Laboruntersuchungen durchgeführt.

Die Anzahl und Lage der Aufschlusspunkte wurde im Vorfeld der Baugrunderkundung während eines Vor-Ort-Termins mit dem zuständigen Planungsbüro festgelegt.

Der geotechnische Bericht basiert auf den zur Verfügung gestellten Planunterlagen (Stand: August 2022). Er orientiert sich an der DIN 4020 / EC 7 und enthält folgende Aussagen:

- Darstellung des Schichtenaufbaus nach DIN EN ISO 14688 / DIN 4023
- Darstellung und Auswertung der Feld- und Laborarbeiten
- Aussagen zur hydrogeologischen Situation im Untersuchungsgebiet
- Bewertung einer Grundwasserprobe gemäß Betonaggressivität nach DIN 4030 sowie Korrosionswahrscheinlichkeit gemäß DIN 50929
- Einstufung der angetroffenen Schichten in Bodengruppen nach DIN 18196 (2011) und ATV-DVWK-A 127 (2000), Bodenklassen nach DIN 18300 (2010) / 18301 (2012) / 18319 (2010) und Frostempfindlichkeits- und Verdichtbarkeitsklassen nach ZTVE-StB 17
- Ermittlung von Bodenkennwerten sowie Einstufung der angetroffenen Schichten in Homogenbereiche (VOB Teil-C:2012 und VOB Teil-C: 2019)
- Baugrundbeurteilung und Gründungsempfehlung
- Aussagen zur Tragfähigkeit des vorhandenen Straßenplanums
- Setzungsberechnungen und Angaben zum Bemessungswert des Sohlwiderstandes
- Wiederverwertbarkeit der Aushubmaterialien unter bodenmechanischen und abfalltechnischen Gesichtspunkten (RuVA-StB 01, Ersatzbaustoffverordnung für Bodenmaterial und Recycling-Baustoffe)

2. Unterlagen

Für die Erstellung des geotechnischen Berichtes wurden nachfolgende Unterlagen genutzt:

- Geologische Karte von Sachsen, Blatt 5143 (Chemnitz), M 1:25.000
- Lageplan Kanal Bauabschnitt BA 2 und BA 3, Variante 3, Stand: 22.08.2022, M 1:500
- Längsschnitt MW-Kanal Bestand und Varianten, Robert-Siewert-Straße - Südring bis Markersdorfer Straße, BA 1 und BA 3, Stand: 16.08.2022, M 1:250 / 100
- Ergebnisse der Feldarbeiten vom 24.01. bis 30.01.2023 und 08.05.2023
- Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen vom 21.02. bis 23.02.2023
- Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen vom 30.01. bis 20.03.2023

3. Standortbedingungen und Geologie

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Süden von Chemnitz an der Grenze der Stadtteile Helbersdorf und Markersdorf und erstreckt sich von der Dittersdorfer Straße 101 am Südring bis zur Hausnummer 120 in Höhe der Einmündung auf die Robert-Siewert-Straße. Das Gelände fällt in nordöstliche Richtung leicht ab, wobei die Geländehöhen zwischen ~ 320,2 m NHN (B 5) und ~ 331,6 m NHN (B 15) liegen.

Gemäß der regionalen Gliederung Deutschlands in Frosteinwirkungszonen liegt Chemnitz in der Frosteinwirkungszone III. Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Gebiet der Erdbebenzone 0 und gehört zur Untergrundklasse R (DIN EN 1998-1/NA:2011-01).

Entsprechend der geologischen Karte sowie den durchgeführten Aufschlussarbeiten wird der Untergrund des Untersuchungsgebietes von Schluffsteinen, Sandsteinen und Konglomeraten des Unterrotliegenden der Leukersdorf-Formation aufgebaut. Überlagert werden diese bindigen Hangsedimenten. Die jüngsten Horizonte werden im erkundeten Gebiet von Auffüllmaterialien sowie von Materialien des Straßenbaus dargestellt.

Der vorliegende geotechnische Bericht enthält keine Aussagen zu unterirdischen Hohlräumen. Diesbezüglich sollten im Vorfeld der Baumaßnahme Informationen beim Sächsischen Oberbergamt eingeholt werden.

Die nachfolgende Tabelle enthält die Koordinaten der abgeteufte Aufschlüsse:

Tabelle 1: Koordinaten der Aufschlüsse (UTM 33)

Aufschluss	Nordwert	Ostwert	Ansatzhöhe (m NHN)	Endteufe (m u. GOK)	Endhöhe (m NHN)
B 4	5629508.369	33352007.386	320,67	6,4	314,27
B 5	5629496.426	33352001.385	320,16	5,0	315,16
B 6 / DPH	5629474.454	33351988.767	320,36 / 320,36	4,0 / 4,0	316,36 / 316,36
B 7	5629468.621	33351979.154	320,92	4,0	316,92
B 8	5629465.103	33351973.030	321,40	4,0	317,40
B 9	5629445.842	33351938.243	324,17	4,0	320,17
B 10	5629432.987	33351919.933	325,53	3,6	321,93
B 11	5629419.767	33351901.814	326,89	5,0	321,89
B 12	5629398.524	33351877.033	328,39	5,0	323,39
B 13	5629379.543	33351856.983	329,45	5,0	324,45
B 14	5629361.166	33351830.539	330,57	5,0	325,57
B 15	5629354.748	33351819.794	331,63	6,0	325,63
B 16	5629371.082	33351855.505	329,76	5,0	324,76
B 17	5629349.786	33351868.203	330,13	5,0	325,13
B 18	5629323.863	33351893.577	330,07	5,0	325,07
B 19	5629434.579	33351981.101	321,04	4,5	316,54
B 20	5629423.050	33351986.179	321,57	5,0	316,57
B 21	5629413.047	33352005.829	323,17	5,5	317,67
B 22	5629397.786	33351998.687	324,81	5,5	319,31
B 23	5629375.962	33352009.977	326,99	6,0	320,99

Die Darstellung der Aufschlusspunkte ist der Anlage 1 zu entnehmen. Die Schichtenverzeichnisse sind in der Anlage 2 dargestellt.

Wir weisen darauf hin, dass die durchgeführte GPS-Vermessung nicht einer Vermessung eines Vermessungsbüros entspricht und z. B. abhängig von der Tageszeit sowie den Witterungsbedingungen (z. B. Sonneneinstrahlung) ist.

4. Schichtenbeschreibung und bodenmechanische Laboruntersuchungen

4.1. Schichtenbeschreibung

Im Straßenbereich der Dittersdorfer Straße wurde lokal eine ~ 5 cm (B 10) bis ~ 16 cm (B 17, B 18) dicke Asphaltsschicht bzw. eine ~ 20 cm (B 10, B 11) bis ~ 22 cm (B 9, B 15) starke Betonsdecke angetroffen. Im Bereich der B 5, B 14 sowie B 19 bis B 23 wurde zunächst ein ~ 20 cm (B 14, B 23) bis 30 cm (B 19, B 20) mächtiger Mutterboden erkundet. Unterhalb der Deckschichten stehen nachfolgende Schichten an:

- **Auffüllung (~ 0,09 m - 3,6 m unter GOK)**

Tragschicht:

Kies, stark sandig, z. T. schwach schluffig bis schluffig

- graubraun, dunkelgrau, grau, braun, schwarz
- ~ 0,1 m (B 7) bis ~ 0,6 m (B 16) mächtig
- lokal Betonreste (B 11) und Ziegelreste (B 16) sowie stechender Geruch (B 17)
- erfahrungsgemäß locker bis mitteldicht gelagert

Auffüllung:

Steine, kiesig, sandig, z. T. schwach schluffig

- braun, graubraun
- ~ 0,3 m mächtig
- im Bereich B 8 und B 17 als Packlager angetroffen
- erfahrungsgemäß dicht gelagert

Kies, sandig bis stark sandig, z. T. schwach schluffig und stark schluffig

- graubraun, braun, rotbraun
- ~ 0,1 m (B 11, B 17) bis ~ 1,25 m (B 5) mächtig
- lokal Ziegel- und Betonreste
- erfahrungsgemäß sehr locker bis mitteldicht gelagert

Schluff, schwach kiesig bis stark kiesig, schwach sandig bis sandig, z. T. schwach tonig

- braun bis rotbraun
- ~ 0,3 m (B 9) bis ~ 2,7 m (B 4) mächtig
- lokal Ziegelreste (B 6, B 9, B 18) und Plastikreste (B 4)
- zum Zeitpunkt der Außenarbeiten weich- bis steifplastisch, steifplastisch bis halbfest und halbfest

▪ Hanglehm (~ 0,2 - 4,0 m unter GOK)

Schluff, schwach kiesig bis z. T. stark kiesig, schwach sandig bis z. T. stark sandig, z. T. schwach tonig

- braun, rotbraun, graubraun
- ~ 0,4 m (B 18) bis ~ 3,4 m (B 23) mächtig
- zum Zeitpunkt der Außenarbeiten steifplastisch, steifplastisch bis halbfest und halbfest

▪ Hang-/ Wiesenlehm (~ 1,6 - 2,4 m unter GOK)

Schluff, schwach kiesig, schwach sandig

- dunkelgrau, graubraun
- ~ 0,8 m mächtig
- im Bereich der B 20 angetroffen
- zum Zeitpunkt der Außenarbeiten weich- und steifplastisch

▪ Felsersatz (~ 1,0 - 6,0 m unter GOK)

Kies, sandig, schwach schluffig

- braun
- ~ 0,5 m mächtig
- im Bereich B 12 angetroffen
- erfahrungsgemäß mitteldicht gelagert

Sand, z. T. schwach kiesig bis stark kiesig, schluffig bis stark schluffig, z. T. schwach tonig

- rotbraun, braun, grüngrau, graubraun
- ~ 1,1 m (B 19) bis 2,8 m (B 22) mächtig
- erfahrungsgemäß mitteldicht, dicht bis sehr dicht gelagert

Schluff, schwach kiesig bis kiesig, schwach sandig bis stark sandig, z. T. schwach tonig

- rotbraun, grau, graubraun, dunkelgrau, grüngrau
- ~ 0,5 m (B 19) bis ~ 4,8 m (B 15) mächtig
- zum Zeitpunkt der Außenarbeiten weich- bis steifplastisch, steifplastisch, steifplastisch bis halbfest, halbfest und halbfest bis fest

4.2. Bodenmechanische Laboruntersuchungen

In den nachfolgenden Tabellen sind die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen zusammengefasst. Dargestellt sind diese Untersuchungen in der Anlage 3.

Tabelle 2: Ergebnisse der Korngrößenverteilungen

Probe	Ton ¹⁾ (%)	Schluff ¹⁾ (%)	Sand ¹⁾ (%)	Kies ¹⁾ (%)	Bodengruppe nach DIN 18196	k _f -Wert(m/s)
B 11/6 (Felsersatz)	7,0	18,4	65,6	9,1	SU*	1,1·10 ⁻⁶ (nach USBR)
B 20/7 (Felsersatz)	7,9	38,0	53,3	0,8	SU*	1,6·10 ⁻⁷ (nach USBR)
B 23/5 (Felsersatz)	6,7	30,5	32,2	30,6	SU*	2,2·10 ⁻⁷ (nach USBR)

¹⁾ Ton: d < 0,002 mm, Schluff: 0,002 mm ≤ d ≤ 0,063 mm, Sand: 0,063 mm ≤ d ≤ 2 mm, Kies: d > 2 mm

Tabelle 3: Ergebnisse der Wassergehaltsbestimmungen

Probe	Wassergehalt (%) / Konsistenz
B 14/4 (Felsersatz + Schluff)	16,8 / halbfest bis fest
B 14/5 (Felsersatz + Schluff)	25,1 / steif
B 20/4 (Hang-/ Wiesenlehm + Schluff)	45,8 / weich bis steif

Tabelle 4: Ergebnisse der Zustandsgrenzen

Probe	Fließgrenze (%)	Ausrollgrenze (%)	Plastizitätszahl (%)	Konsistenz- zahl	Bodengruppe nach DIN 18196	Wassergehalt (%)
B 8/6 (Hanglehm)	42,6	24,2	18,4	0,97	TM	23,6
B 10/4 (Hanglehm)	34,8	26,4	8,4	0,83	UL - UM	25,0
B 13/6 (Felsersatz + Schluff)	40,7	23,5	17,2	1,21	TM	18,8
B 18/7 (Felsersatz + Schluff)	36,4	16,8	19,6	1,12	TM	14,4

5. Kennwerte, Klassifikation und Homogenbereiche

5.1. Bodenmechanische Kennwerte

Anhand der durchgeführten bodenmechanischen Laboruntersuchungen sowie aus Erfahrung heraus, können den im Untersuchungsgebiet angetroffenen Schichten nachfolgende bodenmechanische Kennwerte zugeordnet werden:

Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte (angelehnt an DIN 1055 T 2)

Bodenmaterial	Lagerungsdichte/ Konsistenz	Wichte (kN/m ³)	Wichte u. Auftrieb (kN/m ³)	Kohäsion ¹⁾ (kN/m ²)	Reibungs- winkel ²⁾ (Grad)	Steife- modul (MN/m ²)
Kies, stark sandig, z. T. schwach schluffig bis schluffig (Tragschicht)	locker	19,0	10,0	0	27,5 - 30,0	20 - 40
	mitteldicht	20,0	11,0	0	30,0 - 32,5	40 - 60
Steine, kiesig, sandig, z. T. schwach schluffig (Packlager)	dicht	22,0	12,0	0 - 5	32,5 - 35,0	80 - 100
Kies, sandig bis stark sandig, z. T. schwach schluffig und stark schluffig (Auffüllung)	sehr locker	17,0	8,0	0	27,5	5 - 15
	locker	18,0	9,0	0	27,5 - 30,0	15 - 30
	mitteldicht	19,0	10,0	0	30,0	30 - 50
Schluff, schwach kiesig bis stark kiesig, schwach sandig bis sandig, z. T. schwach tonig (Auffüllung)	weich bis steif	18,0	8,0	3 - 5	25,0	5 - 7
	steif bis halbfest	19,0	9,0	5 - 7	27,5	7 - 9
	halbfest	20,0	10,0	6 - 8	27,5 - 30,0	8 - 10
Schluff, schwach kiesig bis z. T. stark kiesig, schwach sandig bis z. T. stark sandig, z. T. schwach tonig (Hanglehm)	steif	19,5	9,5	3 - 5	27,5	5 - 7
	steif bis halbfest	20,0	10,0	5 - 7	27,5	7 - 9
	halbfest	20,5	10,5	6 - 8	27,5 - 30,0	8 - 10
Schluff, schwach kiesig, schwach sandig (Hang-/Wiesenlehm)	weich bis steif	18,5	8,5	3 - 5	25,0 - 27,5	5 - 7
Kies, sandig, schwach schluffig (Felsersatz)	mitteldicht	21,0	11,0	0	30,0 - 32,5	40 - 60
Sand, z. T. schwach kiesig bis stark kiesig, schluffig bis stark schluffig, z. T. schwach tonig (Felsersatz)	mitteldicht	21,0	11,0	0	27,5 - 30,0	40 - 60
	dicht	22,0	12,0	0	30,0 - 32,5	60 - 80
	sehr dicht	22,0 - 23,0	12,0 - 13,0	0 - 3	32,5 - 35,0	80 - 120
Schluff, schwach kiesig bis kiesig, schwach sandig bis stark sandig, z. T. schwach tonig (Felsersatz)	weich bis steif	20,5	10,5	5 - 7	25,0 - 27,5	7 - 9
	steif	21,0	11,0	6 - 8	27,5	8 - 10
	steif bis halbfest	21,5	11,5	7 - 9	27,5	9 - 12
	halbfest	22,0	12,0	8 - 10	27,5 - 30,0	10 - 15
	halbfest bis fest	22,5	12,5	9 - 12	30,0	12 - 17

¹⁾ Rechenwert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Bodens

²⁾ Rechenwert für den inneren Reibungswinkel des nicht bindigen und des konsolidierten bindigen Bodens

5.2. Geotechnische Klassifikation

Die geotechnische Klassifikation der angetroffenen Bodenmaterialien in Bodenklassen nach DIN 18300 (2010) / 18301 (2012) / 18319 (2010), Bodengruppen nach DIN 18196 (2011) und ATV-DVWK-A 127 (2000) sowie Frostklassen und Verdichtbarkeitsklassen (nach ZTVE-StB 17) ist in der nachfolgenden Tabelle aufgeführt. Die aufgeführte Klassifikation erfolgte nach VOB-Teil C:2012.

Tabelle 6: Geotechnische Klassifikation (nach DIN 18300, DIN 18301, DIN 18319 und DIN 18196)

Bodenmaterial	Bodenklasse (DIN 18300)	Bodenklasse (DIN 18301)	Bodenklasse (DIN 18319)	Boden-gruppe (DIN 18196)	Frostklasse (ZTVE-StB 17)	Verdichtbar-keitsklasse ³⁾ (ZTVE-StB 17)	Bodengruppe (ATV-DVWK-A 127)
Kies, stark sandig, z. T. schwach schluffig bis schluffig (Tragschicht)	3 - 5 ¹⁾	BN 1 - BN 2 BS 1 ²⁾	LNE 1 - LNE 2 LNW 1 - LNW 2 LN 1 - LN 2 S 1 ²⁾	[GE - GW, GU - GU*]	F 1 - F 3	V 1 - V 2	G 1 - G 3
Steine, kiesig, sandig, z. T. schwach schluffig (Packlager)	3, 5 ¹⁾	BS 1 - BS 2 BN 1	S 1 - S 2 LNE 3, LNW 3	[GX, GW]	F 1	-	G 1
Kies, sandig bis stark sandig, z. T. schwach schluffig und stark schluffig (Auffüllung)	3 - 5 ¹⁾	BN 1 - BN 2 BS 1 ²⁾	LNE 1 - LNE 2 LNW 1 - LNW 2 LN 1 - LN 2 S 1 ²⁾	[GE - GW, GU - GU*]	F 1 - F 3	V 1 - V 2	G 1 - G 3
Schluff, schwach kiesig bis stark kiesig, schwach sandig bis sandig, z. T. schwach tonig (Auffüllung)	4 - 5 ¹⁾	BB 2 - BB 3 BS 1 ²⁾	LBM 2, P 1, S 1 ²⁾	[UL - UM]	F 3	V 3	G 3
Schluff, schwach kiesig bis z. T. stark kiesig, schwach sandig bis z. T. stark sandig, z. T. schwach tonig (Hanglehm)	4	BB 2 - BB 3	LBM 2, P 1	UL - UM, TL - TM	F 3	V 3	G 3 - G 4
Schluff, schwach kiesig, schwach sandig (Hang-/Wiesenlehm)	4	BB 2	LBM 1 - LBM 2, P 1	UL, TL	F 3	V 3	G 3 - G 4
Kies, sandig, schwach schluffig (Felsersatz)	3 - 5 ³⁾	BN 1 BS 1 ²⁾	LNW 2 S 1 ²⁾ , FZ 1 ²⁾	GU SG ⁴⁾ - VZ	F 2	V 1	G 2
Sand, z. T. schwach kiesig bis stark kiesig, schluffig bis stark schluffig, z. T. schwach tonig (Felsersatz)	4 - 5 ³⁾	BN 2 BS 1 ²⁾ , FV 1 ²⁾	LN 2 - LN 3 S 1 ²⁾ , FZ 1 ²⁾	SU* SG ⁴⁾ - VZ	F 3	V 2	G 3

Schluff, schwach kiesig bis kiesig, schwach sandig bis stark sandig, z. T. schwach tonig (Felsersatz)	4 - 5 ³⁾	BB 2 - BB 4 BS 1 ²⁾ , FV 1 ²⁾	LBM 1 - LBM 3 P 1, S 1 ²⁾ , FZ 1 ²⁾	UL - UM TL - TM SF ⁴⁾ - VZ	F 3	V 3	G 3 - G 4
---	---------------------	---	--	---	-----	-----	-----------

¹⁾ Innerhalb dieser Materialien können einzelne Gesteinsbruchstücke vorkommen, welche möglicherweise Blockgröße erreichen. Ausgehend von ihrer Seitenlänge sind diese Materialien nach DIN 18300 in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Die Angaben in der DIN 18300 sind zu beachten.

²⁾ Entsprechend den durchgeführten Baugrunderkundungen können Böden der Boden- / Bohrbarkeitsklassen > BS 2, > S 2, > FV 1, > FZ 1 und ≥ FD 1 lokal nicht ausgeschlossen werden.

³⁾ Die zersetzten Gesteine (BKL 3 - 5, 2010) gehen lokal ohne deutlich erkennbare Schichtgrenzen in einen entfestigten (BKL 6, 2010) Zustand über. Bereichsweise können auch Materialien eines geringeren Verwitterungsgrades in geringeren Tiefen anstehen. Diese angewitterten Gesteine sind der BKL 7, 2010 zuzuordnen.

⁴⁾ Felsgruppe gemäß „Merkblatt über Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im Straßenbau“, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen – Arbeitsgruppe „Erd- und Grundbau“

⁵⁾ V 1 = nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden, die relativ leicht zu verdichten sind
 V 2 = bindige, gemischtkörnige Böden, die schwerer verdichtbar sind
 V 3 = bindige, feinkörnige Böden, die am schwersten zu verdichten sind

5.3. Homogenbereiche

Nach VOB-Teil C:2019 werden Böden in Homogenbereiche eingeteilt. In der nachfolgenden Tabelle sind die während der Aufschlussarbeiten angetroffenen Böden in Homogenbereiche nach DIN 18300 eingeteilt. Ergeben sich während der Bauausführung bzw. in der weiteren Planungsphase Änderungen, so sind gegebenenfalls weitere Empfehlungen zur Einteilung der Homogenbereiche von einem entsprechenden Gutachter einzuholen.

Tabelle 7: Einteilung der Böden in Homogenbereiche für Gewerke nach VOB Teil C:2019

Bodenmaterial	Erdarbeiten nach DIN 18300		Rohrvortrieb nach DIN 18319
	E.1	E.1*	
Tragschicht + Kies	E.1	E.1*	n. e.
Auffüllung + Kies			R.1
Packlager + Steine	E.2		n. e.
Auffüllung + Schluff Hang-/Wiesenlehm + Schluff	E.3		R.2 (B4 bis B 7)
Hanglehm + Schluff	E.4		
Felsersatz + Schluff			
Felsersatz + Sand	E.4		R.3
Felsersatz + Kies			n. e.

n. e. = nicht erforderlich

In der nachfolgenden Tabelle sind die bodenmechanischen Kennwerte der oben beschriebenen Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18300 entsprechend den Vorgaben der VOB-Teil C:2019 dargestellt:

Tabelle 8: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für das Gewerk Erdarbeiten in Anlehnung an DIN 18300

Kennwerte	Homogenbereiche				
	E.1	E.1*	E.2	E.3	E.4
Korngrößenverteilung Ton/ Schluff/ Sand/ Kies [%]	0/0/20/65 - 5/30/30/35		0/0/15/20 - 0/10/25/30	0/50/20/20 - 10/80/5/5	0/10/15/60 - 15/80/5/0
Anteil an Steinen [%] ²⁾	0 - 15		35 - 65	0 - 10	0 - 15
Anteil an Blöcken [%] ²⁾	0		0 - 5	0	0
Anteil an großen Blöcken [%] ³⁾	0		0	0	0
Dichte [kN/m ²] ¹⁾	~ 16 - 21		~ 21 - 23	~ 18 - 21	~ 18 - 24
undrained Scherfestigkeit [kN/m ²] ¹⁾	0		0	50 - 150	0 - 300
Wassergehalt [%] ^{1) 4)}	n. b.		n. b.	~ 46 ⁴⁾	~ 14 - 25 ⁴⁾
Plastizitätszahl ¹⁾	-		-	5 - 25	10 - 30
Konsistenzzahl ¹⁾	-		-	0,7 - 1,2	0,7 - > 1,2
Lagerungsdichte I _D	< 0,15 - 0,65		0,65 - 0,85	-	0,35 - 1,0
Organischer Anteil [%] ^{3) 4)}	~ 0,03 - 2,0 ³⁾	~ 1,0 ³⁾	n. b.	~ 1,7 ^{3) 4)}	~ 0,1 - 0,4 ^{3) 4)}
Bodengruppe DIN 18196	[GE - GW, GU - GU*]		[GX, GW]	[UL - UM] UL, TL	UL - UM, TL - TM, GU, SU*
Klasse nach EBV ⁴⁾	BM-F1, BM-F3	> BM-F3 (B 9 - B 12)	n. b.	BM-F3 ⁴⁾	BM-F0 ⁴⁾
Bezeichnung	Tragschicht + Kies Auffüllung + Kies		Packlager + Steine	Auffüllung + Schluff Hang-/Wiesenlehm + Schluff	Hanglehm + Schluff Felsersatz + Schluff, Felsersatz + Kies/Sand

¹⁾ Kennwerte wurden zum Zeitpunkt der Feldarbeiten ermittelt. In Abhängigkeit der vorherrschenden Witterungsbedingungen können die Böden veränderte Eigenschaften (Wassergehalt, Dichte, Scherfestigkeit und Zustandsformen) aufweisen.

²⁾ Kennwerte sind als Erfahrungswerte zu betrachten und mit den angewendeten Untersuchungsmethoden nicht genau bestimmbar

³⁾ als TOC-Gehalt im Rahmen der abfalltechnischen Untersuchung bestimmt

⁴⁾ als Teilprobe untersucht

n. b. = nicht bestimmt

Tabelle 9: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für das Gewerk Rohrvortriebsarbeiten in Anlehnung an DIN 18319

Kennwerte	Homogenbereiche		
	R.1	R.2	R.3
Korngrößenverteilung Ton/ Schluff/ Sand/ Kies [%]	0/5/20/65 - 5/30/30/35	0/55/20/10 - 10/80/5/5	5/15/55/10 - 10/25/60/5
Anteil an Steinen [%] ²⁾	0 - 10	0 - 15	0 - 15
Anteil an Blöcken [%] ²⁾	0	0	0
Anteil an großen Blöcken [%] ²⁾	0	0	0
Mineralog. Zusammensetzung der Steine/ Blöcke	n. b.	n. b.	n. b.
Dichte [kN/m ²] ²⁾	~ 16 - 20	~ 19 - 23	~ 20 - 24
undränierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	0	150 - 300	0
Sensitivität	n. b.	n. b.	n. b.
Wassergehalt [%] ¹⁾	n. b.	n. b.	n. b.
Plastizität	-	leicht bis mittel	-
Konsistenzzahl ¹⁾	-	1,0 - 1,2	-
Durchlässigkeit [m/s] ⁴⁾ (nach USBR)	n. b.	n. b.	1,6·10 ⁻⁷ - 1,1·10 ⁻⁶
Lagerungsdichte I _D	< 0,15 - 0,65	-	0,35 - 0,9
Organischer Anteil [%] ^{3) 4)}	~ 1,2 ^{3) 4)}	~ 0,1 ^{3) 4)}	~ 0,1 ^{3) 4)}
Kalkgehalt [%] ⁴⁾	n. b.	< 0,08 ⁴⁾	< 0,08 ⁴⁾
Sulfatgehalt [%] ⁴⁾ / säurelöslich [%] ⁴⁾	n. b.	0,009 ⁴⁾ / 0,04 ⁴⁾	0,006 ⁴⁾ / 0,03 ⁴⁾
Abrasivität	stark abrasiv	kaum abrasiv bis abrasiv	stark abrasiv
Bodengruppe DIN 18196	[GU - GU*]	[UL - UM], UL - UM, TL - TM	SU*
Bezeichnung	Auffüllung + Kies sehr locker bis mitteldicht	Auffüllung / Hanglehm / Felsersatz + Schluff halbfest	Felsersatz + Sand mitteldicht bis sehr dicht

¹⁾ Kennwerte wurden zum Zeitpunkt der Feldarbeiten ermittelt. In Abhängigkeit der vorherrschenden Witterungsbedingungen können die Böden veränderte Eigenschaften (Wassergehalt, Dichte, Scherfestigkeit und Zustandsformen) aufweisen.

²⁾ Kennwerte sind als Erfahrungswerte zu betrachten und mit den angewendeten Untersuchungsmethoden nicht genau bestimmbar

³⁾ als TOC-Gehalt im Rahmen der abfalltechnischen Untersuchung bestimmt

⁴⁾ als Teilprobe untersucht n. b. = nicht bestimmt

6. Hydrogeologische Situation

Im Zuge der Aufschlussarbeiten vom 24.01. bis 30.01.2023 sowie 08.05.2023 wurde in den Aufschlüssen B 4, B 14, B 16, B 17, B 19 und B 20 Schichtwasser in folgenden Tiefen angetroffen bzw. eingemessen:

- B 4: ~ 1,6 m unter GOK angetroffen
 ~ 2,5 m unter GOK nach Bohrende eingemessen
- B 14: ~ 3,7 m unter GOK angetroffen
 ~ 3,8 m unter GOK nach Bohrende eingemessen
- B 16: ~ 3,2 m unter GOK angetroffen
 ~ 3,4 m unter GOK nach Bohrende eingemessen
- B 17: ~ 3,2 m unter GOK nach Bohrende eingemessen
- B 19: ~ 1,5 m unter GOK nach Bohrende eingemessen
- B 20: ~ 1,6 m unter GOK angetroffen

In Abhängigkeit von den Niederschlagsverhältnissen kann es im gesamten Untersuchungsgebiet zu einem Anstieg des Grundwasserspiegels kommen. Weiterhin ist immer mit dem Auftreten von Schichtwasser zu rechnen. Um einen genauen Bemessungswasserstand festlegen zu können, ist bei den zuständigen Fachbehörden der Grundwasserhöchststand zu erfragen.

Das Untersuchungsgebiet ist erfahrungsgemäß bzw. auf Grundlage der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche hydrogeologisch durch mäßig bis gut durchlässige gemischtkörnige Tragschicht- und Auffüllmaterialien, gering bis mäßig durchlässige bindige Hanglehme, Hang-/Wiesenlehme und bindige Auffüllungen, gering durchlässige gemischtkörnige Felsersatzmaterialien sowie durch sehr gering durchlässige bindige Felsersatzmaterialien gekennzeichnet.

Folgende hydraulische Durchlässigkeiten können für die angetroffenen Böden angenommen werden:

- Tragschicht, gemischtkörnig: ~ $1 \cdot 10^{-5}$ - $1 \cdot 10^{-3}$ m/s
- Auffüllung, gemischtkörnig: ~ $1 \cdot 10^{-6}$ - $1 \cdot 10^{-4}$ m/s
- Auffüllung, bindig: ~ $1 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^{-7}$ m/s
- Hanglehm bzw. Hang-/Wiesenlehm, bindig: ~ $1 \cdot 10^{-8}$ - $1 \cdot 10^{-7}$ m/s
- Felsersatz, gemischtkörnig: ~ $1,6 \cdot 10^{-7}$ - $1,1 \cdot 10^{-6}$ m/s (Berechn. nach USBR)
- Felsersatz, bindig: ~ $1 \cdot 10^{-10}$ - $1 \cdot 10^{-9}$ m/s

Erfahrungsgemäß sind die im tieferen Untergrund anstehenden angewitterten bzw. unverwitterten Gesteine grundwasserführend. Die Gebirgsdurchlässigkeit und die Strömungsrichtung des Kluftgrundwassers ist dabei vor allem von der Anzahl und der Öffnungsweite vorherrschender tektonischer Trennfugen (Klüfte, Schieferungsfugen, Störungen) abhängig.

6.1. Betonaggressivität

Zur Beurteilung der Betonaggressivität nach DIN 4030 wurde eine Probe des Schichtwassers aus dem Aufschluss B 16 aus dem Teilbereich 2 untersucht (GW TB 2).

Die Probe **GW TB 2** ist aufgrund des Gehalts an kalklösendem Kohlendioxid als **schwach betonangreifend (XA 1)** einzustufen. Der Prüfbericht der untersuchten Probe ist dem Bericht als Anlage 5.1 beigelegt.

6.2. Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl der Wasserprobe

Des Weiteren wurde die Schichtwasserprobe hinsichtlich Korrosionswahrscheinlichkeit gegenüber Stahl untersucht.

Tabelle 10: Analysenergebnis zur Beurteilung der Wasserprobe

Nr.	Merkmal und Dimension	Analyseergebnis [mmol/l]	Bewertungsziffer für		Ergebnis	
			GW TB 2	unlegiertes Eisen	verzinkten Stahl	unlegiertes Eisen
1.	Wasserart		N1	M1	N1	M1
	fließende Gewässer	X	0	-2	0	-2
	stehende Gewässer		-1	1		
	Küste von Binnenseen		-3	-3		
	anerob. Moor, Meeresküste		-5	-5		
2.	Lage des Objektes		N2	M2	N2	M2
	Unterwasserbereich		0	0		
	Wasser-/Luftbereich	X	1	-6	1	-6
	Spritzwasserbereich		0,3	-2		
3.	c (Chlorid) + 2c (Sulfat)		N3	M3	N3	M3
	< 1	0,78	0	0	0	0
	> 1 - 5		-2	0		
	> 5 - 25		-4	-1		
	> 25 - 100		-6	-2		
	> 100 - 300		-7	-3		
	> 300		-8	-4		
4.	Säurekapazität bis pH 4,3		N4	M4	N4	M4
	< 1	0,61	1	-1	1	-1
	> 1 - 2		2	1		
	> 2 - 4		3	1		
	> 4 - 6		4	0		
	> 6		5	-1		
5.	c (Ca²⁺)		N5	M5	N5	M5
	< 0,5	0,27	-1	0	-1	0
	> 0,5 - 2		0	2		
	> 2 - 8		1	3		
	> 8		2	4		

6.	pH-Wert		N6	M6	N6	M6
	< 5,5		-3	-6		
	> 5,5 - 6,5		-2	-4		
	> 6,5 - 7		-1	-1		
	> 7 - 7,5	7,5	0	1	0	1
	> 7,5		1	1		

▪ **Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von feuerverzinkten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 5**

Aus dem Analyseergebnis der Wasserprobe können wie folgt WD- und WL-Werte ermittelt werden:

$$WD = M 1 + M 3 + M 4 + M 5 + M 6 = \underline{-2}$$

$$WL = WD + M 2 = \underline{-8}$$

Die Güte der Deckschichten kann anhand nachfolgender Tabelle eingeschätzt werden:

Tabelle 11: Beurteilung der Güte von Deckschichten auf feuerverzinkten Stählen (DIN 50929)

WD- bzw. WL-Werte	Güte der Deckschichten
≥ 0	sehr gut
- 1 bis - 4	gut
- 5 bis - 8	befriedigend
< - 8	nicht ausreichend

Die Güte der Deckschichten für die untersuchte Wasserprobe „GW TB 2“ ist im Unterwasserbereich als **gut** und im Bereich der Wasser-Luft-Grenze noch als **befriedigend** einzuschätzen.

▪ **Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen in Wässern nach DIN 50929, Tab. 7**

Folgende W0- und W1-Werte können ermittelt werden:

$$W0 = N 1 + N 3 + N 4 + N 5 + N 6 + N 3/N 4 = \underline{0}$$

$$W1 = W0 - N 1 + N 2 \cdot N 3 = \underline{0}$$

Die Korrosionswahrscheinlichkeit der Wasserprobe lässt sich wie folgt abschätzen:

Tabelle 12: Abschätzung der Korrosionswahrscheinlichkeit von unlegierten und niedriglegierten Stählen im Wasser (DIN 50929)

W0- bzw. W1-Werte	Mulden- und Lochkorrosion	Flächenkorrosion
≥ 0	sehr gering	sehr gering
- 1 bis - 4	gering	sehr gering
- 5 bis - 8	mittel	gering
< - 8	hoch	mittel

Für die Probe „GW TB 2“ ist die Wahrscheinlichkeit für eine Mulden-/ Lochkorrosion und Flächenkorrosion sowohl im Unterwasserbereich als auch im Bereich der Wasser-Luft-Grenze als **sehr gering** einzuschätzen.

7. Gründungstechnische Empfehlungen

7.1. Allgemeine Hinweise

Grundsätzlich ist bei der Bauausführung, im Hinblick auf die Verdichtungsarbeiten zu beachten, dass es zu Schwingungen und Erschütterungen im direkten Umfeld kommen kann, wobei in der Nähe befindliche Bauwerke und Straßen mitunter Schäden in Form von z. B. Rissbildungen nehmen können. Daher empfehlen wir, im Vorfeld der Baumaßnahme ein Beweissicherungsverfahren durchzuführen.

7.2. Tragfähigkeit der Böden / Gründung des Mischwasserkanals in geschlossener Bauweise

Nach derzeitigem Kenntnisstand ist eine geschlossene Verlegung des Mischwasserkanals (DN 600) für den Bereich zwischen den Fernwärmeleitungen bis zur Anbindung an den bestehenden Kanal auf dem Südring (B 5 bis B 7) vorgesehen. Bei einer Verlegetiefe von ~ 3,5 m bis ~ 4,0 m unter GOK stehen folgende Böden an:

Tabelle 13: Anstehende Böden in baugrundrelevanten Tiefen

Aufschluss	Verlegetiefe (m unter GOK)	Bodenansprache	BKL
B 4	~ 5,5 bis 6,0	Felsersatz + Sand, dicht bis sehr dicht	4 - 5
B 5	~ 3,5 bis 4,0	Auffüllung + Kies, locker bis mitteldicht Felsersatz + Sand, mitteldicht bis dicht	4 - 5
B 6	~ 2,5 bis 3,0	Felsersatz + Schluff, halbfest	4 - 5
B 7	~ 2,5 bis 3,0	Felsersatz + Schluff, halbfest	4 - 5

Bei einem unterirdischen Leitungsvortrieb sind die Einstufungen der anstehenden Böden nach den Bodenklassen gemäß DIN 18319 ausschlaggebend:

Tabelle 14: Beurteilung anstehender Böden hinsichtlich der Bohrbarkeit

Aufschluss	Gründungshorizont	
	Bodenart / Bodenklassen nach DIN 18319	Bohrbarkeit / Homogenbereich
B 4	Felsersatz + Sand, dicht bis sehr dicht LN 3, S 1, FZ 1	sehr schwer / R.3

B 5	Auffüllung + Kies , locker bis mitteldicht LN 1 - LN 2, S 1	schwer / R.1
	Felsersatz + Sand , mitteldicht bis dicht LN 2 - LN 3, S 1, FZ 1	schwer bis sehr schwer / R.3
B 6	Felsersatz + Schluff , halbfest LBM 2, P 1, S 1	mittelschwer / R.2
B 7	Felsersatz + Schluff , halbfest LBM 2, P 1, S 1	mittelschwer / R.2

Generell können entsprechende Bohrhindernisse, wie einzelne Steine / Gerölle (Bohrbarkeitsklasse $\geq S 1$) besonders im Bereich der Auesedimente bzw. Festgestein mit einem geringeren Verwitterungsgrad ($> FZ 1$, $> FD 1$) sowie Quarziteinschaltungen innerhalb der anstehenden Böden nicht ausgeschlossen werden. Zudem kann es bereichsweise aufgrund des hohen Ton-Schluff-Anteils zu einem Verkleben der Bohrkronen kommen.

Bei der grabenlosen Verlegung des Mischwasserkanals in einem Tiefenbereich zwischen $\sim 2,5$ m bis $\sim 4,0$ m unter GOK sollte ausreichend Platz für das Anlegen von Start- und Zielgruben eingeplant werden. Die richtige Wahl der Bohrkronen ist seitens der bauausführenden Firma festzulegen.

Beim Einsatz eines Bohrspülverfahrens ist von der bauausführenden Firma für die eingesetzte Bohrsuspension eine wasserrechtliche Unbedenklichkeitsbescheinigung bezüglich ihrer Umweltverträglichkeit vorzulegen. In Bereichen mit locker gelagerten, grobkörnigen Böden ist mit Verlust von Bohrsuspension zu rechnen.

Des Weiteren sind die Angaben der DWA-A 125/ DVGW GW 304:2008-12 (Rohrvortrieb und verwandte Verfahren), des DVGW Arbeitsblattes GW 321 zu berücksichtigen.

Im Bereich der Oberfläche können durch die geschlossene Verlegung geringfügig Bodenverformungen entstehen, welche unter Berücksichtigung der geometrischen und geotechnischen Randbedingungen nach SCHERLE abgeschätzt werden können:

$$S_{\max} = \frac{d_a}{1 + \frac{h}{2d_a}} \cdot B_k$$

S_{\max} : Senkungsmaß an der GOK [cm]

d_a : Rohraußendurchmesser [m]

h : Überdeckungshöhe [m]

B_k : Bodenkennziffer [-]

Im Untersuchungsgebiet ergeben sich nach Berechnung der Formel nach SCHERLE nachfolgende Setzungen:

Tabelle 15: Setzungsberechnungen im Bereich der Bohrungen

Aufschluss	Untergrundverhältnisse	Bodenkennziffer B_k	Rohraußendurchmesser d_a in m	Überdeckungshöhe h in m	erwartete Setzung nach SCHERLE
B 4	Auffüllung + Kies	2,5 - 4	0,6	~ 4,9 bis 5,4	~ 0,2 - 0,5 cm
	Auffüllung + Schluff	2,5 - 3,5			
	Felsersatz + Sand	1,5 - 2			
B 5	Auffüllung+ Kies	2,5 - 4	0,6	~ 2,9 bis 3,4	~ 0,3 - 0,7 cm
	Auffüllung + Schluff	2			
	Auffüllung + Kies	2,5 - 4			
B 6	Tragschicht + Kies	2,5 - 3	0,6	~ 1,9 bis 2,4	~ 0,4 - 0,9 cm
	Auffüllung + Kies	2,5 - 4			
	Auffüllung + Schluff	2			
	Hanglehm + Schluff	2			
	Felsersatz + Schluff	2			
B 7	Tragschicht + Kies	2,5 - 3	0,6	~ 1,9 bis 2,4	~ 0,4 - 0,9 cm
	Auffüllung + Kies	2 - 4			
	Hanglehm + Schluff	2			
	Felsersatz + Schluff	2			

Entsprechend der Berechnung nach SCHERLE ist an der Oberfläche mit sehr geringfügigen Setzungen bis ca. 1 cm zu rechnen.

7.3. Tragfähigkeit der Böden / Gründung des Mischwasserkanals in offener Bauweise

Gemäß derzeitigem Kenntnisstand soll die Verlegung des neuen Mischwasserkanals in neuer Trassenführung im Straßenbereich der Dittersdorfer / Helbersdorfer Straße in offener Bauweise und in Tiefen zwischen ~ 2,5 m und ~ 5,0 m unter GOK erfolgen. Im voraussichtlichen Gründungsbereich wurden folgende Böden angetroffen:

Tabelle 16: Anstehende Böden in baugrundrelevanten Tiefen

Aufschluss	Verlegetiefe (m unter GOK)	Bodenansprache	BKL (VOB-Teil C: 2012)	Bemerkung
B 8 (BA 2)	~ 2,5 bis 3,0	Hanglehm + Schluff steif bis halbfest	4	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 9 (BA 2)	~ 2,5 bis 3,0	Hanglehm + Schluff steif bis halbfest	4	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
		Felsersatz + Schluff halbfest	4 - 5	
B 10 (BA 2)	~ 2,5 bis 3,0	Hanglehm + Schluff steif	4	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
		Hanglehm + Schluff steif bis halbfest		
B 11 (BA 2)	~ 3,5 bis 4,0	Felsersatz + Sand mitteldicht bis dicht	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 12 (BA 2)	~ 3,5 bis 4,0	Felsersatz + Sand mitteldicht bis dicht	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 14 (BA 4)	~ 3,5 bis 4,0	Felsersatz + Schluff halbfest bis fest	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich, weich- bis steifplastische Bereiche sind auskoffern
		Felsersatz + Schluff weich bis steif		
		Felsersatz + Schluff halbfest		
B 15 (BA 4)	~ 4,5 bis 5,0	Felsersatz + Schluff halbfest	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 13 (BA 5)	~ 3,5 bis 4,0	Felsersatz + Schluff halbfest bis fest	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 16 (BA 5)	~ 3,5 bis 4,0	Felsersatz + Schluff halbfest	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 17 (BA 5)	~ 3,5 bis 4,0	Felsersatz + Schluff steif bis halbfest	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich

B 18 (BA 5)	~ 3,5 bis 4,0	Felsersatz + Schluff halbfest Felsersatz + Schluff halbfest bis fest	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 19 (BA 3)	~ 3,5 bis 4,0	Felsersatz + Sand dicht bis sehr dicht	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 20 (BA 3)	~ 3,5 bis 4,0	Felsersatz + Sand dicht bis sehr dicht	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 21 (BA 3)	~ 4,5 bis 5,0	Felsersatz + Schluff halbfest	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 22 (BA 3)	~ 4,5 bis 5,0	Felsersatz + Sand dicht bis sehr dicht	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich
B 23 (BA 3)	~ 4,5 bis 5,0	Felsersatz + Sand dicht Felsersatz + Schluff halbfest	4 - 5	nach derzeitigem Kenntnisstand sind keine bodenverbessernden Maßnahmen erforderlich

Entsprechend den durchgeführten Baugrunderkundungen stehen im geplanten Gründungsbereich des neuen Mischwasserkanals zum Zeitpunkt der Feldarbeiten mindestens steifplastische und steifplastische bis halbfeste Hanglehme, halbfeste und halbfeste bis feste bindige Felsersatzmaterialien sowie erfahrungsgemäß mitteldicht bis sehr dicht gelagerte gemischtkörnige Felsersatzmaterialien an, welche im Hinblick auf das geplante Bauvorhaben als **ausreichend tragfähig** zu bewerten sind. Durch den Aushub aufgelockerte Bereiche sind entsprechend nachzuverdichten.

Treten wider Erwarten aufgeweichte Bereiche bzw. Bereiche mit breiigen, weich- oder weich- bis steifplastischen Konsistenzen auf (B 14), sind diese mind. 50 cm unter Planum auszukoffern und durch ein gut verdichtbares Mineralgemisch zu ersetzen.

Bei der Verlegung des neuen Mischwasserkanals (DN 600) auf den ausreichend tragfähigen bzw. gegebenenfalls nachverdichteten Böden sollte der max. Bemessungswert des Sohlwiderstandes von **~ 200 kN/m²** nicht überschritten werden. Bei Inanspruchnahme des max. Bemessungswertes des Sohlwiderstandes ist mit Setzungen und Setzungsdifferenzen bis ca. 2 cm zu rechnen.

Die Aushubsohlen sind bei Bedarf mittels des Aufbringens einer Sauberkeitsschicht vor Aufweichungen zu schützen.

Generell sind für die Bauausführung die Empfehlungen der DIN EN 1610, speziell im Hinblick auf die Rohraufgabe und Einbettung zu beachten.

7.4. Tragfähigkeit der Böden im Bereich der Dittersdorfer Straße

Zur Überprüfung der Tragfähigkeit der vorhandenen Böden im Straßenbereich der Dittersdorfer Straße wurden an den Aufschlüssen B 7, B 8, B 9, B 11, B 13, B 15 und B 17 Handschürfe bis in eine maximale Tiefe von $\sim 0,8$ m unter GOK angelegt. Innerhalb des Schurfes erfolgte ein dynamischer Plattendruckversuch mit dem leichten Fallgewicht gemäß TP BF-StB Teil B 8.3 auf dem vorhandenen Planum.

Die ermittelten dynamischen Verformungsmodule (Anlage 4) sowie die ableitbaren E_{v2} -Werte sind in der nachfolgenden Tabelle wiedergegeben.

Tabelle 17: Ergebnisse des dynamischen Plattendruckversuches vom 25 und 26.01.2023

Aufschluss	E_{vd} (MN/m ²)	ableitbarer E_{v2} -Wert (MN/m ²)
B 7 ($\sim 0,6$ m unter GOK)	11,35 (Hanglehm + Schluff)	20 - 22
B 8 ($\sim 0,75$ m unter GOK)	10,21 (Hanglehm + Schluff)	18 - 20
B 9 ($\sim 0,6$ m unter GOK)	11,09 (Auffüllung + Schluff)	19 - 21
B 11 ($\sim 0,65$ m unter GOK)	19,23 (Hanglehm + Schluff)	34 - 36
B 13 ($\sim 0,5$ m unter GOK)	12,70 (Hanglehm + Schluff)	22 - 24
B 15 ($\sim 0,8$ m unter GOK)	14,10 (Auffüllung + Kies)	25 - 27
B 17 ($\sim 0,7$ m unter GOK)	10,57 (Hanglehm + Schluff)	19 - 21

Das Planum hat einen E_{v2} -Wert ≥ 45 MN/m² aufzuweisen, um als ausreichend tragfähig bewertet zu werden. In keinem Handschurf konnte der erforderliche E_{v2} -Wert von 45 MN/m² nachgewiesen werden.

Auf dem verbesserten Planum ist gemäß ZTVE-StB 17 an mehreren Stellen ein Verformungsmodul von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² ($E_{v2}/E_{v1} \leq 2,5$) mittels statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 nachzuweisen.

Grundsätzlich sind die Anforderungen an den Verdichtungsgrad den entsprechenden technischen Richtlinien zu entnehmen. Diese richten sich unter anderem nach der Bauweise (Kies-/ Schottertragsschicht, Frostschuttschicht, ...) sowie nach der Art der Zufahrtbefestigung (Pflasterdecke, Asphaltdecke, Bitumendecke).

Wir empfehlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode durchzuführen.

Im Hinblick auf eine Optimierung der durchzuführenden bodenverbessernden Maßnahmen empfehlen wir, im Zuge der Baumaßnahme die Anlage von Probefeldern. Mittels der Probefelder ist die Tragfähigkeit des Planums und des vorgeschlagenen Aufbaus zu überprüfen, um die Schichtstärke und den Arbeitsablauf ggf. zu optimieren.

Anfallende Oberflächen-, Hangsicker-, Schichtwässer sind bereits während der Bauphase mittels einer Planumsentwässerung zu fassen und abzuführen, da die Wasserempfindlichkeit der im Bereich der geplanten Baumaßnahme angetroffenen z. T. stark schluffigen Böden bei Wasserzufuhr (z. B. Niederschlag) grundsätzlich zu Aufweichungen führt. Im Endzustand hat die Planumsentwässerung ein

ausreichendes Längs- und Quergefälle, verbunden mit einer Planumsdrainage aufzuweisen. Gemäß den Vorgaben der ZTVE-StB 17 sollte die Planumsneigung mindestens 4 % aufweisen.

7.5. Sicherung der Baugruben

Baugruben, welche eine Tiefe von bis zu 1,25 m aufweisen, können nach DIN 4124 oberhalb des Grundwasserspiegels senkrecht geschachtet werden. Bei Aushubtiefen > 1,25 bis max. 3 m können unverbaute Baugruben oberhalb des Grundwasserspiegels wie folgt angelegt werden:

- | | |
|--|-----------------------|
| ▪ Auffüllung (gemischtkörnig), erdfeucht | $\beta \leq 45^\circ$ |
| ▪ Auffüllungen (bindig), mind. steif | $\beta \leq 45^\circ$ |
| ▪ Hang-/Wiesenlehm, weich bis steif | $\beta \leq 45^\circ$ |
| ▪ Hanglehm (bindig), mind. steif | $\beta \leq 60^\circ$ |
| ▪ Felsersatz (bindig), mind. steif | $\beta \leq 60^\circ$ |
| ▪ Felsersatz (bindig), weich bis steif | $\beta \leq 45^\circ$ |
| ▪ Felsersatz (gemischtkörnig), erdfeucht | $\beta \leq 45^\circ$ |

Entsprechend DIN 4123 (Bild 1 – Bodenaushubgrenzen) sind bei Baugruben, welche im Lastausbreitungsbereich von Gebäuden angelegt werden, mitunter Sicherungs- und Unterfangungsmaßnahmen erforderlich. Frei geböschte Baugrubenwände sind mittels Folien vor Witterungseinflüssen zu schützen.

Entsprechend der erkundeten geologischen und hydrogeologischen Situation sowie den geplanten Verlegetiefen zwischen ~ 2,5 m und 5,0 m unter GOK, empfehlen wir dringend den Einsatz eines Verbaus. Nach derzeitigem Kenntnisstand kann ein nicht wasserdichter Verbau (z. B. Trägerbohlverbau oder Gleitschienenverbau) im Bereich der offenen Verlegung sowie der Start- und Zielgruben eingesetzt werden.

Voraussetzung hierfür ist die Gewährleistung der schadlosen Abführung (filterstabil) der anfallenden Wässer vor allem im Bereich der B 14, B 16, B 17, B 19 und B 20. Kann dies nicht gewährleistet werden, sind wasserdichte Verbauarten einzusetzen.

Das Einbringen des Verbaus hat kontinuierlich mit dem Bodenaushub zu erfolgen. Ein Hereinbrechen oder Ausspülen der Böden in die Baugrube kann so verhindert werden.

Generell gilt für alle Verbauarten:

- die Sicherheit gegen Grundbruch der eingebrachten Baugrubensicherung ist zu gewährleisten
- zur statischen Berechnung des Verbaus (z. B. Erddruck) können die im geotechnischen Bericht angegebenen bodenmechanischen Kennwerte verwendet werden
- sollte ein Verbau eingesetzt werden, ist dieser unter Berücksichtigung der angrenzenden Bebauung erschütterungsarm einzubringen (einzupressen/einzuvibrieren)
- verformungsarme Verbauarten sind einzusetzen
- die Angaben der DIN 4124 sind zu beachten

- bei dem Rückbau der Baugrubensicherung ist die Verbindung zwischen Füllboden und Baugrubenwand zu gewährleisten
- Verbauelemente sind abschnittsweise so zu entfernen, dass der Füllboden in dem freigelegten Baugrubenbereich sofort lagenweise eingebracht und verdichtet werden kann
- Ziehen von Verbauelementen nach der Rückverfüllung ist unzulässig

7.6. Wasserhaltung

Entsprechend den durchgeführten Baugrunderkundungen werden nach derzeitigem geringfügig, bei steigendem Grundwasserspiegel vor allem im Bereich der B 14, B 16, B 17, B 19 und B 20 Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich.

Besonders während niederschlagsreicher Witterungsperioden und während des Winterhalbjahres ist mit auftretendem Schichtwasser bzw. eventuell einem Anstieg des Grundwassers zu rechnen. Das zufließende Schicht-, Grund- und Oberflächenwasser ist vor Eintritt in das Baufeld über einen Graben oder ein Drainagesystem zu fassen, in Pumpensümpfen zu sammeln und kontrolliert abzuleiten.

Generell gilt für die Wasserhaltung:

- die anfallenden Wassermengen richten sich nach der Größe der Baugrube, der Unterschreitung des Wasserspiegels sowie den aktuellen Wasserständen des Grundwassers
- der Grundwasserstand ist jahreszeitlich bedingt
- im Zuge der Wasserhaltung dürfen keine Ausspülungen auftreten
- im Hinblick auf die anfallenden Wassermengen wird empfohlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode und während eines Niedrigwasserstandes im Vorfluter durchzuführen

Nach dem Aushub aufgelockerte Bereiche sind bei trockenen Witterungsbedingungen entsprechend nachzuverdichten.

Für das gesamte Gelände ist eine Tagwasserhaltung mittels Pumpensümpfen und Schmutzwasserpumpen vorzusehen, um das ggf. auftretende Oberflächenwasser zu fassen und kontrolliert abführen zu können.

8. Wiederverwendbarkeit der Aushubmassen

8.1. Wiederverwertbarkeit unter bodenmechanischen Gesichtspunkten

Während des geplanten Bauvorhabens in Chemnitz im ersten Teilbereich der Kanalnetzerneuerung der Dittersdorfer Straße fallen folgende Bodenmaterialien an:

Auffüllungen

Die angetroffenen Tragschichtmaterialien sowie die darunter befindlichen erkundeten Auffüllungen können für einen Wiedereinbau unter bodenmechanischen Kriterien vorgesehen werden, sofern diese keine anthropogenen Fremdbestandteile beinhalten (z. B. Beton- oder Ziegelreste) und mindestens halbfeste Konsistenzen aufweisen.

Hang- und Wiesensedimente

Die im Untersuchungsgebiet erkundeten bindigen Hangsedimente, welche sich durch steifplastische, steifplastische bis halbfeste und halbfeste Konsistenzen auszeichnen, können für einen Wiedereinbau bei trockenen Witterungsbedingungen eingesetzt werden.

Die aufgeschlossenen Hang- und Wiesenlehme, welche sich zum Zeitpunkt der Aufschlussarbeiten durch weich- bis steifplastische Konsistenzen auszeichneten, können erst nach vorheriger Bodenstabilisierung mittels Bindemittel für eine Rückverfüllung eingesetzt werden.

Felsersatzmaterialien

Die erkundeten gemischtkörnigen und bindigen Felsersatzmaterialien mit mindestens steifplastischen Konsistenzen sind bei trockenen Witterungsbedingungen für einen Wiedereinbau geeignet.

Für einen Wiedereinbau ist grundsätzlich zu beachten, dass einzelne Steine bzw. Gerölle (z. B. Packlager) nicht größer als $2/3$ der zulässigen Schütthöhe sein dürfen. Materialien, welche einen Durchmesser von $> 0,1$ m aufweisen, sind im Hinblick auf eine optimale Verdichtung vor einem Wiedereinbau auszusortieren und zu zerkleinern (gemäß ZTVE- StB 17 dürfen einzelne Steine maximal einen Durchmesser von $2/3$ der Einbaustärke (0,2 m) aufweisen).

Für die Rückverfüllung der Baugruben im Straßenbereich ist andernfalls ein bindigkeitsarmes, gut verdichtbares Mineralgemisch bzw. ein Material zu verwenden, das sich an der Geologie des Gebietes orientiert. Dieses Material ist ebenso wie die während der Baumaßnahme anfallenden Erdstoffe in Lagen von max. 0,3 m einzubauen und lagenweise zu verdichten.

Die für einen Wiedereinbau einzusetzenden Erdstoffe müssen grundsätzlich umwelt- und abfalltechnisch unbedenklich sein.

8.2. Wiederverwertbarkeit unter abfalltechnischen Gesichtspunkten

Aus den im Zuge der Baugrunderkundung entnommenen Asphalt-, Tragschicht- und Bodenproben wurden folgende Proben zusammengestellt und gemäß RuVA-StB 01 sowie der neuen Ersatzbaustoffverordnung (2021) analysiert.

RuVA-StB 01 und EBV für Recycling-Baustoffe:

Asp BA 2

B 6/1 (Asphalt, 0,0 - 0,12 m unter GOK)

B 8/1 (Asphalt, 0,0 - 0,14 m unter GOK)

B 10/1 (Asphalt, 0,0 - 0,05 m unter GOK)

Asp BA 4

B 15/1 (Asphalt, 0,0 - 0,08 m unter GOK)

Asp BA 5

B 13/1 (Asphalt, 0,0 - 0,15 m unter GOK)

B 16/1 (Asphalt, 0,0 - 0,09 m unter GOK)

B 17/1 (Asphalt, 0,0 - 0,16 m unter GOK)

B 18/1 (Asphalt, 0,0 - 0,16 m unter GOK)

EBV für Recycling-Baustoffe:

Beton BA 2

B 9/1 (Beton, 0,0 - 0,22 m unter GOK)

B 10/2 (Beton, 0,05 - 0,25 m unter GOK)

B 11/1 (Beton, 0,0 - 0,2 m unter GOK)

B 12/1 (Beton, 0,0 - 0,21 m unter GOK)

Beton BA 4

B 15/2 (Beton, 0,08 - 0,30 m unter GOK)

EBV für Bodenmaterial:**Trag BA 2.1:**

Tragschicht- und Auffüllmaterialien der B 6 (0,12 - 1,0 m u. GOK, teils Ziegelreste)

Tragschicht- und Auffüllmaterialien der B 7 (0,14 - 0,6 m u. GOK, teils Ziegelreste)

Tragschichtmaterialien der B 8 (0,14 - 0,4 m u. GOK)

Trag BA 2.2:

Tragschichtmaterialien der B 9 (0,22 - 0,6 m u. GOK)

Tragschichtmaterialien der B 10 (0,25 - 0,8 m u. GOK)

Tragschicht- und Auffüllmaterialien der B 11 (0,2 - 0,6 m u. GOK, teils Betonreste)

Tragschichtmaterialien der B 12 (0,21 - 0,5 m u. GOK)

Bo BA 2:

Hanglehm der B 6 (1,0 - 2,3 m u. GOK)

Hanglehm und Felsersatz der B 7 (0,6 - 3,4 m u. GOK)

Hanglehm B 8 (0,7 - 3,0 m unter GOK)

Hanglehm der B 9 (0,9 - 2,5 m u. GOK)

Hanglehm der B 10 (0,8 - 3,0 m u. GOK)

Hanglehm und Felsersatz der B 11 (0,6 - 4,1 m u. GOK)

Hanglehm und Felsersatz der B 12 (0,5 - 5,0 m u. GOK)

A+W BA 3:

Auffüllung der B 19 (0,3 - 1,2 m u. GOK)

Auffüllung und Hang-/Wiesenlehm der B 20 (0,3 - 2,4 m u. GOK)

Bo BA 3:

Hanglehm und Felsersatz der B 19 (1,2 - 3,4 m u. GOK)

Felsersatz der B 20 (2,4 - 5,0 m unter GOK)

Hanglehm und Felsersatz der B 21 (0,25 - 5,5 m u. GOK)

Hanglehm und Felsersatz der B 22 (0,25 - 5,5 m u. GOK)

Hanglehm und Felsersatz der B 23 (0,2 - 5,0 m u. GOK)

Trag BA 4:

Tragschicht- und Auffüllmaterialien der B 15 (0,3 - 1,2 m u. GOK, teils Ziegelreste)

Bo BA 4:

Hanglehm und Felsersatz der B 14 (0,2 - 3,7 m u. GOK)

Felsersatz der B 15 (1,2 - 5,1 m unter GOK)

Trag BA 5:

Tragschichtmaterialien der B 13 (0,15 - 0,5 m u. GOK)

Tragschichtmaterialien der B 16 (0,09 - 0,7 m u. GOK, Ziegelreste)

Tragschicht- und Auffüllmaterialien der B 18 (0,16 - 1,3 m u. GOK, teils Ziegelreste)

Trag BA 17:

Tragschicht- und Auffüllmaterialien der B 17 (0,16 - 0,4 m u. GOK, stechender Geruch)

Bo BA 5:

Hanglehm und Felsersatz der B 13 (0,5 - 3,5 m u. GOK)

Hanglehm und Felsersatz der B 16 (0,7 - 3,4 m unter GOK)

Hanglehm und Felsersatz der B 17 (0,7 - 3,3 m u. GOK)

Hanglehm und Felsersatz der B 18 (1,3 - 4,0 m u. GOK)

8.2.1. Abfalltechnische Untersuchung von Asphalt und Beton

Die Bewertung von Asphaltproben erfolgt nach den Zuordnungswerten für den eingeschränkten offenen Einbau von Boden. Als Abweichung dieser Bewertung wird für den Parameter PAK für die Einbauklasse Z 1.1 ein Grenzwert von 10 mg/kg festgelegt.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Ergebnisse der Asphaltuntersuchung gemäß LAGA-Richtlinie (Anlage 5.2) aufgeführt.

Tabelle 18: Bewertung der Asphaltuntersuchung

Probe	PAK (mg/kg)	Phenolindex (mg/L)	Naphthalin (mg/kg)	Zuordnungswert LAGA-Richtlinie	Verwertungsklasse gemäß RuVA-StB 01
Asp BA 2	0,54	0,008	< 0,10	Z 0	A
Asp BA 4	1,57	< 0,005	< 0,10	Z 1.1	A
Asp BA 5	0,53	0,006	< 0,10	Z 0	A

Die Asphaltproben **Asp BA 2** und **Asp BA 5** aus dem Bereich der Dittersdorfer Straße Bauabschnitt 2 und 5 sind dem Zuordnungswert **Z 0** zuzuordnen. Die Asphaltprobe **Asp BA 4** aus dem 4. Bauabschnitt ist entsprechend des Prüfberichtes dem Zuordnungswert **Z 1.1** zuzuordnen

Des Weiteren wurden die Asphaltproben sowie die Betonproben Beton BA 2 und Beton BA 4 nach der neuen Ersatzbaustoffverordnung für Recyclingmaterialien analysiert. Die Ergebnisse sind in den Anlage 5.2 und 5.3 dargestellt und in folgender Tabelle zusammengefasst:

Tabelle 19: Bewertung der Betonprobe als Recycling-Baustoff nach der Ersatzbaustoffverordnung Anl. 1 Tab. 1

Probe	Materialklassen für Recycling-Baustoffe (Anl. 1 Tab 1)			Materialklasse
	> RC-1 und < RC-2	> RC-2 und < RC-3	> RC-3	
	Eluat	Eluat	Eluat	
Asp BA 2	-	-	-	RC-1
Asp BA 4	-	-	-	RC-1
Asp BA 5	-	el. Leitfähigkeit	-	RC-3
Beton BA 2	-	el. Leitfähigkeit	-	RC-3
Beton BA 4	-	-	-	RC-1

Die untersuchte Probe des Betons **Beton BA 2** aus dem 2. Bauabschnitt sowie die Asphaltprobe **Asp BA 5** aus dem 5. Bauabschnitt weisen eine erhöhte el. Leitfähigkeit auf und ist somit der Materialklasse **RC-3** für Recycling-Baustoffe zuzuordnen.

Die des Weiteren untersuchte Probe **Beton BA 4** sowie die beiden anderen Asphaltproben **Asp BA 2** und **Asp BA 4** überschreiten keinen Parameter und ist so der Materialklasse **RC-1** zuzuordnen.

Die Asphaltproben **Asp BA 2, Asp BA 4 und Asp BA 5** können mit der Abfallschlüsselnummer **17 03 02** und die Betonproben **BA 2 und BA 4** mit der Abfallschlüsselnummer **17 01 01** deklariert werden.

Entsprechend den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt ist die angetroffene Asphaltdecke der **Verwertungsklasse A** zuzuordnen und somit als nicht teerhaltig einzustufen.

Für eine Verwertung des Asphaltes gemäß der Verwertungsklasse A gelten die Regelungen entsprechend dem „Merkblatt für die Verwendung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch“.

8.2.2. Abfalltechnische Untersuchung von Bodenmaterialien nach der Ersatzbaustoffverordnung

Die angetroffenen gemischtkörnigen Tragschicht- und Auffüllmaterialien, die bindigen Auffüllungen und Hang- und Wiesenlehme sowie der anstehende Felsersatz wurde nach der neuen Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1 Tab. 3 analysiert.

In der nachfolgenden Tabelle sind die Parameter der in den Proben ermittelten Konzentrationen (Anlage 5.4) im Vergleich zu den Materialwerten für BM-F0* nach der Ersatzbaustoffverordnung (2021) dargestellt:

Tabelle 20: Bewertung der Auffüll- und Bodenmischproben nach der Ersatzbaustoffverordnung Anl. 1 Tab. 3

Probe	Materialklassen für Bodenmaterial gemäß Ersatzbaustoffverordnung								Materialklasse
	> BM-F0* und < BM-F1		> BM-F1 und < BM-F2		> BM-F2 und < BM-F3		> BM-F3		
	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	Feststoff	Eluat	
Trag BA 2.1	-	Kupfer, el. Leitfähigkeit	-	Arsen	Kupfer		-	-	BM-F3
Trag BA 2.2	-	-	-	-	Arsen	pH-Wert, el. Leitfähigkeit	-	Arsen	> BM-F3
Trag BA 4	-	-	-	-	-	el. Leitfähigkeit	-	-	BM-F3
Trag BA 5	-	el. Leitfähigkeit	-	-	-	-	-	-	BM-F1
Trag BA 17	-	-	-	Arsen	Arsen	-	-	-	BM-F3
Bo BA 2	-	-	-	-	-	-	-	-	BM-F0*
A+W BA 2	-	Sulfat	-	-	-	el. Leitfähigkeit	-	-	BM-F3
Bo BA 3	-	-	-	-	-	-	-	-	BM-F0*
Bo BA 4	-	-	-	-	-	-	-	-	BM-F0*
Bo BA 5	-	-	-	-	-	-	-	-	BM-F0*

Alle analysierten Proben können mit der Abfallschlüsselnummer **17 05 04** deklariert werden.

8.3. Gammaskopimetrische Bestimmung der Aktivitätskonzentration natürlicher Radionuklide

Um einen radioaktiven Rückstand sowie eine eventuelle radiologische Belastung eingrenzen zu können, wurden die Tragschichtmaterialien der B 8 (B 8/2+8/3) und er B 13 (B 13/2) von entsprechend der Aktivitätskonzentration natürlicher Radionuklide untersucht.

B 8/2+8/3

Tragschicht + Kies, 0,14 - 0,25 m unter GOK

Tragschicht + Kies, 0,25 - 0,40 m unter GOK

B 13/2

Tragschicht + Kies, 0,15 - 0,5 m unter GOK

Für die entsprechende Bewertung wird die Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung vom 29.11.2018 (StrlSchV), Teil 2 herangezogen. Nach § 27 und Anlage 5 sind Materialien, welche eine spezifische Aktivität für jedes Radionuklid der Nuklidketten U-238 und Th-232 unter 0,2 Bq/g aufweisen, als Materialien ohne Rückstände einzustufen.

Entsprechend dem vorliegenden Prüfbericht (Anlage 5.6) weisen die Proben folgende maximale spezifische Aktivitäten auf:

B 8/2+8/3: 0,039 Bq/g (Ra-228, Th-228)

B 13/2: 0,013 Bq/g (Pb-210)

Die spezifischen Aktivitäten für jedes Radionuklid der Zerfallsreihen U-238 und Th-232 liegen für die untersuchten Materialien unterhalb 0,2 Bq/g und sind nach StrlSchV **kein überwachungsbedürftiger Rückstand**.

Das Vorhandensein von Materialien mit höheren spezifischen Aktivitäten kann im Untersuchungsgebiet entsprechend dieser Untersuchungen (stichprobenartig) nicht ausgeschlossen werden.

9. Schlussbemerkung

Es ist zu beachten, dass der Baugrund des geplanten Bauvorhabens punktuell mittels 19 Rammkernsondierungen, 7 Handschürfen und einer schweren Rammsondierung untersucht wurde. Es können sich daher immer Abweichungen hinsichtlich der Schichtenbeschreibung und der angegebenen Schichtgrenzen ergeben. In Anlehnung an die DIN 4020, Abschn. 4.2 gilt, dass „Aufschlüsse in Boden und Fels als Stichproben zu bewerten sind und für zwischenliegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen angegeben werden können.“

Des Weiteren können anhand der untersuchten Proben nach RuVA-StB 01 und Ersatzbaustoffverordnung belastete bzw. kontaminierte Bereiche für die komplette Baustrecke nicht ausgeschlossen werden, da die Verfahren nur stichprobenartig durchgeführt wurden. Dies gilt ebenso für die Grundwasserhältnisse, welche stark von den vorherrschenden Niederschlagsverhältnissen abhängig sind.

Ergeben sich in der weiteren Planungsphase des Bauvorhabens Änderungen, sind zusätzliche Empfehlungen eines entsprechenden Baugrundgutachters einzuholen.

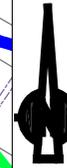
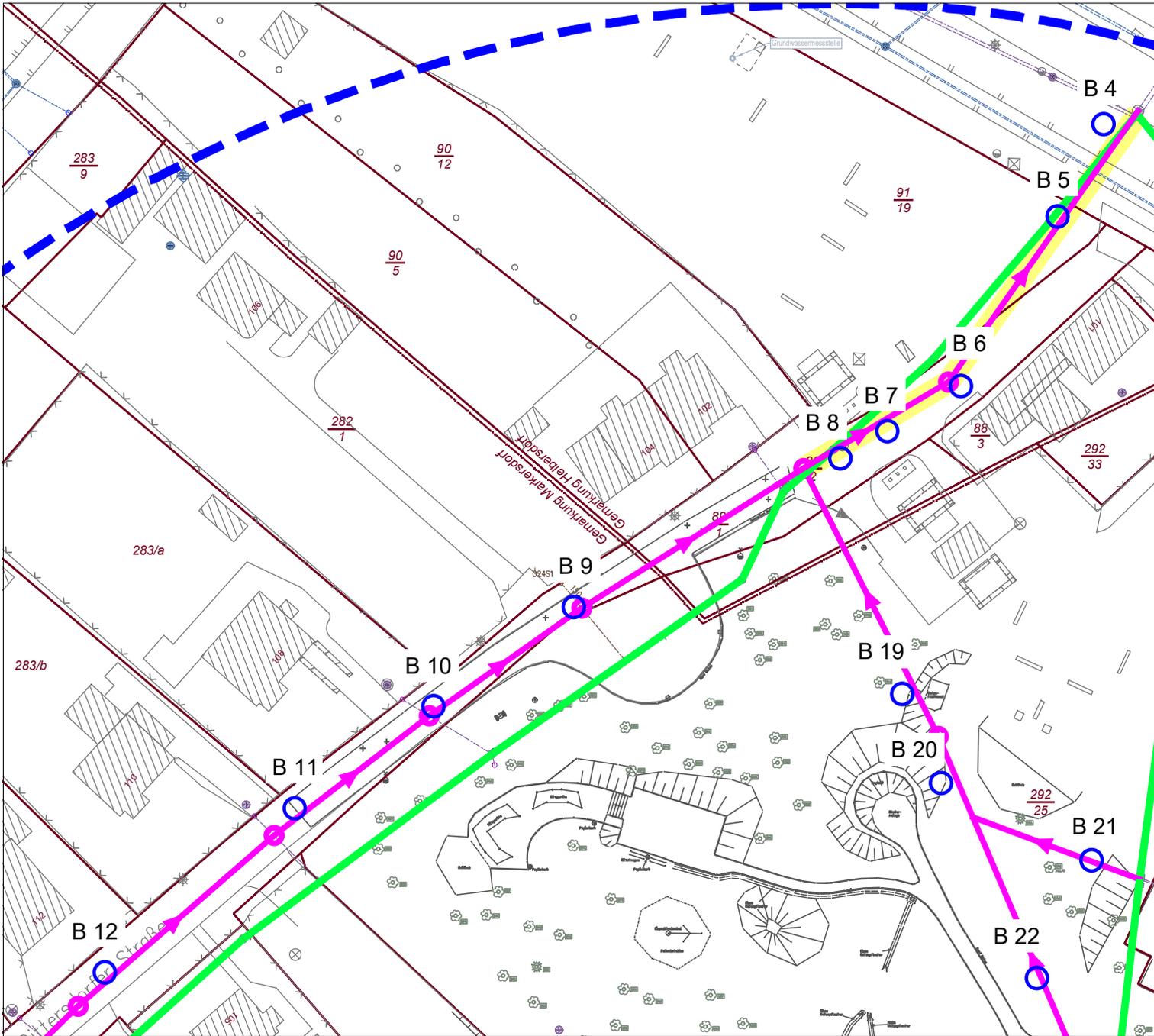
Der vorliegende geotechnische Bericht ist nur in seiner Gesamtheit gültig.

Für Rückfragen stehen wir Ihnen jederzeit zur Verfügung.

11.05.2023

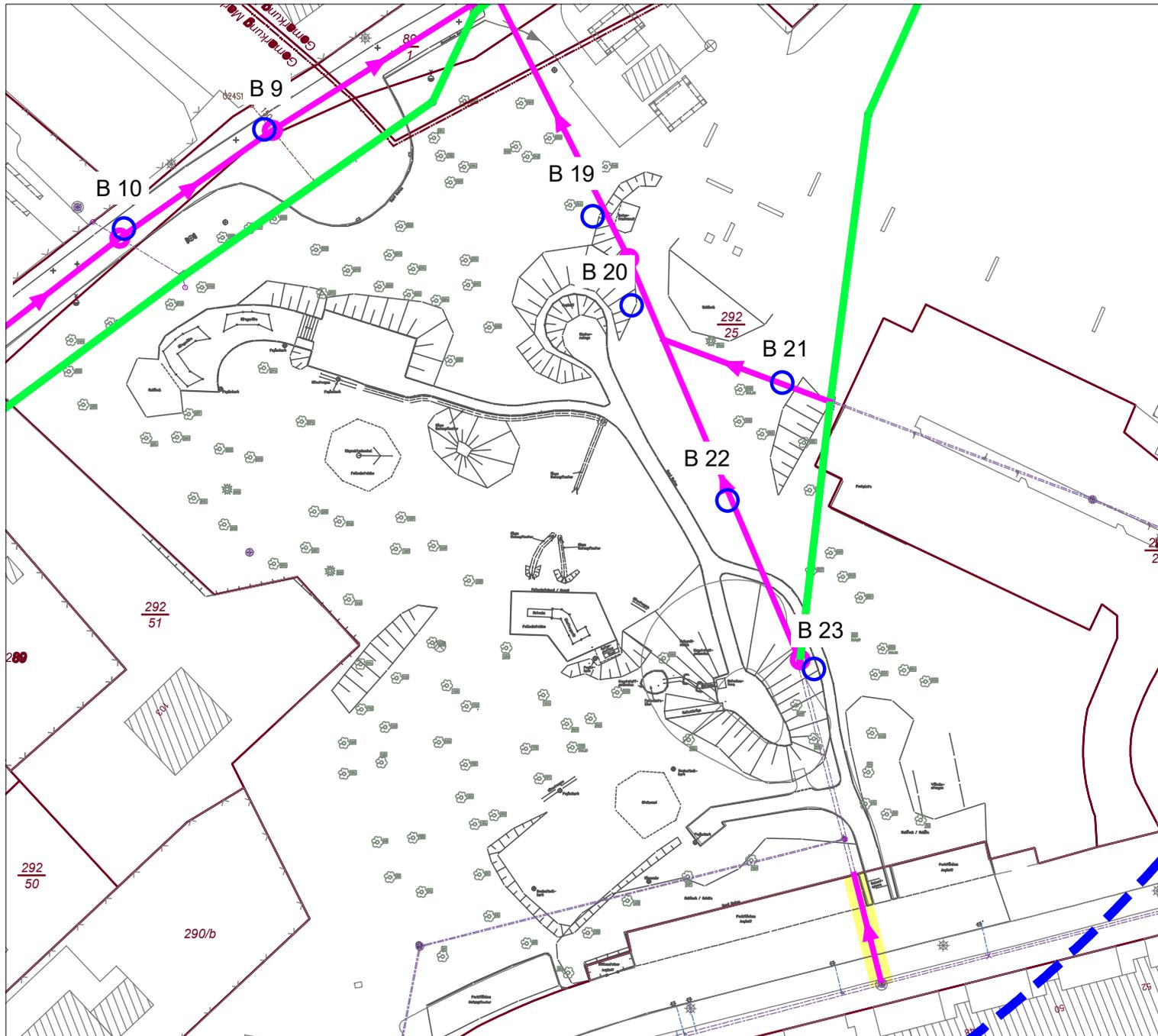
10. Anlagen

Anlage 1	Lagepläne mit Eintragung der Aufschlusspunkte, ohne Maßstab
Anlage 2	Darstellung der Bohrprofile gemäß DIN EN ISO 14688
Anlage 3	Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen
Anlage 3.1	Darstellung der Wassergehalte durch Ofentrocknung nach DIN EN ISO 17892-1
Anlage 3.2	Darstellung der Korngrößenverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4
Anlage 3.3	Darstellung der Zustandsgrenzen nach DIN 18122
Anlage 4	Darstellung der dynamischen Plattendruckversuche gemäß TP BF-StB Teil B 8.3
Anlage 5	Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen
Anlage 5.1	Analyse einer Wasserprobe hinsichtlich Betonaggressivität und Korrosionswahrscheinlichkeit (Prüfbericht, 03.02.2023)
Anlage 5.2	Analyse von Asphalt auf Teerhaltigkeit gemäß RuVA-StB 01 und nach Ersatzbaustoffverordnung für Recycling-Baustoffe Anlage 1 Tab. 1 und Anlage 4 Tab. 2.2 (Prüfbericht, 16.03.2023)
Anlage 5.3	Analyse von Beton nach Ersatzbaustoffverordnung für Recycling-Baustoffe Anlage 1 Tab. 1 und Anlage 4 Tab. 2.2 (Prüfbericht, 14.03.2023)
Anlage 5.4	Analyse von Tragschicht- und Bodenmaterialien gemäß Ersatzbaustoffverordnung Anlage 1 Tab. 3 BM-F0* (Prüfbericht, 20.03.2023)
Anlage 5.5	Analyse von Bodenmaterialien bezüglich Kalk- und Sulfatgehalt (Prüfbericht, 08.03.2023)
Anlage 5.6	Gammastrahlungsmetrische Bestimmung der Aktivitätskonzentration natürlicher Radionuklide (Prüfbericht, 07.03.2023)
Anlage 6	Fotodokumentation
Anlage 7	Koordinatenliste



Legende	
	Aufschlusspunkt

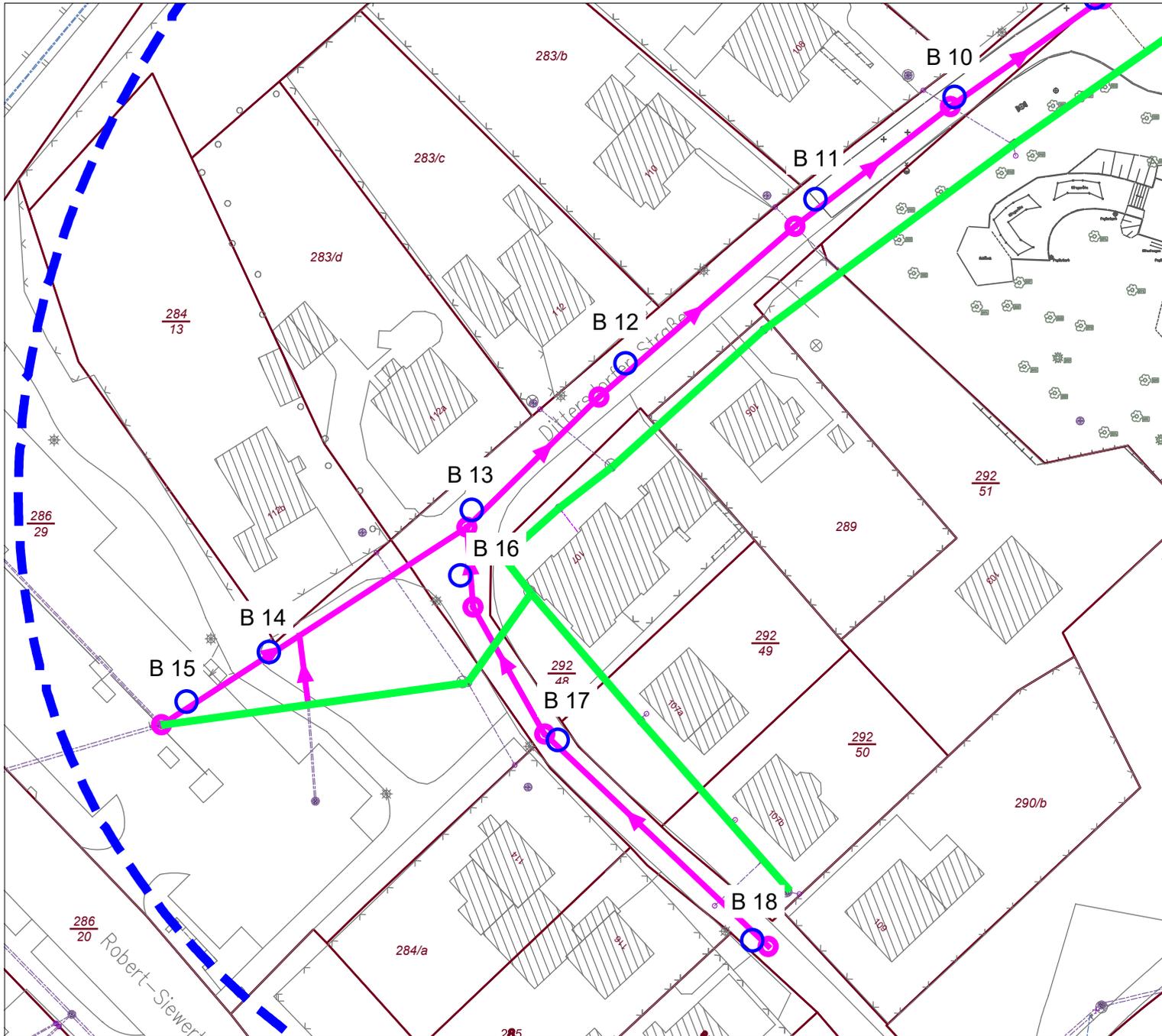
Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte	
Anlage	1.1
Projekt	Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2 Bauabschnitt 2
Projekt-Nr.	
Erstellt	
Maßstab	ohne
Geprüft	



Legende

○ Aufschlusspunkt

Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte	
Anlage	1.2
Projekt	Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2, Bauabschnitt 3
Erstellt	03.02.2023
Maßstab	ohne



Legende

○ Aufschlusspunkt

Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte	
Anlage	1.3
Projekt	Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2, BA 4 + 5
Erstellt	03.02.2023
Maßstab	ohne

Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße, TB 2 - BA 2

Anlage 2.0

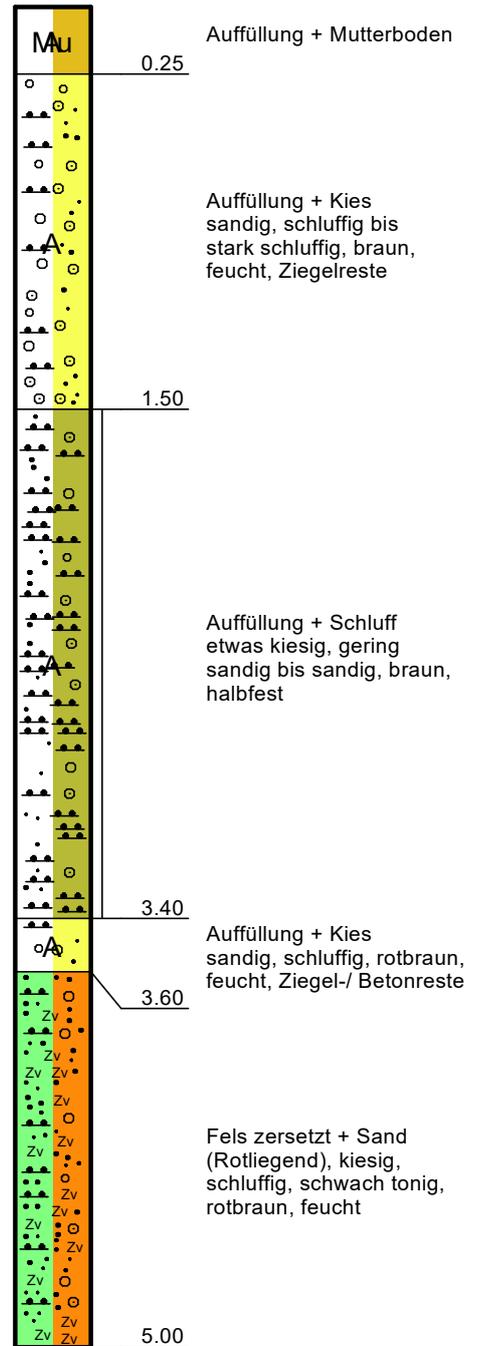
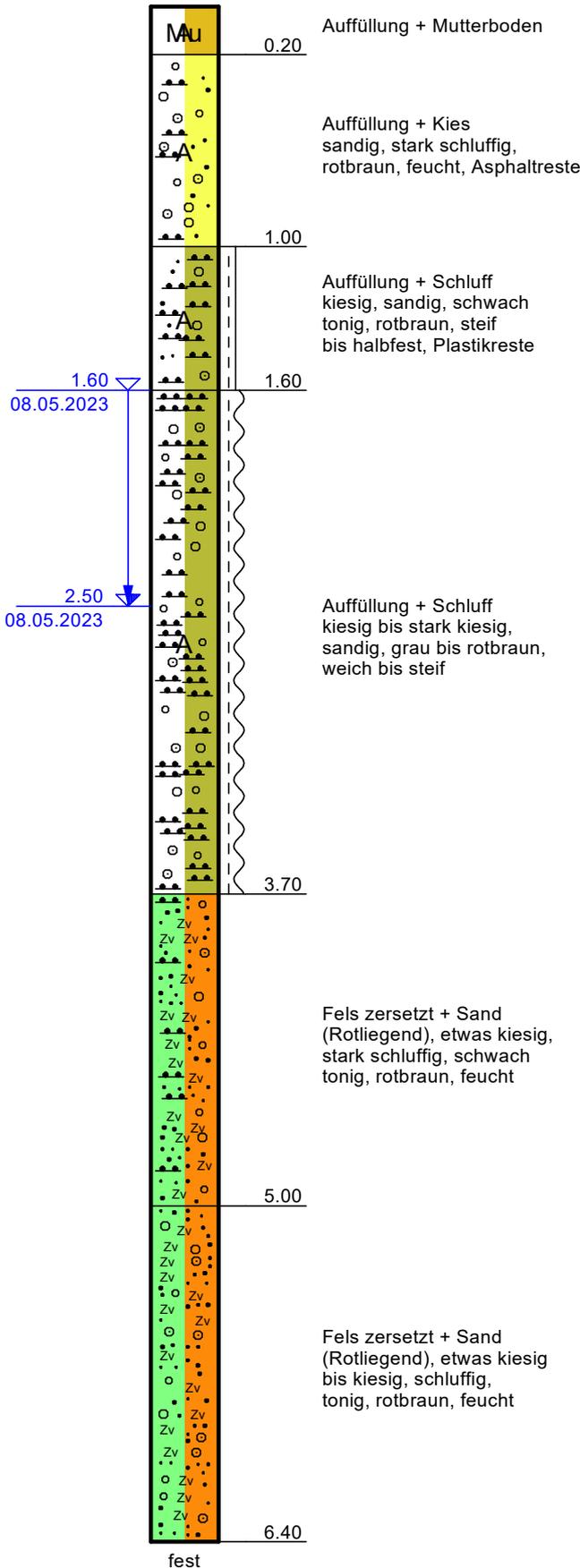
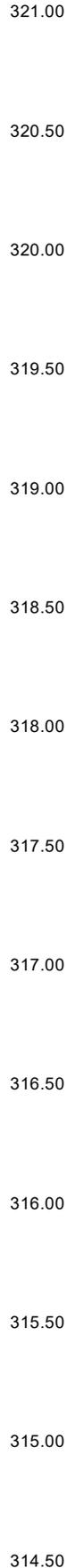
B 4

320,67 m NHN

B 5

320,16 m NHN

m NHN



Schichtwasser

1.60 08.05.2023 SW angetroffen

2.50 08.05.2023 SW nach Bohrende

Legende

- halfest
- steif - halbfest
- weich - steif

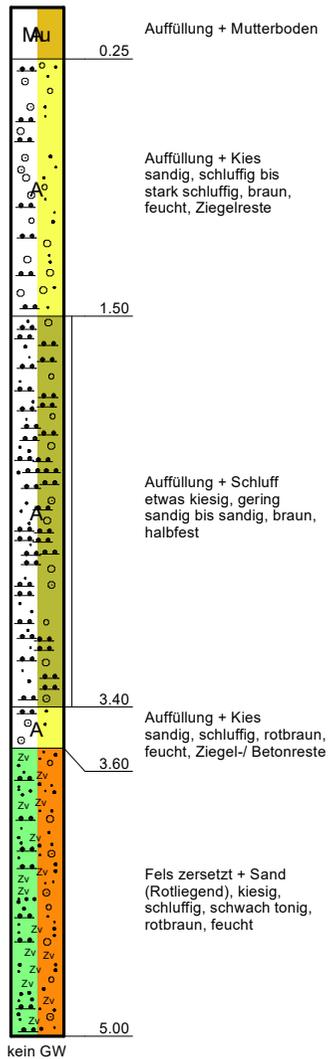
Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße, TB 2 - BA 2

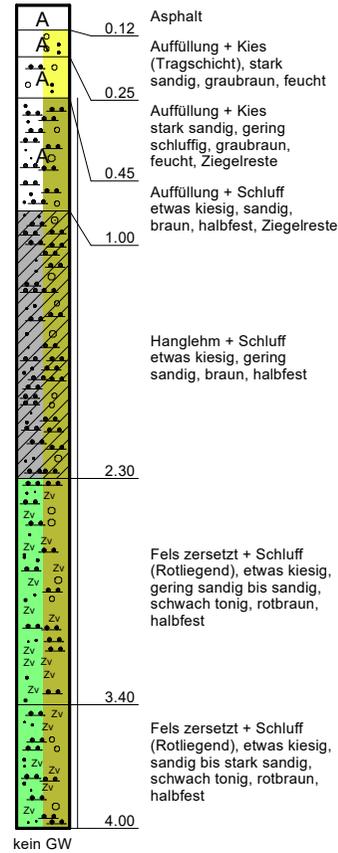
Anlage 2.1



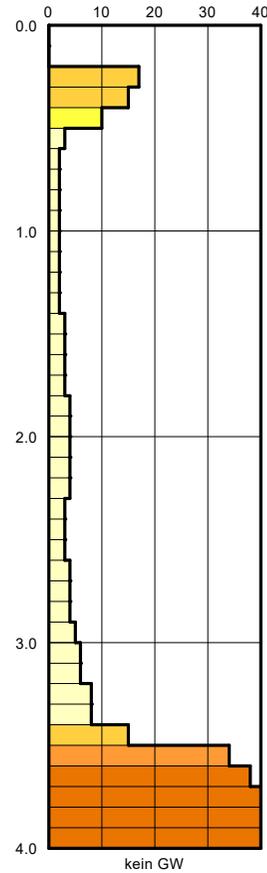
B 5
320,16 m NHN



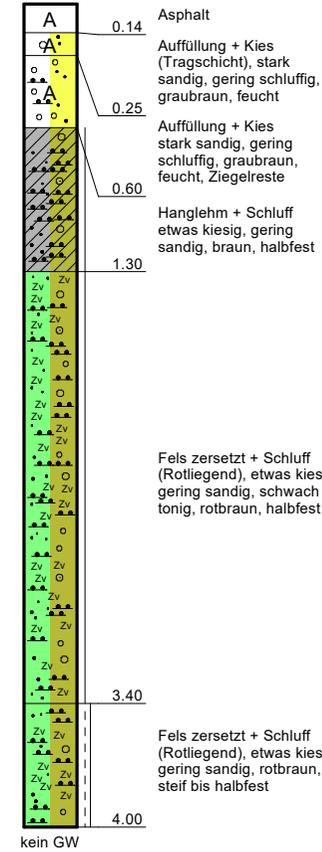
B 6
320,36 m NHN



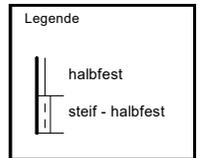
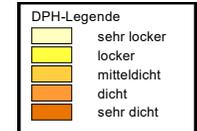
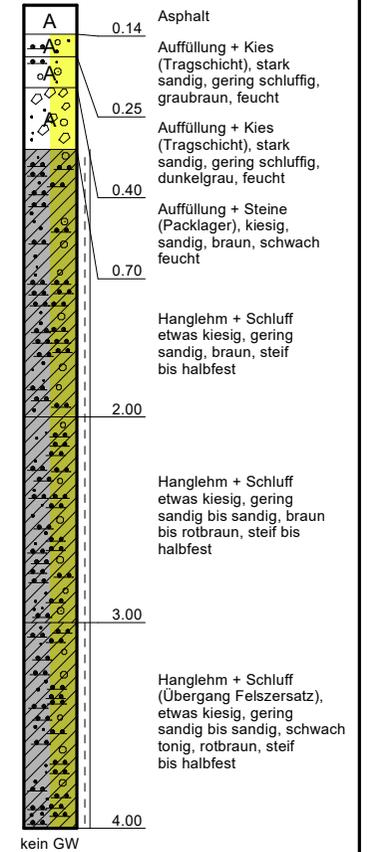
DPH / B 6
320,36 m
Schlagzahlen je 10 cm



B 7
320,92 m NHN



B 8
321,40 m NHN



Chemnitz

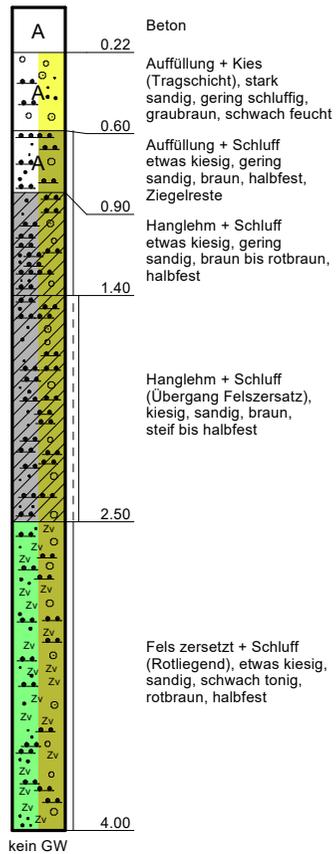
KNE Dittersdorfer Straße, TB 2 - BA 2

Anlage 2.2

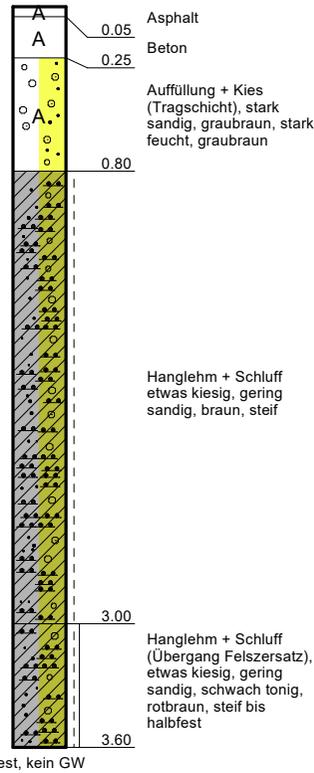
B 12
328,39 m NHN



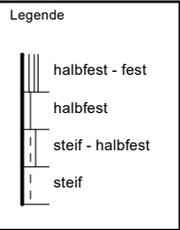
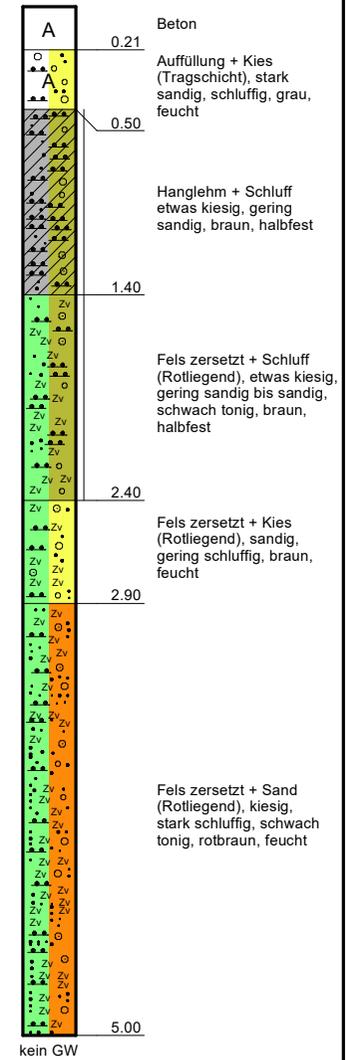
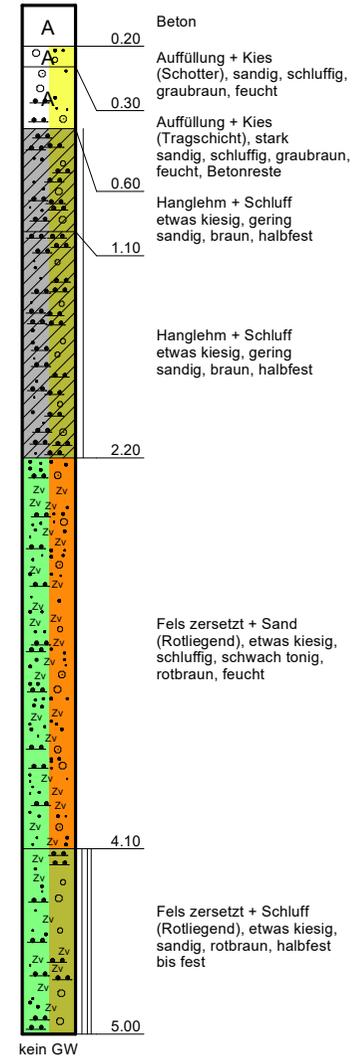
B 9
324,17 m NHN



B 10
325,53 m NHN



B 11
326,89 m NHN

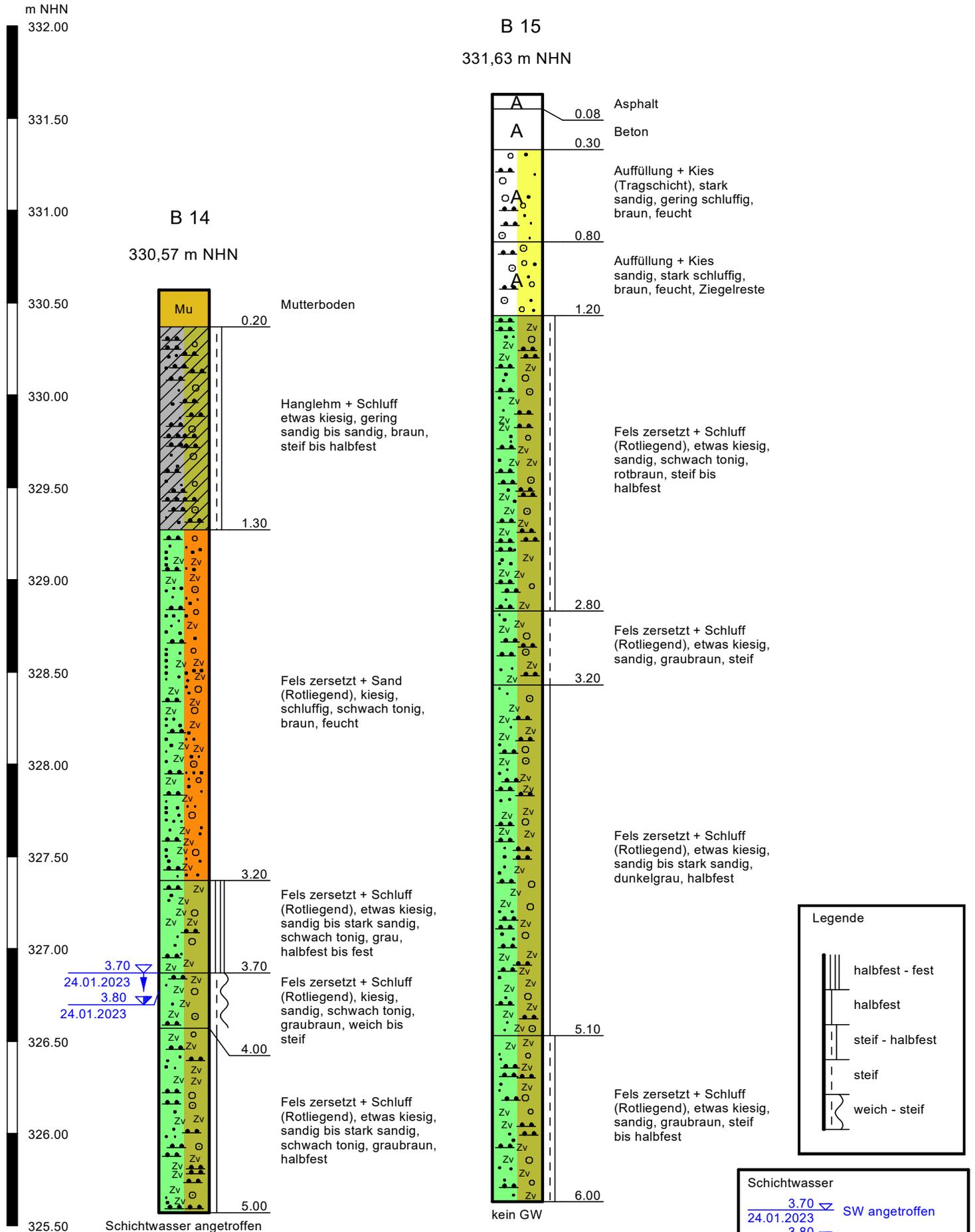


Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße, TB 2 - BA 4

Anlage

2.3



m NHN

332.00

331.50

331.00

330.50

330.00

329.50

329.00

328.50

328.00

327.50

327.00

326.50

326.00

325.50

B 15

331,63 m NHN

B 14

330,57 m NHN

Mu

0.20

Mutterboden

1.30

Hanglehm + Schluff
etwas kiesig, gering
sandig bis sandig, braun,
steif bis halbfest

3.20

Fels zersetzt + Sand
(Rotliegend), kiesig,
schluffig, schwach tonig,
braun, feucht

3.70

Fels zersetzt + Schluff
(Rotliegend), kiesig,
sandig, schwach tonig,
graubraun, weich bis
steif

4.00

Fels zersetzt + Schluff
(Rotliegend), etwas kiesig,
sandig bis stark sandig,
schwach tonig, graubraun,
halbfest

5.00

Schichtwasser angetroffen

0.08

Asphalt

0.30

Beton

0.80

Auffüllung + Kies
(Tragschicht), stark
sandig, gering schluffig,
braun, feucht

1.20

Auffüllung + Kies
sandig, stark schluffig,
braun, feucht, Ziegelreste

2.80

Fels zersetzt + Schluff
(Rotliegend), etwas kiesig,
sandig, schwach tonig,
rotbraun, steif bis
halbfest

3.20

Fels zersetzt + Schluff
(Rotliegend), etwas kiesig,
sandig, graubraun, steif

5.10

Fels zersetzt + Schluff
(Rotliegend), etwas kiesig,
sandig bis stark sandig,
dunkelgrau, halbfest

6.00

Fels zersetzt + Schluff
(Rotliegend), etwas kiesig,
sandig, graubraun, steif
bis halbfest

kein GW

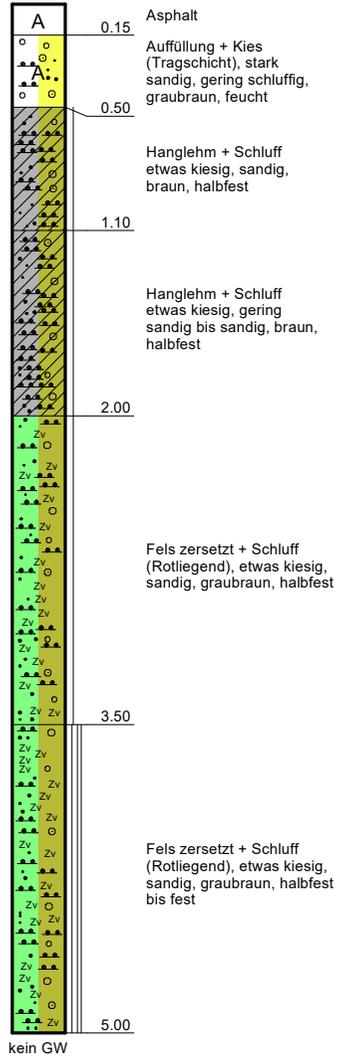
Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße, TB 2 - BA 5

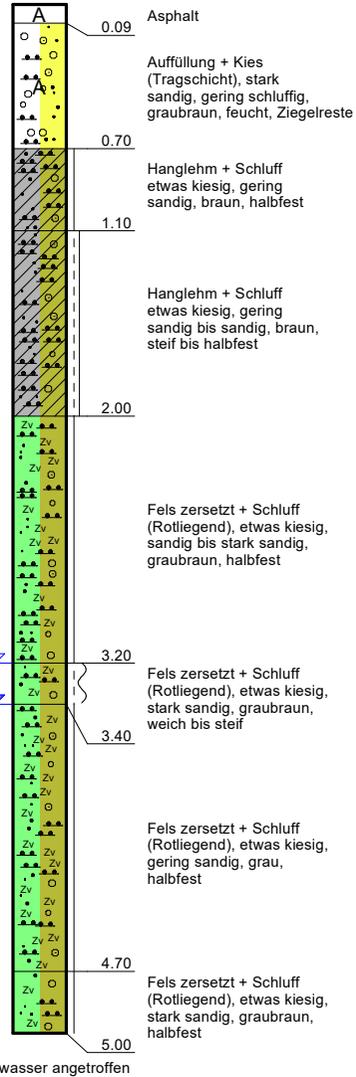
Anlage 2.4



B 13
329,45 m NHN

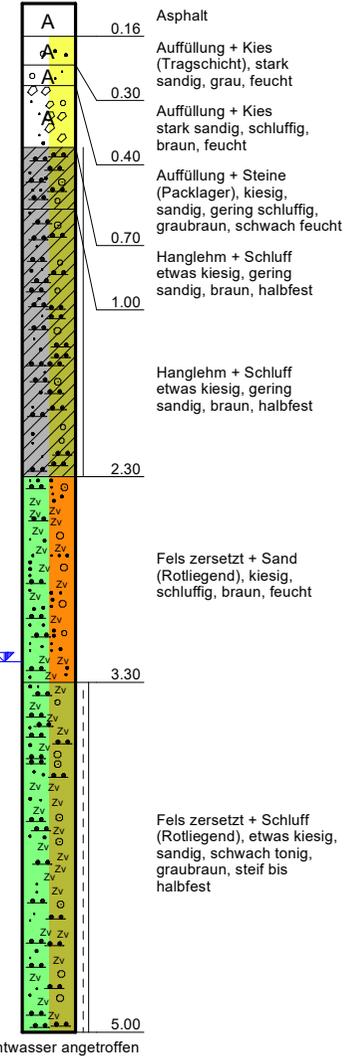


B 16
329,76 m NHN



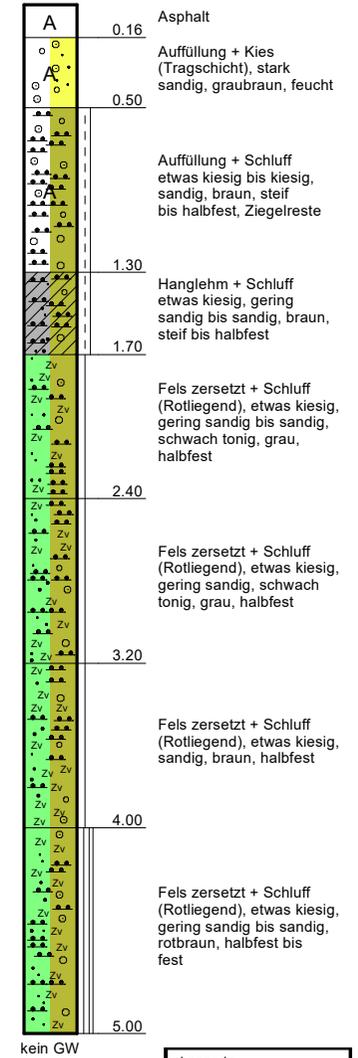
3.20
24.01.2023
3.40
24.01.2023

B 17
330,13 m NHN



3.20
25.01.2023

B 18
330,07 m NHN



Schichtwasser
 3.20
24.01.2023 SW angetroffen
 3.40
24.01.2023 SW nach Bohrende

Legende

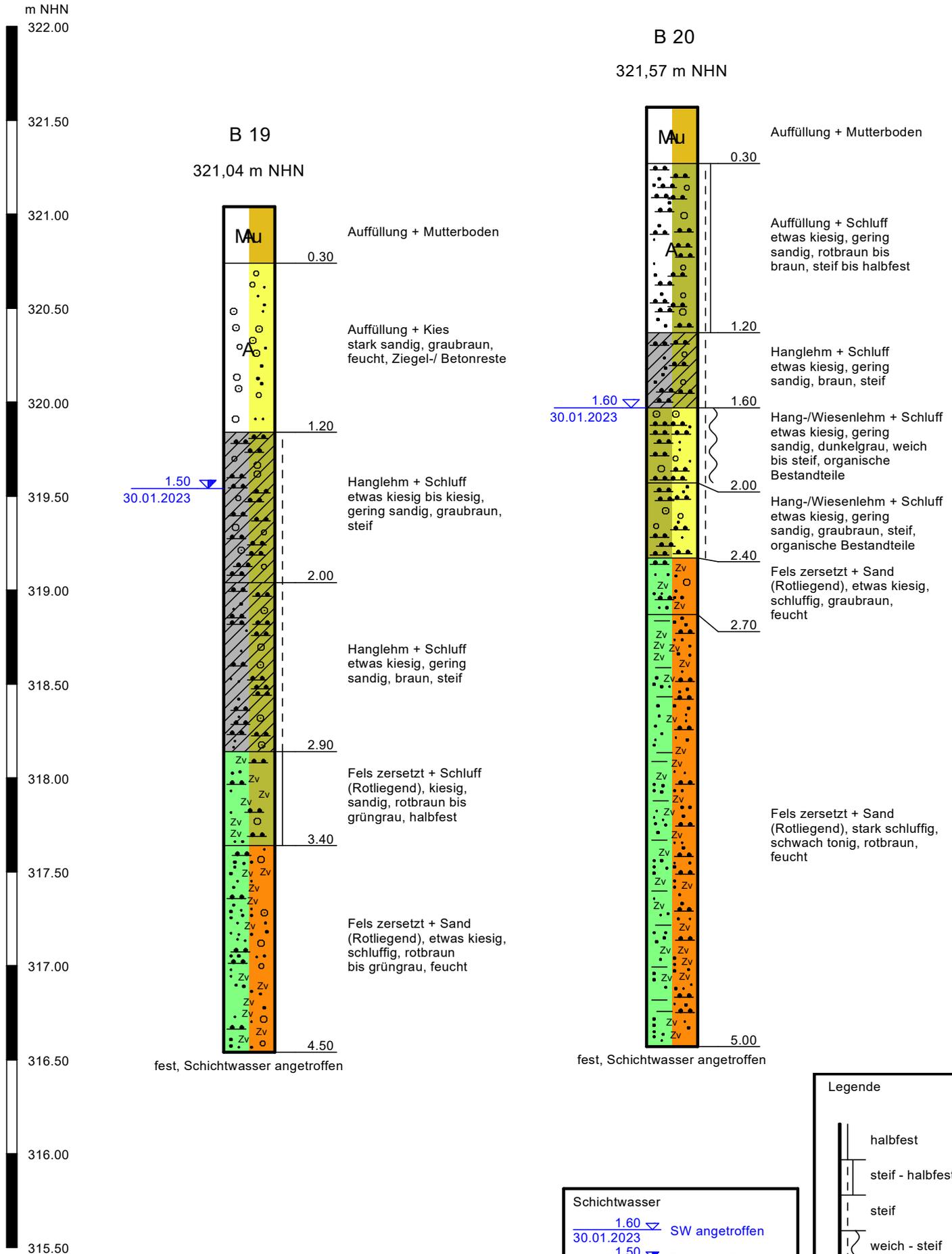
- halbfest - fest
- halbfest
- steif - halbfest
- weich - steif

Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße, TB 2 - BA 3

Anlage

2.5



Bestimmung des Wassergehaltes durch Ofentrocknung (DIN EN ISO 17892-1)

Projekt:	Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße Teilbereich 2	Entnahmedatum:	25.01. und 30.01.2023
Projektnr.:		Entnahmeart:	gestört
Bodenart:	Felszersatz + Schluff Felszersatz + Schluff Hang-/Wiesenlehm + Schluff	Entnahmetiefe:	3,2 - 3,7 m unter GOK 3,7 - 4,0 m unter GOK 1,6 - 2,0 m unter GOK
Proben-Nr.:	B 14/4, B 14/5, B 20/4	Bearbeiter:	

Proben-Nr.:	B 14/4			∅
Behälter-Nr.:	Z	U	S	
feuchte Probe + Behälter (g) [1]	181,45	256,25	226,49	
trockene Probe + Behälter (g) [2]	165,55	231,07	206,03	
Behälter (g) [3]	70,14	82,41	83,97	
Wassergehalt (g) [4] = [1] - [2]	15,90	25,18	20,46	
trockene Probe (g) [5] = [2] - [3]	95,41	148,66	122,06	
Wassergehalt (%) [6] = [4] / [5] x 100	16,66	16,94	16,76	16,79

Proben-Nr.:	B 2/6			∅
Behälter-Nr.:	B 10	B 9	2	
feuchte Probe + Behälter (g) [1]	217,79	266,55	269,40	
trockene Probe + Behälter (g) [2]	191,26	229,87	232,13	
Behälter (g) [3]	84,50	83,77	84,15	
Wassergehalt (g) [4] = [1] - [2]	26,53	36,68	37,27	
trockene Probe (g) [5] = [2] - [3]	106,76	146,10	147,98	
Wassergehalt (%) [6] = [4] / [5] x 100	24,85	25,11	25,19	25,05

Proben-Nr.:	B 2/6			∅
Behälter-Nr.:	105	E2	C3	
feuchte Probe + Behälter (g) [1]	212,48	228,40	210,38	
trockene Probe + Behälter (g) [2]	180,53	179,80	173,03	
Behälter (g) [3]	108,82	82,36	86,36	
Wassergehalt (g) [4] = [1] - [2]	31,95	48,60	37,35	
trockene Probe (g) [5] = [2] - [3]	71,71	97,44	86,67	
Wassergehalt (%) [6] = [4] / [5] x 100	44,55	49,88	43,09	45,84

Körnungslinie

Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Prüfungsnummer:

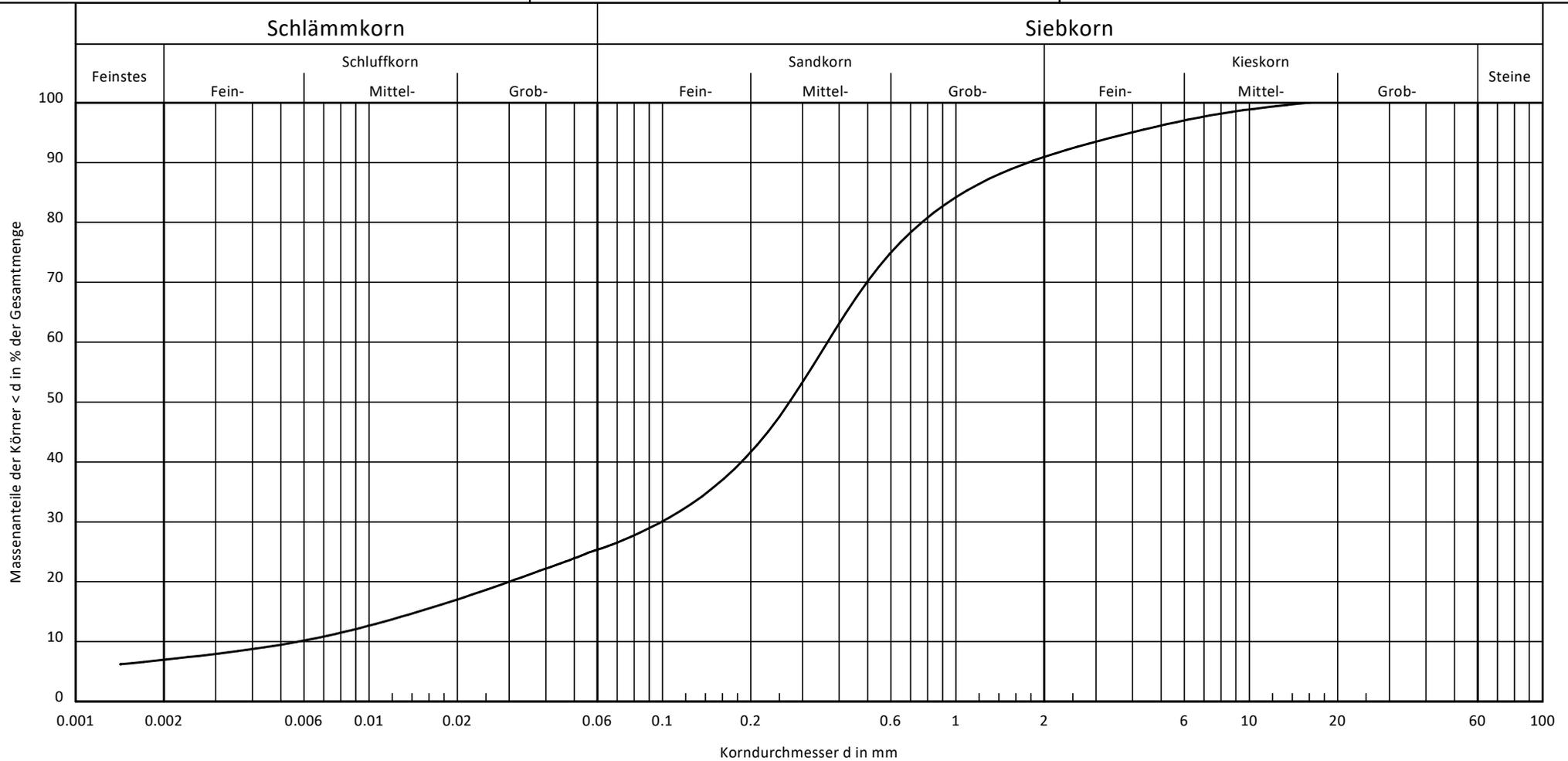
Probe entnommen am: 25.01.2023

Art der Entnahme: gestört

Probenehmer:

Bearbeiter:

Datum: 21.02.2023



Bezeichnung:	B 11/6	Bemerkungen: Felszersatz + Sand geprüft:	Anlage: 3.2.1 Bericht:
Bodenart:	S, g', u, t'		
Tiefe:	2,2 - 4,1 m unter GOK		
k [m/s] (USBR):	$1.1 \cdot 10^{-6}$		
Entnahmestelle:	B 11		
U/Cc	63.6/4.7		
T/U/S/G [%]:	7.0/18.4/65.6/9.1		
Signatur			

Körnungslinie

Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Prüfungsnummer:

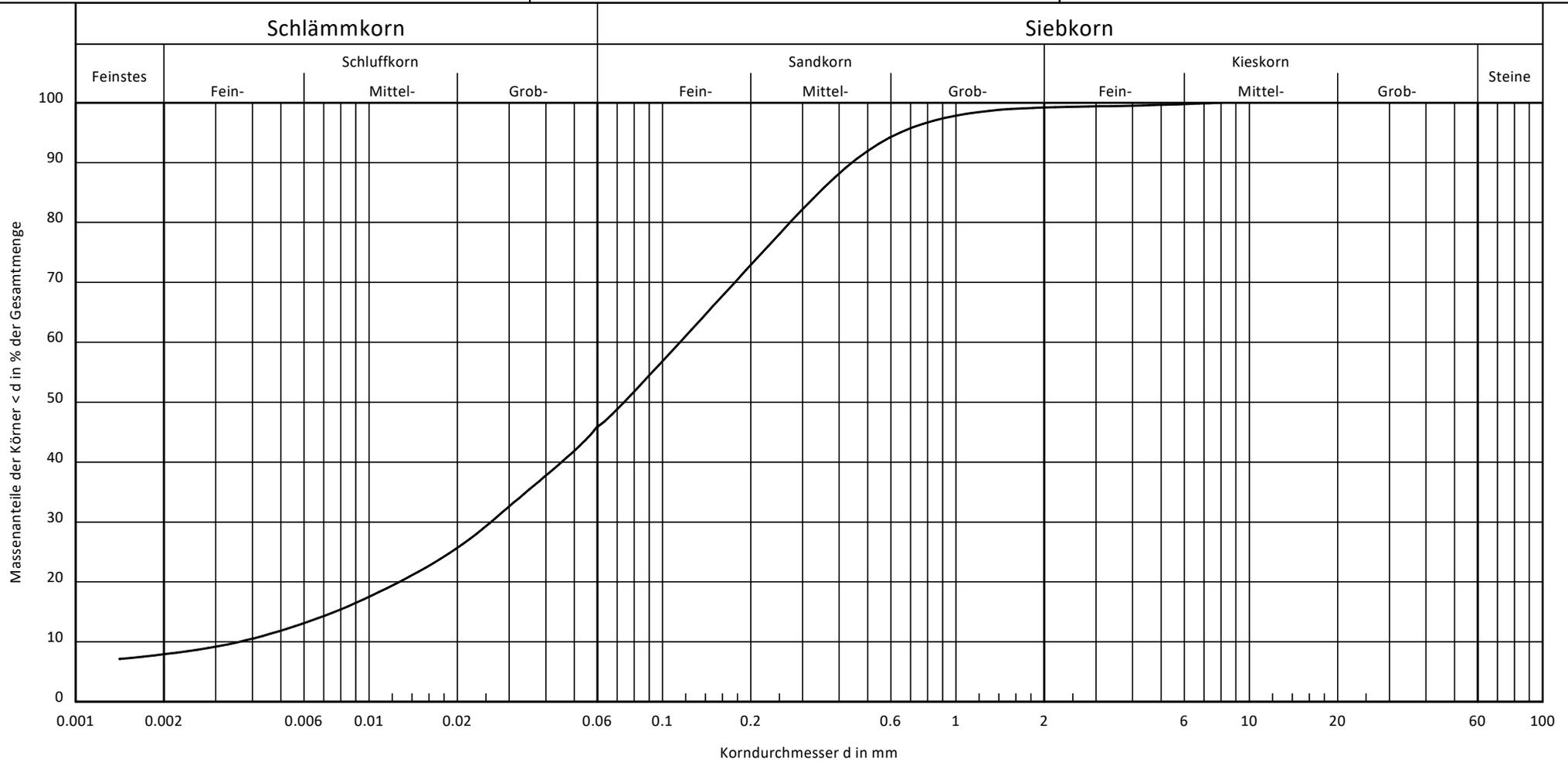
Probe entnommen am: 30.01.2023

Art der Entnahme: gestört

Probenehmer:

Bearbeiter:

Datum: 21.02.2023



Bezeichnung:	B 20/7
Bodenart:	S _v u, t'
Tiefe:	2,7 - 5,0 m unter GOK
k [m/s] (USB):	1.6 · 10 ⁻⁷
Entnahmestelle:	B 20
U/Cc	31.7/1.6
T/U/S/G [%]:	7.9/38.0/53.3/0.8
Signatur	

Bemerkungen:

Felsersatz + Sand

geprüft:

Bericht:
Anlage:
3.2.2

Körnungslinie

Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Prüfungsnummer:

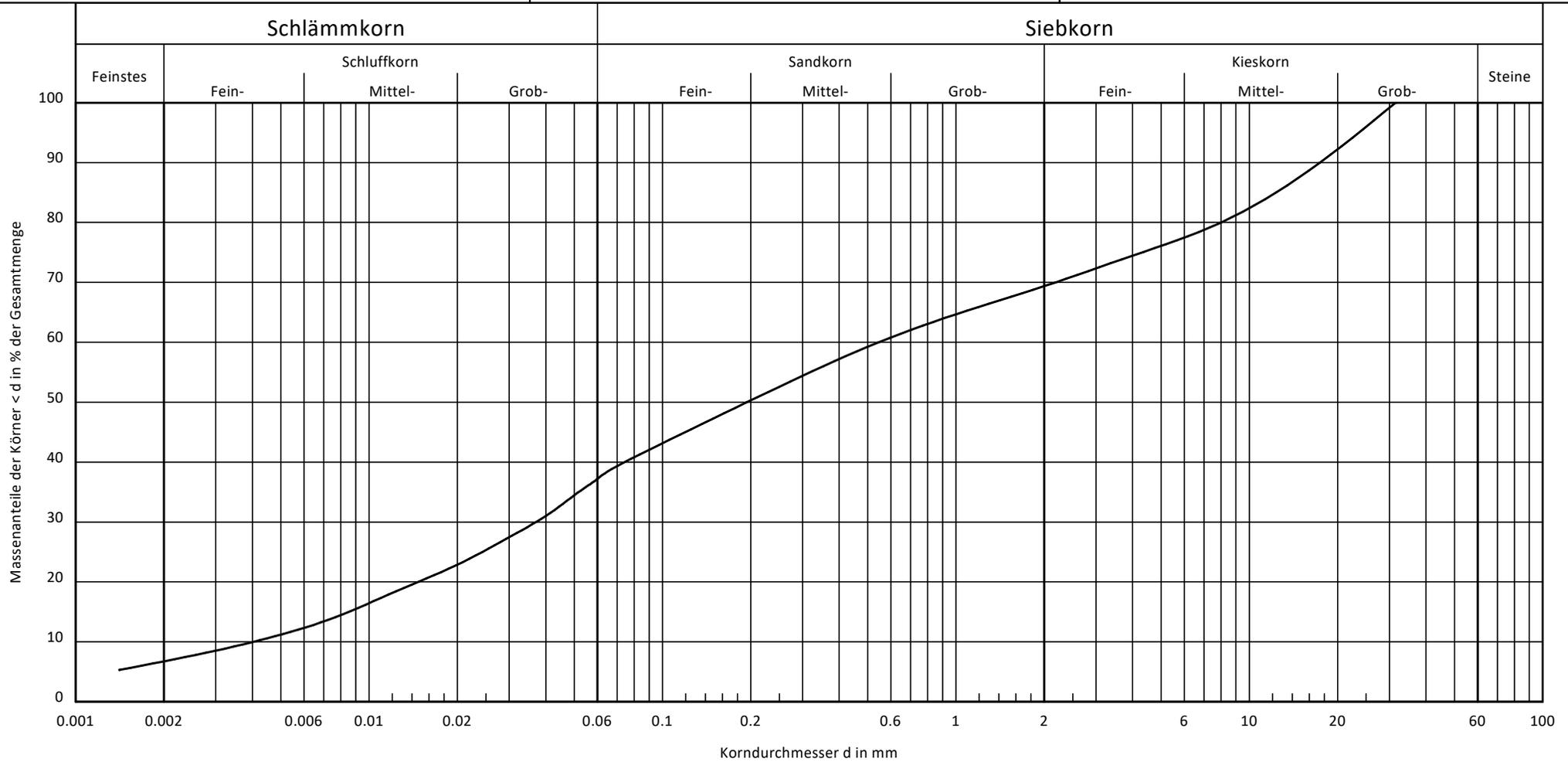
Probe entnommen am: 30.01.2023

Art der Entnahme: gestört

Probenehmer:

Bearbeiter: Neubert

Datum: 21.02.2023



Bezeichnung:	B 23/5	Bemerkungen: Felsersatz + Sand geprüft:	Anlage: 3.2.3 Bericht:
Bodenart:	S, g, u, t'		
Tiefe:	3,6 - 5,0 m unter GOK		
k [m/s] (USBR):	$2.2 \cdot 10^{-7}$		
Entnahmestelle:	B 23		
U/Cc	135.2/0.6		
T/U/S/G [%]:	6.7/30.5/32.2/30.6		
Signatur			

Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße Teilbereich 2

Bearbeiter:

Datum: 22.02.2023

Prüfungsnummer:

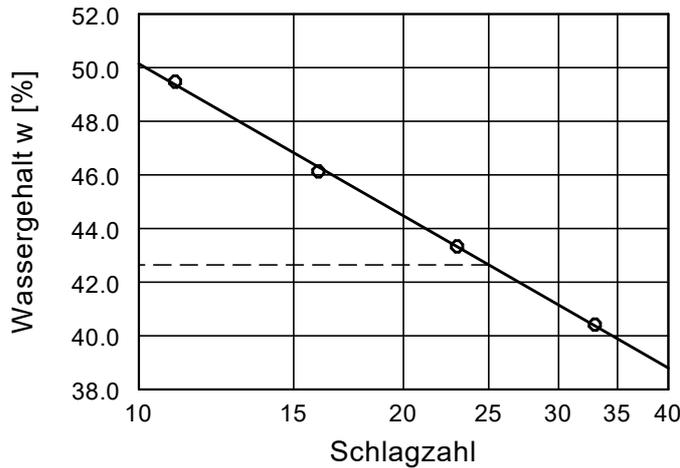
Entnahmestelle: B 8/6

Tiefe: 2,0 - 3,0 m unter GOK

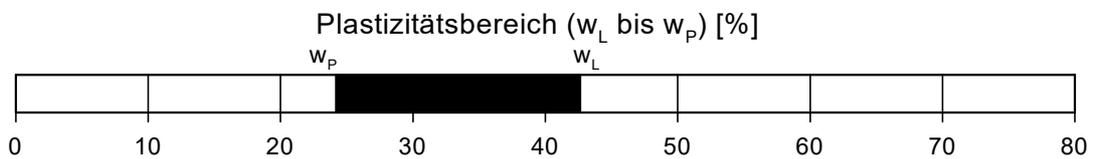
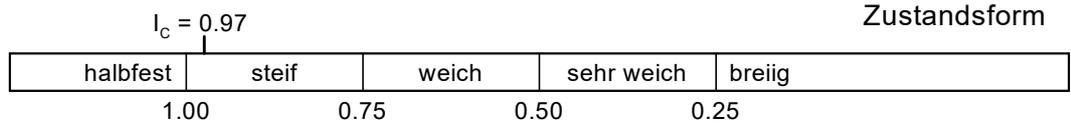
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Hanglehm + Schluff

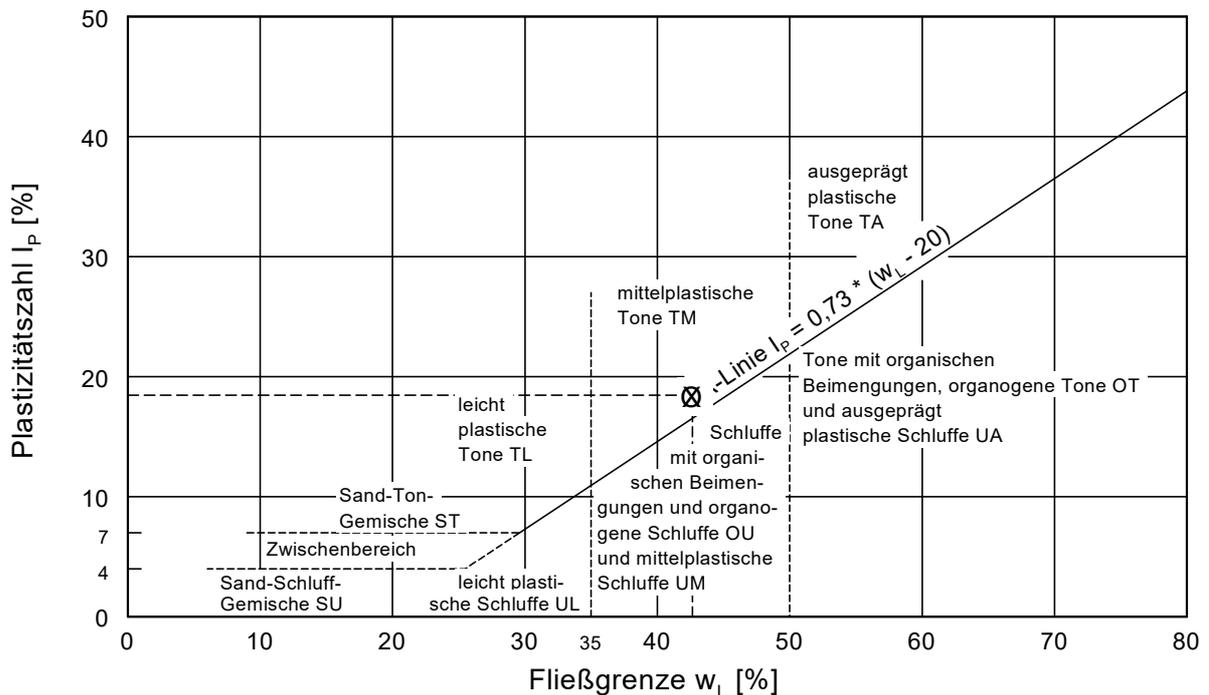
Probe entnommen am: 26.01.2023



Wassergehalt w =	23.6 %
Fließgrenze w_L =	42.6 %
Ausrollgrenze w_p =	24.2 %
Plastizitätszahl I_p =	18.4 %
Konsistenzzahl I_C =	0.97
Anteil Überkorn \ddot{u} =	8.1 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	11.8 %
Korr. Wassergehalt =	24.6 %



Plastizitätsdiagramm

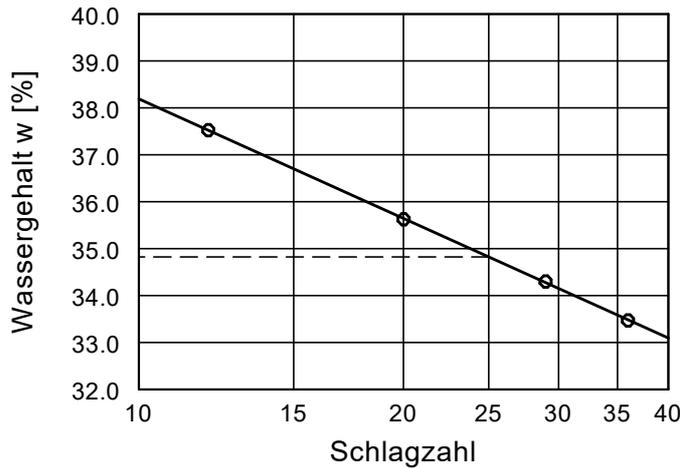


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122
Chemnitz
KNE Dittersdorfer Straße Teilbereich 2

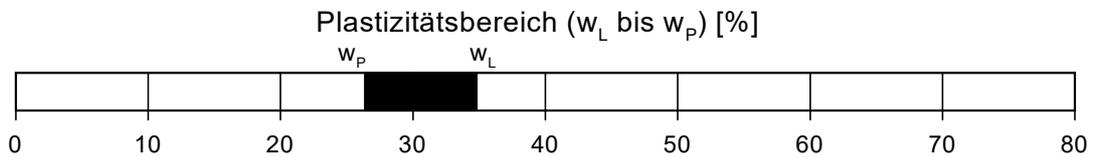
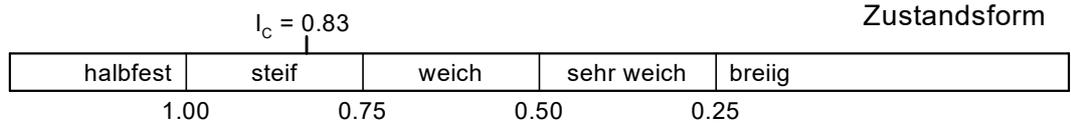
Bearbeiter:

Datum: 22.02.2023

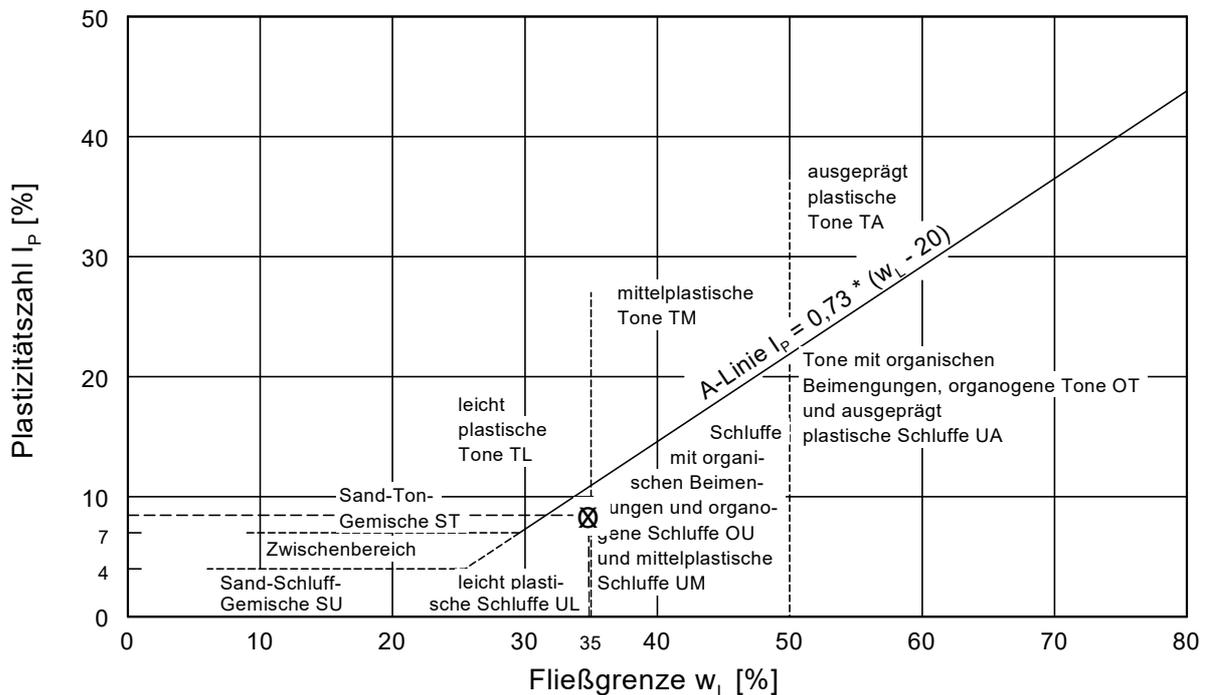
Prüfungsnummer:
Entnahmestelle: B 10/4
Tiefe: 0,8 - 3,0 m unter GOK
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: Hanglehm + Schluff
Probe entnommen am: 24.01.2023



Wassergehalt $w = 25.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 34.8 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 26.4 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 8.4 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 0.83$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 18.3 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 12.5 \%$
 Korrr. Wassergehalt = 27.8%



Plastizitätsdiagramm

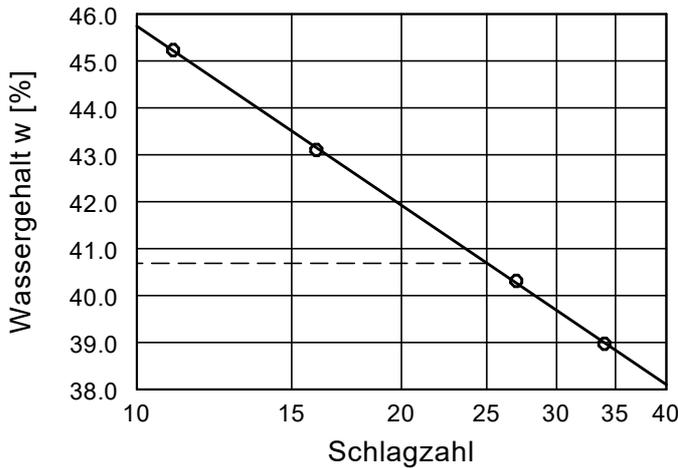


Zustandsgrenzen nach DIN 18 122
Chemnitz
KNE Dittersdorfer Straße Teilbereich 2

Bearbeiter:

Datum: 23.02.2023

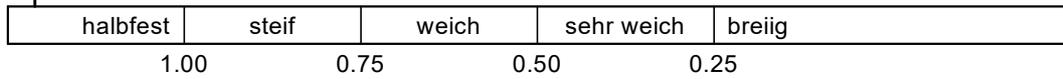
Prüfungsnummer:
Entnahmestelle: B 13/6
Tiefe: 3,5 - 5,0 m unter GOK
Art der Entnahme: gestört
Bodenart: Felszersatz + Schluff
Probe entnommen am: 25.01.2023



Wassergehalt $w = 18.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 40.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 23.5 \%$
 Plastizitätszahl $I_P = 17.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_C = 1.21$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 9.8 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 9.4 \%$
 Korrr. Wassergehalt = 19.8%

$I_C = 1.21$

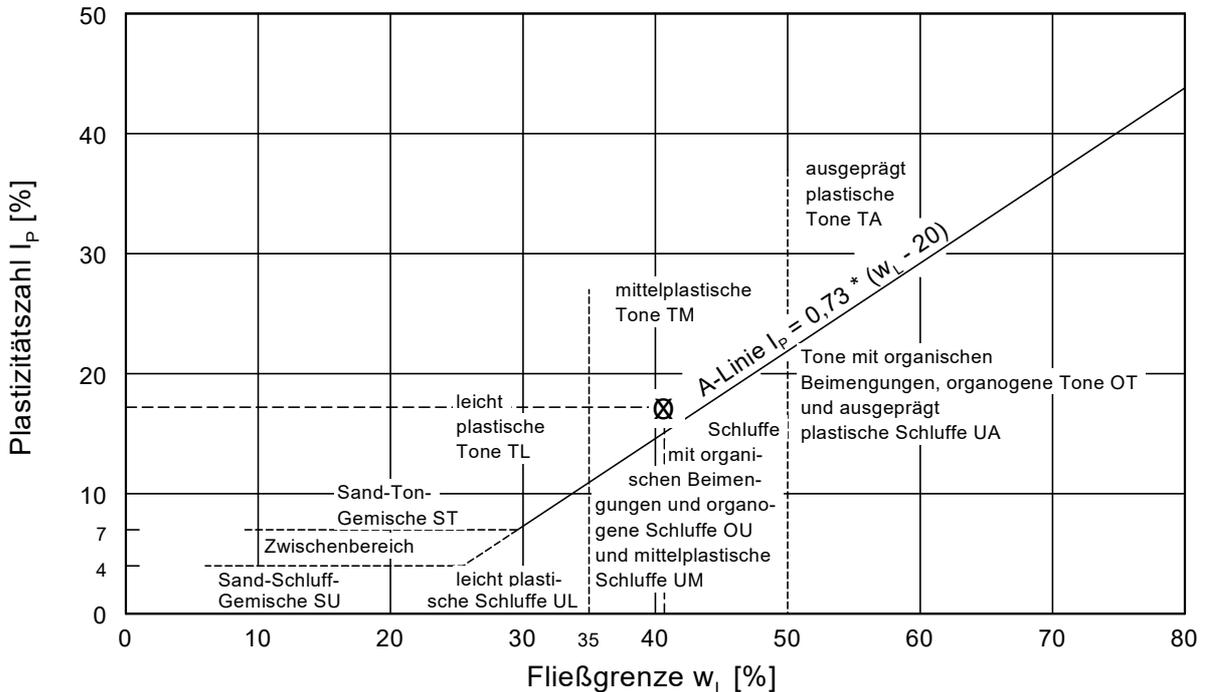
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Chemnitz

KNE Dittersdorfer Straße Teilbereich 2

Bearbeiter:

Datum: 23.02.2023

Prüfungsnummer:

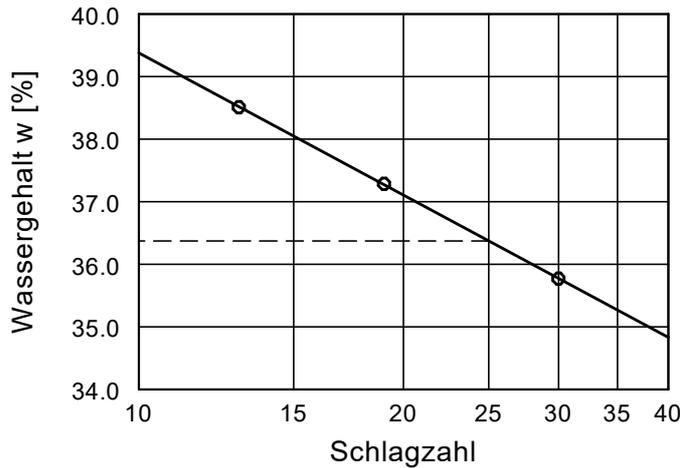
Entnahmestelle: B 18/7

Tiefe: 3,2 - 4,0 m unter GOK

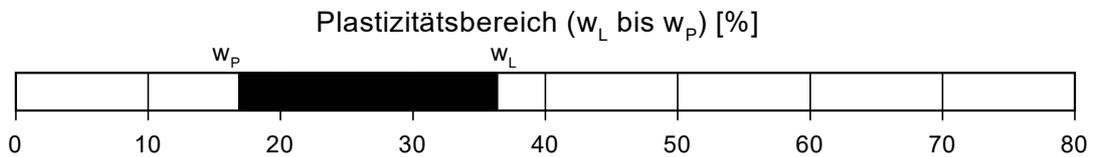
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: Felszersatz + Schluff

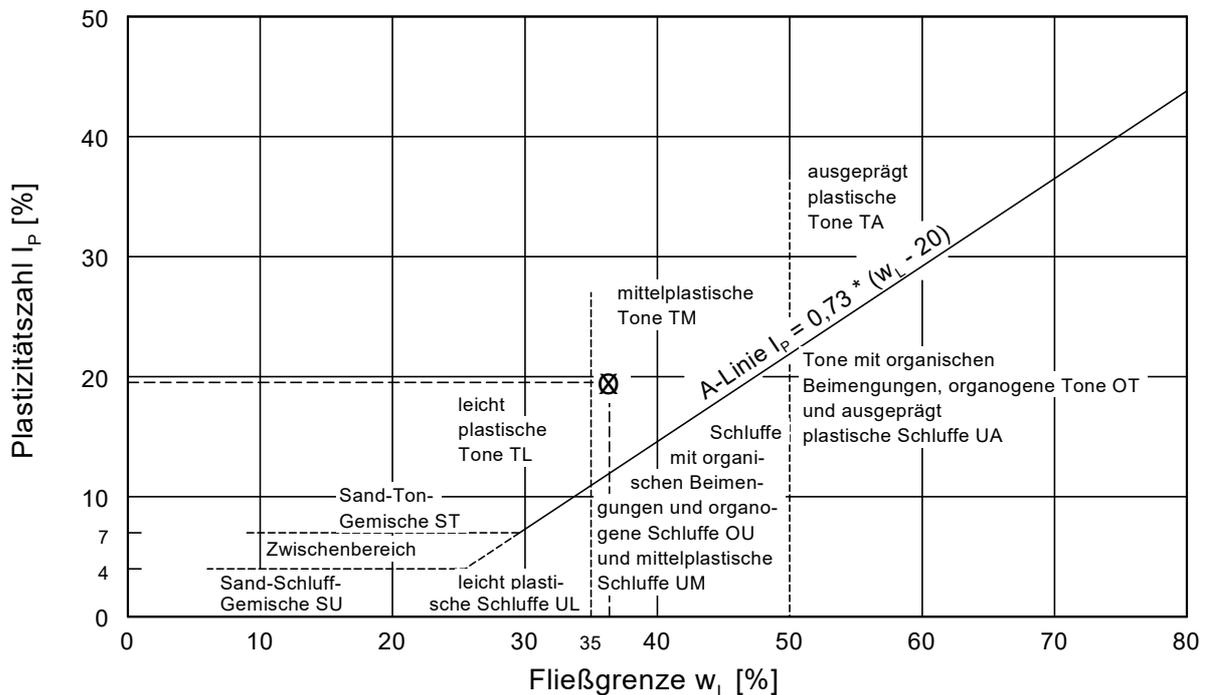
Probe entnommen am: 24.01.2023



Wassergehalt w =	14.4 %
Fließgrenze w_L =	36.4 %
Ausrollgrenze w_p =	16.8 %
Plastizitätszahl I_p =	19.6 %
Konsistenzzahl I_C =	1.12
Anteil Überkorn \ddot{u} =	2.4 %
Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}}$ =	7.2 %
Korr. Wassergehalt =	14.6 %



Plastizitätsdiagramm



Auftragnehmer

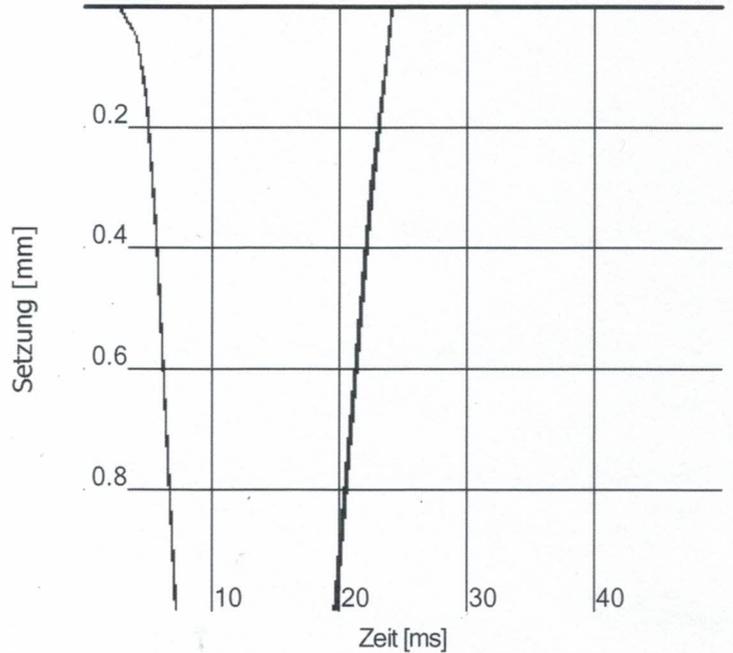
Auftraggeber

Projekt Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Hersteller Zorn Instruments Prüfergerät Nummer 9487
 Prüfgerät ZFG 3.0 Messtyp 300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr) 61
 Prüfzeit 26.01.2023 12:56:40 Kartennummer 0
 Lage des Prüfpunktes B 7 Prüfer
 Bodenart Hanglehm + Schluff Schichtdicke ~ 0,6 m unter GOK
 Bodengruppe TL - TM Wetter/Temperatur bedeckt

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	410.7	1.965
2	415.5	1.992
3	413.6	1.989
Ø	413.3	1.982



Ergebnis **Evd: 11.35 MN/m²**
s/v: 4.796ms

Bemerkungen

Ein E_{vd}-Wert von ~11,4 MN/m² entspricht einem E_{v2}-Wert von ~20-22 MN/m².

Ort, Datum

Unterschrift, Firmenstempel

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer

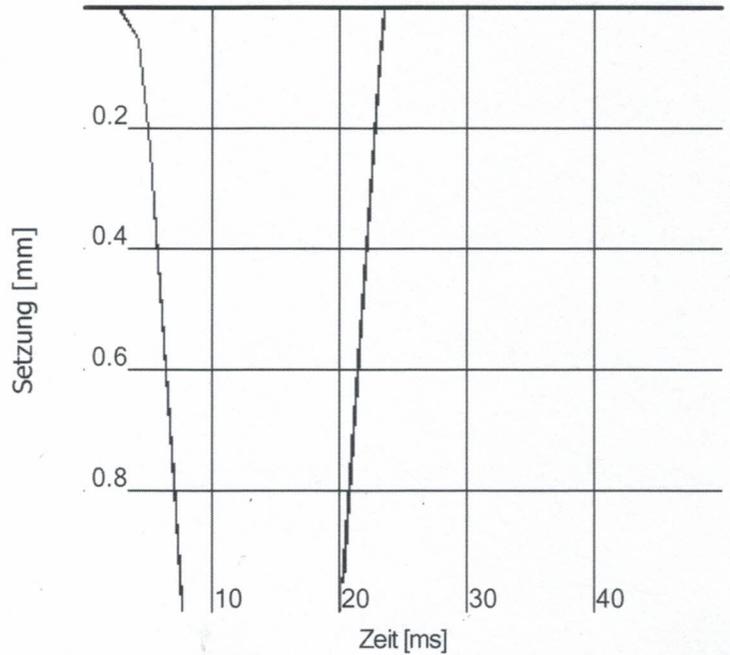
Auftraggeber

Projekt Chemnitz, KNW Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Hersteller	Zorn Instruments	Prüfgerät Nummer	9487
Prüfgerät	ZFG 3.0	Messtyp	300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)	60	Kartennummer	0
Prüfzeit	26.01.2023 11:45:21	Prüfer	
Lage des Prüfpunktes	B 8	Schichtdicke	~ 0,75 m unter GOK
Bodenart	Hanglehm + Schluff	Wetter/Temperatur	bedeckt
Bodengruppe	UL - UM, TL - TM		

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	333.6	2.205
2	333.5	2.214
3	330.9	2.193
Ø	332.7	2.204



Ergebnis **Evd: 10.21 MN/m²**
s/v: 6.625ms

Bemerkungen *Ein E_{vd}-Wert von ~ 10,2 MN/m² entspricht einem E_{v2}-Wert von ~ 18-20 MN/m²*

Ort, Datum

Unterschrift, Firmenstempel

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer

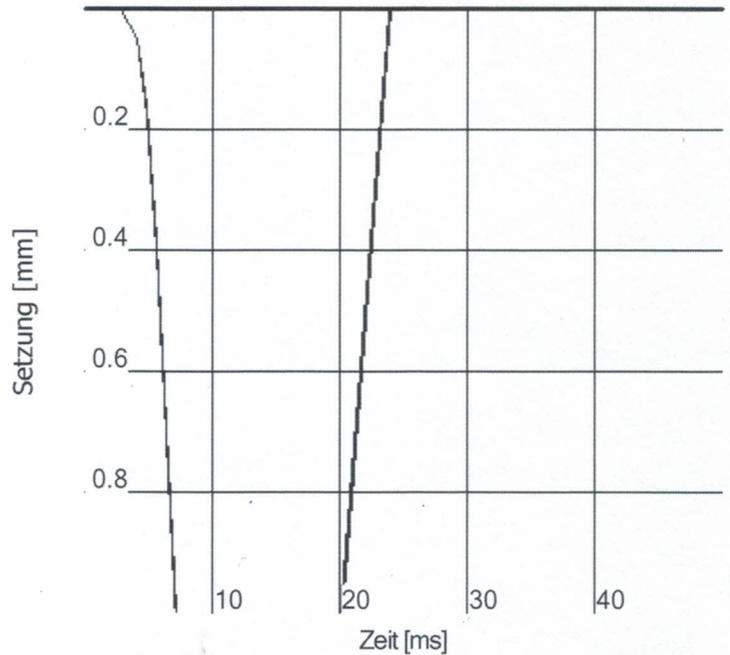
Auftraggeber

Projekt Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Hersteller	Zorn Instruments	Prüfgerät Nummer	9487
Prüfgerät	ZFG 3.0	Messtyp	300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)	59	Kartennummer	0
Prüfzeit	26.01.2023 09:56:27	Prüfer	
Lage des Prüfpunktes	B 9	Schichtdicke	~ 0,6 m unter GOK
Bodenart	Auffüllung + Schluff	Wetter/Temperatur	bedeckt
Bodengruppe	[UL - UM]		

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	414.9	2.017
2	418.5	2.040
3	411.8	2.027
Ø	415.1	2.028



Ergebnis **Evd: 11.09 MN/m²**
s/v: 4.886ms

Bemerkungen *Ein E_{vd}-Wert von 11,09 MN/m² entspricht einem E_{v2}-Wert von ~ 19-21 MN/m².*

Ort, Datum

Unterschrift, Firmenstempel:

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer

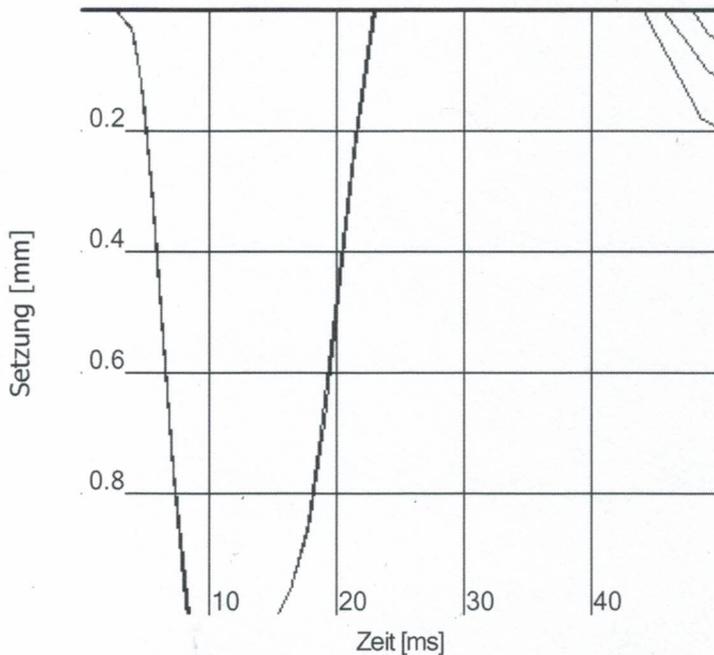
Auftraggeber

Projekt Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Hersteller	Zorn Instruments	Prüfgerät Nummer	9487
Prüfgerät	ZFG 3.0	Messtyp	300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)	58	Kartenummer	0
Prüfzeit	25.01.2023 16:02:27	Prüfer	
Lage des Prüfpunktes	B 11	Schichtdicke	~ 0,65 m unter GOK
Bodenart	Hanglehm + Schluff	Wetter/Temperatur	bedeckt
Bodengruppe	UL - UM, TL - TM		

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	287.2	1.173
2	287.2	1.172
3	284.6	1.166
Ø	286.3	1.170



Ergebnis **Evd: 19.23 MN/m²**
s/v: 4.087ms

Bemerkungen *Ein E_{vd}-Wert von ~19,2 MN/m² entspricht einem E_{v2}-Wert von ~34-36 MN/m².*

Ort, Datum

Unterschrift, Firmenstempel

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer

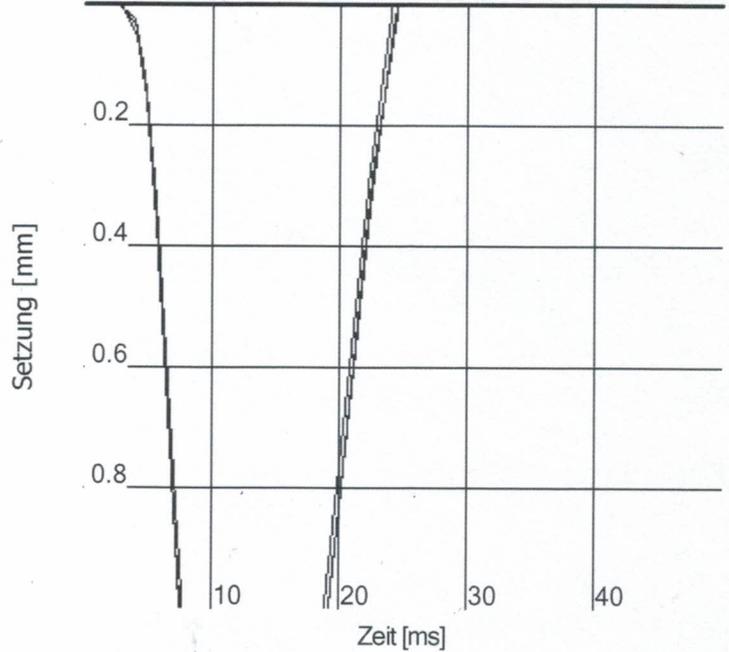
Auftraggeber

Projekt Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Hersteller	Zorn Instruments	Prüfgerät Nummer	9487
Prüfgerät	ZFG 3.0	Messtyp	300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)	57	Kartennummer	0
Prüfzeit	25.01.2023 13:21:48	Prüfer	
Lage des Prüfpunktes	B 15	Schichtdicke	~ 0,8 m unter GOK
Bodenart	Auffüllung + Kies	Wetter/Temperatur	bedeckt
Bodengruppe	[GU*]		

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	347.4	1.620
2	347.6	1.617
3	336.4	1.551
Ø	343.8	1.596



Ergebnis **Evd: 14.10 MN/m²**
s/v: 4.642ms

Bemerkungen *Ein E_{vd}-Wert von ~14,1 MN/m² entspricht einem E_{v2}-Wert von ~25-27 MN/m²*

Ort, Datum

Unterschrift, Firmenstempel

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer

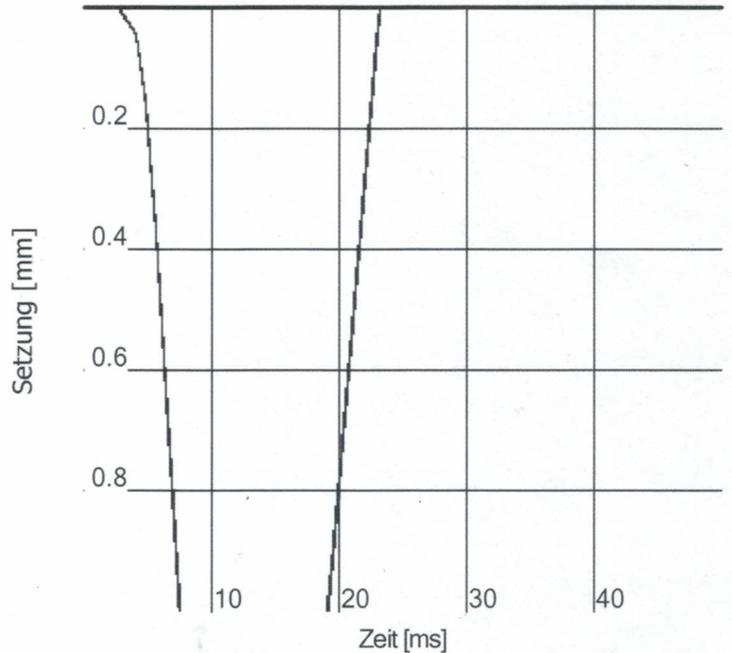
Auftraggeber

Projekt Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Hersteller	Zorn Instruments	Prüfgerät Nummer	9487
Prüfgerät	ZFG 3.0	Messtyp	300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)	56	Kartennummer	0
Prüfzeit	25.01.2023 11:53:39	Prüfer	
Lage des Prüfpunktes	B 13	Schichtdicke	~ 0,5 m unter GOK
Bodenart	Hanglehm + Schluff	Wetter/Temperatur	bedeckt
Bodengruppe	UL - UM, TL - TM		

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	352.9	1.768
2	358.3	1.801
3	342.6	1.745
Ø	351.3	1.771



Ergebnis **Evd: 12.70 MN/m²**
s/v: 5.043ms

Bemerkungen *Ein Evd-Wert von ~127 MN/m² entspricht einem E_{v2}-Wert von ~22-26 MN/m²?*

Ort, Datum

Unterschrift, Firmenstempel

Ermittlung des Dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF-StB Teil B 8.3

Auftragnehmer

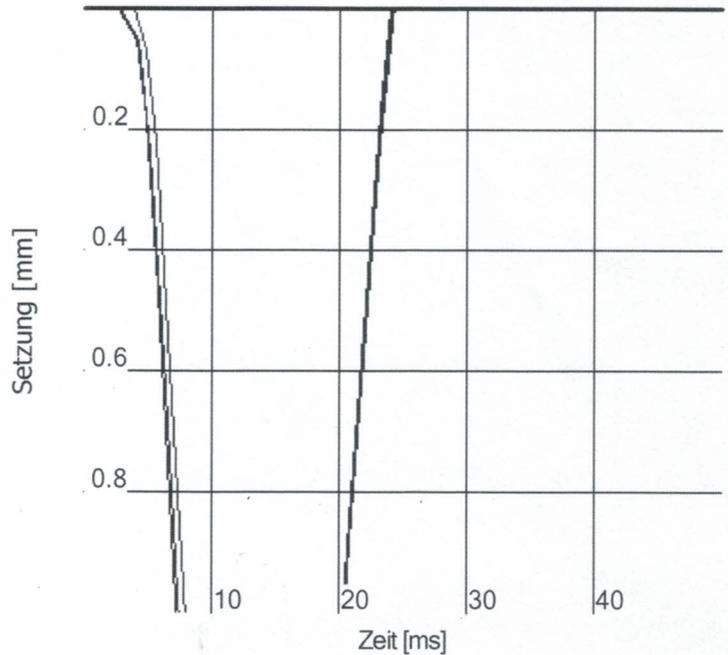
Auftraggeber

Projekt Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, Teilbereich 2

Hersteller	Zorn Instruments	Prüfgerät Nummer	9487
Prüfgerät	ZFG 3.0	Messtyp	300 mm/10 kg

Prüfnummer (Nr)	55	Kartennummer	0
Prüfzeit	25.01.2023 10:34:59	Prüfer	
Lage des Prüfpunktes	B 17	Schichtdicke	~ 0,7 m unter GOK
Bodenart	Hanglehm + Schluff	Wetter/Temperatur	bedeckt
Bodengruppe	UL - UM, TL - TM		

Stoß	v [mm/s]	s [mm]
1	371.1	2.159
2	373.3	2.187
3	360.5	2.042
Ø	368.3	2.129



Ergebnis **Evd: 10.57 MN/m²**
s/v: 5.782ms

Bemerkungen *Ein Erd-Modul von ~10,6 MN/m² entspricht einer E_{v2}-Wert von ~19-21 MN/m²?*

Ort, Datum

Unterschrift, Firmenstempel

Prüfbericht-Nr.:

Auftraggeber	
Eingangsdatum	30.01.2023
Projekt	Chemnitz KNE Dittersdorfer Straße
Material	Grund- / Stauwasser
Auftrag	
Verpackung	PE-Flasche
Probenmenge	1,5 l
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kunde
Labor	
Analysenbeginn / -ende	30.01.2023 - 03.02.2023
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Chemnitz KNE Dittersdorfer Straße

Probe-Nummer		001
Material		Grund- / Stauwasser
Probenbezeichnung		GW TB 2
Probemenge		1,5 l
Probeneingang		30.01.2023
Analysenergebnisse	Einheit	
Beton- und Stahlaggressivität		
Aussehen		trübe
Geruch		schwach muffig
Geruch (angesäuerte Probe)		ohne
pH-Wert		7,5
Gesamthärte	°dH	2,6
Calcium	mg/L	11
Calcium	mmol/L	0,27
Magnesium	mg/L	4,5
Härtehydrogencarbonat	°dH	1,7
Chlorid	mmol/L	0,34
Chlorid	mg/L	12
Sulfat	mmol/L	0,22
Sulfat	mg/L	21
Neutralsalze [c(Cl) + 2c (SO4)]	mmol/L	0,78
Kohlendioxid, kalklösend	mg/L	22
Permanganat-Verbrauch	mg KMnO4/L	12
Ammonium	mg/L	0,15
Sulfid, l. freis.	mg/L	<0,040
Säurekapazität bis pH 4,3	mmol/L	0,61

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

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Beton- und Stahlaggressivität			
Aussehen			visuell ⁴
Geruch			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a ⁴
Geruch (angesäuerte Probe)			DIN EN 1622 Anhang C: 2006-10 ^a ⁴
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a ⁴
Gesamthärte	0,010	°dH	DIN 38409-6: 1986-01 ^a ⁵
Calcium	0,020		DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ⁵
Magnesium	0,10	mg/L	DIN EN ISO 11885 (E22): 2009-09 ^a ⁵
Härtehydrogencarbonat	0,050	°dH	DIN 38409-7: 2005-12/DEV D8: 1971 ^a ⁵
Chlorid		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ⁵
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ⁵
Sulfat		mmol/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ⁵
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ⁵
Neutralsalze [c(Cl) + 2c (SO4)]		mmol/L	berechnet ⁵
Kohlendioxid, kalklösend	5,0	mg/L	DIN 4030-2: 2008-06 ^a ⁴
Permanganat-Verbrauch	2,0	mg KMnO ₄ /L	DIN EN ISO 8467: 1995-05 ^a ⁵
Ammonium	0,025	mg/L	DIN EN ISO 11732: 2005-05 ^a ⁵
Sulfid, l. freis.	0,040	mg/L	DIN 38405-27: 2017-10 ^a ⁵
Säurekapazität bis pH 4,3	0,050	mmol/L	DIN 38409-7: 2005-12 ^a ⁴

Prüfbericht-Nr.:

Auftraggeber	
Eingangsdatum	02.03.2023
Projekt	Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, TB 2
Material	Asphalt
Auftrag	
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier
Labor	
Analysenbeginn / -ende	02.03.2023 - 16.03.2023
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, TB 2

Probe-Nummer		001	002	003
Material		Asphalt	Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		Asp BA 2	Asp BA 4	Asp BA 5
Probemenge		3,3 kg	1,1 kg	3 kg
Probeneingang		02.03.2023	02.03.2023	02.03.2023
Analysenergebnisse	Einheit			
Summe PAK (EPA)	mg/kg	0,540	1,57	0,530
Naphthalin	mg/kg TM	0,36	<0,10	0,36
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Fluoren	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Phenanthren	mg/kg TM	0,18	0,33	0,17
Anthracen	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,10	0,21	<0,10
Pyren	mg/kg TM	<0,10	0,23	<0,10
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,10	0,13	<0,10
Chrysen	mg/kg TM	<0,10	0,43	<0,10
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,20	<0,20	<0,20
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,20	0,24	<0,20
Eluat				
pH-Wert		11,2	8,3	12,6
Leitfähigkeit	µS/cm	444	159	7680
Phenolindex	mg/L	0,0080	<0,0050	0,0060
EBV Tab. 1 RC (2:1 Schütteleluat)				
Trockenrückstand	Masse-%	99,8	99,8	98,9
Summe PAK(16) (EBV)	mg/kg TM	0,540	1,57	0,530
Eluat 2:1				
Eluat 2:1				
pH-Wert		9,1	11,3	9,1
Leitfähigkeit	µS/cm	130	510	150
Trübung (quantitativ)	FNU	8,0	1,0	15
Trübung (quantitativ)	FNU	7,0	4,0	9,0
Sulfat (2:1-Eluat)	mg/L	23	28	24
Chrom ges.	µg/L	<1,0	7,1	<1,0
Kupfer	µg/L	2,1	7,8	2,7
Vanadium	µg/L	11	27	6,4
Extraktion PAK PCB				
Summe PAK(15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,104	0,0850	<0,123
Acenaphthylen	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Acenaphthen	µg/L	0,034	<0,010	0,040
Fluoren	µg/L	0,016	0,014	0,022
Phenanthren	µg/L	0,033	0,042	0,038
Anthracen	µg/L	<0,010	<0,010	<0,015

Probe-Nummer		001	002	003
Material		Asphalt	Asphalt	Asphalt
Probenbezeichnung		Asp BA 2	Asp BA 4	Asp BA 5
Probemenge		3,3 kg	1,1 kg	3 kg
Fluoranthen	µg/L	0,011	0,014	<0,010
Pyren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)anthracen	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Chrysen	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(b)fluoranthen	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthen	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perylen	µg/L	<0,010	<0,010	<0,010
Arsen	mg/kg TM	5,6	10	3,2
Blei	mg/kg TM	10	4,6	7,4
Chrom ges.	mg/kg TM	38	47	35
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Kupfer	mg/kg TM	23	21	14
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Nickel	mg/kg TM	33	47	64
Thallium	mg/kg TM	<0,30	<0,30	<0,30
Zink	mg/kg TM	52	49	31
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	570	2340	610
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	62	110	54
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
PCB 52	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
PCB 101	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
PCB 118	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
PCB 153	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
PCB 138	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
PCB 180	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050

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

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Summe PAK (EPA)		mg/kg	berechnet ⁵
Naphthalin	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Acenaphthylen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Acenaphthen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Fluoren	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Phenanthren	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Anthracen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Fluoranthren	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Pyren	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Benz(a)anthracen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Chrysen	0,10	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Benzo(b)fluoranthren	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Benzo(k)fluoranthren	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Benzo(a)pyren	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Dibenz(a,h)anthracen	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Benzo(g,h,i)perylen	0,20	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a ⁵
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a ⁴
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a ⁴
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a ⁴
Phenolindex	0,0050	mg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a ⁵
EBV Tab. 1 RC (2:1 Schütteleluat)			
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a ⁴
Summe PAK(16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet ⁴
Eluat 2:1			
Trübung (quantitativ)	2,0	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ^a ⁴
Sulfat (2:1-Eluat)	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a ⁵
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁵
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁵
Vanadium	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a ⁵
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02 ^a ⁴
Summe PAK(15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet ⁵
Acenaphthylen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ⁵
Acenaphthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ⁵
Fluoren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ⁵
Phenanthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ⁵
Anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ⁵
Fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ⁵
Pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ⁵
Benz(a)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ⁵
Chrysen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a ⁵

Parameter	BG	Einheit	Methode
Benzo(b)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(k)fluoranthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ^a i.V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	berechnet 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5

Prüfbericht-Nr.:

Auftraggeber	
Eingangsdatum	02.03.2023
Projekt	Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, TB 2
Material	Bauschutt
Auftrag	
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier
Labor	
Analysenbeginn / -ende	02.03.2023 - 14.03.2023
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, TB 2

Probe-Nummer		004	005
Material		Bauschutt	Bauschutt
Probenbezeichnung		Beton BA 2	Beton BA 4
Probemenge		3,3 kg	1,4 kg
Probeneingang		02.03.2023	02.03.2023
Analysenergebnisse	Einheit		
EBV Tab. 1 RC (2:1 Schütteleluat)			
Probenvorbereitung		+	+
Trockenrückstand	Masse-%	92,0	93,6
Summe PAK(16) (EBV)	mg/kg TM	0,200	0,125
Naphthalin	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Phenanthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Chrysen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,050	<0,050
Eluat 2:1			
Eluat 2:1			
pH-Wert		12,7	11,9
Leitfähigkeit	µS/cm	8000	1300
Trübung (quantitativ)	FNU	3,0	2,0
Trübung (quantitativ)	FNU	8,0	3,0
Sulfat (2:1-Eluat)	mg/L	3,2	24
Chrom ges.	µg/L	2,1	7,8
Kupfer	µg/L	3,0	2,6
Vanadium	µg/L	<1,0	1,1
Extraktion PAK PCB			
Summe PAK(15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,0540	0,0640
Acenaphthylen	µg/L	<0,010	<0,010
Acenaphthen	µg/L	<0,010	<0,010
Fluoren	µg/L	<0,010	<0,010
Phenanthren	µg/L	0,018	0,032
Anthracen	µg/L	<0,010	<0,010
Fluoranthren	µg/L	0,012	0,012
Pyren	µg/L	0,014	<0,010
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,010	<0,010
Chrysen	µg/L	<0,010	<0,010

Probe-Nummer		004	005
Material		Bauschutt	Bauschutt
Probenbezeichnung		Beton BA 2	Beton BA 4
Probemenge		3,3 kg	1,4 kg
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,010	<0,010
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,010	<0,010
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,010	<0,010
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,010	<0,010
Benzo(g,h,i)perylen	µg/L	<0,010	<0,010
Arsen	mg/kg TM	7,3	7,3
Blei	mg/kg TM	84	5,3
Chrom ges.	mg/kg TM	44	29
Cadmium	mg/kg TM	0,33	<0,10
Kupfer	mg/kg TM	36	11
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	<0,10
Nickel	mg/kg TM	26	15
Thallium	mg/kg TM	<0,30	<0,30
Zink	mg/kg TM	177	28
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	210
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	<50
PCB Summe 7 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 52	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 101	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 118	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 153	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 138	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030
PCB 180	mg/kg TM	<0,0030	<0,0030

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

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
EBV Tab. 1 RC (2:1 Schütteleluat)			
Probenvorbereitung			DIN 19747: 2009-07 ^a 4
Trockenrückstand		Masse-%	DIN EN 14346: 2007-03 ^a 4
Summe PAK(16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet 4
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylene	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Eluat 2:1			
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 4
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 4
Trübung (quantitativ)	2,0	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ^a 4
Sulfat (2:1-Eluat)	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Vanadium	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02 ^a 4
Summe PAK(15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet 5
Acenaphthylen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Acenaphthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Fluoren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Phenanthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Chrysen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5

Parameter	BG	Einheit	Methode
Benzo(a)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ⁱ :V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
mobiler Anteil bis C22	50	mg/kg TM	DIN EN ISO 16703: 2011-09 ⁱ :V.m. LAGA KW/04: 2009-12 ^a 5
PCB Summe 7 Kongenere		mg/kg TM	berechnet 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 118	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5

Prüfbericht-Nr.:

Auftraggeber	
Eingangsdatum	02.03.2023
Projekt	Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, TB 2
Material	Boden
Auftrag	
Verpackung	PE-Beutel
Probenmenge	siehe Tabelle
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier
Labor	
Analysenbeginn / -ende	02.03.2023 - 20.03.2023
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Chemnitz, KNE Dittersdorfer Straße, TB 2

Probe-Nummer		006	007	008
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Trag BA 2.1	Trag BA 2.2	Trag BA 4
Probemenge		11 kg	6 kg	3,1 kg
Probeneingang		02.03.2023	02.03.2023	02.03.2023
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	93,7	92,3	92,2
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	16	43	4,1
Blei	mg/kg TM	25	29	3,7
Cadmium	mg/kg TM	0,25	0,24	<0,10
Chrom ges.	mg/kg TM	101	95	107
Kupfer	mg/kg TM	128	48	9,0
Nickel	mg/kg TM	76	39	9,2
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050
Thallium	mg/kg TM	<0,10	0,13	<0,10
Zink	mg/kg TM	93	61	12
TOC	Masse-% TM	1,2	0,95	0,028
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	6,3	9,2	1,5
Summe PAK(16) (EBV)	mg/kg TM	1,07	2,31	n.n.
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,991	2,31	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	0,052	0,076	<0,05 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,066	<0,05 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	0,12	0,30	<0,05 (n.n.)
Pyren	mg/kg TM	0,095	0,28	<0,05 (n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	0,075	0,21	<0,05 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	0,078	0,18	<0,05 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,11	0,24	<0,05 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	0,079	0,20	<0,05 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	0,082	0,21	<0,05 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	0,13	0,22	<0,05 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,056	<0,05 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	0,17	0,27	<0,05 (n.n.)
PCB Summe 7 Kongenere (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,002 (n.n.)	<0,002 (n.n.)	<0,002 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)

Probe-Nummer		006	007	008
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Trag BA 2.1	Trag BA 2.2	Trag BA 4
Probemenge		11 kg	6 kg	3,1 kg
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0
Eluat 2:1				
Trübung (quantitativ)	FNU	43	4,0	2,0
Trübung (quantitativ)	FNU	100	4,0	5,0
pH-Wert		9,5	10,5	10,9
Leitfähigkeit	µS/cm	460	510	460
Sulfat (2:1-Eluat)	mg/L	13	61	70
Arsen	µg/L	34	140	3,7
Blei	µg/L	13	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom ges.	µg/L	2,8	2,2	10
Kupfer	µg/L	35	29	2,1
Nickel	µg/L	7,6	1,2	<1,0
Quecksilber	µg/L	<0,020	0,043	<0,020
Thallium	µg/L	<0,050	<0,050	<0,050
Zink	µg/L	21	<10	<10
Extraktion PAK PCB				
Summe PAK(15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,188	0,162	0,0530
Summe PAK (EPA)	µg/L	0,18	0,17	0,065
Naphthalin	µg/L	0,037	0,041	0,032
Acenaphthylen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	<0,01 (ngw.)	0,021	<0,01 (ngw.)
Fluoren	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Phenanthren	µg/L	0,026	0,028	0,033
Anthracen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	0,015	0,018	<0,01 (ngw.)
Pyren	µg/L	0,014	0,030	<0,01 (ngw.)
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	0,011	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	0,021	0,010	<0,01 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	0,066	0,020	<0,01 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)	0,010	<0,01 (ngw.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,0470	0,0560	0,0420
PCB Summe 7 Kongenere (EBV)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PCB	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)

		006	007	008
Probe-Nummer		006	007	008
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Trag BA 2.1	Trag BA 2.2	Trag BA 4
Probemenge		11 kg	6 kg	3,1 kg
PCB 153	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)

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

Probe-Nummer		009	010	011	012
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Trag BA 5	Trag BA 17	Bo BA 2	A+W BA 2
Probemenge		6,5 kg	9 kg	8 kg	2,6 kg
Probeneingang		02.03.2023	02.03.2023	02.03.2023	02.03.2023
Analysenergebnisse	Einheit				
Trockenrückstand	Masse-%	90,1	94,7	86,8	73,3
Aufschluss mit Königswasser					
Arsen	mg/kg TM	12	41	38	17
Blei	mg/kg TM	18	32	11	36
Cadmium	mg/kg TM	0,15	0,21	<0,10	0,21
Chrom ges.	mg/kg TM	102	78	30	23
Kupfer	mg/kg TM	49	54	20	22
Nickel	mg/kg TM	64	38	23	21
Quecksilber	mg/kg TM	<0,050	<0,050	<0,050	0,085
Thallium	mg/kg TM	<0,10	<0,10	0,15	0,18
Zink	mg/kg TM	79	67	51	76
TOC	Masse-% TM	0,59	2,0	0,12	1,7
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	220	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	4,6	20	0,0	11
Summe PAK(16) (EBV)	mg/kg TM	0,300	3,31	n.n.	0,0500
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	0,100	3,24	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,10	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	0,077	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	0,050	0,36	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)
Pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,32	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,29	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,31	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	0,050	0,39	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,33	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,33	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,31	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	0,080	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,05 (ngw.)	0,34	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
PCB Summe 7 Kongenere (EBV)	mg/kg TM	n.n.	0,00150	n.n.	0,00150
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (ngw.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,002 (n.n.)	<0,002 (n.n.)	<0,002 (n.n.)	<0,002 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (ngw.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)

		009	010	011	012
Probe-Nummer		009	010	011	012
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Trag BA 5	Trag BA 17	Bo BA 2	A+W BA 2
Probemenge		6,5 kg	9 kg	8 kg	2,6 kg
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0	<1,0
Eluat 2:1					
Eluat 2:1					
Trübung (quantitativ)	FNU	8,0	32	2,0	7,0
Trübung (quantitativ)	FNU	10	32	4,0	3,0
pH-Wert		9,3	8,9	6,7	8,4
Leitfähigkeit	µS/cm	400	230	250	760
Sulfat (2:1-Eluat)	mg/L	48	18	40	380
Arsen	µg/L	7,4	40	0,68	12
Blei	µg/L	<1,0	7,4	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0	1,5	<1,0	2,2
Kupfer	µg/L	9,3	9,4	<1,0	8,0
Nickel	µg/L	1,0	3,0	2,6	2,0
Quecksilber	µg/L	0,075	<0,020	<0,020	<0,020
Thallium	µg/L	<0,050	<0,050	<0,050	<0,050
Zink	µg/L	<10	13	12	<10
Extraktion PAK PCB					
Summe PAK(15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,0310	0,164	0,0920	0,0580
Summe PAK (EPA)	µg/L	0,036	0,13	0,12	0,079
Naphthalin	µg/L	0,020	0,018	0,045	0,031
Acenaphthylen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	0,011	<0,01 (ngw.)
Fluoren	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)	0,015	<0,01 (ngw.)
Phenanthren	µg/L	0,016	0,014	0,051	0,025
Anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	<0,01 (ngw.)	0,016	<0,01 (ngw.)	0,011
Pyren	µg/L	<0,01 (ngw.)	0,018	<0,01 (ngw.)	0,012
Benz(a)anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,019	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,013	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,016	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,019	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,01 (n.n.)	0,029	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	0,010	<0,01 (ngw.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,0300	0,0280	0,0600	0,0460
PCB Summe 7 Kongenere (EBV)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PCB	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)

		009	010	011	012
Probe-Nummer		009	010	011	012
Material		Boden	Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Trag BA 5	Trag BA 17	Bo BA 2	A+W BA 2
Probemenge		6,5 kg	9 kg	8 kg	2,6 kg
PCB 153	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)

Probe-Nummer		013	014	015
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Bo BA 3	Bo BA 4	Bo BA 5
Probemenge		6 kg	2,9 kg	7,5 kg
Probeneingang		02.03.2023	02.03.2023	02.03.2023
Analysenergebnisse	Einheit			
Trockenrückstand	Masse-%	84,9	84,9	83,0
Aufschluss mit Königswasser				
Arsen	mg/kg TM	34	29	19
Blei	mg/kg TM	14	12	12
Cadmium	mg/kg TM	<0,10	<0,10	<0,10
Chrom ges.	mg/kg TM	26	30	33
Kupfer	mg/kg TM	52	15	33
Nickel	mg/kg TM	25	39	44
Quecksilber	mg/kg TM	0,054	<0,050	<0,050
Thallium	mg/kg TM	0,23	0,19	0,15
Zink	mg/kg TM	58	78	97
TOC	Masse-% TM	0,19	0,13	0,42
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	<100	<100
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	1,5	0,66	1,9
Summe PAK(16) (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	0,0750
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
Naphthalin	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Acenaphthen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Phenanthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)
Pyren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Chrysen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (ngw.)
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylen	mg/kg TM	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)	<0,05 (n.n.)
PCB Summe 7 Kongenere (EBV)	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 52	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 101	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 118	mg/kg TM	<0,002 (n.n.)	<0,002 (n.n.)	<0,002 (n.n.)
PCB 153	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 138	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)
PCB 180	mg/kg TM	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)	<0,003 (n.n.)

Probe-Nummer		013	014	015
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Bo BA 3	Bo BA 4	Bo BA 5
Probemenge		6 kg	2,9 kg	7,5 kg
EOX	mg/kg TM	<1,0	<1,0	<1,0
Eluat 2:1				
Trübung (quantitativ)	FNU	1,0	120	3,0
Trübung (quantitativ)	FNU	<2,0	12	2,0
pH-Wert		6,7	7,2	6,8
Leitfähigkeit	µS/cm	140	280	250
Sulfat (2:1-Eluat)	mg/L	34	16	42
Arsen	µg/L	1,3	2,9	<0,50
Blei	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Cadmium	µg/L	<0,30	<0,30	<0,30
Chrom ges.	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Kupfer	µg/L	<1,0	<1,0	<1,0
Nickel	µg/L	5,0	<1,0	3,8
Quecksilber	µg/L	<0,020	<0,020	<0,020
Thallium	µg/L	0,051	<0,050	<0,050
Zink	µg/L	<10	<10	<10
Extraktion PAK PCB				
Summe PAK(15) ohne Naphthalin (EBV)	µg/L	0,0570	0,0400	0,0410
Summe PAK (EPA)	µg/L	0,058	0,041	0,041
Naphthalin	µg/L	0,021	0,021	0,020
Acenaphthylen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Acenaphthen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Fluoren	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Phenanthren	µg/L	0,027	0,020	0,021
Anthracen	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Fluoranthren	µg/L	0,010	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Pyren	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Benzo(a)anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Chrysen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(b)fluoranthren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(k)fluoranthren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(a)pyren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Indeno(1,2,3-cd)pyren	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Dibenz(a,h)anthracen	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
Benzo(g,h,i)perylene	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
1-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (n.n.)
2-Methylnaphthalin	µg/L	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)	<0,01 (ngw.)
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)	µg/L	0,0260	0,0310	0,0250
PCB Summe 7 Kongenere (EBV)	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
Summe PCB	µg/L	n.n.	n.n.	n.n.
PCB 28	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 52	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 101	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 118	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)

		013	014	015
Probe-Nummer		013	014	015
Material		Boden	Boden	Boden
Probenbezeichnung		Bo BA 3	Bo BA 4	Bo BA 5
Probemenge		6 kg	2,9 kg	7,5 kg
PCB 153	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 138	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)
PCB 180	µg/L	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)	<0,01 (n.n.)

Angewandte Verfahren

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 4
Aufschluss mit Königswasser			DIN EN 13657: 2003-01 ^a 5
Arsen	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,050	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
TOC		Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^a 5
Kohlenwasserstoffe	100	mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 5
mobiler Anteil bis C22		mg/kg TM	DIN EN 14039: 2005-01 i.V.m. LAGA KW/04: 2019-09 ^a 4
Summe PAK(16) (EBV)		mg/kg TM	berechnet 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Naphthalin	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Acenaphthen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Phenanthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Chrysen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 7 Kongenere (EBV)		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
PCB 28	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 52	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 101	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 118	0,0020	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 153	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 138	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5
PCB 180	0,0030	mg/kg TM	DIN ISO 10382: 2003-05 ^a 5

Parameter	BG	Einheit	Methode
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Eluat 2:1			
Trübung (quantitativ)	2,0	FNU	DIN EN ISO 7027-1: 2016-11 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 4
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 4
Sulfat (2:1-Eluat)	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,020	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,050	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Extraktion PAK PCB			DIN 38407-39:2011-09 / DIN EN ISO 6468:1997-02 ^a 4
Summe PAK(15) ohne Naphthalin (EBV)		µg/L	berechnet 5
Summe PAK (EPA)		µg/L	berechnet 4
Naphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Acenaphthylen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Acenaphthen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Fluoren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Phenanthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benz(a)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Chrysen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(b)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(k)fluoranthren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(a)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Indeno(1,2,3-cd)pyren	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Dibenz(a,h)anthracen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Benzo(g,h,i)perylen	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
1-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
2-Methylnaphthalin	0,010	µg/L	DIN 38407-39: 2011-09 ^a 5
Summe Naphthalin, Methylnaphthaline (EBV)		µg/L	berechnet 5
PCB Summe 7 Kongenere (EBV)		µg/L	berechnet 5
Summe PCB		µg/L	berechnet 4
PCB 28	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 5
PCB 52	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 5
PCB 101	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 5
PCB 118	0,010	µg/L	DIN 38407-37: 2013-11 ^a 5

Parameter	BG	Einheit	Methode
PCB 153	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 5
PCB 138	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 5
PCB 180	0,010	µg/L	DIN EN ISO 6468: 1997-02 ^a 5

Prüfbericht

Auftrag vom:

21.02.2023

Projekt-Nr.:

Auftraggeber:

Probenanzahl:

2 Probe(n)

Probenahme:

siehe Anlage zum Prüfbericht

Probeneingang:

21.02.2023

Bearbeitungsdauer:

21.02.2023 bis 07.03.2023

Analysenergebnisse:

sind in der beiliegenden Anlage zusammengefasst

Bemerkungen:

Der Prüfbericht umfasst das Deckblatt und 1 Seite(n) Anlage

Anlage zu Prüfbericht

Probenbezeichnung B 5/3
Probenahmedatum

Probennummer
Probenehmer Auftraggeber

Matrix: Boden

Parameter	Messwert	Einheit	Best.-grenze	Bestimmungsmethode
Sulfat, säurelöslich	0,040	Ma.-%		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kalkgehalt	<0,08	%		DIN 18129
Sulfat	0,0090	M.-%		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)

Probenbezeichnung B 5/5
Probenahmedatum

Probennummer
Probenehmer Auftraggeber

Matrix: Boden

Parameter	Messwert	Einheit	Best.-grenze	Bestimmungsmethode
Sulfat, säurelöslich	0,029	Ma.-%		DIN EN ISO 11885 (E 22)
Kalkgehalt	<0,08	%		DIN 18129
Sulfat	0,0060	M.-%		DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 (D20)

Radionuklidanalyse

Prüfbericht:

Auftraggeber:

Auftragsdatum: 02.03.2023

Prüfgegenstand: Feststoffproben
Projekt: Chemnitz, Dittersdorfer Straße, TB 2
Projektnummer:

Probenanzahl: 2

Probenahme durch: Auftraggeber

Probenahmedatum: unbekannt

Probenanlieferung: 03.03.2023

Bearbeitungszeitraum: 03.03.2023 - 07.03.2023

Analyseverfahren: Gammaskpektrometrie (γ ; SOP 3-09, 2018-11)
Trockenrückstand (DIN EN 15934:2012-11; SOP 3-23, 2017-06)

Auswertung: Nach DIN EN ISO 11929:2021-11, Ermittlung der Messunsicherheiten
und charakteristischen Grenzen mit $k_{1-\alpha} = 1,645$; $k_{1-\beta} = 1,645$

Bemerkungen: keine

Freigabe: 07.03.2023

Anzahl der Seiten: 2

Prüfgegenstand: Feststoffproben

Bezugsdatum: 07.03.2023

Analysenergebnisse			lfd. Nr. 1		lfd. Nr. 2	
Probenbezeichnung			B8/2 + 8/3		13/2	
Prüfparameter	AV	Einheit	Prüfergebnis	U [%]	Prüfergebnis	U [%]
<i>U-238-Reihe</i>						
U-238	γ	Bq/kg	24	35	11	22
Ra-226	γ	Bq/kg	26	35	11	36
Pb-210	γ	Bq/kg	20	34	13	24
<i>U-235-Reihe</i>						
U-235	γ	Bq/kg	1,1	35	0,51	22
<i>Th-232-Reihe</i>						
Ra-228	γ	Bq/kg	39	12	11	13
Th-228	γ	Bq/kg	39	10	11	12
<i>Weitere Radionuklide</i>						
K-40	γ	Bq/kg	539	11	385	11
<i>Physikalische Parameter</i>						
Trockenrückstand		%	94,2		93,1	

AV: Analyseverfahren (siehe Seite 1)

U [%]: die Messunsicherheit beinhaltet die zählstatistischen und alle im Labor erfassbaren Unsicherheiten (Kalibrierung, Nuklidaten, usw.); $k_{(1-\gamma/2)} = 1,96$.

Prüfergebnisse mit "<" beziehen sich auf die erreichte Erkennungsgrenze.

Die spezifischen Aktivitäten beziehen sich auf die Trockenmasse.

Fotodokumentation



Abb. 1: Lage des Aufschlusspunktes B 4



Abb. 2: Lage des Aufschlusspunktes B 5



Abb. 3: Lage des Aufschlusspunktes B 6



Abb. 4: Lage des Aufschlusspunktes B 7



Abb. 5: Lage des Aufschlusspunktes B 8



Abb. 6: Lage des Aufschlusspunktes B 9

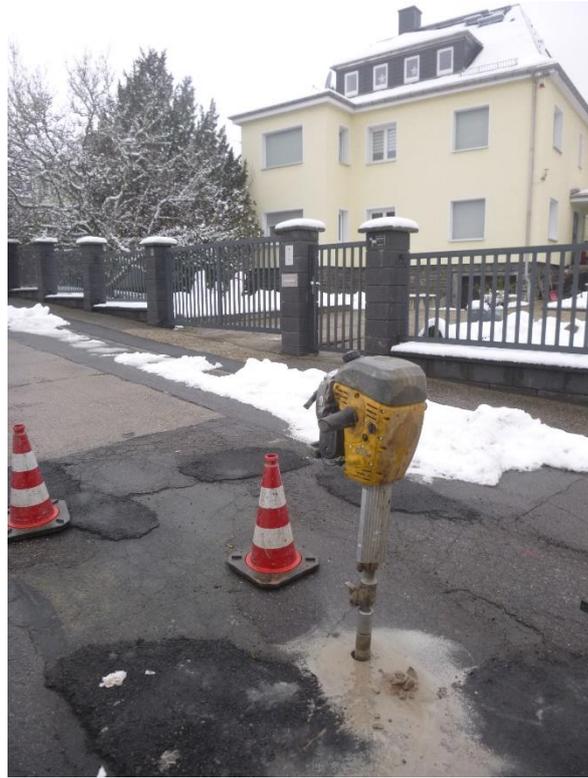


Abb. 8: Lage des Aufschlusspunktes B 10



Abb. 7: Lage des Aufschlusspunktes B 11



Abb. 9: Lage des Aufschlusspunktes B 12



Abb. 10: Lage des Aufschlusspunktes B 13



Abb. 11: Lage des Aufschlusspunktes B 14



Abb. 12: Lage des Aufschlusspunktes B 15



Abb. 13: Lage des Aufschlusspunktes B 16



Abb. 14: Lage des Aufschlusspunktes B 17



Abb. 15: Lage des Aufschlusspunktes B 18



Abb. 16: Lage des Aufschlusspunktes B 19



Abb. 17: Lage des Aufschlusspunktes B 21



Abb. 18: Lage des Aufschlusspunktes B 22



Abb. 19: Lage des Aufschlusspunktes B 23

LeicaQualityProtocol V5.60 für SmartWorx Viva
 Leica Geosystems GmbH Vertrieb
 Triebstraße 14
 80993 München

 Projekt Management Start: 20.01.2023 10:46:48

Projekt-Nr. : Chemnitz_Dittersdorfer Straße Teilbereich 2
 Beschreibung :
 Beschreibung :
 Bearbeiter :
 Instr. Typ : CS10
 Instr. Nr. : 2888452
 Mittelmodus : Mittel
 Mittelmethode: Gewichtet
 Verw. Punkte : TS und GNSS

Koord.-System: DE-UTM33-DHHN2016_79
 Transform. : DE-UTM33-DHHN2016_79
 Ellipsoid : DE-UTM33-DHHN2016_79
 Projektion : DE-UTM33-DHHN2016_79
 Geoid : DE-UTM33-DHHN2016_79
 LSKS-Modell : DE-UTM33-DHHN2016_79

alle GNSS-Messungen

Referenz ID	Ost	Nord	Höhe	Länge	Basisl	Start	Datum	Zeit
Rover ID	Ost	Nord	Höhe	2D-KQ	3D-KQ	PDOP	Ant.H	End Zeit
Punkt-Code	Anz. RTK-Pos.	Anz. GPS-Sat.	Anz. GLO-Sat.	GDOP	Mountpoint			
RTCM-Ref 0508	33325014.869	5622985.657	353.737	27773.294	20.01.2023			
10:49:27								
B_4	33352007.386	5629508.369	320.665	0.012	0.019	1	2.000	
10:49:31								
	5	8	6	2	-UTM33-DHHN2016			
RTCM-Ref 0508	33325014.869	5622985.657	353.737	27764.655	20.01.2023			
10:49:52								
B_5	33352001.385	5629496.426	320.155	0.015	0.025	1	2.000	
10:49:56								
	5	6	5	2	-UTM33-DHHN2016			
RTCM-Ref 0508	33325014.869	5622985.657	353.737	27747.240	20.01.2023			
10:50:25								
B_6	33351988.767	5629474.454	320.359	0.013	0.023	1	2.000	
10:50:29								
	5	5	5	2	-UTM33-DHHN2016			
RTCM-Ref 0508	33325014.869	5622985.657	353.737	27736.528	20.01.2023			
10:50:51								
B_7	33351979.154	5629468.621	320.922	0.052	0.107	6	2.000	
10:50:57								
	9	3	3	10	-UTM33-DHHN2016			

	5	6	5	2	-UTM33-DHHN2016
RTCM-Ref 0508	33325014.869	5622985.657	353.737	27619.737	20.01.2023
13:05:35					
B_18	33351893.577	5629323.863	330.074	0.012 0.021	1 2.000
13:05:39					
	5	7	4	2	-UTM33-DHHN2016
RTCM-Ref 0500				31998.766	20.01.2023 11:18:42
11:18:46					
B_19	33351981.101	5629434.579	321.041	0.022 0.034	1 2.000
	5	6	6	2	-UTM33-DHHN2016
RTCM-Ref 0500				32008.160	20.01.2023 11:19:27
11:19:41					
B_20	33351986.179	5629423.050	321.571	0.042 0.090	5 2.000
	15	3	3	8	-UTM33-DHHN2016
RTCM-Ref 0508	33325014.869	5622985.657	353.737	27749.543	20.01.2023
13:11:10					
B_21	33352005.829	5629413.047	323.167	0.013 0.021	1 2.000
13:11:14					
	5	7	6	2	-UTM33-DHHN2016
RTCM-Ref 0508	33325014.869	5622985.657	353.737	27739.064	20.01.2023
13:09:12					
B_22	33351998.687	5629397.786	324.812	0.014 0.022	1 2.000
13:09:16					
	5	8	5	2	-UTM33-DHHN2016
RTCM-Ref 0508	33325014.869	5622985.657	353.737	27745.017	20.01.2023
13:07:35					
B_23	33352009.977	5629375.962	326.994	0.028 0.045	3 2.000
13:07:46					
	12	3	3	5	-UTM33-DHHN2016