

Prüftechnik Oberlausitz GmbH Großdubrau

anerkannte Prüfstelle nach RAP-Stra 15 für die Fachgebiete A1; A3; A4; G3; I3



INGENIEURGRUPPE PTM

Prüftechnik Oberlausitz GmbH, Postfach 1115; 02693 Großdubrau
Hermann-Schomburg-Straße 6k; 02694 Großdubrau

Landratsamt Bautzen
Straßen- und Tiefbauamt
Bahnhofstraße 4
02694 Großdubrau

Großdubrau, 26.02.2025

Unser Zeichen: Nie

Baugrund- und Bestandsuntersuchung

Bauvorhaben:

Umbau Bushaltestellen im Landkreis Bautzen

K 9230 Caseritz Klosterweg

01-04

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020

Projekt: **P-010-01-24**

H. Niedzwiedz

Dipl.-Ing. (FH) H. Niedzwiedz

Geotechnik
Baugrund

Erdbaulaboratorium
Baustoffprüfung

Hydrogeologie
Rohstoffgeologie

Deponiewesen
Altlasten

Brandschutz

Industriebau
Gewerbebau

Landschaftsplanung
Umweltplanung

Fachplanung
Bauleitung

- Arnsberg
- Bautzen
- Danzig
- Dortmund
- Jena
- Oldenburg
- Stade
- Tostedt

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Str. 6k
02694 Großdubrau
Telefon 035934 – 7899-0

E-Mail: Grossdubrau@ptm.net

Bankverbindung:
Volksbank Dresden-Bautzen eG

IBAN : DE78 8509 0000 5085 1310 03
BIC : GENODEF1DRS

Geschäftsführung:
Dipl.-Ing. (FH) Helge Niedzwiedz

Ust-IDNr. DE206122312
Steuernr. 204/116/02797

Amtsgericht
Dresden

HRB 18 278



Inhalt

Inhalt	2
Anlagenverzeichnis	2
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2. Literatur und verwendete Unterlagen	4
3. Baugrunderschließung	5
4. Laborarbeiten	5
4.1 Analysen nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV)	5
4.2 Analyse nach RuVA-StB 01.....	5
5. Oberbau der Straße	7
6. Baugrund	7
7. Hydrogeologische Verhältnisse.....	8
8. Kennwerte und Klassifikation	8
9. Empfehlungen zur Bauausführung	10

Anlagenverzeichnis

- Anlage 1: Ausschnitt aus der topografischen Karte Sachsen mit Eintragung des Untersuchungsgebietes
- Anlage 2: Lageplan mit Eintragung der Aufschlusspunkte
- Anlage 3: Bohrprofile der Kleinrammbohrungen
- Anlage 4: Ergebnisse der dynamischen Lastplattendruckversuche
- Anlage 5: Ergebnisse der chemischen Analysen
- Anlage 6: Fotodokumentation der Bohrkerne



1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Der Landkreis Bautzen plant den Umbau von Bushaltestellen im Aufgabenbereich der Straßenmeistereien Bautzen und Bischofswerda. Im Zuge der Entwurfsplanung wurde die Prüftechnik Oberlausitz GmbH damit beauftragt, den vorhandenen Oberbau, die angrenzenden Bankette, die Mutterbodenstärke sowie den anstehenden Baugrund zu erkunden. Vom planenden Ingenieurbüro Ulrich Karsch wurde dazu eine Aufgabenstellung sowie Lagepläne mit Eintragung der gewünschten Aufschlusspunkte übergeben. Es wird ein Gutachten der geotechnischen Kategorie 2 nach DIN 4020 mit Hinweisen zu den Tragfähigkeitsverhältnissen, den hydrogeologischen Bedingungen, gründungs- und bautechnischen Empfehlungen für das Bauvorhaben unter besonderer Berücksichtigung folgender Zielstellungen erarbeitet:

- Ingenieurgeologische Bodenansprache nach DIN 4022/4023
Aufbau der Baugrundsichten und deren Klassifikation nach DIN 18196, 18300, Zusammensetzung, Mächtigkeit und Tragfähigkeit der einzelnen Schichten
- Feststellung der vorhandenen Bestandsbefestigung
- Ermittlung der bodenmechanischen Eigenschaften der einzelnen Schichten wie Dichte, Scherparameter und Durchlässigkeit
- Hydrogeologische Verhältnisse
- Tragfähigkeit im Erdplanum
- Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden
- Analyse des vorhandenen Asphaltbelags nach RuVA-StB 01
- Analyse des ungebundenen Oberbaus und der Bankette nach EBV
- Bautechnische Empfehlungen zur Gründung und zum Anschluss an die bestehende Fahrbahn.

Die Untersuchungen vor Ort wurden am 04.03.2024 durchgeführt.



2. Literatur und verwendete Unterlagen

- [1] INGENIEURBÜRO ULRICH KARSCH (2023): Aufgabenstellung und Lagepläne zum Bauvorhaben, digital per E-Mail vom 07.09.2023

- [2] LANDESMESSENGESAMT SACHSEN (2012): Topographische Karte M 1 : 10.000

- [3] BUNDESANSTALT FÜR STRAßENWESEN BAST: Karte der Frosteinwirkungszonen, im Internet: <http://www.bast.de/DE/Strassenbau/Fachthemen/Sonstige/S2-Frostzonenkarte.html>

- [4] FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN (2001): Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau, RuVA-StB 01, Ausgabe 2001, mit Ergänzung 2005, FSGV Verlag GmbH, Köln

- [5] BUNDESREGIERUNG (2021): Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung, Ausgabe 2021, Bundesanzeiger Verlag GmbH, Köln

- [6] SÄCHSISCHES LANDESMESSENGESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE: Umweltkarten des Freistaats Sachsen - Geologische Karte 1:25000, im Internet: <http://www.umwelt.sachsen.de/umwelt/infosysteme/weboffice/>

- [7] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (2019): Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen, Ausgabe 2019, Beuth Verlag GmbH, Berlin



3. Baugrunderschließung

Zur Erkundung der Bestandsbefestigung und des Baugrundes wurden Kernbohrungen mit einem Durchmesser von 110 mm und Kleinrammbohrungen mit einem Durchmesser von 80 bis 60 mm bis 2,0 m unter Geländeoberkante abgeteuft. Die Aufschlüsse wurden an den vorgegebenen Aufschlusspunkten abgeteuft und sind im Lageplan in Anlage 2 dargestellt. Aus dem Kerngewinn wurden jeweils alle 1,0 m und bei Schichtwechsel Bodenproben entnommen.

4. Laborarbeiten

4.1 Analysen nach Ersatzbaustoffverordnung (EBV)

Aus der ungebundenen Tragschicht der Straße sowie den entnommenen Bankett-Proben wurde eine Mischprobe zusammengestellt und der eurofins Umwelt Ost GmbH zur chemischen Analyse nach Ersatzbaustoffverordnung, Anlage 1, Tabelle 3 übergeben.

Bezeichnung der Proben

Probe 1: Mischprobe ungebundener Oberbau P 1.1, P 2.1 und Bankett B1, B 2

Die Ergebnisse der Analysen sind detailliert in Anlage 5 zusammengestellt. Nach den Analyseergebnissen ist das untersuchte Material wegen des Parameters Zink im Eluat zu **BM-F2** zuzuordnen. Damit kann es gemäß EBV, Anlage 2, Tabelle 7 wiederverwendet oder unter Abfallschlüsselnummer 17 05 04 (Boden und Steine) fachgerecht auf einer zugelassenen Deponie entsorgt werden.

4.2 Analyse nach RuVA-StB 01

Die gewonnenen Bohrkern des vorhandenen Asphaltbelages wurden einem Schnelltest auf Teerbestandteile unterzogen. Dieser erbrachte keine erkennbare Reaktion. Daher wurden zur



Bewertung nach RuVA-StB 01 für jeden Bauabschnitt Mischproben zusammengestellt und der Ergo Umweltinstitut GmbH zur chemischen Analyse übergeben.

Bezeichnung der Proben

Probe 2: Mischprobe BK A1 + BK A2

Dort wurden die Proben hinsichtlich der Parameter

- polyzyklische aromatische Kohlenwasserstoffe (PAK)
- Phenolindex

untersucht. Die Laboruntersuchungen erbrachten folgende Ergebnisse:

Tabelle 1: Ergebnisse der chemischen Analyse

Bewertungskriterium nach RuVA –StB 01	Phenolindex im Eluat	Summe PAK	Benzo(a)pyren
Verwertungsklasse (A) nach RuVA-StB 01 → Ausbauasphalt, Heißaufbereitung möglich	≤ 0,10 mg/l	≤ 25 mg/kg	
Verwertungsklasse (B und C) RuVA-StB 01 Ausbaustoffe mit teerhaltigen Bestandteilen	≤ 0,1 oder ≥ 0,1 mg/l	> 25 mg/kg	
nach Gefahrstoffverordnung: Kennzeichnungspflichtig krebserzeugend, nicht wiederverwertbar			Benzo(a)pyren ≥ 50 mg/kg
<u>Prüfergebnisse</u>			
Probe 2	0,03	6800	270

Das Protokoll der chemischen Untersuchung für die Asphaltprobe ist in Anlage 5 dokumentiert. Nach den vorliegenden Analyseergebnissen ist der vorhandene Asphaltbelag an den Probenahmestellen **teerhaltig**, krebserregend und nach RuVA-StB 01 mit Ergänzung 2005 sowie Gefahrgutverordnung als Gefahrgut einzustufen. Ausbauasphalt kann nicht wiederverwendet oder aufbereitet werden und ist unter der Abfallschlüsselnummer 17 03 01* (kohlenteehaltige Bitumengemische) fachgerecht zu entsorgen.



Der Ausbau und Transport ist nur unter Beachtung der Gefahrgutverordnung durchzuführen.

5. Oberbau der Straße

Schicht 1: gebundener Oberbau

Der gebundene Oberbau der K 7283 im Untersuchungsbereich ist insgesamt 7 - 8 cm dick und stark teerhaltig. Der Aufbau ist detailliert in der Fotodokumentation der Bohrkern in Anlage 6 dargestellt.

Schicht 2: ungebundener Oberbau

Der ungebundene Oberbau im Untersuchungsbereich ist ca. 40 bis 50 cm dick und ist wechselhaft aufgebaut. In KRB A1 wurde ein teilweise stark schluffiger, sandiger Kies, in KRB A2 ein schwach schluffiges Mineralgemisch aus Schotter, Splitt und Sand angetroffen. Der Oberbau ist somit unter Berücksichtigung des Untergrundes als ausreichend tragfähig aber nur teilweise als frostsicher zu bewerten.

6. Baugrund

Schicht 3: Mutterboden

Der Mutterboden ist im Untersuchungsbereich ca. 0,15 bis 0,3 m dick und setzt sich überwiegend aus sandig- humosem Schluff zusammen.

Schicht 4: Sand

Unter dem Oberbau wurde, einheitlich im gesamten Untersuchungsbereich, ein schwach schluffiger, schwach kiesiger bis kiesiger, glazifluviatiler Sand angetroffen. Der Sand ist im Allgemeinen mitteldicht gelagert und gut tragfähig sowie gering frostempfindlich. Der Sand ist gut verdichtbar und kann auch unter dem Planum oder unter Gründungsschichten wiedereingebaut werden.



7. Hydrogeologische Verhältnisse

Grundwasser wurde in den Aufschlüssen nicht angetroffen und ist auch in der Tiefenlage bis 2,0 m unter Geländeoberkante nicht zu erwarten. Lokal kann begrenztes Sicker- oder Schichtenwasser nach stärkerer Niederschlagseinwirkung auftreten.

8. Kennwerte und Klassifikation

In der Tabelle 2 sind die wesentlichen bodenmechanischen und –physikalischen sowie bautechnischen Eigenschaften der angetroffenen Baugrundsichten anhand der Laboruntersuchungen, der angegebenen Fachliteratur sowie eigenen Archivunterlagen zusammengestellt.



Tabelle 2: Eigenschaften der Baugrundsichten.

	Kenngröße	Schicht 2	Schicht 3	Schicht 4
Ingenieurgeologische Baugrundbeschreibung	Stratigrafie	Anthropogen	Holozän	Pleistozän
	Bezeichnung	ungebundener Oberbau	Mutterboden	Sand
	Beschreibung nach DIN 4020	Kies, Schotter, Splitt, sandig, schwach schluffig bis schluffig, dunkelgrau bis braun	Schluff, sandig, humos, braun	Sand, schwach kiesig bis kiesig, schwach schluffig, braun schwach feucht bis feucht
	Mächtigkeit der Schicht [m]	0,32 – 0,43	0,15 – 0,3	1,5 – 1,6
	Klassifikation nach DIN 18 196	[GU] ... [GU*]	OH	SU
	Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht	weich	mitteldicht
Bodenmechanische Kennwerte	Durchlässigkeit k_r [m/s]	$10^{-5} - 10^{-7}$	-	$10^{-4} - 10^{-6}$
	Reibungswinkel -cal- φ [°]	35	-	32,5
	Kohäsion -cal- c (c_u) [kN/m ²]	0 – 2 (0 – 5)	-	0
	Wichte -cal- γ / γ' [kN/m ³]	20 / 12	17 / 7	19 / 11
	Plastizitätskennzahl I_p [%]	-	-	-
	Konsistenzzahl I_c [-]	-	-	-
	Steifemodul -cal- E_s [MN/m ²]	60 - 150	-	10 - 40
Baugrundeignung	Frostsicherheitsklasse (ZTVE-StB)	F 2 – F 3	-	F 1 – F 2
	Verdichtungsfähigkeit	sehr gut	-	gut
	für Gründungen	geeignet	nicht geeignet	geeignet
	für Versickerung	nicht zulässig	nicht geeignet	geeignet



In Tabelle 3 werden die angetroffenen Baugrundsichten zu Homogenbereichen für den Erdbau zusammengefasst.

Tabelle 3: Homogenbereiche für den Erdbau gemäß DIN 18 300.

Kenngroße	Homogenbereich 1	Homogenbereich 2	Homogenbereich 3
Baugrundsichten	2	3	4
Bezeichnung	ungebundener Oberbau	Mutterboden	Sand
Klassifikation nach DIN 18 196	[GU]...[GU*]	OH	SU
Lagerungsdichte / Konsistenz	mitteldicht bis dicht	weich	mitteldicht
Anteil Steine / Blöcke (geschätzt)	0 – 10 / 0 - 1	0 – 5 / 0 - 1	1 – 10 / 0 - 2
undräßierte Scherfestigkeit -cal- c_u [kN/m ²]	0	-	0
Wichte -cal- γ / γ' [kN/m ³]	20 / 12	17 / 7	19 / 11
Plastizitätskennzahl I_p [%]	-	-	-
Konsistenzzahl I_c [-]	-	-	-
Wassergehalt [%]	2 - 10	10 - 25	5 - 12
organischer Anteil [%]	0 - 1	2 - 10	0 – 0,5
Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt) für die Lösbarkeit im Erdbau	3	1	3

9. Empfehlungen zur Bauausführung

Der vorhandene ungebundene Oberbau ist als tragfähig aber hinsichtlich Material nicht ausreichend frostsicher im Sinne der RStO 12 zu charakterisieren.

Für die Bemessung eines frostsicheren Oberbaues kann von einem frostsicheren F 1 Boden ausgegangen werden. Nach RStO 12, Tabelle 8 ist auf dem frostsicheren F1-Boden der Schicht 4 mit $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ eine Mindestdicke der ungebundenen Tragschicht von 30 cm für Mineralgemisch oder 35 cm für Kies-Sand einzuhalten. Kann auf dem Erdplanum ein Verformungsmodul $E_{V2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ nachgewiesen werden, so kann die Schichtdicke der ungebundenen Tragschicht um 5 cm verringert werden.



Bauwerke, wie zum Beispiel Wartehäuschen, sollten auf einer Bodenplatte und einem frostsicheren Gründungspolster gegründet werden. Auf dem frostsicheren Gründungspolster aus beispielsweise Mineralgemisch FSS 0/45 kann zur Bemessung der Bodenplatte ein aufnehmbarer Sohldruck von 570 kN/m² angesetzt werden.

Eine bauzeitliche Wasserhaltung wird voraussichtlich nicht erforderlich. Oberflächenwasser ist außerhalb der Baugrube zu fassen und schadlos abzuführen.

Baugruben tiefer als 1,25 m sind mit $\beta \leq 45^\circ$ abzuböschten oder durch einen Verbau zu sichern.

Der freigelegte Baugrund bzw. das freigelegte Erdplanum ist vor Aufweichungen und Auswaschungen durch geeignete Maßnahmen zu schützen. Als Mindestmaßnahme ist hier das glatte Abwalzen des Erdplanums bei täglichem Arbeitende oder bei einsetzendem oder erwartetem Niederschlag zweckmäßig.

Die Standsicherheit von Großgeräten, wie zum Beispiel Autokrane, ist gesondert nachzuweisen.

Baugrunduntersuchungen basieren zwangsläufig auf punktuellen Aufschlüssen. Abweichungen zur dargestellten Situation zwischen den Aufschlusspunkten sind daher nicht völlig auszuschließen. Werden im Zuge der Aushubarbeiten abweichende Baugrundverhältnisse angetroffen, so ist der Baugrundgutachter zu informieren. Die Prüftechnik Oberlausitz GmbH behält sich für den Fall ergänzende Ausführungshinweise vor.

Dieses Baugrundgutachten gilt für das in Kapitel 1 dargestellte Projekt und die dort angegebenen Randbedingungen und Zielstellungen. Eine Übertragung der Untersuchungsergebnisse auf andere Projekte oder geänderte Projektparameter ist ohne Zustimmung der Prüftechnik Oberlausitz GmbH nicht zulässig.