

ANLAGE 1

Baugrundgutachten
abfall- und geotechnische Untersuchung
vom 05.05.2020
durch das Büro Geo Service Glauchau, Gesellschaft für
angewandte Geowissenschaften mBH
Obere Muldenstraße 33, 08371 Glauchau

BAUGRUNDERKUNDUNG
UND -BERATUNG

UMWELTGEOLOGIE
ALTLASTEN

HYDROGEOLOGIE

BODENMECHANIK
GRUNDBAUSTATIK

FACHBAULEITUNG
ERD- UND GRUNDBAU

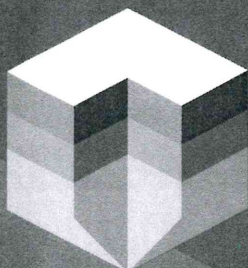


Geo Service Glauchau
Gesellschaft für angewandte
Geowissenschaften mbH

Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau

info@gs-glauchau.de
www.gs-glauchau.de

Tel: (0 37 63) 77 97 60
Fax: (0 37 63) 77 97 610



GEO
SERVICE
GLAUCHAU GMBH

Fachbereich 2

19. Mai 2020

18. Mai 2020

Lichtenstein, Michener Straße

Hartplatz

- abfall- und geotechnische Untersuchung -

Projekt-Nr.: BG-20-0017

Bearbeiter: Dipl.-Geoökol. Ulrike Werner

Datum: 15.05.2020

GUTACHTEN

Inhaltsverzeichnis

	Seite
1. Auftrag	2
2. Unterlagen / Außenarbeiten	3
3. Situation / Altbergbau	5
3.1 Situation.....	5
3.2 Altbergbau	5
4. Geologie	6
4.1 Schichtenbeschreibung.....	6
4.2 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen.....	7
4.3 Charakteristische Bodenkennwerte	8
4.4 Geotechnische Klassifikation	9
4.5 Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche	10
5. Zustandsbeurteilung - Sportplatz- / Straßenausbau	12
5.1 Zustandsbeurteilung / Tragfähigkeit des vorhandenen Sportplatz- und Straßenplanums.....	12
5.2 Vorhandener, ungebundener Sportplatz- / Straßenoberbau	13
5.3 Zu errichtender Straßenoberbau	14
6. Beurteilung der Aushubmassen für den Wiedereinbau / Hinweise zur Bauaus- führung	16
6.1 Hinweise zur Bauausführung.....	16
6.2 Beurteilung der Aushubmassen für den Wiedereinbau	16
6.3 Verdichtungsüberprüfung	17
7. Abfalltechnische Untersuchungen	18
7.1 Zielstellung, Probenahme und Analytik.....	18
7.2 Abfalltechnische Bewertung von Asphalt.....	19
7.3 Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen nach LAGA-Richtlinie.....	19
7.4 Ergebnisse der ODL-Messungen	22
8. Schlussbemerkungen	23
9. Anlagen	24

1. Auftrag

Die Stadt Lichtenstein beauftragte die Geo Service Glauchau GmbH mit Schreiben vom 05.03.2020 mit der Durchführung von geo- und abfalltechnischen Untersuchungen zum Projekt „Hartplatz Michelner Straße“ in Lichtenstein.

Neben den bodenmechanischen Beurteilungen der Erdstoffe sollen Aussagen hinsichtlich des Wiedereinbaus gegeben werden. Einhergehend mit dieser Position sind die Ergebnisse der chemisch-analytischen Untersuchungen nach den Richtlinien der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), Stand 2004, sowie nach RuVA-StB 01 zu bewerten.

Auf Basis der vorliegenden Erkundungsergebnisse sowie der zur Verfügung gestellten Planunterlagen erfolgt aus gutachterlicher Sicht die Zuordnung zur Geotechnischen Kategorie GK 1. Dies wird in den weiteren Empfehlungen berücksichtigt.

Der abfall- / geotechnische Bericht, welcher sich an der DIN 4020 orientiert und auf EC 7 / DIN 1054:2010 basiert, soll folgende Aussagen beinhalten:

- Auswertung und Dokumentation der Feld- und Laborarbeiten
- Dokumentation der Schichtenfolge nach DIN EN ISO 14688-1:2018-05 / 4023
- Ermittlung von relevanten charakteristischen Bodenkennwerten
- Einstufung der angetroffenen Schichten in Bodengruppen nach DIN 18196, in Bodenklassen gemäß VOB-C 2012 nach DIN 18300 und DIN 18301 sowie in Frostempfindlichkeitsklassen nach ZTV E-StB 17¹
- Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche nach VOB-C 2019 für das Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300)
- Angaben zur Tragfähigkeit des vorhandenen Sportplatz- / Straßenplanums
- allgemeine Baugrundbeurteilung
- Gründungsempfehlung - Straßenausbau
- Angaben zum vorhandenen Sportplatz- / Straßenoberbau und zum zu errichtenden Straßenoberbau
- Hinweise zur Bauausführung
- Aussagen zur Wiedereinbaufähigkeit von Erdstoffen unter bodenmechanischen Gesichtspunkten
- Abfalltechnische Bewertung von Asphalt- und Auffüllproben nach LAGA-TR Boden 2004 bzw. RuVA-StB 01, Angabe von Abfallschlüsselnummern (AVV)

Der geo- / abfalltechnische Bericht basiert auf den Unterlagen und Angaben von Frau Christalle, Stadtverwaltung Lichtenstein (Stand Januar 2020). Ergeben sich in der weiteren Planungsphase Änderungen, so sind vom zuständigen Gutachter der Geo Service Glauchau GmbH umgehend zusätzliche Empfehlungen einzuholen.

¹ Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau

2. Unterlagen / Außenarbeiten

Zur Erstellung des abfall- / geotechnischen Berichtes wurden folgende Unterlagen verwendet bzw. Außenarbeiten durchgeführt:

1. Geologische Karte von Sachsen, Blatt 5241 (Zwickau-Ost), M 1 : 25.000
2. Topographische Karte, Blatt 5241-NO (Lichtenstein), M 1 : 10.000
3. Lageplan (Luftbild mit Flurstücken) mit Eintragung der Untersuchungsstellen, M 1 : 1.000 (Planunterlagen der Stadtverwaltung Lichtenstein, Stand Januar 2020)
4. Bestandsplan, M 1 : 500 (Planunterlagen der Stadtverwaltung Lichtenstein, Stand 20.10.1992)
5. Ergebnisse der Außenarbeiten vom 14.04.2020:
 - Anlegen von 4 Handschürfen (HS 1 - HS 4) bis in eine Tiefe von ~ 0,6 m unter GOK
 - Ermittlung der Tragfähigkeit des vorhandenen Sportplatz- / Straßenplanums sowie der Frostschutzschicht / Auffüllung unterhalb des geb. Oberbaus mittels dynamischen Plattendruckversuchen gemäß TP BF - StB, Teil 8.3, 8 Stück
 - Einmessen der Aufschlüsse mittels GPS (Höhensystem DHHN 2016, Angabe in m NHN)
 - Durchführung von ODL-Messungen auf dem Sportplatz und der Straße sowie von DL-Messungen in den Schürfen
6. Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen:
 - Bestimmung des Korngrößenspektrums gemäß DIN EN ISO 17892-4 mittels Siebung bzw. kombinierter Sieb-Schlamm-Analyse, 2 Stück
 - Bestimmung der Wassergehalte durch Ofentrocknung gemäß DIN EN ISO 17892-1, 2 Stück
7. Ergebnisse der chemischen Untersuchungen:
 - Untersuchung von Asphaltmaterial hinsichtlich Teerhaltigkeit nach RuVA-StB 01, 1 Stück
 - Abfalltechnische Untersuchung von Frostschutz- und Auffüllmaterialien nach LA-GA-Richtlinie, Stand 2004 (Tab. II.1.2-1), 2 Stück

Die Anzahl, Lage und geplante Tiefe der einzelnen Aufschlüsse wurden im Zuge der Angebotsabfrage seitens der Stadt Lichtenstein festgelegt sowie unter Berücksichtigung der verkehrstechnischen Umstände durch die Geo Service Glauchau GmbH vor Ort angepasst. Die genaue Lage der einzelnen Baugrundaufschlüsse ist in den Anlagen 2 (Lageplan) und 4 (Fotodokumentation) ersichtlich bzw. der umseitigen Tabelle 1 zu entnehmen.

Tabelle 1: Lage / Höhe der Aufschlusspunkte (Bestimmung mittels GPS) Lagebezug: Gauß-Krüger, Sachsen (SN GK 4), Höhenbezug: DHHN16					
Aufschluss- punkte	Rechtswert	Hochwert	Höhe Ansatzpunkt [m NHN]	Endteufe [m u. GOK]	Endteufe [m NHN]
HS 1	4543697,64	5624388,73	~ 349,72	~ 0,6	~ 349,12
HS 2	4543773,44	5624450,20	~ 344,44	~ 0,6	~ 343,84
HS 3	4543747,92	5624401,96	~ 345,48	~ 0,6	~ 344,88
HS 4	4543820,59	5624418,76	~ 344,80	~ 0,6	~ 344,20

Wir weisen darauf hin, dass die Genauigkeit einer GPS-Vermessung unter anderem stark von der Anzahl der zur Verfügung stehenden Satelliten, Abschattungen, Satellitengeometrie (DOP), Beobachtungszeiten, Mehrwegeeffekten und atmosphärischen Bedingungen abhängt. Generell sind die Vermessungsleistungen, welche durch die Geo Service Glauchau GmbH erbracht werden, nicht gleich zu setzen mit denen eines Vermessungsingenieurs.

3. Situation / Altbergbau

3.1 Situation

Die Stadt Lichtenstein plant eine Bebauung des ehemaligen Sportplatzes an der Michener Straße. Darüber hinaus ist vorgesehen, die Straße „An der Jugendherberge“ normgerecht gemäß RStO 12 für die Belastungsklasse Bk0,3 / Bk1,0 herzustellen.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im Westen von Lichtenstein / Sa.. Der Hartplatz ist nahezu eben. Die Straße „An der Jugendherberge“ steigt im Untersuchungsbereich in Richtung Westen leicht an. Der Höhenunterschied wird durch eine Stützmauer ausgeglichen, die nicht Bestandteil der vorliegenden Untersuchung ist. Die Geländehöhen im zu betrachtenden Areal bewegen sich zwischen ~ 344,4 m (HS 2) bis ~ 349,7 m (HS 1) NHN auf der Straße „An der Jugendherberge“ und ~ 344,8 m NHN (HS 4) bis ~ 345,5 m NHN (HS 3) auf dem Hartplatz. Den Vorfluter stellt der in einer Entfernung von ~ 0,2 km südlich des Untersuchungsgebietes in Form einer Teichkette verlaufende Zufluss des Rödlitzbaches dar.

3.2 Altbergbau

Gemäß der interaktiven Hohlraumkarte des Sächsischen Oberbergamtes (Anlage 1.2) liegt das Untersuchungsgebiet nicht in einem Areal mit Hinweisen auf das Vorhandensein von unterirdischen Hohlräumen. Jedoch sind ~ 0,6 km östlich im Stadtzentrum von Lichtenstein Hohlräume dokumentiert. Daher empfehlen wir, die Aushubsohlen auf das Vorhandensein von unterirdischen Hohlräumen seitens eines Dipl.-Geol. begutachten zu lassen.

Generell gilt, sollten bei Erdarbeiten im Planungsgebiet alte Grubenbaue bzw. in nichtoffener Bauweise errichtete unterirdische Hohlräume nichtbergbaulichen Ursprungs (z. B. Bergkeller, Luftschutzanlagen o. ä.) angetroffen werden, bzw. Ereignisse eintreten, welche möglicherweise damit in Zusammenhang stehen (z. B. Tagebrüche, Senkungen), so ist umgehend der zuständige Baugrundgutachter hinzuzuziehen und gemäß § 5 SächsHohlVO das Sächsische Oberbergamt zu informieren.

4. Geologie

4.1 Schichtenbeschreibung

Nach den Ergebnissen der Baugrunderkundung, welche in der Anlage 3 graphisch dargestellt sind, können im Wesentlichen die folgenden Schichten unterschieden werden.

Auffüllungen Bereich Straße „An der Jugendherberge“ (HS 1, HS 2)

Die Straße „An der Jugendherberge“ ist mit einer ca. 5 - 10 cm mächtigen Asphaltdecke befestigt. Darunter stehen im Bereich des HS 2 bis in eine Tiefe von ~ 0,3 m unter GOK rötlich-braune bzw. graubraune Frostschutzmaterialien an. Die z. T. gering schluffigen, z. T. etwas steinigen, schwach sandigen bis sandigen Kiese weisen gemäß den durchgeführten Fallplattenversuchen eine mitteldichte Lagerung auf.

Im Bereich des HS 1 findet sich unterhalb des Straßenoberbaus, bestehend aus einer Asphaltdecke mit Frostschutz (insgesamt ca. 0,1 m mächtig), eine ~ 0,2 m mächtige, rote und braune Auffüllung aus Ziegelbruch. Das Schurfmaterial ist nach der Gewinnung hinsichtlich der Korngrößenverteilung als gering schluffiger, sandiger Kies zu beschreiben. Für die Auffüllung aus Ziegelbruch kann anhand der dynamischen Plattendruckversuche eine mitteldichte Lagerung abgeleitet werden.

In der Tiefenlage von ~ 0,3 - 0,6 m unter GOK schließen sich weitere künstliche Auffüllungen an. Die braunen und z. T. rotbraunen Auffüllungen sind als schwach tonige, schwach schluffige bis schluffige, kiesige bis stark kiesige Sande bzw. Sand-Kies-Gemische zu beschreiben. Erfahrungsgemäß bzw. gemäß den durchgeführten dynamischen Plattendruckversuchen weisen diese künstlichen Auffüllungen eine lockere bis mitteldichte (HS 2) bzw. mitteldichte bis dichte Lagerung auf. Innerhalb der anthropogenen Auffüllungen wurden Fremdbestandteile in Form von Ziegelresten beobachtet.

Auffüllungen Bereich Hartplatz (HS 3, HS 4)

Der ca. 10 cm mächtige Tennenbelag besteht aus einem gelbbraunen, z. T. grauen, wasser-gebundenen Kies-Sand-Gemisch, welches durch eine dichte Lagerung gekennzeichnet ist. Darunter folgen bis ~ 0,3 m unter GOK gelbbraun und rotbraun gefärbte, sowie von ~ 0,3 m unter GOK bis zur Aufschlussentiefe von ca. 0,6 m unter GOK rotbraune und z. T. dunkelbraune, sandig-kiesige Auffüllungen. Die teils schwach tonigen, etwas steinigen bis steinigen, schwach schluffigen bis schluffigen, kiesigen bis stark kiesigen Sande bzw. Kies-Sand-Gemische sind erfahrungsgemäß bzw. gemäß der durchgeführten dynamischen Plattendruckversuche durch eine mitteldichte bis dichte sowie z. T. (Planum HS 3) lockere bis mitteldichte Lagerung charakterisiert. Fremdbestandteile wurden nicht beobachtet, das Material besteht überwiegend aus umgelagerten Böden wie Rotliegendzersatz.

Generell gilt:

Generell ist zu beachten, dass die Mächtigkeiten sowie die Zusammensetzung der künstlichen Auffüllungen stark variieren können. Da es sich nicht um eine Baugrund-, sondern lediglich um eine Zustandserkundung handelt, wurden die natürlich anstehenden Böden nicht erkundet.

Die punktuelle Untersuchung des Geländes mittels vier Handschürfen ergibt insgesamt ein repräsentatives Bild von der Situation im Sportplatz- / Straßenober- und -unterbau. Es kann jedoch nicht ausgeschlossen werden, dass sich in Bezug auf die Schichtenbeschreibung und die angegebenen Schichtgrenzen Abweichungen zwischen den einzelnen Aufschlusspunkten ergeben. Grundsätzlich gilt nach DIN 4020 Abschn. 4.2: „Aufschlüsse in Boden und Fels sind als Stichproben zu bewerten. Sie lassen für zwischen liegende Bereiche nur Wahrscheinlichkeitsaussagen zu“.

Bezüglich des Verlaufs der Schichtgrenzen, der Verbreitung und Zusammensetzung der Bodentypen wird auf die Profildarstellungen in der Anlage 3 und die ermittelten bodenmechanischen Parameter in der Anlage 5 verwiesen.

4.2 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

An den im Zuge der baugrundtechnischen Erkundungen entnommenen Bodenproben wurden im Baugrundlabor der Geo Service Glauchau GmbH entsprechende Laborversuche zur Klassifizierung und Festlegung bodenmechanischer Kennwerte durchgeführt.

Im Untersuchungsgebiet befinden sich gemäß den durchgeführten Baugrunderkundungen im baugrundrelevanten Tiefenbereich künstliche Auffüllungen. Diese weisen gemäß den vorliegenden Laborergebnissen (siehe Anlage 5) folgende Kennwerte auf:

Auffüllung (HS 3/3):

Stein-Kies-Anteil; $d > 2 \text{ mm}$:	22,2 %
Sandanteil; $0,063 \text{ mm} < d \leq 2 \text{ mm}$:	53,5 %
Schluffanteil; $0,002 \text{ mm} < d \leq 0,063 \text{ mm}$:	19,1 %
Tonanteil; $d \leq 0,002 \text{ mm}$:	5,2 %
Wassergehalt:	$\varnothing \sim 8,8 \%$
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	[SÜ]
=> ableitbarer k_f Wert:	$8,7 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ (nach Beyer)
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 3

Zudem wurde das Frostschutzmaterial im Hinblick auf die Frostsicherheit untersucht:

Frostschutz (HS 2/3):

Stein-Kies-Anteil; $d > 2 \text{ mm}$:	64,6 %
Sandanteil; $0,063 \text{ mm} < d \leq 2 \text{ mm}$:	27,3 %
Ton-Schluff-Anteil; $d \leq 0,063 \text{ mm}$:	8,1 %
Wassergehalt:	~ 4,5 %
=> Bodengruppe nach DIN 18196:	[GU]
=> ableitbarer k_f Wert:	$6,1 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ (nach Beyer)
=> Frostempfindlichkeitsklasse:	F 2

4.3 Charakteristische Bodenkennwerte

Nach der bodenmechanischen Einstufung können den angetroffenen Auffüllmaterialien die nachstehenden charakteristischen Kennwerte zugeordnet werden:

Tabelle 2: Charakteristische Kennwerte in Anlehnung an DIN 1055 T 2						
Bodenmaterial	Lagerungs- dichte / Konsistenz	Wichte $\gamma_{r,k}^{(1)}$ [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb $\gamma_k'^{(1)}$ [kN/m ³]	Kohäsion $c_k'^{(2)}$ [kN/m ²]	Reibungs- winkel $\varphi_k'^{(3)}$ [Grad]	Steife- modul E_s [MN/m ²]
1) Auffüllung - wassergebundene Decke Kies / Sand; Sand / Kies	dicht	20 - 21	12 - 13	0	35	40 - 60
2) Auffüllung - Frostschutz, Kies, Kies / Sand, Sand Kies, gering sandig - sandig, überwiegend schwach schluffig, z. T. etwas steinig; Kies / Sand, z. T. schwach steinig - steinig, schwach schluffig - schluffig, z. T. schwach tonig; Sand, kiesig - stark kiesig, schwach schluffig - schluffig, schwach tonig, z. T. etwas steinig	locker - mitteldicht mitteldicht - dicht	18 - 20 19 - 21	9 - 11 10 - 13	0 0	30 32,5 - 37,5	20 - 40 60 - 100
⁽¹⁾ $\gamma_{r,k}/\gamma_k'$ = Charakteristischer Wert für die Wichte / Wichte unter Auftrieb ⁽²⁾ Charakteristischer Wert für die Kohäsion des konsolidierten bindigen Bodens ⁽³⁾ Charakteristischer Wert für den inneren Reibungswinkel des nichtbindigen- und des konsolidierten bindigen Bodens						

4.4 Geotechnische Klassifikation

Eine geotechnische Klassifikation der angetroffenen Auffüllungen nach den Teilen der VOB-C 2012 (DIN 18300, DIN 18301), gemäß DIN 18196 und ZTV E-StB 17 ist in der nachfolgenden Tabelle 3 wiedergegeben.

Tabelle 3: Bodenklassen, Bodengruppen, Frostklassen				
Bodenmaterial	Bodenklasse (DIN 18300)	Bodenklasse (DIN 18301)	Bodengruppe (DIN 18196)	Frostklasse
1) Auffüllung - wassergebundene Decke Kies / Sand; Sand / Kies	3, 5 ¹⁾	BN 1, BS 1 ²⁾	[GW, GI, SW, SI]	F 1
2) Auffüllung - Frostschutz, Kies, Kies / Sand, Sand Kies, gering sandig - sandig, überwiegend schwach schluffig, z. T. etwas steinig; Kies / Sand, z. T. schwach steinig - steinig, schwach schluffig - schluffig, z. T. schwach tonig; Sand, kiesig - stark kiesig, schwach schluffig - schluffig, schwach tonig, z. T. etwas steinig	3 - 5 ¹⁾	BN 1, BN 2, BS 1 ²⁾	[GW, GI, GU, GÜ, SU, SÜ]	F 1 - F 3
¹⁾ Einzelne Gesteinsbruchstücke können möglicherweise Blockgröße erreichen. Nach DIN 18300 (VOB-C 2012) sind diese je nach Seitenlänge in die Bodenklassen 5 bis 7 einzuordnen. Es wird diesbezüglich auf die Angaben in der DIN 18300 verwiesen. ²⁾ Das lokale Vorhandensein von Böden der Bohrbarkeitsklasse $\geq$ BS 2 kann auf Grundlage der durchgeführten Baugrunderkundungen nicht ausgeschlossen werden.				

4.5 Einteilung des Baugrundes in Homogenbereiche

In der nachfolgenden Tabelle 4 ist die Einteilung der angetroffenen Baugrundsichten in Homogenbereiche für die einzelnen im Rahmen der Bauausführung zu erwartenden Gewerke dargestellt. Sollten im Rahmen der weiteren Planungsphase Änderungen im Bauablauf erkennbar werden, die momentan noch nicht absehbar sind und damit weitere Zuordnungen zu den entsprechenden Homogenbereichen erforderlich werden, so sind auf Basis der vorliegenden Erkundungsergebnisse umgehend ergänzende Empfehlungen des Gutachters einzuholen.

Tabelle 4: Einteilung der Baugrundsichten in Homogenbereiche					
Baugrundsichtung	Homogenbereiche				
	Erdbau (DIN 18300)	Bohrarbeiten (DIN 18301)	Ramm-, Rüttel-, Verpress- arbeiten (DIN 18304)	Rohrvortriebs- arbeiten (DIN 18319)	Horizontal- spülbohr- arbeiten (DIN 18324)
Auffüllung - wasser- gebundene Decke	I.A	n. e.	n. e.	n. e.	n. e.
Auffüllung - Frost- schutz, Kies, Kies / Sand, Sand					

n. e. gemäß der vorliegenden Beauftragung vom 05.03.2020 und den unter Kapitel 2 aufgeführten Unterlagen nicht erforderlich

Der nachfolgenden Tabelle 5 können die für das Gewerk Erdbau (DIN 18300) relevanten bodenmechanischen Kennwerte entnommen werden.

Tabelle 5: Bodenmechanische Kennwerte der Homogenbereiche für den Erdbau – GK 1	
Kennwerte / Eigenschaften	Homogenbereiche
	I.A
Anteil an Steinen [%] ²⁾	0 – 30
Anteil an Blöcken [%] ²⁾	0 – 10
Anteil an großen Blöcken [%] ²⁾	0 – 5
Konsistenz ¹⁾	/
Plastizität	/
Plastizitätszahl	/
Lagerungsdichte I_D ²⁾	0,1 – 0,8
Bodengruppe DIN 18196	[GW, GI, GU, GÜ, SW, SI, SU, SÜ]
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17	F 1 – F 3
Einbauklasse nach LAGA ³⁾	Z 1.1, Z 2
ortsübliche Bezeichnung	Auffüllung - wassergebundene Decke, Frostschutz, Kies, Kies / Sand, Sand

Für die Tabelle 5 gilt:

- 1) Kennwerte zum Zeitpunkt der Außenarbeiten. In Abhängigkeit der vorherrschenden Witterungsbedingungen können die Böden höhere oder niedrigere Wassergehalte und damit verbunden veränderte Dichten, Scherfestigkeiten und Zustandsformen (Konsistenz, Konsistenzzahl) aufweisen.
 - 2) Erfahrungswert; mittels dem angewandten Aufschlussverfahren nicht genau bestimmbar. Im Bereich der Auffüllungen ist mit größeren Bestandteilen (z. B. größere Bauschuttanteile) zu rechnen, deren Anteil durch das gewählte Aufschlussverfahren nicht genau erfasst werden kann.
 - 3) siehe Kapitel 7 – abfalltechnische Bewertung
- /: nicht erforderlich

5. Zustandsbeurteilung - Sportplatz- / Straßenausbau

5.1 Zustandsbeurteilung / Tragfähigkeit des vorhandenen Sportplatz- und Straßenplanums

Zur Überprüfung der Tragfähigkeit des vorhandenen Planums im Bereich der Straße „An der Jugendherberge“ sowie im Bereich des Hartplatzes wurden in den Schürfen HS 1 bis HS 4 in einer Tiefe von ~ 0,4 - 0,55 m unter GOK dynamische Lastplattendruckversuche gemäß TP BF-StB Teil 8.3 durchgeführt.

Die ermittelten Werte der dynamischen Lastplattendruckversuche und die daraus ableitbaren E_{v2} - Werte sind in Anlage 6 sowie in nachfolgender Tabelle 6 aufgeführt:

Tabelle 6: Ergebnisse der dynamischen Lastplattendruckversuche				
Aufschluss	Bodenhorizont	Tiefe [m u. GOK]	E_{vD} -Wert [MN/m ²]	E_{v2} -Wert [MN/m ²]
HS 1	Auffüllung + Kies / Sand	~ 0,5 - 0,55	50,45	~ 95 - 100
HS 2	Auffüllung + Sand	~ 0,5	14,67	~ 25 - 30
HS 3	Auffüllung + Sand (Zersatz, umgelagert)	~ 0,4 - 0,5	23,29	~ 40 - 45
HS 4	Auffüllung + Kies / Sand	~ 0,5	33,09	~ 60 - 65

Anhand der durchgeführten Erkundungen befinden sich im vorhandenen Planum überwiegend gemischtkörnige Auffüllungen. Entsprechend den durchgeführten dynamischen Plattendruckversuchen wird die ausreichende Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ überwiegend erreicht. Lediglich im Bereich des HS 2 konnte sie nicht nachgewiesen werden.

5.2 Vorhandener, ungebundener Sportplatz- / Straßenoberbau

Frostempfindlichkeit

Die im Bereich HS 1 bis HS 4 aufgeschlossenen Oberbaumaterialien bzw. Auffüllungen zeichnen sich gemäß der organoleptischen Ansprache bzw. der durchgeführten Korngrößenverteilung (Anlage 5.1) durch folgende Eigenschaften aus:

Tabelle 7: Frostempfindlichkeit des vorhandenen Oberbaus			
Aufschlusspunkt	Entnahmetiefe [m unter GOK]	Oberbaumaterial	Frostempfindlichkeitsklasse (nach ZTV E-StB 17)
HS 1	0,1 - 0,3	Kies, sandig, gering schluffig (Auffüllung mit Ziegelbruch)	F 2 (gering bis mittel frostempfindlich, Ton + Schluff < 15 %)
HS 2	0,1 - 0,3	Kies, sandig, schwach schluffig, z. T. etwas steinig	F 2 (gering bis mittel frostempfindlich, Ton + Schluff ~ 8 %)
HS 3	0,0 - 0,1	Kies / Sand (wassergebundene Decke)	F 1 (nicht frostempfindlich, Ton + Schluff < 7 %)
HS 4	0,0 - 0,1	Sand / Kies (wassergebundene Decke)	F 1 (nicht frostempfindlich, Ton + Schluff < 7 %)

Auf Grundlage dieser Untersuchungsergebnisse, sind die organoleptisch angesprochenen gelbbraunen Kies-Sand-Gemische (Tennenbelag) als nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F 1, Ton-Schluff-Anteil < 7 % im eingebauten Zustand) einzustufen. Die Materialien können aus bodenmechanischer Sicht nach derzeitigem Kenntnisstand im Oberbau wiederverwendet werden.

Gemäß der organoleptischen Bodenansprache bzw. der durchgeführten Korngrößenverteilung sind sowohl die Auffüllungen unterhalb des Asphalts im Bereich des HS 1 als auch die Frostschutzmaterialien des HS 2 als gering bis mittel frostempfindlich zu beurteilen (Frostempfindlichkeitsklasse F 2). Sie eignen sich daher aus bodenmechanischer Sicht lediglich zum Wiedereinbau bis OK Planum / im Straßenunterbau.

Tragfähigkeit

Zur Überprüfung der Tragfähigkeit des vorhandenen ungebundenen Sportplatz- / Straßenoberbaus wurden in den Schürfen HS 1 bis HS 4 in einer Tiefe von ~ 0,1 - 0,2 m unter GOK dynamische Lastplattendruckversuche gemäß TP BF-StB Teil 8.3 durchgeführt.

Die ermittelten Werte der dynamischen Lastplattendruckversuche und die daraus ableitbaren E_{v2} - Werte sind in Anlage 6 sowie in nachfolgender Tabelle 8 aufgeführt:

Tabelle 8: Ergebnisse der dynamischen Lastplattendruckversuche

Aufschluss	Bodenhorizont	Tiefe [m u. GOK]	E_{VD} -Wert [MN/m ²]	E_{V2} -Wert [MN/m ²]
HS 1	Auffüllung - Kies (Ziegelbruch)	~ 0,15 - 0,2	39,40	~ 75 - 80
HS 2	Frostschutz - Kies	~ 0,15 - 0,2	42,45	~ 80 - 85
HS 3	Auffüllung - Sand	~ 0,15 - 0,2	54,35	~ 105 - 110
HS 4	Auffüllung - Kies / Sand	~ 0,1	41,06	~ 75 - 80

Entsprechend den durchgeführten dynamischen Plattendruckversuchen wird die ausreichende Tragfähigkeit von $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ (für Straßenoberbau) generell nicht erreicht.

5.3 Zu errichtender Straßenoberbau

Die Straße „An der Jugendherberge“ soll normgerecht hergestellt werden. Gemäß den Informationen von Frau Christalle, Stadtverwaltung Lichtenstein (E-Mail vom 06.05.2020) handelt es sich um eine Wohnstraße, die der Belastungsklasse Bk0,3/1,0 gemäß RStO 12 zuzuordnen ist. Gemäß der RStO 12 beträgt die Minstdicke des frostsicheren Oberbaus für Straßen der Belastungsklassen Bk0,3 auf einem Erdplanum der Frostempfindlichkeitsklasse F 3 50 cm und für Straßen der Belastungsklasse Bk1,0 60 cm.

Durch die Berücksichtigung örtlicher Verhältnisse (Frosteinwirkungszone, Lage der Verkehrsflächen, Wasserverhältnisse, Ausführung der Randbereiche – Tab. 7 der RStO 12) ergeben sich Mehr- oder Minderdicken, die seitens des Planers festzulegen sind.

Entsprechend den durchgeführten Erkundungen ergeben sich folgende geotechnische Randbedingungen:

- Frostempfindlichkeitsklasse F 3 (nach ZTV E-StB 17)
- Frosteinwirkungszone III gemäß RStO 12

Aufgrund der vorgegeben Aufschlussteufen kann keine Aussage zu den vorherrschenden Grund- / Schichtwasserverhältnissen getroffen werden.

Somit ergibt sich aus den geotechnischen Randbedingungen (ohne Wasserverhältnisse) eine Mindestmächtigkeit des frostsicheren Straßenoberbaus von 65 cm (Bk0,3) bzw. 75 cm (Bk1,0).

Die Anforderungen an den Verdichtungsgrad des Straßenober- und -unterbaus sind den genannten einschlägigen technischen Vertragsbedingungen und Richtlinien zu entnehmen. Des Weiteren sind die Bauweisen (Kies- / Schottertragschicht) und die Art der Fahrbahndecke (Bitumendecke, Pflasterdecke, Betondecke) zu berücksichtigen.

Die Tragschicht unterhalb der Asphaltdecke ist aus frostsicherem Material der Körnung 0/32, 0/45 bzw. 0/56 in zwei bis drei Lagen aufzubauen und lagenweise intensiv zu verdichten. Die geforderten Verformungsmoduln (Belastungsklasse Bk0,3: $E_{v2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$ / Belastungsklasse Bk1,0: $E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ auf der Oberkante der Trag- / Frostschuttschicht) sind mittels Lastplattendruckversuchen nach DIN 18134 nachzuweisen. Wird die oberste Schicht aus einem anderen Material (z. B. Pflasterdecke) aufgebaut, gelten die entsprechenden geforderten Verformungsmoduln nach RStO 12.

6. Beurteilung der Aushubmassen für den Wiedereinbau / Hinweise zur Bauausführung

6.1 Hinweise zur Bauausführung

Um eine Zerstörung des Bodengefüges bzw. eine Auflockerung des Planums und der Aushubsohlen zu vermeiden, sollte der Aushub der Baugruben im Bereich von Lockergesteinen rückschreitend mit einem Glattlöffel erfolgen. Durch den Aushub aufgelockerte Bereiche sind bei trockenen Witterungsverhältnissen statisch nachzuverdichten.

Sollte das Erdplanum während ungünstiger Witterungsperioden längere Zeit offen liegen, so ist es aufgrund der z. T. hohen Wasserempfindlichkeit der angetroffenen Böden in Anlehnung an die ZTV E-StB 17 mit einem ausreichenden Quergefälle anzulegen, damit Niederschlagswasser besser ablaufen kann.

Die Aushubsohlen sind nach erfolgtem Aushub mit einer Sauberkeitsschicht zu versehen, um die anstehenden gemischtkörnigen Böden vor sekundären Aufweichungen durch Niederschlagswasser zu schützen.

Generell wird empfohlen, die Baumaßnahme während einer trockenen, niederschlagsarmen Witterungsperiode durchzuführen.

Beim Baugrubenaushub ist mit Gerölleinlagerungen in Steingröße zu rechnen.

Sollten sich im Zuge der weiteren Planungsphase Änderungen in gründungstechnischer Sicht ergeben, so sind umgehend ergänzende Empfehlungen vom zuständigen Baugrundgutachter der Geo Service Glauchau GmbH anzufordern.

6.2 Beurteilung der Aushubmassen für den Wiedereinbau

Im Zuge der Baumaßnahmen fallen im betrachteten Areal vor allem folgende Erdstoffe an:

Auffüllungen (Homogenbereich I.A)

Die rolligen bis gemischtkörnigen Auffüllungen sind unter Berücksichtigung der Ergebnisse der chemischen Analysen (Einbauklasse Z 1.1, Z 2) nach derzeitigem Kenntnisstand für einen Wiedereinbau im Straßenunterbau bis OK Planum geeignet, wobei Steine > 0,2 m sowie anthropogene Fremdbestandteile (z. B. Ziegelbruch) auszulesen sind.

Allgemeine Hinweise

Bei einem Wiedereinbau ist zu beachten, dass einzelne Steine bzw. Gerölle (z. B. Bauschuttreste, Naturstein) nicht größer sein dürfen als 2/3 der zulässigen Schütthöhe. Steine /

Gerölle mit einem Durchmesser von $> 0,2$ m sind im Hinblick auf eine optimale Verdichtung vor dem Wiedereinbau auszusortieren und zu zerkleinern.

Ansonsten ist für den Aufbau von Bodenpolstern ein bindigkeitsarmes, gut verdichtbares Mineralgemisch zu verwenden. Das Verfüllmaterial ist in $\leq 0,3$ m mächtigen Lagen einzubauen und lagenweise zu verdichten.

Der Wiedereinbau der Bodenmaterialien hat ebenso wie sämtliche Überschüttungs- und Einbauarbeiten gemäß den Angaben in der ZTV E-StB 17 und den Erläuterungen hierzu zu erfolgen. Des Weiteren sind im Bereich von Verkehrsflächen die Vorgaben der RStO 12 zu beachten.

Weiterhin gilt, dass Erdstoffe, welche für einen Wiedereinbau eingesetzt werden sollen, umwelt- / abfalltechnisch unbedenklich sein müssen (Kapitel 7).

6.3 Verdichtungsüberprüfung

Im Hinblick auf eine schadensfreie Gründung / Ausführung der Baumaßnahmen sind die Erdarbeiten von einem unabhängigen Fachbüro (z. B. Geo Service Glauchau GmbH) überwachen zu lassen. Folgende Prüfungen sind hierbei durchzuführen:

1. Verdichtungsüberprüfung auf dem Straßenplanum mittels statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 ($E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$)
2. Verdichtungsüberprüfung auf der Oberkante des ungebundenen Straßenoberbaus mittels statischen Lastplattendruckversuchen gemäß DIN 18134 (Bk0,3: $E_{V2} \geq 100 \text{ MN/m}^2$, Bk1,0: $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$; $E_{V2}/E_{V1} \leq 2,3$)

Generell gilt, dass die entsprechenden Vorschriften und Angaben der ZTV E-StB 17 bzw. der RStO 12 hinsichtlich des neu zu errichtenden Oberbaus zu beachten sind.

7. Abfalltechnische Untersuchungen

7.1 Zielstellung, Probenahme und Analytik

Im Rahmen der Zustandserkundung wurden:

- 1 Mischprobe aus der Asphaltdecke der Straße (MP Asph)
- 1 Mischprobe aus den Frostschutzmaterialien der Straße (MP 1)
- 1 Mischprobe aus den künstlichen Auffüllungen des Hartplatzes (MP 2)

entnommen und abfalltechnisch nach RuVA-StB 01/05 und LAGA-Richtlinie für Boden (Stand 2004) analysiert und bewertet.

Die Entnahmestellen und -tiefen der analysierten Proben sind der nachfolgenden Tabelle 9 zu entnehmen.

Tabelle 9: Entnahmestellen, -tiefen und Analysen der untersuchten Proben				
Aufschluss / Probe	Entnahmetiefe [m u. GOK]	Bodenansprache	Organoleptische Auffälligkeiten	Analytik
HS 1/1	0,0 – 0,1	Asphalt mit Frostschutz	-	MP Asph
HS 1/2	0,1 – 0,3	Auffüllung - Kies	Ziegelbruch	n. a.
HS 1/3	0,3 – 0,6	Auffüllung - Kies / Sand	Ziegelreste	n. a.
HS 2/1	0,0 – 0,05	Asphalt	-	MP Asph
HS 2/2	0,05 – 0,1	Frostschutz	-	MP 1
HS 2/3	0,1 – 0,3	Frostschutz	-	MP 1
HS 2/4	0,3 – 0,6	Auffüllung - Sand	Ziegelreste	n. a.
HS 3/1	0,0 – 0,1	Auffüllung - Kies / Sand	-	n. a.
HS 3/2	0,1 – 0,3	Auffüllung - Sand	-	MP 2
HS 3/3	0,3 – 0,6	Auffüllung - Sand	-	n. a.
HS 4/1	0,0 – 0,1	Auffüllung - Sand / Kies	-	n. a.
HS 4/2	0,1 – 0,3	Auffüllung - Kies / Sand	-	MP 2
HS 4/3	0,3 – 0,6	Auffüllung - Kies / Sand	-	n. a.

n. a.: nicht analysiert

Die Untersuchungen der Straßenoberbaumaterialien und der künstlichen Auffüllungen nach RuVA-StB 01/05 und LAGA-Richtlinie für Boden (Stand 2004) wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg durchgeführt. Die Prüf- / Laborberichte sind dem Gutachten als Anlagen 7.1 und 7.2 beigegeben.

7.2 Abfalltechnische Bewertung von Asphalt

Für die Bewertung von Ausbauasphalt sind generell die Kriterien / Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau von Boden zugrunde zu legen. Für den Parameter PAK ist abweichend von diesen Grenzwerten für Z 1.1 ein Zuordnungswert von 10 mg/kg festgelegt.

Tabelle 10: Bewertung der Asphaltuntersuchungen

Probe	AVV - Nr.	PAK [mg/kg]	Phenol- index [mg/l]	Naphthalin [mg/kg]	Benzo(a)- pyren [mg/kg]	Zuord- nungswert LAGA- Richtlinie	Verwer- tungsklasse nach RuVA- StB 01 / 05
MP Asph	17 03 02	n. b. ^{*)}	< 0,010	< 0,5	< 0,5	Z 0	A

^{*)} n. b.: nicht berechenbar, da die Konzentrationen der Einzelparameter unterhalb der Bestimmungsgrenze liegen.

Die im Untersuchungsgebiet im Bereich der Straße „An der Jugendherberge“ angetroffene Asphaltdecke ist gemäß den vorliegenden Analysenergebnissen als nicht teerhaltig einzustufen. Entsprechend den analysierten Parametern ist der Asphalt nach LAGA-Richtlinie dem Zuordnungswert Z 0 zuzuordnen. Werden die Asphaltmaterialien gemäß LAGA-Richtlinie verwertet, sind die entsprechenden Einbaukriterien (Anlage 8.1) zu berücksichtigen.

Entsprechend den Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/ pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (RuVA-StB 01/05) ist die angetroffene Asphaltdecke der Verwertungsklasse A zuzuordnen. Unabhängig vom Verfahren zur Verwertung gelten für diese Materialien uneingeschränkt die Regelungen des „Merkblattes für die Verwertung von Asphaltgranulat“ (MVAG).

7.3 Ergebnisse der abfalltechnischen Untersuchungen nach LAGA-Richtlinie

Die im Untersuchungsgebiet angetroffenen, ungebundenen Oberbaumaterialien (MP 1) und gemischtkörnigen Auffüllungen (MP 2) werden aufgrund ihrer Beschaffenheit nach den Zuordnungswerten der LAGA-Richtlinie für Boden, Stand 2004 (Tab. II. 1.2-1) bewertet.

Gemäß der Bodenansprache sind die Auffüllmaterialien der Mischproben MP 1 und MP 2 der Bodenart „Kies / Sand“ zuzuordnen und entsprechend den Grenzwerten für „Sand“ abfalltechnisch zu bewerten.

In Tab. 11 sind die Überschreitungsparameter der in den Proben ermittelten Konzentrationen im Vergleich mit den entsprechenden Zuordnungswerten nach LAGA-Richtlinie dargestellt:

Tabelle 11: Analysenergebnisse - LAGA-Richtlinie

Parameter	Einheit	Grenzwerte				Probenbezeichnung	
		Z 0 Sand	Z 0 Lehm	Z 1	Z 2	MP 1	MP 2
Feststoff							
TOC	Masse %	0,5	0,5	1,5	5	0,9	0,2
EOX	mg/kg	1	1	3	10	< 1,0	< 1,0
MKW (C10-C22)	mg/kg	100	100	300	1000	< 40	< 40
MKW (C10-C40)	mg/kg	200	200	600	2000	62	< 40
Benzo(a)- pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,9	3	0,06	< 0,05
PAK	mg/kg	3	3	3	30	0,46	n. b.*
Arsen	mg/kg	10	15	45	150	90,3	11,1
Blei	mg/kg	40	70	210	700	17	9
Cadmium	mg/kg	0,4	1	3	10	0,3	< 0,2
Chrom	mg/kg	30	60	180	600	121	12
Kupfer	mg/kg	20	40	120	400	28	7
Nickel	mg/kg	15	50	150	500	378	13
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1,5	5	< 0,07	< 0,07
Zink	mg/kg	60	150	450	1500	64	39
Eluat							
Parameter	Einheit	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2		
pH-Wert	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6,0-12,0	5,5-12,0	9,3	8,2
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	56	46
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	< 1,0	< 1,0
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	3,0	< 1,0
Arsen	µg/l	14	14	20	60	55	2
Blei	µg/l	40	40	80	200	3	< 1
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	< 0,3	< 0,3
Chrom	µg/l	12,5	12,5	25	60	2	< 1
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	< 5	< 5
Nickel	µg/l	15	15	20	70	5	< 1
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	< 0,2	< 0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	< 10	< 10

* n. b. nicht berechenbar, da alle Einzelparameter < Bestimmungsgrenze sind

Aus der folgenden Tabelle 12 geht die Zuordnung der Proben zu den Einbauklassen nach LAGA-Richtlinie hervor.

Tabelle 12: Einbauklassen						
Probenbezeichnung	Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	> Z 2	AVV - Nr.
MP 1 (Frostschutz, Straße)				X		17 05 04
MP 2 (Auffüllung, Hartplatz)		X				17 05 04

Die Frostschutzmaterialien aus dem Schurf HS 2 im Straßenbereich (MP 1) sind neben leicht erhöhten Gehalten an TOC, Chrom, Kupfer und Zink im Feststoff ebenfalls durch erhöhte Arsen- und Nickelkonzentrationen im Feststoff sowie erhöhte Arsengehalte im Eluat gekennzeichnet, wodurch eine Einordnung in die Einbauklasse Z 2 nach LAGA-Richtlinie erfolgt (Einbau unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen).

Die gemischtkörnigen Auffüllungen aus dem Bereich des Hartplatzes (HS 3/2 und HS 4/2: MP 2) weisen lediglich einen leicht erhöhten Arsengehalt im Feststoff auf, der eine Zuordnung zur Einbauklasse Z 1.1 (eingeschränkter offener Einbau) bedingt.

Werden die angetroffenen Auffüllmaterialien entsprechend verwertet, sind hierbei die Einbaukriterien der LAGA-Richtlinie (Anlage 8.2) zu berücksichtigen. Des Weiteren sind darüber hinaus die Einbaukriterien der Bundesbodenschutz- und Altlastenverordnung zu beachten.

7.4 Ergebnisse der ODL-Messungen

Gemäß den Vorgaben des Auftraggebers wurden im Zuge der Baugrunderkundungen im Untersuchungsgebiet ODL- und DL-Messungen mittels des Dosisleistungsmessers 6150AD durchgeführt. Hierfür erfolgte die Messung der Ortdosisleistung in 1 m Höhe sowie der DL-Messung in den Aufschlüssen in einer Tiefe von ~ 0,2 m.

In der Tabelle 13 sowie in Anlage 2 sind die entsprechenden Ergebnisse dargestellt. Hinsichtlich der Bewertung der Messergebnisse ist zu berücksichtigen, dass die DL-Messung im Schurf in direkter Nachbarschaft zum umgebenden Boden ausgeführt wird und somit im Vergleich zu den ODL-Messungen an der Oberfläche keinen definierten Halbraum widerspiegelt.

Tabelle 13: Ergebnisse der DL-Messungen	
Aufschluss	DL-Wert [nSv/h]
HS 1	146
HS 2	156
HS 3	170
HS 4	172

Im Bereich der Straße „An der Jugendherberge“ wurden ODL-Werte zwischen 192 nSv/h und 206 nSv/h gemessen. Innerhalb eines Rasters auf dem Hartplatz ergaben sich ODL-Werte von 142 nSv/h bis 221 nSv/h.

Im Ergebnis der durchgeführten ODL- und DL-Messungen lässt sich erkennen, dass der Richtwert des BglBb (Erläuterungen zur Berechnung mit den Berechnungsgrundlagen Bergbau) des Bundesamtes für Strahlenschutz von 170 nSv/h im Bereich des Aufschlusspunktes HS 4 sowie fast generell im Bereich des Hartplatzes und der Straße „An der Jugendherberge“ überschritten wird. In den Handschürfen HS 1 bis HS 3 sowie im nordwestlichen Bereich des Hartplatzes wird der Richtwert eingehalten.

Da im Zuge der abfalltechnischen Analysen bzw. gemäß der organoleptischen Bodenansprache kein Wismut-Schotter-ähnliches Material angetroffen wurde, empfehlen wir im Rahmen der Bauausführung zur Kontrolle der Einhaltung des Richtwertes des BglBb (Erläuterungen zur Berechnung mit den Berechnungsgrundlagen Bergbau) des Bundesamtes für Strahlenschutz von 170 nSv/h weitere ODL-Messungen durchzuführen.

8. Schlussbemerkungen

Die geplante Baumaßnahme ist gemäß DIN 1054 / DIN 4020 aufgrund der bisherigen Erkundungsergebnisse in die Geotechnische Kategorie GK 1 einzuordnen. Das vorliegende Gutachten ist daher als Zustandsbericht / abfalltechnischer Bericht einzustufen. Im Hinblick auf die geltende europäische Grundbaunormung ergeben sich hieraus weitere Planungspflichten sowie Kontrollpflichten für die Bauausführung (siehe auch DIN EN 1997-1:2014-03).

Nach Vorlage weiterer Planungsdetails sind ggf. ergänzende Empfehlungen umgehend vom zuständigen Gutachter der Geo Service Glauchau GmbH einzuholen. Für die Bauphase ergeben sich Kontrollpflichten z. B. in Form von Verdichtungskontrollen und Baugrundabnahmen.

Der abfall- / geotechnische Bericht ist nur in seiner Gesamtheit und in Verbindung mit den in Kapitel 2 aufgeführten Unterlagen gültig. Die Weitergabe des Berichtes darf nur in seiner Gesamtheit erfolgen. Gegenüber Dritten besteht Haftungsausschluss.

Geo Service Glauchau GmbH

Glauchau, 15.05.2020



Lutz Ponitz
GF



i. A.



Ulrike Werner
Dipl.-Geoökol.

i. A.



Diana Wiedemann
Dipl.-Geol.

9. Anlagen

- Anlage 1 Übersichtslagepläne
- Anlage 1.1 Übersichtslageplan mit Eintragung des Untersuchungsgebietes, M ~ 1 : 10.000
- Anlage 1.2 Hohlraumkarte des Sächsischen Oberbergamtes, M ~ 1 : 15.000

- Anlage 2 Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte, M ~ 1 : 1.000

- Anlage 3 Zeichnerische Darstellung der Schurfprofile gemäß DIN EN ISO 14688:2018-05 mit Eintragung der Homogenbereiche gemäß VOB-C 2019 (DIN 18300 Erdarbeiten)

- Anlage 4 Fotodokumentation der Außenarbeiten

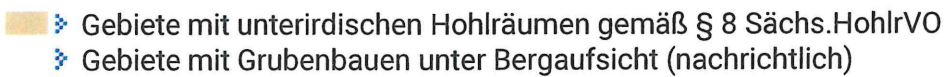
- Anlage 5 Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen
- Anlage 5.1 Zeichnerische Darstellung der Korngrößenverteilung, DIN EN ISO 17892-4
- Anlage 5.2 Bestimmung der Wassergehalte durch Ofentrocknung, DIN EN ISO 17892-1

- Anlage 6 Bestimmung des dynamischen Verformungsmoduls gemäß TP BF - StB Teil 8.3

- Anlage 7 Ergebnisse der chemischen Untersuchungen
- Anlage 7.1 Prüfbericht der Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg vom 23.04.2020, Ergebnisse der Untersuchungen von Asphalt hinsichtlich Teerhaltigkeit
- Anlage 7.2 Prüfbericht der Eurofins Umwelt Ost GmbH, Freiberg vom 24.04.2020, Ergebnisse der Untersuchung von Frostschutz- und Auffüllmaterialien nach LAGA-Richtlinie

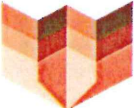
- Anlage 8 Einbaukriterien
- Anlage 8.1 Einbaukriterien nach LAGA-Richtlinie für Ausbauasphalt
- Anlage 8.2 Einbaukriterien nach LAGA-Richtlinie für Boden / Bauschutt





Legende

 Untersuchungsgebiet

 GEO SERVICE GLAUCHAU GMBH		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	<i>gez.:</i>	23.04.2020	Werner
	<i>geprüft:</i>	15.05. 2020	
<i>Benennung:</i> Hohlräumkarte des Sächsischen Oberbergamtes mit Eintragung des Untersuchungsgebietes			
<i>Bauvorhaben:</i> Lichtenstein, Michelner Straße, Hartplatz			
<i>Projekt-Nr.:</i> BG-20-0017			
<i>Maßstab:</i>		~ 1 : 15.000	<i>Anlage:</i> 1.2

Deckblatt Anlage 2

Legende



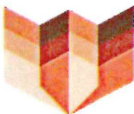
Handschurf HS in
Straße

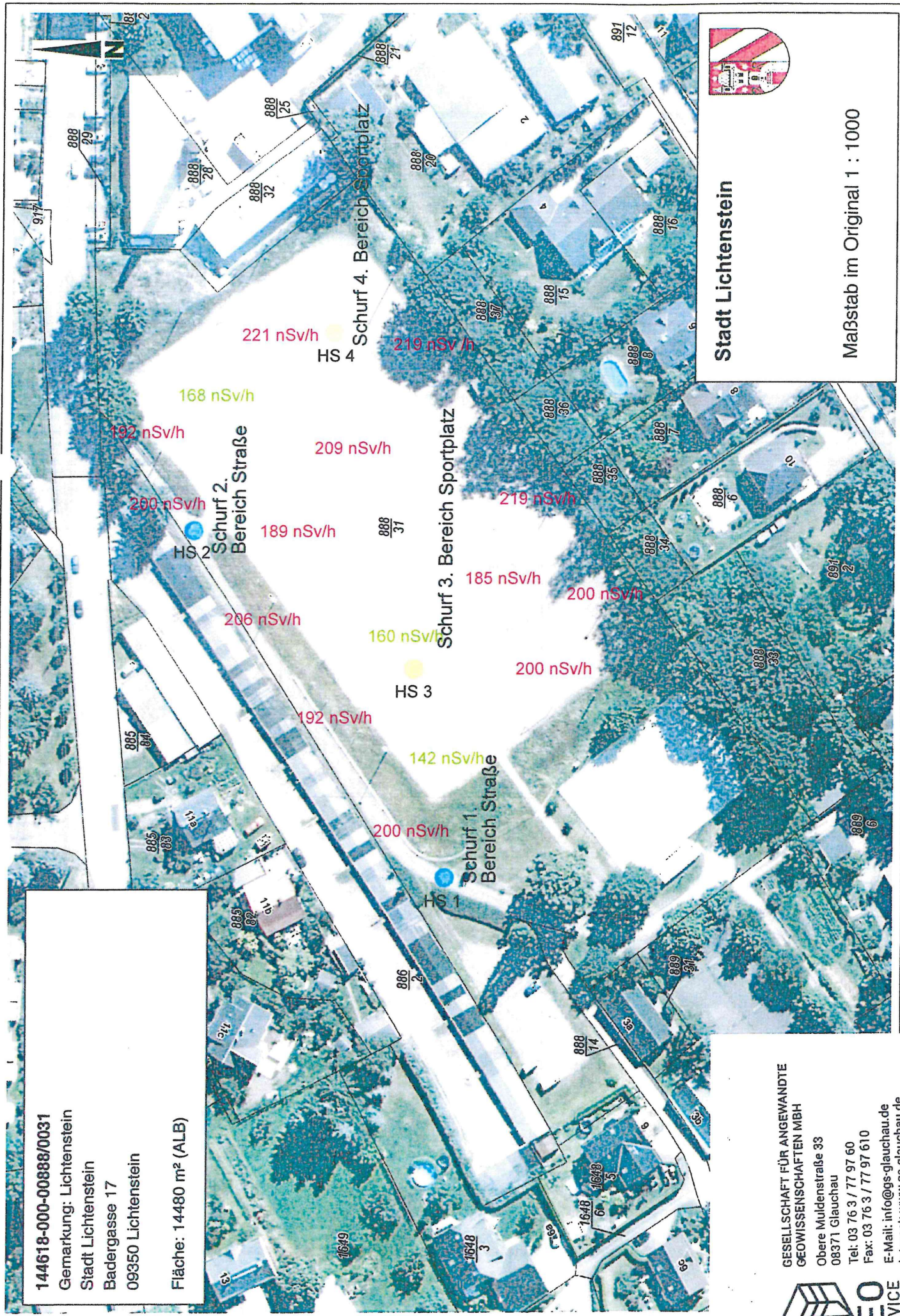


Handschurf HS auf
Hartplatz

ODL-Wert < 170 nSv/h

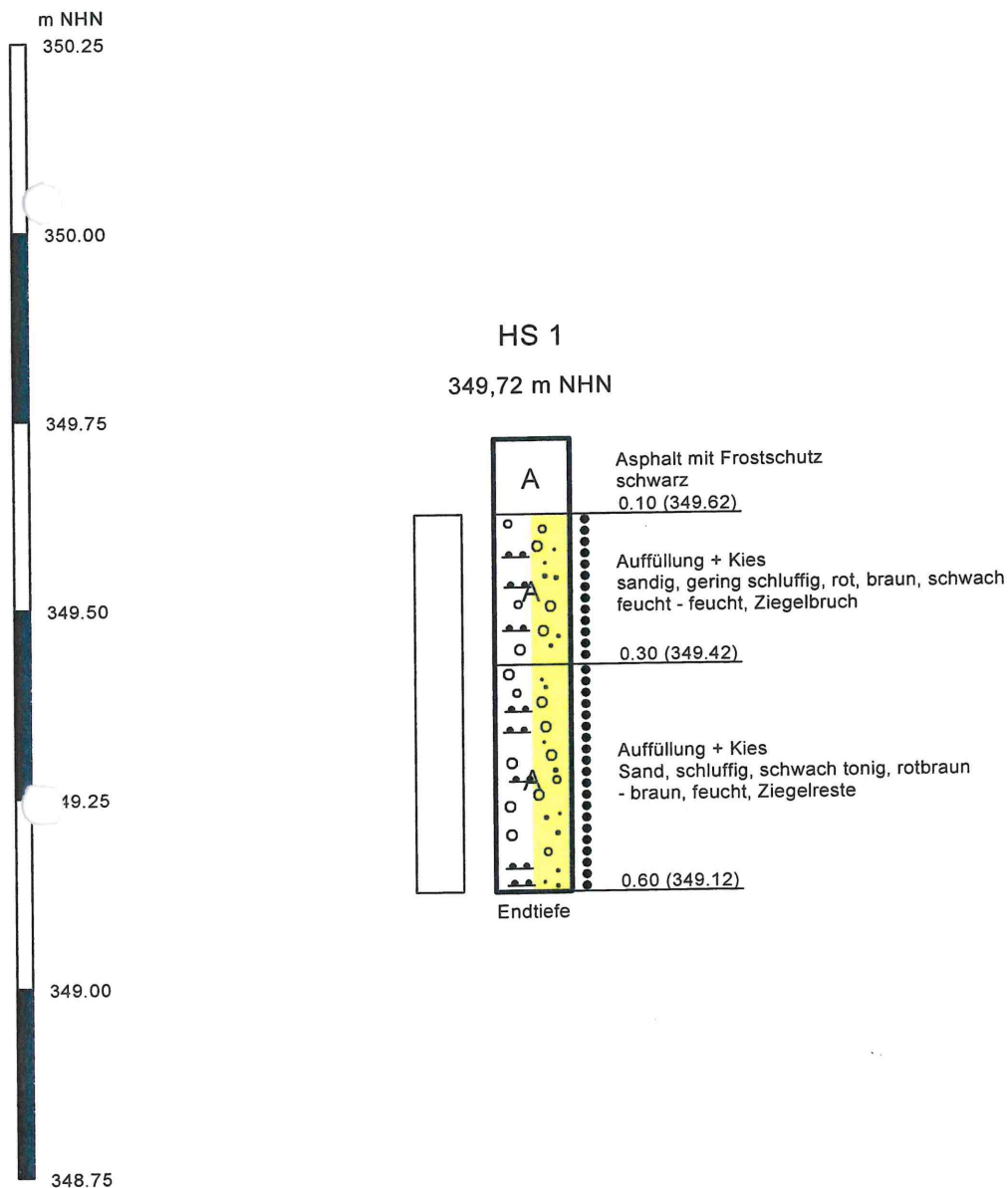
ODL-Wert > 170 nSv/h

 GEO SERVICE GLAUCHAU GMBH		<i>Datum</i>	<i>Name</i>
	gez.:	14.05.2020	Werner
	geprüft:	15.05. 2020	
Benennung: Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte und der ODL-Messwerte			
Bauvorhaben: Lichtenstein, Michelner Straße, Hartplatz			
Projekt-Nr.: BG-20-0017			
Maßstab:	~ 1 : 1.000	Anlage:	2



Homogenbereiche gemäß VOB-C 2019 für das Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300)

An der Jugendherberge



Legende

mitteldicht - dicht

Legende

I.A

Fotodokumentation der Außenarbeiten



Abb. 1: Lage / Ansatzpunkt – HS 1



Abb. 2: Detailaufnahme – HS 1



Abb. 3: Verschluss – HS 1



Abb. 4: Lage / Ansatzpunkt – HS 2



Abb. 5: Detailaufnahme – HS 2



Abb. 6: Verschluss – HS 2



Abb. 7: Lage / Ansatzpunkt – HS 3



Abb. 8: Detailaufnahme – HS 3



Abb. 9: Verschluss – HS 3



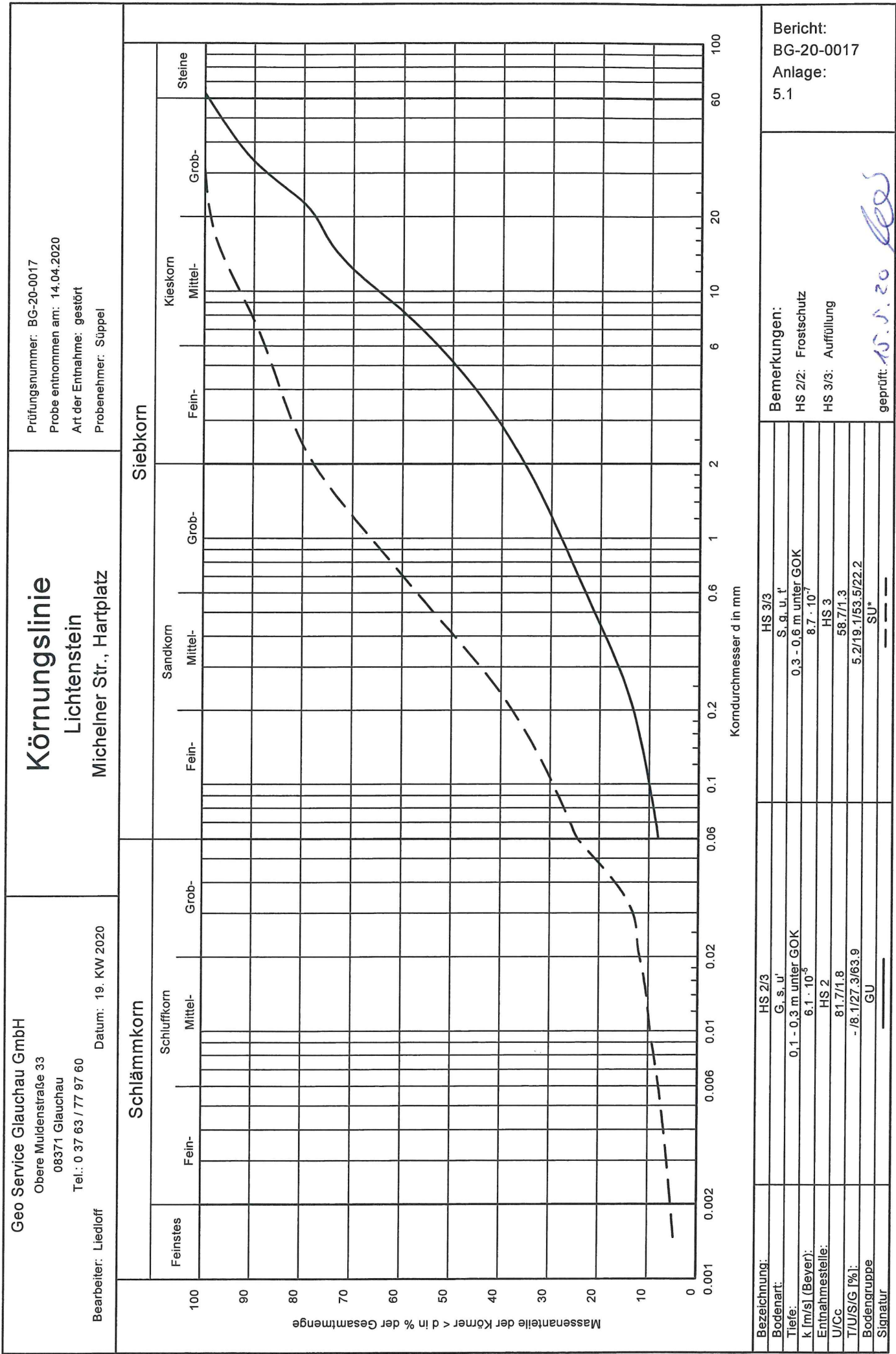
Abb. 10: Lage / Ansatzpunkt – HS 4



Abb. 11: Detailaufnahme – HS 4



Abb. 12: Verschluss – HS 4



Bericht:
BG-20-0017
Anlage:
5.1

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

Projekt:	Lichtenstein, Michelter Straße, Hartplatz	Proben-Nr.:	HS 2/3, HS 3/3
Projekt-Nr.:	BG-20-0017	Entnahmetiefe:	0,1 - 0,3 m, 0,3 - 0,6 m
Bearbeiter:	Liedloff	Entnahmedatum:	14.04.2020
Datum:	19. KW 2020	Entnahmeart:	gestört
Bodenart:	Frostschutz (HS 2/3), Auffüllung (HS 3/3)	Probennehmer:	Süppel

Proben-Nr.:	HS 2/3			
Behälter-Nr.:	289			
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	874,50			
trockene Probe + Behälter [g] (2)	849,30			
Behälter [g] (3)	289,90			
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	25,20			
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	559,40			
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	4,50			

Proben-Nr.:	HS 3/3a	HS 3/3b	HS 3/3c	Ø
Behälter-Nr.:	C 4	E 5	274	
feuchte Probe + Behälter [g] (1)	173,40	195,08	903,00	
trockene Probe + Behälter [g] (2)	166,07	186,89	850,80	
Behälter [g] (3)	84,04	88,71	274,40	
Wassergehalt [g] (4) = (1 - 2)	7,33	8,19	52,20	
trockene Probe [g] (5) = (2 - 3)	82,03	98,18	576,40	
Wassergehalt [%] (6) = 4/5 x 100)	8,94	8,34	9,06	8,78

Bestimmung des Dynamischen Verformungsmoduls

[E_{vd}] gemäß TP BF - StB Teil 8.3

Projekt:	Lichtenstein, Michener Str., Hartplatz	Projekt-Nr.:	BG-20-0017
Versuch-Nr.:	1 - 4	Bodenart:	ungebundener Oberbau
Fallgewichtsgesetz Typ:	HMPLFG-SD	ϕ :	30 cm
Setzungsmessvorrichtung:	Schwingungs- aufnehmer	Umrechnungsfaktor:	ohne
Ausgleichsmaterial:	Sand	Wetter:	trocken
Ausgeführt durch:	Süppel	Datum:	14.04.2020

Meßpkt. Nr.	Fall Nr.	Setzung S ₁ (mm)	Mittelwert $\bar{s}$ $= 1/3 (s_4 + s_5 + s_6)$ (mm)	Korrektur	E _{vd} $= 22.5 \cdot \bar{s}$ (MN/m ²)	Anmerkungen
HS 1	1	0,593	0,571		39,40	~ 0,15 - 0,2 m unter GOK
		0,572				
		0,554				
HS 2	2	0,606	0,530		42,45	~ 0,15 - 0,2 m unter GOK
		0,583				
		0,447				
HS 3	3	0,453	0,414		54,35	~ 0,15 - 0,2 m unter GOK
		0,398				
		0,392				
HS 4	4	0,664	0,548		41,06	~ 0,1 m unter GOK
		0,534				
		0,446				

Bemerkung:

Bestimmung des Dynamischen Verformungsmoduls

[E_{vd}] gemäß TP BF - StB Teil 8.3

Projekt:	Lichtenstein, Michelter Str., Hartplatz	Projekt-Nr.:	BG-20-0017
Versuch-Nr.:	5 - 8	Bodenart:	Planum
Fallgewichtsgerät Typ:	HMPLFG-SD	φ:	30 cm
Setzungsmessvorrichtung:	Schwingungs- aufnehmer	Umrechnungsfaktor:	ohne
Ausgleichsmaterial:	Sand	Wetter:	trocken
Ausgeführt durch:	Süppel	Datum:	14.04.2020

Meßpkt. Nr.	Fall Nr.	Setzung S ₁ (mm)	Mittelwert $\bar{s}$ $= 1/3 (s_4 + s_5 + s_6)$ (mm)	Korrektur	E _{vd} = 22.5: $\bar{s}$ (MN/m ²)	Anmerkungen
HS 1	5	0,484	0,446		50,45	~ 0,5 - 0,55 m unter GOK
		0,433				
		0,421				
HS 2	6	1,650	1,534		14,67	~ 0,5 m unter GOK
		1,581				
		1,372				
HS 3	7	1,043	0,966		23,29	~ 0,4 - 0,5 m unter GOK
		0,949				
		0,905				
HS 4	8	0,710	0,680		33,09	~ 0,5 m unter GOK
		0,671				
		0,660				

Bemerkung:



Umwelt

Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-012829-01

Seite 1 von 2

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

**Geo - Service - Glauchau Gesellschaft für
angewandte Geowissenschaften mbH
Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau**

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12012612
Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-012829-01
Auftragsbezeichnung: BG-20-0017 Lichtenstein, Michelner Str., Hartplatz
Anzahl Proben: 1
Probenart: Straßenbelag
Probenahmedatum: 14.04.2020
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 16.04.2020
Prüfzeitraum: 16.04.2020 - 23.04.2020

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 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung
Tel. +49 37312076510

Digital signiert, 23.04.2020
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +49 3641 4649 19
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. Benno Schneider
Axel Ulbricht, Daniel Schreier
Amtsgericht Jena HRB 202596
USt-ID.Nr. DE 151 28 1997

Bankverbindung: UniCredit Bank AG
BLZ 207 300 17
Kto 70000000550
IBAN DE07 2073 0017 7000 0005 50
BIC/SWIFT HYVEDEMM33



Umwelt

Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-012829-01

Seite 2 von 2

				Probenbezeichnung	MP Asph
				Probenahmedatum/ -zeit	14.04.2020
				Probennummer	120048765
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit

Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz

Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	98,1
--------------	----	------	-----------------------	-----	-------	------

PAK aus der Originalsubstanz

Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Benzo[ghi]perylene	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,5	mg/kg TS	< 0,5
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	(n. b.) ¹⁾

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

Phenolindex, wasserdampflich	FR	JE02	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	0,010	mg/l	< 0,010
------------------------------	----	------	---------------------------------	-------	------	---------

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.



Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-013097-01

Seite 1 von 4

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

**Geo - Service - Glauchau Gesellschaft für
angewandte Geowissenschaften mbH**
Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau

Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12012615
Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-013097-01
Auftragsbezeichnung: BG-20-0017 Lichtenstein, Michelner Str., Hartplatz
Anzahl Proben: 2
Probenart: Boden
Probenahmedatum: 14.04.2020
Probenehmer: Auftraggeber
Probeneingangsdatum: 16.04.2020
Prüfzeitraum: 16.04.2020 - 24.04.2020

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 17025:2005 akkreditiert. Die Akkreditierung gilt nur für den in der Urkundenanlage (D-PL-14081-01-00) aufgeführten Umfang.

Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung
Tel. +49 37312076510

Digital signiert, 24.04.2020
Dr. Ulrich Erler
Prüfleitung



Eurofins Umwelt Ost GmbH
Löbstedter Strasse 78
D-07749 Jena

Tel. +49 3641 4649 0
Fax +49 3641 4649 19
info_jena@eurofins.de
www.eurofins.de/umwelt

GF: Dr. Benno Schneider
Axel Ulbricht, Daniel Schreier
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



Umwelt

Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-013097-01

Seite 2 von 4

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				Probenahmedatum/ -zeit		14.04.2020	14.04.2020
				Probennummer		120048767	120048768
Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit		
Probenvorbereitung							
Probenmenge inkl. Verpackung	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07		kg	1,8	2,0
Fremdstoffe (Art)	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07			nein	nein
Fremdstoffe (Menge)	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07		g	0,0	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR	JE02	DIN 19747: 2009-07			Ja	Ja
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz							
Trockenmasse	FR	JE02	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	94,4	97,2
Aussehen	FR	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			Boden ohne Fremdbestandteile	Boden ohne Fremdbestandteile
Farbe	FR	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			braun	braun
Geruch	FR	JE02	DIN EN ISO 14688-1: 2018-05			erdig	ohne
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01*							
Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	90,3	11,1
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	17	9
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	0,3	< 0,2
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	121	12
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	28	7
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	378	13
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07	< 0,07
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	64	39
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz							
TOC	FR	JE02	DIN EN 13137 (S30): 2001-12	0,1	Ma.-% TS	0,9	0,2
EOX	FR	JE02	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	< 40	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR	JE02	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2009-12	40	mg/kg TS	62	< 40



Umwelt

Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-013097-01

Seite 3 von 4

				Probenbezeichnung		MP 1	MP 2
				Probenahmedatum/ -zeit		14.04.2020	14.04.2020
				Probennummer		120048767	120048768
Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit		
PAK aus der Originalsubstanz							
Naphthalin	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthylen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Acenaphthen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Phenanthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11	< 0,05
Pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05
Benzo[a]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05
Chrysen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,05	< 0,05
Benzo[b]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,09	< 0,05
Benzo[k]fluoranthren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06	< 0,05
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Dibenzo[a,h]anthracen	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Benzo[ghi]perylene	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,46	(n. b.) ¹⁾
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl.BG	FR	JE02	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	0,46	(n. b.) ¹⁾

Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteluat nach DIN EN 12457-4: 2003-01

pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-C5: 2009-07			9,3	8,2
Temperatur pH-Wert	FR	JE02	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	20,3	19,8
Leitfähigkeit bei 25°C	FR	JE02	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	56	46

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

Chlorid (Cl)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	< 1,0	< 1,0
Sulfat (SO ₄)	FR	JE02	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	3,0	< 1,0

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

Arsen (As)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	µg/l	55	2
Blei (Pb)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	µg/l	3	< 1
Cadmium (Cd)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,3	µg/l	< 0,3	< 0,3
Chrom (Cr)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	µg/l	2	< 1
Kupfer (Cu)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	5	µg/l	< 5	< 5
Nickel (Ni)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	µg/l	5	< 1
Quecksilber (Hg)	FR	JE02	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,2	µg/l	< 0,2	< 0,2
Zink (Zn)	FR	JE02	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	10	µg/l	< 10	< 10



Prüfberichtsnummer: AR-20-FR-013097-01

Seite 4 von 4

Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

¹⁾ nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit JE02 gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

Kriterien für die Verwertung von Ausbauasphalt und pechhaltigem Straßenaufbruch

gemäß LAGA-Richtlinie

Kriterien für die Verwertung von Ausbauasphalt:

- Ausbauasphalt kann bei Verwendung als Zugabematerial für Heißmischgut ohne Beschränkungen unter Berücksichtigung der Annahmekriterien der Asphaltmischanlagen wiedereingebaut werden.
- In ungebundenen Deckschichten ist der Einsatz von Ausbauasphalt zu vermeiden. Wird er dennoch in Deckschichten ohne Bindemittel und/oder Tragschichten ohne Bindemittel unter wasserdurchlässigen Deckschichten verwertet, ist ein Nachweis zu führen, dass das Material keine schädlichen Verunreinigungen enthält. Für die Bewertung sind die Zuordnungswerte für den eingeschränkten offenen Einbau von Boden maßgebend. Der Zuordnungswert Z 1.1 für PAK wird jedoch mit 10 mg/kg festgelegt.
- Ungebundener Ausbauasphalt darf aus Vorsorgegründen nicht in festgesetzten oder geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone I und II) und Heilquellenschutzgebieten (Zone I und II) verwertet werden.

Kriterien für die Verwertung von pechhaltigem Straßenaufbruch:

- Ausgebaute pechhaltige Schichten sind im Straßenbau zu verwerten.
- Kann pechhaltiger Straßenaufbruch aus Gründen des Immissions- oder Gesundheitsschutzes nicht im Heißmischverfahren eingesetzt werden, so ist das Material mit hydraulischen Bindemitteln in Kaltbauweise dauerhaft zu binden zu verdichten, dass ein Ausatrag von Schadstoffen weitgehend verhindert wird. Eine Zugabe von Mineralstoffen zur Verbesserung bautechnischer Eigenschaften ist möglichst gering zu halten um das Volumen der pechhaltigen Schicht nicht unnötig zu vergrößern. Pechhaltiger Straßenaufbruch darf nicht mit Ausbauasphalt vermischt werden.
- Aufbereiteter, im Kaltverfahren gebundener Straßenaufbruch darf ausschließlich im eingeschränkten Einbau unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen eingesetzt werden:

Im Straßen- und Wegebau, bei der Anlage befestigter Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten sowie bei sonstigen Verkehrsflächen als

- Tragschicht unter wasserundurchlässigen Schichten oberhalb der Frostschutzschicht,
- Teilersatz der oberen Frostschutzschicht unter wasserundurchlässiger Schicht.

Wasserundurchlässige Schichten sind Asphaltdeckschichten, dichte Asphaltbinder- oder Asphalttragschichten, Betondecken und Pflaster und Platten mit abgedichteten Fugen. Seitenflächen bzw. seitlichen Abböschungen der pechhaltigen Schicht sind mit Bitumenemulsionen zu versiegeln.

Zwischen der Unterkante der pechhaltigen Schicht und dem höchsten Grundwasserstand ist ein Abstand von mindestens 1 m zu gewährleisten.

Ein Einsatz bei größeren Baumaßnahmen und bei Baumaßnahmen, bei denen der pechhaltige Straßenbaustoff ausgebaut wurde, ist zu bevorzugen. Der Einsatz sollte in Verkehrsflächen erfolgen, bei denen nicht mit häufigen Aufgrabungen zu rechnen ist.

- Bei anderen Einbindeverfahren ist in Abstimmung mit den zuständigen Behörden deren Gleichwertigkeit nachzuweisen.
- Pechhaltiger Straßenaufbruch darf nicht eingesetzt werden in:
 - festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten I – IIIB,
 - festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten I – IV,
 - Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind,
 - Gebieten mit häufigen Überschwemmungen,
 - Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund,
 - Privatwege außerhalb von Industrie- und Gewerbegebieten, Wirtschaftswege, in Lärmschutzwälle, in Geh- und Radwege, sofern diese nicht in direktem Zusammenhang mit dem Straßenkörper stehen,
 - aus Vorsorgegründen auf Flächen mit sensibler Nutzung wie Kinderspielplätzen, Sportanlagen, Bolzplätze, Schulhöfe.
- Bis zu einem PAK-Gehalt (EPA) von 100 mg/kg kann pechhaltiger Straßenaufbruch unter Einhaltung der Anforderungen der Einbauklasse Z 2 mit zusätzlichen Einschränkungen auch ungebunden verwertet werden:
 - Einsatz nur bei Großbaumaßnahmen und
 - vollflächige Überbauung durch eine wasserundurchlässige Schicht.
- Pechhaltiger Straßenaufbruch kann bautechnisch, z.B. als Ausgleichsschicht zwischen Abfallkörper und Oberflächenabdichtung in anorganischen Teilbereichen, im Deponiekörper eingesetzt werden.

Kriterien für den Wiedereinbau von Boden/ Bauschutt gemäß LAGA-Richtlinie

- **Z 1 = Eingeschränkter offener Einbau**

Dieser Einbauklasse werden mineralische Abfälle zugeordnet, die in technischen Bauwerken in wasserundurchlässiger Bauweise eingebaut werden können.

Bei Einhaltung der Z.1.1-Werte kann eine Verwertung selbst in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten erfolgen, ohne dass nachteilige Veränderungen des Grundwassers auftreten.

Eine Verwertung von Z.1.2-Material setzt günstige hydrogeologische Bedingungen (flächige, ausreichend mächtige (> 2 m) und homogene Abdeckung des Grundwasserleiters mit Deckschichten mit hohem Schadstoffrückhaltevermögen und geringer Durchlässigkeit) voraus.

Beim Einbau von mineralischen Abfällen in der Einbauklasse Z 1.2 soll der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll i. d. R. mindestens 2 m betragen.

Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte Z 1 ist ein offener Einbau von mineralischen Abfällen in folgenden technischen Bauwerken möglich:

- Straßen-, Wege-, Verkehrsflächen
- Industrie-, Gewerbe-, Lagerflächen
- Unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm-, Sichtschutzwälle)
- Unterbau von Sportanlagen

Im Bereich von festgesetzten/vorläufig sichergestellten/fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone IIIA), festgesetzten/vorläufig sichergestellten/ fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (Zone III), Wasservorranggebieten, Gebieten mit häufigen Überschwemmungen (z. B. Hochwasserrückhaltebecken, eingedeichte Flächen, Flussauen) sollen insbesondere bei Großbaumaßnahmen keine Abfälle eingesetzt werden, deren Schadstoffgehalte die Zuordnungswerte Z 1.1 überschreiten.

- **Z 2 = Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen**

Die Zuordnungswerte Z 2 stellen für den Einbau von mineralischen Abfällen die Obergrenze dar und hat unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zu erfolgen.

Dabei ist folgendes zu beachten:

- Straßen-, Wege-, Verkehrsflächenbau, sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten als:
 - Tragschicht unter wasserundurchlässiger Schicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen)
 - Gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten)
 - Gebundene Deckschicht
- Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau), sofern durch aus technischer Sicht geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, dass das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird.

Der Abstand zwischen Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll i. d. R. mindestens 1 m betragen.

Im Bereich von festgesetzten/vorläufig sichergestellten/fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten (Zone IIIA, IIIB), festgesetzten/vorläufig sichergestellten/fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten (Zone III, IV), Wasservorranggebieten ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse nur in den wasserundurchlässigen Bauweisen des Straßenbaus möglich. Dabei ist darauf zu achten, dass es während der Bauarbeiten vor dem Aufbringen der wasserundurchlässigen Deckschicht nicht zu Auswaschungen oder Auslaugungen von Schadstoffen aus dem Abfall kommt.

Nicht zulässig ist der Einbau von Abfällen der Einbauklasse Z 2:

- bei Verwertungsmaßnahmen in Gebieten mit häufigen Überschwemmungen, z. B. Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen, Außendeichflächen
- bei Verwertungsmaßnahmen in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamem Untergrund
- in Dränschichten
- zur Verfüllung von Leitungsgräben



GEO
SERVICE
GLAUCHAU GMBH

Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau

Tel. 03763/77976-0
Fax 03763/77976-10
Mobil 0176/14 33 0000

info@gs-glauchau.de

Besuchen Sie uns im Internet.

www.gs-glauchau.de

Homogenbereiche gemäß VOB-C 2019 für das Gewerk Erdarbeiten (DIN 18300)

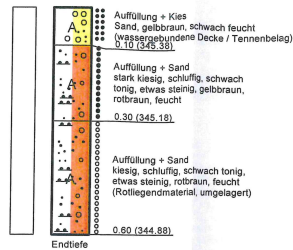
Geo Service Glauchau GmbH
Obere Muldenstraße 33
08371 Glauchau
Tel.: 03763/779760

Lichtenstein
Michelner Str., Hartplatz

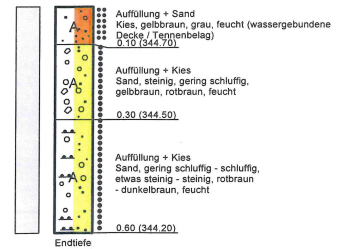
Bericht Nr. BG-20-0017
Anlage Nr. 3.2
Höhenmaßstab: ~ 1:10

An der Jugendherberge

HS 3
345,48 m NHN



HS 4
344,80 m NHN



HS 2
344,44 m NHN

