

# Prüftechnik Oberlausitz GmbH Großdubrau

anerkannte Prüfstelle nach RAP-StrA für Böden einschl. Bodenverbesserung und Asphaltkontrollprüfungen

Prüftechnik Oberlausitz GmbH, Postfach 1115; 02693 Großdubrau

Straßenbauamt Bautzen  
Abteilung Planung und Entwurf  
Käthe-Kollwitz-Straße 17  
02625 Bautzen

Großdubrau, 24.03.2011

Unser Zeichen: Nie

## Ergänzende Baugrund- und Bestandsuntersuchung

zum Ausbau des Radweges entlang der S 109 zwischen  
Doberschütz und der B 156



INGENIEUR - GRUPPE  
PRÜFTECHNIK MÖRCHEN

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

Geotechnik  
Baugrund

Erdbaulaboratorium  
Baustoffprüfung

Hydrogeologie  
Rohstoffgeologie

Deponiewesen  
Altlasten

Landschaftsplanung  
Umweltplanung

Fachplanung  
Bauleitung

Projekt: **11 – 810**

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

Prüftechnik Oberlausitz GmbH  
Hermann-Schomburg-Str. 6  
02694 Großdubrau  
Telefon 035934 - 4488  
Telefax 035934 - 4489

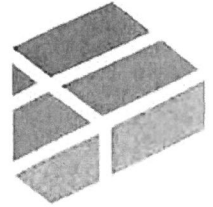
Bankverbindung:  
Volksbank Bautzen eG  
Kto.-Nr. 030 122 7701  
(BLZ 855 900 00)

Geschäftsführung:  
Dipl.-Ing. Jürgen Wagenhausen (GF)  
Dipl.-Ing. oec. Ines Röntsch (Prokura)

Amtsgericht  
Dresden  
HRB 18 278

Ust-IDNr. DE206122312  
Steuernr. 3204/116/02797

Von der Pflicht zum Steuerabzug nach § 48 Abs. 1 EStG vom Finanzamt Bautzen befreit.

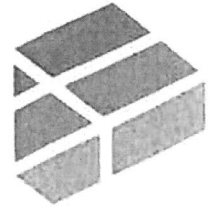


## Inhalt

Inhalt .....	2
Anlagenverzeichnis .....	2
1. Veranlassung und Aufgabenstellung .....	3
2. Literatur und verwendete Unterlagen.....	4
3. Baugrunderschließung.....	4
4. Laborarbeiten .....	5
5. Baugrund.....	6
6. Hydrogeologische Verhältnisse .....	7
7. Kennwerte und Klassifikation.....	8
8. Schlussfolgerung und Empfehlungen zur Bauausführung.....	10

## Anlagenverzeichnis

- Anl. 1:        Ausschnitt aus der topografischen Karte mit Eintragung des Untersuchungsgebietes
- Anl. 2:        Lagepläne mit Eintragung der Aufschlusspunkte
- Anl. 3:        Bohrprofile der RKB 1 bis RKB 8
- Anl. 4:        Ergebnisse der bodenmechanischen Untersuchungen
- Anl. 5:        Ergebnisse der chemischen Analyse nach LAGA



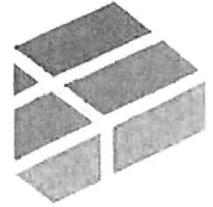
## 1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Das Straßenbauamt Bautzen plant, neben der S 109, zwischen der B 156 und Doberschütz einen Radweg zu errichten. Das anfallende Niederschlagswasser soll dabei lokal versickert werden. Zu dem Zweck wurden 8 mögliche Standorte vorgegeben an denen die Möglichkeit einer Versickerungsanlage zu erkunden ist. Zudem sind die Standorte auf eine eventuelle Kontamination nach LAGA zu untersuchen. Die Prüftechnik Oberlausitz GmbH wurde daher durch das Straßenbauamt Bautzen damit beauftragt, den Baugrund an den vorgegebenen Stellen hinsichtlich der Zielstellung zu untersuchen.

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 Baugrundschichten und deren Klassifikation nach DIN 18196, 18300, Zusammensetzung, Mächtigkeit und Tragfähigkeit der einzelnen Schichten
- Ermittlung der bodenmechanischen Eigenschaften der einzelnen Schichten wie Dichte, Abschätzung der Scherparameter, Durchlässigkeit
- Hydrogeologische Verhältnisse
- Eignung der Schichten für eine Versickerung
- Kontamination nach LAGA
- Bautechnische Empfehlungen zu einer eventuellen Versickerungsanlage

Die Untersuchungen vor Ort wurden am 25.02.2011 durchgeführt.



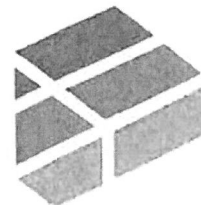
## 2. Literatur und verwendete Unterlagen

- [1] STRAßENBAUAMT BAUTZEN (2010): Lagepläne der S 109 zwischen B 156 und Doberschütz mit vorgegebenen Aufschlusspunkten, M 1:500, M 1:5000
  
- [2] LANDESVERMESSUNGSAMT SACHSEN (2004): Topographische Karte M 1 : 50.000
  
- [3] DIN-TASCHENBUCH 113 (2008): Erkundung und Untersuchung des Baugrundes. - 10. Aufl., Beuth, Berlin
  
- [4] SCHNEIDER, K.-J. (1998): Bautabellen für Ingenieure. - 13.Aufl., Werner, Düsseldorf.
  
- [5] LAGA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung mineralischer Abfälle: Teil 2: Technische Regeln für die Verwertung; 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)
  
- [6] SÄCHS. KÖNIGL. FINANZMINISTERIUM (1922): Geologische Karte von Sachsen M 1 : 25.000, Blatt Nr. 4752, Welka - Lippitsch

## 3. Baugrunderschließung

Zur Erkundung des Baugrundes bis 2 m Tiefe wurden 8 Rammkernbohrungen mit einem Durchmesser von 80 bis 60 mm an den vorgegebenen Standorten, in Abhängigkeit von der Lage erdverlegter Leitungen abgeteuft. Die lagemäßige Einmessung der Aufschlusspunkte erfolgte mit GPS und ist in den Lageplänen, in der Anlage 2.1 bis 2.4 dargestellt.

Aus dem Kerngewinn und den Schurfen wurden jeweils aller 1,0 m und bei Schichtwechsel Bodenproben entnommen.



## 4. Laborarbeiten

Von den gewonnenen Bodenproben wurden 4 repräsentative Proben ausgewählt und die Kornzusammensetzung nach DIN 18123 durch Nass- Trockensiebung sowie der Wassergehalt bestimmt.

Tabelle 1: Bodenmechanische Untersuchungen der Proben

Probe-Nr.:	RKB / Entnahmetiefe (m u. G.)	Korngrößen- verteilung nach DIN 18123 (Schlamm-analyse)	Korngrößenver- teilung nach DIN 18123 (Siebanalyse)	Wassergehalt nach DIN 18121
11-810-001	RKB 1, P 1.4, 1,35 - 2,0	-	X	X
11-810-002	RKB 2, P 2.2, 0,15 - 1,0	-	X	X
11-810-003	RKB 3, P 3.4, 1,70 - 2,0	-	X	X
11-810-004	RKB 5, P 5.5, 1,00 - 2,0	-	X	X
11-810-005	RKB 3, P 3.3, 1,00 - 1,7	X	X	X

Die Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen sind in Anlage 4 dokumentiert.

Die sensorische Prüfung der gewonnenen Bodenproben auf eine mögliche Kontamination erbrachte keine Auffälligkeiten.

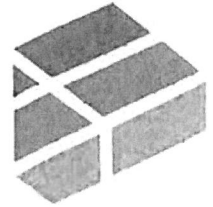
Daher wurde eine Mischprobe der obersten Bodenschicht zusammengestellt und der Ergo Umweltinstitut GmbH zur chemischen Analyse nach LAGA, Mindestuntersuchungsprogramm Tab. II.1.2-1 Boden bei unspezifischem Verdacht übergeben.

### Bezeichnung der Proben

Probe 1: Mischprobe RKB 1 bis 8: P 1.1, P 2.1, P 3.1, P 4.1, P 5.1, P 6.1, P 7.1, P 8.1

Die Laboruntersuchungen erbrachten folgende Ergebnisse:

Es gab in der Mischprobe keine Überschreitung der Grenzwerte, mit Ausnahme der Parameter „Kohlenstoff - organisch“ mit einem Zuordnungswert Z1 nach LAGA [5] und „pH-Wert“ mit einem Zuordnungswert Z1.2 nach LAGA. Jedoch ist der erhöhte Gehalt an organischem Kohlenstoff eindeutig den humosen Bestandteilen der Proben aus der Oberbodenschicht zuzuordnen. Der



verringerte pH-Wert ist dagegen mit großer Wahrscheinlichkeit auf die Wirkung organischer Humin-Säuren oder / und die Ausbringung von Gülle auf dem Ackerland zurückzuführen. Damit stellen beide erhöhten Parameter den natürlichen Hintergrund in dem untersuchten Gebiet dar und sind als ungefährlich zu bewerten. Daher empfehlen wir, die untersuchte Bodenschicht in Abstimmung mit den zuständigen Behörden nach der LAGA Zuordnung Z0 zu bewerten und entsprechen zu behandeln.

Das Protokoll der chemischen Untersuchung für die Bodenmischprobe ist in Anlage 5 dokumentiert.

## 5. Baugrund

Der anstehende Baugrund wechselt recht lebhaft zwischen sandigen Schluffschichten und kiesig-, sandigen Lagen mit geringem Schluffgehalt und wechselnden Korngrößen. Insgesamt lassen sich die angetroffenen Schichten aber gut in die regionale Geologie einordnen. Nach [6] stehen im Untersuchungsgebiet altpleistozäne Flußschotter an, die zum Teil von Löß bzw. Lößlehm überlagert und stellenweise von Auftragungen des Lausitzer Granodiorites durchbrochen werden. Die Flußschotter wurden in allen Bohrungen mit Ausnahme der Bohrung RKB 7 in wechselnder Zusammensetzung angetroffen. In den Bohrungen RKB 3 bis RKB 5 sowie RKB 8 werden sie von einem braunen, feinsandigen Schluff überlagert der alle Eigenschaften eines Lößlehmes aufweist. Der Granodiorit wurde bis zur maximalen Erkundungstiefe von 2,0 m nicht angetroffen. Jedoch erbrachten die Bohrungen RKB 7 und 8 den bindigen Zersatz des Granodiorites ab 0,6 bzw. 2,0 m unter Gelände.

Die altpleistozänen Flußschotter wären prinzipiell für eine Einleitung von Oberflächenwasser geeignet, weisen aber stark wechselnde Eigenschaften insbesondere infolge des wechselnden Gehaltes an Schluffkorn auf.

In Tabelle 3 sind die Baugrundsichten und Ihre Klassifizierung nach DIN 18196 dargestellt.

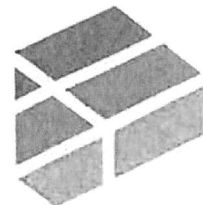


Tabelle 3: Beschreibung der Baugrundsichten und ihre bautechnische Klassifizierung nach DIN 18196

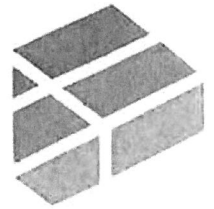
Schicht	Stratigraphische Zuordnung	Beschreibung der Baugrundsichten	Erkundete Mächtigkeit [m]	Klassifizierung nach DIN 18196
1	Holozän	<u>Oberboden, Mutterboden</u> , Schluff, sandig, feinsandig, humos, Wurzeln, dunkelbraun, weich bis steif	0,15 – 0,50	OH
2	Pleistozän	<u>Lößlehm, Gehängelehm</u> , Schluff, feinsandig, schwach kiesig, schwach tonig bis Sand stark schluffig, braun bis hellbraun, steif bis breiig	0,40 – 1,50	TL/TM...SU*/ST*
3	Altpleistozän	<u>Flußschotter</u> , Sand, Kies, schwach bis stark schluffig, Körner von Quarz, Quarzit, Feuerstein und Granodiorit / Granit, kantig bis gut kantengerundet, gelbbraun, ockerbraun bis dunkelockerbraun, mitteldicht	0,0 – 1,85	SU/SU*...GU/GU* ...GW/SW
4	-	<u>Zersatzzone des Granodiorites</u> , Schluff, tonig, feinsandig, mittelsandig, grobsandig, feinkiesig, Körner kantig, Kaolin, weich, graubraun, grau, weißfleckig, ockerfleckig	0,5 - 1,40	TM...SU*

Der allgemeine Schichtenaufbau kann den Bohrprofilen in der Anlage 3 entnommen werden.

## 6. Hydrogeologische Verhältnisse

In keinem der Aufschlüsse wurde ein Grundwasserspiegel angetroffen. Jedoch wurden in den Bohrungen RKB 4 und RKB 5 ab 1,60 bzw. 1,0 m unter Gelände nasse Verhältnisse angetroffen. Die zum Teil ausgeprägte Verockerung der sandig-, kiesigen Schichten weist zudem auf ein wechselndes Grundwasserregime hin.

So ist davon auszugehen, dass die gut bis mäßig durchlässigen Kiese und Sande saisonal, bzw. abhängig von Niederschlagsereignissen Wasser führen können.



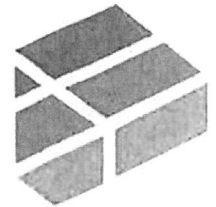
## 7. Kennwerte und Klassifikation

Aufgrund der stark wechselnden Verhältnisse und der speziellen Aufgabenstellung werden die Baugrundsichten nicht zusammengefasst, sondern für jeden Aufschluss separat angegeben.

Tabelle 4: Physikalische und -mechanische Eigenschaften der Baugrundsichten nach DIN 18196, 1054 und 1055 für erdstatische Berechnungen.

Aufschluss (RKB) Tiefe (m u.G.)	Klass. n. DIN 18196 Zustands- form	Durch- lässigkeit $k_r$ (m/s) - cal -	Steife- modul $E_s$ MN/m <sup>2</sup>	Scherparameter		Wichte (kN/m <sup>3</sup> )	
				Reibungs- winkel $\varphi$ (°) - cal -	Kohäsion $c$ (kN/m <sup>2</sup> ) - cal -	$\gamma$ - cal -	$\gamma^t$ - cal -
1 0,35 - 1,35	SU*/ST* weich	$10^{-8} - 10^{-9}$	2 - 5	27,5	0 - 2	21	11
1 1,35 - 2,0	SU mitteldicht	$10^{-4} - 10^{-8}$	20 - 40	32,5	0	20	12
2 0,15 - 1,0	SU mitteldicht	$10^{-3} - 10^{-5}$	20 - 40	32,5	0	18	10
2 1,0 - 2,0	GU mitteldicht	$10^{-3} - 10^{-6}$	60 - 80	32,5	0	20	12
3 0,5 - 1,7	TL/TM steif	$10^{-8} - 10^{-10}$	3 - 5	22,5	5	20	10
3 1,7 - 2,0	SU*...TL steif	$10^{-8} - 10^{-9}$	10 - 20	27,5	2	21,5	11,5
4 0,4 - 1,9	TL steif weich	$10^{-8} - 10^{-10}$	3 - 5 2 - 4	22,5	3 0	20,5 20	10,5 10
4 1,09 - 2,0	GU mitteldicht	$10^{-3} - 10^{-6}$	60 - 80	32,5	0	20	12





5 0,35 - 0,75	SU* steif	$10^{-8} - 10^{-10}$	10 - 20	27,5	0 - 3	21,5	11,5
5 0,75 - 2,0	SU mitteldicht	$10^{-4} - 10^{-6}$	20 - 40	32,5	0	20	12
6 0,5 - 1,0	SU mitteldicht	$10^{-4} - 10^{-6}$	20 - 40	32,5	0	20	12
6 1,0 - 1,70	SU* steif	$10^{-8} - 10^{-10}$	10 - 20	27,5	0 - 3	21,5	11,5
6 1,7 - 2,0	SU mitteldicht	$10^{-4} - 10^{-6}$	20 - 40	32,5	0	20	12
7 0,2 - 2,0	TL/TM steif	$10^{-8} - 10^{-10}$	3 - 5	22,5	0 - 5	19	9
8 0,2 - 1,0	TL/TM steif	$10^{-8} - 10^{-10}$	3 - 5	22,5	5	20	10
8 1,0 - 2,0	SU...SU* mitteldicht	$10^{-7} - 10^{-9}$	10 - 30	30	0	18	10

Die geringmächtigen Horizonte, in denen eine Versickerung möglich ist, sind in der Tabelle 4 **farbig** markiert.

Die Tabelle 5 enthält die wesentlichen bautechnischen Eigenschaften der zuvor aufgeführten Böden.

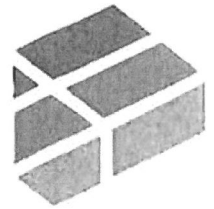


Tabelle 5: Bautechnische Eigenschaften der Baugrundsichten nach DIN 18196, 1054, 1055, 18300 und ZTVE-StB 94.

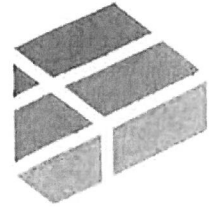
Klassifikation nach DIN 18196 (Lagerungsdichte/ Konsistenz)	Baugrund für Versickerung	Frostempfindlichkeitsklasse	Bodenklasse nach DIN 18300	Verdichtungsfähigkeit
TL/TM steif	nicht geeignet	F3 sehr frostempfindlich	4 mittelschwer lösbar	mäßig-
SU* steif	nicht geeignet	F3 sehr frostempfindlich	4 mittelschwer lösbar	gut bis mittel
SU mitteldicht	geeignet	F1 bis F2 nicht bis mittel frostempfindlich	3 leicht lösbar	gut
GU mitteldicht	gut geeignet	F1 nicht frostempfindlich	3 leicht lösbar	gut

## 8. Schlussfolgerung und Empfehlungen zur Bauausführung

Nach den Untersuchungsergebnissen erscheinen die Standorte an den RKB 1, 2 und 5 für eine Versickerung geeignet zu sein. Die Standorte an den RKB 3, 4 und 6 weisen ebenfalls geeignete durchlässige Schichten auf, die aber deutlich geringmächtiger ausgebildet sind. Die Standorte an den RKB 7 und 8 sind definitiv ungeeignet für eine Versickerungsanlage, da dort keine ausreichend durchlässigen Schichten angetroffen wurden.

Für alle möglichen Standorte gilt:

- Die geeigneten, aufnahmefähigen Schichten bilden keinen durchgehenden Grundwasserleiter mit unbegrenztem Aufnahmevermögen. Vielmehr handelt es sich um



kleinräumige, von wasserhemmenden bzw. wasserstauenden Schichten eingeschlossene lokale Wasserleiter mit begrenztem Wasseraufnahmevermögen.

- Die in Tabelle 4 angegebenen, mittleren Durchlässigkeitsbeiwerte  $k_f$  wurden aus den Siebanalysen nach der Formel von BEYER bzw. aus der Literatur abgeschätzt. Sie bilden eine gute Basis für eine Standortbewertung, sind aber nicht als Grundlage für die Bemessung einer Versickerungsanlage geeignet.
- Für die Bemessung werden daher weiterführende geotechnische Untersuchungen in Verbindung mit Insitu-Versickerungsversuchen (bspw. mittels Doppelringinfiltrimeter) am gewählten Standort, in der gewählten Tiefe dringen empfohlen.

H. Nj

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

Jürgen Wagenhausen

Dipl.-Ing. Jürgen Wagenhausen  
Geschäftsführer





Prüftechnik Oberlausitz GmbH

Hermann-Schomburg-Straße 6  
 02694 Großdubrau

Tel.: 035934-44 88

Fax: 035934-44 89

E-Mail: Grossdubrau@ptm.net



### Anlage 1

Ausschnitt aus der topografischen Karte Sachsen  
 mit Eintragung des Untersuchungsgebiets

Maßstab: 1:50000

Datum: 25.02.11

S 109; Doberenschütz zur B 156  
 Projekt Nr. 11-810