

M.Sc. Balázs Ivanics (Ingenieur- und Hydrogeologe)
Dipl.-Ing. (TU) Bodo Neumann (Beratender Ingenieur)
01099 Dresden, Tannenstraße 2

Landeshauptstadt Dresden
PF 12 00 20

01001 Dresden

- Geotechnische Untersuchungen nach DIN 4020
- Baugrundgutachten Baugrundabnahmen
- Gründungsberatung Beurteilung von Schadensfällen
- Standsicherheitsnachweise
- Qualitätsnachweise im Erdbau
- Altlastenuntersuchung Sanierungsbegleitung
- Versickerung/Dränung Untersuchung Planung/Bemessung

Auftrag vom:
16.09.2022

Unser Zeichen:
neu / iva / bra

Datum:
28.11.2022

Geotechnisches Gutachten
zur Hauptuntersuchung des Baugrundes,
zur hydrogeologischen Sickerfähigkeit der Böden und
zur abfallfachlichen Untersuchung der Aushubböden

Geotechnische Kategorie GK 2

Vorhaben: **Neubau einer Stadtteilfeuerwache (STF) sowie einer Rettungswache**

Standort: **01328 Dresden, Gemarkungen Schönfeld und Reitzendorf**
Meixstraße 4, Flurstücke 340/2 und 605/4

Auftr.-Nr.: **0740Z22**

INHALTSVERZEICHNIS

- 1 Zusammenfassung
- 2 Aufgabenstellung und Untersuchungsgebiet, Gültigkeit des Gutachtens
- 3 Bearbeitungsunterlagen
- 4 Standort und vorhandene Bausubstanz
- 5 Geplantes Bauvorhaben
- 6 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse
- 7 Charakteristische Bodenkenngrößen und Bodenklassen
- 8 Gründungsempfehlungen
- 9 Hinweise für die Bauausführung

ANLAGENVERZEICHNIS

- | | |
|---------------------|--|
| Anlage 1 | - Lage- und Aufschlussplan mit den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 14 sowie der Sickertests SiT 1 bis SiT 3 |
| Anlage 2.1 | - Schichtenprofile der Hand- und Kleinrammbohrungen KRB 1/ HB 1 und KRB 2 |
| Anlage 2.2 | - Schichtenprofile der Hand- und Kleinrammbohrungen KRB 3/ HB 2 und KRB 3a |
| Anlage 2.3 | - Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen KRB 4 und KRB 5 |
| Anlage 2.4 | - Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen KRB 6 und KRB 7 |
| Anlage 2.5 | - Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 8 |
| Anlage 2.6 | - Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 9 und Ausbausskizze des Sickertests SiT 1 |
| Anlage 2.7 | - Schichtenprofil Kleinrammbohrung KRB 10 |
| Anlage 2.8 | - Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 11 und Ausbausskizze des Sickertests SiT 2 |
| Anlage 2.9 | - Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 12 und Ausbausskizze des Sickertests SiT 3 |
| Anlage 2.10 | - Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen KRB 13 und KRB 14 |
| Anlagen 3.1, 3.1 | - Baugrund- und Berechnungsschnitte I-I, II-II |
| Anlage 4 | - Körnungslinien |
| Anlagen 5.1 - 5.3 | - Protokolle der Sickertests SiT 1 bis SiT 3 |
| Anlage 6 | - Entnahmeprotokoll der Asphaltproben |
| Anlagen 7.1 - 7.14 | - Entnahmeprotokolle der Bodenproben |
| Anlage 8 | - Ergebnisübersichten der chemischen Untersuchungen an der Asphaltmischprobe AMP 1 |
| Anlagen 9.1, 9.2 | - Ergebnisübersichten der chemischen Untersuchungen an den Bodenmischproben BMP 1 bis BMP 3 in der Trockensubstanz und im Eluat |
| Anlagen 10.1 - 10.3 | - Prüfbericht Nr. 2022P44556/1 der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg, vom 07.11.2022 zur Untersuchung der Asphaltmischprobe AMP 1 |

- Anlagen 11.1 - 11.3 - Prüfbericht Nr. 2022P44512/1 der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg, vom 02.11.2022 zur Untersuchung der Bodenmischproben BMP 1 bis BMP 3
- Anlage 12 - Gutachten zur Radonbelastung in der Bodenluft der Firma AP Bau GmbH vom 07.11.2022

1 Aufgabenstellung und Untersuchungsgebiet, Gültigkeit des Gutachtens

Mit Vertrag vom 16.09.2022 beauftragte uns die STESAD GmbH, Dresden, im Namen und auf Rechnung der Landeshauptstadt Dresden mit der Durchführung der Hauptuntersuchung des Baugrundes, der hydrogeologischen Erkundung der Sickerfähigkeit sowie der abfallfachlichen Untersuchung der Aushubböden für den Neubau einer Stadtteilfeuerwache (STF) sowie einer Rettungswache in Dresden, Gemarkungen Schönfeld und Reitzendorf, Meixstraße 4. Dabei handelt es sich um die Flurstücke 340/2 der Gemarkung Schönfeld und 605/4 der Gemarkung Reitzendorf.

Im Zuge der Baugrunduntersuchung wurde auch eine Radon-Untersuchung der Bodenluft durch unseren Nachunternehmer die AP Bau GmbH, Dresden, am 11.10.2022 durchgeführt. Der entsprechende Bericht vom 07.11.2022 ist dem Gutachten als Anlage 12 beigelegt.

Die Angaben dieses Gutachtens gelten ausschließlich für das genannte Bauvorhaben. Die Verwendung von Aufschluss- und Laborergebnissen sowie Aussagen des Gutachtes für andere Zwecke liegt außerhalb der Verantwortung und Gewährleistung unseres Büros. Die Verwendung dieser Angaben für andere Zwecke liegt daher vollständig in der Verantwortung des Nutzers. Wir empfehlen, bei geplanter Verwendung der Angaben dieses Gutachtens unser Büro zu konsultieren.

2 Bearbeitungsunterlagen

Für die Bearbeitung standen uns folgende Unterlagen zur Verfügung:

- Bedarfsplan V 01.0 mit Lageplänen übergeben von der STESAD GmbH, Dresden, mit der Angebotsaufforderung per E-Mail vom 04.07.2022
- Leitungspläne übergeben von Landschaftsarchitekturbüro Dr.-Ing. Heinrich per E-Mail am 20.09.2022
- durch unser Büro eingeholte Schachtscheine:
 - o SachsenNetze GmbH (Strom, Gas, Informationstechnik, Wasser) vom 16.09.2022
 - o Dresdner Verkehrsbetriebe AG vom 22.09.2022
 - o Tele Columbus Multimedia GmbH vom 16.09.2022

- Stadtentwässerung Dresden vom 23.09.2022
- Landeshauptstadt Dresden, Öffentliche Beleuchtung vom 27.09.2022
- Landeshauptstadt Dresden, Stadtentwicklung, Signalanlagen vom 20.09.2022
- Landeshauptstadt Dresden, sonstige Eigentümer vom 22.09.2022
- Vodafone GmbH vom 16.09.2022
- Deutsche Telekom GmbH vom 19.09.2022
- Durchführung der Aufschlussarbeiten durch die Firma Mundt Universalbau, Dresden, am 10. und 12.10.2022
- Überwachung, Probenahme und Einmessung der Aufschlüsse sowie Durchführung der Sickertests durch Mitarbeiter unseres Büros vom 10., 12. und 13.10.2022
- Durchführung der Bodenluftuntersuchung am 11.10.2022 und Auswertung der Ergebnisse durch AP Bau GmbH vom 07.11.2022
- Eigene Laboruntersuchungen (Körnungslinien) vom Oktober 2022
- Einsichtnahme in den Internetauftritt der Landeshauptstadt Dresden, Themen Grundwasser, Hochwasser, Trinkwasserzonen am 09.11.2022
- Geologisches Kartenmaterial

3 Standort und vorhandene Bausubstanz

Das Untersuchungsgebiet befindet sich in Dresden, Meixstraße 4 und erstreckt sich über 2 Flurstücke, die Nummer 340/2 der Gemarkung Schönfeld und die Nummer 605/4 der Gemarkung Reitzendorf. Westlich verläuft die Meixstraße und nordöstlich der Meißweg.

Das Gelände weist einen allgemeinen Anstieg von der Meixstraße in Richtung Meißweg an, wobei das Gelände Richtung Reitzendorf abfällt. Im Bereich unserer Aufschlüsse schwankt die Geländeoberfläche zwischen 317,96 m ü. NHN (KRB 3) und 319,32 m ü. NHN (KRB 12)

Die Flächen wurden ursprünglich landwirtschaftlich genutzt (LPG). Besonders das Flurstück 340/2 ist großflächig mit Beton-Platten und Asphalt versiegelt. Auf dem Gelände befinden sich 3 Wirtschaftsgebäude, ein Stall und 2 Hallen, wobei nur die nordöstliche Halle 1 erhalten bleiben soll. Des Weiteren sind an der nördlichen Grundstücksgrenze noch Nebengebäude (Garagen) vorhanden.

Eine Besonderheit ist der Sendemast im nordöstlichen Teil des Grundstücks 605/4, welcher erhalten bleiben soll.

4 Geplantes Bauvorhaben

Geplant ist der Neubau einer Feuerwache parallel zur südlichen Grundstücksgrenze und einer Grundfläche von ca. 52 x 19 m. Im derzeit gültigen Planungsstand (Bedarfsplan V 01.0) ist keine Unterkellerung des Gebäudes vorgesehen.

Im Bereich des ehemaligen Stallgebäudes ist eine Rettungswache geplant, deren Abmessungen uns derzeit noch nicht vorliegen.

Im Zuge der Umnutzung des Grundstücks sind auch Änderungen der Freiflächen vorgesehen. Südlich der Feuerwache sind Parkplätze sowie eine Zufahrt und ein Hof vor der Fahrzeughalle geplant.

Das anfallende Niederschlagswasser der Dach- und Hofflächen ist auf dem Grundstück zu versickern.

5 Baugrund- und Grundwasserverhältnisse

5.1 Regional-Geologische Situation

Das Untersuchungsgebiet befindet sich auf einer pleistozän überprägten Hochfläche. Unter einer geringmächtigen anthropogenen Auffüllung folgen elsterkaltzeitlichen, fluviatilen und glazifluviatilen Sande und Kiese, sog. Schmelzwassersande. Stellenweise können auch noch Teile der Grundmoräne, in Form von Geschiebelehm, vorhanden sein. In den umliegenden Tälern und Senken sind Löss und Lösslehme vorhanden. Das Liegende der quartären Ablagerungen bildet der Zweiglimmergranodiorit („Anatexit“) als Teil des Lausitzer Granodioritmassivs. Die Felsoberfläche ist teils sehr oberflächennah anstehend und auch innerhalb der quartären Bildungen aufragend.

5.2 Baugrundaufschlüsse

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden die Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 14 mit Endteufen zwischen 0,30 und 3,00 m Tiefe unter Verwendung von Kernrohren Ø 60...50 mm bis 1 m Tiefe und Ø 40 mm bis zu den Endteufen gerammt. Die KRB 3 wurde aufgrund eines festen Bohrwiderstandes in 0,30 m Tiefe vorzeitig abgebrochen und versetzt erneut ausgeführt. Die Kleinrammbohrungen KRB 2, KRB 6 und KRB 8 wurden vorzeitig aufgrund von hohen bzw. festen Bohrwiderständen und fehlendem Bohrfortschritt abgebrochen. Da der gewachsene Boden erreicht wurde, wurden die Bohrungen nicht versetzt.

Die Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse sind im Lageplan der Anlage 1 eingetragen. Die Schichtenprofile der Aufschlüsse sind gemäß DIN EN ISO 14688-1 und DIN EN ISO 14689-1 sowie DIN 4023 in den Anlagen 2.1 bis 2.10 dargestellt. Die verwendeten Gruppensymbole entsprechen der DIN 18196.

5.3 Baugrundsichten und Baugrundeigenschaften

Die in den Aufschlüssen angetroffenen Böden können wie folgt beschrieben und nach der Bodenaufnahme vor Ort durch die Ingenieurgeologin zu Schichten wie folgt zusammengefasst werden:

Schicht 1.1: anthropogene Auffüllung - Mutterboden

Mutterboden als humoser, kiesiger Mittel- bis Grobsand und als humoser, stark toniger Fein- bis Mittelsand ([OH]) wurde in den Kleinrammbohrungen KRB 1, KRB 3 KRB 3a und KRB 4 bis 0,10 m Tiefe unter der Geländeoberfläche in lockerer Lagerung bzw. steifer Konsistenz erbohrt.

Humose Böden sind nicht für die Überbauung geeignet.

Schicht 1.2: anthropogene Auffüllung

Anthropogene Auffüllungen wurden flächendeckend mit Mächtigkeiten zwischen 0,40 und 1,70 m Tiefe angetroffen.

Im gesamten Hofbereich (KRR 2, KRB 5 bis KRB 8) sowie zwischen den Hallen (KRB 13) wurde eine Oberflächenbefestigung aus Beton angetroffen. Dabei handelt es sich überwiegend um landwirtschaftliche Stahlbeton-Platten, welche Dicken zwischen 0,15...0,22 m (Hof) und 0,35 m (KRB 13) aufweisen.

In den KRB 9 und KRB 11 wurde eine Deckschicht aus 0,12...0,06 m Asphalt durchbohrt. In der KRB 10 wurde bis 0,18 m Tiefe unter der Geländeoberfläche eine Oberflächenbefestigung aus Asphalt, Schotter und Schlacke angetroffen.

Die anthropogenen Auffüllungen können im Wesentlichen unterteilt werden in grobkörnige Auffüllungen und feinkörnige Auffüllungen.

Grobkörnige Auffüllungen mit wenig bis keinen Feinkornbestandteilen ([SE, SI, GI, SU, ST]) wurden in der KRB 1 bis 0,40 m Tiefe, in KRB 2 bis 0,80 m Tiefe, in KRB 6 bis 2,00 m Tiefe, in KRB 7 bis 0,60 m Tiefe, in KRB 8 bis 0,50 m Tiefe, in KRB 9 bis 0,40 m Tiefe, in KRB 10 bis 0,30 m Tiefe und zwischen 0,70 bis 0,90 m Tiefe, in KRB 11 bis 1,20 m Tiefe in KRB 12 und KRB 13 bis 0,45 m Tiefe und in KRB 14 bis 0,40 m Tiefe unter der Geländeoberfläche angetroffen. Dabei handelt es sich überwiegend um intermittierend, teils auch eng gestufte, schwach schluffige/tonige bis schluffige/ tonige Sande und Kiese in lockerer bis mitteldichter Lagerung.

Feinkörnige Auffüllungen mit mehr als 15 % Feinkornanteil ([SÜ, ST, TL]) wurden in der KRB 3 zwischen 0,55 und 1,30 m Tiefe, in KRB 4 bis 0,85 m Tiefe, in KRB 5 bis 2,10 m Tiefe, in KRB 9 zwischen 0,40 und 0,90 m Tiefe, in KRB 10 zwischen 0,30 und 0,70 m Tiefe, in KRB 12 zwischen 0,45 und 1,70 m Tiefe, in KRB 13 zwischen 0,45 bis 1,00 m Tiefe und in KRB 14 zwischen 0,40 und 0,70 m Tiefe unter der Geländeoberfläche erbohrt. Dabei handelt es sich überwiegend um stark schluffige bzw. stark tonige Sande sowie leicht plastische, sandige Tone in steifer bis halbfester Konsistenz.

Die inhomogenen Böden der Auffüllung weisen geringe bis mittlere Tragfähigkeiten sowie eine starke bis mittlere Zusammendrückbarkeit auf. Feinkornhaltige Böden sind wasser-, frost- und aufweichungsempfindlich.

Schicht 2: pleistozäner Schmelzwassersande und -kiessande

Bei den unterhalb der Auffüllungen ab 0,40...1,70 m Tiefe unter der Geländeoberfläche anstehenden pleistozänen Schmelzwassersanden und -kiessanden handelt es sich um überwiegend eng- bis intermittierend gestufte Sande (SE, SI) mit wechselnden Kies- und Feinkornanteilen. Die Feinkornanteile variieren sehr stark von schwach schluffig bzw. tonig bis stark schluffig bzw. tonig (SU, SÜ, ST, ST̄) und kommen meist als dunklere Bänder bis ca. 10 cm Dicke im helleren Schmelzwassersand vor. Die Schmelzwassersande und -kiessande wurden unterhalb der Auffüllungen bis zur Endteufe der Kleinrammbohrungen in lockerer bis mitteldichter Lagerung erbohrt.

Böden dieser Schicht weisen eine mittlere bis hohe Tragfähigkeit und eine mittlere Zusammendrückbarkeit auf. Sie sind nachverdichtbar, aber bei hohen Feinkornanteilen (SÜ, ST̄) auch wasser-, frost- und aufweichungsempfindlich.

Der unterlagernde Granodiorit wurde mit den Aufschlüssen nicht erreicht.

5.4 Durchführung und Auswertung der Labor- und Feldversuche

5.4.1 Körnungslinien

Aus den Kleinrammbohrungen KRB 9, KRB 11 und KRB 12 haben wir gestörte Proben des Schmelzwassersandes entnommen, an denen wir in unserem Labor die Körnungslinien erstellt haben. Die Ergebnisse sind in der nachfolgenden Tabelle 1 zusammengefasst.

Tabelle 1:

KRB	Tiefe [m]	Schicht-Nr.	Feinkornanteil ($d \leq 0,063$ mm) [%]	Frostempfindlichkeitsklasse (ZTVE-StB 94)	Gruppen-symbol	Durchlässigkeitsbeiwert k_f [m/s]		
						BEYER	KAUBISCH	USBR
9	2,00 - 3,00	2	8,3	F 2	SU	$5,8 \cdot 10^{-5}$	-	$9,4 \cdot 10^{-5}$
11	2,40 - 3,00	2	14,1	F 2 - F 3	SÜ	-	$6,6 \cdot 10^{-6}$	$1,8 \cdot 10^{-5}$
12	2,50 - 3,00	2	7,5	F 2	SU	$9,1 \cdot 10^{-5}$	-	$9,4 \cdot 10^{-5}$

Damit handelt es sich gemäß DIN 18300 um durchlässige Böden der Frostempfindlichkeitsklassen F 2 bis F 3. Die Durchlässigkeitsbeiwerte wurden korrelativ nach BEYER für Feinkorngehalte unter 10 %, nach KAUBISCH für Feinkorngehalte über 10 % und nach USBR für den 20 % Siebdurchgang ermittelt. Die Körnungslinien sind dem Gutachten als Anlage 4 beigelegt.

5.4.2 Durchführung und Auswertung eines Sickertests

Zur Ermittlung der maßgebenden Durchlässigkeitsbeiwerte k_f wurden in den Kleinrammbohrungen KRB 9, KRB 11 und KRB 12 jeweils ein Feldversuch ausgeführt.

Für die Durchführung der Sickertests wurden die Kleinrammbohrungen entsprechend der in Tabelle 2 genannten Tiefen unter der Geländeoberfläche mit geschlitztem Rohr DN 36 mm ausgebaut. Zur Vermeidung von Kolmationen wurde an der Unterseite des Rohres ein vlieskaschiertes Geogitter eingebaut.

In das Rohr wurde nach der Sättigung des Bodens Wasser zur Ausführung des Sickertests mit konstantem Wasserspiegel eingefüllt und das Absenken über die Zeit protokolliert. Die Protokolle der Sickertests sind dem Geotechnischen Gutachten als Anlagen 5.1 bis 5.3 beigelegt.

Die Auswertung des Sickertests erfolgte nach der Literatur von LANGGUTH/VOIGT, der Hochschule Rapperswil sowie nach der Kornverteilung und ist in der nachfolgenden Tabelle 2 beschrieben.

Tabelle 2:

Aufschluss-Nr.	Tiefe unter Oberfläche Gelände [m]	Durchlässigkeitsbeiwerte k_f [m/s]				
		Sickerversuch		Hochschule Rapperswil	Literatur / Kornverteilung	Maßgebend
		mit konstantem Wasserspiegel	mit fallendem Wasserspiegel			
KRB 9 / SiT 1 Schmelzwassersand	3,28 - 3,78	$6 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$7,6 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$
KRB 11 / SiT 2 Schmelzwassersand	3,28 - 3,78	$4 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-5}$	$3 \cdot 10^{-6}$	$1,2 \cdot 10^{-6}$	$1 \cdot 10^{-5}$
KRB 12 / SiT 3 Schmelzwassersand	3,28 - 3,78	$4 \cdot 10^{-6}$	$2 \cdot 10^{-6}$	$6 \cdot 10^{-7}$	$9,2 \cdot 10^{-5}$	$1 \cdot 10^{-6}$

Damit ist der geprüfte Boden gemäß der DIN 18130 als durchlässig im Bereich der KRB 9 und KRB 11 sowie als schwach durchlässig im Bereich der KRB 12 einzustufen.

5.5 Bodenwasserverhältnisse

Zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung wurde in keiner der Kleinrammbohrungen Grund- oder Bodenwasser angetroffen.

Das Grundwasser zirkuliert in den Schmelzwassersanden mit einem durchschnittlichen Grundwasserflurabstand von ca. 3 bis 5 m (Themenstadtplan Dresden, Grundwasserflurabstand). In der Umgebung des Untersuchungsgebietes befinden sich keine Grundwassermessstellen.

Als **Bemessungswasserspiegel** für Abdichtungen und die Bemessung der Auftriebssicherheit empfehlen wir die Ordinate:

$$HW_{\text{Bem}} = 2,00 \text{ m unter Gelände} \approx 316,00 \text{ m ü NHN (Annahme)}$$

Für die Bemessung von Versickerungsanlagen empfehlen wir den Ansatz eines mittleren Hochgrundwasserspiegels $HW_{\text{Sick}} = MHW = 315,00 \text{ m ü NHN (Annahme)}$.

Mit dem zeitweiligen Aufstau von Stau- und Schichtenwasser ist in den teils wasserstauend wirkenden Auffüllungen sowie den schluffig/ tonigen Schmelzwassersanden und -kiessanden zu rechnen.

Das Untersuchungsgebiet liegt außerhalb von festgesetzten überschwemmungsgefährdeten Gebieten sowie Trinkwasserschutzgebieten.

6 Abfallfachliche Untersuchung der Aushubböden

6.1 Untersuchungsprogramm

Zu untersuchen und zu beurteilen sind die im Baugrubenaushub anfallenden Asphalte und Böden der Auffüllungen in Hinblick auf die weitere Verwendung bzw. Entsorgung.

- Entnahme von Bodenproben aus den Kleinrammbohrungen
- Ausführung eines Laborprogramms zur chemischen Untersuchung der Bodenmischproben auf die Zuordnungswerte gemäß LAGA Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen, Teil II Technische Regeln für die Verwertung 1.2 Bodenmaterial, vom 05.11.2004, im folgenden LAGA TR Boden genannt, im Deklarationsumfang
- Ausführung eines Laborprogramms zur chemischen Untersuchung der Asphaltmischprobe AMP 1 gemäß RUVA-StB 01 Ausgabe 2001

6.2 Probenahme und Probenzusammenstellung

Zur Bewertung der Schadstoffbelastung des Asphaltes und der aufgefüllten Böden wurden aus den Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 14 insgesamt 35 Proben entnommen und in dicht schließende 1l-PE-Behälter gefüllt. Die Schichtenprofile sind dem Gutachten als Anlagen 2.1 bis 2.10 und die Probenahmeprotokolle als Anlagen 6 und 7.1 bis 7.14 beigelegt.

Die organoleptische Untersuchung der gewonnenen Bodenproben sowie die Zusammenstellung zu den Bodenmischproben erfolgten am 26.10.2022 durch die Ingenieurgeologin. Die Zusammenstellung der Einzelproben zu Bodenmischproben erfolgte lagebezogen und ist in der nachfolgenden Tabelle 4 dargestellt.

Tabelle 3:

Mischprobe	KRB	Proben- bezeichnung	Tiefe [m]	Sensorik	Gruppen- symbol	Fremdbestand-teile [%]
AMP 1	9	AP 9/1	0,00 - 0,12	l. teerig	[A]	
	10	BP 10/1	0,00 - 0,18	teerig	[A]	Schlacke / Asphalt
	11	AP 11/1	0,00 - 0,06	teerig / ölig	[A]	
BMP 1	1	BP 1/1	0,10 - 0,40	unauffällig	[SI]	Ziegelspuren/humos
		BP 1/2	0,40 - 1,00	unauffällig	SI, SU	
	2	BP 2/1	0,18 - 0,80	erdig, säuerlich	[SI], [SU]	
		BP 2/2	0,80 - 1,00	süßlich	SI	
	3a	BP 3a/1	0,10 - 0,75	erdig	[SU], [TL]	
		BP 3a/2	0,75 - 1,30	unauffällig	[TL]	
		BP 3a/3	1,30 - 2,30	unauffällig	[SI]	
	4	BP 4/1	0,10 - 0,65	unauffällig	[TL]	Ziegelschutt > 10%
		BP 4/2	0,65 - 0,85	unauffällig	[TL]	bindig
		BP 4/3	0,85 - 1,80	unauffällig	ST	Ziegelspuren
	5	BP 5/1	0,15 - 0,50	l. süßlich	[ST]	
		BP 5/2	0,50 - 1,00	unauffällig	[ST], [ST]	
	6	BP 6/1	0,15 - 1,00	unauffällig	[SI], [ST]	
		BP 6/2	1,00 - 2,00	l. süßlich	[SI]	
BMP 2	8	BP 8/1	0,20 - 0,50	säuerlich, l. stechend	[SE], [SI]	
		BP 8/2	0,50 - 1,00	säuerlich, l. stechend	SE, SU	
	9	BP 9/1	0,12 - 0,60	unauffällig	[GI], [TL]	
		BP 9/2	0,60 - 0,90	unauffällig	[SI], [ST]	
		BP 9/3	0,90 - 1,30	unauffällig	ST	
	10	BP 10/2	0,18 - 0,30	l. teerig	[SI], [GI]	
		BP 10/3	0,30 - 0,90	unauffällig	[SU], [SE]	
	14	BP 14/1	0,20 - 0,40	säuerlich	[A], [SI]	
		BP 14/2	0,40 - 0,70	unauffällig	[SI], [SÜ]	
		BP 14/3	0,70 - 1,20	unauffällig	[SÜ], [SU], SU	

Tabelle 3: Fortsetzung

BMP 3	7	BP 7/1	0,22 - 0,60	süßlich	[SI]	
		BP 7/2	0,60 - 1,00	erdig	ST	
	11	BP 11/1	0,06 - 1,00	erdig	[GI] [SE], [SI]	
		BP 11/2	1,00 - 1,20	stechend / ölig	[GI]	
		BP 11/3	1,20 - 1,95	unauffällig	SI, SU	
	12	BP 12/1	0,05 - 1,00	unauffällig	[GI], [SU], SU, SÜ	
	13	BP 13/1	0,35 - 1,00	säuerlich	[SI], [SÜ], SU	
		BP 13/2	1,00 - 2,10	süßlich	SU	

Die Asphalt- und Bodenmischproben AMP 1, BMP 1 bis BMP 3 wurden am 26.10.2022 der GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH, Freiberg, zur chemischen Untersuchung übergeben.

6.3 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen

6.3.1 Asphaltproben

Die Beurteilung der Laborergebnisse der entnommenen Asphaltproben nach RUVA-StB 01 Ausgabe 2001 ergibt:

AMP 1: Kriterium B

Für die Asphaltmischprobe AMP 1 ergibt sich die Zuordnung zum Kriterium B aufgrund der erhöhten PAK-Gehalte (Polyzyklische Aromatische Kohlenwasserstoffe) von 128 mg/kg in der Trockensubstanz. Der Phenol-Index im Eluat wurde mit 0,012 mg/l angegeben und erfüllt damit die Bedingungen der Verwertungsklasse B.

Die Ergebnisübersicht ist in der Anlage 8 enthalten und der Prüfbericht ist als Anlagen 10.1 bis 10.3 dem Bericht beigelegt.

6.3.2 Bodenproben

Die Bewertung der Analyseergebnisse nach LAGA TR-Boden in der Trockensubstanz und im Eluat ergab folgende maßgebende Zuordnungswerte:

BMP 1: **Z 0**
BMP 2: **Z 0**
BMP 3: **Z 0**

Bei den Bodenmischproben BMP 1, BMP 2 und BMP 3 sind weder in der Trockensubstanz noch im Eluat erhöhte Werte ermittelt worden, sodass für alle Proben der Zuordnungswert Z 0 gilt.

Die Ergebnisse der chemischen Analysen sind in den Ergebnisübersichten der Anlagen 9.1 und 9.2 in Gegenüberstellung mit den Zuordnungswerten der LAGA TR-Boden enthalten. Der Prüfbericht ist dem Gutachten als Anlagen 11.1 bis 11.3 beigelegt.

6.4 Schlussfolgerungen und Empfehlungen für die Verwertung / Entsorgung

Entsprechend der RUVA-StB 01 Ausgabe 2001 können Asphalte, die in die Verwertungsklasse B (Kriterium B) eingeordnet werden, nur im Kaltmischverfahren mit Bindemitteln weiterverwendet werden.

Die Böden im Bereich der BMP 1, BMP 2 und BMP 3 können entsprechend der Einbauklasse 0 ohne Einschränkungen bei bodenmechanischer Eignung wieder verwendet werden.

Ist keine Wiederverwendung vorgesehen so sind die Böden entsprechend ihres Zuordnungswertes zu entsorgen.

Für Böden der BMP 1 bis 3 gilt der Abfallschlüssel: 17 05 04
Für Asphalt und gilt der Abfallschlüssel: 17 03 01*

Sofern beim Aushub über die genannten Feststellungen hinaus Böden mit auffälliger Verfärbung oder Geruch vorgefunden werden, sind entsprechend Bundes-Bodenschutzgesetz bzw. Sächsischem Abfallwirtschafts- und Bodenschutzgesetz eine Untersuchung des Bodens sowie eine Information an das zuständige Umweltamt erforderlich.

7 Charakteristische Bodenkenngrößen, Bodenklassen und Homogenbereiche

Nach der Bodenaufnahme vor Ort durch den Ingenieur für Geotechnik und nach korrelativer Auswertung der Laborergebnisse können den anstehenden Böden die in der nachfolgenden Tabelle 1 genannten charakteristischen Werte von Bodenkenngößen gem. DIN EN 1997-1:2009-09 (EC7-1), DIN EN 1997-1/NA2010-12 und DIN 1054:2010-12 zugeordnet werden.

Tabelle 4:

	Homogenbereiche	Formelzeichen	Einheit	E 1	E 2	E 3
1	Schicht-Nr.			1.2	1.2	2
2	Bodenart nach DIN 18196			[SI, SE, GI, SU, ST]	[SÜ, TL, ST]	SI, SE, SU, ST, ST*, SÜ*
3	Geologische Bezeichnung			grobkörnige anthropogene Auffüllung	feinkörnige anthropogene Auffüllung	Schmelzwassersand, -kiessand
4	Konsistenzzahl	I_c		-	0,75 - 1,00	0,75 - 1,00
5	bezogene Lagerungsdichte	I_b		0,20 - 0,50	-	0,30 - 0,60
6	frostveränderlich frostunveränderlich Frostempfindlichkeitsklasse	x o		x (F 1 - F 2)	o (F 3)	$x - o$ (F 1 - F 3)
7	Wasserempfindlichkeit 1=hoch, 2=mittel, 3=schwach, 4=keine			3 - 4	1 - 2	2 - 4
8	Bodenklassen lt. DIN 18300			3	4	3 - 4
9	Reibungswinkel	φ'	(°)	28...31	20...21	29...31 22...25*
10	Kohäsion	c'	(kN/m ²)	0	3...0	1...0 5...4*
11	natürliche Rohwichte	γ	(kN/m ³)	16,0...20,0	19,0...20,0	17,0...20,0
12	Rohwichte unter Auftrieb	γ'	(kN/m ³)	10,0...11,5	10,0...11,0	10,0...11,5
13	Steifemodul Tiefenbereich s. Anlagen 3.1 und 3.2	E_s	(MN/m ²)	5 - 15	5 - 10	-
				15 - 20	-	20 - 30
				-	-	30 - 40
14	Durchlässigkeit wert ca.	k_f	(m/s)	$10^{-3}...10^{-4}$	$10^{-6}...10^{-7}$	$10^{-5}...10^{-6}$
Klassifikation/Bodenphysikalische Eigenschaften		Charakteristische Bodenkenngößen				

* Reibungswinkel und Kohäsion gelten nur für stark tonige/ stark schluffige Sande

Die Werte gelten zum Nachweis der Grenzzustände:

- GEO: Versagen oder sehr große Verformung des Baugrundes, wobei die Festigkeit der Locker- und Festgesteine für den Widerstand entscheidend ist
- GEO-2: Gleitsicherheit, Grundbruchsicherheit
- GEO-3: Böschungs- oder Geländebruch
- SLS: Grenzzustände der Gebrauchstauglichkeit, z. B. Setzungen

Mit den Berechnungskennwerten sind die Nachweise der Grundbruchsicherheit, Begrenzungen von Böschungen, Berechnungen von Setzungen und des Erddruckes möglich. Für Erddruckberechnungen in Hinterfüllbereichen, z. B. von Schächten sind die Scherparameter je nach Verdichtungsgrad einzusetzen. Im Extremfall gilt als Obergrenze der Verdichtungserdruck.

Die Bodenkenngrößen gelten für den Baugrund zum Zeitpunkt der Baugrunduntersuchung. Sollten zum Zeitpunkt der Bauausführung, z. B. infolge Auflockerungen oder Wassereinfluss andere Verhältnisse vorgefunden werden, ist der Bearbeiter zur Empfehlung von Maßnahmen zur Herstellung des ursprünglichen Zustandes oder zur Festlegung neuer Berechnungskennwerte hinzuzuziehen.

In der Tabelle 2 sind auch die Bodenklassen der verschiedenen Bodenarten enthalten. Die Böden der grobkörnigen Auffüllungen können einem Homogenbereich E 1 und die feinkörnigen Böden der Auffüllungen einem Homogenbereich E 2 für Erdarbeiten zugeordnet werden. Die gewachsenen Böden bilden den Homogenbereich E 3.

Das Vorhandensein eventueller Fundamentreste aus Altbebauung am Standort ist einzuplanen.

8 Gründungsempfehlungen - Gebäude

8.1 Gründungssituation, Gründungsvorschlag

Für die Gründung des geplanten Gebäudes sind die anstehenden Böden des Schmelzwassersandes und -kiessandes (Schicht 2) in mind. mitteldichter Lagerung ausreichend tragfähig. Ebenfalls tragfähig sind die grobkörnigen Böden der Auffüllung (Schicht 1.2) unter der Voraussetzung, dass keine Fremdbestandteile enthalten sind und diese in den Gründungssohlen nachverdichtet werden können. Die maximale Restdicke der verbleibenden Auffüllungen darf 0,50 m nicht überschreiten.

Nicht geeignet und vollständig aus der Gründungssohle zu entfernen sind humose Böden und die feinkörnigen anthropogenen Auffüllungen, welche durch die grobkörnigen Böden des Aushubs (unter lagenweisem Einbau und Verdichtung) ersetzt werden können.

Reste der Bestandsgebäude sind im geplanten Grundriss neuer Gebäude vollständig zu entfernen.

Für alle Gründungen ist eine frostsichere Gründungstiefe/ Überdeckung von mindestens 1,00 m einzuhalten.

Unter den genannten Voraussetzungen empfehlen wir eine Flächengründung mittels Gründungsplatte bzw. Einzel- und Streifenfundamenten.

Zur endgültigen Festlegung der Eignung der Böden in der Gründungssohle und zum Ausschluss von Auffüllungen oder bindigen Böden im Bereich der Gründungen, empfehlen wir die Baugrundabnahme durch den Baugrundgutachter.

8.2 Angaben zur Bemessung von Flächengründungen

Die Bemessung von Einzel- und Streifenfundamenten für Gründungen in den grobkörnigen Auffüllungen (SE, SI, GI, SU, ST) sowie den Schmelzwassersanden und -kiessanden (Schichten 1.2 und 2) kann unter Berücksichtigung der Empfehlungen des Abschnittes 6.10 für den in Tabelle A 6.6 der DIN 1054:2021-04 für grobkörnigen Boden angegebenen Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ erfolgen.

Der Bemessungswert des Sohlwiderstandes $\sigma_{R,d}$ ist im Rahmen der Gründungsbemessung gemäß EC 7-1 dem Bemessungswert der Sohldruckbeanspruchung $\sigma_{E,d}$ wie folgt gegenüberzustellen:

$$\sigma_{E,d} \leq \sigma_{R,d} \leq 300 \text{ kN/m}^2$$

Bei der Fundamentbemessung ist die Forderung des Abschn. A 6.10.1, A (1) der DIN 1054:2021-04 hinsichtlich der Neigung der Resultierenden einzuhalten. Zur Ermittlung des charakteristischen Sohldruckes bei ausmittiger Lage der resultierenden Beanspruchung gilt Abschn. A 6.10.1, A (4).

Die Abminderung des Sohldruckes infolge Grundwassereinfluss entsprechend Abschnitt 6.10.2.3 A (4) der o. g. DIN ist zu prüfen.

Grundbruch- und Setzungsberechnungen für höher belastete Fundamente können bei Bedarf durch unser Büro ausgeführt werden.

Unter Ansatz der o.g. Sohldrücke sind für Einzelfundamente Setzungsbeträge in der Größenordnung $s \leq 2,0 \text{ cm}$ zu erwarten. Die Entscheidung hinsichtlich der Verträglichkeit der Setzungen und Setzungsunterschiede sollte durch den Tragwerksplaner getroffen werden.

Aus geotechnischer Sicht sind Setzungsbeträge bis $s = 1,0 \dots 2,0 \text{ cm}$ und Winkelverdrehungen $\tan \alpha = \Delta s / l \leq 0,002$ unbedenklich.

Eine Plattengründung kann mit den dafür üblichen Verfahren, z. B. nach dem Steifezahlverfahren, bemessen werden. Die dafür erforderlichen Berechnungswerte können der Tabelle 4 entnommen werden. Der für eine Plattenbemessung nach dem Bettungsmodulverfahren erforderliche Bettungsmodul kann dadurch ermittelt werden, dass die Setzung für ein starres Fundament mit den in Tabelle 4 und in den Schnitten (Anlagen 3.1 und 3.2) angegebenen Steifemoduln errechnet und die mittlere Sohlpressung durch diese Setzung dividiert wird (siehe auch Beiblatt 1 zu DIN 4018, Abschnitt 4.3).

Da der Bettungsmodul keine Baugrundkonstante ist, sondern auch von der Konstruktion und Belastung des Bauwerkes abhängt, können exaktere Angaben erst nach dem Vorliegen der Gebäudeplanung einschließlich der Fundamentbelastung sowie Angaben zur mitwirkenden Breite im Rahmen eines geotechnischen Entwurfsberichtes gemacht werden.

Der zulässige Abtreppungswinkel zwischen unterschiedlich tief liegenden Fundamenten darf in den Böden des Standortes max. $\beta = 30^\circ$ betragen, wenn die Lasten von höher liegenden auf tiefer liegende Fundamente/Wände unberücksichtigt bleiben sollen. Dabei sollten die Höhensprünge nicht größer als 0,5 m gewählt und im Boden ausgeführt werden.

8.3 Trockenhaltung erdberührter Wände und Fußböden

Für nichtunterkellerte Gebäude und die vorhandenen Wechsellagerungen aus fein- und grobkörnigen Auffüllungen empfehlen wir eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser in Verbindung mit einer Dränung gemäß Klasse W 1.2-E der DIN 18533-1:2017-07 abzudichten. Die Drainage kann als Teildränung in besser sickerfähige Böden erfolgen und ist gemäß DIN 4095 zu planen und auszuführen.

Die Entscheidung über evtl. Teildränungen kann vor Ort im Rahmen von Sickertests erfolgen.

Wir empfehlen das Anblenden von Dränplatten oder -matten an der Außenwand. Die Dränplatten oder -matten müssen mindestens 0,30 cm tief in die gut wasserdurchlässigen Böden der Dränschicht einbinden bzw. mit diesem in gleicher Höhe angeschüttet werden.

Hinweise zur Ausführung einer (Teil-)Dränung:

- Planung und Ausführung der Ringdränung gemäß DIN 4095
- Verlegung von Dränsträngen DN ≥ 100 mm (Stangendränrohr) mit $\geq 0,5$ % Gefälle und einer Scheitelhöhe $> 0,1$ m unter Oberfläche Rohfußboden
- bei Richtungswechseln sind Kontrollschächte DN 300 anzuordnen (Stand der Technik: an jedem 2. Richtungswechsel, wenn die Radien in Stangendränrohr $R > 0,7$ m ausgeführt werden)
- Anblendung von vertikalen Sickerelementen, z.B. Drän- bzw. Dämmplatten mit außenliegenden geotextil-kaschierten Rillen an die eingeerdeten Außenwände, mind. 0,30 m in Filterkies einbinden

- Anschüttung an vertikale Sickerelemente im Fußbereich 0,30 m hoch mit dem Filterkies der Ringdränung, Abdeckung mit Geotextil
- Rückstausichere Vorflut in Kanalisation
- Jährliche Revision der Dränung, ggf. Spülung

Für eventuell in den Bemessungswasserspiegel eintauchenden Fußböden und Wände (Unterkellerung) ist eine Abdichtung gegen drückendes Wasser gemäß der Klasse W 2-E der o.g. DIN notwendig.

8.4 Verkehrsflächen

Hinsichtlich der Belastung der Verkehrsflächen gehen wir entsprechend den Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen RStO 12 von der Belastungsklasse Bk 0,3 aus.

Bei den in im Planum zu erwartenden Böden handelt es sich überwiegend um anthropogene Auffüllungen aus schwach feinkörnigen bis stark feinkörnigen Sanden und Kiesen, z.T. auch leichtplastischen Tonen welchen die Frostempfindlichkeitsklassen F 1 bis F 3 (schwach bis stark frostempfindlich) gemäß den Zusätzlichen Technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau (ZTVE-StB 17) zugeordnet werden können.

Die Dicke des frostsicheren Aufbaus wurde nach RStO 12 wie folgt ermittelt:

	Planum F 2	Planum F 3
Bk 0,3:	d= 60 cm	d = 70 cm

Dabei wurde zusätzlich zu den in Tabelle 6 angegebenen Dicken noch gemäß Tabelle 7 ein Zuschlag von 15 cm für die Lage in der Zone III der Frosteinwirkung sowie ein Zuschlag von 5 cm für zeitweises Schichtenwasser höher als 1,50 m unter Planum berücksichtigt.

Die Berücksichtigung weiterer Parameter der Tabelle 7 von RStO 12 mit Einfluss auf die Dicke des frostsicheren Aufbaus sollte im Verlauf der Planung geprüft werden.

Nach Abschn. 4.5.2 der ZTVE-StB 09 ist auf dem Untergrundplanum ein Verformungsmodul $E_{v2} = 45 \text{ MN/m}^2$ erforderlich. Wir schätzen ein, dass dieser in den grobkörnigen Auffüllungen und im gewachsenen Boden durch Nachverdichtung des Planums erreicht wird. In den feinkörnigen Auffüllungen und gewachsenen Böden schätzen wir, dass ein Verformungsmodul $E_{v2} = 20 \dots 30 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden kann.

Um den geforderten Wert zu erreichen, ist ein zusätzlicher Bodenaufbau mit Kiessand von 8 bis 13 cm auf Geogitter erforderlich. Bei Verwendung von Brechkorn/ Schotter verringert sich der zusätzliche Bodenaustausch auf 4 bis 8 cm auf Geogitter, bei einer Gesamtdicke des frostsicheren Aufbaus von 0,70 ... 0,80 m.

Zur endgültigen Festlegung der Dicke des Bodenaustausches empfehlen wir die Anlage von Probeflächen mit verschiedenen Bodenaustauschdicken und Messung des in der Bauzeit erreichten Verformungsmoduls.

Bei Verwendung frostsicherer Bodenaustauschmaterialien kann der Bodenaustausch auf die Dicke des frostsicheren Aufbaus angerechnet werden.

Die im Planum vorhandenen aufgefüllten und gewachsenen Böden weisen aufgrund der unterschiedlichen Feinkorngehalte unterschiedliche Wasserdurchlässigkeiten auf. Daher sollte das auf dem Planum anfallende Wasser mittels Dränsträngen gesammelt und in den gut wasserdurchlässigen Böden des Standortes (Schicht 2) versickert werden.

Zur Verringerung der Wassermengen in den Versickerungsanlagen empfehlen wir, wasserdurchlässige Bodenbeläge, z.B. Öko-Pflaster, im Bereich der Parkplätze.

8.5 Hinweise zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser

Gemäß Arbeitsblatt DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung sind Böden mit einem Durchlässigkeitsbeiwert $k_f \geq 1 \cdot 10^{-6}$ m/s zur Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser geeignet. Der am Standort angetroffene Boden des Schmelzwassersandes und -kiessandes (Schicht 2) erfüllt diese Bedingung.

Unter den Bedingungen des Standortes empfehlen wir eine flächenhaft wirkende Versickerungsanlage z. B. eine Rohr-Rigole oder eine Füllkörperrigole, deren Sohle mind. in 2,00...2,50 m Tiefe unter Gelände liegt und damit mind. 0,50...1,00 m in die gut durchlässigen Böden des Schmelzwassersandes- und -kiessandes eingebunden ist. Die frostsichere Überdeckung von 1,00 m ist einzuhalten. Der Mindestabstand der Rigole zum mittleren Hochgrundwasserstand MHW von $\geq 1,00$ m ist einzuhalten.

Auffüllungen sind von der Durchsickerung mit Niederschlagswasser auszuschließen. Der Zufluss von Fremdwasser in die Versickerungsanlage ist auszuschließen.

Die Bemessung der Versickerungsanlage kann auf der Grundlage des Arbeitsblattes DWA-A 138 der Abwassertechnischen Vereinigung unter Ansatz des v. g. maßgebenden Durchlässigkeitsbeiwertes des Bodens erfolgen.

Auf der Grundlage des Arbeitsblattes ATV A 153 ist zu prüfen, ob das zu versickernde Wasser weiter vorgereinigt werden muss.

Die Versickerungsanlage sollte folgende Mindestabstände nicht unterschreiten:

- 6 m zu Gebäuden
- 2 m zu Nachbargrundstücken
- 2 m zu Bäumen und tief wurzelnden Sträuchern.

Versickerungsanlagen sind turnusmäßig, mind. 1 x jährlich zu kontrollieren und bei Bedarf zu reinigen.

9 Hinweise zur Bauausführung

Nicht verbaute Baugruben und Gräben mit Tiefen größer als 1,0 m sind gemäß DIN 4124 mit abgeböschten Wänden herzustellen. Ohne rechnerischen Nachweis darf bis zu einer Aushubtiefe von 3,0 m ein Böschungswinkel $\beta = 45^\circ$ in den Auffüllungen und $\beta = 55^\circ$ in den Böden der Schicht 2 nach DIN 18300 nicht überschritten werden.

Zur Vermeidung von Austrocknung/Erosion der Böschungen empfehlen wir die bauzeitliche Abdeckung mit Folien. Der Zeitraum zwischen Baugrubenaushub, Nachverdichten der Aushubsohle und Betonieren der Gründungen sollte zur Vermeidung von Auflockerungen möglichst kurz sein.

Die gemäß DIN 4124 erforderlichen Abstände für Lasten neben der Böschungsschulter sind zu beachten.

Für Baugrubenböschungen mit Höhen > 5 m bzw. für Kran- und Stapellasten im Böschungsbereich sind gesonderte Standsicherheitsnachweise notwendig.

Die Standsicherheit von Bestandsgebäuden ist sowohl im Bau- als auch im Nutzungszustand zu gewährleisten. Vor Beginn der Arbeiten sollte eine Beweissicherung an den Bestandsgebäuden durchgeführt werden.

Für die bauzeitliche Wasserhaltung zur Ableitung von Oberflächen-, Stau- und Schichtenwasser empfehlen wir bedarfsweise eine offene Wasserhaltung mit filterfest ausgebauten Drängräben und einem Schluckbrunnen/ Pumpensämpfen außerhalb der geplanten Gründung.

Alle Aushubmassen sollten seitlich auf einem Geotextil abgelagert werden, um die spätere Renaturierung des Geländes zu beschleunigen bzw. zu erleichtern.

Evtl. erforderliche Baustraßen bzw. Baustelleneinrichtungen sollten mit mind. 0,50 m Dicke der Tragschicht auf Geogitter mit mind. 30 kN biaxialer Zugfestigkeit als tragfähigkeitserhöhendes Element sowie auf Geotextil als Trennfilter aufgebaut werden. Das Geotextil soll mind. der geotextilen Robustheitsklasse GRK 2 entsprechen und muss eine wirksame Öffnungsweite $w > 0,1$ aufweisen.

Gründungspolster sowie Tragschichten unter den Fußböden sollten aus gebrochen körnigem und zertifiziertem Mineralstoffgemisch der Körnung 0/56 mm (Breckkorngemisch GKG), geeignetem Betonrecycling-Material oder Kiessand mit Schluff- und Tongehalten (Korndurchmesser 0,063 mm) $< 2\%$ hergestellt werden.

Bei der geplanten Verwendung des vorhandenen Betons als Beton-Recyclingmaterial ist eine Körnung 0/56 mm mit einem Feinkornanteil (Korndurchmesser 0,063 mm) $< 2\%$ empfehlenswert.

Bodenaustauschmaterial unter Gründungen ist lagenweise einzubauen und zu verdichten. Der erforderliche und z. B. mittels Plattendruckversuchen nachzuweisende Verdichtungsgrad beträgt $D_{Pr} \geq 98\%$. Zur Verdichtung des Gründungspolsters sind Vibrationsplatten geeignet.

Die empfohlene frostsichere Überdeckungshöhe der Gründungen von Hochbauten von mind. 1,00 m muss sowohl im Bau- als auch im Nutzungszustand gewährleistet werden.

Alle erbohrten Schichten sind baggerfähig. Böden in den Aushubsohlen sind arbeitstäglich mit Vibrationsverdichtungsgeräten zu verdichten und mit der Sauberkeitsschicht aus Beton zu überbauen. Aushubaufflockungen sind durch Verdichtung zu beseitigen. Aufgeweichte oder durchfrorene Böden sind durch verdichtungsfähige zu ersetzen. Der Einbau bzw. die Überschüttung gefrorener Böden ist nicht zulässig.

Die Wandungen und Sohlen von Versickerungsanlagen sind vor dem Einbau der Filterpackung von Schlamm zu säubern und erforderlichenfalls aufzurauen.

Oberhalb der Filterpackung sollten Böden des Aushubs (Schicht 2) unter mäßiger Verdichtung wieder eingebaut werden, um den Zudrang von Oberflächenwasser in die Versickerungsanlage zu vermeiden. Der Einbau von Folien in Versickerungsanlagen ist nicht statthaft.

Versickerungsanlagen sind turnusmäßig 1 x jährlich zu warten.

Für alle Erdarbeiten gelten allgemein die Forderungen der DIN 18300.

Für weitere planungs- und baubegleitende Beratungen, z.B. Baugrundabnahmen und Verdichtungskontrollen sowie Sickertests in den Sohlen der Versickerungsanlagen steht unser Ingenieurbüro gern zur Verfügung.

Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH



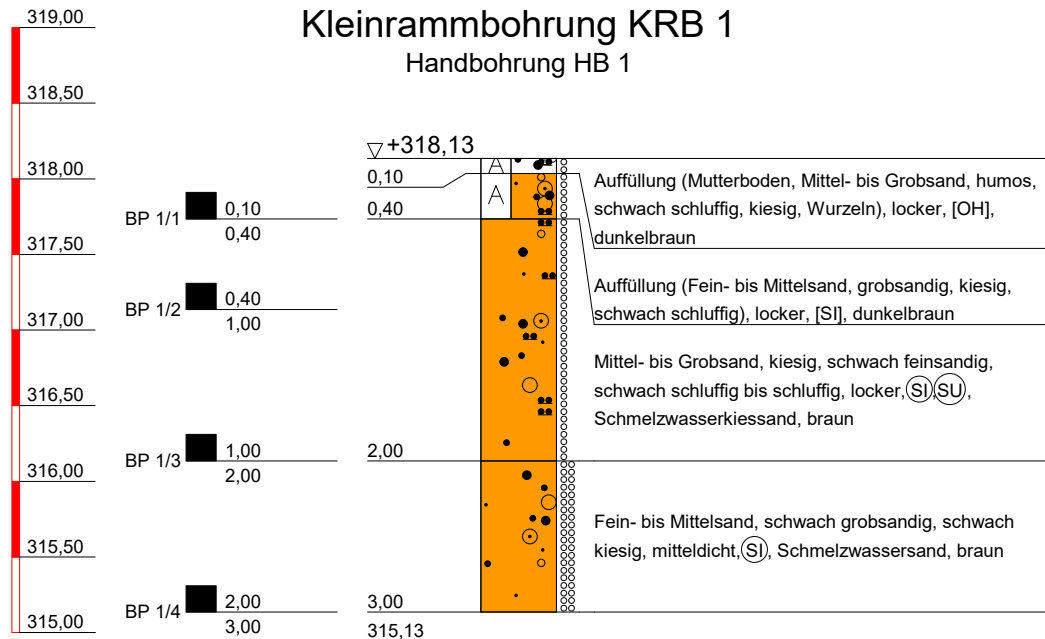
M. Sc. Balázs Ivanics
Ingenieur für Geotechnik



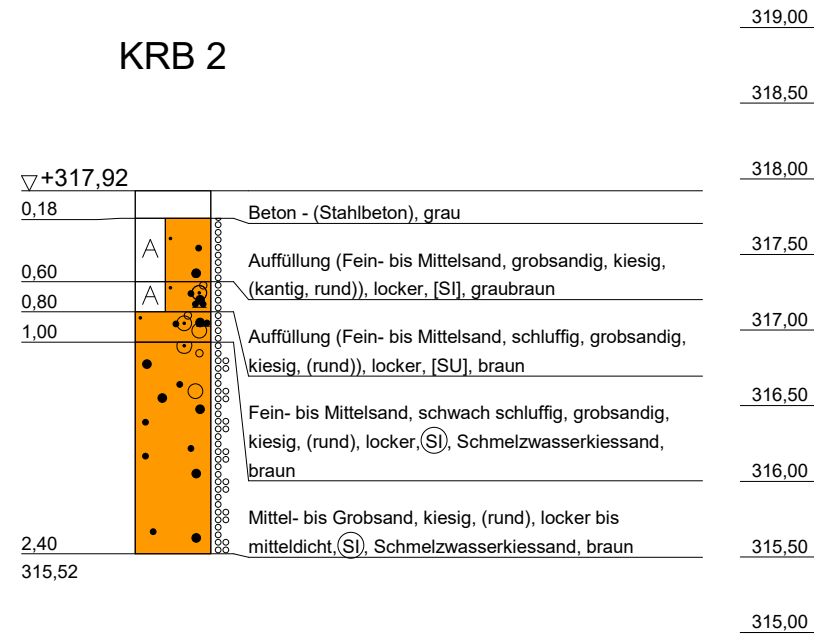
M. Sc. Sarah Braun
Ingenieurgeologin

m ü NHN

Kleinrammbohrung KRB 1 Handbohrung HB 1



KRB 2



Abbruch wegen festem Bohrwiderstand (Stein)
kein Wasser am 10.10.2022

Geotechnik
Büro für Geotechnik | Ivanics & Neumann PartGmbH

Tannenstraße 2
01099 Dresden
Tel.: 0351/501 44 40
bfg@geotechnik-dresden.de

Bauvorhaben:
Stadtteilfeuerwache - Reitzendorf
Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4

Planbezeichnung:
Schichtenprofile der Hand - und Kleinramm-
bohrungen HB 1 / KRB 1 und KRB 2

Anlage-Nr: 2.1

Auftrags-Nr: 0740Z22

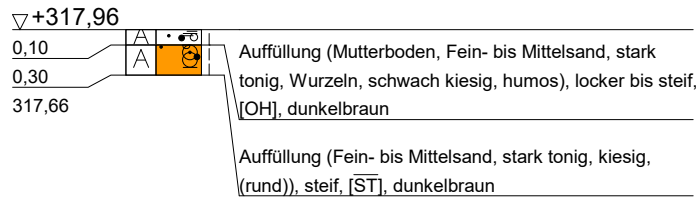
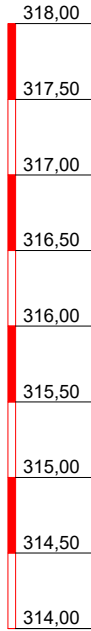
Datum: 28.11.2022

Maßstab: 1 : 50

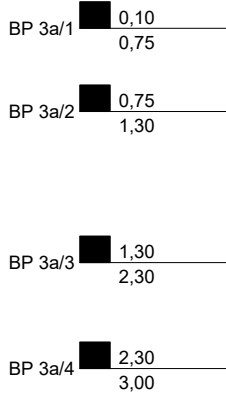
Bearbeiter: Braun

KRB 3 / HB 2

m ü NHN

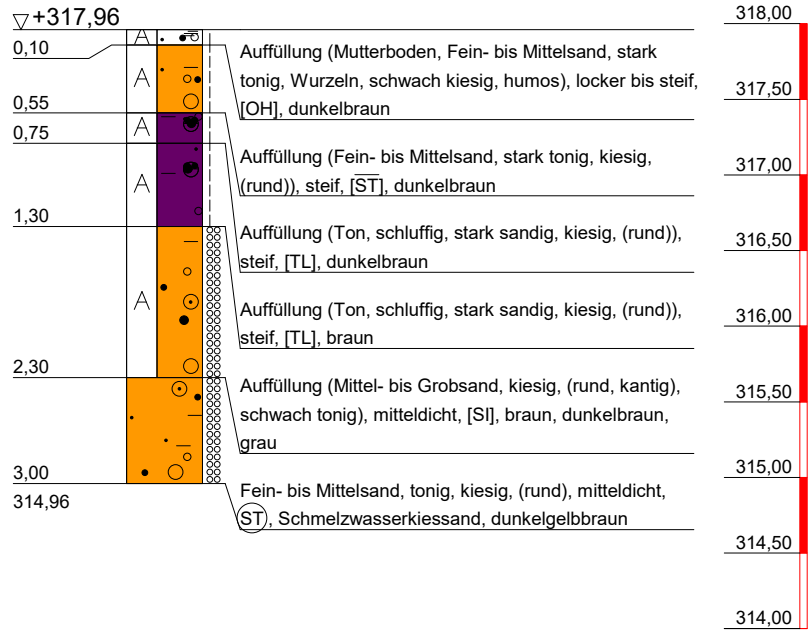


Handbohrung bis 0,30 m
Abbruch wegen festem Bohrwiderstand (Stein)
kein Wasser am 10.10.2022



KRB 3a

m ü NHN



kein Wasser am 10.10.2022

GeoTechnik
Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH

Tannenstraße 2
01099 Dresden
Tel.: 0351/501 44 40
bfg@geotechnik-dresden.de

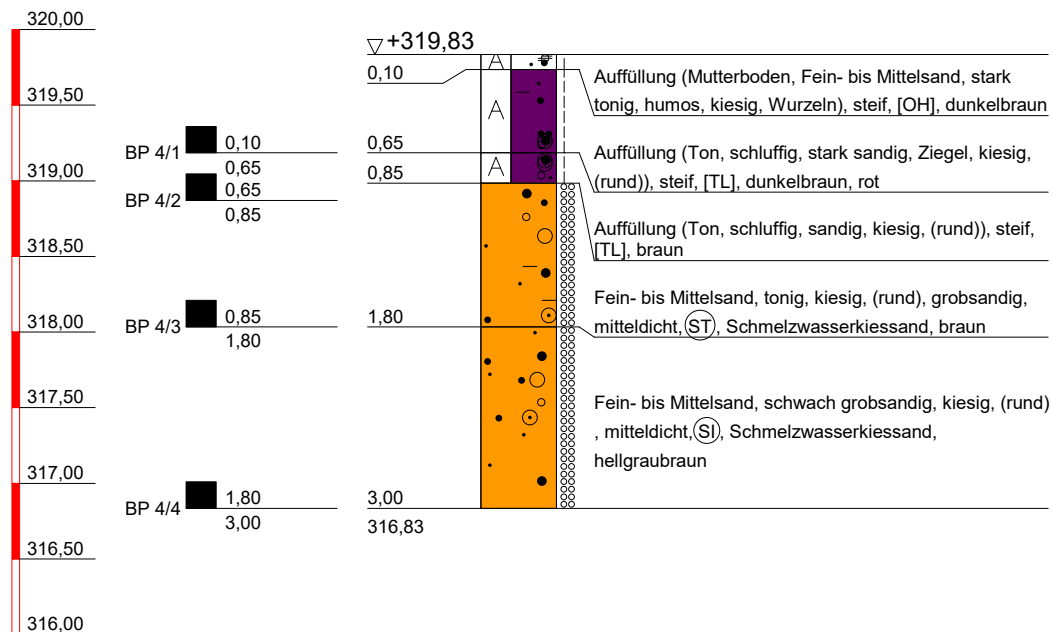
Bauvorhaben:
Stadtteilfeuerwache - Reitzendorf
Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4

Planbezeichnung:
Schichtenprofile der Hand - und Kleinramm-
bohrungen HB 2 / KRB 3, KRB 3a

Anlage-Nr: 2.2
Auftrags-Nr: 0740Z22
Datum: 28.11.2022
Maßstab: 1 : 50
Bearbeiter: Braun

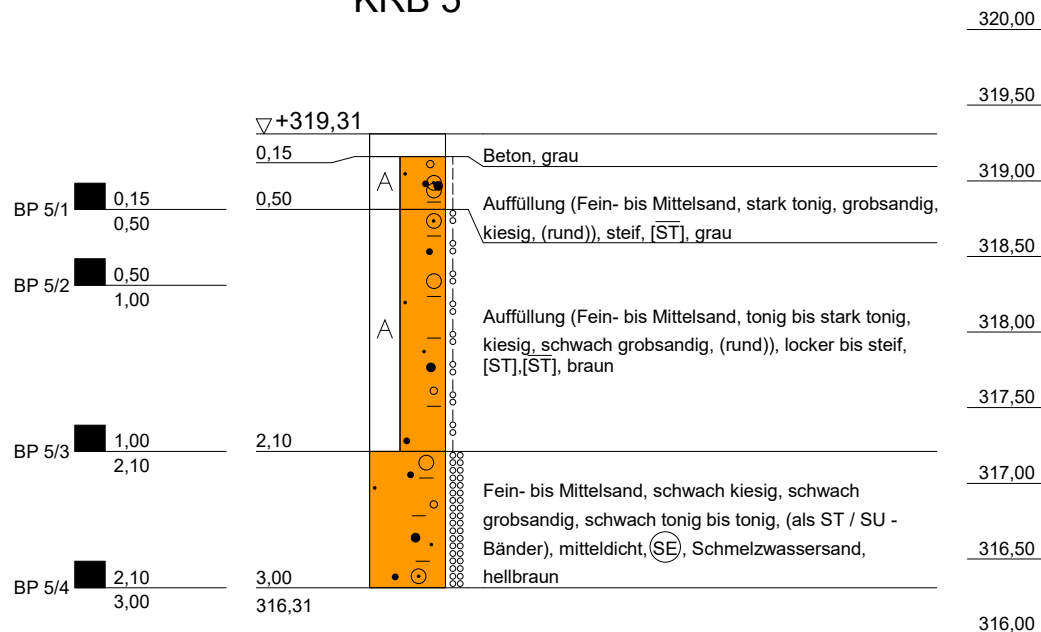
m ü NHN

KRB 4



m ü NHN

KRB 5



Geotechnik
Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH

Tannenstraße 2
01099 Dresden
Tel.: 0351/501 44 40
bfg@geotechnik-dresden.de

Bauvorhaben:
Stadteilfeuerwache - Reitzendorf
Dresden, Meixstraße 4

Planbezeichnung:
Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen
KRB 4 und KRB 5

Anlage-Nr: 2.3

Auftrags-Nr: 0740Z22

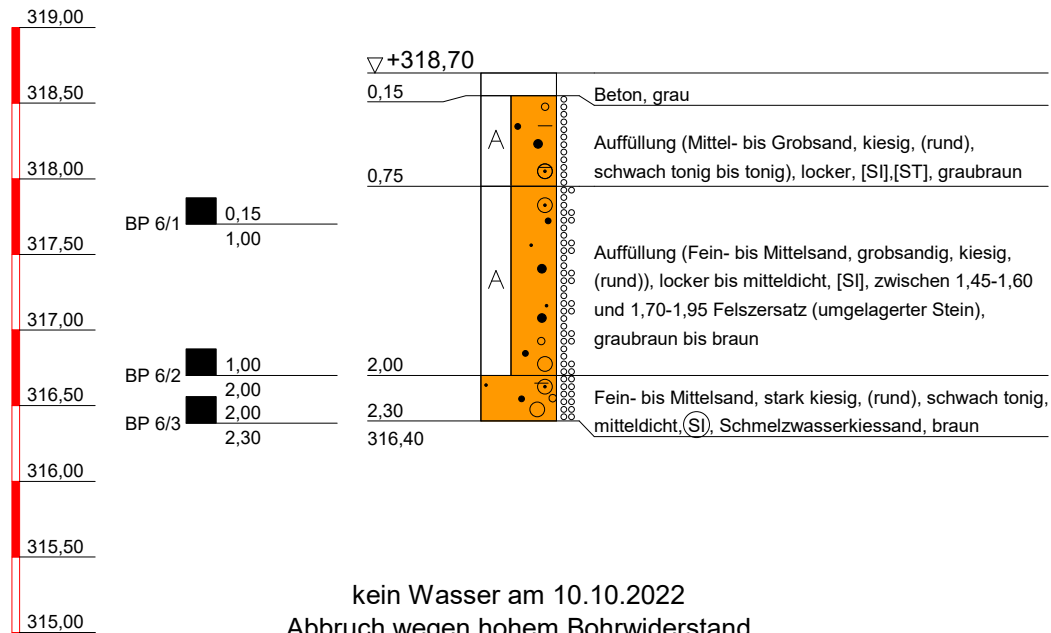
Datum: 28.11.2022

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Braun

m ü NHN

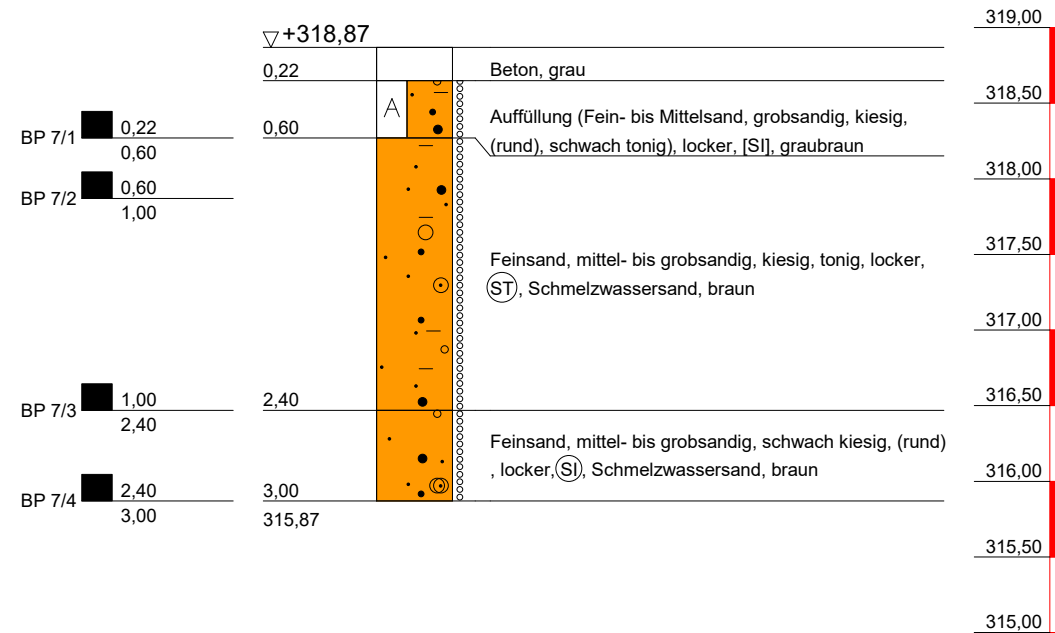
KRB 6



kein Wasser am 10.10.2022
Abbruch wegen hohem Bohrwiderstand

KRB 7

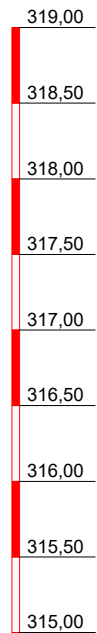
m ü NHN



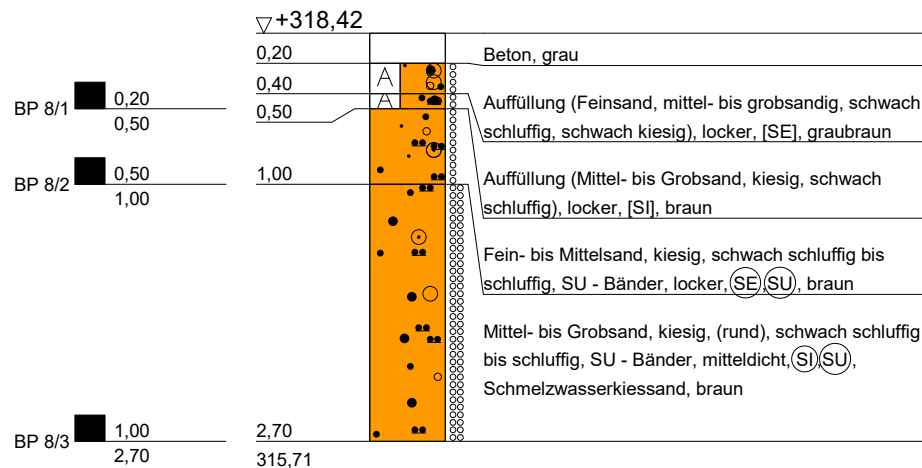
kein Wasser am 10.10.2022

Geotechnik Büro für Geotechnik  Ivanics & Neumann Part GmbH Tannenstraße 2 01099 Dresden Tel.: 0351/501 44 40 bfg@geotechnik-dresden.de	Bauvorhaben: Stadtteilfeuerwache - Reitzendorf Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4 Planbezeichnung: Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen KRB 6 und KRB 7	Anlage-Nr: 2.4
		Auftrags-Nr:0740Z22
		Datum: 28.11.2022
		Maßstab: 1 : 50
		Bearbeiter: Braun

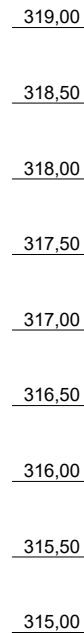
m ü NHN



KRB 8



m ü NHN

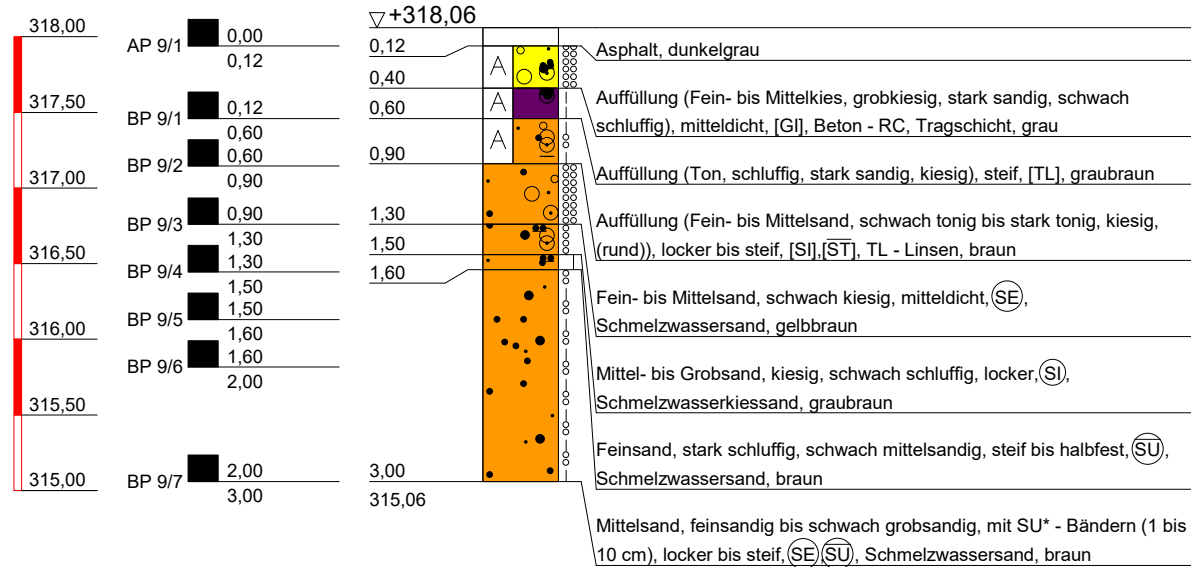


Abbruch wegen hohem Bohrwiderstand
kein Wasser am 10.10.2022

Geotechnik Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2 01099 Dresden Tel.: 0351/501 44 40 bfg@geotechnik-dresden.de	Bauvorhaben: Stadtteilfeuerwache - Reitzendorf Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4 Planbezeichnung: Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 8	Anlage-Nr: 2.5
		Auftrags-Nr:0740Z22
		Datum: 28.11.2022
		Maßstab: 1 : 50
		Bearbeiter: Braun

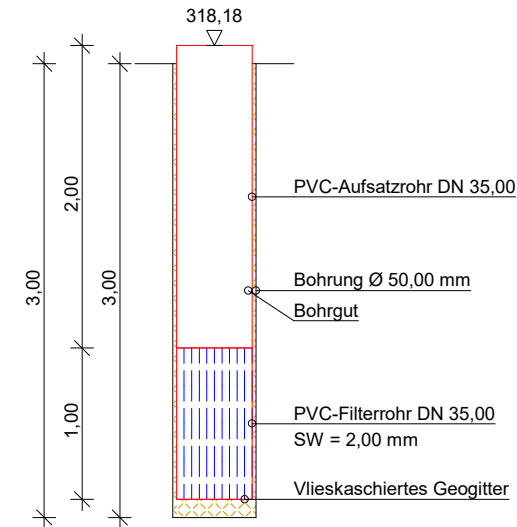
KRB 9

m ü NHN



Sickertest SiT 1

m ü NHN



Geotechnik
Büro für Geotechnik | Ivanics & Neumann PartGmbH

Tannenstraße 2
01099 Dresden
Tel.: 0351/501 44 40
bfg@geotechnik-dresden.de

Bauvorhaben:
Stadtteilfeuerwache - Reitzendorf
Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4

Planbezeichnung:
Schichtenprofil der Kleinrammbohrung
KRB 9 und Ausbausskizze Sickertest SiT 1

Anlage-Nr: 2.6

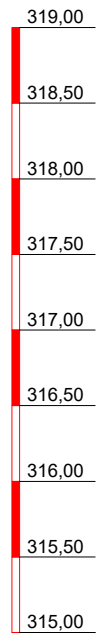
Auftrags-Nr: 0740Z22

Datum: 28.11.2022

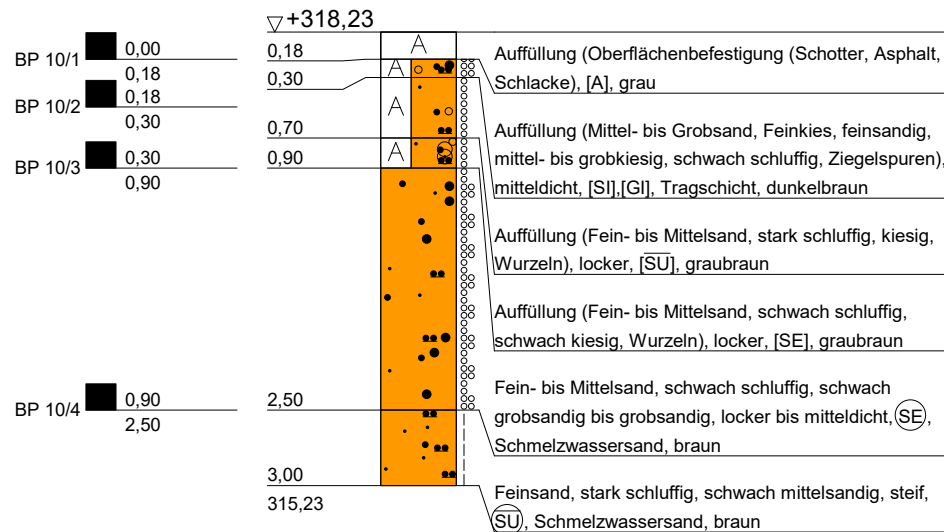
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Braun

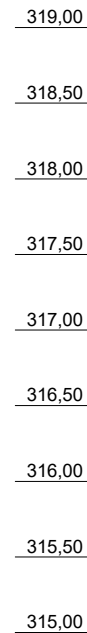
m ü NHN



KRB 10



m ü NHN

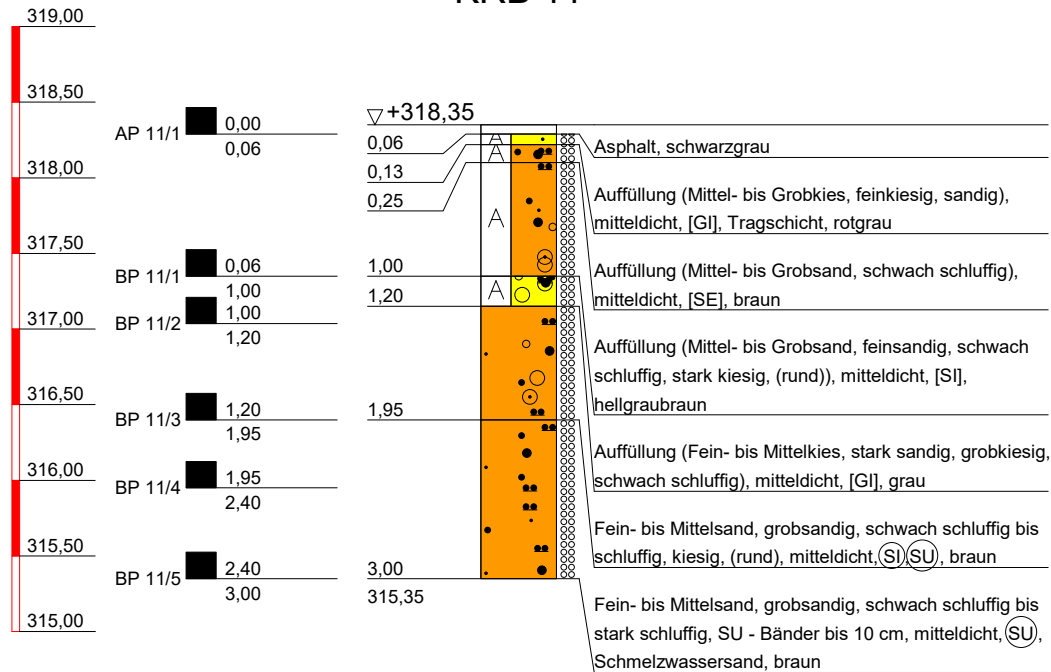


kein Wasser am 10.10.2022

Geotechnik Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2 01099 Dresden Tel.: 0351/501 44 40 bfg@geotechnik-dresden.de	Bauvorhaben: Stadtteilfeuerwache - Reitzendorf Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4 Planbezeichnung: Schichtenprofil der Kleinrammbohrung KRB 10	Anlage-Nr: 2.7
		Auftrags-Nr:0740Z22
		Datum: 28.11.2022
		Maßstab: 1 : 50
		Bearbeiter: Braun

m ü NHN

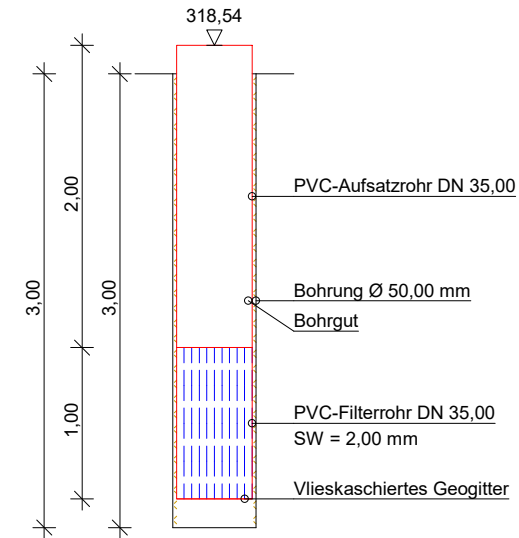
KRB 11



kein Wasser am 12.10.2022

m ü NHN

Sickertest SiT 2



Geotechnik
Büro für Geotechnik | Ivanics & Neumann PartGmbH

Tannenstraße 2
01099 Dresden
Tel.: 0351/501 44 40
bfg@geotechnik-dresden.de

Bauvorhaben:
Stadtteilfeuerwache - Reitzendorf
Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4

Planbezeichnung:
Schichtenprofil der Kleinrammbohrung
KRB 11 und Ausbauskitze Sickertest SiT 2

Anlage-Nr: 2.8

Auftrags-Nr: 0740Z22

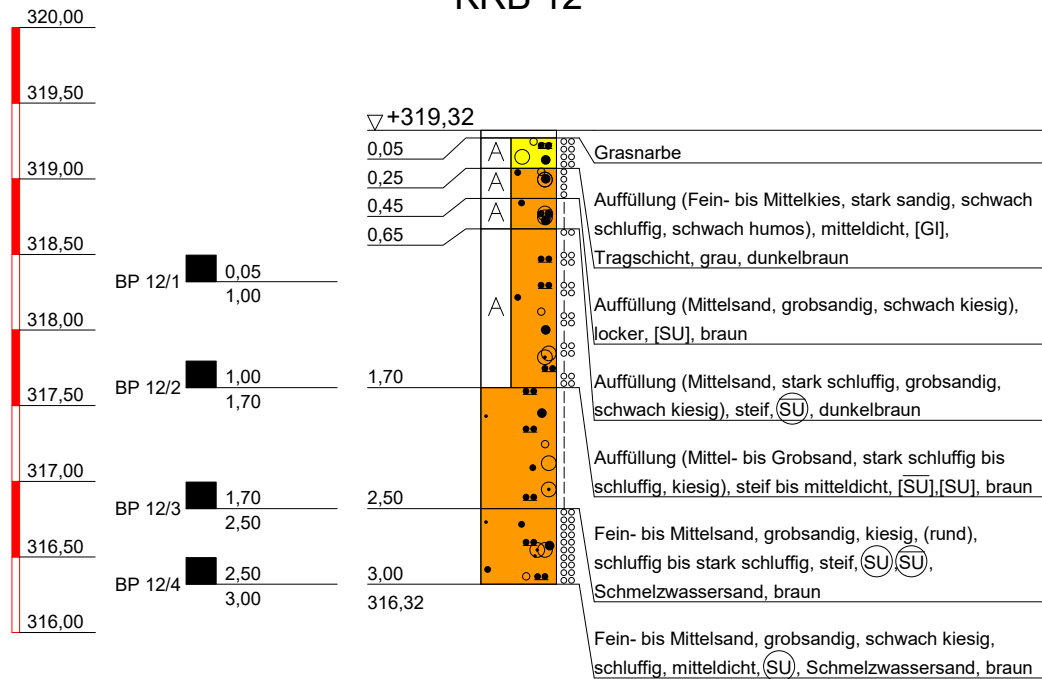
Datum: 28.11.2022

Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Braun

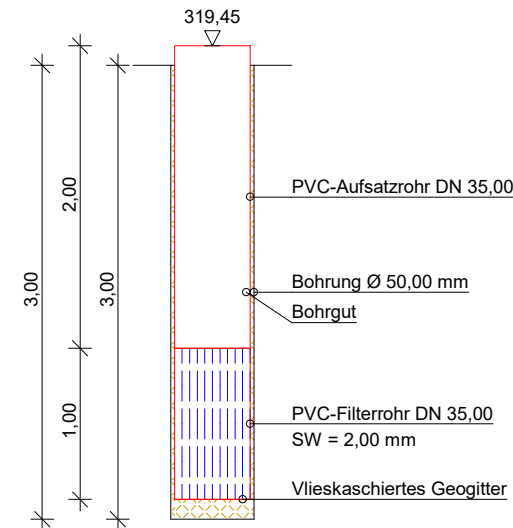
m ü NHN

KRB 12

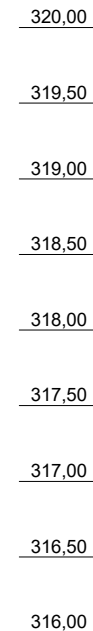


Abbruch wegen hohem Bohrwiderstand
kein Wasser am 10.10.2022

Sickertest SiT 3

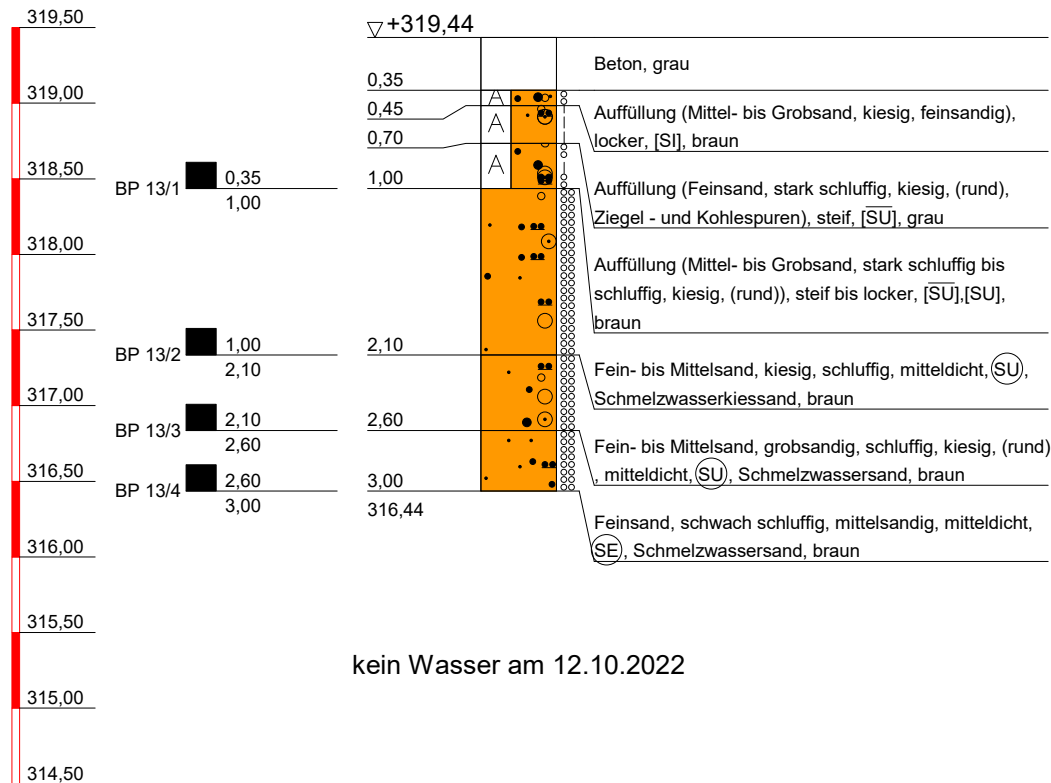


m ü NHN



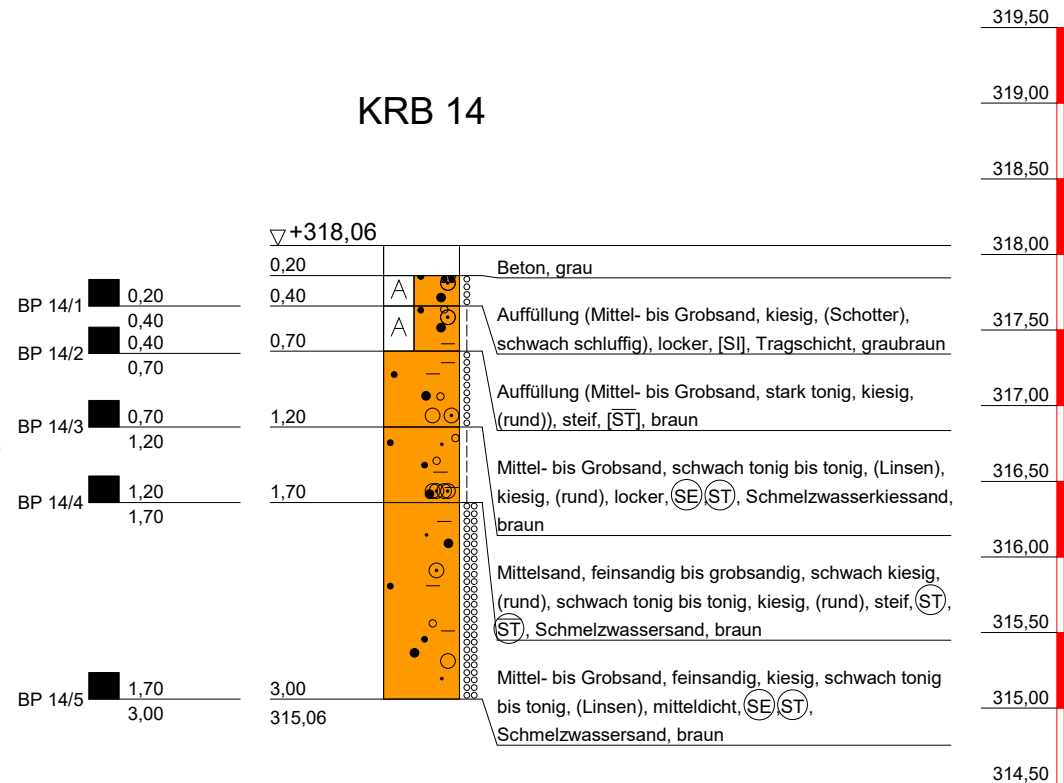
m ü NHN

KRB 13



m ü NHN

KRB 14



Geotechnik
Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH

Tannenstraße 2
01099 Dresden
Tel.: 0351/501 44 40
bfg@geotechnik-dresden.de

Bauvorhaben:
Stadtteilfeuerwache - Reitzendorf
Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4

Planbezeichnung:
Schichtenprofile der Kleinrammbohrungen
KRB 13 und KRB 14

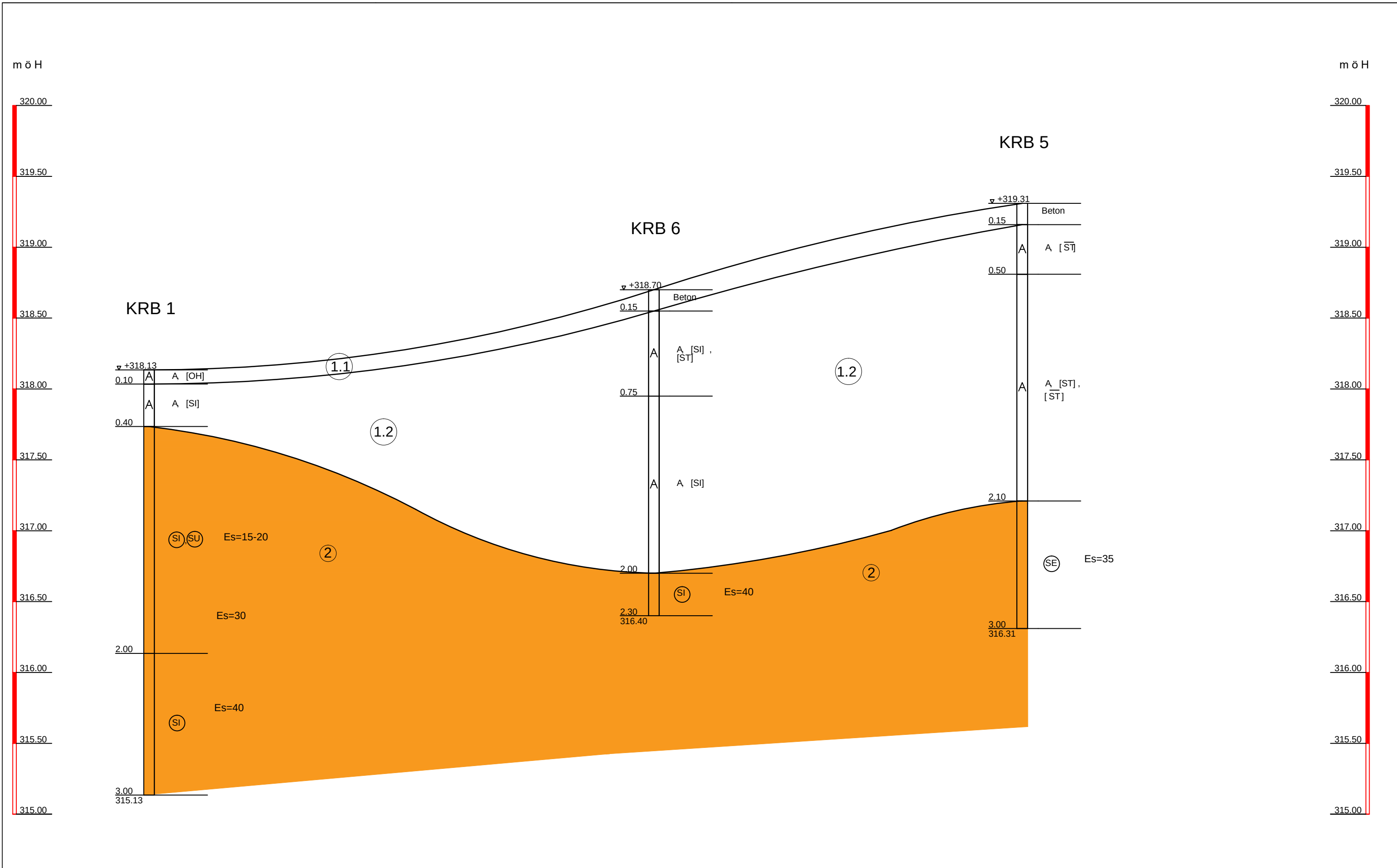
Anlage-Nr: 2.10

Auftrags-Nr: 0740Z22

Datum: 28.11.2022

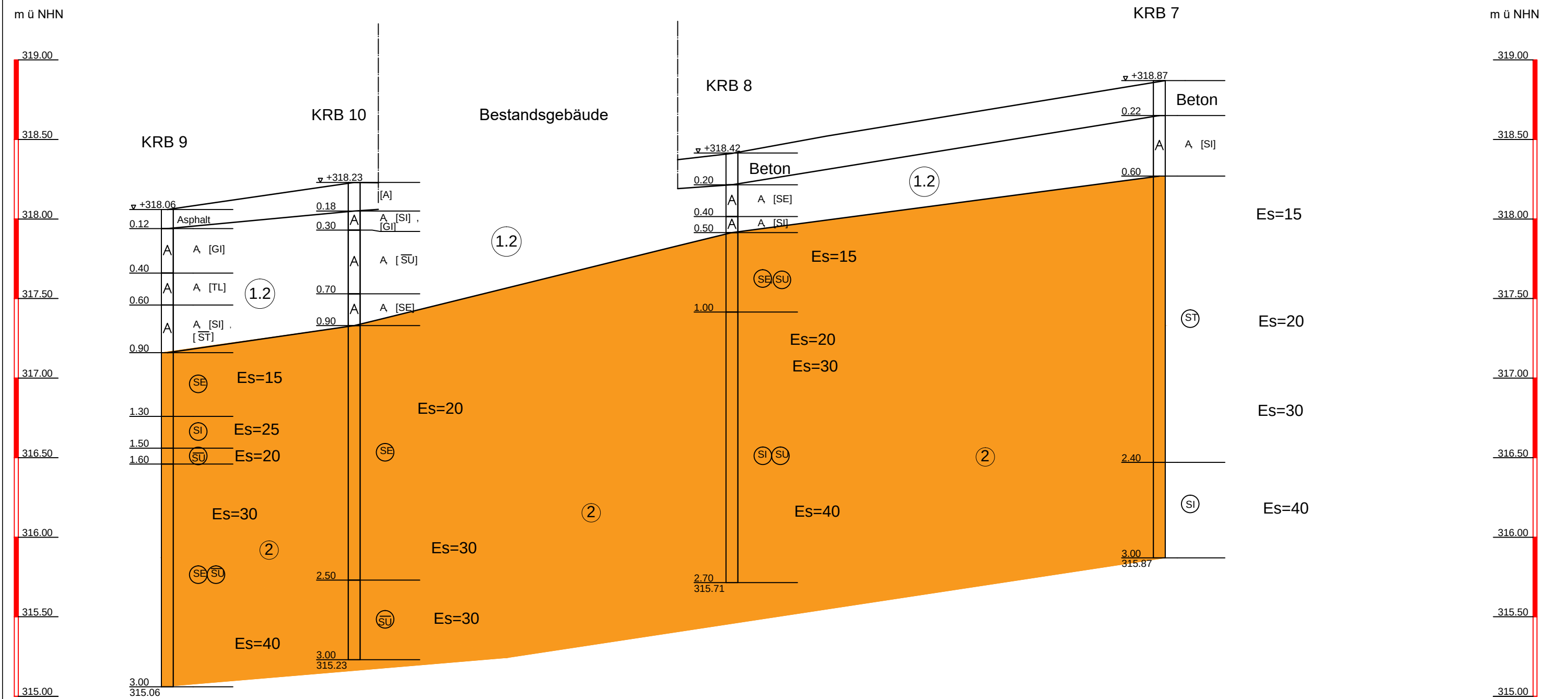
Maßstab: 1 : 50

Bearbeiter: Braun



①Schicht - Nummer
EsSteifemodul [MN/m²]

Geotechnik Büro für Geotechnik  Ivanics & Neumann PartGmbB Tannenstraße 2 01099 Dresden Tel.: 0351/501 44 40 bfg@geotechnik-dresden.de	Bauvorhaben: Stadtteilfeuerwache - Reizendorf Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4	Anlage-Nr: 3.1
	Planbezeichnung: Idealisierter Baugrund- und Berechnungsschnitt I - I	Auftrags-Nr:0740Z22
		Datum: 28.11.2022
		Maßstab: 1:200/25
		Bearbeiter: Braun



①Schicht - Nummer
EsSteifemodul [MN/m²]

Geotechnik
Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB

Tannenstraße 2
01099 Dresden
Tel.: 0351/501 44 40
bfg@geotechnik-dresden.de

Bauvorhaben:
Stadtteilfeuerwache - Reizendorf
Dresden - Schönfeld, Meixstraße 4

Planbezeichnung:
Idealisierter Baugrund- und Berechnungsschnitt
II - II

Anlage-Nr: 3.2
Auftrags-Nr: 0740Z22
Datum: 28.11.2022
Maßstab: 1:200/25
Bearbeiter: Braun

Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB

Tannenstraße 2

01099 Dresden

Tel. 0351/501 44 40

Bearbeiter: Hartmann

Datum: 17.10.2022

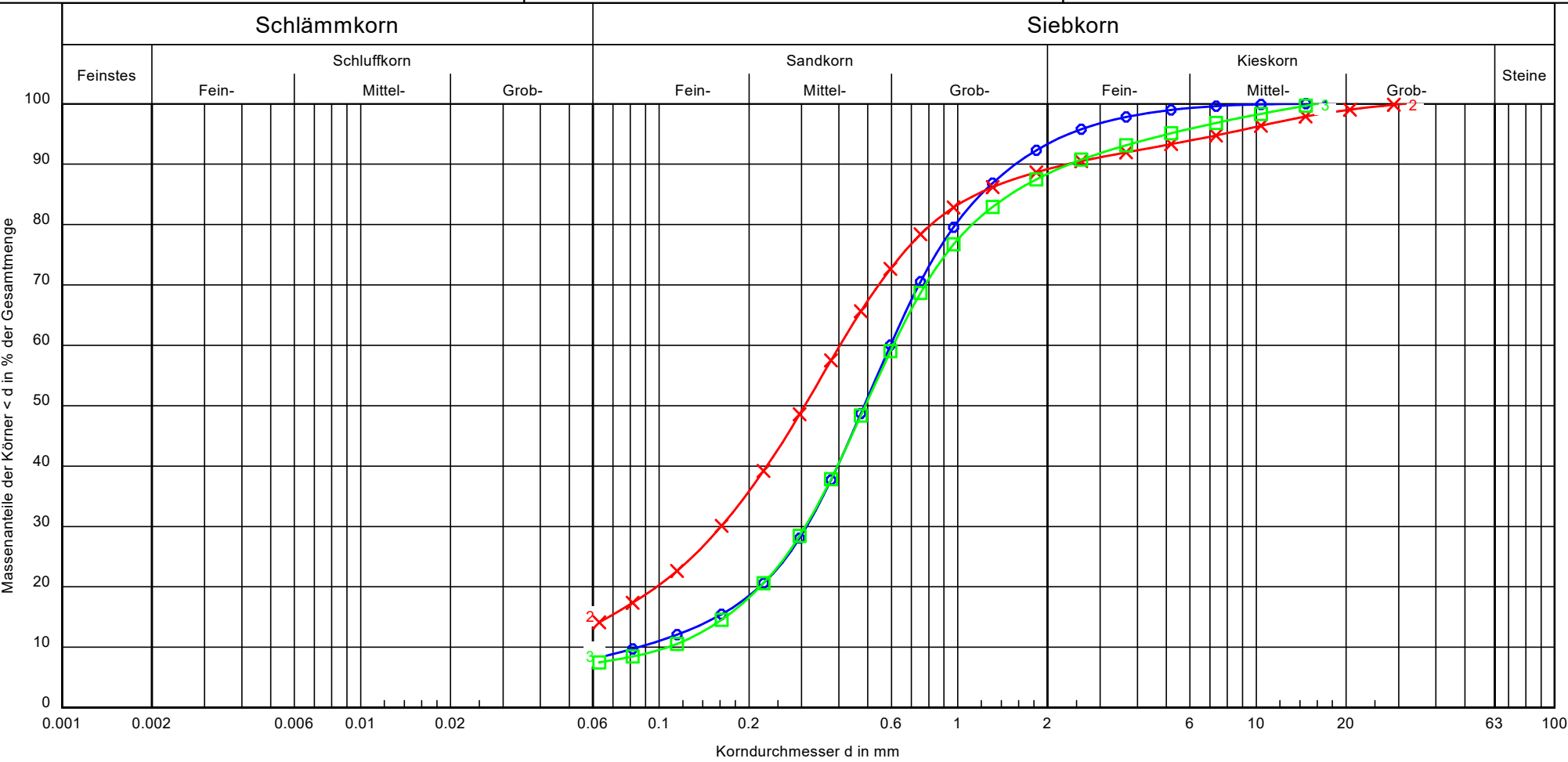
Körnungslinie
Neubau Stadtteilfeuerwehr
Dresden, OT Reitzendorf, Meixstraße 4

Prüfungsnummer:

Probe entnommen am: 10. und 12.10.2022

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: naß/trocken



Bezeichnung:

1

2

3

Bemerkungen:

Bodenart:

SU, ST

SU, ST

SU, ST

Entnahmestelle:

KRB 9

KRB 11

KRB 12

Tiefe

2,00 - 3,00 m

2,40 - 3,00 m

2,50 - 3,00 m

k [m/s] (Beyer):

$5.8 \cdot 10^{-5}$

-

$9.1 \cdot 10^{-5}$

U/Cc

7.0/1.9

-/-

5.7/1.5

Bericht:
0740222
Anlage:
4

Bauvorhaben:		Neubau Stadtteilfeuerwache Reitzendorf Dresden-Schönfeld, Meixstraße 4		Messungen ausgeführt		 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH	
				Name: Braun		Datum: 13.10.2022	
Filter von:		1,88 bis 2,88 m unter Gelände		Versuchsdauer:		Std.	
Versuchszeit von:		7:58 Uhr, bis 8:06 Uhr		Ruhespiegel am		um	
Meßpunkt:		318,18 m üNNH, 0,12 m über OF Gelände				m unter Meßpunkt	
				Tannenstraße 2, 01099 Dresden		Auftrag Nr.: 0740Z22	
						Anlage Nr.: 5.1	

[illegible]

Versuch mit konst. Wasserspiegel

Absenkung

Bauvorhaben:		Neubau Stadtteilfeuerwache Reitzendorf Dresden-Schönfeld, Meixstraße 4		Messungen ausgeführt		 Büro für Geotechnik ▾ Ivanics & Neumann PartGmbH	
				Name: Braun		Datum: 13.10.2022	
Filter von:		1,81 bis 2,81 m unter Gelände		Versuchsdauer:		Std.	
Versuchszeit von:		8:13 Uhr, bis 8:26 Uhr		Ruhespiegel am		um Uhr	
Meßpunkt:		318,54 m üNNH, 0,19 m über OF Gelände				m unter Meßpunkt	
						Tannenstraße 2, 01099 Dresden	
						Auftrag Nr.: 0740Z22	
						Anlage Nr.: 5.2	

[illegible]

Bauvorhaben: Neubau Stadtteilfeuerwache Reitzendorf Dresden-Schönfeld, Meixstraße 4		Messungen ausgeführt Name: Braun Datum: 13.10.2022		 Büro für Geotechnik ▾ Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden
Filter von:	1,87 bis 2,87 m unter Gelände	Versuchsdauer:	Std.	
Versuchszeit von:	8:13 Uhr, bis 8:26 Uhr	Ruhespiegel am	um	Auftrag Nr.: 0740Z22
Meßpunkt:	319,45 m üNNH 0,13 m über OF Gelände		m unter Meßpunkt	Anlage Nr.: 5.3

[illegible]

Protokoll über die Entnahme von Asphaltproben					
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH				
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 9, KRB 11				
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1				
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	KRB 9: 10.10.2022 KRB 11: 12.10.2022				
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Asphalt				
Entnahmegesetz:	Hammer und Meißel				
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl der Einzelproben)	Einzelproben				
<u>Entnahmedaten</u>					
Probenbezeichnung	AP 9/1	AP 11/1			
Aufschluss	KRB 9	KRB 11			
Entnahmetiefe (m)	0,00 - 0,12	0,00 - 0,06			
Farbe	dunkelgrau	schwarzgrau			
Geruch	l. teerig	terrig / ölig			
Probenmenge	1 kg	1 kg			
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher			
Probenkonservierung	-	-			
Bemerkungen/Begleitinformationen					
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun					

Verfasser:	 Büro für Geotechnik ▼ Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49		Auftraggeber: STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4		Auftr.-Nr.:	0740Z22
			Datum:	28.11.2022
	Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun		Anl.-Nr.:	6

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 1					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	10.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 1/1	BP 1/2	BP 1/3	BP 1/4		
Aufschluss	KRB 1					
Entnahmetiefe (m)	0,10 - 0,40	0,40 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 3,00		
Farbe	dunkelbraun	braun	braun	braun		
Geruch	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig		
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg		
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher		
Probenkonservierung	-	-	-	-		
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber: STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun	Anl.-Nr.:

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 3a					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	10.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 2/1	BP 2/2	BP 2/3	BP 3/1	BP 3/2	BP 3/3
Aufschluss	KRB 2			KRB 3		
Entnahmetiefe (m)	0,18 - 0,80	0,80 - 1,00	1,00 - 2,40	0,60 - 0,80	0,80 - 1,00	1,00 - 2,40
Farbe	graubraun	braun	braun	braun	braun	braun
Geruch	erdig, säuerlich	süßlich	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher
Probenkonservierung	-	-	-	-	-	-
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:	
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
	Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun	Anl.-Nr.:	7.2

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 3a					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	10.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 3a/1	BP 3a/2	BP 3a/3	BP 3a/4		
Aufschluss	KRB 3a					
Entnahmetiefe (m)	0,10 - 0,75	0,75 - 1,30	1,30 - 2,30	2,30 - 3,00		
Farbe	dunkelbraun	braun	braun, dunkelgrau grau	dunkel- gelbbraun		
Geruch	erdig	unauffällig	unauffällig	unauffällig		
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg		
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher		
Probenkonservierung	-	-	-	-		
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:	
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Anl.-Nr.:	7.3
Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 4					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	10.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 4/1	BP 4/2	BP 4/3	BP 4/4		
Aufschluss	KRB 4					
Entnahmetiefe (m)	0,10 - 0,65	0,65 - 0,85	0,85 - 1,80	1,80 - 3,00		
Farbe	dunkelbraun rot	braun	braun	hellgrau- braun		
Geruch	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig		
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg		
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher		
Probenkonservierung	-	-	-	-		
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber: STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun	Anl.-Nr.:

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 5					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	10.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 5/1	BP 5/2	BP 5/3	BP 5/4		
Aufschluss	KRB 5					
Entnahmetiefe (m)	0,15 - 0,50	0,50 - 1,00	1,00 - 2,10	2,10 - 3,00		
Farbe	grau	braun	braun	hellbraun		
Geruch	l. süßlich	unauffällig	unauffällig	unauffällig		
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg		
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher		
Probenkonservierung	-	-	-	-		
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber: STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun	Anl.-Nr.:

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 6					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	10.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 6/1	BP 6/2	BP 6/3			
Aufschluss	KRB 6					
Entnahmetiefe (m)	0,15 - 1,00	1,00 - 2,00	2,00 - 2,30			
Farbe	graubraun	graubraun	braun			
Geruch	unauffällig	l. süßlich	unauffällig			
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg			
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher			
Probenkonservierung	-	-	-			
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:	
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Anl.-Nr.:	7.6
Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 7					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	10.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 7/1	BP 7/2	BP 7/3	BP 7/4		
Aufschluss	KRB 7					
Entnahmetiefe (m)	0,22 - 0,60	0,60 - 1,00	1,00 - 2,40	2,40 - 3,00		
Farbe	graubraun	braun	braun	braun		
Geruch	süßlich	erdig	unauffällig	unauffällig		
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg		
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher		
Probenkonservierung	-	-	-	-		
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:	
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Anl.-Nr.:	7.7
Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 8, KRB 9					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	10./12.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 8/1	BP 8/2	BP 8/3	BP 9/1	BP 9/2	BP 9/3
Aufschluss	KRB 8			KRB 9		
Entnahmetiefe (m)	0,20 - 0,50	0,50 - 1,00	1,00 - 2,70	0,12 - 0,60	0,60 - 0,90	0,90 - 1,30
Farbe	graubraun, braun	braun	braun	grau, graubraun	braun	braun
Geruch	säuerlich, l. stechend	säuerlich, l. stechend	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher
Probenkonservierung	-	-	-	-	-	-
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber: STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun	Anl.-Nr.:

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 9					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	12.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 9/4	BP 9/5	BP 9/6	BP 9/7		
Aufschluss	KRB 9					
Entnahmetiefe (m)	1,40 - 1,50	1,50 - 1,60	1,60 - 2,00	2,00 - 3,00		
Farbe	graubraun	graubraun, braun	braun	braun		
Geruch	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig		
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg		
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher		
Probenkonservierung	-	-	-	-		
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:	
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Anl.-Nr.:	7.9
Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 10					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	12.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 10/1	BP 10/2	BP 10/3	BP 10/4		
Aufschluss	KRB 10					
Entnahmetiefe (m)	0,00 - 0,18	0,18 - 0,30	0,30 - 0,90	0,90 - 2,50		
Farbe	grau	dunkel- braun	dunkel- braun, graubraun	braun		
Geruch	teerig	l. terrig	unauffällig	unauffällig		
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg		
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher		
Probenkonservierung	-	-	-	-		
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:	
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Anl.-Nr.:	7.10
Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 11					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	12.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 11/1	BP 11/2	BP 11/3	BP 11/4	BP 11/5	
Aufschluss	KRB 11					
Entnahmetiefe (m)	0,06 - 1,00	1,00 - 1,20	1,20 - 1,95	1,95 - 2,40	2,40 - 3,00	
Farbe	rotgrau, braun, hellgrau- braun	hellgrau- braun	grau	braun	braun	
Geruch	erdig	stechend ölig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	
Probenkonservierung	-	-	-	-	-	
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber: STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun	Anl.-Nr.:

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 12					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	12.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 12/1	BP 12/2	BP 12/3	BP 12/4		
Aufschluss	KRB 12					
Entnahmetiefe (m)	0,05 - 1,00	1,00 - 1,70	1,70 - 2,50	2,50 - 3,00		
Farbe	dunkelbraun grau	braun	braun	braun		
Geruch	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig		
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg		
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher		
Probenkonservierung	-	-	-	-		
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:	
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Anl.-Nr.:	7.12
Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 13					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	12.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 13/1	BP 13/2	BP 13/3	BP 13/4		
Aufschluss	KRB 13					
Entnahmetiefe (m)	0,35 - 1,00	1,00 - 2,10	2,10 - 2,60	2,60 - 3,00		
Farbe	braun, grau	braun	braun	braun		
Geruch	säuerlich	süßlich	unauffällig	unauffällig		
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg		
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher		
Probenkonservierung	-	-	-	-		
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:	
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Anl.-Nr.:	7.13
Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			

Protokoll über die Entnahme von Bodenproben						
Probenehmer:	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH					
Probenahmestelle: (Bezeichnung, Nr. im Lageplan)	KRB 14					
Lage:	s. Lageplan, Anlage 1					
Zeitpunkt der Probenahme: (Datum, Uhrzeit)	12.10.2022					
Art der Probe: (Boden, Schlacke, Beton)	Boden					
Entnahmegesetz:	Kernrohr					
Art der Probenahme (Einzelprobe/Mischprobe, bei Mischproben Zahl d. Einzelproben)	Einzelproben					
<u>Entnahmedaten</u>						
Probenbezeichnung	BP 14/1	BP 14/2	BP 14/3	BP 14/4	BP 14/5	
Aufschluss	KRB 14					
Entnahmetiefe (m)	0,20 - 0,40	0,40 - 0,70	0,70 - 1,20	1,20 - 1,70	1,70 - 3,00	
Farbe	braun	braun	braun	braun	braun	
Geruch	säuerlich	unauffällig	unauffällig	unauffällig	unauffällig	
Probenmenge	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	1 kg	
Probebehälter	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	PE-Becher	
Probenkonservierung	-	-	-	-	-	
Bemerkungen/Begleitinformationen						
Verantwortlicher für die Probenahme: M. Sc. Sarah Braun						

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:	
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4	Auftr.-Nr.:	0740Z22
		Datum:	28.11.2022
		Anl.-Nr.:	7.14
Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			

Asphaltproben- Ergebnisübersicht der chemischen Untersuchungen

Asphaltproben- Nr.	Phenol-Index im Eluat [mg/l]	PAK in der Trockensubstanz [mg/kg]	Kriterium nach RuVA-StB 01
AMP 1	0,012	128	B
Beurteilung nach RUVA-StB 01 Ausgabe 2001	≤ 0,1	≤ 25	A

k.S. ... keine Summenbildung möglich, da alle Ergebnisse kleiner Nachweisgrenze

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann Part GmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49			Auftraggeber:	
				STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache in Dresden, Meixstraße 4			Auftr.-Nr.:	0740Z22
				Datum:	28.11.2022
	Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			Anl.-Nr.:	8

Ergebnisübersicht der chemischen Untersuchungen an Bodenproben - Trockensubstanz nach LAGA TR Boden

Proben-Nr.		mg/kg Trockensubstanz																	Gewichts- %	Zuord- wert gem. LAGA
		KW-In.* MKW	Σ PAK	Benzo- a-pyren	EOX	Σ LHKW	Σ BTEX	PCB ₆	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	TI	CN	TOC	
BMP 1		< 100	k.S.	< 0,050	< 1,0	< 1,0	< 1,0	k.S.	9,4	9,6	0,12	20	13	11	< 0,10	40	< 0,30	< 1,0	0,21	Z 0
BMP 2		< 100	k.S.	< 0,050	< 1,0	< 1,0	< 1,0	k.S.	10	8,3	< 0,10	13	9,6	8,2	< 0,10	29	< 0,30	< 1,0	0,20	Z 0
BMP 3		< 100	1,03	< 0,050	< 1,0	< 1,0	< 1,0	k.S.	9,9	9,8	< 0,10	16	12	12	< 0,10	35	< 0,30	< 1,0	0,22	Z 0
Zuordnungswerte gem. TR Boden, Stand 05.11.2004, Tab. II.1.2-4 und II.1.2-5	Z 0 - Sand	100	3	0,3	1	1	1	0,05	10	40	0,4	30	20	15	0,1	60	0,4	-	0,5	-
	Z 1	300	3	0,9	3	1	1	0,15	45	210	3	180	120	150	1,5	450	2,1	3	1,5	-
	Z 2 > Z 2	1000	30	3	10	1	1	0,5	150	700	10	600	400	500	5	1500	7	10	5	-
Prüfwerte gem. BBodSchV	**	-	-	12	-	-	-	-	140	2000	60	1000	-	900	80	-	-	100	-	-
	***	-	-	4	-	-	-	-	50	400	20	400	-	140	20	-	-	50	-	-

k.S. < Nachweisgrenze, keine Summenbildung möglich

* Kohlenwasserstoff-Index

** für Industrie- u. Gewerbegrundstücke

*** für Wohngebiete

Verfasser:	GeoTechnik Büro für Geotechnik ▾ Ivanics & Neumann PartGmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49		Auftraggeber:	
			STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden	
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache Reitzendorf Dresden-Schönfeld, Meixstraße 4			Auftrag Nr.:
				0740Z22
	Datum:			28.11.2022
	Bearbeiter: M. Sc. Sarah Braun			Anl.- Nr.:
				9.1

**Ergebnisübersicht der chemischen Untersuchungen an Bodenproben - Eluat
nach LAGA TR Boden**

Proben-Nr.		pH-Wert	µS/cm	µg/l Eluat										mg/l Eluat		Zuord.-wert gem. LAGA
			Leit- fähig- keit	As	Pb	Cd	Cr	Cu	Ni	Hg	Zn	CN ges.	Phenol- index	Chlorid	Sulfat	
BMP 1		7,9	58	1,7	< 1,0	< 0,30	< 1,0	1,5	< 1,0	< 0,20	< 10	< 5,0	< 5,0	< 0,60	4,0	Z 0
BMP 2		7,8	69	3,0	< 1,0	< 0,30	< 1,0	2,2	< 1,0	< 0,20	< 10	< 5,0	< 5,0	< 0,60	6,5	Z 0
BMP 3		7,6	49	1,8	1,1	< 0,30	1,0	1,3	< 1,0	< 0,20	< 10	< 5,0	< 5,0	< 0,60	4,7	Z 0
Zuordnungswerte gem. LAGA, TR Boden, Tabelle II, 1.2-4, 1.2-5 Stand 05.11.2004	Z 0	6,5 - 9,5	250	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	5	20	30	20	-
	Z 1.1	6,5 - 9,5	250	14	40	1,5	12,5	20	15	< 0,5	150	5	20	30	20	-
	Z 1.2	6 - 12	1500	20	80	3	25	60	20	1	200	10	40	50	50	-
	Z 2	5,5 - 12	2000	60	200	6	60	100	70	2	600	20	100	100	200	-

Verfasser:	 Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann Part GmbH Tannenstraße 2, 01099 Dresden Tel. (0351) 501 44 40 Fax (0351) 501 44 49	Auftraggeber:			
		STESAD GmbH Königsbrücker Str. 17 01099 Dresden			
Bauvorhaben:	Neubau Stadtteilfeuerwache Reitzendorf Dresden-Schönfeld, Meixstraße 4				Auftrag Nr.:
					0740Z22
	Datum:				28.11.2022
	Bearbeiter:	M. Sc. Sarah Braun			Anl.-Nr.:
					9.2

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Meißner Ring 3 · 09599 Freiberg

Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB
Frau Braun
Tannenstraße 2



01099 Dresden

Prüfbericht-Nr.: 2022P44556 / 1

Auftraggeber	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB
Eingangsdatum	27.10.2022
Projekt	DD, Meixstraße 4, Stadtteilfeuerwache
Material	Asphalt
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Schraubdeckelglas
Probenmenge	ca. 0,5kg
GBA-Nummer	2242449
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Analysenbeginn / -ende	27.10.2022 - 07.11.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben bis zwei Wochen nach Prüfberichtserstellung aufbewahrt.

Freiberg, 07.11.2022

i. A. A. Voigt

i. A. A. Voigt
Kundenbetreuung

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

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P44556 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Meißner Ring 3, 09599 Freiberg
Telefon +49 (0)3731 / 163083 - 0
Fax +49 (0)3731 / 163083 - 4
E-Mail freiberg@gba-group.de
www.gba-group.com

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

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

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer



Anlage 10.1

Prüfbericht-Nr.: 2022P44556 / 1
DD, Meixstraße 4, Stadtteilfeuerwache

GBA-Nummer		2242449
Probe-Nummer		004
Material		Asphalt
Probenbezeichnung		AMP 1
Probemenge		ca. 0,5kg
Probeneingang		27.10.2022
Analysenergebnisse	Einheit	
Summe PAK (EPA)	mg/kg	128
Naphthalin	mg/kg TM	<0,10
Acenaphthylen	mg/kg TM	0,11
Acenaphthen	mg/kg TM	0,15
Fluoren	mg/kg TM	<0,10
Phenanthren	mg/kg TM	13
Anthracen	mg/kg TM	0,75
Fluoranthren	mg/kg TM	32
Pyren	mg/kg TM	22
Benz(a)anthracen	mg/kg TM	4,6
Chrysen	mg/kg TM	12
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM	9,8
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM	5,0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	5,6
Indeno(1,2,3-cd)pyren	mg/kg TM	11
Dibenz(a,h)anthracen	mg/kg TM	1,9
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM	9,6
Eluat		
pH-Wert		6,9
Leitfähigkeit	µS/cm	46
Phenolindex	mg/L	0,012

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

Prüfbericht-Nr.: 2022P44556 / 1
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)perylene	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

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

Untersuchungslabor: ₅GBA Pinneberg ₄GBA Freiberg

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH · Meißner Ring 3 · 09599 Freiberg

Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB
Frau Braun

Tannenstraße 2

01099 Dresden



Prüfbericht-Nr.: 2022P44512 / 1

Auftraggeber	Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbB
Eingangsdatum	27.10.2022
Projekt	DD, Meixstraße 4, Stadtteilfeuerwache
Material	Boden
Auftrag	Analytik gem. Vorgabe des Auftraggebers
Verpackung	Schraubdeckelglas, HS-Vail
Probenmenge	ca.1kg
Auftragsnummer	2242449
Probenahme	durch den Auftraggeber
Probentransport	Kurier (GO)
Labor	GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Prüfbeginn / -ende	27.10.2022 - 02.11.2022
Bemerkung	keine
Probenaufbewahrung	Wenn nicht anders vereinbart, werden Feststoffproben drei Monate und Wasserproben vier Wochen aufbewahrt.

Freiberg, 02.11.2022

i. A. A. Voigt

i. A. A. Voigt

Kundenbetreuung

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

Seite 1 von 3 zu Prüfbericht-Nr.: 2022P44512 / 1

GBA Gesellschaft für Bioanalytik mbH
Meißner Ring 3, 09599 Freiberg
Telefon +49 (0)3731 / 163083 - 0
Fax +49 (0)3731 / 163083 - 4
E-Mail freiberg@gba-group.de
www.gba-group.com

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

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

Geschäftsführer:
Ralf Murzen,
Ole Borchert,
Kai Plinke,
Dr. Dominik Obeloer

Prüfbericht-Nr.: 2022P44512 / 1
DD, Meixstraße 4, Stadtteilfeuerwache
Zuordnungswerte gem. LAGA-Boden (M20, Fassung 2004)

Auftrag		2242449		2242449		2242449	
Probe-Nr.		001		002		003	
Material		Boden		Boden		Boden	
Probenbezeichnung		BMP 1		BMP 2		BMP 3	
Probemenge		ca.1kg		ca.1kg		ca.1kg	
Probeneingang		27.10.2022		27.10.2022		27.10.2022	
Zuordnung gemäß		Sand		Sand		Sand	
Trockenrückstand	Masse-%	92,7	---	92,6	---	92,8	---
TOC	Masse-% TM	0,21	Z0	0,20	Z0	0,22	Z0
Kohlenwasserstoffe	mg/kg TM	<100	Z0	<100	Z0	<100	Z0
mobiler Anteil bis C22	mg/kg TM	<50	Z0	<50	Z0	<50	Z0
EOX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0	1,03	Z0
Benzo(a)pyren	mg/kg TM	<0,050	Z0	<0,050	Z0	<0,050	Z0
PCB Summe 6 Kongenere	mg/kg TM	n.n.	Z0	n.n.	Z0	n.n.	Z0
Summe LHKW	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Summe BTEX	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Cyanid ges.	mg/kg TM	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Aufschluss mit Königswasser		---	---	---	---	---	---
Arsen	mg/kg TM	9,4	Z0	10	Z0	9,9	Z0
Blei	mg/kg TM	9,6	Z0	8,3	Z0	9,8	Z0
Cadmium	mg/kg TM	0,12	Z0	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Chrom ges.	mg/kg TM	20	Z0	13	Z0	16	Z0
Kupfer	mg/kg TM	13	Z0	9,6	Z0	12	Z0
Nickel	mg/kg TM	11	Z0	8,2	Z0	12	Z0
Quecksilber	mg/kg TM	<0,10	Z0	<0,10	Z0	<0,10	Z0
Thallium	mg/kg TM	<0,30	Z0	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Zink	mg/kg TM	40	Z0	29	Z0	35	Z0
Eluat		---	---	---	---	---	---
pH-Wert		7,9	Z0	7,8	Z0	7,6	Z0
Leitfähigkeit	µS/cm	58	Z0	69	Z0	49	Z0
Chlorid	mg/L	<0,60	Z0	<0,60	Z0	<0,60	Z0
Sulfat	mg/L	4,0	Z0	6,5	Z0	4,7	Z0
Cyanid ges.	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Phenolindex	µg/L	<5,0	Z0	<5,0	Z0	<5,0	Z0
Arsen	µg/L	1,7	Z0	3,0	Z0	1,8	Z0
Blei	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0	1,1	Z0
Cadmium	µg/L	<0,30	Z0	<0,30	Z0	<0,30	Z0
Chrom ges.	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0	1,0	Z0
Kupfer	µg/L	1,5	Z0	2,2	Z0	1,3	Z0
Nickel	µg/L	<1,0	Z0	<1,0	Z0	<1,0	Z0
Quecksilber	µg/L	<0,20	Z0	<0,20	Z0	<0,20	Z0
Zink	µg/L	<10	Z0	<10	Z0	<10	Z0

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

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

Prüfbericht-Nr.: 2022P44512 / 1
DD, Meixstraße 4, Stadtteilfeuerwache
Angewandte Verfahren und Bestimmungsgrenzen (BG)

Parameter	BG	Einheit	Methode
Trockenrückstand	0,40	Masse-%	DIN ISO 11465: 1996-12 ^a 4
TOC	0,050	Masse-% TM	DIN EN 13137: 2001-12 (als Einfachbest.) ^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
EOX	1,0	mg/kg TM	DIN 38414-17: 2017-01 ^a 5
Summe PAK (EPA)		mg/kg TM	berechnet 5
Benzo(a)pyren	0,050	mg/kg TM	DIN ISO 18287: 2006-05 ^a 5
PCB Summe 6 Kongenere		mg/kg TM	DIN EN 15308: 2016-12 ^a 5
Summe LHKW	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Summe BTEX	1,0	mg/kg TM	DIN EN ISO 22155: 2016-07 ^a 5
Cyanid ges.	1,0	mg/kg TM	DIN ISO 17380: 2013-10 ^a 5
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	0,10	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Thallium	0,30	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Zink	1,0	mg/kg TM	DIN EN 16171: 2017-01 ^a 5
Eluat			DIN EN 12457-4: 2003-01 ^a 4
pH-Wert			DIN EN ISO 10523: 2012-04 ^a 4
Leitfähigkeit	20	µS/cm	DIN EN 27888: 1993-11 ^a 4
Chlorid	0,60	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Sulfat	0,50	mg/L	DIN EN ISO 10304-1: 2009-07 ^a 5
Cyanid ges.	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14403-2 (D3): 2012-10 ^a 5
Phenolindex	5,0	µg/L	DIN EN ISO 14402: 1999-12 ^a 5
Arsen	0,50	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Blei	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Cadmium	0,30	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Chrom ges.	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Kupfer	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Nickel	1,0	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Quecksilber	0,20	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5
Zink	10	µg/L	DIN EN ISO 17294-2: 2017-01 ^a 5

Die mit ^a gekennzeichneten Verfahren sind akkreditierte Verfahren. Die Bestimmungsgrenzen (BG) können matrixbedingt variieren.
 Untersuchungslabor: 4GBA Freiburg 5GBA Pinneberg

Gutachten

zur Radonbelastung in der Bodenluft

Baufeld – Stadtteilfeuerwache, Dresden – Schönfeld
Meixstr. 4 in 01328 Dresden



Bericht-Nr. 20221101

Bauvorhaben: Neubau Stadtteilfeuerwache Dresden-Schönfeld
Meixstr. 4
01328 Dresden

Auftraggeber: Büro für Geotechnik
Ivanics & Neumann PartGmbH
Tannenstr. 2
01099 Dresden

Dieses Gutachten umfasst 16 Seiten zzgl. Anlagen

Gliederung

1. Auftrag	3
2. Unterlagen	3
2.1. Unterlagen des Auftraggebers.....	3
2.2. Gesetzliche Vorschriften / Richtlinien / Veröffentlichungen.....	3
3. Grundlagen zum Thema Radon	4
3.1. Was ist Radon?.....	4
3.2. Wirkung von Radon auf den Menschen	4
3.3. Geologische und bauliche Einflüsse auf die Radonkonzentration in Gebäuden.....	5
3.4. Radonraumluftkonzentration – Grenzwerte / Richtwerte	6
4. Lage und Zustand der Untersuchungsfläche	8
5. Messungen	9
5.1. Durchführung der Messung.....	10
5.2. Meteorologische Randbedingungen	11
5.3. Messergebnisse	12
5.4. Bewertung der Messergebnisse	13
5.5. Empfohlene Schutzmaßnahmen.....	14
6. Abschließende Stellungnahme	15

Anlage 1	-	Messprotokoll zum Messpunkt 1
Anlage 2	-	Messprotokoll zum Messpunkt 2
Anlage 3	-	Messprotokoll zum Messpunkt 3
Anlage 4	-	Messprotokoll zum Messpunkt 4
Anlage 5	-	Messprotokoll zum Messpunkt 5
Anlage 6	-	Messprotokoll zum Messpunkt 6
Anlage 7	-	Messprotokoll zum Messpunkt 7

1. Auftrag

Der Auftraggeber beauftragte die AP Bau GmbH mit E-Mail vom 11.10.2022 mit der Untersuchung der Radonaktivitätskonzentration in der Bodenluft des Baugrundes auf dem Baufeld der Stadtteilfeuerwache Dresden-Schönfeld auf der Meixstr. 4 in 01328 Dresden-Schönfeld. Die Radonaktivitätskonzentration im Boden sollte untersucht werden um festzustellen ob und in welchem Umfang Maßnahmen zum Schutz vor Radon für die Errichtung des Neubaus zu empfehlen sind.

2. Unterlagen

2.1. Unterlagen des Auftraggebers

Folgende Unterlagen wurden vom Auftraggeber zur Verfügung gestellt und für dieses Gutachten zu Grunde gelegt:

- Lage- und Aufschlussplan mit den Ansatzpunkten der Kleinrammbohrungen KRB 1 bis KRB 14 und den Sickertests SIT1 bis SIT3, M 1:500, Datum 20.10.2022, Büro für Geotechnik Ivanics & Neumann PartGmbH

2.2. Gesetzliche Vorschriften / Richtlinien / Veröffentlichungen

Folgende Unterlagen wurden für dieses Gutachten zu Grunde gelegt:

- Gesetz zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung vom 27. Juni 2017
- Radonhandbuch – Deutschland, Bundesamt für Strahlenschutz, 2019
- Radonmaßnahmenplan zur nachhaltigen Verringerung der Exposition gegenüber Radon des Bundesministeriums für Umwelt, Naturschutz und nukleare Sicherheit, März 2019

- Gesetz zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzgesetz - StrlSchG), 25.2.2021
- Verordnung zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung (Strahlenschutzverordnung - StrlSchV), 20.11.2020

3. Grundlagen zum Thema Radon

3.1. Was ist Radon?

Radon (RN-222) ist ein natürlich vorkommendes, radioaktives Edelgas. Es ist sehr flüchtig, geruchs- und geschmacklos sowie visuell nicht wahrnehmbar.

Radon kommt überall in der Umwelt vor. Es entsteht im Boden als eine Folge des radioaktiven Zerfalls des natürlich vorkommenden, radioaktiven Schwermetalls Uran und Thorium, das auf der ganzen Welt im Erdreich vorhanden ist. Radon (RN-222) zerfällt mit einer Halbwertszeit von 3,8 Tagen und sendet dabei Alpha-Strahlung aus. Die radioaktiven Zerfallsprodukte des gasförmigen Radons (RN-222) sind allesamt Feststoffe wie Polonium, Blei und Wismut.

Das gasförmige Radon gelangt über Diffusion, Konvektion und Exhalation in die Atmosphäre.

Daneben können sich die radioaktiven, festen Zerfallsprodukte in der Luft an feinste Teilchen (Aerosole) anlagern und so in der Luft transportiert werden.

Die Radonkonzentration in der Luft wird in der Einheit Becquerel pro Kubikmeter [Bq/m³] gemessen. Becquerel ist eine Einheit für die Aktivität eines radioaktiven Stoffes. Ein Becquerel entspricht einem Atomkernzerfall pro Sekunde.

3.2. Wirkung von Radon auf den Menschen

Der Einfluss radioaktiver Strahlung aus radonbelasteter Luft gilt neben dem Rauchen als häufigste Ursache für Lungenkrebs. Jährlich sind in Deutschland ca. 2000 Lungenkrebstote auf Radon als Ursache zurück zu führen. Radon ist von allen bekannten Innenraumschadstoffen nachweislich am gesundheitsgefährdendsten.

Radon sowie dessen radioaktive und an Aerosole gelagerte Folgeprodukte gelangen über die Atemwege in die Lunge und senden dort im weiteren Zerfall Alpha-Strahlung aus. Diese Strahlung kann die Zellen der Lunge nachhaltig schädigen. Diese Schäden können die Entstehung von Krebserkrankungen begünstigen.

Sind Menschen längerfristig bzw. dauerhaft erhöhten Radonkonzentrationen ausgesetzt, erhöht sich das Risiko einer Erkrankung an Lungenkrebs um ca. 10 % mit einem jeweiligen Anstieg der Radonkonzentration in der Raumluft um 100 Bq/m³. Bei einer Belastung der radonhaltigen Raumluft von 800 Bq/m³ verdoppelt sich das Lungenkrebsrisiko bereits.

3.3. Geologische und bauliche Einflüsse auf die Radonkonzentration in Gebäuden

Die Radonkonzentration in der Raumluft von Gebäuden sowie in der Bodenluft unterliegt sehr starken jahreszeitlichen und witterungsbedingten Schwankungen.

In Gebäuden sind diese Schwankungen der Radonkonzentration sehr stark durch das Nutzungsverhalten bedingt. Ausschlaggebend für den Aufstieg der radonhaltigen Bodenluft sind Temperatur- sowie Luftdruckunterschiede zwischen dem Erdreich und der Atmosphäre bzw. dem Erdreich und dem Gebäude.

Beispielsweise kommt es im Winter durch das Heizverhalten zu thermisch bedingten Luftdruckunterschieden innerhalb von Gebäuden. Durch den sog. Kamineffekt gelangt warme Luft aus den unteren Etagen in die oberen Etagen. Dabei entsteht in den unteren Etagen ein Unterdruck wodurch verstärkt radonbelastete Bodenluft durch erdberührende Bauteile angesaugt wird.

Außerhalb von Gebäuden wird radonbelastete Bodenluft sofort durch die Atmosphärenluft auf sehr niedrige Konzentrationen verdünnt. Innerhalb von Gebäuden können in Abhängigkeit der Baugrundbeschaffenheit, der Dichtheit der Gebäudehülle zum einen gegenüber dem Erdreich und zum anderen gegenüber der Atmosphäre im Zusammenhang mit dem Nutzerverhalten erhebliche Radonkonzentrationen auftreten.

Zusammenfassend hängt die Radonkonzentration in Gebäuden von folgenden Faktoren ab:

Bauliche Beschaffenheit des Gebäudes:

- Dichtigkeit des Gebäudes gegen Eintritt radonhaltiger Bodenluft durch die erdberührenden Bauteile (Bodenplatte / Wände). Der Eintritt kann beispielweise erfolgen durch Risse, Wanddurchführungen von Medien (Konvektion) sowie durch Baustoffe aufgrund deren Porosität (Diffusion).
- Luftdichtigkeit der Fenster und Türen
- Vertikale Wegsamkeiten innerhalb des Gebäudes (z.B. über Treppenhäuser, Schächte etc.) welche den sog. Kamineffekt begünstigen
- Verwendung von Baustoffen die selbst Radon freisetzen (Exhalation)

Geologische Eigenschaften des Baugrunds

- Radium- / Urangehalt der Gesteine im Baugrund die im Zuge des Zerfalls Radon freisetzen
- Schichtlagen und Schichtenfolge, Wegsamkeiten, Klüfte, Porosität im Untergrund
- Bindigkeit des Bodens

Benutzerverhalten

- Lüftungsverhalten
- Heizverhalten
- Nutzergewohnheiten (z.B. Schließen von Innentüren)

3.4. Radonraumluftkonzentration – Grenzwerte / Richtwerte

Der Schutz vor Radon in Gebäuden ist im „Gesetz zur Neuordnung des Rechts zum Schutz vor der schädlichen Wirkung ionisierender Strahlung“ vom 27. Juni 2017 geregelt. Dieses enthält in Teil 4, Kapitel 2 „Schutz vor Radon“ u. a. Regelungen zum Schutz vor Radon in Aufenthaltsräumen und an Arbeitsplätzen in Innenräumen.

Aufenthaltsräume sind – entsprechend der Definition in diesem Gesetz – Innenräume, die nicht nur zum vorübergehenden Aufenthalt von Einzelpersonen aus der Bevölkerung bestimmt sind. Sie können sich sowohl in einem Wohngebäude als auch z. B. in einem Kindergarten, einer Schule oder in einem Krankenhaus befinden.

Als Arbeitsplätze sind alle Orte definiert, an denen sich eine Arbeitskraft während ihrer Berufsausübung regelmäßig oder wiederholt aufhält.

Der Referenzwert für die über das Jahr gemittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration in der Luft in Aufenthaltsräumen (§ 124) und an Arbeitsplätzen (§ 126) beträgt 300 Becquerel je Kubikmeter [Bq/m³].

Entsprechend § 125 des o. g. Gesetzes ist die Bevölkerung über die Exposition durch Radon und die damit verbundenen Gesundheitsrisiken sowie über die Wichtigkeit von Messungen und die Möglichkeiten zur Verringerung vorhandener Radon-222-Aktivitätskonzentrationen zu unterrichten.

Auch ist in § 123 geregelt, dass neue Gebäude radonsicher zu errichten sind. Dazu wird noch eine konkretisierende Verordnung geschaffen.

Des Weiteren sind die Radon-222-Aktivitätskonzentrationen an Arbeitsplätzen im Keller und im Erdgeschoss von Gebäuden, die sich in ausgewiesenen Gebieten mit erhöhtem Radonvorkommen befinden, verpflichtend zu bestimmen. Sofern erhöhte Radonkonzentrationen vorgefunden werden, sind diese mit geeigneten Maßnahmen zu reduzieren. Grundlage für diese gesetzlichen Regelungen ist die Richtlinie 2013/59/Euratom.

Die Notwendigkeit für die Festlegung von verpflichtenden Regelungen zum Radonschutz in dieser Richtlinie ergab sich aus dem wissenschaftlichen Erkenntnisstand zu den durch Radon bedingten gesundheitlichen Risiken.

4. Lage und Zustand der Untersuchungsfläche

Das zu untersuchende Baufeld befindet auf einem alten, stillgelegten Betriebsgeländes mit kleineren Lagerhallen auf der Meixstr. 4 im Stadtteil Schönfeld der Landeshauptstadt Dresden östlich des Stadtzentrums. Das Objekt auf der Hochebene oberhalb des Elbtals auf rechter Elbseite (siehe Abb. 1). Im Zuge des Bauvorhabens sollen die Lagerhallen sowie die versiegelten Flächen abgebrochen und dafür ein Neubau für die Stadtteilfeuerwache errichtet werden.

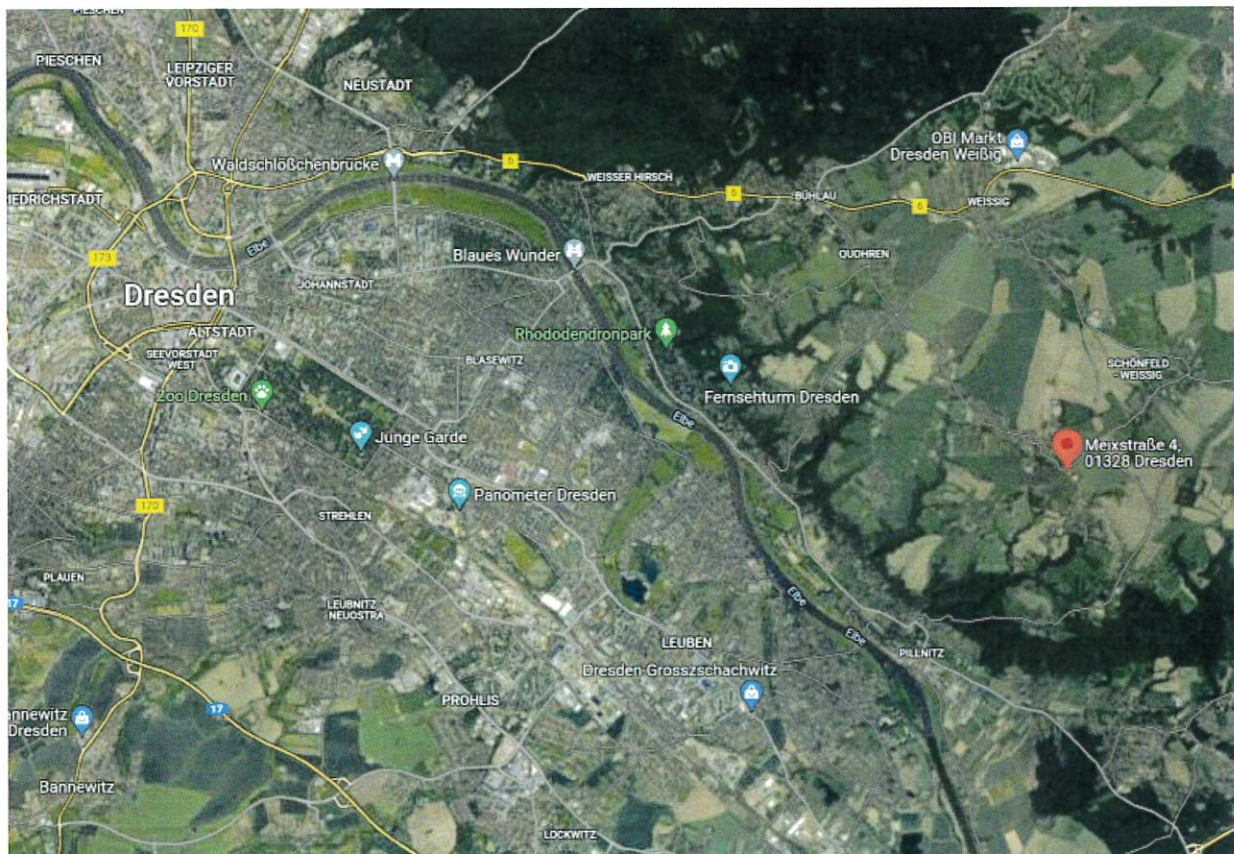


Abbildung 1, Lage des Objektes im Stadtgebiet

5.1. Durchführung der Messung

Die Messung erfolgte am 03.11.2022 zwischen 10:53 – 13:44 Uhr. Die Messung erfolgte mit dem Messgerät RTM 1688-2 des Herstellers SARAD. Dabei wurde über eine Bodenlanze in ca. 1,10 m Tiefe die Bodenluft entnommen (siehe Abb. 3-9). Die Messdauer erfolgte so lange bis sich ein Schwellenwert der Radonaktivitätskonzentration einstellte woraufhin in Bezug dessen die Folgewerte nicht weiter anstiegen. Gemessen wurde mit einem Messintervall von jeweils 5 Minuten.



Abbildung 3, Messung am MP 1



Abbildung 4, Messung am MP 2



Abbildung 5, Messung am MP 3



Abbildung 6, Messung am MP 4



Abbildung 7, Messung am MP 5



Abbildung 8, Messung am MP 6



Abbildung 9, Messung am MP 7

5.2. Meteorologische Randbedingungen

Folgende meteorologische Parameter lagen während der Messung vor:

Wetter: sonnig, leicht bewölkt, mäßiger Wind

Außentemperatur: ca. 9,0 °C – 12,0 °C

rel. Luftfeuchtigkeit: ca. 62 %

Luftdruck: 982 – 984 mbar

5.3. Messergebnisse

Die an den Messpunkten ermittelte Radon-222-Aktivitätskonzentration ist in den Messprotokollen als Anlage 1 – 7 detailliert dargestellt. Die Aktivitätskonzentration wird in Becquerel (ein Zerfall/Sekunde) angegeben.

MP 1:

Über die Messdauer von 35 min wurden 7 Messwerte ermittelt. Der Mittelwert der gemessenen Radon-222-Aktivitätskonzentration liegt am MP 1 bei **3.978 Bq/m³ ± 3,3 % (1sigma)**. Berücksichtigt man an diesem Messpunkt die anfängliche Einstellung der Radonkonzentration im Messgerät so liegt der Mittelwert der gemessenen Radon-222-Aktivitätskonzentration am MP 1 bei ca. **4.400 Bq/m³**.

MP 2:

Über die Messdauer von 45 min wurden 9 Messwerte ermittelt. Der Mittelwert der gemessenen Radon-222-Aktivitätskonzentration liegt am MP 2 bei **16.983 Bq/m³ ± 1,5 % (1sigma)**. Berücksichtigt man an diesem Messpunkt die anfängliche Einstellung der Radonkonzentration im Messgerät so liegt der Mittelwert der gemessenen Radon-222-Aktivitätskonzentration am MP 1 bei ca. **20.000 Bq/m³**.

MP 3:

Über die Messdauer von 45 min wurden 9 Messwerte ermittelt. Der Mittelwert der gemessenen Radon-222-Aktivitätskonzentration liegt am MP 3 bei **9.247 Bq/m³ ± 1,9 % (1sigma)**.

MP 4:

Über die Messdauer von 40 min wurden 8 Messwerte ermittelt. Der Mittelwert der gemessenen Radon-222-Aktivitätskonzentration liegt am MP 4 bei **19.216 Bq/m³ ± 1,4 % (1sigma)**.

MP 5:

Über die Messdauer von 40 min wurden 8 Messwerte ermittelt. Der Mittelwert der gemessenen Radon-222-Aktivitätskonzentration liegt am MP 5 bei **8.729 Bq/m³ ± 2,0 % (1sigma)**.

MP 6:

Über die Messdauer von 50 min wurden 10 Messwerte ermittelt. Der Mittelwert der gemessenen Radon-222-Aktivitätskonzentration liegt am MP 6 bei **21.598 Bq/m³ ± 1,2 % (1sigma)**.

MP 7:

Über die Messdauer von 30 min wurden 6 Messwerte ermittelt. Der Mittelwert der gemessenen Radon-222-Aktivitätskonzentration liegt am MP 7 bei **8.360 Bq/m³ ± 2,4 % (1sigma)**.

5.4. Bewertung der Messergebnisse

Das Bundesamt für Strahlenschutz (BfS) sowie das Bundesministerium für Umwelt, Naturschutz und Reaktorsicherheit (BMU) empfehlen in einem Handbuch aus dem Jahr 2001 die Bewertung der anstehenden Bodengaskonzentration auf Grundlage einer Einteilung in sog. Radonvorsorgegebietsklassen (RVK). Die Einteilung der Radonvorsorgegebiete erfolgt dabei in Abhängigkeit der vorliegenden Bodengaskonzentration in 4 Klassen mit entsprechend abgestuften Maßnahme-Empfehlungen zur Radonvorsorge (siehe Tabelle 1).

Klassifizierung der Radonvorsorgegebiete	Radonaktivitätskonzentration (kBq/m ³ = Kilo-Bequerel/m ³)
Radonvorsorgeklasse 0 (RVK 0)	<20 kBq/m ³ (<20.000 Bq/m ³)
Radonvorsorgeklasse I (RVK I)	> 20 – 40 kBq/m ³
Radonvorsorgeklasse II (RVK II)	> 40 – 100 kBq/m ³
Radonvorsorgeklasse III (RVK III)	> 100 kBq/m ³

Tabelle 1, Klassifizierung der Radonvorsorgegebiete nach BMU und BfS

Vom Auftraggeber wurde für den Baugrund ein kf-Wert von $1,0 \times 10^{-5}$ m/s für den Baugrund angegeben. Dieser angegebene Wert entspricht einer mittleren durchlässigen Eigenschaft des Baugrundes. Entsprechend einer Empfehlung des BfS ist für Böden mit hoher Gaspermeabilität in einem vereinfachten Ansatz eine generelle Erhöhung der Radonvorsorgegebietsklassen (RVK) um eine Stufe anzusetzen. Dies ist hier aufgrund der mittleren Durchlässigkeit des Baugrunds nicht erforderlich. Anhand des Messwertes am Messpunkt MP 6 und unter Berücksichtigung der Gaspermeabilität des Baugrundes kann das Grundstück mit Durchschnittswerten der Radonkonzentration in der Bodenluft von $> 20.000 - 40.000$ kBq/m³ in die **Radonvorsorgeklasse RVK 1** eingeteilt werden.

5.5. Empfohlene Schutzmaßnahmen

Die Einordnung in die Radonvorsorgeklasse RVK I erfordert nach Empfehlung des BfS und BMU folgende Radonschutzmaßnahmen:

- Konstruktiv bewehrte, durchgehende Bodenplatte aus Beton (Dicke: ≥ 15 cm).
- Abdichtung von Böden und Wänden im erdberührten Bereich gegen von außen angreifende Bodenfeuchte in Anlehnung an DIN 18195 mit Materialien, die auch zur Radonabwehr geeignet sind.
- Abdichtung von Zu- und Ableitungen im erdberührten Bereich mit radondichten Materialien, bzw. Verwendung gasdichter Komponenten für Durchführungen.
- Zuführung der Verbrennungsluft für Heizkessel u.ä. von außen.
- Eine weitergehende in das Bauvorhaben einfach zu integrierende Maßnahme wäre die Verlegung von Drainagerohren in der Frostsicht / Sauberkeitssicht unter der neuen Halle mit direkter Zuführung der Rohre an die Atmosphäre. Diese Maßnahme ist problemlos umsetzbar sofern die neue Halle nicht unterkellert ist.

- Hinterfüllung vor erdberührten Außenwänden mit nicht-bindigen Materialien und Gewährleistung, dass die Hinterfüllung einen Anschluss an die kapillARBrechende Schicht unter der Bodenplatte besitzt, um eine Entlüftung der letzteren zu gewährleisten. An den erdberührten Wänden kann diese Funktion auch eine vliesbeschichtete Noppenfolie übernehmen
- Es ist zu beachten, dass in den Räumen mit technischer Gebäudeausrüstung (z.B. Lüftungszentrale usw.) kein Unterdruck erzeugt wird, sodass radonhaltige Bodenluft angesaugt wird.

6. Abschließende Stellungnahme

Da die Radonkonzentration in der anstehenden Bodenluft keinen konstanten Wert erreicht sondern neben den geologischen Faktoren auch von meteorologischen und jahreszeitlichen Einflüssen abhängig ist, können vereinzelte Abweichungen der Radonkonzentrationen in höherem Umfang in der Bodenluft nicht ausgeschlossen werden. Die o.g. baulichen Maßnahmen stellen lediglich Empfehlungen zur Prävention gegen Radoneintritt dar um den Referenzwert von 300 Bq/m³ im Jahresmittel möglichst einhalten zu können.

Eine fachgerechte Ausführung der baulichen Maßnahmen zum Radonschutz ist fundamental für eine dauerhaft geringe Radonkonzentration im Gebäude. Für die Beurteilung, Bauüberwachung und Abnahme der Ausführungsarbeiten zum Radonschutz wird die Hinzuziehung einer sachkundigen Person empfohlen.

Die Bewertungen aus diesem Gutachten basieren auf einer eigens durchgeführten punktuellen Messung im Zusammenhang mit der Angabe zu Bodenkennwerten des Auftraggebers für deren Richtigkeit keine Gewährleistung übernommen werden kann. Sollten durch bauvorbereitende Aushubarbeiten andere als die aus dem geotechnischem Gutachten beschriebenen Bodenverhältnisse angetroffen werden infolgedessen sich u.a. die

Permeabilitätswerte ändern, wird dringend empfohlen den Radongutachter hinzuzuziehen, um die Eignung der hier vorgeschlagenen Schutzmaßnahmen in diesem Bereich zu überprüfen.

Aufgrund von oftmals unvorhergesehenen Änderungen der Planung oder Ausführung während der Bauphase wird nach Fertigstellung des Gebäudes eine Messung der Radonkonzentration in der Raumluft empfohlen. Mit dieser Messung soll die Wirksamkeit der zur Ausführung gekommenen Radonschutzmaßnahmen belegt werden beziehungsweise soll diese aufzeigen ob ggf. zusätzliche Präventionsmaßnahmen notwendig sind.

Dieses Gutachten über die Bewertung der Radonkonzentration in der Bodenluft wurde speziell für das Baufeld der neuen Stadtteilfeuerwache Dresden-Schönfeld auf der Meixstr. 4 in 01328 Dresden erstellt und ist nicht für andere, ähnliche Baufelder / Objekte anzuwenden.

  **AP Bau GmbH**
Loschwitzer Str. 19 - 01309 Dresden
Telefon +49 (351) 216 542-0
Telefax +49 (351) 216 542-101

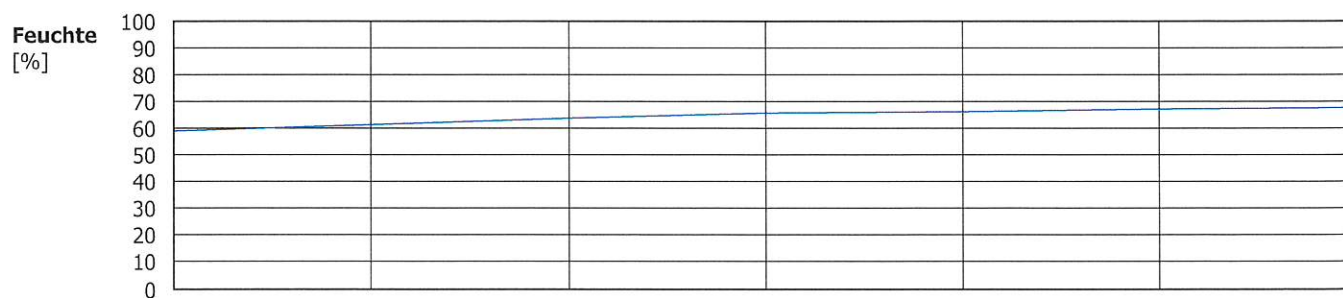
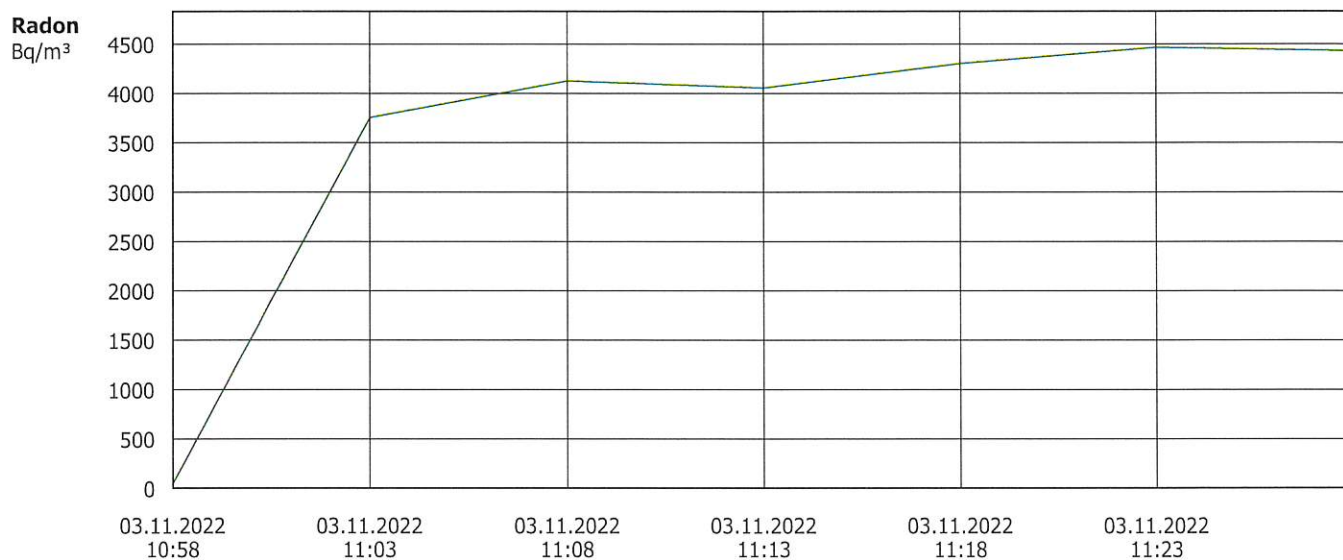
Dipl.-Ing. (FH) Alexander Maas, M.Eng.

Zertifizierte Radonfachperson

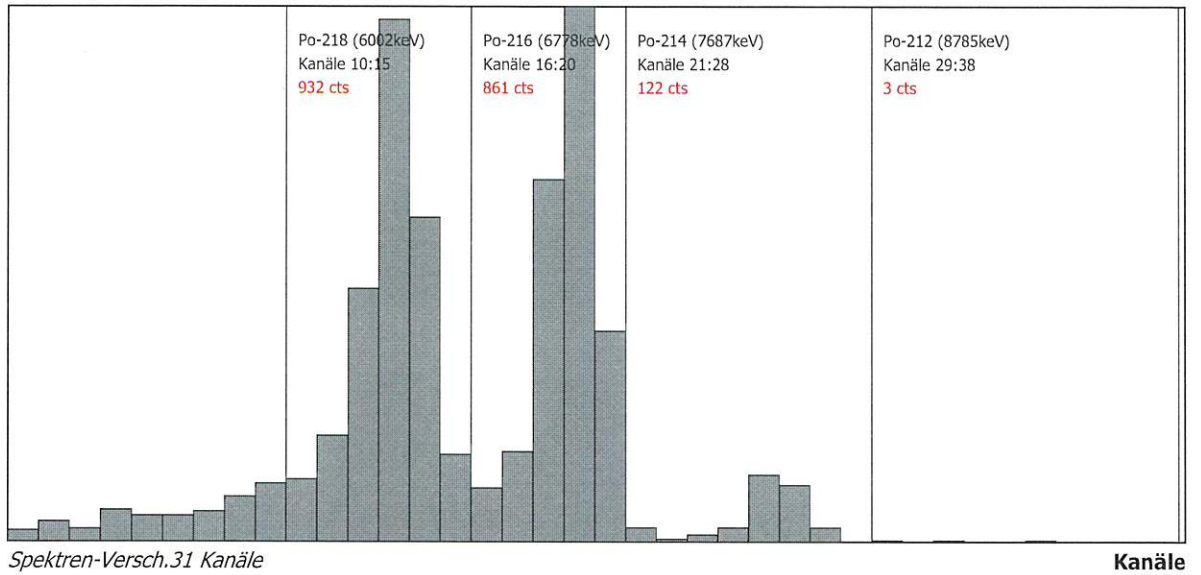
Dresden, den 07.11.2022

KOMMENTAR

Dresden, Meixstr. 4, Bodengasmessung, MP 1



Impulse



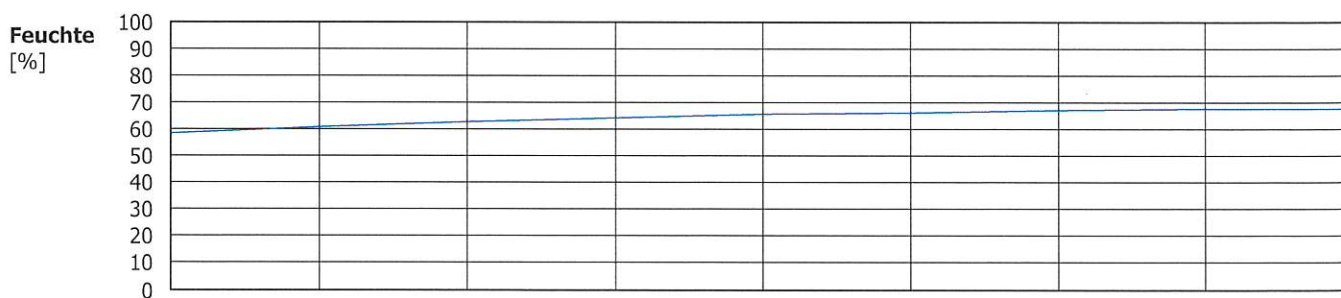
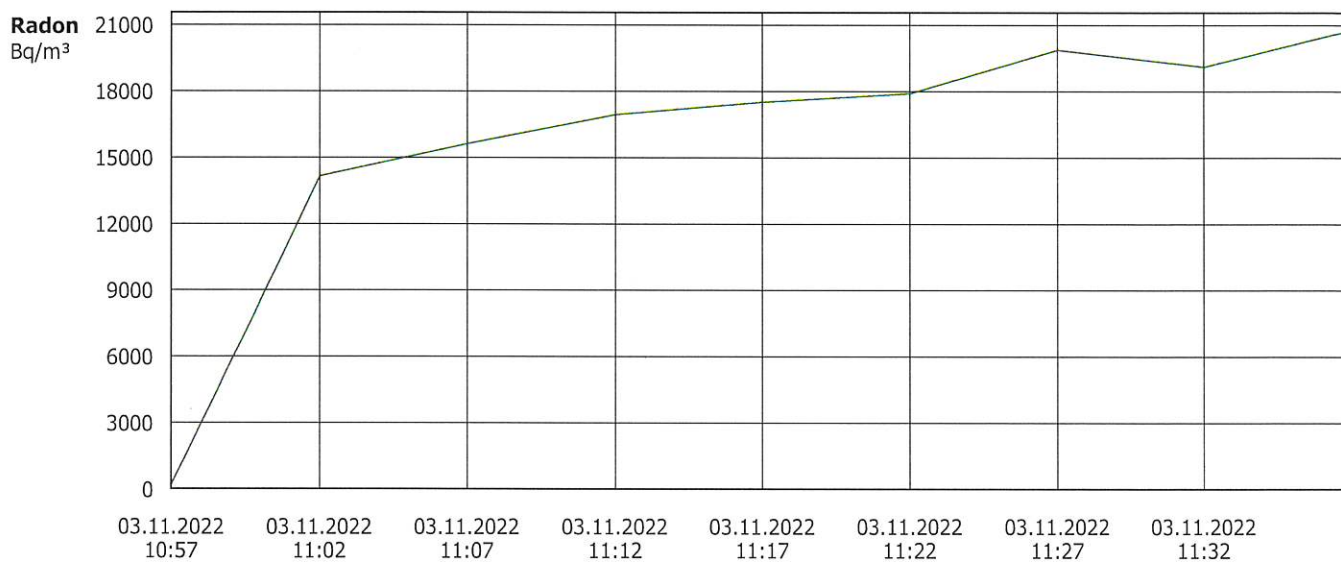
ERGEBNISSE

Gerät: RTM1688-2 SN: 367
Datensätze: 7
Messdauer: 03.11.2022 10:53 - 03.11.2022 11:28
Expositionszeit: 0,6 Std.

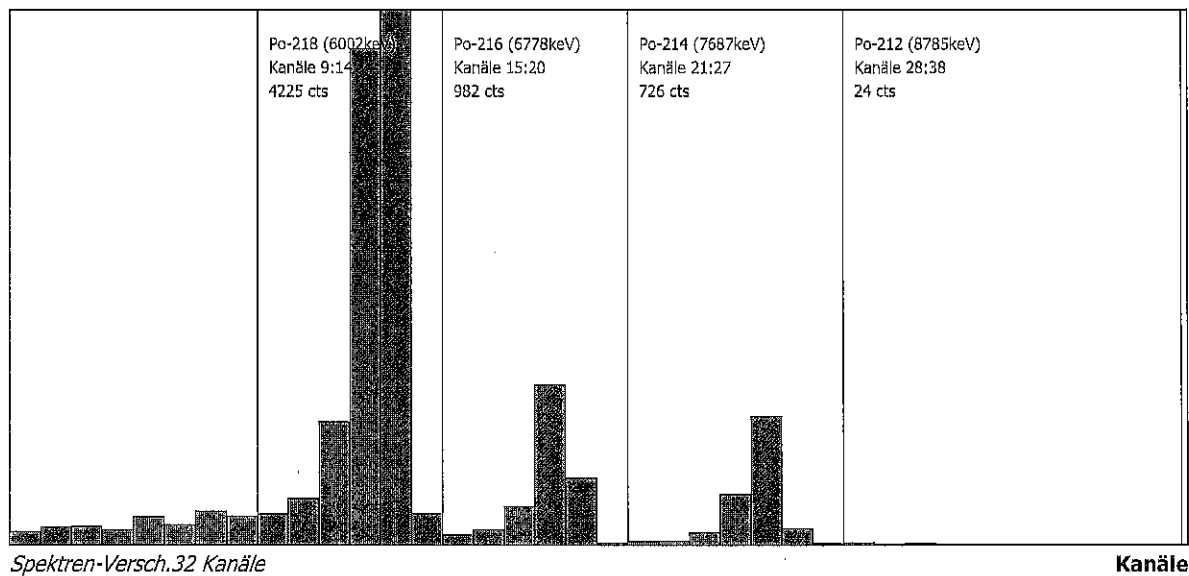
Mittelwert: 3978 Bq/m³ ±3,3%
Exposition: 2320 Bqh/m³
Maximum: 4456 Bq/m³
Minimum: 55 Bq/m³

KOMMENTAR

Dresden, Meixstr. 4, Bodengasmessung, MP 2



Impulse



ERGEBNISSE

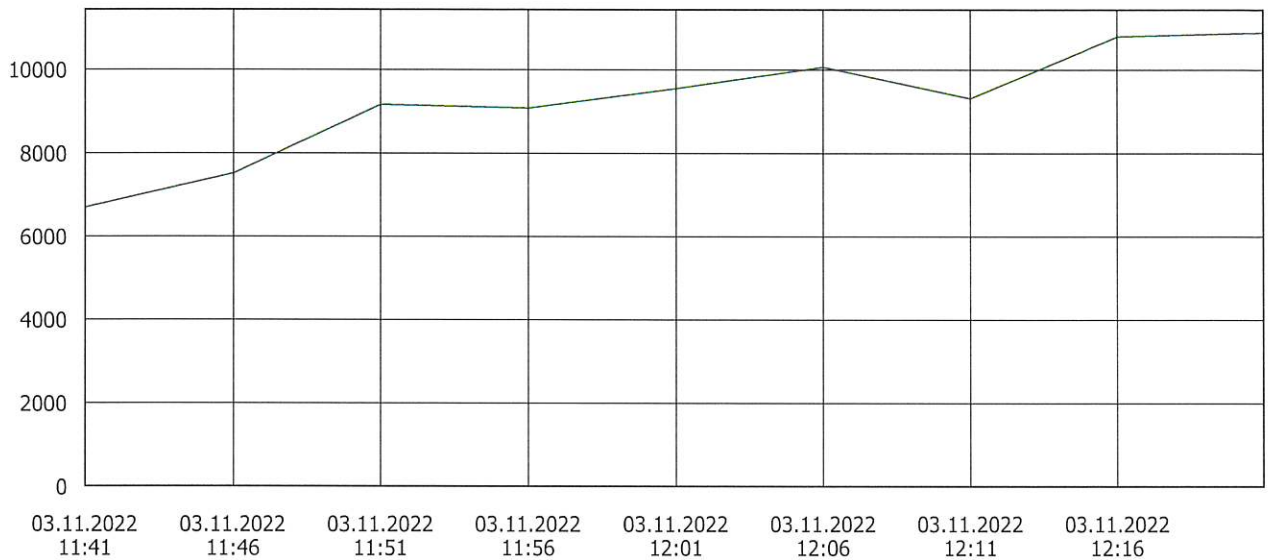
Gerät: RTM1688-2 SN: 405
Datensätze: 9
Messdauer: 03.11.2022 10:52 - 03.11.2022 11:37
Expositionszeit: 0,8 Std.

Mittelwert: 16983 Bq/m³ ±1,5%
Exposition: 12738 Bqh/m³
Maximum: 20749 Bq/m³
Minimum: 186 Bq/m³

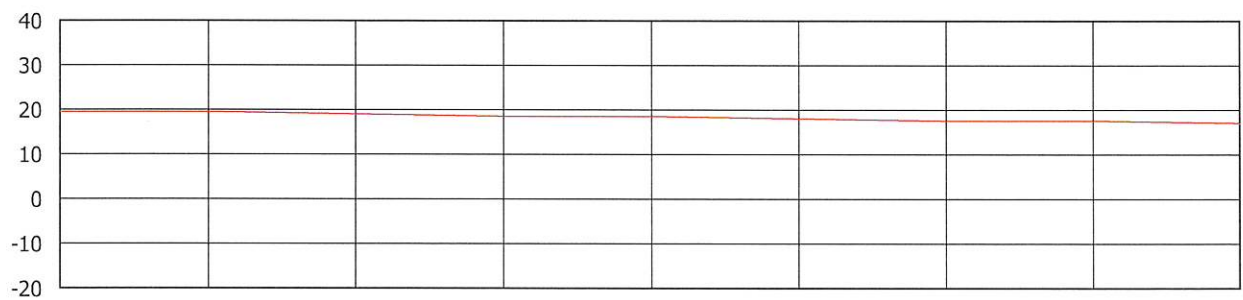
KOMMENTAR

Dresden, Meixstr. 4, Bodengasmessung, MP 3

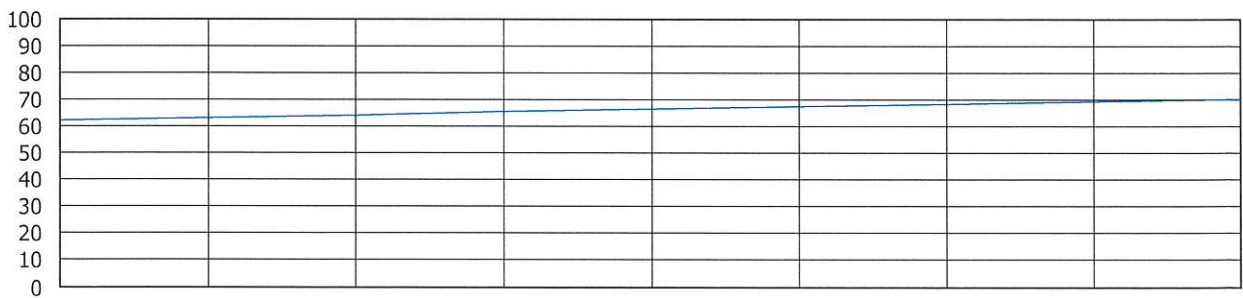
Radon
Bq/m³



Temp.
[°C]



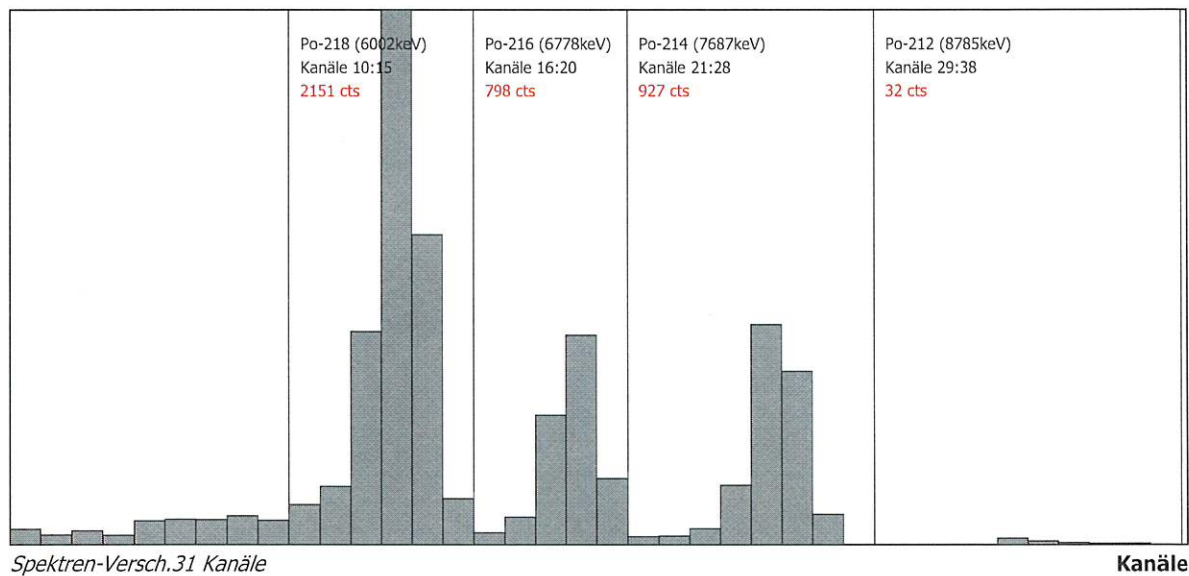
Feuchte
[%]



Druck
[mbar]



Impulse

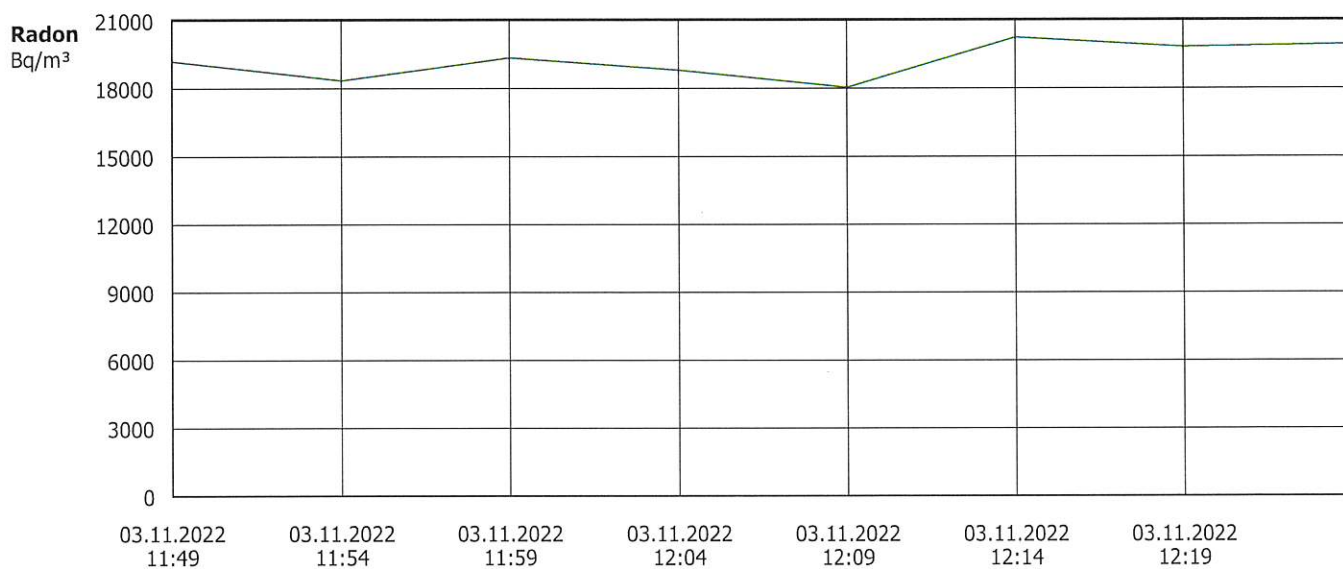


ERGEBNISSE

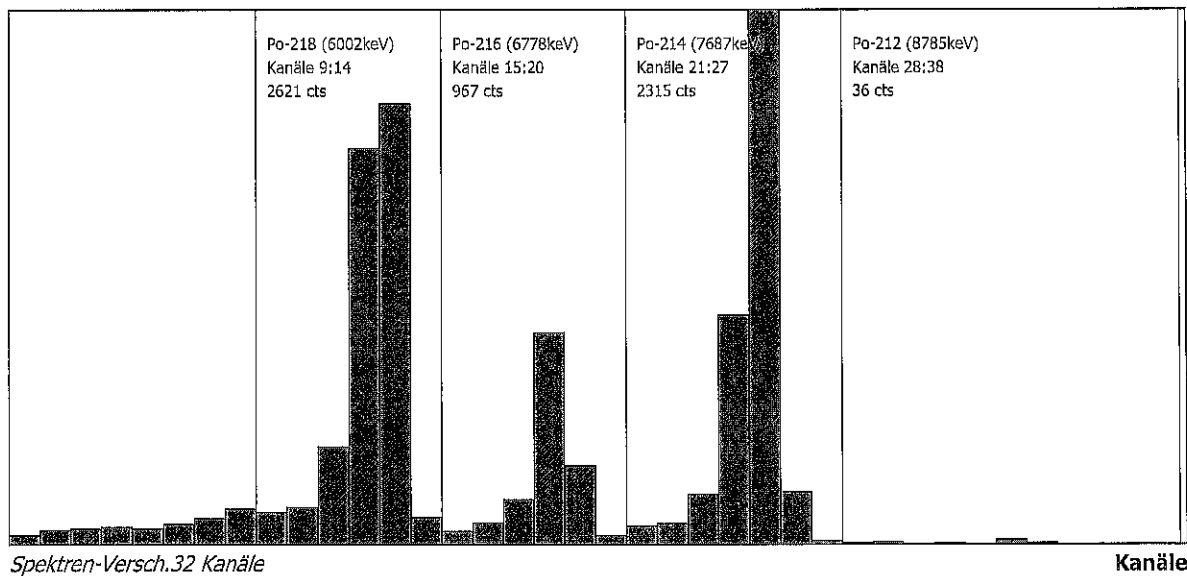
Gerät:	RTM1688-2 SN: 367	Mittelwert:	9247 Bq/m ³ ±1,9%
Datensätze:	9	Exposition:	6935 Bqh/m ³
Messdauer:	03.11.2022 11:36 - 03.11.2022 12:21	Maximum:	10906 Bq/m ³
Expositionszeit:	0,8 Std.	Minimum:	6711 Bq/m ³

KOMMENTAR

Dresden, Meixstr. 4, Bodengasmessung, MP 4



Impulse



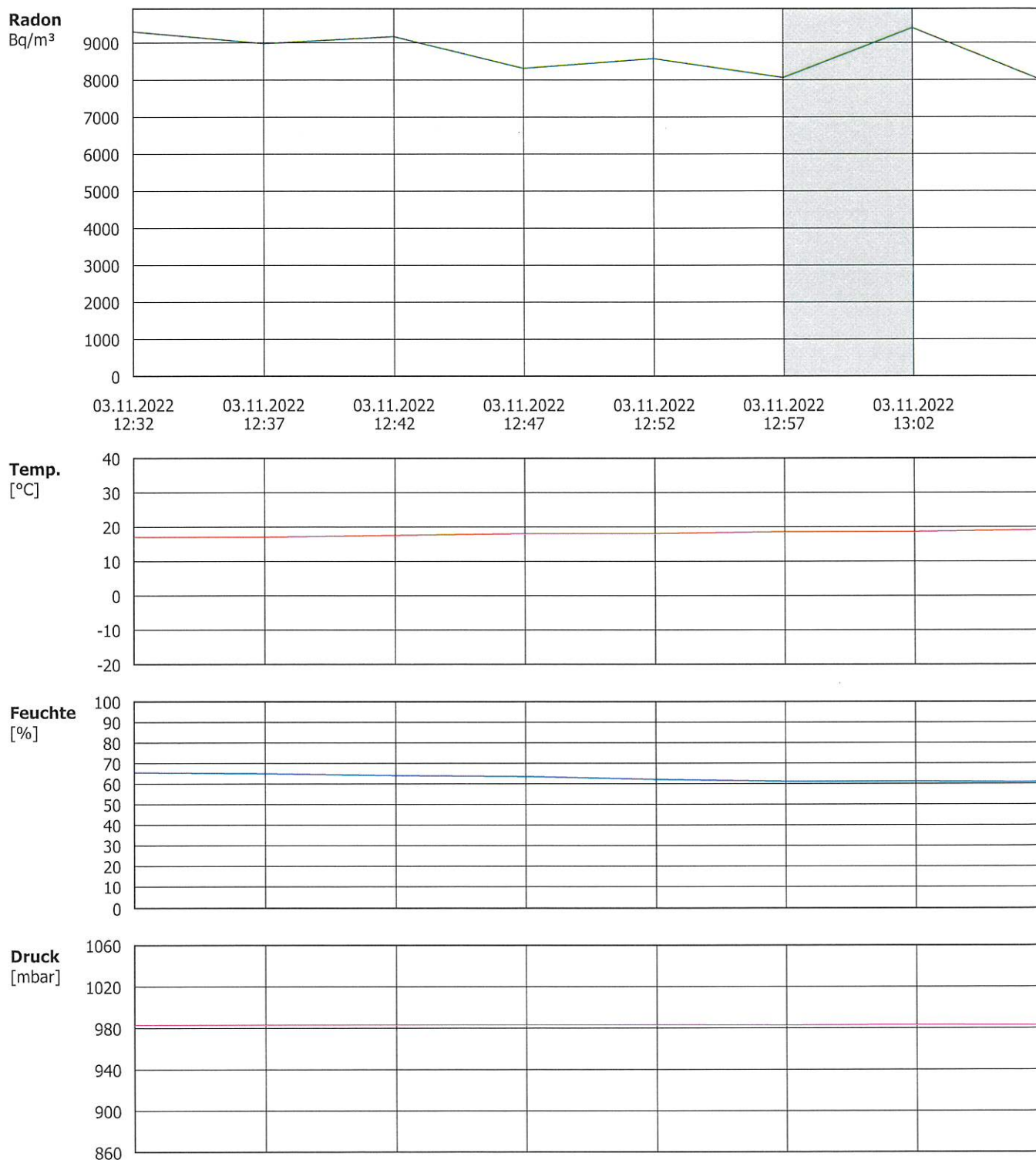
ERGEBNISSE

Gerät: RTM1688-2 SN: 405
 Datensätze: 8
 Messdauer: 03.11.2022 11:44 - 03.11.2022 12:24
 Expositionszeit: 0,7 Std.

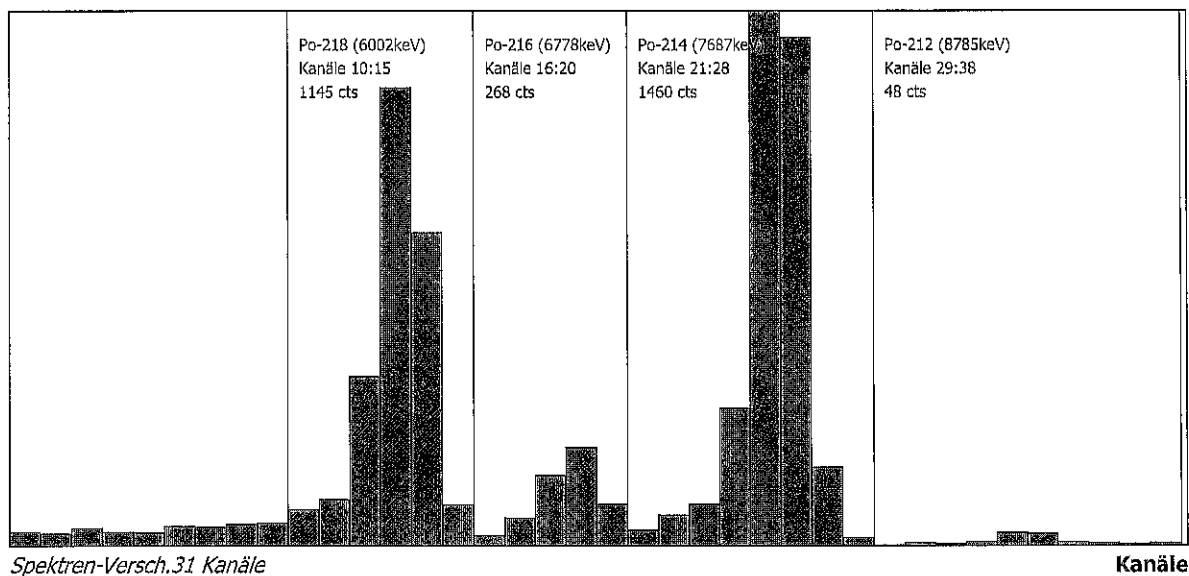
Mittelwert: 19216 Bq/m³ ±1,4%
 Exposition: 12811 Bqh/m³
 Maximum: 20240 Bq/m³
 Minimum: 18043 Bq/m³

KOMMENTAR

Dresden, Meixstr. 4, Bodengasmessung, MP 5



Impulse



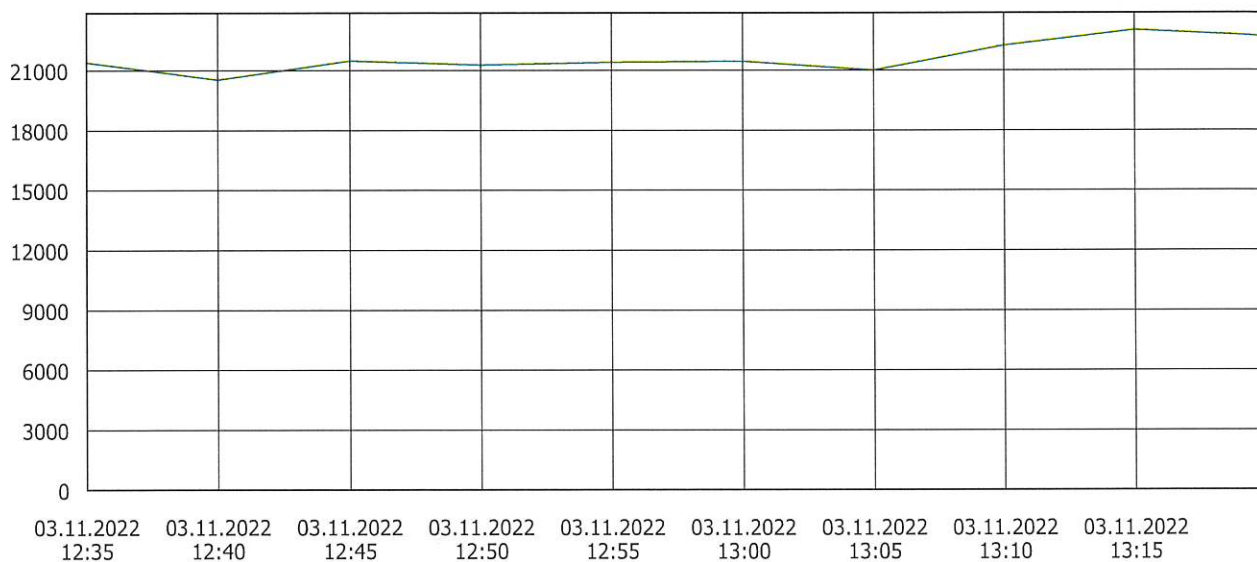
ERGEBNISSE

Gerät:	RTM1688-2 SN: 367	Mittelwert:	8729 Bq/m ³ ±2,0%
Datensätze:	8	Exposition:	5819 Bqh/m ³
Messdauer:	03.11.2022 12:27 - 03.11.2022 13:07	Maximum:	9408 Bq/m ³
Expositionszeit:	0,7 Std.	Minimum:	7989 Bq/m ³

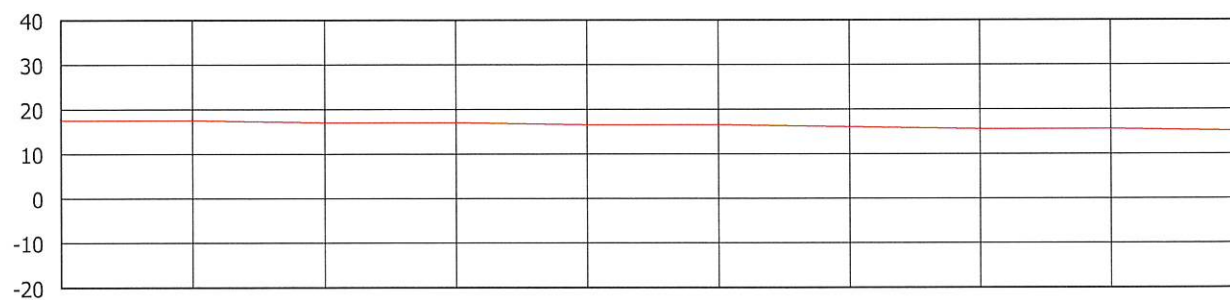
KOMMENTAR

Dresden, Meixstr. 4, Bodengasmessung, MP 6

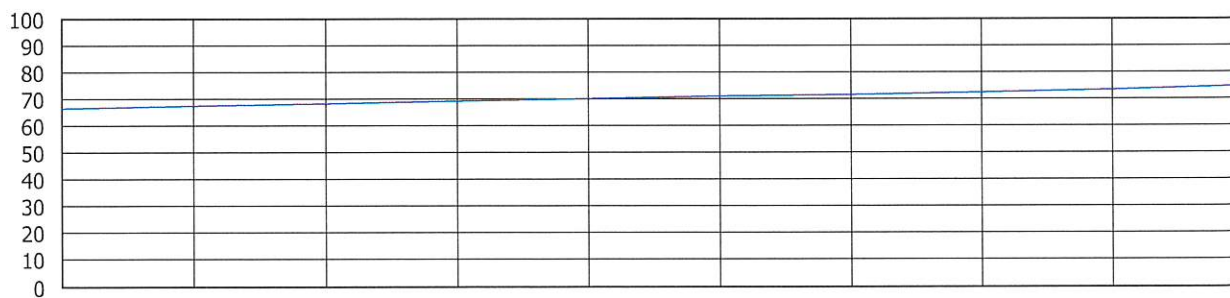
Radon
Bq/m³



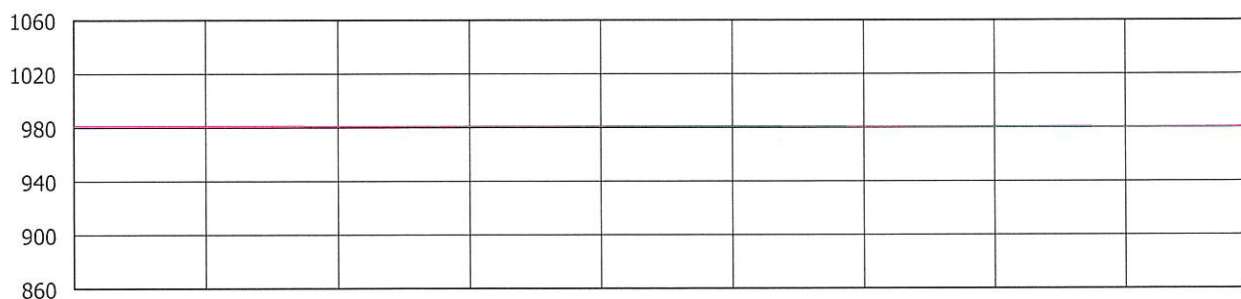
Temp.
[°C]



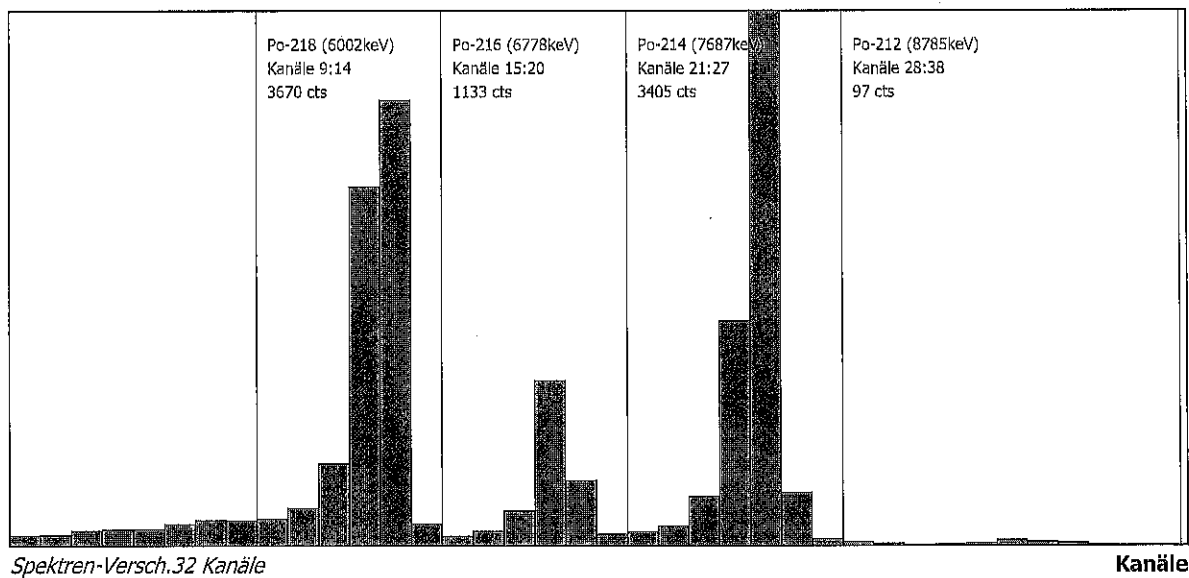
Feuchte
[%]



Druck
[mbar]



Impulse

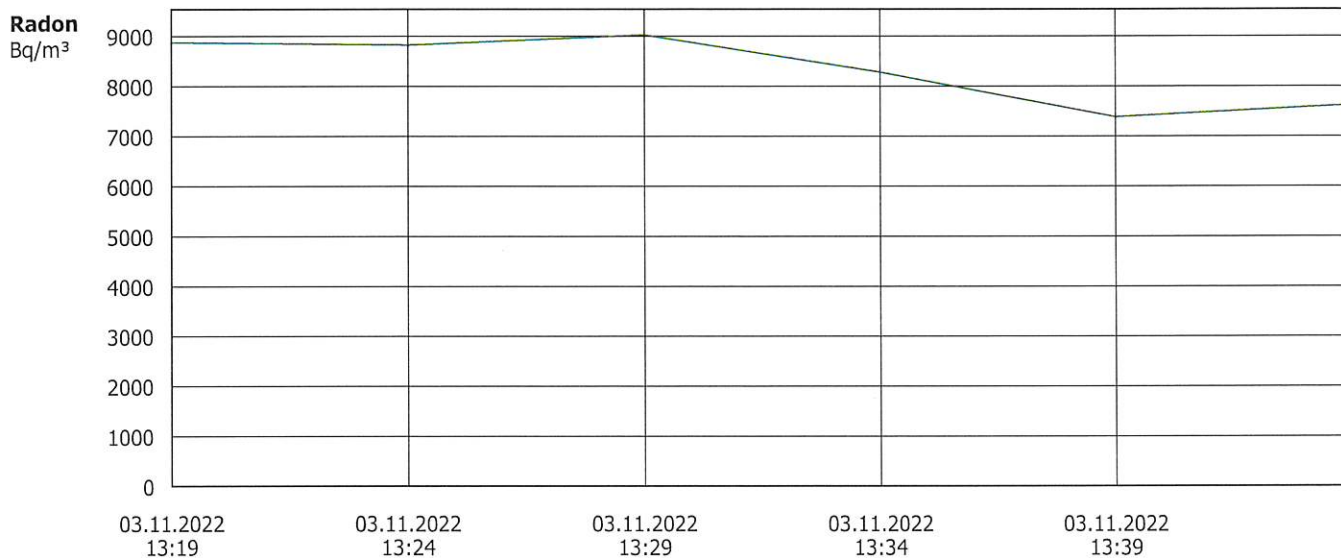


ERGEBNISSE

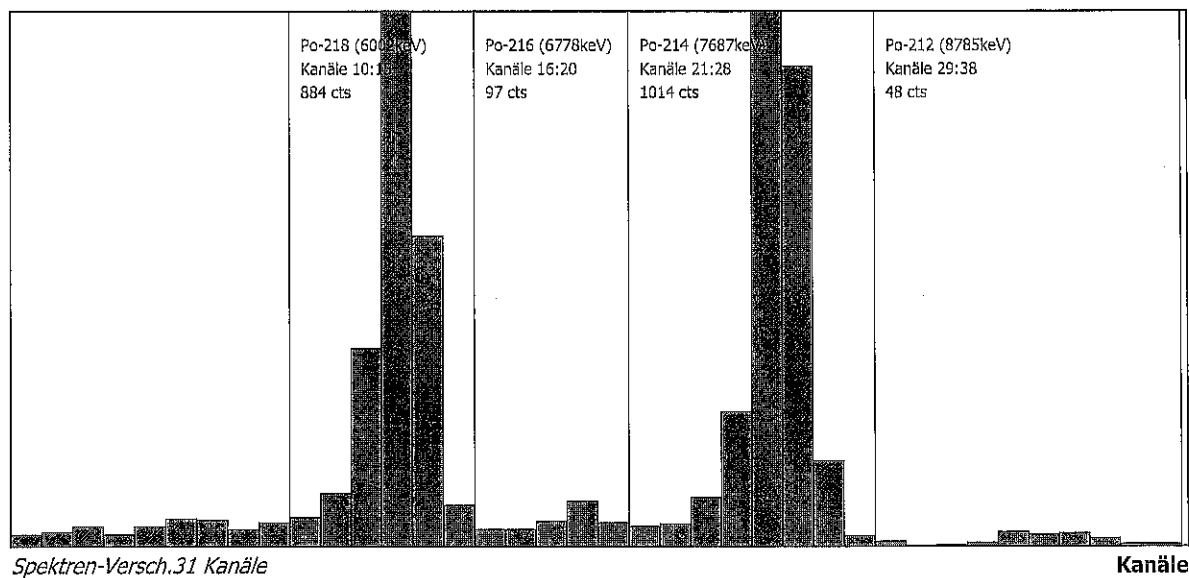
Gerät:	RTM1688-2 SN: 405	Mittelwert:	21598 Bq/m ³ ±1,2%
Datensätze:	10	Exposition:	17998 Bqh/m ³
Messdauer:	03.11.2022 12:30 - 03.11.2022 13:20	Maximum:	22953 Bq/m ³
Expositionszeit:	0,8 Std.	Minimum:	20483 Bq/m ³

KOMMENTAR

Dresden, Meixstr. 4, Bodengasmessung, MP 7



Impulse



ERGEBNISSE

Gerät:	RTM1688-2 SN: 367	Mittelwert:	8360 Bq/m³ ±2,4%
Datensätze:	6	Exposition:	4180 Bqh/m³
Messdauer:	03.11.2022 13:14 - 03.11.2022 13:44	Maximum:	9051 Bq/m³
Expositionszeit:	0,5 Std.	Minimum:	7405 Bq/m³