

# Prüftechnik Oberlausitz GmbH Großdubrau

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



INGENIEUR-GRUPPE  
PRÜFTECHNIK MÖRCHEN

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

TÜV Rheinland  
Verkehrsinfrastruktur GmbH  
Franz-Liszt-Str. 13  
01219 Dresden

Großdubrau, 04.10.2018

Unser Zeichen: Nie

## Ergänzung zur Baugrunduntersuchung

Bauvorhaben:

S 109, Bau eines Radweges  
zwischen Doberschütz und B 156

- ◆ Arnsberg
- ◆ Bautzen
- ◆ Danzig
- ◆ Dortmund
- ◆ Jena
- ◆ Rostock
- ◆ Stade
- ◆ Tostedt

Geotechnik  
Baugrund

Erdbaulaboratorium  
Baustoffprüfung

Hydrogeologie  
Rohstoffgeologie

Deponiewesen  
Altlasten

Landschaftsplanung  
Umweltplanung

Fachplanung  
Bauleitung

Projekt: **PTO-054-05-18**

Bearbeiter: Dipl.-Ing. (FH) H. Niedzwiedz

Prüftechnik Oberlausitz GmbH  
Hermann-Schomburg-Str. 6k  
02694 Großdubrau  
Telefon 035934 - 4488  
Telefax 035934 - 4489  
E-Mail: Grossdubrau@ptm.net

Bankverbindung:  
Volksbank Dresden-Bautzen eG

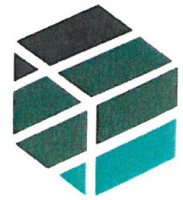
IBAN : DE78 8509 0000 5085 1310 03  
BIC : GENODEF1DRS

Geschäftsführung:  
Dipl.-Ing. (FH) Andreas Werner

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

Amtsgericht  
Dresden

HRB 18 278

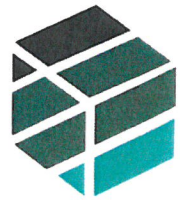


## Inhalt

Inhalt .....	2
Anlagenverzeichnis .....	2
1. Veranlassung und Aufgabenstellung .....	3
2. Literatur und verwendete Unterlagen .....	4
3. Baugrunderschließung.....	4
4. Baugrund, Kennwerte und Klassifikation.....	5
5. Hydrogeologische Verhältnisse.....	7
6. Empfehlungen zur Bauausführung.....	8
6.1 Radweg.....	8
6.2 Versickerung .....	9

## Anlagenverzeichnis

- Anlage 1:   Übersichtslageplan M 1 : 5000 mit Eintragung der Aufschlusspunkte
- Anlage 2:   Lagepläne M 1 : 1000 mit Eintragung der Aufschlusspunkte
- Anlage 3:   Dokumentation der Schürfe
- Anlage 4:   Ergebnisse der Sickerversuche



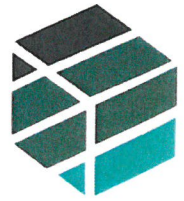
## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

In den Jahren 2008 und 2011 wurden durch die Prüftechnik Oberlausitz GmbH stufenweise Baugrunduntersuchungen zu dem Bauvorhaben durchgeführt. Im Gutachten 11-810 vom 24.03.2011 wurden mögliche Standorte für eine Versickerung von Niederschlagswasser erkundet. Die Prüftechnik Oberlausitz GmbH wurde damit beauftragt, dieses Gutachten mittels Schürfen und In-situ Versickerungsversuchen in einem engeren Untersuchungsraaster zu ergänzen. Hierzu wurde durch den Auftraggeber ein Lageplan mit den geplanten Rigolen übergeben. Die Schürfe wurden daraufhin auf diese Bereiche konzentriert.

Es wird eine Ergänzung zum Gutachten 11-810 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
- Ermittlung der Durchlässigkeit versickerungsfähiger Böden mittels Doppelringinfiltrometer
- Bautechnische Empfehlungen zur Errichtung der Versickerungsmaßnahmen.

Die Untersuchungen vor Ort wurden am 16.08.2018 durchgeführt.



## 2. Literatur und verwendete Unterlagen

- [1] TÜV RHEINLAND VERKEHRSINFRASTRUKTUR GMBH (2018): Lageplan zum Bauvorhaben, digital per E-Mail
- [2] PRÜFTECHNIK OBERLAUSITZ GMBH (2011): Ergänzende Baugrund- und Bestandsuntersuchung zum Ausbau des Radweges entlang der S 109 zwischen Doberschütz und der B 156, vom 24.03.2011
- [3] DIN-TASCHENBUCH 113 (2008): Erkundung und Untersuchung des Baugrundes. - 10. Aufl., Beuth, Berlin
- [4] DEUTSCHE VEREINIGUNG FÜR WASSERWIRTSCHAFT, ABWASSER UND ABFALL E.V. (2005): Arbeitsblatt DWA-A 138: Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser, Hennef
- [5] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (2016): Vergabe und Vertragsordnung für Bauleistungen, Ausgabe 2016, Beuth Verlag GmbH, Berlin
- [6] DIN DEUTSCHES INSTITUT FÜR NORMUNG E. V. (2016): DIN 19 682 T7: Ausgabe 2016, Beuth Verlag GmbH, Berlin

## 3. Baugrunderschließung

Zur Nacherkundung wurden in den gekennzeichneten Rigolenabschnitten (vgl. [1]) Schürfe im Abstand von ca. 50 m mit einem Kompaktbagger hergestellt. Je nach vorgefundener geologischer Situation sowie in Abstimmung mit dem Verantwortlichen der Ontras VNG Gastransport GmbH wurden die Schürfe bis zu einer Aufschlusstiefe von 0,5 bis 1,3 m unter Geländeoberkante ausgehoben. Die Tabelle 1 enthält eine Zusammenstellung der Baugrundaufschlüsse.

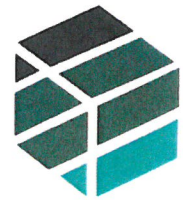


Tabelle 1: Übersicht der Baugrundaufschlüsse

<b>Aufschluss</b>	<b>Endteufe m u. Gelände</b>	<b>Rechtswert</b>	<b>Hochwert</b>
S 1	0,8	5464884	5676079
S 2	0,8	5464841	5676050
S 3	1,1	5464792	5676015
S 4	1,1	5464592	5675869
S 5	0,5	5464551	5675832
S 6	0,7	5464442	5675753
S 7	0,8	5464351	5675707
S 8	0,9	5464046	5675557
S 9	0,9	5463993	5675527
S 10	0,8	5463932	5675500
S 12	1,3	5463834	5675452
S 13	0,8	5463789	5675431
S 14	1,1	5463741	5675409
S 15	1,0	5463693	5675388

Die lagemäßige Einmessung erfolgte mittels GPS und ist in Anlage 2 dargestellt. Die oben genannten Koordinatenwerte beziehen sich auf das Koordinatensystem des übergebenen, digitalen Lageplanes.

#### **4. Baugrund, Kennwerte und Klassifikation**

Auch in den aktuellen Schürfen wurden dieselben wechselhaften Baugrundverhältnisse angetroffen, wie bei der Erkundung 2011. Demnach erbrachten die Schürfe S1 bis S4, S6 bis S9 sowie S12 Löss- oder Geschiebelehm bis zu Endteufe. In den Schürfen S5, S10 sowie S 13 bis S15 wurde teils kiesiger Sand mit wechselnden Feinkornanteilen angetroffen, der potentiell für Versickerung geeignet ist. In Tabelle 2 sind die relevanten Baugrundkennwerte zusammengestellt. Hinsichtlich der Aufgabenstellung werden die bindigen Schichten (Lösslehm / Gehängelehm) zusammengefasst, die nichtbindigen Schichten jedoch getrennt je Aufschluss dargestellt.

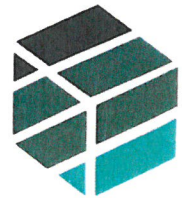


Tabelle 2: Physikalische und mechanische Eigenschaften der Baugrundsichten nach DIN 18196, 1054 und 1055 für erdstatische Berechnungen.

Aufschluss (Schurf) Tiefe Sohle (m u.G.)	Klass. n. DIN 18196 Zustands- form	Durch- lässigkeit $k_f$ (m/s) - cal -	Steife- modul $E_s$ MN/m <sup>2</sup>	Schерparameter		Wichte (kN/m <sup>3</sup> )	
				Reibungs- winkel $\varphi$ (°) - cal -	Kohäsion $c / c_u$ (kN/m <sup>2</sup> ) - cal -	$\gamma$ - cal -	$\gamma'$ - cal -
S 5 0,5	SW ... SU mitteldicht	$4,9 \times 10^{-5}$	60 - 80	32,5	0	18	10
S 10 0,8	SE ... SW mitteldicht	$2,3 \times 10^{-4}$	60 - 80	32,5	0	18	10
S 13 0,8	SW mitteldicht	$2,2 \times 10^{-4}$	60 - 80	32,5	0	18	10
S 14 1,1	SU ... SU* mitteldicht	$2,5 \times 10^{-5}$	40 - 60	32,5	0	20	12
S 15 1,0	SU mitteldicht	$1,2 \times 10^{-5}$	40 - 50	30	0	20	12
S 1, S 2, S 3, S 4, S 6, S 7, S 8, S 9, S 12 0,8 - 1,3	TL steif bis halfest	$10^{-8} - 10^{-10}$	5 - 10	27,5	2 - 5 (15 - 40)	20,5	10,5

**fett:** aus Sickersversuch (vgl. Anl. 4)

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

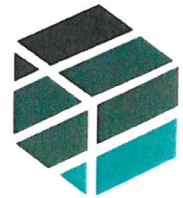
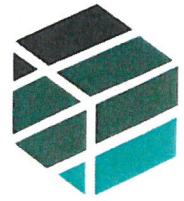


Tabelle 3: Homogenbereiche für den Erdbau gemäß DIN 18 300 bzw. 18 320.

Kenngröße	Homogenbereich 1	Homogenbereich 2	Homogenbereich 3
Baugrundsichten (aus [2])	1	2	3
Bezeichnung	Mutterboden	Lehm	Sand, Kies
Klassifikation nach DIN 18 196	OH	TL/TM .... SU*/ST*	SE / SW ... SU
Lagerungsdichte / Konsistenz	-	steif bis halbfest	mitteldicht
Anteil Steine / Blöcke [%] (geschätzt)	0 – 5 / 0 - 1	0 – 5 / 0 – 1	0 – 10 / 0 - 2
undrÄnierte Scherfestigkeit -cal- $c_u$ [kN/m <sup>2</sup> ]	-	20 - 40	-
Wichte -cal- $\gamma / \gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19 / 9	20,5 / 10,5	19 / 11
Plastizitätskennzahl $I_p$ [%]	-	7 - 15	-
Konsistenzzahl $I_c$ [-]	-	0,8 – 1,2	-
Wassergehalt [%]	-	10 - 20	5 - 10
organischer Anteil [%]	5 - 20	0 - 1	0
Bodenklasse nach DIN 18 300 (alt) für die Lösbarkeit im Erdbau	1	4	3

## 5. Hydrogeologische Verhältnisse

In keinem der Aufschlüsse wurde zum Untersuchungszeitpunkt Grundwasser angetroffen. Jedoch ist nicht auszuschließen, dass in niederschlagsreichen Perioden Schichtenwasser in geringem Umfang auftreten kann.



## 6. Empfehlungen zur Bauausführung

### 6.1 Radweg

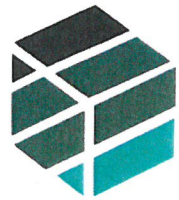
Für die Bemessung des frostsicheren Oberbaues sollte aufgrund der wechselhaften Verhältnisse und der oberflächennah anstehenden, frostempfindlichen Lehme durchgängig von einem frostempfindlichen F3 Untergrund ausgegangen werden. Die Dicke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12 ergibt sich demnach wie folgt:

<b>Parameter</b>	<b>Dicke nach RStO 12, Abschn. 5.2:</b>
▪ Frostempfindlichkeitsklasse F3:	30 cm
▪ Frosteinwirkung Zone III:	+ 15 cm
▪ Günstige Wasserverhältnisse:	± 0 cm
▪ <b>Summe:</b>	<b>45 cm</b>

Weitere Zu- und Abschläge nach RStO 12, Tabelle 7, Spalte D und E sind durch den Planer zu berücksichtigen.

Der anstehende Lehm wäre im, zum Untersuchungszeitpunkt, angetroffenen steifen bis halbfesten Zustand in der Lage, einen erforderlichen Verformungsmodul  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu erreichen. Jedoch reagiert der leichtplastische Lehm bei Wasserzutritt ausgesprochen wasserempfindlich und schnell konsistenzveränderlich. Es ist somit davon auszugehen, dass unter normalen Witterungsverhältnissen mit regelmäßigen Niederschlägen der erforderliche Verformungsmodul von  $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nicht erreicht werden kann. Wir empfehlen daher, Planumsverbesserungsmaßnahmen vorzusehen. Dies kann beispielsweise durch einen Bodenaustausch von  $\geq 20 \text{ cm}$  Dicke gegen gut verdichtbares, tragfähiges Material realisiert werden. Geeignet wäre hierfür Aushubmaterial der Schicht 2 (Kiese und Sande) der Bodengruppen SW, SU oder SU\*. Alternativ kann eine Bodenverbesserung des anstehenden Lehms durch Einfräsen von Weißfeinkalk oder Mischbinder in gleicher Schichtdicke durchgeführt werden. Die erforderliche Kalkmenge ist anhand des zum Bauzeitpunkt vorhandenen Wassergehaltes der zu verbessernden Schichten zu ermitteln.





## 6.2 Versickerung

Die theoretisch geeigneten Versickerungsbereiche sind in Tabelle 2 sowie in der Anlage 2 dargestellt. Die hier durchgeführte Nacherkundung mittels Schürfen bestätigt die in [2] bereits festgestellten, wechselhaften Verhältnisse im Untersuchungsbereich. Auch in den prinzipiell geeigneten Abschnitten ist die ermittelte Durchlässigkeit im Bereich  $k_f = 2 \times 10^{-4}$  bis  $1 \times 10^{-5}$  als mäßig zu bewerten. Um in diesen Abschnitten dennoch eine wirksame Versickerung zu erreichen, sind die nachstehenden Hinweise zu beachten:

Die Sohle der Rigolen ist bauseits an die wechselhafte Geologie in der Form anzupassen, dass sie im gewählten Rahmen der Oberfläche der durchlässigen Schichten folgt.

In den Rigolen ist ein reichlich dimensionierter Retentionsraum vorzusehen, um den geringen Sickerraten Rechnung zu tragen. Hierzu könnten bei Bedarf auch Abschnitte ohne geeignete, sickerfähige Böden herangezogen werden.

Der Sickeranlage ist unbedingt eine Einrichtung zur Abscheidung von Fein- bzw. Schwebstoffen vorzuschalten, da eingetragenes Feinkorn den anstehenden feinporigen Baugrund schnell zusetzt und so die Versickerungsleistung deutlich reduziert. Hierzu sind beispielsweise Absetzschächte geeignet. Diese können bei Bedarf auch gewartet bzw. gereinigt werden.

Die Bemessung der Versickerungsanlage ist in DVWG – Merkblatt A 138 [4] geregelt.

Dipl.-Ing. H. Niedzwiedz  
Bearbeiter

Dipl.-Ing. (FH) Andreas Werner  
Geschäftsführer