



Geotechnischer Bericht
Erkundung des Baugrundes
Sanierung/Erweiterung Feuerwehr-
gerätehaus in 09526 Heidersdorf

René Fleischer

Geologisches  Ingenieurbüro

Auftraggeber:
Gemeinde Heidersdorf



Baugrund

Umwelt

Lagerstätten

Bergbau

Vermessung

Radon



René Fleischer

Geologisches Ingenieurbüro



Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Hohlraum-TV Vermessung Radon Orts- und Personendosimetrie

Erkundung des Baugrundes Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf

Bauvorhaben: Errichtung eines Anbaues an das bestehende
Feuerwehrgerätehaus mit Sozialtrakt und
Fahrzeughalle

Örtlichkeit: Gemeinde Heidersdorf;
Dorfstraße 55
Flurstück Nr. 39/2, Gemarkung Heidersdorf

Auftraggeber: Gemeinde Heidersdorf
Olbernhauer Straße 3
09526 Heidersdorf
Tel.: 037361 / 45212 Bürgermeister Herr Börner
Handy: 0175 9341499
eMail: bm@andreas-boerner.com

Auftragnehmer: Geologisches Ingenieurbüro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz/OT Frohnau
Tel.: 03733/179842
Fax: 03733/429102

Untersuchungszeitraum: Mai-Juli 2024

Frohnau, den 01.07.2024

geprüft: R. Fleischer
Dipl.-Geologe

bearbeitet: A. Schmeling
Dipl.-Ing. Geotechnik

Inhalt

1	Aufgabenstellung	3
2	Verwendete Unterlagen	3
3	Angaben zur Geländesituation und zum Bauvorhaben	5
4	Regionalgeologische Situation und Hydrogeologie	6
5	Untersuchung des Baugrundes	7
5.1	Aufschluss des Baugrundes/Untersuchungsumfang	7
5.2	Baugrundsichtung	10
5.3	Eigenschaften der Baugrundsichten	13
5.4	Homogenbereiche	13
5.5	Gründung Feuerwehrgerätehaus Bestand	14
6	Grund- und Schichtwasserverhältnisse	14
7	Sonstige Einwirkungen	15
8	Umweltanalytische Untersuchungen	15
8.1	Deklarationsanalysen nach EBV	16
8.2	Deklarationsanalysen nach LAGA TR Boden	17
8.3	Untersuchung der Asphaltdecken und Bewertung nach RuVA-StB 01	17
8.4	Zuordnung nach Abfallverzeichnisverordnung AVV	18
9	Baugrundeignung	18
9.1	Bebaubarkeit/Tragfähigkeit	18
9.2	Lösbarkeit/Bohrbarkeit	19
9.3	Standfestigkeit	20
9.4	Verwendbarkeit des Aushubes	20
10	Lösungsvorschläge	22
10.1	Bauwerkseinordnung	22
10.2	Gründungsmethode	23
10.3	Bauwerksschutz	24
10.4	Wasserhaltung	24
10.5	Baugrubenschutz	25
10.6	Planumschutz	26
11	Bodenmechanische Kennwerte	26
12	Schlussfolgerungen/Empfehlungen/Hinweise	28

1 Aufgabenstellung

Durch die Gemeindeverwaltung Heidersdorf ist die Errichtung eines Anbaues an das bestehende Feuerwehrgerätehaus vorgesehen.

In diesem Zusammenhang macht sich die Umverlegung des verrohrten Dorfbaches erforderlich, welcher das künftige Baufeld quert.

Im Rahmen der diesbezüglichen Objekt- und Tragwerksplanung werden detaillierte Baugrundkenntnisse erforderlich. Für die Planung des Anbaues an den Bestand ist das Ingenieurbüro IBB Kai Endtmann, Olbernhau, verantwortlich. Die Planung der Gewässerumverlegung wird durch das Ingenieurbüro Ökoplan Steven Dummis, Annaberg-Buchholz, realisiert.

Die Aufgabenstellung zur Erkundung der Baugrundverhältnisse und deren Bewertung in Bezug auf die zu planenden Baumaßnahmen sowie die umwelt- und abfalltechnische Bewertung der potentiellen Ausbaustoffe beinhalten folgende Schwerpunkte:

- Niederbringen von 5 Rammkernbohrungen (RKB) bis in unnachgiebigen Baugrund, davon 3 RKB in der Trasse der geplanten Gewässerumverlegung sowie 2 RKB am Standort des geplanten Anbaues
- Anlegen eines Baggerschurfes zur Erkundung der Gründung Bestandsgebäude (*Aufbau und Beschaffenheit Gründungskörper, Gründungstiefe, Gründungshorizont*)
- Klassifikation der angetroffenen Baugrundsichten
- Ableiten von bodenmechanischen Kennwerten
- Ausweisen von Homogenbereichen nach VOB 2019
- Bewerten der Baugrundsichten hinsichtlich Bebaubarkeit, Tragfähigkeit, Lösbarkeit, Standfestigkeit, Wiedereinbau aus bodenmechanischer Sicht
- Unterbreiten von Lösungsvorschlägen zu Bauwerkseinordnung, Gründungsmethode und zum Baugruben-, Bauwerk- und Planumschutz
- Angaben zu Grund- und Schichtwasserverhältnissen sowie zur Wasserhaltung
- Entnehmen von horizontgebundenen Einzelproben
- Durchführen von Schadstoffanalysen an Bodenproben nach LAGA TR Boden bei unspezifischem Verdacht bzw. nach EBV und an Asphaltproben nach RuVA-StB 01
- Bestimmen der Betonaggressivität des Grundwassers nach DIN 4030-1

Die Gemeindeverwaltung Heidersdorf beauftragte das Geologische Ingenieurbüro René Fleischer, Frohnau, mit den erforderlichen Erkundungsleistungen.

2 Verwendete Unterlagen

[1] Geologische Specialkarte des Königreichs Sachsen
Blatt 5346, Section Olbernhau-Purschenstein, M 1:25 000
inkl. Textteil

[U2] TOP 50, Amtliche Topographische Karten Sachsen, M 1:50000, digital

[U3] Unterlagen des AG/des Planers, Abstimmung mit dem AG/dem Planer:

[U3a] Auftrag vom 18.04.2024

[U3b] Lage- und Höhenplan: Entwurfsvermessung, Geo-Mess-Marienberg GmbH;
Stand 02/2024 – 11765_Heidersdorf_Feuerwehr_.dwg; eMail vom 20.02.2024

- [U3c] Lageplan mit Planung und Vorgabe Bohransatzpunkte: Genehmigungsplanung, Ingenieurbüro IBB Kai Endtmann, Olbernhau; Stand 13.09.2023 – G-15 Lageplan mit Pflanzungen Großbäume.pdf; eMail vom 16.04.2024
- [U3d] telefonische Angaben zum geplanten Bauvorhaben am 17.06.2024 durch den Planer, Herr Dummis
- [U3e] telefonische Abstimmungen am 22. und 23.05.2023 mit den Planern, Herr Dummis und Herr Lein (IB Ökoplan), zum Erkundungsumfang
- [U3f] telefonische Abstimmung am 29.05.2024 mit dem Planer, Herr Endtmann, zum Umfang der Laboruntersuchungen
- [U3g] Bergbehördliche Mitteilung Nr. 2024/0352, Sächsisches Oberbergamt, 27.02.2024; eMail Herr Dummis vom 16.04.2024

- [U4] H. Türke: Statik im Erdbau

- [U5] DIN-Taschenbuch 36, Erd- und Grundbau

- [U6] DIN-Taschenbuch 113, Erkundung und Untersuchung des Baugrundes

- [U7] LAGA-Richtlinie „Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen Teil II: Technische Regeln für die Verwertung von Bodenmaterial“ (LAGA TR Boden), Stand 05.11.2004

- [U8] Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau – RuVA-StB 01

- [U9] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung - DepV) 27.04.2009/überarbeitete Fassung Stand 30.06.2020

- [U10] Verordnung über Anforderungen an den Einbau von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken“ (Ersatzbaustoffverordnung - EBV), Stand 09.07.2021

- [U11] Abfallverzeichnisverordnung 2020 (AVV), Stand 26.09.2022

- [U12] Ergebnisse der Felderkundung

- [U13] Ergebnisse der chemischen Analytik, EUROFINS Umwelt Ost GmbH, Niederlassung Freiberg, Prüfberichte Nr. AR-24-FR-030645-01 vom 13.06.2024, AR-24-FR-033311-01 und AR-24-FR-033332-01 vom 26.06.2024 sowie AR-24-FR-034363-01 und AR-24-FR-034364-01 vom 01.07.2024

- [U14] Sächsisches Oberbergamt - Gebiete mit unterirdischen Hohlräumen; <https://www.oba.sachsen.de/hohlraumkarte-4918.html>

- [U15] Baumann, Kuschka, Seifert: Lagerstätten des Erzgebirges, Enke-Verlag, 2000

- [U16] ZTVE-StB 17

- [U17] DIN 18 300 (Boden- und Felsklassen), VOB 2012

- [U18] DIN 18 301 (Bohrklassen), VOB 2012

[U19] VOB 2019

3 Angaben zur Geländesituation und zum Bauvorhaben

Geländemorphologie:

Die regionale Geländemorphologie ist geprägt durch das tief eingeschnittene Haupttal der im betreffenden Abschnitt in südwestliche Richtung entwässernden Flöha. Ausgehend vom Flöhatalboden steigt das Gelände nach SO und nach NW steil aus dem Tal heraus auf die flankierenden Höhenrücken.

In diesen befinden sich die Quellgebiete/Quellmulden der untergeordneten, die flankierenden Hänge des Haupttales entwässernden Bachläufe [U1], [U2]. So hat sich z. B. der Mortelbach in die NW-Flanke des Flöhatales eingeschnitten und bildet hier ein nahezu N-S streichendes Seitental. Ca. 1 km oberstrom dessen Mündung in die Flöha mündet aus NW der Heidersdorfer Bach in den Mortelbach ein. Dabei überwindet der Heidersdorfer Bach von seinem Quellgebiet auf knapp 640 m NHN2016 bis zur Mündung in den Mortelbach (520 m NHN2016) auf einer Länge von 2,2 km einen Höhenunterschied von 120 m.

Das entsprechend tief in die westliche Mortelbachtalflanke eingeschnittene Nebental des Heidersdorfer Baches bildet das prägende morphologische Element am Erkundungsstandort. Ausgehend von der Achse des Heidersdorfer Baches steigt das Gelände mäßig nach SW bis auf 640 m NHN2016 und nach NO bis auf 620 m NHN2016.

Der Erkundungsstandort befindet sich innerhalb dieses Nebentales ca. 1,4 km NW' und ca. 70 m über der Mündung des Heidersdorfer Baches in den Mortelbach.

Er ordnet sich im Zentrum der Gemeinde Heidersdorf auf dem Flurstück Nr. 39/2 der Gemarkung Heidersdorf ein. Laterale Begrenzungen bilden im NW und SO private Wohngrundstücke. NO' verläuft parallel zur Untersuchungsfläche die Dorfstraße und SW', in einem Abstand von ca. 8 m zum bestehenden FW-Gerätehaus, eine mehrere Meter hohe Lockergesteinsböschung.

Die natürliche Geländemorphologie ist durch die Entwicklung der Infrastruktur am Standort gestört. Im Zuge der Bebauung (Errichtung Feuerwehrgerätehaus und Schuppen) wurde das ursprünglich in SO einfallende Gelände terrassiert.

Auf der oberen Terrassenstufe, in einem Niveau um 593 m NHN2016, sind am zukünftigen Standort der Fahrzeughalle und dessen Zufahrt zwei Schuppen angeordnet, die abgebrochen werden sollen.

Der Fußboden des im talseitigen Baubereich gelegenen FW-Gerätehauses ist mehrfach abgetreppt: 593 m NHN2019 (Eingang), 592,2 m NHN2016 und 591,6 m NHN2016 (Garagenzufahrten). Auf der straßenabgewandten Seite des Gebäudes wurde das Gelände bis zum Fuß o. g. Lockergesteinsböschung durch Einschnitt und Massenabtrag in einem Niveau zwischen 592 m NHN2016 (NW) und 591,5 m NHN2016 (SO) reguliert.

Bauvorhaben [3c], [U3d]:

Durch die Gemeinde Heidersdorf ist auf dem Flurstück Nr. 39/2 der Gemarkung Heidersdorf, Dorfstraße 55, die Errichtung eines Anbaues mit Sozialtrakt und Fahrzeughalle an das bestehende Feuerwehrgerätehaus geplant.

Der in der Grundfläche ca. $15 \times 7 \text{ m}^2$ abmessende Sozialtrakt soll mit seiner Längsseite an der Rückseite des Bestandsgebäudes anbinden. Die ca. $13 \times 10 \text{ m}^2$ abmessende Fahrzeughalle schließt nordwestlich an das Sozialgebäude an.

Weitere Angaben zum geplanten Bauvorhaben, wie z. B. Fundamentabmessungen, Lasten o. ä. des geplanten Anbaues liegen dem Gutachter nicht vor.

Im zukünftigen Baufeld des Anbaues, zwischen Bestandsgebäude und Böschung, verläuft derzeit der verrohrte Dorfbach. Im Zuge der Baufeldfreimachung wird eine Umverlegung des Dorfbaches erforderlich. Dessen Neutrassierung ist zwischen Dorfstraße und bestehendem FW-Gerätehaus vorgesehen. Der Bach quert somit die geplante Zufahrt Fahrzeughalle. Oberstrom einschließlich Zufahrt Fahrzeughalle ist diesbezüglich ein Rohrdurchlass DN 800 geplant. Im Abschnitt unterstrom der Zufahrt ist der Bach als offenes Gewässer mit Uferbefestigung aus Steinsatz vorgesehen.

4 Regionalgeologische Situation und Hydrogeologie

Geologie:

Das Erzgebirge, eine geotektonische Struktur im Saxothuringikum der mitteleuropäischen Varisziden, ist ein Teilelement der Fichtelgebirgs-Erzgebirgs-Zone. Das Untersuchungsgebiet liegt an der NW-Abdachung des Erzgebirges und hier speziell in der Flöhazone. Der Hauptkamm verläuft in ca. 12 km südöstlicher Entfernung.

Die Flöhazone ist gekennzeichnet durch hochmetamorphe Ortho-Gesteine, deren Prägung mit der Konzentration von tektonischem Stress zwischen kambrischen Orthogneisdomen (dem Freiburger Block im NO und dem Annaberg-Marienberger Block im SW) in Zusammenhang zu bringen ist. Während der variszischen Orogenese (Kompressions- und Extensionsstadium) kam es zur Stresskonzentration im Zwischenraum der zwei großräumigen Orthogneisdome. In deren Folge entstanden hochmetamorphe bis anatektische Gesteine (Granulitfazies). Die altpaläozoischen Gesteine erfuhren dabei ihre letzte metamorphe Überprägung und erhielten das heute vorhandene Mesogefüge. Tektonische Beanspruchung im Sprödstadium erzeugte in jüngerer Zeit das Kluft- und Störungsinventar.

Das Grundgebirge im Untersuchungsgebiet ist geprägt durch *Rotgneis* [U1]. Er ist der Saydaer Gneiskuppel zugehörig, welche östlich der Flöhazone einen von mehreren großen kuppelartigen Gneiskomplexen (s. o. Orthogneisdome) des Erzgebirges bildet.

Der Gneis besitzt eine deutlich ausgeprägte, zumeist subhorizontale Foliation. Das Streichen der Schieferung passt sich der Struktur der Gneiskuppel an. Das Einfallen der Foliation in den Gneisen östlich der Flöhazone erfolgt in westliche Richtung, das westlich der Flöhazone in östliche. Das Zentrum der Flöhazone ist nördlich von Olbernhau in der Achse des Flöhatales und südlich von Olbernhau im Becken von Olbernhau-Brandau anzunehmen.

In frischem Zustand stellt der Gneis ein kompaktes Gestein dar. Bevorzugte Trennflächen bilden Klüfte und je nach Grad der Verwitterung auch die Schieferungsflächen. Bruchtektonisch angelegte Störungszonen im Gneis bilden bevorzugte Migrationswege innerhalb des Kluftgrundwasserleiters.

Im Übergang zur Lockergesteinsdecke ist das Grundgebirge mehr oder weniger stark zersetzt. Der *Felszersatz* stellt die Verwitterungsdecke des Grundgebirges dar und kann geringmächtig bis z. T. tiefgründig ausgebildet sein.

Die natürliche Lockergesteinsdecke wird aus einer holozänen Verwitterungs- und Soliflukationsdecke (Hanglehm, Hangschutt, Felszersatz) sowie aus fluviatilen Ablagerungen des Heidersdorfer Baches (Bachkiese und –sande, Auelehm) gebildet.

Die Lockergesteinsdecke am Untersuchungsstandort unterliegt, wie die natürliche Oberflächenmorphologie, einer anthropogen bedingten Veränderung. Insbesondere die Lockergesteinsschichten wurden durch die Entwicklung der Infrastruktur am Untersuchungsstandort gestört. Entsprechender Geländeausgleich/Terrassierungen/Auffüllungen dokumentieren das Einwirken des Menschen.

Hydrogeologie:

Die Vorflut für das Untersuchungsgebiet bildet der Heidersdorfer Bach, der in südöstliche Richtung entwässert und nach ca. 1,4 km in den Mortelbach mündet. Dieser entwässert bei Niederseiffenbach (ca. 1 km Entfernung) in die Flöha. Die Flöha stellt ein Gewässer 1. Ordnung im Hauptflussgebiet Freiburger Mulde dar; der Mortelbach und der Heidersdorfer Bach Gewässer 2. Ordnung.

In den fluviatilen Sedimenten des Heidersdorfer Baches strömt das Grundwasser vorherrschend in Richtung des Oberflächenabflusses. In Gewässernähe kommuniziert das Grundwasser meist mit dem Oberflächengewässer. Die grobkörnigen fluviatilen Sedimente sind stark durchlässig. Die fein- bis gemischtkörnigen Ablagerungen (z. B. Auelehm) weisen dagegen geringe Wasserdurchlässigkeit auf und neigen teilweise zur Vernässung.

Grundwasserströme im kristallinen Festgestein sind auf das Kluft- und Störungsinventar beschränkt. Oberhalb der Talsohlen strömt das Grundwasser durch das hydrostatische Gefälle auf den bruchtektonischen Strukturen des Kristallins bis ins Niveau der Talsohle, um dort in Quellen wieder zu Tage zu treten bzw. den Vorfluter zu speisen (Zwischenabfluss). Ein geringer Teil dringt in tiefere Krustenstockwerke vor (Basisabfluss).

Die Bruchstrukturen im Grundgebirge besitzen aufgrund der durch sie hervorgerufenen Geomorphologie (flache Mulden) und der im Übergang zum Lockergestein ausgebildeten Verwitterungstrichter kanalisierende Wirkung für Oberflächen- und hypodermisch abfließende Wässer (das Hauptstreichen der wichtigen übergeordneten Störungen im Erzgebirge, aber auch regionaler Strukturen wird durch örtliche Bachläufe nachgezeichnet). Hang- und Schichtwasser, das in entsprechend durchlässigen Bodenhorizonten - z. B. dem Zersatz des anstehenden Festgesteines – hypodermisch zum Tal hin abfließt, migriert vorzugsweise in diesen Zonen mit hoher Wasserdurchlässigkeit.

5 Untersuchung des Baugrundes

5.1 Aufschluss des Baugrundes/Untersuchungsumfang

Baugrundaufschlüsse:

Mit dem Ziel der Beurteilung des Baugrundes am Standort waren als direktes Aufschlussverfahren 5 Rammkernbohrungen (RKB) vorgesehen und zur Erkundung der Gründungsverhältnisse des Feuerwehrgerätehauses im Bestand ein Baggerschurf (S) (Dimension, Material und Beschaffenheit Gründungskörper, Gründungstiefe, Gründungshorizont).

Am 23.05.2024 kamen RKB1 bis RKB5 und S1 zur Ausführung. Die Lage der Aufschlussansatzpunkte wurde planungsseitig vorgegeben [U3c], [U3e] und geht aus Anlage 2 hervor.

Die Rammkernbohrungen wurden nach Vorgabe mit Aufschlusstiefen zwischen 2,8 m und 5,2 m bis auf die Felslinie niedergebracht.

S1 erreicht mit einer Tiefe von 1,2 m unter GOK den Gründungshorizont des Bestandes (Hangschutt).

Die aufgeschlossenen Lockergesteine wurden nach DIN 4022 angesprochen und im Schichtenverzeichnis dokumentiert. Des Weiteren erfolgte eine Einordnung der Erdstoffe in Bodengruppen entsprechend DIN 18 196. In den Anlagen 3 und 4 sind Schichtenverzeichnisse und Schichtenprofile dargestellt. In Anlage 5 ist der Schurf fotografisch dokumentiert. Des Weiteren sind die Ergebnisse im Baugrundmodell in zwei Längsprofilen und einem Querprofil grafisch dargestellt (Anlage 6).

Probenahme:

Das Analytikprogramm wurde mit dem Planer abgestimmt [U3f].

Aus den Rammkernbohrungen erfolgte die schichtgebundene Entnahme von insgesamt 19 Bodenproben, 2 Asphaltproben und einer Wasserprobe.

Anschließend wurden aus 18 Bodenproben 3 schichtgebundene Mischproben zusammengestellt (ungebundene TS/FSS, Auffüllungen, gewachsener Boden) und zur chemischen Analytik nach EBV Anlage 1, Tabelle 3 Mantelverordnung ins Labor gegeben. Des Weiteren wurde die Einzelprobe BP 3.1, entnommen aus den organoleptisch auffälligen Auffüllungen in RKB3, ins Labor gegeben und gemäß LAGA TR Boden bei unspezifischem Verdacht, Tab. II.1.2-1 analysiert.

Die Untersuchung der Asphaltdecken Dorfstraße/Grundstückszufahrt (chemische Analytik bezüglich teer- und pechtypischer Bestandteile gemäß RuVA) erfolgte an der Mischprobe MP_AP, zusammengestellt aus AP4 und AP5.

Zur Bestimmung der Betonaggressivität nach DIN 4030-1 wurde eine Grundwasserprobe aus RKB1 entnommen (WP1, Entnahmetiefe 4,1 m unter GOK).

Für ggf. nachträglich auszuführende Laboruntersuchungen wird nicht benötigtes Probenmaterial in Form von Beleg- bzw. Rückstellproben für 6 Monate archiviert.

Das detaillierte Untersuchungsprogramm geht aus Tabelle1 hervor.

Proben-Nr.	zusammen-gestellt aus	Auf-schluss	Entnahme-tiefe in m unter GOK	Bodenart/ Probenart	Organoleptik	Labor-untersuchung	An-lage-Nr.
WP1	-	RKB1	4,10	Grundwasser	klar, geruchlos, farblos	Betonaggressivität nach DIN 4030-1	8.1
MP_TS	BP4.1	RKB4	0,02-0,25	Schicht 1 ungebundene TS/FSS	keine Auffälligkeit	Ersatzbaustoff-verordnung Boden/Baggergut BM-0/BM-0* BG-0/BG0*	7.1 8.2
	BP4.2	RKB4	0,25-0,65		keine Auffälligkeit		
	BP5.1	RKB5	0,16-0,70		keine Auffälligkeit		
MP_A	BP1.1	RKB1	0,15-0,35	Schicht 2 Auffüllungen	keine Auffälligkeit	Ersatzbaustoff-verordnung Boden/Baggergut BM-0/BM-0* BG-0/BG0*	7.2 8.3
	BP1.2	RKB1	0,35-2,00		keine Auffälligkeit		
	BP1.3	RKB1	2,00-2,50		keine Auffälligkeit		
	BP4.3	RKB4	0,65-2,50		keine Auffälligkeit		
	BP5.2	RKB5	0,70-1,70		keine Auffälligkeit		
MP_B	BP1.4	RKB1	2,50-4,10	Schicht 4.1 Schwemmlehm	keine Auffälligkeit	Ersatzbaustoff-verordnung Boden/Baggergut BM-0/BM-0* BG-0/BG0*	7.2 8.3
	BP1.5	RKB1	4,10-5,20	Schicht 5 Felszersatz	keine Auffälligkeit		
	BP2.1	RKB2	0,20-0,80	Schicht 3.1 Hanglehm	keine Auffälligkeit		
	BP2.2	RKB2	0,80-2,60	Schicht 3.2 Hangschutt	keine Auffälligkeit		
	BP2.3	RKB3	2,60-4,20	Schicht 5 Felszersatz	keine Auffälligkeit		
	BP3.2	RKB3	1,90-2,80	Schicht 5 Felszersatz	keine Auffälligkeit		
	BP4.4	RKB4	2,50-4,00	Schicht 4.2 Bachkies	keine Auffälligkeit		
	BP4.5	RKB4	4,00-4,50	Schicht 5 Felszersatz	keine Auffälligkeit		
	BP5.3	RKB5	1,70-2,90	Schicht 4.2 Bachkies	keine Auffälligkeit		
	BP5.4	RKB5	2,90-3,40	Schicht 5 Felszersatz	keine Auffälligkeit		
BP3.1	-	RKB3	0,20-1,90	Schicht 2 Auffüllungen	Fremdbestandteile enthalten	LAGA TR Boden bei unspezifischem Verdacht nach Tab. II. 1.2-1	7.3 8.4
MP_AP	AP4	RKB4	0,00-0,02	Schicht 0.2 Auffüllungen	bituminöser Geruch	PAK im Feststoff, Phenolindex im Eluat RuVA-StB 01	8.5
	AP5	RKB5	0,00-0,16		bituminöser Geruch		

Tabelle 1: Probenahme- und Analytikprogramm umwelt-/abfallanalytische Untersuchungen

Einmessen:

Nach dem Abschluss der Erkundungsarbeiten erfolgte das Einmessen der Aufschlussansatzpunkte mit lokalem Lagebezug. Als Höhenbezug mit Referenzhöhe im DHHN2016 diente ein Schachtdeckel 10 m westlich von RKB4. Die Lage der Aufschlusspunkte und des Höhen-Referenzpunktes (HP) ist in Anlage 2 ersichtlich.

Messpunkt	Höhe in m NHN2016
HP	592,68
RKB1	593,93
RKB2	593,65
RKB3	591,45
RKB4	593,03
RKB5	591,24
S1	591,46

Tabelle 2: Nivellement der Ansatzpunkte – Höhe an der Geländeoberkante im amtlichen Höhensystem DHHN2016

5.2 Baugrundsichtung

Belegbare Aussagen zur Beschaffenheit des Baugrundes sind lediglich im unmittelbaren Bereich der einzelnen Aufschlüsse möglich. Dazwischen liegende bzw. entfernte Bereiche werden inter-/extrapoliert und unterliegen ggf. Abweichungen zur nachfolgenden Beschreibung.

Die Baugrundsichtung ist in den Anlagen 3 bis 5 dargestellt. Anhand der Erkundungsergebnisse wurde das Baugrundmodell in den Schnitten 1-1' bis 3-3' erstellt (vgl. Anlage 6).

Schicht 0.1 (RKB1 bis RKB3) – Homogenbereich A

Mutterboden: organogener Boden der Gruppen OH; steife bis halbfeste Konsistenz; BK 1; Schichtmächtigkeit 0,15 m (RKB1) bis 0,2 m (RKB2, RKB3)
(wird nicht explizit erläutert)

Schicht 0.2 (RKB4, RKB5)

Asphalt: BK6; bituminöser Geruch; Schichtdicke Grundstückszufahrt 0,02 m (RKB4) bzw. Dorfstraße 0,16 m (RKB5)
(wird nicht explizit erläutert)

Schicht 1: ungebundene TS/FSS – Homogenbereich B

Grundstückszufahrt (RKB4)

Schotter: gebrochenes Material, entspricht einem grobkörnigen Boden der Gruppe [GX]; dicht gelagert; schwach feucht; scharfkantig; BK 5; Schichtmächtigkeit 0,2 m

Grundstückszufahrt (RKB4)

Erdstoff: grob- bis gemischtkörniger Boden der Gruppen [GW]/[GU]; dicht gelagert; schwach feucht; scharfkantig; BK 3; Schichtmächtigkeit 0,4 m

Dorfstraße (RKB5)

Mineralgemisch: gebrochenes Material, entspricht einem grobkörnigen Boden der Gruppe [GW]; dicht gelagert; schwach feucht; scharfkantig; BK 3; Schichtmächtigkeit 0,5 m

Schicht 2: Auffüllungen – Homogenbereich C

(RKB1, RKB4, RKB5)

natürliches Erdstoffgemisch, ähnlich einem Hangschutt, der Bodengruppe [GW]/[GU]; scharfkantig und schwach kantengerundet; schwach feucht; überwiegend mitteldichte Lagerung (vermutlich im Zuge der Verfüllung Bachbett eingebaut), lokal lockere Lagerung (vgl. RKB1 von 0,15 bis 2,0 m); BK 3; in RKB1 < 10 % Fremdbestandteile enthalten (Keramikbruchstücke); Schichtmächtigkeit: 1,0 m (RKB5) bis 2,15 m (RKB1)

(nur RKB3)

organoleptisch auffälliges Erdstoffgemisch (Schwarzfärbung): gemischtkörniger, humoser Boden der Gruppe [GU]; scharfkantig; schwach feucht, ab OK GW nass; lockere Lagerung; BK 3; > 10% Fremdbestandteile enthalten (Keramik, Blech, Ziegelbruch, Glas, Folie); Schichtmächtigkeit: 1,7 m

Schicht 3: Solifluktsdecke – Homogenbereich D

Schicht 3.1 (nur RKB2) – Homogenbereich D.1

Hanglehm: gemischtkörniger Boden der Gruppe GU*; weiche Konsistenz; BK 4; Schichtmächtigkeit 0,6 m (RKB2)

Schicht 3.2 (RKB2, S1) – Homogenbereich D.2

Hangschutt: gemischtkörniger Boden der Gruppe GU; mitteldicht gelagert; feucht, ab GW-OK nass, scharfkantig und schwach kantengerundet; BK 3; Schichtmächtigkeit 1,8 m (RKB2)

Schicht 4: fluviatile Sedimente des Heidersdorfer Baches – Homogenbereich E

Schicht 4.1 (nur RKB1) – Homogenbereich E.1

Schwemmlehm: gemischtkörniger Boden der Gruppe SU*; BK 4; weichkonsistent; Schichtmächtigkeit 1,6 m (RKB1)

Schicht 4.2 (RKB4, RKB5) – Homogenbereich E.2

Bachkies: grobkörniger Boden der Gruppe GW; mindestens mitteldichte Lagerung; nass; ausgeprägt kantengerundet; BK 3; Schichtmächtigkeit 1,2 m (RKB5) bis 1,5 m (RKB4)

Schicht 5 (RKB1 bis RKB5) – Homogenbereich F

Felsersatz: Verwitterungsdecke des Grundgebirges; Aufhebung der inneren Festigkeit/Kornbindung des Festgesteines; zu einem sandigen-schluffigen Kies bzw. kiesig-schluffigen Sand auflösendes Mineralgefüge, es resultiert ein grob- bis gemischtkörniger Boden der Gruppen GW/GU/SW/SU; dicht gelagert; schwach feucht, scharfkantig, stückig, glimmerig; BK 3; Schichtmächtigkeit 0,5 m (RKB4, RKB5) bis 1,6 m (RKB2)

Zusammenfassung:

(vgl. Anlage 6)

Den Oberbau der Dorfstraße bilden 16 cm Asphalt (Schicht 0.2) auf 54 cm ungebundener TS/FSS aus Mineralgemisch (Schicht 1).

Im Bereich der Grundstückszufahrt zwischen Feuerwehrgerätehaus und Schuppen besteht der Oberbau aus 2 cm reliktsch erhaltenem Asphalt auf ungebundener TS/FSS, bestehend aus 23 cm Schotter, gefolgt von 40 cm grobkörnigem natürlichem Erdstoff.

Die Untersuchungsfläche wurde im Zuge der Errichtung der Infrastruktur anthropogen überprägt. Entsprechend den Erkundungsergebnissen ist davon auszugehen, dass sich die ursprüngliche Bachachse unmittelbar seitlich der Dorfstraße einordnete. Nach Umverle-

gung/Verrohrung des Baches vermutlich zur Schaffung der Grundstücks- und Garagenzufahrten wurde das alte Bachbett mit Erdaushub verfüllt. Dementsprechend folgen im Unterbau der Zufahrt aufgefüllte Erdstoffe (Schicht 2). Deren Schichtmächtigkeit beträgt zwischen 1,0 m und 2,15 m. Die mitteldichte Lagerung dieser Massen deutet auf einen Einbau mit Verdichtung hin.

Im Liegenden von Schicht 2 folgen fluviatile Sedimente des Heidersdorfer Baches, bestehend aus 1,6 m mächtigem, weichkonsistentem Schwemmlehm (Schicht 4.1) und/oder 1,2 m bis 1,5 m mächtigem, mindestens mitteldicht gelagertem Bachkies (Schicht 4.2).

Außerhalb des fluviatil geprägten Talbodens – im zukünftigen Baufeld des Anbaues – folgt unter dem Mutterboden (Schicht 0.1) die Solifluktsdecke, bestehend aus allochthonen Verwitterungsböden, wie Hanglehm und Hangschutt. Oberflächennah durch einen höheren und mit zunehmender Tiefe abnehmenden Verwitterungsgrad gekennzeichnet, folgt dem um 0,6 m mächtigen Hanglehm (Schicht 3.1) der 1,8 m mächtige, mitteldicht gelagerte Hangschutt (Schicht 3.2).

Die Solifluktsdecke (Schicht 3) und die fluviatilen Sedimente (Schicht 4) lagern der autochthonen Verwitterungsdecke des Grundgebirges auf. Der dicht gelagerte Felszersatz (Schicht 5) besitzt Schichtmächtigkeiten zwischen 0,5 m und 1,6 m.

Die Felslinie wird zwischen 2,8 m unter GOK (RKB3) und 5,2 m unter GOK (RKB1) angetroffen (Schicht 6). Erfahrungsgemäß geht der verwitterte Fels der BK 6 nach wenigen Dezimetern in angewittertes bis unverwittertes Festgestein der BK 7 über.

Im Ergebnis vormaliger Aufgrabungen/Grabenverfüllungen, z. B. im Zuge der Umverlegung und Verrohrung des Dorfbaches, liegen im Baufeld des geplanten Anbaues bis 1,7 m mächtige, locker gelagerte Auffüllungen vor (Schicht 2). Diese Auffüllungen sind gekennzeichnet durch Schwarzfärbung infolge organischer Bestandteile und durch Fremdbestandteile. Innerhalb der Auffüllungen ist von starken Inhomogenitäten hinsichtlich Kornverteilung und Lagerungsdichte sowie dem Anteil an Fremdbestandteilen auszugehen. Zu deren räumlicher Ausdehnung kann auf Grundlage des realisierten Erkundungsumfanges keine Aussage getroffen werden.

5.3 Eigenschaften der Baugrundsichten

	Schicht 1 ungebund. TS/FSS	Schicht 2 Auffül- lungen	Schicht 3 Solifluktsdecke		Schicht 4 fluviatile Sedimente		Schicht 4.2 Fels- zersatz
			Schicht 3.1 Hanglehm	Schicht 3.2 Hangschutt	Schicht 4.1 Schwemm- lehm	Schicht 4.2 Bachkies	
Bodenart DIN 4022	[X+G] [G, s-s*, x, u']	[G, s-s*, u', x'-x] [G, s, h, u', x']	G, u*, s	G, s*, u', x'	S, u, g	G, s-s*, x	G, s*, u', x S, g'-g*, u'
Bodengruppe DIN 18196	[GX]/ [GW]/[GU]	[GW]/[GU]	GU*	GU	SU*	GW	GW/GU/ SW/SU
Konsistenz/ Lagerungsdichte	dicht	locker/ mitteldicht	weich	mitteldicht	weich	mitteldicht	dicht
Beschaffenheit	schwach feucht, scharfkantig	schwach feucht, ab GW-OK nass, scharfkantig, schwach kantengerundet	-	schwach feucht bis feucht, ab GW-OK nass, scharf- kantig und schwach kantengerundet	-	nass, ausgeprägt kanten- gerundet	schwach feucht bis feucht, scharfkantig, stückig, glimmerig
Frostempfindlichk eit ZTVE-StB 17 [U16]	F 1	F 2	F 3	F 2	F 3	F 1	F 1

F1 gering frostempfindlich

F2 gering bis mittel frostempfindlich

F3 sehr frostempfindlich

Tabelle 3: Eigenschaften der Baugrundsichten und Klassifikation der Erdstoffe

5.4 Homogenbereiche

Für die Ermittlung der Kennwerte und die Ableitung der Eigenschaften der Baugrundsichten und deren Einordnung in Homogenbereiche ist bezüglich des geplanten Bauvorhabens das Gewerk Erdarbeiten nach DIN 18 300 in der Geotechnischen Kategorie 2 maßgebend.

	Homogenbereich							
	A	B	C	D.1	D.2	E.1	E.2	F
ortsübliche Benennung	Schicht 0.1 Mutterboden	Schicht 1 ungebund. TS/FSS	Schicht 2 Auffüllungen	Schicht 3.1 Hanglehm	Schicht 3.2 Hangschutt	Schicht 4.1 Schwemmlehm	Schicht 4.2 Bachkies	Schicht 5 Felszersatz
Korngrößenverteilung Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	-	0-5/0-15/0-60/>60	0-5/5-15/15-60/>60	0-5/30-40/15-30/>60	0-5/5-15/30-60/>60	0-5/15-30/>60/15-30	0-5/0-5/15-60/>60	0-5/0-5/30->60/5->60
Anteil Steine [%]	< 5	15 - 50	5 - 30	< 5	5 - 15	< 5	15 - 30	< 5 - 30
Anteil Blöcke [%]	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Anteil große Blöcke [%]	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Dichte, feucht [g/cm ³]	1,4	2,2	1,8 ... 2,0	2,1	2,0	2,1	2,0	2,2
undräßierte Scherfestigkeit c _u [kN/m ²]	10	0	0	0	0	0	0	0
Wassergehalt w [%]	>100	< 10 - 20	< 10 - 20	20 - 100	< 10 - 20	20 - 100	< 10 - 20	< 10 - 20
Plastizitätszahl I _p [-]	-	n. b.	n. b.	0,02 - 0,10	n. b.	0,02 – 0,10	n. b.	n. b.
Konsistenzzahl I _c [-]	0,75 - >1,0	n. b.	n. b.	0,5 – 0,75	n. b.	0,5 – 0,75	n. b.	n. b.
Lagerungsdichte Definition	n. b.	dicht	locker/ mitteldicht	n. b.	mitteldicht	n. b.	mitteldicht	dicht
Lagerungsdichte D [-]	n. b.	>0,5	0,15 - 0,5	n. b.	0,3 - 0,5	n. b.	0,3 - 0,5	>0,5
organischer Anteil Glühverlust [%]	> 30	< 5	< 5 - 30	< 5	< 5	< 5	< 5	< 5
Bodengruppe	OH	[GX]/[GW]/[GU]	[GW]/[GU]	GU*	GU	SU*	GW	GW/GU/SW/SU

n. b. nicht bestimmbar

Tabelle 4: Kennwerte/Eigenschaften für Böden nach VOB 2019 [U19]

5.5 Gründung Feuerwehrgerätehaus Bestand

Zur Erkundung der Gründungsverhältnisse des Bestandsgebäudes wurde an dessen Rückseite ein Baggerschurf S1 angelegt [U3e].

Die Gründung besteht aus einem Natursteinmauerwerk mit Mörtelfugen, welches in den Hangschutt einbindet (Schicht 3.2). Die Gründungstiefe beträgt 0,8 m unter GOK.

Die Ergebnisse sind in den Anlagen 3 bis 5 tabellarisch, grafisch und fotografisch dokumentiert.

Hinweis:

Konkrete, belegbare Aussagen zu Art und Beschaffenheit der Gründungskörper sind lediglich für den unmittelbar an den Schurf angrenzenden Bereich möglich. Die Ergebnisse werden auf entfernte Bereiche übertragen und können abweichen.

6 Grund- und Schichtwasserverhältnisse

Am Tag der Felderkundung wurde in allen Bohrungen Grundwasser angetroffen. Der Grundwasserflurabstand beträgt 2,5 m (RKB1, RKB4), 1,8 m (RKB2, RKB3) und 1,7 m (RKB5). Das entspricht einem Niveau zwischen 589,54 m NHN2016 (RKB5) und 591,85 m NHN2016 (RKB2).

In RKB1, RKB4 und RKB5 handelt es sich um Grundwasser, das innerhalb der fluviatilen Kiese und Sande des Heidersdorfer Baches migriert (Schicht 4.2). In den Sedimenten des Baches (Lockergesteinsgrundwasserleiter) ist ein zusammenhängender Grundwasserkörper ausgebildet. Das hydrostatische Gefälle und damit der GW-Strom sind zum Heidersdorfer Bach gerichtet. In Gewässernähe kommunizieren Grund- und Oberflächenwasser miteinander.

Bei Hochwasserführung des Heidersdorfer Baches ist mit einem Anstieg des Grundwasserspiegels zu rechnen.

Bei dem in RKB2 und RKB3 nachgewiesenen Grundwasser handelt es sich um den zur Talachse des Heidersdorfer Baches, nach SO gerichteten Zwischenabfluss im Lockergesteinsgrundwasserleiter (hypodermischer Abstrom innerhalb der Lockergesteinsdecke (Hangschutt: RKB2; Auffüllungen: RKB3)).

Das in RKB1 beprobte Grundwasser ist nach DIN 4030-1 *nicht betonangreifend*. Bzgl. des chemischen Angriffes von Betonen ist die Expositionsklasse XA0 zu wählen (vgl. Anlage 8.1).

Die im Zuge der Feldarbeiten dokumentierten GW-Verhältnisse unterliegen naturgegeben Änderungen, da in Abhängigkeit des Verhältnisses der jahreszeitlich und witterungsbedingten Niederschlagsmenge zur Durchlässigkeit in den Lockergesteinsschichten, in der ungesättigten Zone des kristallinen Grundgebirges sowie in der gesättigten Zone des eigentlichen Kluftgrundwasserleiters temporäre Schwankungen des Oberflächen-, Zwischen- und Basisabflusses zu erwarten sind.

7 Sonstige Einwirkungen

Seismik:

Das Untersuchungsgebiet liegt nach DIN 4149 in Erdbebenzone 0. Es ist mit geringer seismischer Belastung zu rechnen.

Altbergbau/Hohlraumbauwerke:

Der Erkundungsstandort liegt in einem Großraum, in dem seit Jahrhunderten intensiv Bergbau umgegangen ist.

Nach Angaben des Sächsischen Oberbergamtes, Freiberg [U3g] liegt der Standort jedoch nicht in einem Gebiet mit unterirdischen Hohlräumen, d. h., es sind keine bergmännischen Hohlräume riss- und/oder aktenkundig.

Auslaugung:

Es gibt keine wasserlöslichen Gesteine im Untergrund.

8 Umweltanalytische Untersuchungen

Die Prüfberichte der chemisch-analytischen Untersuchungen sind den Ausschreibungsunterlagen vollständig beizufügen, da die alleinige Angabe der Klassifizierung des Aushubmaterials im Regelfall nicht genügt. Für die Verwertung bzw. durch die Anbieter von Entsorgungsleistungen werden in Abhängigkeit von Art und Funktion der Anlagen (z. B. Deponiebau mit Sondergenehmigung, Versatzbaustoff, Rekultivierung von Bergbaufolgelandschaften) unterschiedliche Annahmekriterien aufgestellt, deren Erfüllung

durch die Prüfberichte nachzuweisen ist. Ggf. werden zusätzliche Laborprüfungen entsprechend den Vorgaben des Entsorgers/Verwerter erforderlich.

8.1 Deklarationsanalysen nach EBV

Mit dem Inkrafttreten der Mantelverordnung, insbesondere der Ersatzbaustoffverordnung (EBV), am 01. August 2023, sind die bundeseinheitlich gesetzlichen Anforderungen dieser Verordnung zum Zweck der Förderung der Kreislaufwirtschaft anzuwenden. Die Vorschriften dieser Verordnung regeln das Inverkehrbringen von Aushubmassen als mineralische Ersatzbaustoffe. Zur Ermittlung der Verwertbarkeit potentieller Aushubmassen sowohl aus der ungebundenen TS/FSS (MP_TS) als auch aus den Auffüllungen (MP_A) und dem gewachsenen Boden (MP_B) wurden deshalb chemische Untersuchungen nach Ersatzbaustoffverordnung Bodenmaterial (BM-0/BG-0 bis BM-F3/BG-F3) Anlage 1, Tabelle 3 ausgeführt [U10].

Einsatzmöglichkeiten von mineralischen Ersatzbaustoffen in technischen Bauwerken sind in Abhängigkeit der labortechnisch nachgewiesenen Klasse in folgenden Einbautabellen nach EBV geregelt:

Bodenmaterial der Klassen 0* (BM-0*), F0* (BM-F0*)	Anlage 2, Tabelle 5 EBV
Baggergut der Klassen 0* (BG-0*), F0* (BG-F0*)	Anlage 2, Tabelle 5 EBV
Bodenmaterial der Klasse F1 (BM-F1)	Anlage 2, Tabelle 6 EBV
Baggergut der Klasse F1 (BG-F1)	Anlage 2, Tabelle 6 EBV
Bodenmaterial der Klasse F2 (BM-F2)	Anlage 2, Tabelle 7 EBV
Baggergut der Klasse F2 (BG-F2)	Anlage 2, Tabelle 7 EBV
Bodenmaterial der Klasse F3 (BM-F3)	Anlage 2, Tabelle 8 EBV
Baggergut der Klasse F3 (BG-F3)	Anlage 2, Tabelle 8 EBV

Der Prüfbericht der chemisch-analytischen Untersuchungen nach EBV ist in den Anlagen 8.2 und 8.3 angefügt [U13]. Sie sind den Ausschreibungsunterlagen vollständig beizufügen, da die alleinige Angabe der Klassifizierung des Aushubmaterials für das Inverkehrbringen von Ersatzbaustoffen im Regelfall nicht genügt.

In den Anlagen 7.1 und 7.2 sind die Analysenergebnisse mit den zugehörigen Vergleichswerten nach EBV zusammengestellt. Maßgebend für die Bewertung nach EBV sind die Materialwerte nach Anlage 1, Tabelle 3.

MP_TS – Schicht 1: ungebundene TS/FSS (RKB4/RKB5) (vgl. Anlagen 7.1 und 8.2)

MP_TS weist eine erhöhte Arsenkonzentration im Tragschichtmaterial nach. Der Parameter As im Eluat erfordert die Zuordnung zu Materialklasse BM-F2. Zudem liegen im Feststoff erhöhte Materialwerte BM-0* von Arsen, Chrom, Kupfer, Nickel und Zink vor.

Im Eluat ist neben dem erhöhten Materialwert für Arsen ein hoher pH-Wert mit Zuordnung zu Materialklasse BM-F3 nachweisbar. Dieser stellt jedoch als stoffspezifischer Orientierungswert kein alleiniges Ausschlusskriterium dar und ist somit für die Bewertung nicht maßgebend.

Aufgrund der hohen Arsen-Konzentration im Eluat ist Aushub aus der ungebundenen TS/FSS nach EBV der Materialklasse BM-F2 zuzuordnen. Verwertungsoptionen ergeben sich aus Einbautabelle 7, Anlage 2 EBV.

MP A – Schicht 2: Auffüllungen (RKB1/RKB4/RKB5)

MP B – Schichten 3 bis 5: gewachsener Boden

(vgl. Anlagen 7.2 und 8.3)

Sowohl in MP_A, als auch in MP_B sind weder im Feststoff noch im Eluat Überschreitungen der Materialklasse BM-0 nachweisbar. Aushub aus den Schichten 2 bis 5 – ausgenommen die organoleptisch auffälligen Auffüllungen im Bereich der Dorfbachverrohrung im Bestand mit > 10 % Fremdbestandteilen (vgl. BP 3.1 in RKB3) – sind somit uneingeschränkt verwertbar.

8.2 Deklarationsanalysen nach LAGA TR Boden

Das Inverkehrbringen von Aushubmassen aus den organoleptisch auffälligen Auffüllungen in RKB3 als mineralischer Ersatzbaustoff scheidet aufgrund der Fremdbestandteile mit einem Anteil >10 % in Form von Keramik, Blech, Ziegelbruch, Glas, Kunststoff, Folie usw. aus.

Zur Ermittlung des Entsorgungsweges bzw. einer Verwertungsoption von Aushub-/Verdrängungsmassen – z. B. bei der Verfüllung von Restlöchern der Natursteingewinnung – wurde an der Einzelprobe BP3.1 eine Deklarationsanalyse nach LAGA TR Boden bei unspezifischem Verdacht ausgeführt [U7], da die Annahmekriterien/Betriebspläne entsprechender Bergbauunternehmen auf der LAGA TR Boden basieren.

Der Prüfbericht der chemisch-analytischen Untersuchungen ist in Anlage 8.4 angefügt [U13].

In Anlage 7.3 sind die Analyseergebnisse mit den zugehörigen Vergleichswerten nach LAGA TR Boden zusammengestellt.

BP3.1 – Schicht 2: organoleptisch auffällige Auffüllungen in RKB3

BP3.1 zeigt erhöhtes Schadstoffpotential an. Auffällig sind dabei die Parameter TOC und PAK im Feststoff mit Zuordnung zu Einbauklasse 2. Zudem liegen Überschreitungen im Feststoff mit Zuordnung zu Einbauklasse 1.1 durch Arsen, Kupfer und Zink vor. Im Eluat sind keine Überschreitungen der Zuordnungswerte nachweisbar.

Im Ergebnis ist Aushub aus den organoleptisch auffälligen Auffüllungen im Bereich der Dorfbachverrohrung im Bestand (vgl. RKB3) der Einbauklasse 2 zuzuordnen. Die Fremdbestandteile sind ggf. zu separieren.

8.3 Untersuchung der Asphaltdecken und Bewertung nach RuVA-StB 01

Die chemische Analytik an der Asphaltmischprobe MP_AP hinsichtlich teer- und pechtypischer Bestandteile führt zu folgendem Ergebnis:

Proben- bezeichnung	Entnahmeort	Parameter	Grenzwert RuVA-StB 01	Organoleptik	Laborunter- suchung Wert	Verwertungs- klasse nach RuVA-StB 01
MP_AP	RKB4, RKB5	PAK Feststoff [mg/kg]	25	bituminöser Geruch	1,18	A
		Phenolindex [mg/l]	0,1		< 0,01	

Tabelle 5: Analytikergebnisse, Vergleichswerte nach RuVA-StB 01 [U8]

Der Prüfbericht der chemisch-analytischen Untersuchungen nach RuVA-StB 01 liegt in Anlage 8.5 bei [U13].

In der Asphaltprobe sind keine bzw. nur geringfügig teer- und pechtypische Bestandteile enthalten. Es handelt sich um bitumengebundenen Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A, der im Heißmischverfahren als hochwertigste Art der Verwertung wieder einsetzbar ist.

8.4 Zuordnung nach Abfallverzeichnisverordnung AVV

Die Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit gemäß AVV [U11] basiert bei Böden auf der Methodik nach LAGA (10:1 Eluatanalyse).

Entsprechend den Analysenergebnissen wird eine Zuordnung sämtlicher Aushubmassen aus den Schichten 1 bis 5 zum Abfallschlüssel 17 05 04 (Boden und Steine) gemäß AVV empfohlen. Die abschließende Entscheidung liegt jedoch bei der zuständigen Abfallbehörde.

Asphaltaufbruch ist dem Abfallschlüssel 17 03 02 zuzuordnen (Bitumengemische).

9 Baugrundeignung

9.1 Bebaubarkeit/Tragfähigkeit

Die Bauvorhaben (Anbau/Gewässerumverlegung) werden bezüglich der Beschaffenheit des Baugrundes der geotechnischen Kategorie 2 gemäß DIN 4020/DIN 1054 zugeordnet.

Anbau (vgl. Anlage 6, Schnitte 2-2' und 3-3'):

Der erkundete Baugrund ist für das Bauvorhaben gut geeignet.

Bei der Wahl der Gründungsordinate ist darauf zu achten, dass frostfrei und in Baugrundsichten mit ähnlichem Tragfähigkeits- und Verformungsverhalten gegründet wird. Als frostfrei gilt am Standort eine Tiefe von 1,2 m unter GOK. Das entspricht einem Niveau um 590,2 m NHN2016 für den Sozialanbau bzw. um 591,8 m NHN2016 für die Fahrzeughalle.

Entsprechend den morphologischen und räumlichen Gegebenheiten am Standort, der Raumlage der Baugrundsichten sowie der Erfordernis der frostfreien Gründung werden als potentieller Gründungshorizont der Hangschutt (Schicht 3.2) und der Felszersatz (Schicht 5) empfohlen. Diese Baugrundsichten entwickeln sehr gutes Tragfähigkeits- und Verformungsverhalten, so dass auch große Lasten bauwerksunschädlich in den Untergrund abgetragen werden können. In Abhängigkeit der Höhe der abzutragenden Lasten und der Fundamentgeometrie werden bei der mitteldichten bzw. dichten Lagerung der Schichten 3.2 und 5 Setzungen lediglich im mm-Bereich erwartet. Porenwasserüberdrücke treten nicht auf. Setzungen sind mit dem Aufbringen der Last abgeschlossen.

Einschränkungen ergeben sich lediglich in der Querung des verrohrten Dorfbaches mit seinen Grabenverfüllungen. In den betreffenden Abschnitten schneidet die potentielle Gründungsordinate locker gelagerte Auffüllungen der Schicht 2 (vgl. Schnitt 3-3'). Diese Baugrundsicht besitzt geringe Tragfähigkeit und große Verformbarkeit/ Zusammen-drückbarkeit, sodass selbst beim Eintrag von vergleichsweise geringen Lasten Setzungen von mehreren Zentimetern zu erwarten sind.

Bei gleichzeitiger Gründung innerhalb o. g. wenig bis unnachgiebiger und nachgiebiger Schichten resultieren in Abhängigkeit der Höhe der einzutragenden Lasten und der Fundamentgeometrie bauwerksschädliche Setzungsdifferenzen bis mehrere Zentimeter.

Zur Vermeidung derartiger ungleichmäßiger Setzungen werden bautechnische Maßnahmen erforderlich, um den Lasteintrag in Baugrundsichten mit ähnlichem Tragfähigkeits- und Verformungsverhalten zu realisieren (Bodenaustausch, Gründungsplatte mit ausreichend dimensioniertem Gründungspolster; vgl. Pkt. 10.1).

Gewässerumverlegung (vgl. Anlage 6; Schnitt 1-1' und 3-3'):

Bei der Wahl der Gründungsordinate von Ingenieurbauwerken ist darauf zu achten, dass frostfrei und in Baugrundsichten mit ähnlichem Tragfähigkeits- und Verformungsverhalten gegründet wird. Als frostfrei gilt am Standort eine Tiefe von 1,2 m unter Bachsohle.

Für den Einbau des Durchlasses DN 800 oberstrom und für die geplante Uferbefestigung mit Steinsatz unterstrom liegen gute Baugrundverhältnisse vor.

Entsprechend den morphologischen und räumlichen Gegebenheiten am Standort und der Raumlage der Baugrundsichten resultiert als Auflager des Durchlasses und des Steinsatzes der Bachkies (Schicht 4.2). Im Bachkies bestehen aufgrund seiner mindestens mitteldichten Lagerung bezüglich Tragfähigkeit und Verformbarkeit keine Einschränkungen, so dass auch große Lasten bauwerksunschädlich in den Untergrund abgetragen werden können. Porenwasserüberdrücke treten nicht auf. Setzungen sind nicht zu erwarten.

Gleiches gilt für den im Liegenden des Bachkieses anstehenden Felsersatz (Schicht 5).

Nachteilig wirkt sich u. U. der in RKB1 aufgeschlossene weichkonsistente Schwemmlehm (Schicht 4.1) mit geringer Tragfähigkeit sowie großer Verformbarkeit aus. Um schädliche Verformungen des Durchlasses zu vermeiden, ist der Schwemmlehm im betreffenden Trassenabschnitt in entsprechender Mächtigkeit auszutauschen oder zu verfestigen bzw. ist das Rohraufleger entsprechend zu dimensionieren.

9.2 Lösbarkeit/Bohrbarkeit

(bzgl. Homogenbereiche nach VOB 2019 siehe Pkt. 5.4)

Die aufgeschlossenen Böden werden hinsichtlich ihrer Lösbarkeit/Bohrbarkeit entsprechend VOB 2012 (DIN 18 300, DIN 18 301) wie folgt klassifiziert.

Schicht-Nr.	Bodenart/Fels	Boden- und Felsklassen nach DIN 18 300	Bohrklassen nach DIN 18 301	Homogenbereich (vgl. Tabelle 4)
1	ungebundene TS/FSS	BK 3/5	BN 1 – BS 1/2	B
2	Auffüllungen	BK 3	BN 1 – BS 1	C
3.1	Hanglehm	BK 4	BB 2	D.1
3.2	Hangschutt	BK 3	BN 1 – BS 1	D.2
4.1	Schwemmlehm	BK 4	BB 2	E.1
4.2	Bachkies	BK 3	BN 1 – BS 1	E.2
5	Felszersatz	BK 3	BN 1 – BS 1	F

Tabelle 6: VOB 2012, Boden- und Felsklassen DIN 18 300 [U17] sowie Bohrklassen DIN 18 301 [U18] mit Zuordnung zu den ermittelten Homogenbereichen VOB 2019 [U19]

9.3 Standfestigkeit

In den aufgefüllten Erdstoffen der Schicht 2 ist prinzipiell von geringer Standfestigkeit auszugehen. Gleiches gilt für den weichkonsistenten Hanglehm (Schicht 3.1) und Schwemmlehm (Schicht 4.1).

Ungebundene TS/FSS (Schicht 1), Hangschutt (Schicht 3.2), Bachkies (Schicht 4.2) und Felszersatz (Schicht 5) sind aufgrund ihrer mitteldichten bzw. dichten Lagerung und der großen inneren Reibung der groben Kornaggregate sehr standfest.

Beim Ausheben von Baugruben und Gräben sind die Bestimmungen der DIN 4124 einzuhalten (vgl. Punkt 10.5).

9.4 Verwendbarkeit des Aushubes

Auf anthropogene schädliche Veränderungen des Bodens und ggf. durch kontaminiertes Schichten-/Grundwasser verursachte sowie geogene Schadstoffanreicherungen ist baubegleitend zu achten. Bei entsprechenden Auffälligkeiten können zusätzlich zu den im Rahmen der Baugrunderkundung durchgeführten Untersuchungen weitere Deklarationsanalysen erforderlich werden (vgl. Punkt 8). Die Möglichkeit der Wiederverwendung des Aushubes als Erdbaumaterial ist neben den bodenmechanischen Eigenschaften insbesondere von evtl. vorhandenen schädlichen Bodenveränderungen abhängig. Die Anforderungen der TR LAGA bzw. der Mantelverordnung/EBV sind zu berücksichtigen.

		Schicht 1 ungebundene TS/FSS Schicht 2 Auffüllungen Schicht 3.2 Hangschutt Schicht 4.2 Bachkies Schicht 5 Felszersatz	Schicht 3.1 Hanglehm Schicht 4.1 Schwemmlehm
Homogenbereich		B / C / D.2 / E.2 / F	D.1 / E.1
Bodengruppen nach DIN 18196		GW/GU/SW/SU	SU*/GU*
Mindestanforderung Konsistenz/Lagerungsdichte		mitteldicht	halbfest
bautechnische Eigenschaften	Scherfestigkeit	sehr groß	groß
	Verdichtungsfähigkeit	sehr gut bis gut	mittel
	Zusammendrückbarkeit	vernachlässigbar klein	gering bis mittel
	Durchlässigkeit	groß bis mittel	sehr gering
	Witterungs- und Erosionsempfindlichkeit	gering bis mittel	groß
	Frostempfindlichkeit	GW/SW: vernachlässigbar klein GU/SU: mittel	sehr groß
bautechnische Eignung	Baugrund für Gründungen	sehr gut geeignet	brauchbar
	Baustoff für Erd- und Baustraßen	GW/GU/SW: sehr gut geeignet SU: brauchbar	mäßig brauchbar
	Baustoff für Straßen- und Bahndämme	sehr gut geeignet bis geeignet	mäßig brauchbar
	Dichtung in Erd-Staudämmen	ungeeignet	geeignet
	Stützkörper in Erd-Staudämmen	GW/GU/SW: sehr gut bis gut geeignet SU: mäßig brauchbar	ungeeignet
	Baustoff für Dränagen	GW/SW: geeignet GU/SU: weniger geeignet	ungeeignet

Tabelle 7: Hinweise auf bautechnische Eigenschaften und bautechnische Eignung der aufgeschlossenen Lockergesteine

Der Mutterboden (Schicht 0.1) kann zur Rekultivierung von Flächen verwendet werden.

Eine Vorab-Bewertung der Auffüllungen (Schicht 2) ist bedingt durch deren heterogene Zusammensetzung und die zu erwartende fortgesetzte Vermischung im Zuge des Aushubes nur bedingt möglich. Für den Fall des Wiedereinbaues ist das zwischengelagerte und ggf. homogenisierte Material in seiner Gesamtheit baubegleitend erneut zu bewerten.

Die nicht bindigen Baugrundsichten 1, 3.2, 4.2 und 5 (ungebundene TS/FSS, Hangschutt, Bachkies, Felszersatz) sind sehr gute Erdbaustoffe. Sie besitzen sehr große Scherfestigkeit, sehr gute bis gute Verdichtbarkeit, große bis mittlere Wasserdurchlässigkeit, sind kaum zusammendrückbar, gering bis mittel erosionsanfällig und gering bis mittel frostempfindlich. Einsatzmöglichkeiten ergeben sich bezüglich Trag- und Filterschichten, zur Hinterfüllung von Bauteilen, als Gründungspolster, zum Bodenaustausch, zur Herstellung von Tragschichten o. ä.

Für bindige Böden ergeben sich Einsatzmöglichkeiten, wenn eine dichtende Funktion erreicht werden soll. Allerdings muss der natürliche Wassergehalt w_{nat} im optimalen Bereich liegen, um eine entsprechende Verdichtbarkeit zu gewährleisten; bei steifer und weicher Konsistenz ist w_{nat} zu hoch. Bindige Böden sind deshalb aufgrund des enthaltenen Feinkornanteiles vor der Einwirkung von Wasser zu schützen (z. B. durch Abdecken). Für den Wiedereinbau z. B. in Verkehrsflächen sind die bindigen Lockergesteine ungeeignet, insbesondere bedingt durch die schlechte Verdichtbarkeit bei ungünstigem natürlichem Wassergehalt sowie die hohe Zusammendrückbarkeit und die daraus resultierenden mittelfristigen Setzungen.

Aufgeweichte bindige Böden, wie Hanglehm und Schwemmlehm (Schichten 3.1 und 4.1) sind für einen Wiedereinbau allgemein ungeeignet.

Die Bohrungen lassen zum Zeitpunkt nur punktuelle Bewertungen zu. Aufgrund der zu erwartenden inhomogenen Zusammensetzung des Aushubmaterials ist eine Bewertung der Erdstoffe zum Zeitpunkt nur bedingt repräsentativ; vor ihrem Einsatz sind sämtliche zur Wiederverwendung vorgesehenen Erdstoffe in ihrer Gesamtheit auf ihre Zusammensetzung und konkreten bodenmechanischen Eigenschaften zu untersuchen bzw. visuell und durch Feldansprache nach DIN 4022 zu prüfen.

10 Lösungsvorschläge

Die nachfolgenden Vorschläge sind Empfehlungen, über deren Realisierung der Anwender entscheidet. Sie wollen den Entscheidungen des Planers und der bauausführenden Firmen nicht vorgreifen.

10.1 Bauwerkseinordnung

Als uneingeschränkt nutzbare Gründungsschichten sind die Schichten 3.2, 4.2 und 5 (Hangschutt, Bachkies, Felszersatz) anzusehen. Als setzungsempfindliche Böden gelten die Auffüllungen (Schicht 2), der Hanglehm (Schicht 3.1) und der Schwemmlehm (Schicht 4.1).

Anbau:

In Ableitung der Erkundungsergebnisse (Raumlage und Mächtigkeit der Baugrundsichten) liegt in der potentiellen Gründungsordinate des geplanten Anbaues – in frostfreier Tiefe 1,2 m unter GOK – mehrheitlich ausreichend tragfähiger Baugrund in Form von Hangschutt und Felszersatz vor (Schichten 3.2 und 5). Lediglich in der Querung des verrohrten Dorfbaches ist in der Gründungsordinate mit verformungsempfindlichen, inhomogenen Auffüllungen der Schicht 2 zu rechnen. Tragfähiger Baugrund (OK Schicht 5) wird in diesem Bereich erst ab einer Tiefe von 1,9 m unter GOK aufgeschlossen (vgl. RKB3).

Bei gleichzeitiger Gründung in vorgenannten wenig verformbaren Schichten 3.2 und 5 und in den nachgiebigen Auffüllungen der Schicht 2 resultieren aus unterschiedlichen boden-

mechanischen Eigenschaften, insbesondere der Zusammendrückbarkeit, in Abhängigkeit der Höhe der einzutragenden Lasten u. U. bauwerksschädliche Setzungsdifferenzen.

Für die Gründung des Bauwerkes werden deshalb zur Reduzierung der zu erwartenden Setzungen sowie zur Verhinderung von Setzungsdifferenzen folgende baugrundverbessernde/bautechnische Maßnahmen empfohlen:

1. Flachgründung mit Bodenaustausch in der setzungsbeeinflussten Zone

Bei Ausführung von Einzel- oder Streifenfundamenten erfolgt unter den betreffenden Fundamentkörpern der Austausch der Auffüllungen durch Beton oder durch gut abgestuftes und verdichtbares Kies-Sand-Gemisch bis in den tragfähigen Baugrund (OK Felsersatz, Schicht 5; Aushub bis in eine Tiefe um 1,9 m unter GOK). Der Vorteil bei der Verwendung von Beton besteht darin, dass keine Sicherung der nicht durch Personal begangenen Baugruben nach DIN 4124 erforderlich wird.

2. Flächengründung mit Gründungsplatte

Bei entsprechender Dimensionierung der Bodenplatte sollte ein großflächiger Abtrag der Vertikallasten in den Baugrund möglich sein. Engräumige Setzungsdifferenzen werden durch die Plattengründung weitgehend ausgeglichen. Ob für das Bauwerk schädliche Setzungsbeträge/Setzungsunterschiede resultieren, ist nach Vorliegen der Lastannahmen rechnerisch nach DIN 4019 zu ermitteln. Im Rahmen der Setzungsberechnungen ist ein ggf. unter der Gründungsplatte herzustellendes Gründungspolster zu dimensionieren bzw. sind Fundamentstreifen unter der Platte bis OK Schicht 5 vorzusehen.

Gewässerumverlegung:

Entsprechend den Erkundungsergebnissen resultiert als Auflager für den Durchlass bzw. den Steinsatz zumeist der mindestens mitteldicht gelagerte Bachkies (Schicht 4.2). Einzig im NW des Baufeldes ist mit weichkonsistentem Schwemmlehm der Schicht 4.1 zu rechnen. Während der Bachkies sehr gutes Tragfähigkeits- und Verformungsverhalten entwickelt, so dass auch große Lasten bauwerksunschädlich in den Untergrund abgetragen werden können, ist der Schwemmlehm für den Rohrleitungsbau ungeeignet und auszutauschen, zu verfestigen bzw. ist ein entsprechendes Rohraulager zu dimensionieren.

10.2 Gründungsmethode

Die Ausführung von Einzel- und Streifenfundamenten oder einer Gründungsplatte ist in den o. g. Baugrundsichten unter Einhaltung der in Tabelle 7 angegebenen zulässigen Bodenpressungen grundsätzlich möglich.

Gemäß Punkt 9.1 und 10.1 wird der Austausch locker gelagerter Auffüllungen (Schicht 2) in der Quering des verrohrten Dorfbaches bzw. der Austausch des Schwemmlehmes (Schicht 4.1) im NW' Bauabschnitt des geplanten Durchlasses bis OK Felsersatz (Schicht 5) empfohlen. Alternativ ist für den Anbau eine Plattengründung mit entsprechend dimensioniertem Gründungspolster möglich.

Die Gründungssohlen sind durch einen Baugrundsachverständigen abzunehmen.

Hinterfüllungen von Gründungskörpern und Bauwerksteilen sind nach den Regeln der Technik einzubauen.

10.3 Bauwerksschutz

Baugrundverbessernde Maßnahmen werden erforderlich im NW' Bauabschnitt des Durchlasses sowie im Baufeld Anbau in der Querung des verrohrten Dorfbaches, z. B. Bodenaustausch zur Verhinderung von für das Bauwerk schädlichen Setzungen.

Bei Herstellung eines evtl. Gründungspolsters sind Erdbauüberwachungsmaßnahmen zur Qualitätssicherung einzuplanen (Eigen- und Fremdüberwachung Erdbau).

Die Baugrubenverfüllung hat ohne Staunässebildung mit nicht bis schwach bindigem, verdichtbarem, gering frostempfindlichem Material zu erfolgen (z. B. Böden der Gruppe GU, GW).

Die Abdichtung von erdberührten Bauteilen des Anbaues erfolgt nach DIN 18 533. Es gilt die Wassereinwirkungsklasse Bodenfeuchte und nicht drückendes Wasser bei Bodenplatten und erdberührten Wänden mit Dränung (W1.2-E).

Unter Bodenplatten wird nach Forderung der DIN 4095 bei einer Grundfläche > 200 m² ein Flächendrän mit Entwässerung über Dränleitungen empfohlen, da potentiell wasserführende Baugrundsichten angeschnitten werden bzw. Grundwasser in allen Aufschlüssen festgestellt wurde. Aufgrund des hydrostatischen Gefälles sowie bedingt durch die starke Durchlässigkeit der Auffüllungen, des Hangschuttes und des Felsersatzes ist von mittlerer bis großer Abflussspende auszugehen.

Hangseitig ggf. temporär andrängendes Oberflächenwasser ist zu fassen und schadlos abzuleiten.

Zwischen Anbau und Bestand wird die Ausbildung einer Bewegungsfuge empfohlen, in der ggf. aus unterschiedlichem Setzungsverhalten Neubau/Bestand resultierende Spannungen im Mauerwerk abgebaut werden. Relativierend gilt dabei, dass in den setzungsbeeinflussten Zonen der potentiellen Gründungsschichten 3.2 und 5 keine Porenwasserüberdrücke zu erwarten und daraus folgend Setzungen mit dem Aufbringen der Last abgeschlossen sind.

Eine Unter- und Hinterspülung des Steinsatzes ist durch geeignete Maßnahmen wirkungsvoll zu verhindern.

Die Filterstabilität Bauwerk/Baugrund ist in diesem Zusammenhang zu gewährleisten; Erosions- und Suffosionseffekten ist entgegenzuwirken (Filterregeln).

Der alternierende Stand des Grundwassers ist zu beachten.

10.4 Wasserhaltung

Im Zuge der Aushubarbeiten für die Gewässerumverlegung wird ab OK Gewässer mit dem Anschnitt der GW-OK gerechnet, da der Grundwasserspiegel in Gewässernähe allgemein mit dem Oberflächenwasser kommuniziert. Es ist von hohem Grundwasserandrang aus dem Bachkies (Schicht 4.2) auszugehen.

Oberflächenwasser ist oberstrom zu fassen und schadlos an der Baustelle vorbeizuführen; zusetzendes Grundwasser muss durch offene Wasserhaltung gelöst werden. Ggf. ist der Grundwasserspiegel bis in eine Tiefe von $t \geq 0,5$ m unter die jeweilige Aushubsohle

abzusenken (Nachverdichten Aushubsohle, Gewässerschutz, Verhinderung von Zementaustrag in das Oberflächenwasser über die Wasserhaltung).

Im Zuge des Baugrubenaushubes für den Anbau ist innerhalb des Hangschuttes (Schicht 3.2) u. U. mit dem Anschnitt von Grundwasser zu rechnen. Aufgrund der hydrogeologischen Standortsituation und der Durchlässigkeit des Hangschuttes ist unter diesen Bedingungen von mittlerem bis hohem Grundwasserandrang aus Schicht 3.2 auszugehen. Das Vorhalten einer bauzeitlichen Wasserhaltung wird empfohlen.

Die Grundwasseroberkante differiert jahreszeitlich und witterungsabhängig. In niederschlagsreichen Witterungsperioden ist ein temporärer Grundwasseranstieg nicht auszuschließen.

10.5 Baugrubenschutz

Beim Ausheben von Baugruben und Gräben, die durch Personal begangen werden, sind die Bestimmungen der DIN 4124 einzuhalten.

Unverbaute Böschungen bis 1,25 m Höhe in nicht bindigen Böden (bzw. bis 1,75 m Höhe in mindestens steifen bindigen Böden, wenn der mehr als 1,25 m über Sohle liegende Bereich 45° geböscht oder verbaut wird) können senkrecht ausgeführt werden.

Ab einer Höhe von mehr als 1,25 m (bzw. 1,75 m) sind sie unter den örtlichen Gegebenheiten nach DIN 4124 abzuböschten oder zu verbauen.

Ohne rechnerischen Nachweis der Standsicherheit dürfen nach DIN 4124 in nicht bindigen Böden mit mindestens mitteldichter Lagerung oder weichen bindigen Böden Böschungswinkel von 45° nicht überschritten werden, in mindestens steifkonsistenten bindigen Böden 60°, im Festgestein unter Beachtung der Raumstellung von Trennflächen bis 80°.

Für die erkundeten Baugrundsichten ergeben sich somit folgende Böschungswinkel:

Schicht 1	ungebundene TS/FSS, dicht	≤ 45°
Schicht 2	Auffüllungen, locker	≤ 30°
Schicht 3.1	Handlehm, weich	≤ 45°
Schicht 3.2	Hangschutt, mitteldicht	≤ 45°
Schicht 4.1	Schwemmlehm, weich	≤ 30°
Schicht 4.2	Bachkies, mitteldicht	≤ 45°
Schicht 5	Felszersatz, dicht	≤ 45°

Geringere Böschungsneigungen, als o. g., können sich erforderlich machen in breiigen Böden, bei Schichtwasserzutritt, starken Erschütterungen aus Baustellenverkehr bzw. aus den Bauarbeiten selbst (z. B. Lösen von Fels), Belastung der Böschungsschulter durch Baustellenverkehr o. ä. Die Beurteilung der Standsicherheit der an die örtlichen Bedingungen anzupassenden Böschungen sollte im Rahmen der ingenieurgeologischen Baubegleitung durch den Baugrundsachverständigen erfolgen.

Ohne rechnerischen Nachweis kann davon ausgegangen werden, dass Baustellenfahrzeuge, Bagger usw. bis 12 t Gesamtgewicht bis 1 m an den Baugrubenrand heranfahren dürfen (ab Außenkante Fahrzeug), Fahrzeuge und Maschinen > 12 t bis min. 2 m.

Angrenzende Gebäude, wie die Fahrzeughalle im Bestand, sind bei Aushub der Baugruben zu berücksichtigen. Den Forderungen der DIN 4123 ist zu entsprechen. Bei Aushub bis unter die Gründungssohle von benachbarten Gebäuden sollte zudem die Standzeit der offenen Baugrube so kurz, als unbedingt erforderlich gehalten werden, um eine einaxiale Entspannung des Baugrundes unter dem Gründungskörper zu verhindern und damit Setzungen größeren Ausmaßes – im ungünstigsten Fall bis zum Grundbruch – entgegenzuwirken.

Bei beengten räumlichen Verhältnissen (z. B. durch Straßenverkehr, Leitungsbestand wird der Verbau der Baugrubenböschungen empfohlen.

10.6 Planumschutz

Bei Anlegen des Rohraufagers Durchlass bzw. bei Herstellen der Gründungssohlen in den Schichten 3.2, 4.2 und 5 (Hangschutt, Bachkies, Felszersatz) sind keine besonderen Maßnahmen zum Schutz des Planums gegen Aufweichen bzw. gegen Frost zu treffen.

Aufgrund des Feinkornanteiles ist im Hanglehm und Schwemmlehm (Schichten 3.1 und 4.1) eine hohe Wasserempfindlichkeit gegeben, woraus in Abhängigkeit der Nutzung dieser Schichten Maßnahmen zum Schutz gegen Aufweichen bzw. gegen Frost resultieren.

Erdbauarbeiten müssen allgemein entsprechend Jahreszeit und Witterung koordiniert werden.

11 Bodenmechanische Kennwerte

Für überschlägige grundbaustatische Nachweise dürfen die unten genannten Kennwerte verwendet werden.

Die unten gemachten Angaben zur zulässigen Bodenpressung/zum Bemessungswert des Sohlwiderstandes dienen zur Übersicht. Konkrete Angaben erfolgen nach Mitteilung planerischer Details.

Für Fundamentbreiten >5 m, bei heterogenen Baugrundverhältnissen (ungleichmäßige Verhältnisse bis mindestens in eine Tiefe unter Gründungsordinate, die der doppelten Fundamentbreite entspricht) und für Böden weicher Konsistenz müssen zur Ermittlung der zulässigen Bodenpressung/des Bemessungswertes des Sohlwiderstandes Grundbruch- und Setzungsbetrachtungen nach DIN 4019 und DIN 4017 erfolgen. Gleiches gilt für Einbindetiefen $t < 0,8$ m bzw. $t < b$ (b-Fundamentbreite) bei maßgebendem Grundwasserspiegel über der Fundamentsohle.

Teufe unter GOK [m] Klammerwerte in m NHN2016 (ET=Endteufe)	Schicht 1 ungebundene TS/FSS	Schicht 2 Auffüllungen		Schicht 3.1 Hanglehm	Schicht 3.2 Hangschutt	Schicht 5 Felsersatz
				Schicht 4.1 Schwemm- lehm	Schicht 4.2 Bachkies	
Homogenbereich	B	C		D.1 / E.1	D.2 / E.2	F
Bodengruppe nach DIN 18196	[GX]/[GW]/[GU]	[GW]/[GU]		GU*/SU*	GW/GU	GW/GU/ SW/SU
Lagerungsdichte / Konsistenz	dicht	locker	mitteldicht	weich	mitteldicht	dicht
RKB 1	-	0,15-2,00 (593,78-591,93)	2,00-2,50 (591,93-591,43)	Schwemmlehm 2,50-4,10 (591,43-589,83)	-	4,10-5,20 ET (589,83-588,73)
RKB 2	-	-	-	Hanglehm 0,20-0,80 (593,45-592,85)	Hangschutt 0,80-2,60 (592,85-591,05)	2,60-4,20 ET (591,05-589,45)
RKB3	-	0,20-1,90 (591,25-589,55)	-	-	-	1,90-2,80 ET (589,55-588,65)
RKB 4	0,02-0,65 (593,001-592,38)	-	0,65-2,50 (592,38-590,53)	-	Bachkies 2,50-4,00 (590,53-589,03)	4,00-4,50 ET (589,03-588,53)
RKB5	0,16-0,70 (591,08-590,54)	-	0,70-1,70 (590,54-589,54)	-	Bachkies 1,70-2,90 (589,54-588,34)	2,90-3,40 ET (588,34-587,84)
S1	-	-	-	-	Hangschutt 0,80-1,20 ET (590,66-590,26)	-
Wichte des feuchten Bodens γ [kN/m³]	22,0	18,0	20,0	21,0	20,0	22,0
Wichte wassergesättigt γ_r [kN/m³]	24,0	20,0	22,0	-	22,0	24,0
Wichte unter Auftrieb γ' [kN/m³]	14,0	10,0	12,0	11,0	12,0	14,0
Reibungswinkel φ' [Grad]	35,0	30,0	32,5	27,5	32,5	35,0
Kohäsion [kN/m²] unkonsol. (scheinbar) c_u konsol. (wirksam) c'	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0	0 0
Steifemodul (E_s) MN/m²]	200	20	50	5	80	150
Wasserdurchlässigkeitsbeiwert (k) [m/s], Literaturangabe, Ableitung aus Bodengruppe	10 ⁻³	10 ⁻³ ... 10 ⁻⁵		10 ⁻⁸	10 ⁻³ ... 10 ⁻⁵	10 ⁻⁴ ... 10 ⁻⁶
zul. Bodenpressung σ_0 [kN/m²] (setzungsempfindl. Bauwerk)	keine Angaben, da nicht gründungsrelevant bzw. Setzungen zu groß				300 * 180 **	450 * 270 **
Bemessungswert $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstandes [kN/m²] nach DIN 1054-2010 (Ergänzende Regelungen) (setzungsempfindl. Bauwerk)	keine Angaben, da nicht gründungsrelevant bzw. Setzungen zu groß				420 * 250 **	630 * 380 **

Tabelle 8: Bodenmechanische Kennwerte (Tabellenwerte nach DIN 1054, DIN 1055 und [U4])

* Angaben gelten für mittig belastete Rechteckfundamente $b=0,5$ m, Einbindetiefe 1,2 m, Seitenverhältnis >2 , setzungsempfindliches Bauwerk, Gründung über der Grundwasseroberkante, Setzungen bis 1 cm möglich, bei gegenseitiger Beeinflussung benachbarter Fundamente auch > 1 cm, Wirken Horizontalkräfte auf den Gründungskörper, ist der o. g. Wert um $(1-H/V)^2$ abzumindern.

** wie *, jedoch Gründung unter der Grundwasseroberkante

12 Schlussfolgerungen/Empfehlungen/Hinweise

Das Bauvorhaben wird bezüglich der Beschaffenheit des Baugrundes in die geotechnische Kategorie 2 gemäß DIN 4020/DIN 1054 eingeordnet.

Der erkundete Baugrund ist für das geplante Bauvorhaben gut geeignet.

In der potentiellen Gründungsordinate des Anbaues liegt mit den Schichten 3.2 und 5 (Hangschutt, Felszersatz) großflächig ausreichend tragfähiger Baugrund vor. Die Ausführung von Einzel-/Streifenfundamenten oder einer Flächengründung ist innerhalb der Schichten 3.2 und 5 unter Einhaltung der in Tabelle 8 angegebenen zulässigen Bodenpressungen uneingeschränkt möglich. Davon ausgenommen sind in der, das Bau-
feld im Bestand querenden Dorfbachverrohrung bis 1,9 m unter GOK verformungsempfindliche Auffüllungen (Schicht 2). Bei gleichzeitiger Gründung in den wenig verformbaren Schichten 3.2 und 5 und in den nachgiebigen Auffüllungen resultiert der Lastabtrag in Baugrundsichten mit unterschiedlichen bodenmechanischen und Verformungseigenschaften.

Um daraus zu besorgende übermäßige und ungleichmäßige Setzungen zu verhindern, werden in Abhängigkeit der Höhe der in den Baugrund abzutragenden Lasten bautechnische oder baugrundverbessernde Maßnahmen erforderlich (z. B. Austausch der Auffüllungen unter den betreffenden Gründungskörpern bis OK Felszersatz).

Der in der Trasse der Gewässerumverlegung aufgeschlossene Bachkies (Schicht 4.2) ist als Auflagerhorizont sowohl für den Durchlass, als auch für den Steinsatz uneingeschränkt nutzbar. Gleiches gilt für den im Liegenden folgenden Felszersatz (Schicht 5).

Der im NW' Trassenabschnitt aufgeschlossene weichkonsistente Schwemmlehm (Schicht 4.1) ist als Auflagerhorizont ungeeignet und in entsprechender Mächtigkeit auszutauschen, zu verfestigen bzw. ist das Rohraulager entsprechend zu dimensionieren.

Die aufgeschlossenen Baugrundsichten 1 bis 5 sind mit dem Bagger leicht bis schwer lösbar (BK 1-5). Der ab einer Tiefe zwischen 2,8 m unter GOK und 5,2 m unter GOK anstehende Fels der BK 6/7 ist bzgl. des geplanten Bauvorhabens für den Baugrubenaushub irrelevant.

Grundwasser wurde in Tiefen zwischen 1,7 m und 2,5 m unter GOK angetroffen (Lockergesteinsgrundwasserleiter Schicht 4.2 (Bachkies) und hypodermisch andrängendes Schichtwasser innerhalb der Schichten 2 und 3.2 (Auffüllungen, Hangschutt). Das entspricht einem Niveau zwischen 589,54 m NHN2016 (RKB5) und 591,85 m NHN2016 (RKB2). Bei Aushub bis in das potentielle Gründungsniveau des Anbaues bzw. des Auflagerhorizontes des Durchlasses/des Steinsatzes ist innerhalb der Schichten 2, 3.2 und 4.2 von mittlerem bis hohem Grundwasserandrang auszugehen. Unter diesen Umständen wird eine bauzeitliche Wasserhaltung erforderlich. Das Grundwasser gilt als nicht betonangreifend (Expositionsklasse XA0).

Beim Anlegen von Baugruben und Gräben sind die Bestimmungen der DIN 4124 einzuhalten. Der vorhandene Gebäudebestand ist bei Aushub der Baugrube zu berücksichtigen. Den Forderungen der DIN 4123 ist zu entsprechen.

Zwischen Anbau und Bestand wird die Ausbildung einer Bewegungsfuge empfohlen.

Aufgrund der erhöhten Arsenkonzentration im Eluat ist potentieller Bodenaushub aus der ungebundenen TS/FSS (Schicht 1) nach EBV der Materialklasse BM-F2 zuzuordnen. Verwertungsoptionen ergeben sich aus Einbautabelle 7, Anlage 2 EBV.

Aushubmassen aus den aufgefüllten natürlichen und den gewachsenen Böden (Schichten 2 bis 5) sind mit Zuordnung zu Materialklasse BM-0 uneingeschränkt verwertbar.

Aufgrund der erhöhten TOC- und PAK-Konzentration ist entsprechender Aushub aus den organoleptisch auffälligen Auffüllungen in RKB3 (Schwarzfärbung; Bereich Dorfbachverrohrung) nach LAGA der Einbauklasse 2 zuzuordnen.

In den Asphaltdecken (Zufahrt/Dorfstraße) sind lediglich geringfügig teer- und pechtypische Bestandteile enthalten. Asphaltaufbruch wird bitumengebundenem Ausbauasphalt der Verwertungsklasse A zugeordnet.

Baubegleitend sind Gründungssohlen hinsichtlich ausreichender Tragfähigkeit sowie auf Spuren alten Bergbaues oder hinsichtlich Hohlraumbauwerke/Kanäle/Leitungen/Verfüllungen o. ä. durch den Baugrundsachverständigen zu prüfen.

Der Bauausführende ist nach DIN 4020 zur Überprüfung der vorstehend beschriebenen Verhältnisse mit den angetroffenen verpflichtet. Bei Abweichung ist ein Vertreter des Gutachterbüros rechtzeitig anzufordern. Während und nach Abschluss von Erdbauarbeiten werden technische Überwachungsmaßnahmen und Abnahmen durch den Sachverständigen empfohlen □

Anlagenverzeichnis

- 1 Topographische Einordnung; M 1 : 25.000
- 2 Lageplanauszug mit Aufschlussansatzpunkten und Schnittlinien; M 1:250
- 3 Schichtenverzeichnisse
 - 3.1 RKB1
 - 3.2 RKB2
 - 3.3 RKB3
 - 3.4 RKB4
 - 3.5 RKB5
 - 3.6 S1
- 4 Schichtenprofile; M 1:50
 - 4.1 RKB1
 - 4.2 RKB2
 - 4.3 RKB3
 - 4.4 RKB4
 - 4.5 RKB5
 - 4.6 S1
- 5 Fotodokumentation Schurf S1
- 6 Baugrundmodell; M 1:100
 - 6.1 Schnitt 1-1' / Schnitt 2-2'
 - 6.2 Schnitt 3-3'
- 7 Zusammenstellung und Bewertung der Analysenergebnisse
 - 7.1 EBV-MP_TS
 - 7.2 EBV-MP_A/MP_B
 - 7.3 LAGA TR Boden
- 8 Ergebnisse der chemischen Analytik
Prüfberichte der Eurofins Umwelt Ost GmbH, Niederlassung Freiberg
 - 8.1 Prüfbericht Nr. AR-24-FR-030645-01 vom 13.06.2024 (Betonaggressivität)
 - 8.2 Prüfbericht Nr. AR-24-FR-034363-01 vom 01.07.2024 (EBV, MP_TS)
 - 8.3 Prüfbericht Nr. AR-24-FR-033332-01 vom 26.06.2024 (EBV, MP_A, MP_B)
 - 8.4 Prüfbericht Nr. AR-24-FR-034364-01 vom 01.07.2024 (LAGA TR Boden, BP3.1)
 - 8.5 Prüfbericht Nr. AR-24-FR-033311-01 vom 26.06.2024 (RuVA-StB)



René Fleischer



Geologisches Ingenieurbüro

Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Vermessung Radon

Markus-Röhling-Weg 8, 09456 Annaberg-Buchholz, Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102

Auftraggeber:

Gemeinde Heidersdorf
Olbernhauer Straße 3
09526 Heidersdorf



Erkundung des Baugrundes

Projekt: Sanierung/Erweiterung
Feuerwehrgerätehaus
in 09526 Heidersdorf

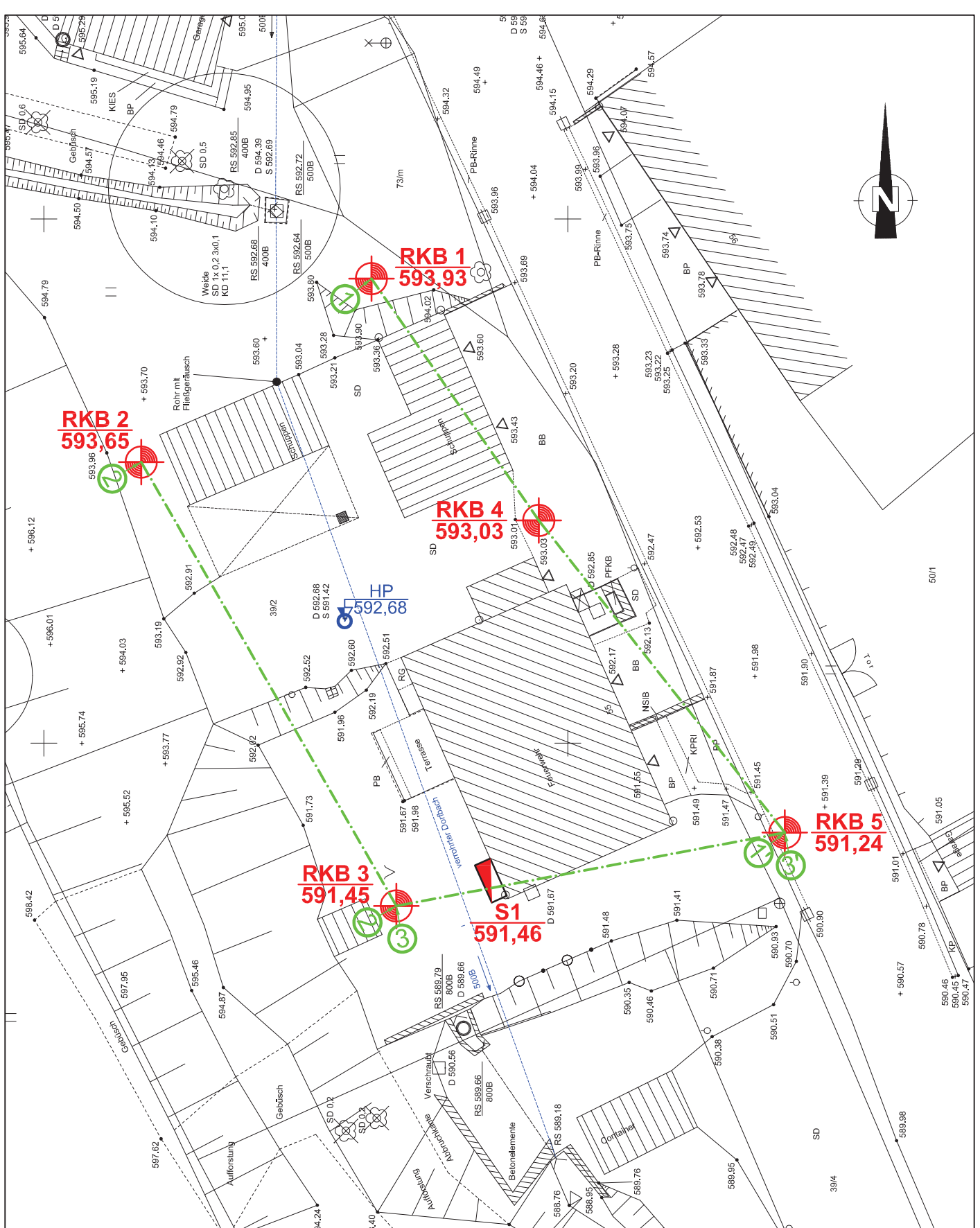
Darstellung:

Topographische
Einordnung

	Datum	Zeichen
bearb.	05-07/2024	AS
gez.	13.06.2024	AS
gepr.	01.07.2024	RF
Maßstab:	1 : 25 000	
Blattgröße	A4	
Anlage 1	Blatt:	

aufgestellt:

Frohnau,
den



René Fleischer
Geologisches Ingenieurbüro



Baugrund **Lagerstätten** **Vermessung**
Umwelt **Bergbau** **Radon**
Markus-Röhling-Weg 8 09456 Annaberg-Buchholz Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102

Auftraggeber:

Gemeinde Heidersdorf
Olbernhauer Straße 3
09526 Heidersdorf



Erkundung des Baugrundes

Projekt: Sanierung/Erweiterung
Feuerwehrgerätehaus
in 09526 Heidersdorf

Darstellung:

Lageplanauszug mit
Aufschlussansatzpunkten
und Schnittlinien

	Datum	Zeichen
bearb.	05-07/2025	AS
gez.	28.05.2024	AS
gepr.	01.07.2024	RF
Maßstab:	1:250	
Blattgröße	A4	
Anlage 2	Blatt:	

aufgestellt

Frohnau, den

DIN 4022 Teil 1		Schichtenverzeichnis René Fleischer – Geologisches Ingenieurbüro					Anlage 3.1 Blatt: Az.:		
Bauvorhaben: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrrätehaus in 09526 Heidersdorf									
Bohrung Nr. RKB 1 593,93 m NHN2016							Datum: 23.05.2024		
1	2				3		4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,15	a) Mutterboden				BK 1 1. Bohrmeter Kernverdichtung auf 0,40 m				
	b) Grasnarbe, durchwurzelt								
	c) halbfest	d) leicht bohrbar	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h) OH	i)					
0,35	a) [Kies, stark sandig, schwach steinig]				BK 3		BP	1.1	0,15-0,35
	b)								
	c) schwach feucht, locker, scharfkantig	d) leicht bohrbar	e) graubraun						
	f) Erdaushub	g)	h) [GW]	i)					
2,00	a) [Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig]				BK 3		BP	1.2	0,35-2,00
	b) Fremdbestandteile: Keramikbruchstücke								
	c) schwach feucht, locker, scharfkantig und schwach kantengerundet	d) leicht bohrbar	e) braun						
	f) Erdstoff mit Fremdbestandteilen	g)	h) [GU]	i)					
2,50	a) [Kies, stark sandig, schwach steinig, schwach schluffig]				BK 3		BP	1.3	2,00-2,50
	b)								
	c) schwach feucht, mitteldicht, scharfkantig und schwach kantengerundet	d) mittelschwer bohrbar	e) rötlichgrabraun						
	f) Erdaushub (Hangschutt)	g)	h) [GU]	i)					
4,10	a) Sand, schluffig, kiesig				BK 4 Grundwasser- anschnitt bei 2,50 m Grundwasser nach Bohrende bei 4,10 m		BP WP	1.4 1	2,50-4,10 4,10
	b)								
	c) weich	d) leicht bohrbar	e) rötlichbraun						
	f) Schwemmlehm	g) fluviatile Sedimente des Dorfbaches	h) SU*	i)					
5,20	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig bis Sand, stark kiesig, schwach schluffig				BK 3		BP	1.5	4,10-5,20
	b)								
	c) schwach feucht, dicht, scharfkantig, glimmerig	d) schwer bohrbar	e) rötlichgrau						
	f) Felsersatz	g) Verwitterungsdecke des Grundgebirges	h) GU/SU	i)					
kein weiterer Bohrfortschritt (Felslinie)									
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Mitarbeiter vor									

DIN 4022 Teil 1		Schichtenverzeichnis René Fleischer – Geologisches Ingenieurbüro				Anlage 3.2 Blatt: Az.:			
Bauvorhaben: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf									
Bohrung Nr. RKB 2 593,65 m NHN2016						Datum: 23.05.2024			
1	2			3		4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe						i) Kalk- gehalt
0,20	a) Mutterboden			BK 1 1. Bohrmeter Kernverdichtung auf 0,70 m					
	b) Grasnarbe, durchwurzelt								
	c) steif	d) leicht bohrbar	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h) OH						i)
0,80	a) Kies, stark schluffig, sandig			BK 4		BP	2.1	0,20-0,80	
	b)								
	c) weich	d) leicht bohrbar	e) braun						
	f) Hanglehm	g) Solifluktsdecke	h) GU*						i)
2,60	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig			BK 3 2. und 3. Bohrmeter Kernverdichtung auf 1,80 m		BP	2.2	0,80-2,60	
	b)								
	c) feucht, ab 1,80 m nass, mitteldicht, scharfkantig und schwach kanten-gerundet	d) mittelschwer bohrbar	e) rötlichbraun						
	f) Hangschutt	g) Solifluktsdecke	h) GU						i)
3,50	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig			BK 3		BP	2.3	2,60-4,20	
	b)								
	c) feucht, dicht, scharfkantig, stückig, glimmerig	d) schwer bohrbar	e) rötlichbraungrau						
	f) Felszersatz	g) Verwitterungsdecke des Grundgebirges	h) GU						i)
4,20	a) Sand, schwach kiesig, schwach schluffig			BK 3					
	b)								
	c) schwach feucht, dicht, scharfkantig, glimmerig	d) schwer bohrbar	e) rötlichgrau						
	f) Felszersatz	g) Verwitterungsdecke des Grundgebirges	h) SW-SU						i)
	kein weiterer Bohrfortschritt (Felslinie)			Grundwasser- anschnitt und Grundwasser nach Bohrende bei 1,80 m					
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						i)

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Mitarbeiter vor

DIN 4022 Teil 1		Schichtenverzeichnis René Fleischer – Geologisches Ingenieurbüro					Anlage 3.3 Blatt: Az.:		
Bauvorhaben: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf									
Bohrung Nr. RKB 3 591,45 m NHN2016 RKB3a: Abbruch bei 1,50 m (Bohrhindernis)							Datum: 23.05.2024		
1	2					3	4	5	6
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen					Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk- gehalt					
0,20	a) Mutterboden					BK 1 1. Bohrmeter Kernverdichtung auf 0,80 m			
	b) Grasnarbe, durchwurzelt								
	c) halbfest	d) leicht bohrbar	e) dunkelbraun						
	f)	g)	h) OH	i)					
1,90	a) [Kies, sandig, humos, schwach schluffig, schwach steinig]					BK 3	BP	3.1	0,20-1,90
	b) Fremdbestandteile: Keramik, Blech, Ziegelbruch, Glas, Folie								
	c) schwach feucht, ab 1,80 m nass, locker, scharfkantig	d) leicht bohrbar	e) dunkelbraunschwarz						
	f) Erdstoff mit Fremd- bestandteilen	g)	h) [GU]	i)					
2,80	a) Sand, kiesig, schwach schluffig					BK 3 2. und 3. Bohrmeter Kernverdichtung auf 1,20 m	BP	3.2	1,90-2,80
	b)								
	c) schwach feucht, dicht, scharfkantig, glimmerig	d) schwer bohrbar	e) rötlichgrau-weiß						
	f) Felszersatz	g) Verwitterungsdecke des Grundgebirges	h) SU	i)					
	kein weiterer Bohrfortschritt (Felslinie)					Grundwasser- anschnitt und Grundwasser nach Bohrende bei 1,80 m			
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					
	a)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)	i)					

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Mitarbeiter vor

DIN 4022 Teil 1		Schichtenverzeichnis René Fleischer – Geologisches Ingenieurbüro				Anlage 3.4 Blatt: Az.:			
Bauvorhaben: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf									
Bohrung Nr. RKB 4 593,03 m NHN2016						Datum: 23.05.2024			
1	2			3		4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe						i) Kalk- gehalt
0,02	a) Asphalt			BK 6 leichte Meißelarbeit		AP	4	0,00-0,02	
	b) reliktsch erhalten								
	c)	d) nicht bohrbar	e) schwarz						
	f)	g)	h) A						i)
0,25	a) [Steine und Kies]			BK 5		BP	4.1	0,02-0,25	
	b) ungebundene TS/FSS								
	c) schwach feucht, dicht, scharfkantig	d) schwer bohrbar	e) grau						
	f) Schotter	g)	h) [GX]						i)
0,65	a) [Kies, sandig, steinig, schwach schluffig]			BK 3		BP	4.2	0,25-0,65	
	b) ungebundene TS/FSS								
	c) schwach feucht, dicht, scharfkantig	d) mittelschwer bohrbar	e) braungrau						
	f) Erdstoff	g)	h) [GW]-[GU]						i)
2,50	a) [Kies, sandig, steinig, schwach schluffig]			BK 3		BP	4.3	0,65-2,50	
	b)								
	c) schwach feucht, mitteldicht, scharfkantig und schwach kantengerundet	d) mittelschwer bohrbar	e) rötlichgrau						
	f) Erdstoff (Hangschutt)	g)	h) [GU]						i)
4,00	a) Kies, sandig, steinig			BK 3 Grundwasser- anschnitt und Grundwasser nach Bohrende bei 2,50 m		BP	4.4	2,50-4,00	
	b)								
	c) nass, mitteldicht, schwach kantengerundet	d) mittelschwer bohrbar	e) braungrau						
	f) Bachkies	g) fluviatile Sedimente des Dorfbaches	h) GW						i)
4,50	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig, steinig			BK 3		BP	4.5	4,00-4,50	
	b)								
	c) schwach feucht, dicht, scharfkantig, stückig, glimmerig	d) schwer bohrbar	e) rötlichgraubraun						
	f) Felszersatz	g) Verwitterungsdecke des Grundgebirges	h) GU						i)
kein weiterer Bohrfortschritt (Felslinie)									
¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Mitarbeiter vor									

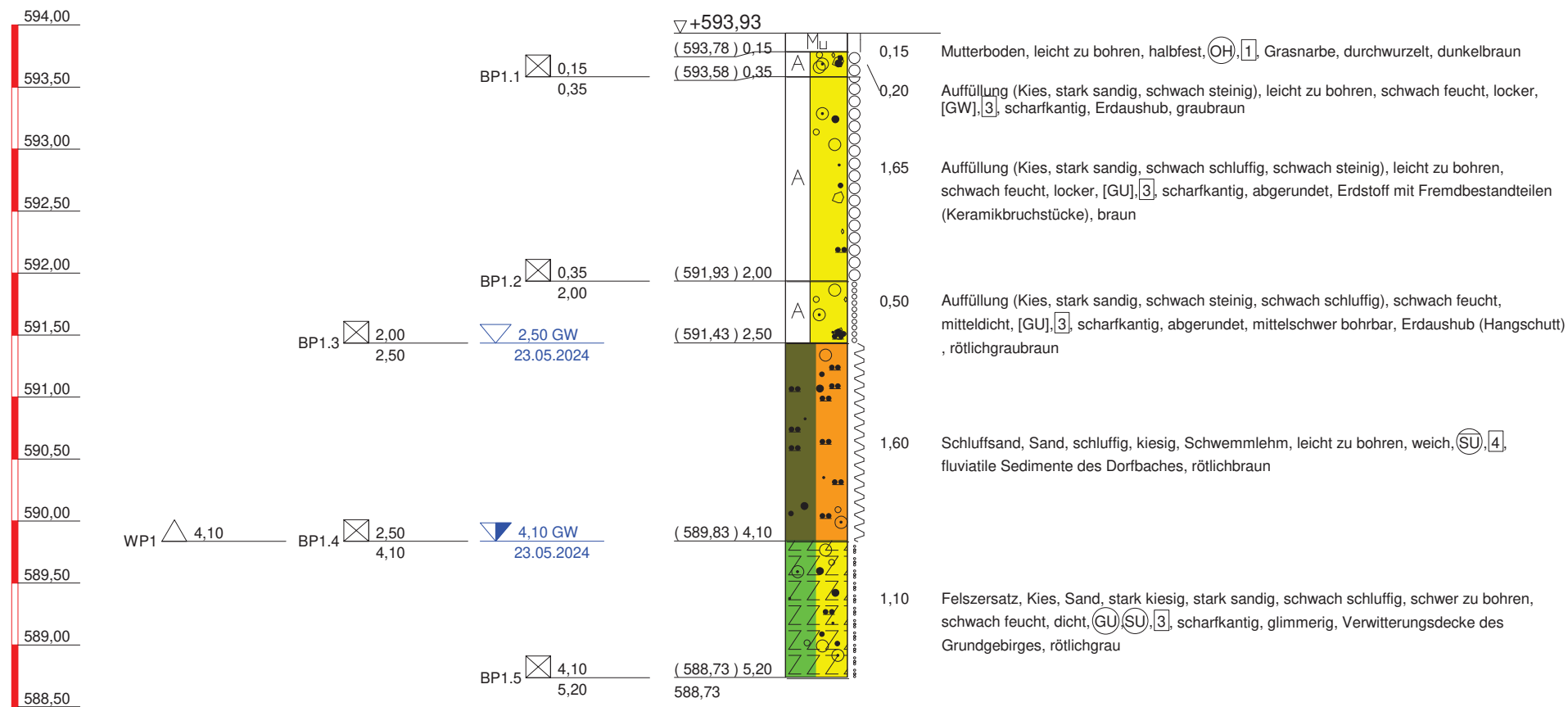
DIN 4022 Teil 1		Schichtenverzeichnis René Fleischer – Geologisches Ingenieurbüro				Anlage 3.5 Blatt: Az.:			
Bauvorhaben: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf									
Bohrung Nr. RKB 5 591,24 m NHN2016						Datum: 23.05.2024			
1	2			3		4	5	6	
Bis m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben			
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)	
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe						
	f) Übliche Benennung	g) Geologische ¹⁾ Benennung	h) ¹⁾ Gruppe						i) Kalk- gehalt
0,16	a) Asphalt			BK 6 leichte Meißelarbeit		AP	5	0,00-0,16	
	b)								
	c)	d) nicht bohrbar	e) schwarz						
	f)	g)	h) A						i)
0,70	a) [Kies, stark sandig]			BK 3		BP	5.1	0,16-0,70	
	b) ungebundene TS/FSS								
	c) schwach feucht, dicht, scharfkantig	d) schwer bohrbar	e) grau						
	f) Mineralgemisch	g)	h) [GW]						i)
1,70	a) [Kies, sandig, steinig, schwach schluffig]			BK 3		BP	5.2	0,70-1,70	
	b)								
	c) schwach feucht, mitteldicht, scharfkantig	d) mittelschwer bohrbar	e) dunkelbraun						
	f) Erdaushub (Hangschutt)	g)	h) [GU]						i)
2,90	a) Kies, stark sandig, steinig, schwach schluffig			BK 3 Grundwasser- anschnitt und Grundwasser nach Bohrende bei 1,70 m		BP	5.3	1,70-2,90	
	b)								
	c) nass, mitteldicht, schwach kantengerundet	d) mittelschwer bohrbar	e) braungrau						
	f) Bachkies	g) fluviatile Sedimente des Dorfbaches	h) GU						i)
3,40	a) Kies, stark sandig			BK 3		BP	5.4	2,90-3,40	
	b)								
	c) schwach feucht, dicht, scharfkantig, stückig, glimmerig	d) schwer bohrbar	e) rötlichgraubraun						
	f) Felszersatz	g) Verwitterungsdecke des Grundgebirges	h) GW						i)
	kein weiterer Bohrfortschritt (Felslinie)								
	b)								
	c)	d)	e)						
	f)	g)	h)						

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Mitarbeiter vor

DIN 4022 Teil 1		Schichtenverzeichnis René Fleischer – Geologisches Ingenieurbüro					Anlage 3.6 Blatt: Az.:				
Bauvorhaben: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrrätehaus in 09526 Heidersdorf											
Bohrung Nr. S 1 591,46 m NHN2016							Datum: 23.05.2024				
1	2				3		4	5	6		
Bism unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkung ¹⁾						Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut		d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang							e) Farbe	
	f) Übliche Benennung		g) Geologische ¹⁾ Benennung							h) ¹⁾ Gruppe	
0,80	a) Gründungskörper Bestand										
	b) Natursteinmauerwerk mit Mörtelfugen										
	c)		d)							e) grau	
	f)		g)							h) A	
1,20	a) Kies, stark sandig, schwach schluffig, schwach steinig				BK 3						
	b)										
	c) schwach feucht, scharfkantig und schwach kantengerundet		d) leicht baggerbar							e) rötlichbraun	
	f) Hangschutt		g) Solifluktsionsdecke							h) GU	
	Erkundungsziel erreicht				kein Grundwasser						
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	
	a)										
	b)										
	c)		d)							e)	
	f)		g)							h)	

¹⁾ Eintragung nimmt der wissenschaftliche Mitarbeiter vor

m NHN2016



kein weiterer Bohrfortschritt (Felslinie)

Geologisches Ing.-Büro

René Fleischer

Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bauvorhaben:

Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus
in 09526 Heidersdorf

Planbezeichnung:
Bohrprofil

Plan-Nr: 4.1

Projekt-Nr:

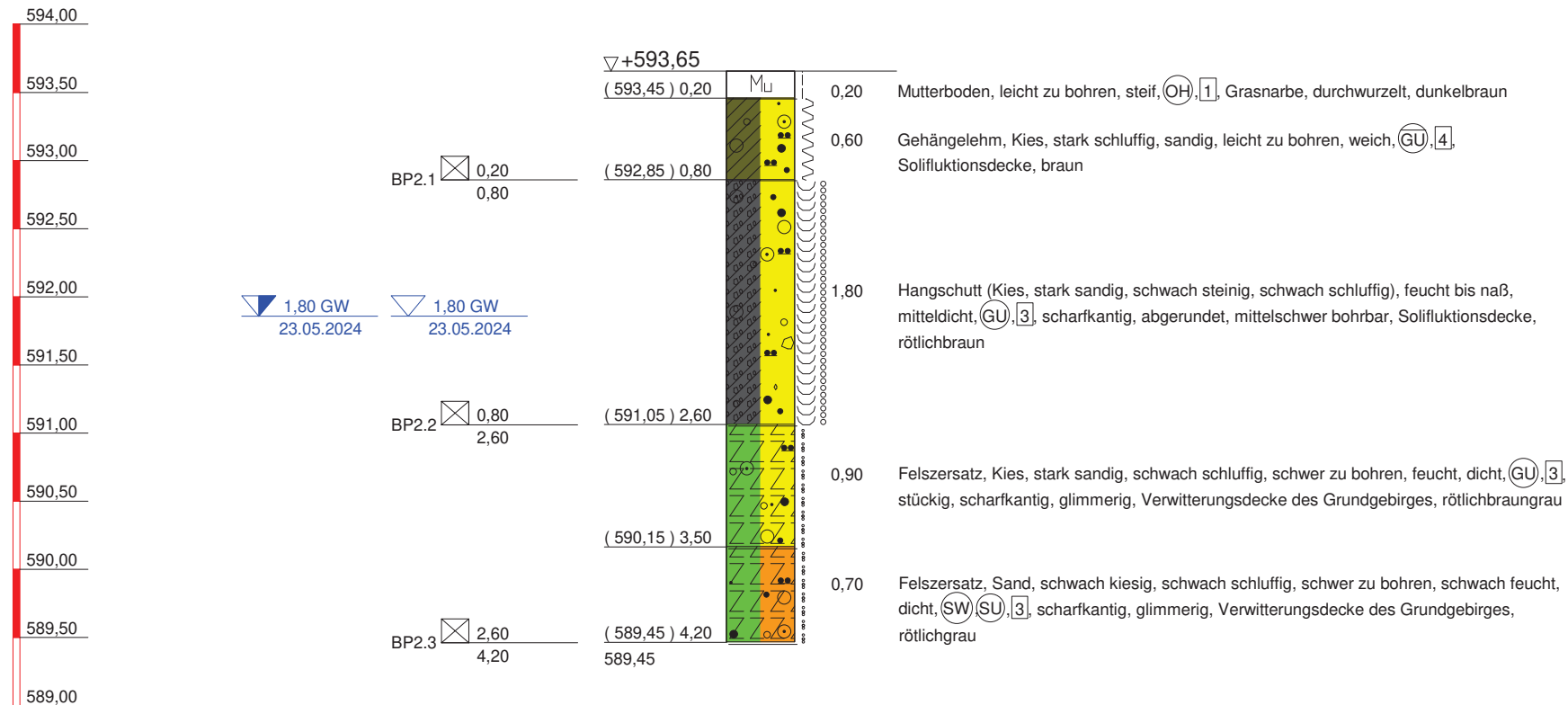
Datum: 23.05.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: A. Schmeling

m NHN2016

RKB2



kein weiterer Bohrfortschritt (Felslinie)

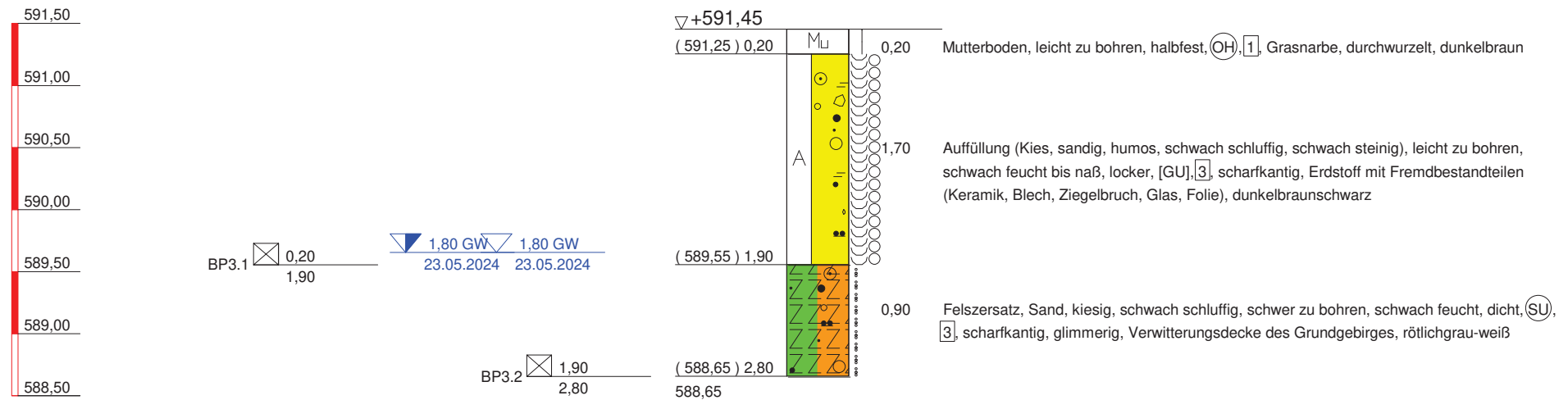
Geologisches Ing.-Büro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bauvorhaben:
Sanierung/Erweiterung Feuerwehrrgerätehaus
in 09526 Heidersdorf
Planbezeichnung:
Bohrprofil

Plan-Nr:	4.2
Projekt-Nr:	
Datum:	23.05.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	A. Schmeling

m NHN2016

RKB3



Geologisches Ing.-Büro

René Fleischer

Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bauvorhaben:
Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus
in 09526 Heidersdorf

Planbezeichnung:
Bohrprofil

Plan-Nr: 4.3

Projekt-Nr:

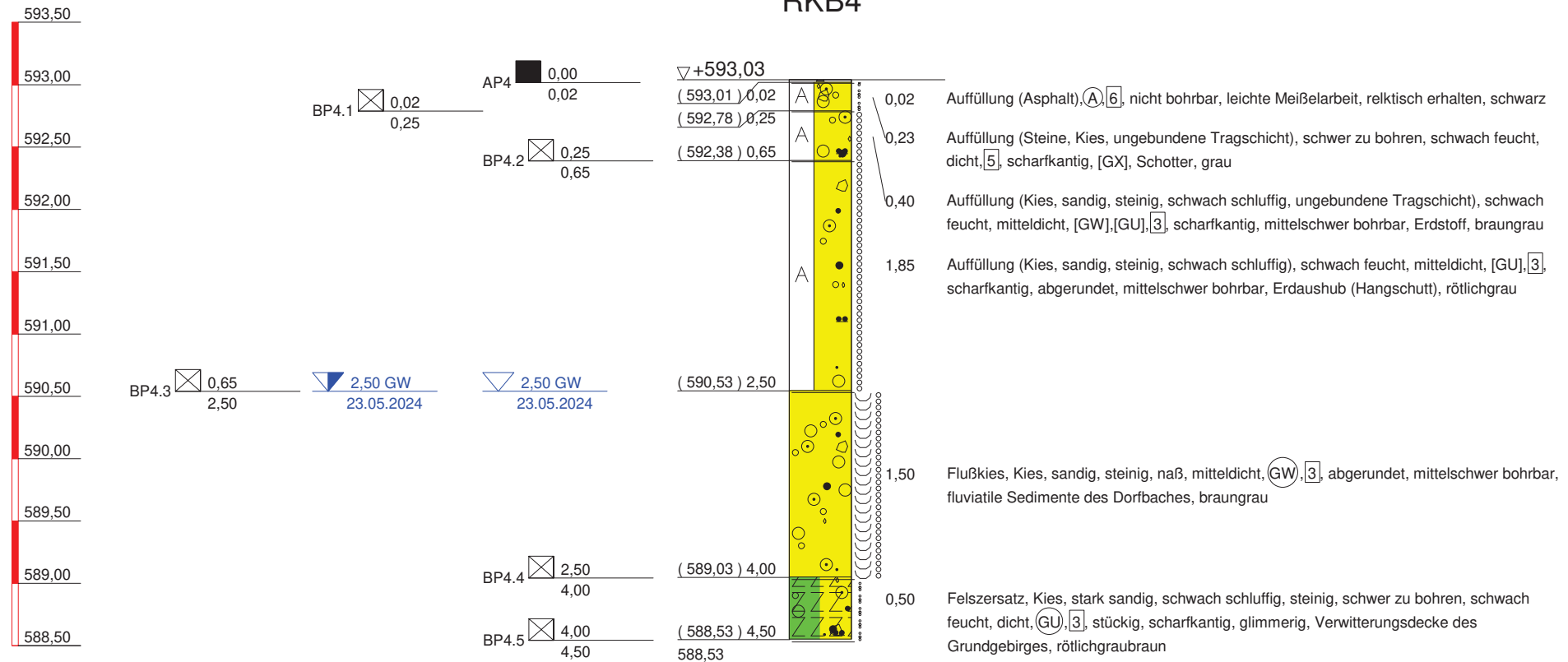
Datum: 23.05.2024

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: A. Schmeling

m NHN2016

RKB4



kein weiterer Bohrfortschritt (Felslinie)

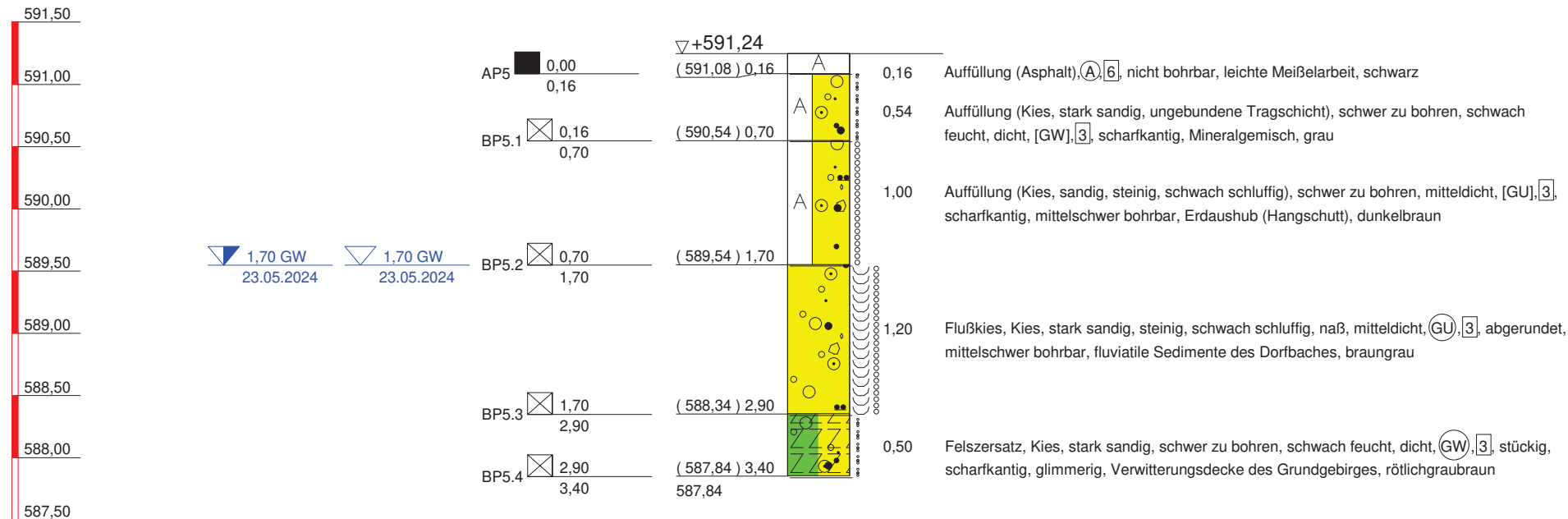
Geologisches Ing.-Büro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bauvorhaben:
Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus
in 09526 Heidersdorf
Planbezeichnung:
Bohrprofil

Plan-Nr:	4.4
Projekt-Nr:	
Datum:	23.05.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	A. Schmeling

m NHN2016

RKB5



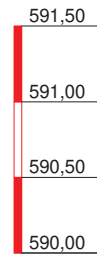
kein weiterer Bohrfortschritt (Felslinie)

Geologisches Ing.-Büro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bauvorhaben:
Sanierung/Erweiterung Feuerwehrrätehaus
in 09526 Heidersdorf
Planbezeichnung:
Bohrprofil

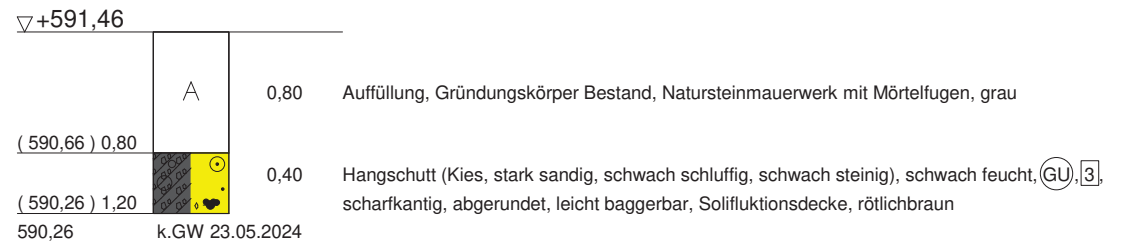
Plan-Nr: 4.5
Projekt-Nr:
Datum: 23.05.2024
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: A. Schmeling

m NHN2016



S1

bestandsseitiger Schurfstoß



Erkundungsziel erreicht

Geologisches Ing.-Büro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bauvorhaben:
Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus
in 09526 Heidersdorf
Planbezeichnung:
Bohrprofil

Plan-Nr:	4.6
Projekt-Nr:	
Datum:	23.05.2024
Maßstab:	1:50
Bearbeiter:	A. Schmeling

ZEICHENERKLÄRUNG (s. DIN 4023)

UNTERSUCHUNGSSTELLEN

	SCH	Schurf
	B	Bohrung
	BK	Bohrung mit durchgehender Kerngewinnung
	BP	Bohrung mit Gewinnung nicht gekernter Proben
	BuP	Bohrung mit Gewinnung unvollständiger Proben
	DPL	Rammsondierung leichte Sonde ISO 22476-2
	DPM	Rammsondierung mittelschwere Sonde ISO 22476-2
	DPH	Rammsondierung schwere Sonde ISO 22476-2
	BS	Sondierbohrung
	CPT	Drucksondierung nach DIN 4094-2
	RKS	Rammkernsondierung
	GWM	Grundwassermessstelle

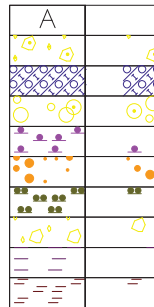
PROBENTNAHME UND GRUNDWASSER

Proben-Güteklasse nach DIN 4021 Tab.1

	Grundwasser angebohrt
	Grundwasser nach Bohrende
	Ruhewasserstand
	Schichtwasser angebohrt
	Sonderprobe
	Bohrprobe (Eimer 5 l)
	Bohrprobe (Glas 0.7l)
	k.GW kein Grundwasser
	Verwachsene Bohrkernprobe

BODENARTEN

Auffüllung		A
Blöcke	mit Blöcken	Y y
Geschiebemergel	mergelig	Mg me
Kies	kiesig	G g
Mudde	organisch	F o
Sand	sandig	S s
Schluff	schluffig	U u
Steine	steinig	X x
Ton	tonig	T t
Torf	humos	H h



FELSARTEN

Fels, allgemein	Z	
Fels, verwittert	Zv	
Granit	Gr	
Kalkstein	Kst	
Kongl., Brekzie	Gst	
Mergelstein	Mst	
Sandstein	Sst	
Schluffstein	Ust	
Tonstein	Tst	

KORNGRÖßENBEREICH

f	fein
m	mittel
g	grob

NEBENANTEILE

'	schwach (< 15 %)
-	stark (ca. 30-40 %)
"	sehr schwach; = sehr stark

KONSISTENZ

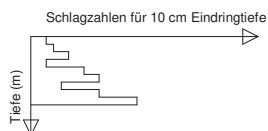
brg	breiig	wch	weich
stf	steif	hfst	halbfest
fst	fest		

FEUCHTIGKEIT

f	naß
klü	klüftig
klü	stark klüftig

KLÜFTUNG

RAMMSONDIERUNG NACH EN ISO 22476-2



	DPL 10	DPM 15	DPH 15
Spitzendurchmesser	3.57 cm	4.37 cm	4.37 cm
Spitzenquerschnitt	10.00 cm²	15.00 cm²	15.00 cm²
Gestängedurchmesser	2.20 cm	3.20 cm	3.20 cm
Rambbürgewicht	10.00 kg	30.00 kg	50.00 kg
Fallhöhe	50.0 cm	50.00 cm	50.00 cm

BOHRLOCHRAMMSONDIERUNG NACH DIN 4094-2

0.35-0.80	13 Schl./30cm	offene Spitze
5/6/7		
1.55-2.00	15 Schl./30cm	geschlossene Spitze
6/7/8		

Bauvorhaben:

Sanierung/Erweiterung Feuerwehrrätehaus
in 09526 Heidersdorf

Planbezeichnung:

Bohr-/Schurfprofile

Plan-Nr:

Maßstab: 1:50

Geologisches Ing.-Büro
René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg-Buchholz
Tel.: 03733-179842
Fax: 03733-429102

Bearbeiter:	A. Schmeling	Datum:
Gezeichnet:	A. Schmeling	23.05.24
Geändert:		
Gesehen:		
Projekt-Nr:		



Bild 1:
Ansatzpunkt S1
Blickrichtung SO

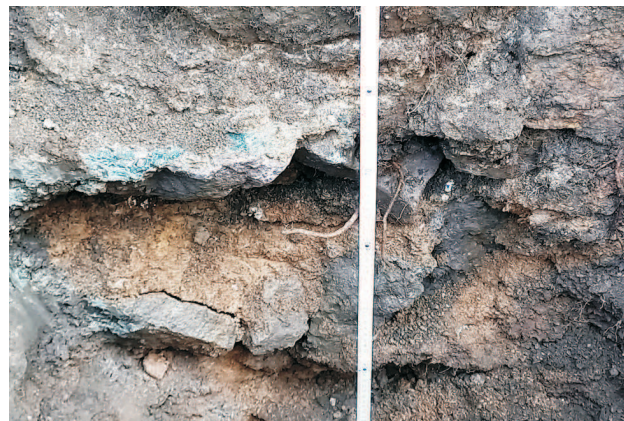


Bild 2:
Detailaufnahme Gründung Bestand
Blickrichtung O

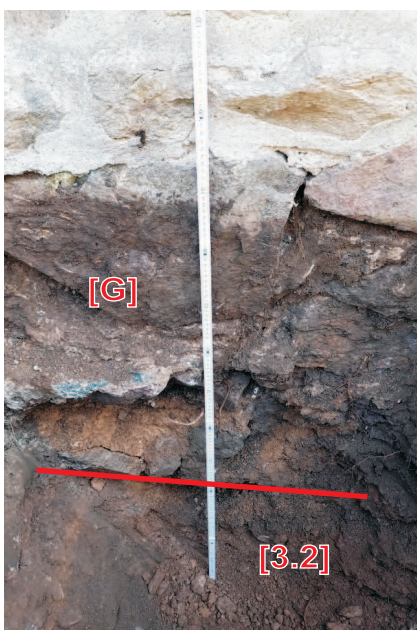


Bild 3:
Schurf S1, Aufschlusstiefe 1,20 m,
Baugrundsichtung (Angaben in m unter GOK):
0,00-0,80, [G], Gründung Bestand
0,80-1,20, [3.2], Schicht 3.2: Hangschutt
Blickrichtung O



René Fleischer



Geologisches Ingenieurbüro

Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Vermessung Radon

Markus-Röhling-Weg 8, 09456 Annaberg-Buchholz, Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102

Auftraggeber:

Gemeinde Heidersdorf
Olbernhauer Straße 3
09526 Heidersdorf



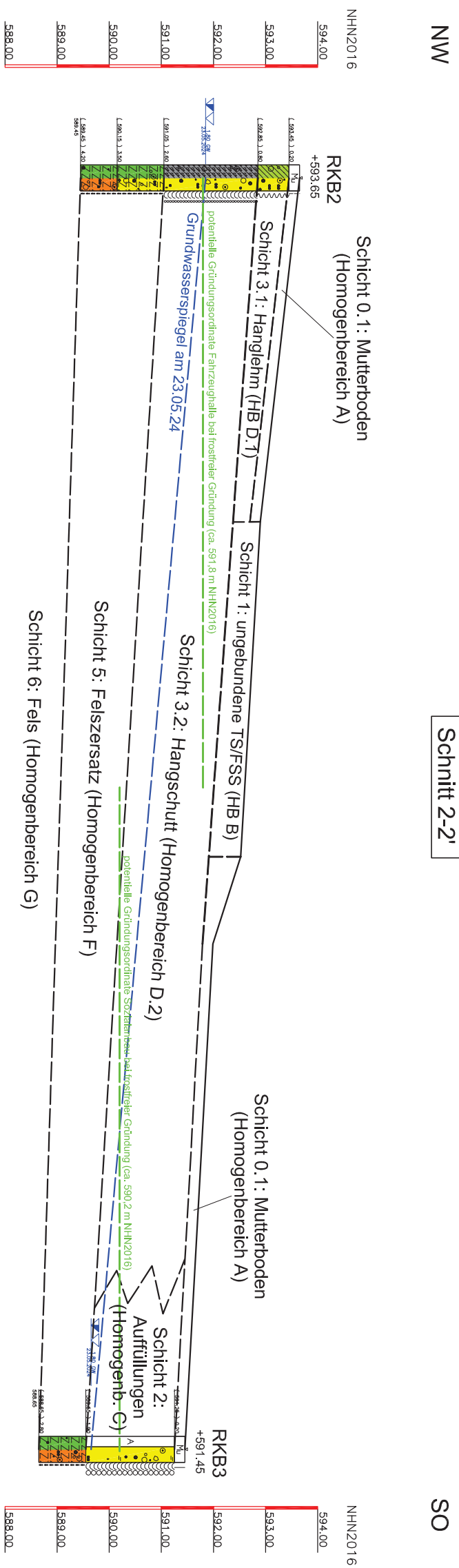
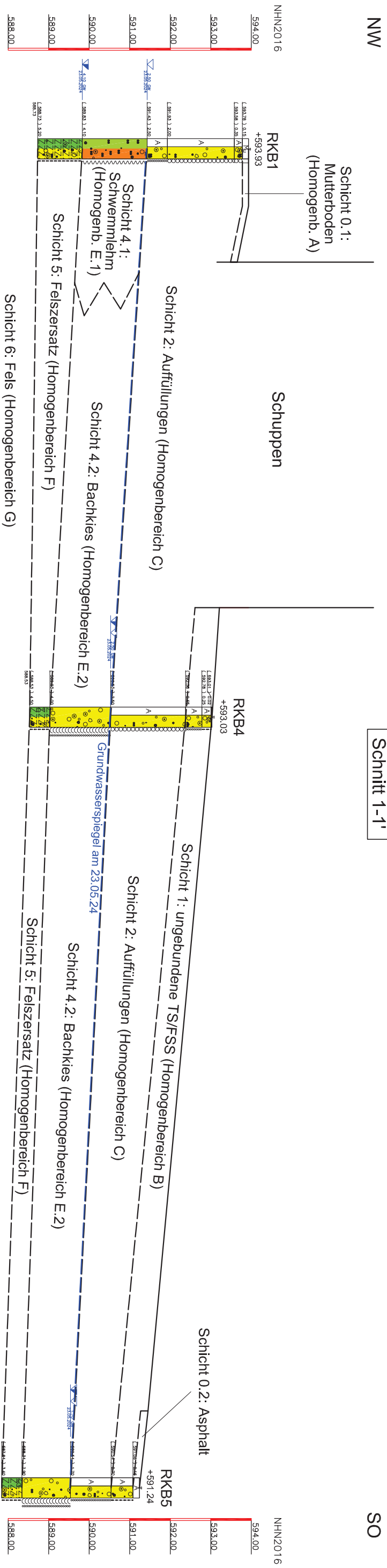
Erkundung des Baugrundes

Projekt: Sanierung/Erweiterung
Feuerwehrgerätehaus
in 09526 Heidersdorf

Darstellung:

Fotodokumentation
Schurf S1

	Datum	Zeichen	aufgestellt:
bearb.	05-07/2024	AS	
aufgenommen	23.05.2024	AS	
gepr.	01.07.2024	RF	
Maßstab:	unmaßstäblich		Frohnau, den
Blattgröße	A4		
Anlage 5	Blatt:		





René Fleischer
Geologisches Ingenieurbüro




~~Baugrund~~
~~Umwelt~~

~~Lagerstätten~~
~~Bergbau~~

~~Vermessung~~
~~Radon~~

Markus-Köhling-Weg 8 09456 Annaberg-Buchholz Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102

Auftraggeber:

Gemeinde Heidersdorf
 Olbernhauer Straße 3
 09526 Heidersdorf

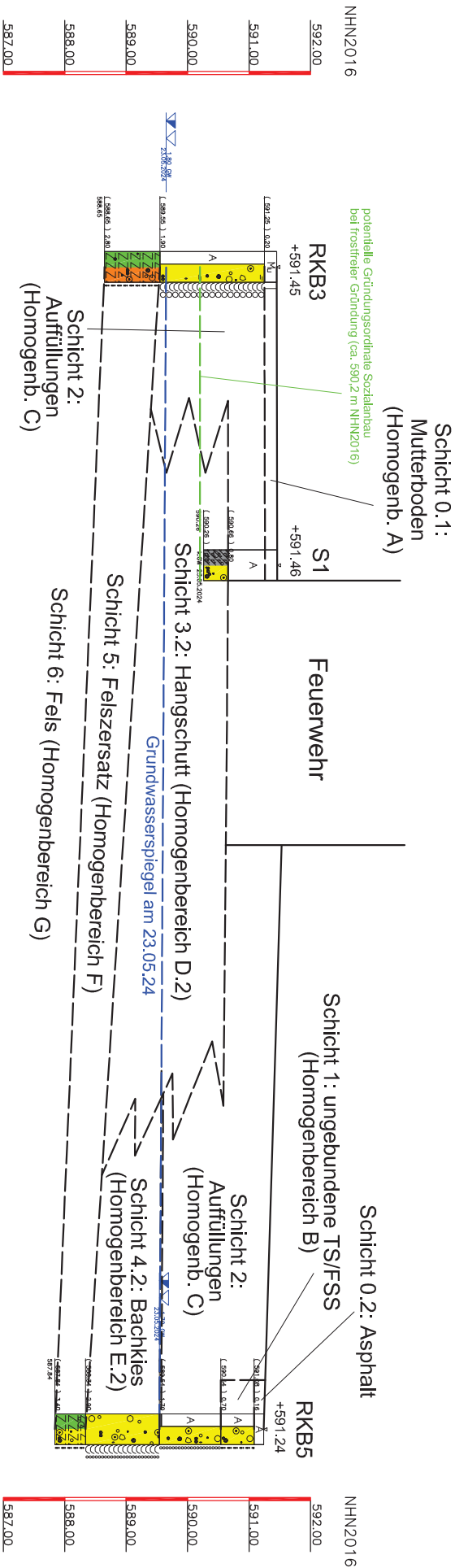




W

Schnitt 3-3'

O



 René Fleischer Geologisches Ingenieurbüro Baugrund Umwelt Lagerstätten Bergbau Vermessung Radon Markus-Röhling-Weg 8 09456 Annaberg-Buchholz Tel. 03733/179842 Fax 03733/429102		Auftraggeber: Gemeinde Heidersdorf Obernhauser Straße 3 09526 Heidersdorf 	
Erkundung des Baugrundes Projekt: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf		Darstellung: Baugrundmodell Schnitt 3-3'	
	Datum	Zeichen	aufgestellt Frohne, den
bearb.	05.07/2025	AS	
gez.	28.05.2024	AS	
gepr.	01.07.2024	RF	
Maßstab:	1:100		
Blattgröße	A4		
Anlage 6.2	Blatt:		

Zusammenstellung und Bewertung Analysenergebnisse:**Anlage 7.1****Projekt: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgärtehaus in 09526 Heidersdorf**

Untersuchung nach EBV Bodenmaterial/Baggergut, Anlage 1, Tabelle 3 Mantelverordnung

Probenbezeichnung	Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut nach EBV Anlage 1, Tabelle 3									MP_TS	
Probenahmedatum										23.05.2024	
Labornummer										124083156	
Parameter	Einheit	BG	BM-0/BG-0			BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	ungebundene TS/FSS
			Sand	Lehm/ Schluff	Ton						
Bewertung nach Bodenart											Sand

Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2 mm)

Trockenmasse	Ma.-%	0,1									94,2
TOC	Ma.-%		1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	5	5	5	5	1,0
Summe PCB (7)	mg/kg TS		0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5	(n. b.) ³⁾
EOX	mg/kg TS	1	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	3 ⁸⁾	3 ⁸⁾	3 ⁸⁾	10 ⁸⁾	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40				300	300	300	300	1000	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40				600	600	600	600	2000	320
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	0,3	0,3	0,3						(n. n.) ²⁾
Summe 16 PAK	mg/kg TS		3	3	3	6	6	6	9	30	(n. b.) ³⁾

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2 mm)

Arsen	mg/kg TS	0,8	10	20	20	20	40	40	40	150	18,9
Blei	mg/kg TS	2	40	70	100	140	140	140	140	700	10
Cadmium	mg/kg TS	0,2	0,4	1	1,5	1 ⁵⁾	2	2	2	10	0,3
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	30	60	100	120	120	120	120	600	58
Kupfer	mg/kg TS	1	20	40	60	80	80	80	80	320	34
Nickel	mg/kg TS	1	15	50	70	100	100	100	100	350	73
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	0,5	1	1	1	2	2	2	7	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	60	150	200	300	300	300	300	1200	83

Bestimmung aus dem 2:1 Schüttelauat

pH-Wert						6,5-9,5 ⁹⁾	6,5-9,5 ⁹⁾	6,5-9,5 ⁹⁾	6,5-9,5 ⁹⁾	5,5-12,0 ⁹⁾	10,0 *
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5				350 ¹⁰⁾	350 ¹⁰⁾	500 ¹⁰⁾	500 ¹⁰⁾	2000 ¹⁰⁾	207
Sulfat	mg/l	1	250 ¹¹⁾	250 ¹¹⁾	250 ¹¹⁾	250 ¹¹⁾	250 ¹¹⁾	450	450	1000	8,6
Arsen	µg/l	1				8 (13) ¹²⁾	12	20	85	100	57
Blei	µg/l	1				23 (43) ¹²⁾	35	90	250	470	11
Cadmium	µg/l	0,3				2 (4) ¹²⁾	3	3	10	15	< 0,3
Chrom gesamt	µg/l	1				10 (19) ¹²⁾	15	150	290	530	3
Kupfer	µg/l	1				20 (41) ¹²⁾	30	110	170	320	27
Nickel	µg/l	1				20 (31) ¹²⁾	30	30	150	280	14
Quecksilber	µg/l	0,100				0,1 ¹²⁾					< 0,1
Thallium	µg/l	0,200				0,2 (0,3) ¹²⁾					< 0,2
Zink	µg/l	10,0				100 (210) ¹²⁾	150	160	840	1600	50
Summe Naphthalin+Methylnaphthaline	µg/l	0,01				2 ¹³⁾					0,010
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	µg/l					0,2 ¹³⁾	0,3	1,5	3,8	20	0,184
Summe 7 PCB	µg/l					0,01 ¹³⁾	0,02 ¹⁴⁾	0,02 ¹⁴⁾	0,02 ¹⁴⁾	0,04 ¹⁴⁾	0,002

Materialklasse nach EBV**BM-F2**Erläuterungen ¹⁾ bis ¹⁴⁾ siehe Anlage 8.2

* Stoffspezifischer Orientierungswert, stellt kein alleiniges Ausschlusskriterium dar und ist für die Bewertung nicht maßgebend.

Zusammenstellung und Bewertung Analysenergebnisse:

Anlage 7.2

Projekt: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrrätehaus in 09526 Heidersdorf

Untersuchung nach EBV Bodenmaterial/Baggergut, Anlage 1, Tabelle 3 Mantelverordnung

Probenbezeichnung		Materialwerte für Bodenmaterial und Baggergut nach EBV Anlage 1, Tabelle 3									MP_A	MP_B
Probenahmedatum											23.05.2024	23.05.2024
Labornummer											124083157	124083159
Parameter	Einheit	BG	BM-0/BG-0			BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Auffüllungen	gewachsener Boden
			Sand	Lehm/ Schluff	Ton							
Bewertung nach Bodenart											Lehm/Schluff	Lehm/Schluff
Bestimmung aus der Originalsubstanz (Fraktion <2 mm)												
Trockenmasse	Ma.-%	0,1									90,5	89,1
TOC	Ma.-%		1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	5	5	5	5	0,5	0,3
Summer PCB (7)	mg/kg TS		0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5	0,0	(n. b.) ³⁾
EOX	mg/kg TS	1	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	10 ⁷⁾	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40				300	300	300	300	1000	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40				600	600	600	600	2000	< 40	< 40
Benzo[a]pyren	mg/kg TS	0,05	0,3	0,3	0,3						< 0,05	< 0,05
Summe 16 PAK	mg/kg TS		3	3	3	6	6	6	9	30	0,420	0,485
Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2 mm)												
Arsen	mg/kg TS	0,8	10	20	20	20	40	40	40	150	13,4	10,5
Blei	mg/kg TS	2	40	70	100	140	140	140	140	700	18	11
Cadmium	mg/kg TS	0,2	0,4	1	1,5	1 ⁴⁾	2	2	2	10	0,2	< 0,2
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	30	60	100	120	120	120	120	600	26	14
Kupfer	mg/kg TS	1	20	40	60	80	80	80	80	320	14	12
Nickel	mg/kg TS	1	15	50	70	100	100	100	100	350	25	14
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	< 0,07	< 0,07
Thallium	mg/kg TS	0,2	0,5	1	1	1	2	2	2	7	< 0,2	< 0,2
Zink	mg/kg TS	1	60	150	200	300	300	300	300	1200	67	50
Bestimmung aus dem 2:1 Schütteleluat												
pH-Wert						6,5-9,5 ⁸⁾	6,5-9,5 ⁸⁾	6,5-9,5 ⁸⁾	6,5-9,5 ⁸⁾	5,5-12,0 ⁸⁾	8,2	6,2
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5				350 ⁹⁾	350 ⁹⁾	500 ⁹⁾	500 ⁹⁾	2000 ⁹⁾	317	52
Sulfat	mg/l	1	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	450	450	1000	91	4,3
Arsen	µg/l	1				8 (13) ¹¹⁾	12	20	85	100	5	< 1
Blei	µg/l	1				23 (43) ¹¹⁾	35	90	250	470	2	< 1
Cadmium	µg/l	0,3				2 (4) ¹¹⁾	3	3	10	15	< 0,3	< 0,3
Chrom gesamt	µg/l	1				10 (19) ¹¹⁾	15	150	290	530	1	< 1
Kupfer	µg/l	1				20 (41) ¹¹⁾	30	110	170	320	4	< 1
Nickel	µg/l	1				20 (31) ¹¹⁾	30	30	150	280	1	< 1
Quecksilber	µg/l	0,100				0,1 ¹¹⁾					< 0,1	< 0,1
Thallium	µg/l	0,200				0,2 (0,3) ¹¹⁾					< 0,2	< 0,2
Zink	µg/l	10,0				100 (210) ¹¹⁾	150	160	840	1600	15	< 10
Summe Naphthalin+Methylnaphthaline	µg/l	0,01				2 ¹²⁾					(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	µg/l					0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20	0,015	0,005
Summe 7 PCB	µg/l					0,01 ¹²⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,04 ¹³⁾	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Materialklasse nach EBV											BM-0	BM-0

Erläuterungen ¹⁾ bis ¹³⁾ siehe Anlage 8.3

Zusammenstellung und Bewertung Analysenergebnisse:

Anlage 7.3

Projekt: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrrätehaus in 09526 Heidersdorf

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004)

Probenbezeichnung	Zuordnungswerte nach LAGA TR Boden (2004)										BP3.1
Probenahmedatum											23.05.2024
Labornummer											124083158
Parameter	Einheit	BG	Z0 (Sand)	Z0 (Lehm/ Schluff)	Z0 (Ton)	Z0*	Z1 (FS)	Z1.1 (Eluat)	Z1.2 (Eluat)	Z2	organoleptisch auffällige Auffüllungen in RKB3

Bestimmung aus der Originalsubstanz

Geruch	ohne										erdig
Trockenmasse	Ma.-%	0,1									80,2
TOC	Ma.-% TS	0,1	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	1,5			5	2,5
EOX	mg/kg TS	1	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾			10	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	mg/kg TS	40	100	100	100	200	300			1000	49
Kohlenwasserstoffe C10-C40	mg/kg TS	40				400	600			2000	130
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS		3	3	3	3	3 ⁷⁾			30	9,12

Bestimmung aus dem Königswasseraufschluss

Arsen	mg/kg TS	0,8	10	15	20	15 ³⁾	45			150	22,7
Blei	mg/kg TS	2	40	70	100	140	210			700	63
Cadmium	mg/kg TS	0,2	0,4	1	1,5	1 ⁴⁾	3			10	0,8
Chrom gesamt	mg/kg TS	1	30	60	100	120	180			600	24
Kupfer	mg/kg TS	1	20	40	60	80	120			400	43
Nickel	mg/kg TS	1	15	50	70	100	150			500	20
Quecksilber	mg/kg TS	0,07	0,1	0,5	1	1	1,5			5	0,18
Zink	mg/kg TS	1	60	150	200	300	450			1500	235

Bestimmung aus dem Eluat

pH-Wert	ohne		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5		6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12	8,2
el. Leitfähigkeit (25 °C)	µS/cm	5	250	250	250	250		250	1500	2000	121
Chlorid	mg/l	1	30	30	30	30		30	50	100 ⁸⁾	< 1,0
Sulfat	mg/l	1	20	20	20	20		20	50	200	6
Arsen	µg/l	1	14	14	14	14		14	20	60 ⁹⁾	4
Blei	µg/l	1	40	40	40	40		40	80	200	< 1
Cadmium	µg/l	0,3	1,5	1,5	1,5	1,5		1,5	3	6	< 0,3
Chrom	µg/l	1	12,5	12,5	12,5	12,5		12,5	25	60	< 1
Kupfer	µg/l	5	20	20	20	20		20	60	100	< 5
Nickel	µg/l	1	15	15	15	15		15	20	70	< 1
Quecksilber	µg/l	0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5		< 0,5	1	2	< 0,2
Zink	µg/l	10	150	150	150	150		150	200	600	< 10

Zuordnung nach LAGA TR Boden (2004)	Z 2
--	------------

Erläuterungen ¹⁾ bis ⁹⁾ siehe Anlage 8.4

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

Geologisches Ingenieurbüro René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12422974
EOL Auftragsnummer: 006-10544-62183
Prüfberichtsnummer: AR-24-FR-030645-01

Auftragsbezeichnung: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf

Anzahl Proben: 1
Probenart: Grundwasser
Probenahmedatum: 23.05.2024
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 31.05.2024
Prüfzeitraum: 31.05.2024 - 11.06.2024

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

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

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

Anhänge:

XML_Export_AR-24-FR-030645-01.xml

Sven Büttner
Prüfleitung

+49 3731 2076 679

Digital signiert, 13.06.2024
Sven Büttner
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Marc Hitzke, Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	WP1
Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024
EOL Probennummer	005-10544-242611
Probennummer	124081969

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen

Färbung qualit.	FR	F5	DIN EN ISO 7887 (C1): 2012-04			ohne
Trübung (qualitativ)	FR	F5	qualitativ			ohne
Geruch (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971			ohne
Geruch, angesäuert (qualitativ)	FR	F5	DEV B 1/2: 1971			ohne
pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			7,8 ¹⁾
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,8

Anorganische Summenparameter

Säurekapazität pH 4,3 (m-Wert)	FR	F5	DIN 38409-7 (H7-2): 2005-12	0,1	mmol/l	2,4
Temperatur Säurekapazität pH 4,3	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,8
Säurekapazität nach CaCO ₃ -Zugabe	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	0,1	mmol/l	1,9
Kalkaggressives Kohlendioxid	FR	F5	DIN 38404-10 (C10): 2012-12	5,0	mg/l	< 5,0

Anionen

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	38
---------------------------	----	----	-----------------------------------	-----	------	----

Kationen

Ammonium	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,06	mg/l	0,39
Ammonium-Stickstoff	FR	F5	DIN ISO 15923-1 (D49): 2014-07	0,05	mg/l	0,30

Elemente aus der filtrierten Probe

Magnesium (Mg)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,02	mg/l	20,3
----------------	----	----	-----------------------------------	------	------	------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ Die Analyse erfolgte nach Probentransport ins Labor. Das Ergebnis kann aufgrund einer erhöhten Messunsicherheit von dem gegebenenfalls bei der Probenahme ermittelten Wert abweichen.

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

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

Geologisches Ingenieurbüro René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12423303
EOL Auftragsnummer: 006-10544-62203
Prüfberichtsnummer: AR-24-FR-034363-01

Auftragsbezeichnung: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf

Anzahl Proben: 1
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 23.05.2024
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 04.06.2024
Prüfzeitraum: 04.06.2024 - 26.06.2024

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

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

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

Anhänge:

XML_Export_AR-24-FR-034363-01.xml

Sven Büttner
Prüfleitung

+49 3731 2076 679

Digital signiert, 01.07.2024
Sven Büttner
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Marc Hitzke, Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

													Probenbezeichnung		MP_TS
													Probenahmedatum/ -zeit		23.05.2024
													EOL Probennummer		005-10544-242643
													Probennummer		124083156
				Vergleichswerte											
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit		

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	48,0
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	52,0

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4											mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03									0,1	Ma.-%	94,2
--------------	----	----	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	18,9
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	10
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 ⁵⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	58
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	34
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	73
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	83

				Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP_TS
												Probenahmedatum/ -zeit		23.05.2024
												EOL Probennummer		005-10544-242643
												Probennummer		124083156
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)														
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	1,0
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	1 ⁷⁾	3 ⁸⁾	3 ⁸⁾	3 ⁸⁾	10 ⁸⁾	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS	320

													Probenbezeichnung	MP_TS
													Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024
													EOL Probennummer	005-10544-242643
													Probennummer	124083156
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	(n. b.) ³⁾

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte								Probenbezeichnung		MP_TS
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	Probenahmedatum/ -zeit		23.05.2024
												EOL Probennummer		005-10544- 242643
												Probennummer		124083156
												BG	Einheit	

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	(n. b.) ³⁾

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5										10	FNU	400
---	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	-----	-----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					9)	9)	9)	9)			10,0
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	20,6
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				10)	10)	10)	10)	10)	5	µS/cm	207

Anionen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 ¹¹⁾	250 ¹¹⁾	250 ¹¹⁾	250 ¹¹⁾	250 ¹¹⁾	450	450	1000	1,0	mg/l	8,6
---------------------------	----	----	--------------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-----	-----	------	-----	------	-----

													Probenbezeichnung	MP_TS
													Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024
													EOL Probennummer	005-10544-242643
													Probennummer	124083156
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	

Elemente aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 ¹²⁾	12	20	85	100	1	µg/l	57
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 ¹²⁾	35	90	250	470	1	µg/l	11
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 ¹²⁾	3	3	10	15	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 ¹²⁾	15	150	290	530	1	µg/l	3
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹²⁾	30	110	170	320	1	µg/l	27
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹²⁾	30	30	150	280	1	µg/l	14
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 ¹²⁾					0,1	µg/l	< 0,1
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 ¹²⁾					0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 ¹²⁾	150	160	840	1600	10	µg/l	47

PAK aus dem 2:1-Schütteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	n.n. ⁴⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. ⁴⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ⁴⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,02
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	< 0,008
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	0,03

													Probenbezeichnung	MP_TS
													Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024
													EOL Probennummer	005-10544-242643
													Probennummer	124083156
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,02
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,02
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	0,010
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ⁴⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	0,01
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,184
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,2 ¹³⁾	0,3	1,5	3,8	20		µg/l	0,184
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,010
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet				2 ¹³⁾						µg/l	0,010

												Probenbezeichnung		MP_TS
												Probenahmedatum/ -zeit		23.05.2024
												EOL Probennummer		005-10544-242643
												Probennummer		124083156
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit	
PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12														
PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ⁴⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	< 0,001
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ⁴⁾
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	< 0,001
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	< 0,001
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	< 0,001
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,0020
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ⁴⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,01 ¹³⁾	0,02 ¹⁴⁾	0,02 ¹⁴⁾	0,02 ¹⁴⁾	0,04 ¹⁴⁾		µg/l	0,0020

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

- ¹⁾ Die Gleichwertigkeit zu DIN EN 13657: 2003-01 ist nachgewiesen. DIN EN ISO 54321:2021-04 wird als Referenzverfahren in der Methodensammlung FBU/LAGA Version 2.0 Stand 15.06.2021 ausdrücklich empfohlen. Zur Gleichwertigkeit von Aufschlussverfahren siehe für EBV: FAQ des LfU Bayern; für BBodSchV: §24.11.
- ²⁾ Die Bestimmungsgrenze musste aufgrund von Matrixeffekten erhöht werden.
nicht nachweisbar
- ³⁾ nicht berechenbar
- ⁴⁾ nicht nachweisbar

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

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

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

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

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

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

- ⁵⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁶⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁷⁾ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- ⁸⁾ Der Grenzwert gilt nur für Untersuchungen zusätzlicher Stoffwerte für bestimmte Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für unbearbeiteten Bauschutt gemäß Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).
- ⁹⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.
- ¹⁰⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.
- ¹¹⁾ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

- ¹²⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten. Bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$ gelten abweichend folgende Werte:
- Arsen: 13 µg/l
 - Blei: 43 µg/l
 - Cadmium: 4 µg/l
 - Chrom, gesamt: 19 µg/l
 - Kupfer: 41 µg/l
 - Nickel: 31 µg/l
 - Thallium: 0,3 µg/l
 - Zink: 210 µg/l
- ¹³⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.
- ¹⁴⁾ Der Grenzwert ist nur gültig für Untersuchungen auf zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für nicht aufbereiteten Bauschutt nach Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

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

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-24-FR-034363-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

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

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP_TS
Probennummer: 124083156

Test	Parameter	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3
Arsen [Königswasser-Auflschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Arsen (As)	X							
Chrom gesamt [Königswasser-Auflschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Chrom (Cr)	X							
Kupfer [Königswasser-Auflschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X							
Nickel [Königswasser-Auflschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X	X	X					
Zink [Königswasser-Auflschluss, < 2 mm] [16171] mg/kg TS	Zink (Zn)	X							
Arsen [2:1 Schütteleluat] mg/l	Arsen (As)				X	X	X		
Kupfer [2:1 Schütteleluat] mg/l	Kupfer (Cu)				X				

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

Geologisches Ingenieurbüro René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 12423303**
EOL Auftragsnummer: **006-10544-62203**
Prüfberichtsnummer: **AR-24-FR-033332-01**

Auftragsbezeichnung: **Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf**

Anzahl Proben: **2**
Probenart: **Boden**
Probenahmedatum: **23.05.2024**
Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

Probeneingangdatum: **04.06.2024**
Prüfzeitraum: **04.06.2024 - 18.06.2024**

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

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

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

Anhänge:

XML_Export_AR-24-FR-033332-01.xml

Sven Büttner
Prüfleitung

+49 3731 2076 679

Digital signiert, 26.06.2024
Sven Büttner
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Marc Hitzke, Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

													Probenbezeichnung		MP_A	MP_B	
													Probenahmedatum/ -zeit		23.05.2024	23.05.2024	
													EOL Probennummer		005-10544-242644	005-10544-242646	
													Vergleichswerte		Probennummer	124083157	124083159
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit				

Probenvorbereitung Feststoffe

Fraktion < 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	63,1	48,1
Fraktion > 2 mm	FR	F5	DIN 19747: 2009-07									0,1	%	36,9	51,9

Probenvorbereitung aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Königswasseraufschluss (angewandte Methode)	FR	F5	L8:DIN EN 13657:2003-01;F5:DIN EN ISO 54321:2021-4											mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)	mittels thermoregu- lierbarem Graphitblock 1)
--	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	---	---

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03									0,1	Ma.-%	90,5	89,1
--------------	----	----	---------------------------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	-----	-------	------	------

Elemente aus dem Königswasseraufschluss (Fraktion <2mm)

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	10	20	20	20	40	40	40	150	0,8	mg/kg TS	13,4	10,5
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	40	70	100	140	140	140	140	700	2	mg/kg TS	18	11
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,4	1	1,5	1 ⁴⁾	2	2	2	10	0,2	mg/kg TS	0,2	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	30	60	100	120	120	120	120	600	1	mg/kg TS	26	14
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	20	40	60	80	80	80	80	320	1	mg/kg TS	14	12
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	15	50	70	100	100	100	100	350	1	mg/kg TS	25	14
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,2	0,3	0,3	0,6	0,6	0,6	0,6	5	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	0,5	1	1	1	2	2	2	7	0,2	mg/kg TS	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN 16171:2017-01	60	150	200	300	300	300	300	1200	1	mg/kg TS	67	50

				Vergleichswerte								Probennummer		MP_A	MP_B
				BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit		
Parameter	Lab.	Akk.	Methode												
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)															
TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	1 ⁵⁾	5	5	5	5	0,1	Ma.-% TS	0,5	0,3
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	1 ⁶⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	10 ⁷⁾	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				300	300	300	300	1000	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01				600	600	600	600	2000	40	mg/kg TS	< 40	< 40

													Probenbezeichnung		MP_A	MP_B	
													Probenahmedatum/ -zeit		23.05.2024	23.05.2024	
													EOL Probennummer		005-10544-242644	005-10544-242646	
													Vergleichswerte		Probennummer	124083157	124083159
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit				

PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,11	< 0,05
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,10	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3						0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,13
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05									0,05	mg/kg TS	< 0,05	0,18
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet	3	3	3	6	6	6	9	30		mg/kg TS	0,420	0,485
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	0,420	0,485

													Probenbezeichnung		MP_A	MP_B	
													Probenahmedatum/ -zeit		23.05.2024	23.05.2024	
													EOL Probennummer		005-10544-242644	005-10544-242646	
													Vergleichswerte		Probennummer	124083157	124083159
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit				

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)

PCB 28	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	< 0,01	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										mg/kg TS	0,005	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN EN 17322: 2021-03									0,01	mg/kg TS	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet	0,05	0,05	0,05	0,1	0,15	0,15	0,15	0,5		mg/kg TS	0,005	(n. b.) ³⁾

Kennggr. d. Eluatherst. f. org., nicht-flücht. Par. nach DIN 19529: 2015-12

Trübung im Eluat nach DIN EN ISO 7027: 2000-04	FR	F5										10	FNU	13	27
---	----	----	--	--	--	--	--	--	--	--	--	----	-----	----	----

Physikalisch-chem. Kenngrößen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04					8)	8)	8)	8)			8,2	6,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12										°C	19,7	19,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11				9)	9)	9)	9)	9)	5	µS/cm	317	52

Anionen aus dem 2:1-Schüttteleuat nach DIN 19529: 2015-12

Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	250 ¹⁰⁾	450	450	1000	1,0	mg/l	91	4,3
---------------------------	----	----	--------------------------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-----	-----	------	-----	------	----	-----

													Probenbezeichnung		MP_A	MP_B	
													Probenahmedatum/ -zeit		23.05.2024	23.05.2024	
													EOL Probennummer		005-10544-242644	005-10544-242646	
													Vergleichswerte		Probennummer	124083157	124083159
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit				

Elemente aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				8 ¹¹⁾	12	20	85	100	1	µg/l	5	< 1
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				23 ¹¹⁾	35	90	250	470	1	µg/l	2	< 1
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				2 ¹¹⁾	3	3	10	15	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				10 ¹¹⁾	15	150	290	530	1	µg/l	1	< 1
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹¹⁾	30	110	170	320	1	µg/l	4	< 1
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				20 ¹¹⁾	30	30	150	280	1	µg/l	1	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08				0,1 ¹¹⁾					0,1	µg/l	< 0,1	< 0,1
Thallium (Tl)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				0,2 ¹¹⁾					0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01				100 ¹¹⁾	150	160	840	1600	10	µg/l	15	< 10

PAK aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12

Naphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,05	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,03	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	< 0,02	n.n. ²⁾
Anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Fluoranthren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,02	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾

													Probenbezeichnung	MP_A	MP_B
													Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024	23.05.2024
													EOL Probennummer	005-10544-242644	005-10544-242646
													Probennummer	124083157	124083159
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit		
Pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	< 0,01	< 0,01
Chrysen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[b]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[k]fluoranthen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,008	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 16 PAK nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	0,015	0,005
Summe 15 PAK ohne Naphthalin nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,2 ¹²⁾	0,3	1,5	3,8	20		µg/l	0,015	0,005
1-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
2-Methylnaphthalin	FR	F5	DIN 38407-39 (F39): 2011-09									0,01	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
Summe Naphthalin + Methylnaphthaline nach EBV: 2021	FR		berechnet				2 ¹²⁾						µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

													Probenbezeichnung	MP_A	MP_B
													Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024	23.05.2024
													EOL Probennummer	005-10544-242644	005-10544-242646
													Probennummer	124083157	124083159
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BM-0 BG-0 Sand	BM-0 BG-0 Schluff, Lehm	BM-0 BG-0 Ton	BM-0* BG-0*	BM-F0* BG-F0*	BM-F1 BG-F1	BM-F2 BG-F2	BM-F3 BG-F3	BG	Einheit		
PCB aus dem 2:1-Schütteleluat nach DIN 19529: 2015-12															
PCB 28	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 52	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 101	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 153	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 138	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
PCB 180	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 6 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet										µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾
PCB 118	FR	F5	DIN 38407-37: 2013-11									0,001	µg/l	n.n. ²⁾	n.n. ²⁾
Summe 7 PCB nach EBV: 2021	FR		berechnet				0,01 ¹²⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,02 ¹³⁾	0,04 ¹³⁾		µg/l	(n. b.) ³⁾	(n. b.) ³⁾

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

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

²⁾ nicht nachweisbar

³⁾ nicht berechenbar

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

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach EBV: Boden & Baggergut (09.07.2021).

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

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

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

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

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

- ⁴⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm, Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.
- ⁵⁾ Bodenmaterialspezifischer Orientierungswert. Bei heterogenen Bodenverhältnissen mineralischer Böden kann der TOC-Gehalt der Masse des anfallenden Materials als maßgeblich bei der Verwertung im Umfeld des anfallenden Materials und Verwendung unter gleichen Bedingungen herangezogen werden. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen sowie die Vorgaben des § 6 Absatz 11 Satz 2 und 3 der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung zu berücksichtigen. Beim Einbau sind Volumenbeständigkeit und Setzungsprozesse zu berücksichtigen.
- ⁶⁾ Bei Überschreitung der Werte sind die Materialien auf fallspezifische Belastungen zu untersuchen.
- ⁷⁾ Der Grenzwert gilt nur für Untersuchungen zusätzlicher Stoffwerte für bestimmte Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für unbearbeiteten Bauschutt gemäß Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).
- ⁸⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 0,5 Einheiten ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-F0*/BG-F0* bis BM-F2/BG-F2 ist 6,5 - 9,5. Für BM-F3/BG-F3 ist der Orientierungswert 5,5-12,0.
- ⁹⁾ Stoffspezifischer Orientierungswert; bei Abweichungen von mehr als 10% ist die Ursache zu prüfen. Orientierungswert für BM-0*/BG-0* und BM-F0*/BG-F0* ist 350 µS/cm, bei BM-F1/BG-F1 BM-F2/BG-F2 500 µS/cm und BM-F3/BG-F3 2000 µS/cm.
- ¹⁰⁾ Bei Überschreitung des Wertes ist die Ursache zu prüfen. Handelt es sich um naturbedingt erhöhte Sulfatkonzentrationen, ist eine Verwertung innerhalb der betroffenen Gebiete möglich. Außerhalb dieser Gebiete ist über die Verwertungseignung im Einzelfall in Abstimmung mit der zuständigen Behörde zu entscheiden.

- ¹¹⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Bei Quecksilber und Thallium ist für die Klassifizierung in die Materialklassen BM-F0*/BG-F0*, BM-F1/ BG-F-1, BM-F2/BG-F-2, BM-F-3/BG-F3 der angegebene Gesamtgehalt maßgeblich. Der Eluatwert der Materialklasse BM-0*/BG-0* ist einzuhalten. Bei einem TOC-Gehalt von $\geq 0,5\%$ gelten abweichend folgende Werte:
- Arsen: 13 µg/l
 - Blei: 43 µg/l
 - Cadmium: 4 µg/l
 - Chrom, gesamt: 19 µg/l
 - Kupfer: 41 µg/l
 - Nickel: 31 µg/l
 - Thallium: 0,3 µg/l
 - Zink: 210 µg/l
- ¹²⁾ Die Eluatwerte in Spalte 8 sind mit Ausnahme des Eluatwertes für Sulfat nur maßgeblich, wenn für den betreffenden Stoff der jeweilige Feststoffwert nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird. Der Eluatwert für PAK15 (PAK16 ohne Naphthalin und Methylnaphthaline) und Naphthalin und Methylnaphthaline, gesamt, ist maßgeblich, wenn der Feststoffwert für PAK16 nach Spalte 5 bis 7 überschritten wird.
- ¹³⁾ Der Grenzwert ist nur gültig für Untersuchungen auf zusätzliche Materialwerte für spezifische Belastungsparameter von Bodenmaterial und Baggergut bzw. für nicht aufbereiteten Bauschutt nach Anlage 1 Tabelle 4 der Ersatzbaustoffverordnung (09.07.2021).

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

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-24-FR-033332-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

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

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: MP_A
Probennummer: 124083157

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

Probenbeschreibung: MP_B
Probennummer: 124083159

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

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

Geologisches Ingenieurbüro René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg

Titel: **Prüfbericht zu Auftrag 12423303**
EOL Auftragsnummer: **006-10544-62203**
Prüfberichtsnummer: **AR-24-FR-034364-01**

Auftragsbezeichnung: **Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf**

Anzahl Proben: **1**
Probenart: **Boden**
Probenahmedatum: **23.05.2024**
Probenehmer: **keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt**

Probeneingangdatum: **04.06.2024**
Prüfzeitraum: **04.06.2024 - 29.06.2024**

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

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

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

Anhänge:

XML_Export_AR-24-FR-034364-01.xml

Sven Büttner
Prüfleitung

+49 3731 2076 679

Digital signiert, 01.07.2024
Sven Büttner
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Marc Hitzke, Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	BP3.1
Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024
EOL Probennummer	005-10544 242645
Probennummer	124083158

				Vergleichswerte							Probennummer		124083158
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2	BG	Einheit	

Probenvorbereitung Feststoffe

[illegible]

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

[illegible]

Probenbezeichnung	BP3.1
Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024
EOL Probennummer	005-10544-242645
Probennummer	124083158

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			

Elemente aus dem Königwasseraufschluss

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	15	20	15 ³⁾	45	45	150	0,8	mg/kg TS	22,7
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	70	100	140	210	210	700	2	mg/kg TS	63
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,4	1	1,5	1 ⁴⁾	3	3	10	0,2	mg/kg TS	0,8
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	30	60	100	120	180	180	600	1	mg/kg TS	24
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	40	60	80	120	120	400	1	mg/kg TS	43
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	50	70	100	150	150	500	1	mg/kg TS	20
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,1	0,5	1	1	1,5	1,5	5	0,07	mg/kg TS	0,18
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	60	150	200	300	450	450	1500	1	mg/kg TS	235

Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz

TOC	FR	F5	DIN EN 15936: 2012-11 (AN,L8: Ver.A; FG,F5: Ver.B)	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	0,5 ⁵⁾	1,5	1,5	5	0,1	Ma.-% TS	2,5
EOX	FR	F5	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1	1	1	1 ⁶⁾	3 ⁶⁾	3 ⁶⁾	10	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	100	100	100	200	300	300	1000	40	mg/kg TS	49
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	F5	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09				400	600	600	2000	40	mg/kg TS	130

Probenbezeichnung	BP3.1
Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024
EOL Probennummer	005-10544-242645
Probennummer	124083158

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	n.n. ²⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,92
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,20
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	2,0
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	1,5
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,72
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,68
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	1,1
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,40
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	0,9	3	0,05	mg/kg TS	0,72
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,40
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,09
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05								0,05	mg/kg TS	0,39
Summe 16 PAK exkl. BG	FR		berechnet	3	3	3	3	3 ⁷⁾	3 ⁷⁾	30		mg/kg TS	9,12
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR		berechnet									mg/kg TS	9,12

Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schüttelauat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	F5	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12			8,2
Temperatur pH-Wert	FR	F5	DIN 38404-4 (C4): 1976-12									°C	20,5
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	F5	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	250	250	250	250	250	1500	2000	5	µS/cm	121

Probenbezeichnung	BP3.1
Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024
EOL Probennummer	005-10544-242645
Probennummer	124083158

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	Vergleichswerte							BG	Einheit	
				Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2			

Anionen aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Chlorid (Cl)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	30	30	30	30	30	50	100 ⁸⁾	1,0	mg/l	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR	F5	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	20	20	20	20	20	50	200	1,0	mg/l	6,0

Elemente aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Arsen (As)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	14	14	14	14	14	20	60 ⁹⁾	1	µg/l	4
Blei (Pb)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	40	40	40	40	40	80	200	1	µg/l	< 1
Cadmium (Cd)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	3	6	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	25	60	1	µg/l	< 1
Kupfer (Cu)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	20	20	20	20	20	60	100	5	µg/l	< 5
Nickel (Ni)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	15	15	15	15	15	20	70	1	µg/l	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	F5	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR	F5	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	150	150	150	150	150	200	600	10	µg/l	< 10

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

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

²⁾ nicht nachweisbar

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

Erläuterungen zu Vergleichswerten

Untersuchung nach LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5.

Zuordnungswerte für Grenzwerte Z0*: Maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe "Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

³⁾ Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

⁴⁾ Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

⁵⁾ Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

⁶⁾ Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

⁷⁾ Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

⁸⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.

⁹⁾ Bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.

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

Abgleich mit Vergleichswerten

Der Abgleich bezieht sich ausschließlich auf die in AR-24-FR-034364-01 aufgeführten Ergebnisse und erfolgt auf Basis eines rein numerischen Vergleichs des erhaltenen Messwertes mit den entsprechenden Vergleichswerten. Die Messunsicherheit des entsprechenden Verfahrens wird hierbei nicht berücksichtigt.

Nachfolgend aufgeführte Proben weisen im Vergleich zur LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5 die dargestellten Überschreitungen bzw. Verletzungen der zitierten Vergleichswerte auf. Der Untersuchungsstelle obliegt nicht die Festlegung der aus dem Vergleichswertabgleich abzuleitenden Maßnahmen.

X: Überschreitung bzw. Verletzung der zitierten Vergleichswerte festgestellt

Probenbeschreibung: BP3.1
Probennummer: 124083158

Test	Parameter	Z0 Sand	Z0 Lehm/ Schluff	Z0 Ton	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Arsen [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Arsen (As)	X	X	X	X			
Blei [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Blei (Pb)	X						
Cadmium [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Cadmium (Cd)	X						
Kupfer [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Kupfer (Cu)	X	X					
Nickel [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Nickel (Ni)	X						
Quecksilber [Königswasser-Aufschluss] [AAS] mg/kg TS	Quecksilber (Hg)	X						
Zink [Königswasser-Aufschluss] mg/kg TS	Zink (Zn)	X	X	X				
TOC (gesamter organischer Kohlenstoff) Ma.-% TS	TOC	X	X	X	X	X	X	
Benzo[a]pyren mg/kg TS	Benzo[a]pyren	X	X	X	X			
Summe PAK (EPA 16 Parameter) mg/kg TS	Summe 16 PAK exkl. BG	X	X	X	X	X	X	

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

Geologisches Ingenieurbüro René Fleischer
Markus-Röhling-Weg 8
09456 Annaberg

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12423303
EOL Auftragsnummer: 006-10544-62203
Prüfberichtsnummer: AR-24-FR-033311-01

Auftragsbezeichnung: Sanierung/Erweiterung Feuerwehrgerätehaus in 09526 Heidersdorf

Anzahl Proben: 1
Probenart: Asphalt
Probenahmedatum: 23.05.2024
Probenehmer: keine Angabe, Probe(n) wurde(n) an das Labor ausgehändigt

Probeneingangsdatum: 04.06.2024
Prüfzeitraum: 04.06.2024 - 13.06.2024

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

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

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

Anhänge:

XML_Export_AR-24-FR-033311-01.xml

Sven Büttner
Prüfleitung

+49 3731 2076 679

Digital signiert, 26.06.2024
Sven Büttner
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +493641464919
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Marc Hitzke, Axel Ulbricht
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt.-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 7000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM17

Probenbezeichnung	MP_AP
Probenahmedatum/ -zeit	23.05.2024
EOL Probennummer	005-10544-242647
Probennummer	124083160

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	F5	DIN EN 14346, Verfahren A: 2007-03	0,1	Ma.-%	98,9
--------------	----	----	------------------------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthylen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Acenaphthen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	n.n. ¹⁾
Phenanthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,13
Anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15
Pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,18
Benzo[a]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,07
Chrysen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Benzo[b]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11
Benzo[k]fluoranthren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09
Benzo[a]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,10
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR	F5	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,15
Summe 16 PAK exkl. BG	FR		berechnet		mg/kg TS	1,18
Summe 15 PAK ohne Naphthalin	FR		berechnet		mg/kg TS	1,18

Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schüttelleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

Phenolindex, wasserdampfgefährlich	FR	F5	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,01	mg/l	< 0,01
------------------------------------	----	----	---------------------------------	------	------	--------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht nachweisbar

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