

Prüftechnik Oberlausitz GmbH Großdubrau

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



INGENIEUR-GRUPPE
PRÜFTECHNIK MÖRCHEN

Prüftechnik Oberlausitz GmbH, Postfach 1115, 02693 Großdubrau

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

STRASSENBAUAMT BAUTZEN			
PE-Nr.:	4390	Anl.:	AB + R auf
E/R	PZU	E-Mail	S. Fax S.
Eing.: 20. Mai 2011			
AV	Original an:	2	Kopi: an:
AL	Original an:	21.2	Kopie an:
RL	Bearb.:		Vermerk:

Großdubrau, 18.05.2011

Unser Zeichen: Nie

Baugrunduntersuchung

BV: B156 - Ausbau Niedergurig bis Sdier, 4. BA

Ergänzende Baugrunduntersuchung zur

Regenwasserversickerung

Geotechnischer Bericht nach DIN 4020

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

Geotechnik
Baugrund

Erdbaulaboratorium
Baustoffprüfung

Hydrogeologie
Rohstoffgeologie

Deponiewesen
Altlasten

Landschaftsplanung
Umweltplanung

Fachplanung
Bauleitung

Projekt: 11 - 828

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)

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

Amtsgericht
Dresden
HRB 18 278

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

2-3945,15

**Baugrunduntersuchung
zum Bauvorhaben:**

**B 156, Niedergurig - Sdier, 4. BA
Ergänzung zur Regenversickerung**

Projekt: 11 - 828

Inhalt

Inhalt	2
Anlagenverzeichnis	2
1. Veranlassung und Aufgabenstellung	3
2. Literatur und verwendete Unterlagen.....	3
3. Baugrunderschließung	4
4. Laborarbeiten	5
5. In-situ Versickerungsversuche.....	6
6. Baugrund.....	8
7. Hydrogeologische Verhältnisse	9
8. Kennwerte und Klassifikation.....	10
9. Bewertung und Empfehlungen zur Bauausführung.....	11
9.1 Standortbewertung.....	11
9.2 Empfehlungen zur Bauausführung	11

Anlagenverzeichnis

Anl. 1:	Ausschnitt aus der topografischen Karte Sachsen mit Eintragung der Aufschlusspunkte
Anl. 2:	Bohrprofile der Rammkernsondierungen 04/2011
Anl. 2.1:	RKB 1/11
Anl. 2.2:	RKB 2/11, RKB 3/11
Anl. 2.3:	RKB 4/11, RKB 5/11, RKB 6/11
Anl. 2.4:	RKB 7/11, RKB 8/11,
Anl. 3:	Ergebnisse der bodenmechanischen Analysen
Anl. 4:	Zusammenstellung und Neubewertung der chemischen Analysen

1. Veranlassung und Aufgabenstellung

Für den Ausbau der B 156 wurden durch die Prüftechnik Oberlausitz GmbH im Jahr 2004 mehrere Baugrundgutachten (Projekt-Nr.: 23 - 782) zu verschiedenen Bauabschnitten der Ausbaustrecke erstellt. Nun wurde es erforderlich, ergänzende Untersuchungen zum Gutachten vom 12.01.2004 im Bauabschnitt 4 hinsichtlich der Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden durchzuführen. Deren Ergebnisse werden für das Planfeststellungsverfahren benötigt.

Die Prüftechnik Oberlausitz GmbH wurde damit beauftragt, den Baugrund an 8, durch den Auftraggeber vorgegebenen, Stellen hinsichtlich der Zielstellungen zu untersuchen.

Es wird ein Gutachten der geotechnischen Kategorie 2 nach DIN 4020 mit Hinweisen zu den hydrogeologischen Bedingungen, den Eigenschaften der anstehenden Böden 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 Durchlässigkeit der einzelnen Schichten
- Hydrogeologische Verhältnisse
- Versickerungsfähigkeit der anstehenden Böden
- Allgemeine bautechnische Empfehlungen zum Bau von Versickerungsanlagen

. Die Untersuchungen vor Ort wurden am 28.04.2011 durchgeführt.

2. Literatur und verwendete Unterlagen

- [1] STRAßENBAUAMT BAUTZEN (2010): Lagepläne der B 156, BA 4, zwischen Niedergurig und Sdier M 1:1000 sowie vorgegebene Aufschlusspunkte
- [2] LfULG : Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen, im Internet:
<http://www.atlas.sachsen.de/>
- [3] LANDESVERMESSUNGSAMT SACHSEN (2004): Topographische Karte M 1 : 50.000

- .. [4] DIN-TASCHENBUCH 113 (2008): Erkundung und Untersuchung des Baugrundes. - 10. Aufl., Beuth, Berlin

- [5] SCHNEIDER, K.-J. (1998): Bautabellen für Ingenieure. - 13.Aufl., Werner, Düsseldorf.

- [6] FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESSEN (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

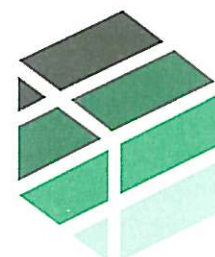
- [7] LAGA – LÄNDERARBEITSGEMEINSCHAFT ABFALL (2004): Anforderungen an die stoffliche Verwertung mineralischer Abfälle: Teil 2: Technische Regeln für die Verwertung; 1.2 Bodenmaterial (TR Boden)

- [8] SMUL-Sächsisches Staatsministerium für Umwelt und Landwirtschaft (2006): Vorläufige Hinweise zum Einsatz von Baustoffrecyclingmaterial mit Verlängerung vom 15.12.2010, Dresden

- [9] 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

3. Baugrunderschließung

Zur Erkundung des Baugrundes an den 8, vom AG vorgegebenen, Standorten wurden Rammkernbohrungen mit einem Durchmesser von 80 bis 60 mm bis 5,0 m Tiefe abgeteuft. Die vorgegebenen Aufschlusspunkte wurden dabei unter Nutzung der übergebenen Lagepläne und mittels GPS exakt im Gelände abgesteckt. Es waren nur geringfügige Verschiebungen aufgrund der Geländesituation und im Boden befindlicher Medien notwendig. Die angegebenen Höhen der Aufschlüsse wurden auf die Höhenangaben der Straße in den übergebenen Lageplänen nivelliert und beziehen sich auf das HN 76 System. Die Lagekoordinaten wurden aus dem Gauß-Krüger-System des übergebenen digitalen Lageplanes [1] abgegriffen.



Die Tabelle 1 enthält eine Zusammenstellung der Baugrundaufschlüsse und deren Lage.
 ...In der Anlage 1 sind die Aufschlüsse in einem Lageplan grafisch dargestellt.

Tabelle 1: Übersicht der Baugrundaufschlüsse

Aufschluss	Endteufe m u. Gelände	Bau - km	Rechtswert	Hochwert	Höhe m ü. HN
RKB 1/11	5,0	0+156 (westlich)	5464056	5678292	151,58
RKB 2/11	5,0	1+510 (östlich)	5464324	5679607	157,62
RKB 3/11	5,0	1+610 (östlich)	5464322	5679707	159,15
RKB 4/11	5,0	2+253 (westlich)	5464478	5680327	169,86
RKB 5/11	5,0	2+340 (östlich)	5464522	5680404	168,51
RKB 6/11	5,0	2+494 (westlich)	5464533	5680562	172,75
RKB 7/11	5,0	3+130 (östlich)	5464877	5681092	161,92
RKB 8/11	5,0	3+210 (östlich)	5464886	5681171	161,63

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

4. Laborarbeiten

Von den gewonnenen Bodenproben wurden 8 repräsentative Proben aus den aufgeschlossenen Baugrundsichten ausgewählt, die nach der Ansprache und der örtlichen geologischen sowie hydrogeologischen Situation eine Versickerungsmöglichkeit erwarten ließen. An den ausgewählten Proben wurde die Kornzusammensetzung nach DIN 18123 durch kombinierte Sieb-Schlämmanalyse bzw. Nasssiebung sowie der Wassergehalt bestimmt.
 Die durchgeführten Analysen sind in Tabelle 2 zusammengestellt.

Tabelle 2: Laboranalysen nach DIN 18 123

Prüfungsnummer	Entnahme- stelle	Probe	Tiefe [m u. Gelände]	Laboruntersuchung
11-828-001	RKB 1/11	P 1.4	1,90 - 2,50	Sieb-, Schlämmanalyse
11-828-002	RKB 1/11	P 1.5	2,50 - 3,00	Nass-, Trockensiebung
11-828-003	RKB 1/11	P 1.6	4,00 - 4,70	Sieb-, Schlämmanalyse
11-828-004	RKB 4/11	MP 4.3, 4.4, 4.5	1,00 - 4,70	Sieb-, Schlämmanalyse
11-828-005	RKB 5/11	P 5.5	2,40 - 3,00	Nass-, Trockensiebung
11-828-006	RKB 6/11	MP 6.2, 6.3	0,50 - 2,30	Nass-, Trockensiebung
11-828-007	RKB 6/11	P 6.4	2,30 - 2,90	Nass-, Trockensiebung
11-828-008	RKB 6/11	P 6.6	4,20 - 5,00	Nass-, Trockensiebung

(P = Probe; MP = Mischprobe)

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind in Anlage 4 dokumentiert.

5. In-situ Versickerungsversuche

Nach der Auswertung der Laboruntersuchungen und der Bodenansprache wurden 3 mögliche Standorte ausgewählt und ein Versickerungsversuch In-situ durchgeführt. Ausgewählt wurden die Standorte der RKB 4/11, RKB 5/11 und RKB 6/11.

Versuchsdurchführung

Ausgeführt wurde an allen Standorten der Auffüllversuch nach Kollbrunner & Maag. Dazu wurde ein 2 m langes Vollrohr mit einem Innendurchmesser von $d_i = 38,3$ mm bis ca. 1,50 m unter Gelände in den Baugrund eingebracht, so dass nur an der Rohrsohle Wasser austreten konnte. Das Rohr wurde anschließend mit Wasser gefüllt und nach einer Wartezeit mit den Versuchen begonnen.

Für jeden Versuch wurde das Rohr bis zur Oberkante mit Wasser gefüllt und das Absinken des Wasserspiegels je Zeiteinheit gemessen. Dieser Versuch wurde an allen Standorten mind. 3x wiederholt, um eine statistische Sicherheit zu erreichen bzw. eine Veränderung der Sickerrate zu erfassen.

Am Standort der RKB 6/11 wurde zusätzlich zu Vergleichszwecken ein Open-End-Test durchgeführt. Dieser nutzte den vorhandenen Versuchsaufbau, nur dass der Wasserstand an einer Messmarkierung konstant gehalten und das zum Nachfüllen erforderliche Wasser je Zeiteinheit gemessen wurde.

Auswertung

...Zur Auswertung der Versickerungsversuche wurde die Formel nach Kollbrunner & Maas:

$$k_{f,u} = \frac{r_i}{4t} * \ln \frac{h_1}{h_2}$$

bzw. für den Open-End-Test:

$$k_{f,u} = \frac{Q}{5,5 * r_i * h}$$

verwendet.

Die Ergebnisse der Versickerungsversuche und Berechnungen sind in Tabelle 3 dargestellt:

Tabelle 3: Ergebnisse der Versickerungsversuche

Auffüllversuch nach Kollbrunner & Maag

Bohrung	Versuch Nr.	t	h ₁	h ₂	k _{f,u}	k _{f,u}	k _{f,rd}
		s	mm	mm	mm/s	m/s	m/s
RKB 4/11	1	399	1990	1980	6,04472E-05	6,04E-08	1,21E-07
	2	540	1990	1980	4,46638E-05	4,47E-08	8,93E-08
	3	918	1990	1980	2,62728E-05	2,63E-08	5,25E-08
RKB 5/11	1	257	1990	1940	0,000474031	4,74E-07	9,48E-07
	2	247	1990	1940	0,000493222	4,93E-07	9,86E-07
	3	229	1990	1940	0,000531991	5,32E-07	1,06E-06
	4	214	1990	1940	0,00056928	5,69E-07	1,14E-06
RKB 6/11	1	317	2000	1800	0,00159121	1,59E-06	3,18E-06
	2	409	2000	1800	0,001233285	1,23E-06	2,47E-06
	3	776	2000	1800	0,000650017	6,50E-07	1,30E-06

Open-End-Test

Bohrung	Versuch Nr.	t	V	Q	k _{f,u}	k _{f,u}	k _{f,rd}
		s	mm ³	mm ³ /s	mm/s	m/s	m/s
RKB 6/11	4	1105	250000	226,244344	0,00107403	1,07E-06	2,15E-06

es bedeuten:

r_i = Innenradius des Vollrohres = $0,5 \times d_i = 19,15$	[mm]
h_1 = Wasserspiegelhöhe zu Beginn des Versuches (hier bezogen auf Rohrsohle)	[mm]
h_2 = Wasserspiegelhöhe am Ende des Versuches (bezogen auf Rohrsohle)	[mm]
h = konstante Wasserspiegelhöhe (bezogen auf Rohrsohle)	[mm]
t = Dauer des Versuches	[s]
V = nachgefüllte Wassermenge	[mm ³]
Q = Abfluss (= V/t)	[mm ³ /s]
$k_{f,u}$ = Durchlässigkeitsbeiwert des ungesättigten Bodens	[m/s]
$k_{f,rd}$ = Bemessungswert des Durchlässigkeitsbeiwerts nach [9] (entspricht etwa dem Durchlässigkeitsbeiwert bei Sättigung des Bodens)	[m/s]

6. Baugrund

Im Untersuchungsgebiet wurde eine sehr unterschiedliche Geologie erkundet. In der Bohrung RKB 1/11 wurden fast ausschließlich Ablagerungen des Pleistozäns angetroffen. Diese setzen sich aus wechselnd schluffig-, tonigen Sanden und Kiesen zusammen. Darüber, bis 1 m unter Gelände, wurden in der Bohrung anthropogene, sandig-, schluffige Ablagerungen mit Splitt und zuoberst Mutterboden angetroffen. Im Bohrlochtiefsten wurde der kaolinische Zersatz des Lausitzer Granodiorites erschlossen, welcher weiter nördlich näher an die Oberfläche reicht und in der Bohrung RKB 2/11 aufgeschlossen wurde. In dieser Bohrung liegt nur noch eine ca. 1,20 m mächtige Lage des pleistozänen Materials über dem kaolinischen Zersatz des Granodiorites, der bis zur Endteufe bei 5 m unter Gelände erschlossen wurde.

In der Bohrung RKB 3/11 wurden direkt unter der Mutterbodenschicht ab 0,35 m unter Gelände tertiäre Tone mit steifer bzw. halbfester Konsistenz angetroffen. Ab 4,30 m unter Gelände sind diese Tone teilweise stark braunkohlehaltig. In den Bohrungen RKB 4/11 und RKB 5/11 steht wiederum die kaolinhaltige Verwitterungszone des Granodiorites bis unter die Mutterbodenschicht an. In diesem Bereich besteht dieser Zersatz aus enggestuften Sanden mit Fein- bis Grobkorn und wechselnden Anteilen an stark kaolinhaltigem Ton. In diese Sandschichten sind Lagen mit sandigem Ton eingeschaltet.

Im Bereich der RKB 6/11 wechselt die Geologie erneut. Hier stehen wieder pleistozäne Schmelzwasserablagerungen an, welche die Randlage des Großdubrauer Terrassenkieses bilden.

Diese Ablagerungen bestehen aus enggestuften Mittel- bis Grobsanden bzw. sandigem Feinkies mit Gehalten an tonig-, schluffigem Feinkorn von ca. 5 bis 12 %. Zwischen 2,9 und 4,2 m unter Gelände wurde eine Schicht aus schwach sandigem Ton bzw. Ton-Schluff angetroffen, die eine sperrende Barriere in den vergleichsweise gut durchlässigen Sanden und Kiesen darstellt. Ab 4,20 m unter Gelände folgen wieder sandige Kiese in denen die sehr feuchten Verhältnisse das nahe Grundwasser anzeigen.

Die Bohrungen RKB 7/11 und RKB 8/11 erbrachten untern einer 1,4 bis 2,20 m mächtigen, sandig-, kiesig-, humosen Auffüllung, die dem Damm-, bzw. Straßenaufbau mit seinen Banketten und Seitenanfüllungen zuzuordnen ist, wieder tertiäre Schichten. Hier stehen schwach tonige Feinsande an, in denen gering, bis 30 cm, mächtige Tonlagen eingeschaltet sind. Die Feinsande enthalten teilweise hohe Anteile kohlig-organischen Materials bis hin zu einige Zentimeter mächtigen Lagen von sandiger Braunkohle.

7. Hydrogeologische Verhältnisse

Auch die Grundwassersituation stellt sich infolge der wechselnden Geologie sehr unregelmäßig dar. In der Bohrung RKB 1/11 wurde der Grundwasserspiegel bei 1,9 m unter Gelände angetroffen. Damit sind die anstehenden, pleistozänen Kiese und Sand vollständig wassergefüllt und somit für eine Versickerung nicht geeignet. Da der Grundwasserspiegel direkt an die hangende bindige Ton-, Schlufflage grenzt, ist davon auszugehen, dass das Grundwasser zumindest saisonal gespannt auftritt.

Im Bereich der Bohrungen RKB 2/11 und RKB 3/11 wurde kein Grundwasser angetroffen da dort bis zur Endteufe bei 5 m unter Gelände nur wasserstauende Schichten angetroffen wurden.

Im Bereich der Bohrungen RKB 4/11 bis RKB 6/11 wurde wiederum Grundwasser angetroffen. Dort ist der Grundwasserspiegel im Bereich der Bohrungen RKB 4/11 und RKB 5/11 bei ca. 166 m ü. HN und im Bereich der Bohrung RKB 6/11 unterhalb von 168,50 m ü HN zu erwarten.

Im Bereich der RKB 6/11 wird der Grundwasserleiter durch die Ton-Lage nach oben hin isoliert.

Im Bereich der Bohrungen RKB 7/11 und 8/11 wurde ein hoher Grundwasserspiegel bei 1,10 bis 1,80 m unter Gelände angetroffen. Die recht gut durchlässigen, tertiären Feinsande sind damit vollständig wassergefüllt und für eine Versickerung ungeeignet. Stellenweise kann das Grundwasser an den eingeschalteten, undurchlässigen Ton-Lagen geringfügig gespannt auftreten.

8. Kennwerte und Klassifikation

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

RKB	Schicht siehe Anl. 2	Klassifikation nach DIN 18196 (Lagerungsdichte / Konsistenz)	Bemessungswert des Durchlässigkeitsbeiwerts $k_{f,rd}$ [m/s]	Eignung für Versickerung (nach Durchlässigkeit)
1/11	3	SU*...TL	$10^{-8} - 10^{-9} \text{ }^1)$	nicht geeignet
1/11	4	SU*	$10^{-8} - 10^{-9} \text{ }^2)$	nicht geeignet
1/11	5	GU	$10^{-4} - 10^{-5} \text{ }^2)$	geeignet
1/11	6	SU	$10^{-5} - 10^{-6} \text{ }^2)$	mäßig geeignet
1/11	7	TM	$10^{-10} \text{ }^1)$	nicht geeignet
2/11	2	SU*	$10^{-8} - 10^{-9} \text{ }^1)$	nicht geeignet
2/11	3 - 5	TM	$10^{-10} \text{ }^1)$	nicht geeignet
3/11	2 - 5	TM - TA	$10^{-10} \text{ }^1)$	nicht geeignet
4/11	2	TM	$10^{-10} \text{ }^1)$	nicht geeignet
4/11	3	ST*...ST	$1,3 \cdot 10^{-7} - 5,2 \cdot 10^{-8} \text{ }^3)$	nicht geeignet
4/11	4 - 5	ST*...ST	$10^{-7} - 10^{-9} \text{ }^1)$	nicht geeignet
4/11	6	ST*	$10^{-9} \text{ }^1)$	nicht geeignet
5/11	3	SU*	$10^{-8} \text{ }^1)$	nicht geeignet
5/11	5	ST	$1,2 \cdot 10^{-6} - 9,4 \cdot 10^{-7} \text{ }^3)$	nicht geeignet
5/11	6 - 7	ST...ST*	$10^{-7} - 10^{-9} \text{ }^1)$	nicht geeignet
<u>6/11</u>	<u>2 - 3</u>	<u>SU...SE</u>	<u>$1,3 \cdot 10^{-6} - 3,2 \cdot 10^{-6} \text{ }^3)$</u>	<u>mäßig geeignet</u>
6/11	4	ST	$10^{-7} \text{ }^1)$	nicht geeignet
6/11	5	TM	$10^{-9} - 10^{-10} \text{ }^1)$	nicht geeignet
6/11	6	ST...GT	$10^{-4} - 10^{-5} \text{ }^2)$	geeignet

7/11	3	SU*...TM	$10^{-8} - 10^{-10} \text{ } ^1)$	nicht geeignet
7/11	4	ST	$10^{-6} - 10^{-8} \text{ } ^1)$	nicht geeignet
8/11	3 - 5	SU..SE	$10^{-7} - 10^{-4} \text{ } ^1)$	mäßig bis gut geeignet
8/11	6	TM	$10^{-10} \text{ } ^1)$	nicht geeignet

¹⁾ aus der Literatur [5]

²⁾ aus der Siebanalyse vgl. Anlage 3

³⁾ aus dem In-situ Versickerungsversuch, vgl. Tabelle 3

9. Bewertung und Empfehlungen zur Bauausführung

9.1 Standortbewertung

Nach [9] ist eine Versickerung von unbelastetem Niederschlagswasser im Bereich von $k_f = 10^{-3}$ bis 10^{-6} m/s sowie mit einem Abstand von mindestens 1,0 m zum höchsten Grundwasserstand möglich. Bezüglich dieser Randbedingungen und nach Auswertung aller Untersuchungsergebnisse sind die untersuchten Standorte RKB 1/11 bis RKB 8/11 hinsichtlich einer möglichen Versickerung von Oberflächenwasser wie folgt zu bewerten:

RKB 1/11: ungeeignet wegen zu hohem Grundwasserstand

RKB 2/11: ungeeignet wegen des Fehlens ausreichend durchlässiger Baugrundsichten

RKB 3/11: ungeeignet wegen des Fehlens ausreichend durchlässiger Baugrundsichten

RKB 4/11: ungeeignet wegen des Fehlens ausreichend durchlässiger Baugrundsichten

RKB 5/11: ungeeignet wegen des Fehlens ausreichend durchlässiger Baugrundsichten
 und zu hohem Grundwasserstand

RKB 6/11: bedingt geeignet (siehe Kapitel 9.2)

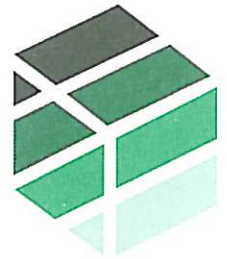
RKB 7/11: ungeeignet wegen des Fehlens ausreichend durchlässiger Baugrundsichten
 und zu hohem Grundwasserstand

RKB 8/11: ungeeignet wegen zu hohem Grundwasserstand

9.2 Empfehlungen zur Bauausführung

Nur der Standort RKB 6/11 ist bedingt für eine Versickerungsanlage geeignet.

Dabei kommt nur eine flache Muldenversickerung mit Sohle bei 1,0 bis 1,5 m unter Gelände in die Schichten 2 bis 3 in Frage, da ab ca. 3,0 m unter Gelände bereits eine wasserundurchlässige



INGENIEURGRUPPE PTM

Schicht angetroffen wurde. Eine Versickerung unterhalb dieser Schicht bzw. unterhalb von 4,0 m ...unter Gelände ist nicht möglich, da dort sehr nahe der Grundwasserspiegel erwartet wird.

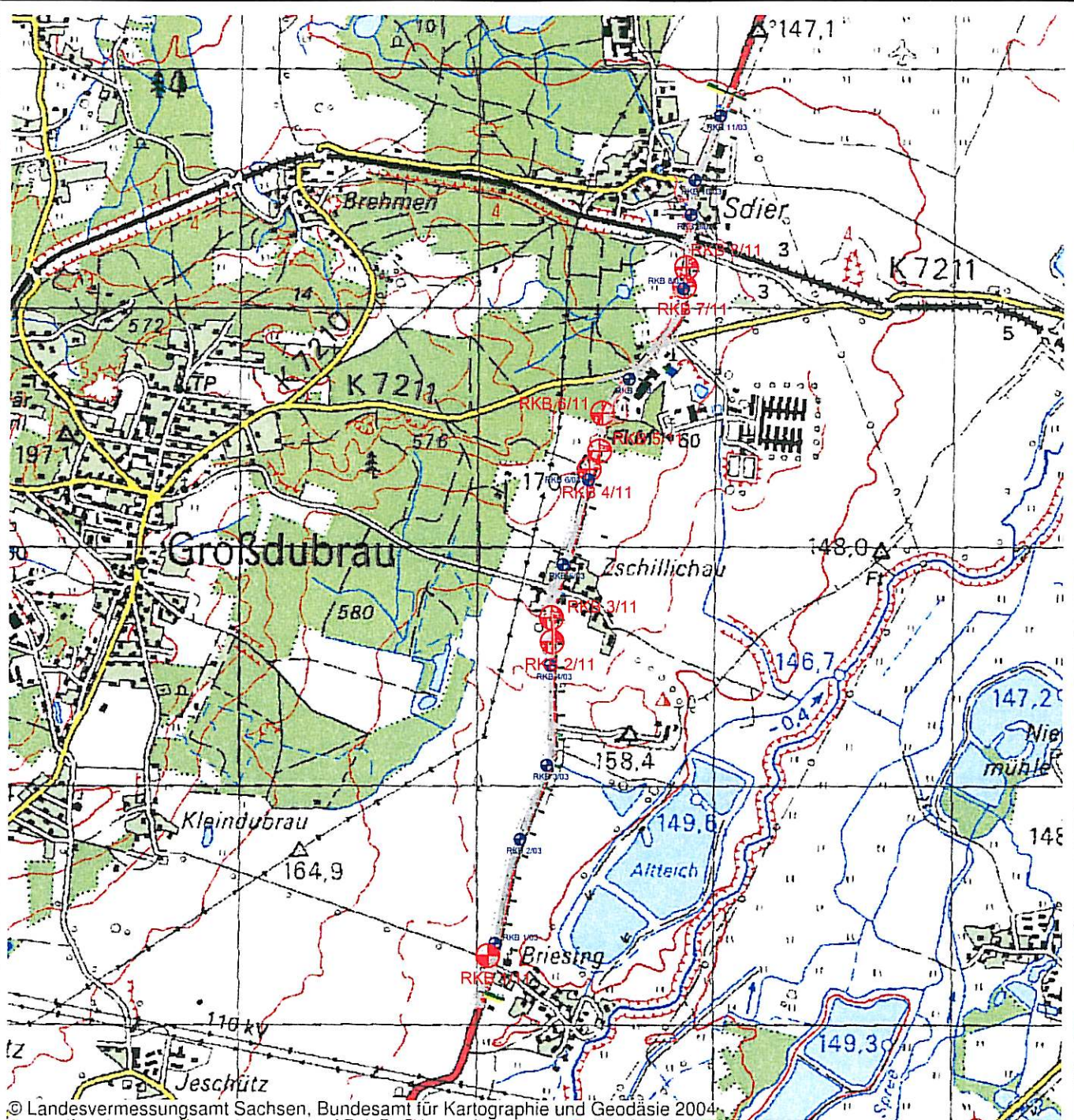
Der angegebene $k_{f,rd}$ Wert für die Schichten kann für eine Vorbemessung verwendet werden. Es ist jedoch zu beachten, dass es sich um einen zeitlich und räumlich punktuell gemessenen Wert handelt. In dem inhomogenen Baugrund kann dieser auch in kurzen Abständen stark schwanken. Weiterhin ist die seitliche Ausdehnung des angetroffenen, durchlässigen Bodenkörpers nicht bekannt. Es ist außerdem davon auszugehen, dass sich die ohnehin geringe Durchlässigkeit während des Betriebes einer Sickeranlage infolge Transport und Ablagerung des vorhandenen Feinkorns weiter verringert.

Eine detaillierte zusätzliche Erkundung anhand eines konkreten Vorentwurfes wird daher im Falle der Entscheidung für eine Versickerungsanlage an der benannten Stelle dringend angeraten.

Zu beachten ist, dass sich die Aussagen dieses Gutachtens ausschließlich auf die untersuchten Standorte beziehen. Aufgrund der wechselhaften Geologie ist keine Aussage zur Versickerungsfähigkeit außerhalb der untersuchten Punkte möglich.

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

Dipl.-Ing. Jürgen Wagenhausen
Geschäftsführer



Legende:



Rammkernsondierung 04/2011



Altaufschluss: Rammkernsondierung 12/2003

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 der Aufschlußpunkte

Maßstab: 1:25000

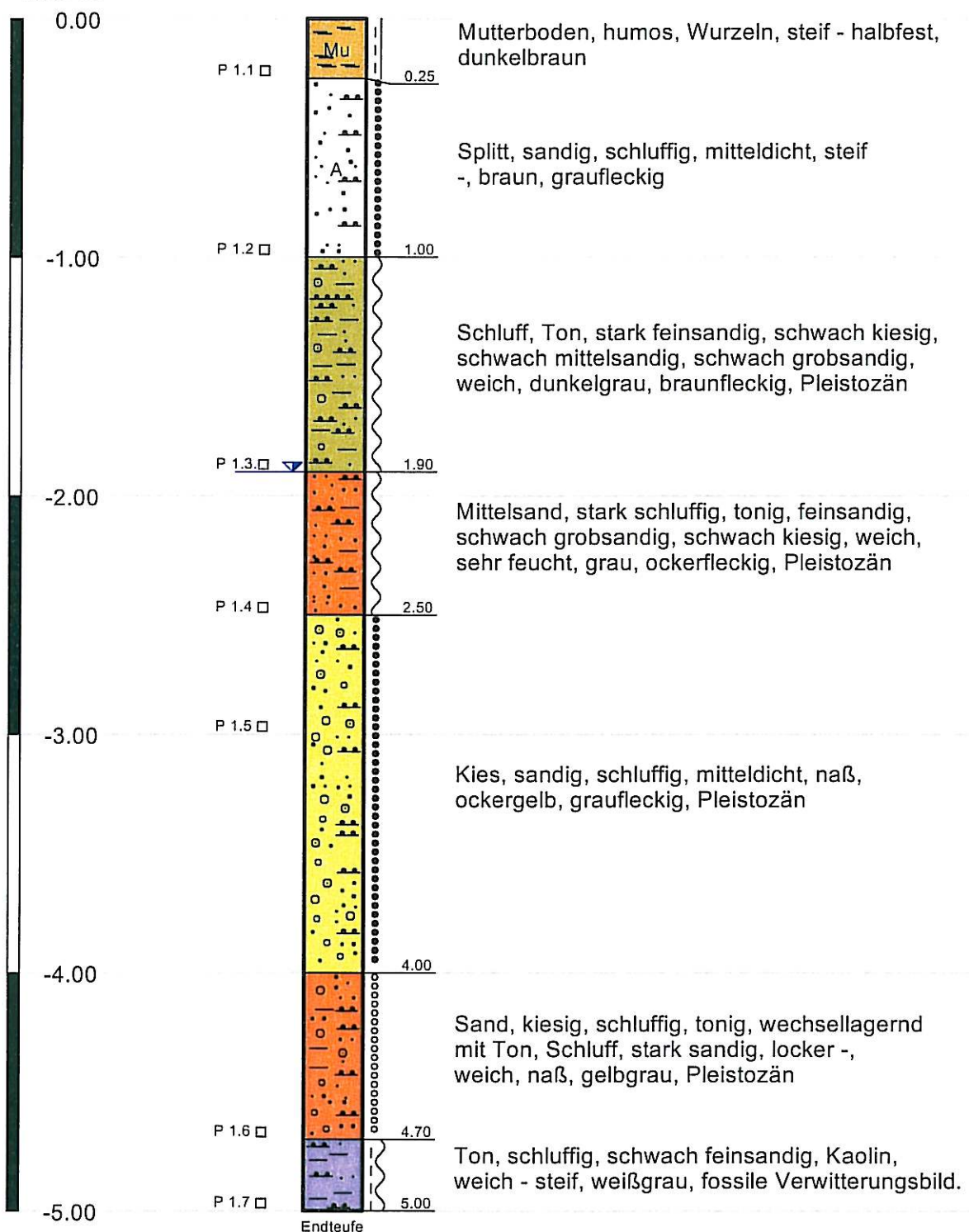
Datum: 28.04.11

B 156, BA 4, Entwässerung
Projekt Nr. 11 - 828

RKB 1/11

151,58 m

m u. G.



Prüftechnik Oberlausitz GmbH

Hermann-Schomburg.Straße 6
02694 Großdubrau

Tel.: 035934-44 88

Fax: 035934-44 89

E-Mail: Grossdubrau@ptm.net



Baugrunduntersuchung

Ausbau der B 156, BA 4: Niedergurig - Sdier

Entwässerungsanlagen

Höhen-
maßstab: 1:25

Bericht Nr. 11 - 828

Datum: 28.04.11

Anlage Nr.: 2.1

RKB 2/11

157,62 m

m u. G.

0.00

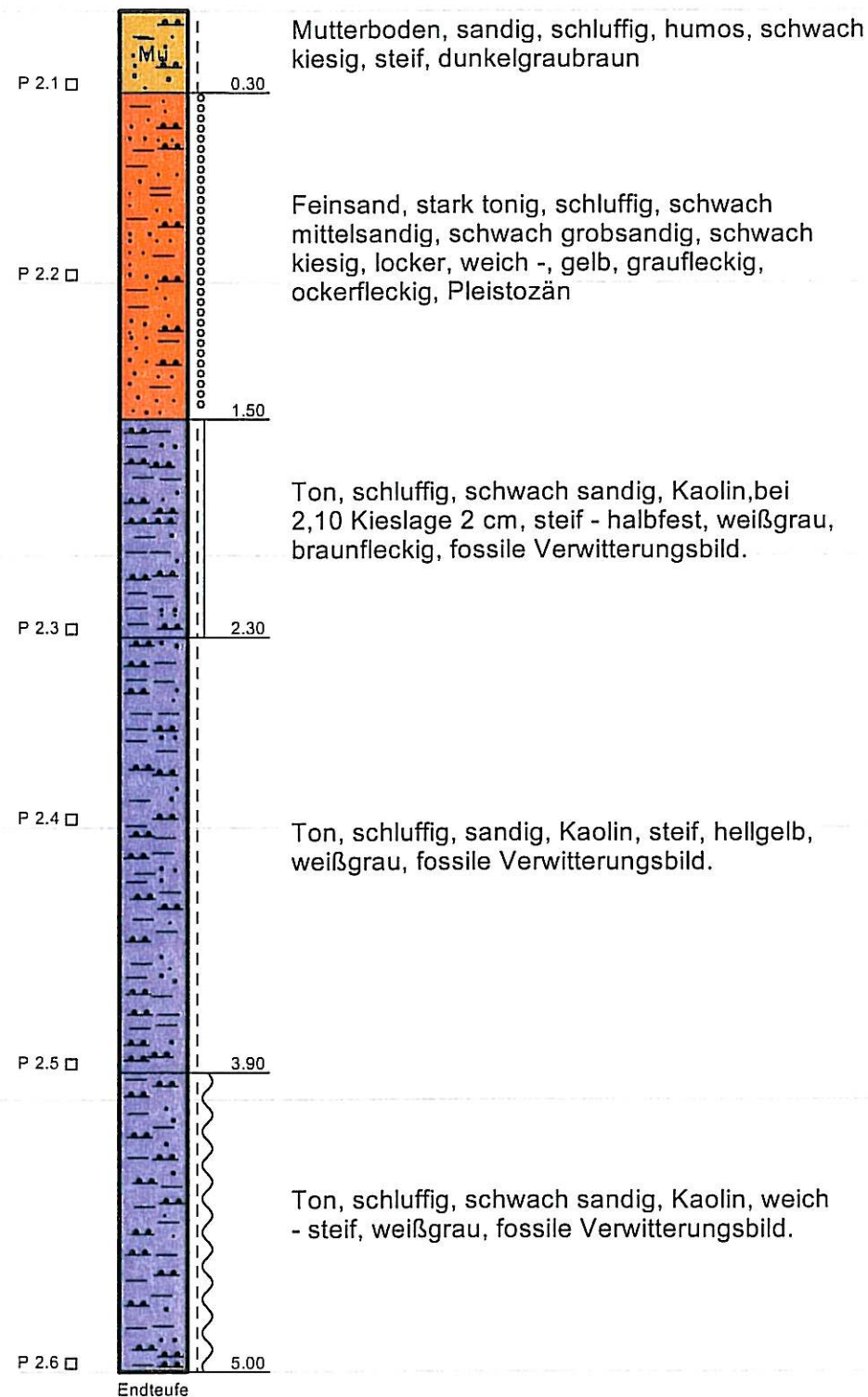
-1.00

-2.00

-3.00

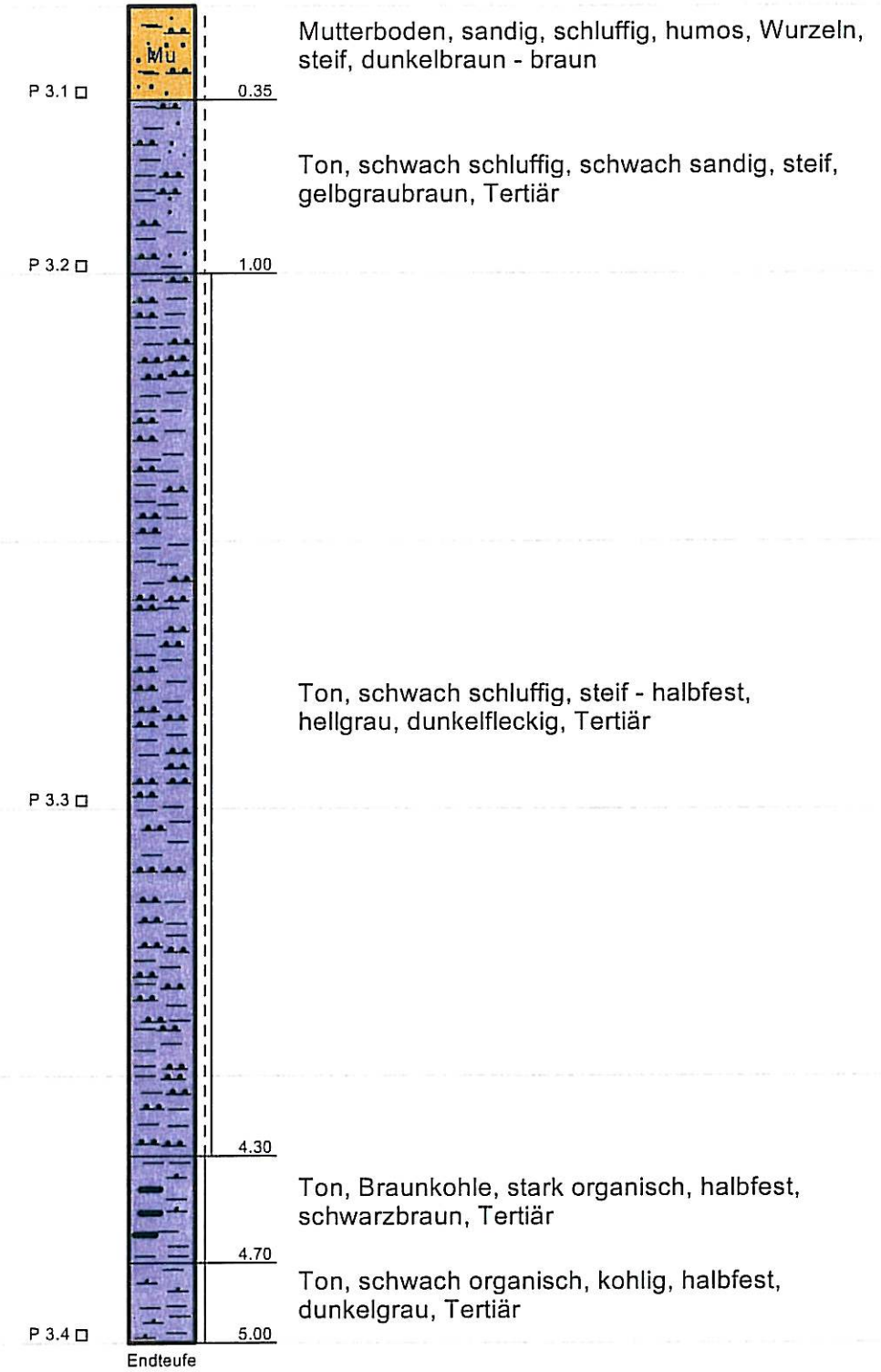
-4.00

-5.00



RKB 3/11

159,15 m



Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934-44 88
Fax: 035934-44 89
E-Mail: Grossdubrau@ptm-net



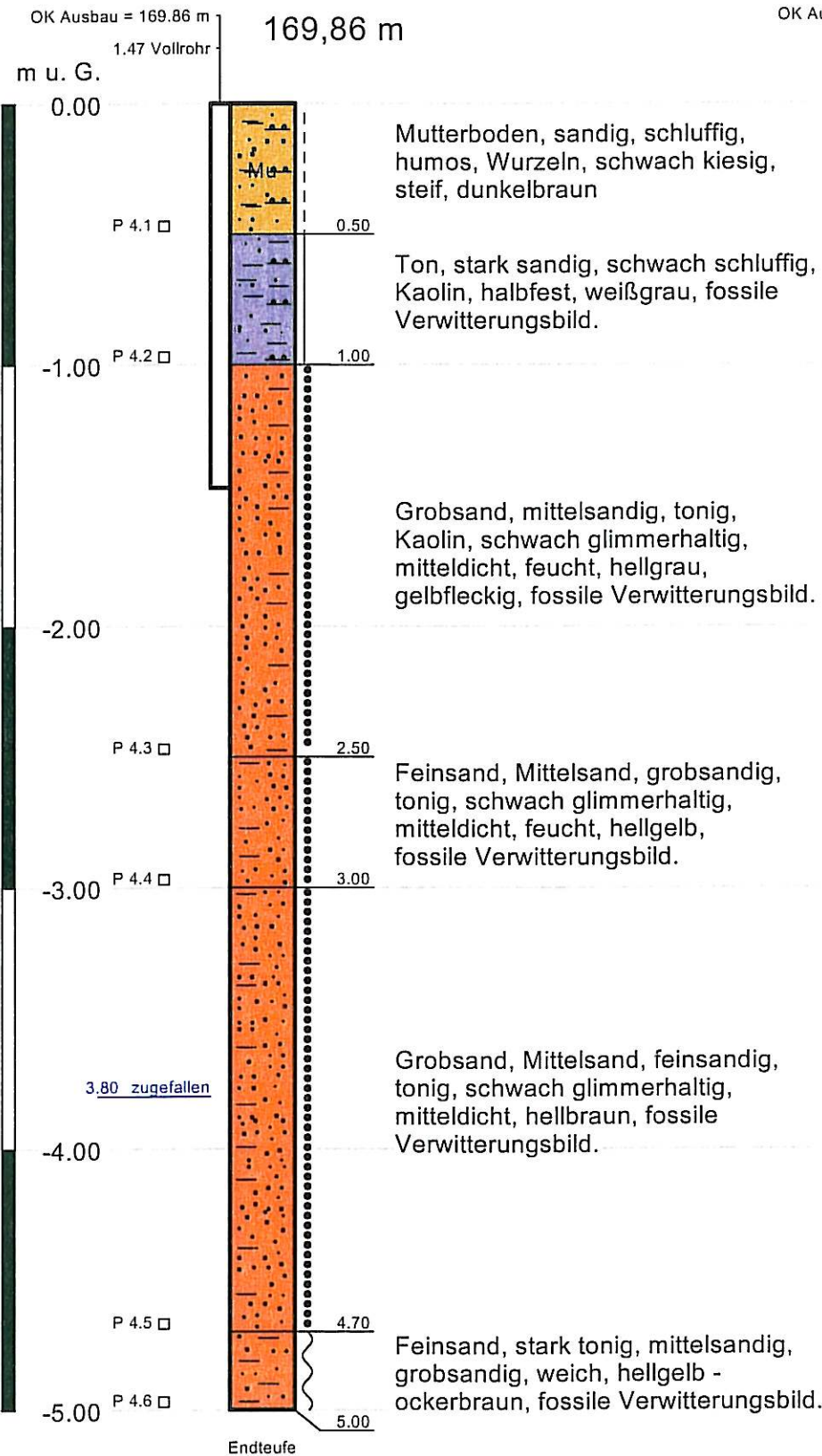
Baugrunduntersuchung
Ausbau der B 156, BA 4: Niedergurig - Sdier
Entwässerungsanlagen

Höhen-
maßstab: 1:25

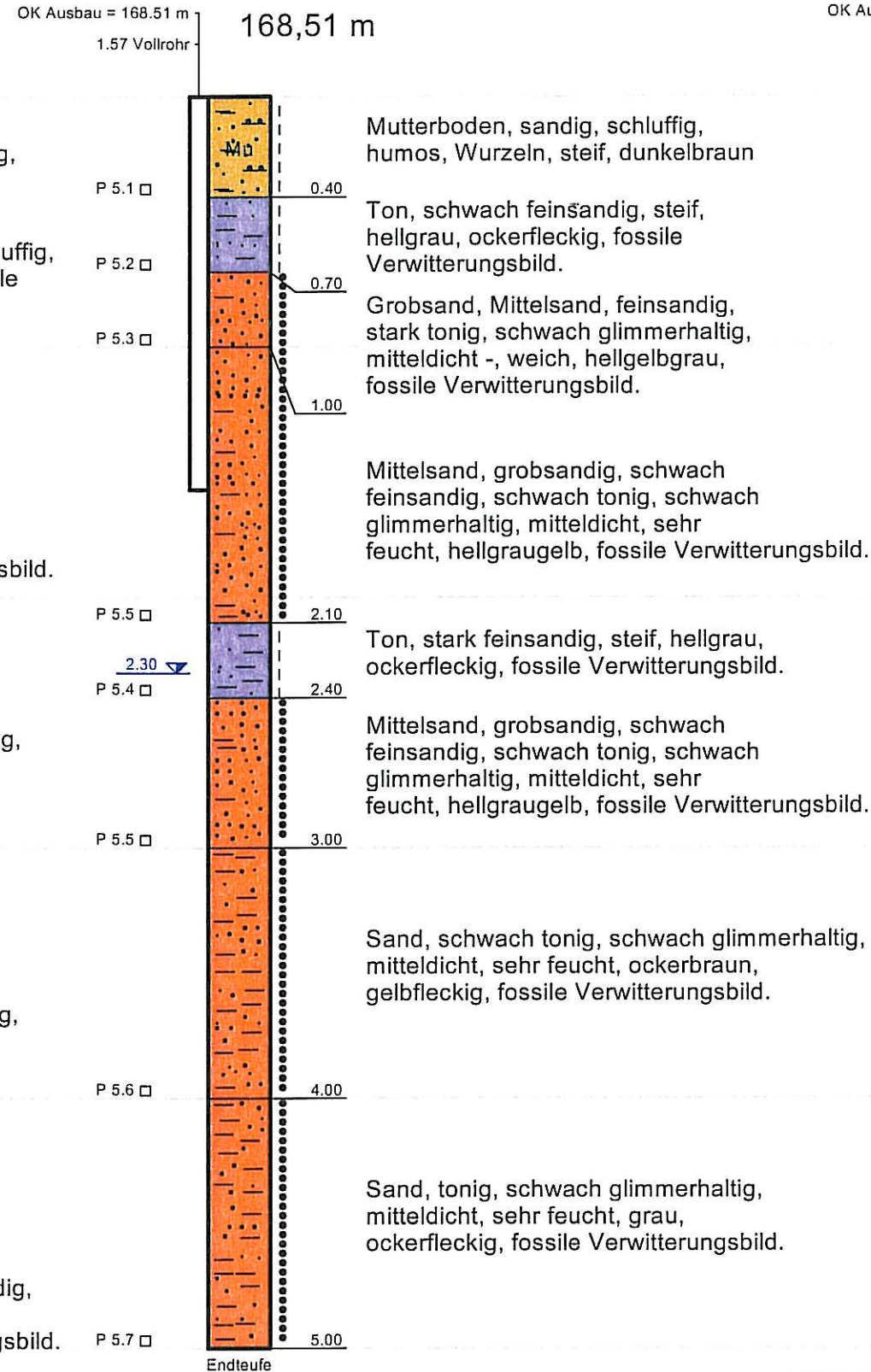
Bericht Nr. 11 - 828
Datum: 28.04.11

Anlage Nr.: 2.2

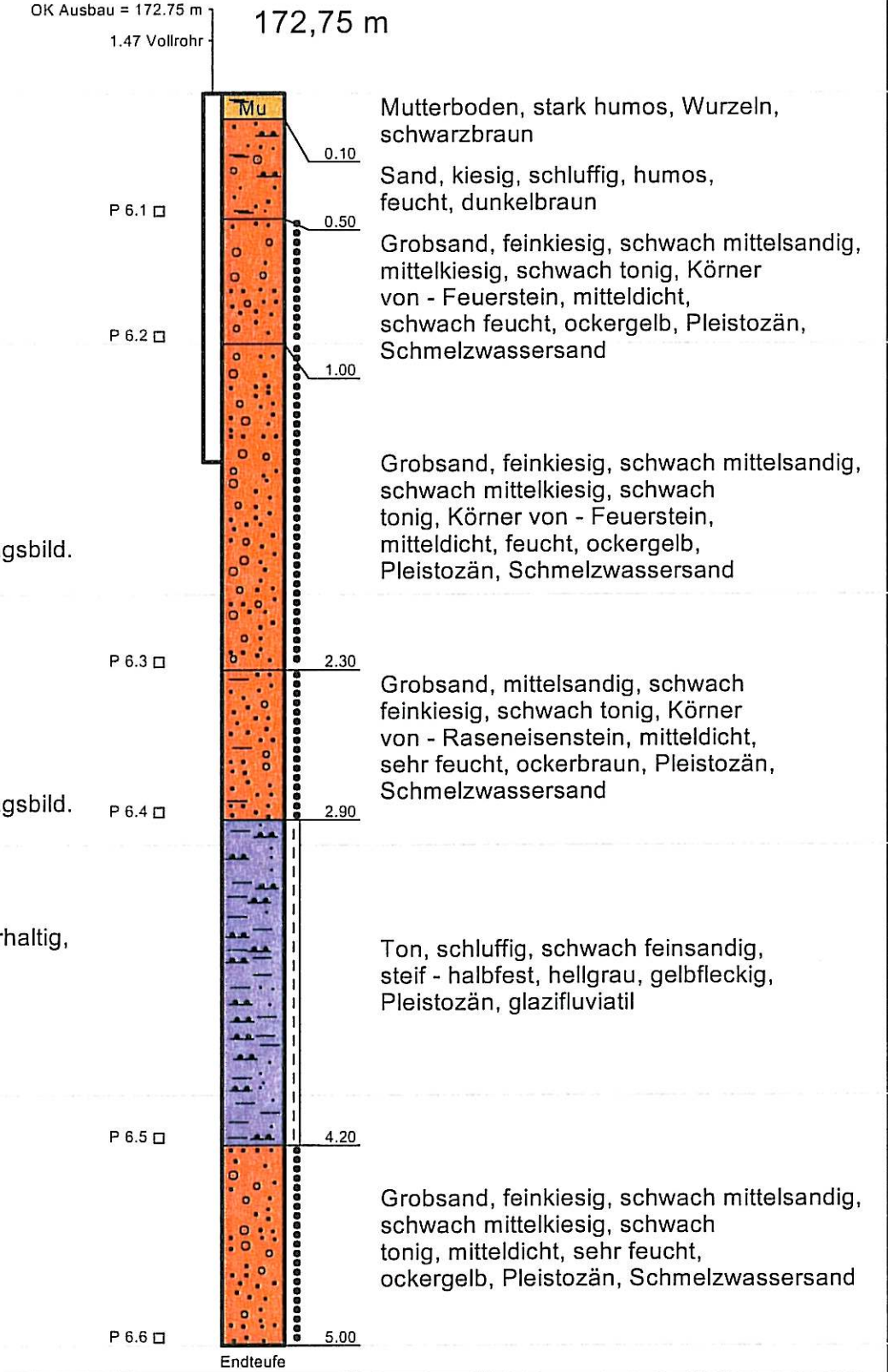
RKB 4/11



RKB 5/11



RKB 6/11



Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934-44 88
Fax: 035934-44 89
E-Mail: Grossdubrau@ptm.net



Baugrunduntersuchung
Ausbau der B 156, BA 4: Niedergurig - Sdier
Entwässerungsanlagen

Höhen-
maßstab: 1:25

Bericht Nr. 11 - 828
Datum: 28.04.11

Anlage Nr.: 2.3

RKB 7/11

161,92 m

m u. G.

0.00

-1.00

-2.00

-3.00

-4.00

-5.00

P 7.1 □

0.95

P 7.2 □

2.20

P 7.3 □

2.50

P 7.4 □

P 7.5 □

5.00

Endteufe

Mutterboden, sandig, schluffig, humos, Wurzeln, schwarzbraun

Auffüllung, Kies, sandig, tonig, schluffig, schwach humos, feucht, gelbgrau, dunkelbraunfleckig

Ton, schluffig, stark feinsandig, weich, hellgrau, Tertiär

Feinsand, Mittelsand, organisch - kohlig, lagenweise
- Braunkohle bis 3 cm, mitteldicht, naß, dunkelgrau
- schwarzgrau, Tertiär, Braunkohlensand

RKB 8/11

161,63 m

P 8.1 □

1.00

P 8.2 □

1.40

P 8.3 □

2.50

P 8.4 □

3.00

P 8.5 □

4.80

P 8.6 □

5.00

Endteufe

Mutterboden, sandig, schluffig, kiesig, humos, Wurzeln, feucht, schwarzbraun

Auffüllung, Sand, kiesig, schluffig, Splitt, humos, schwach tonig, feucht - sehr feucht, dunkelbraun, graufleckig

Feinsand, schwach tonig, mitteldicht, naß, hellgrau, Tertiär

Feinsand, mittelsandig, mitteldicht, naß, hellgrau, Tertiär

Feinsand, mittelsandig, schwach tonig, schwach organisch - kohlig, mitteldicht, grau, Tertiär

Ton, stark feinsandig, weich - steif, grau, ockerfleckig - rostfleckig, Tertiär

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934-44 88
Fax: 035934-44 89
E-Mail: Grossdubrau@ptm.net



Baugrunduntersuchung
Ausbau der B 156, BA 4: Niedergurig - Sdier
Entwässerungsanlagen

Höhen-
maßstab: 1:25

Bericht Nr. 11 - 828
Datum: 28.04.11

Anlage Nr.: 2.4

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 03 59 34 / 44 88 Fax: 03 59 34 / 44 89

Körnungslinie DIN 18 123
B 156, BA4: Niedergurig - Sdier
Entwässerung

Prüfungsnummer: 11 - 828 - 001
Probe entnommen am: 28.04.11
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb-, Schlämmanalyse

Datum: 02.05.11

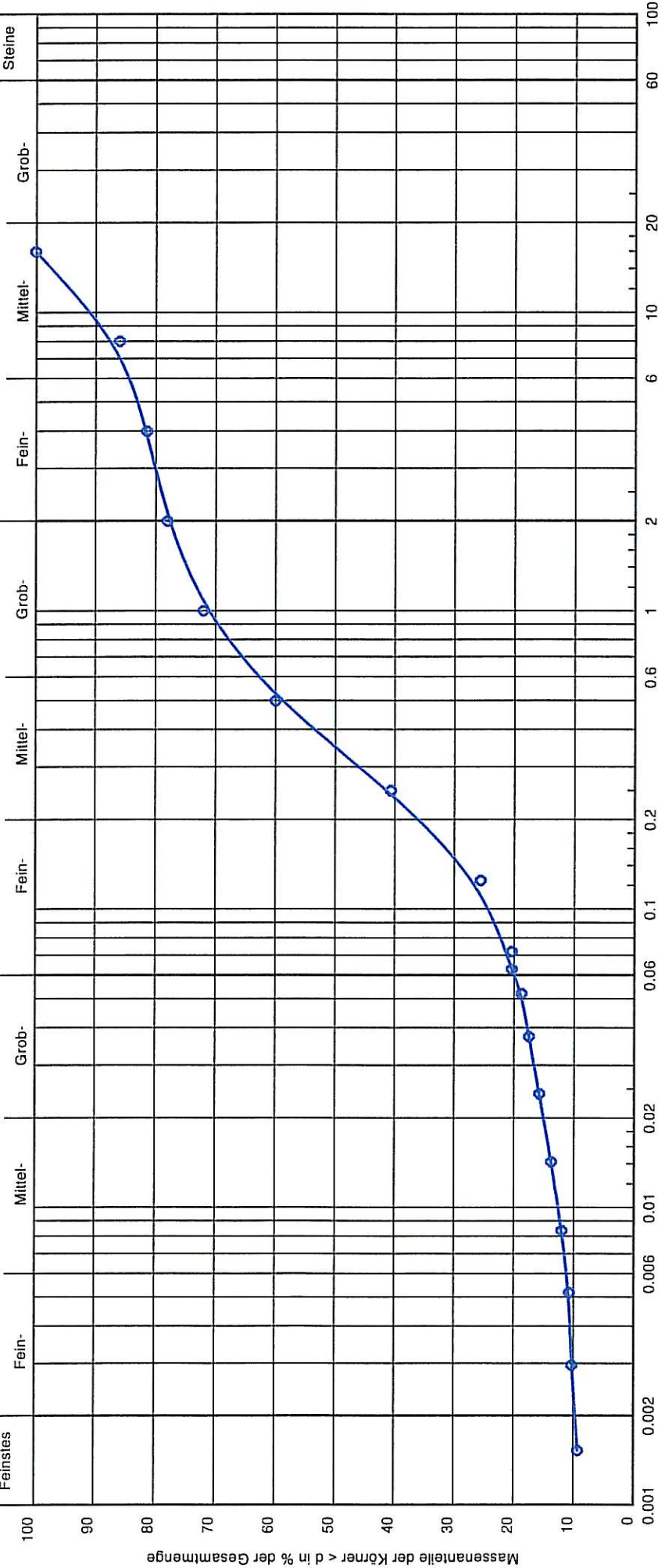
Bearbeiter: Nie.

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Sandkorn Kiebkorn Steine



Bezeichnung:	P 1.4
Bodenart:	Mittelsand, schwach schluffig, schwach tonig, kiesig, feinsandig, schwach grobsandig
k [m/s] (Bayer):	$3.9 \cdot 10^{-8}$
Einahmestelle:	RKB 1
Wassergehalt (%):	12.6
Bodengruppe DIN 18196:	SU*
Frostisicherheitsklasse:	F 3

Bemerkungen:

Feinkornanteil ($d < 0.063$ mm): 20,4 %

Achtung kf nach Bayer nicht gültig für $d_{10} < 0,05$ mm!

Bericht:

11 - 828

Anlage:

3.1

Prüftechnik Oberlausitz GmbH

Hermann-Schomburg-Straße 6

02694 Großdubrau

Tel.: 03 59 34 / 44 88 Fax: 03 59 34 / 44 89

Bearbeiter: Nie.

Datum: 02.05.11

Körnungslinie DIN 18 123

B 156, BA4: Niedergurig - Sdier

Entwässerung

Prüfungsnummer: 11 - 828 - 002

Probe entnommen am: 28.04.11

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass-, Trockensiebung

Schlammkorn

Schluffkorn

Feinstes

Fein-

Mittel-

Grob-

Sandkorn

Fein-

Mittel-

Grob-

Siebkorn

Kieskorn

Fein-

Mittel-

Grob-

Steine

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge

Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:

Bodenart:

k [m/s] (Bayer):

Entnahmestelle:

Wassergehalt (%)

Bodengruppe DIN 18196

Frostisicherheitsklasse

P 1.5

Mittelkies, stark sandig, schwach tonig, schwach feinkiesig, schwach grobkiesig

$1,5 \cdot 10^{-4}$

RKB 1

7,6

GU

F2

Bemerkungen:

Feinkornanteil (d < 0,063 mm): 7 %

Bericht:
11 - 828
Anlage:
3.2

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 03 59 34 / 44 88 Fax: 03 59 34 / 44 89

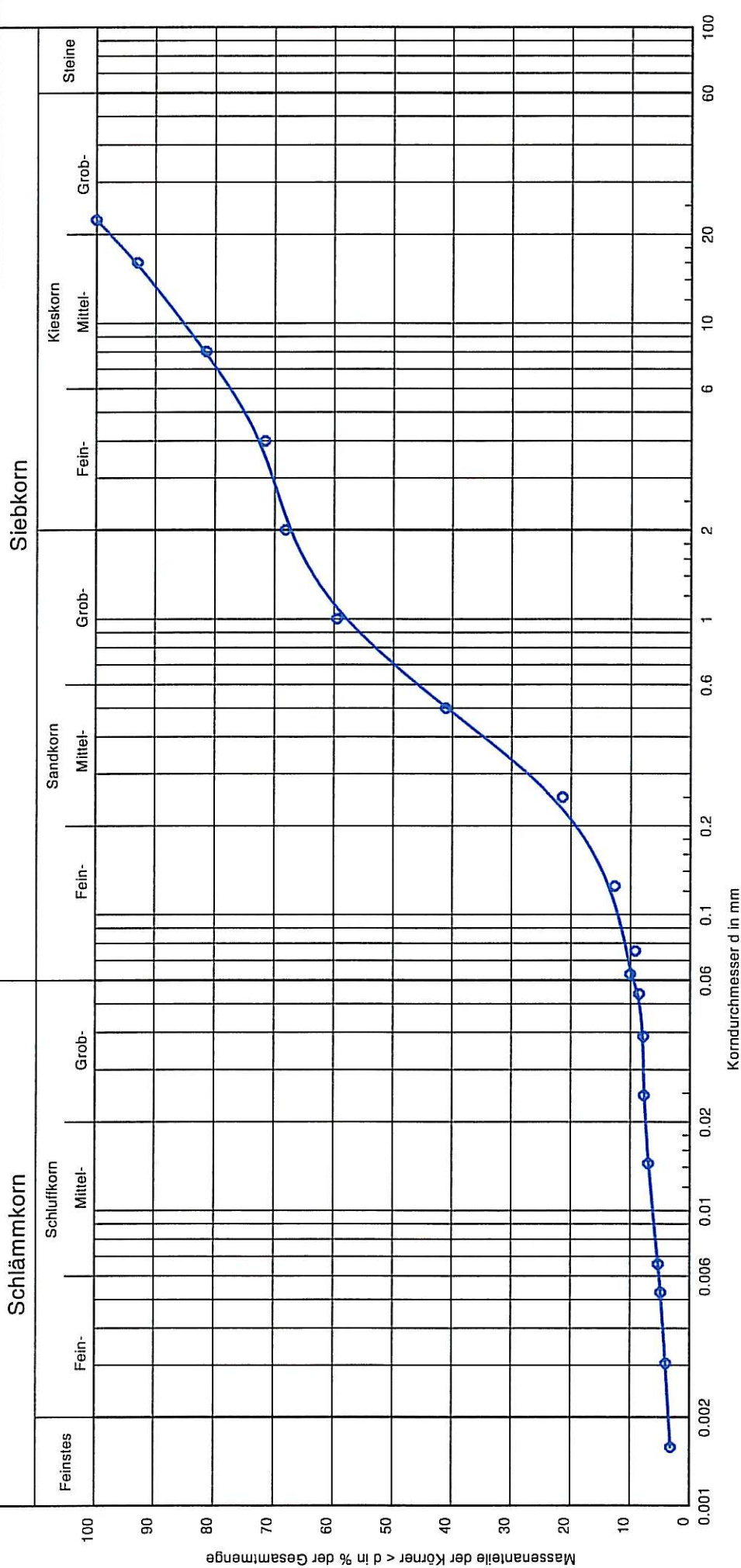
Datum: 02.05.11

Bearbeiter: Nie.

Körnungslinie DIN 18 123

B 156, BA4: Niedergurig - Sdier
Entwässerung

Prüfungsnummer: 11 - 828 - 003
Probe entnommen am: 28.04.11
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb-, Schlämmanalyse



Bezeichnung:	P 1.6
Bodenart:	Mittelsand, grobsandig, mittelkiesig, schwach schluffig, schwach feinkiesig
k [m/s] (Beyer):	3.0 * 10 ⁻⁵
Entnahmestelle:	RKB 1
Wassergehalt (%):	11
Bodengruppe DIN 18196	SU
Frostsischerheitsklasse	F2

Bemerkungen:	Feinkornanteil (d < 0,063 mm): 10 %
Bericht:	11 - 828
Anlage:	3.3

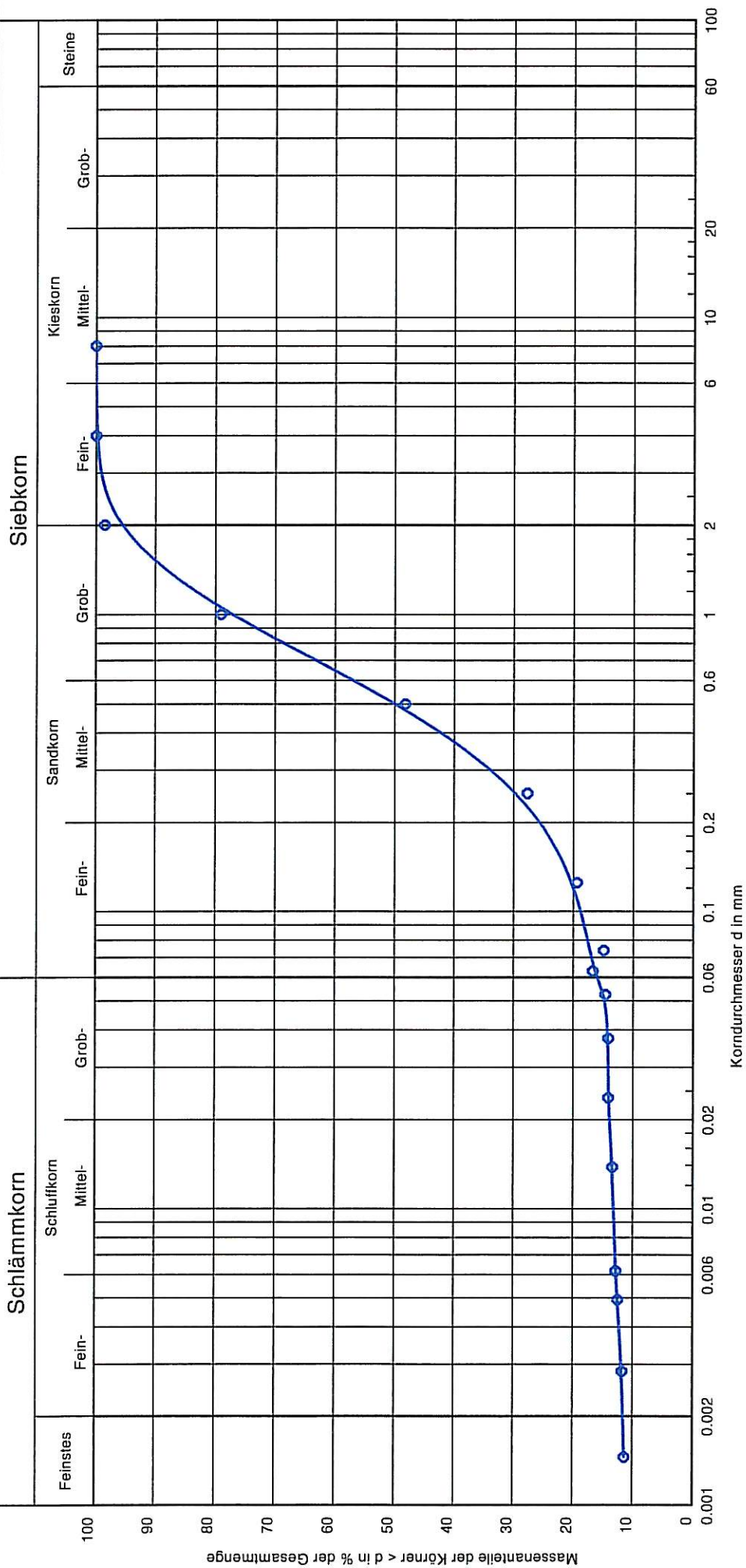
Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Strasse 6
02694 Großdubrau
Tel.: 03 59 34 / 44 88 Fax: 03 59 34 / 44 89

Körnungslinie DIN 18 123
B 156, BA4: Niedergurig - Sdier
Entwässerung

Prüfungsnummer: 11 - 828 - 004
Probe entnommen am: 28.04.11
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: komb. Sieb-, Schlämmanalyse

Datum: 02.05.11

Bearbeiter: Nie.



Bezeichnung:		MP 4.3, 4.4, 4.5 Mittelsand, Grobsand, Ionig, schwach feinsandig - RKB 4 10 ST*...ST F3	Bemerkungen: Feinkornanteil (d < 0,063 mm): 16,7 %
Bodenart:			
k [m/s] (Beyer):			
Entnahmestelle:			
Wassergehalt (%)			
Bodengruppe DIN 18196			
Frostsischerheitsklasse			
Bericht: 11 - 828 Anlage: 3.4			



Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 03 59 34 / 44 88 Fax: 03 59 34 / 44 89

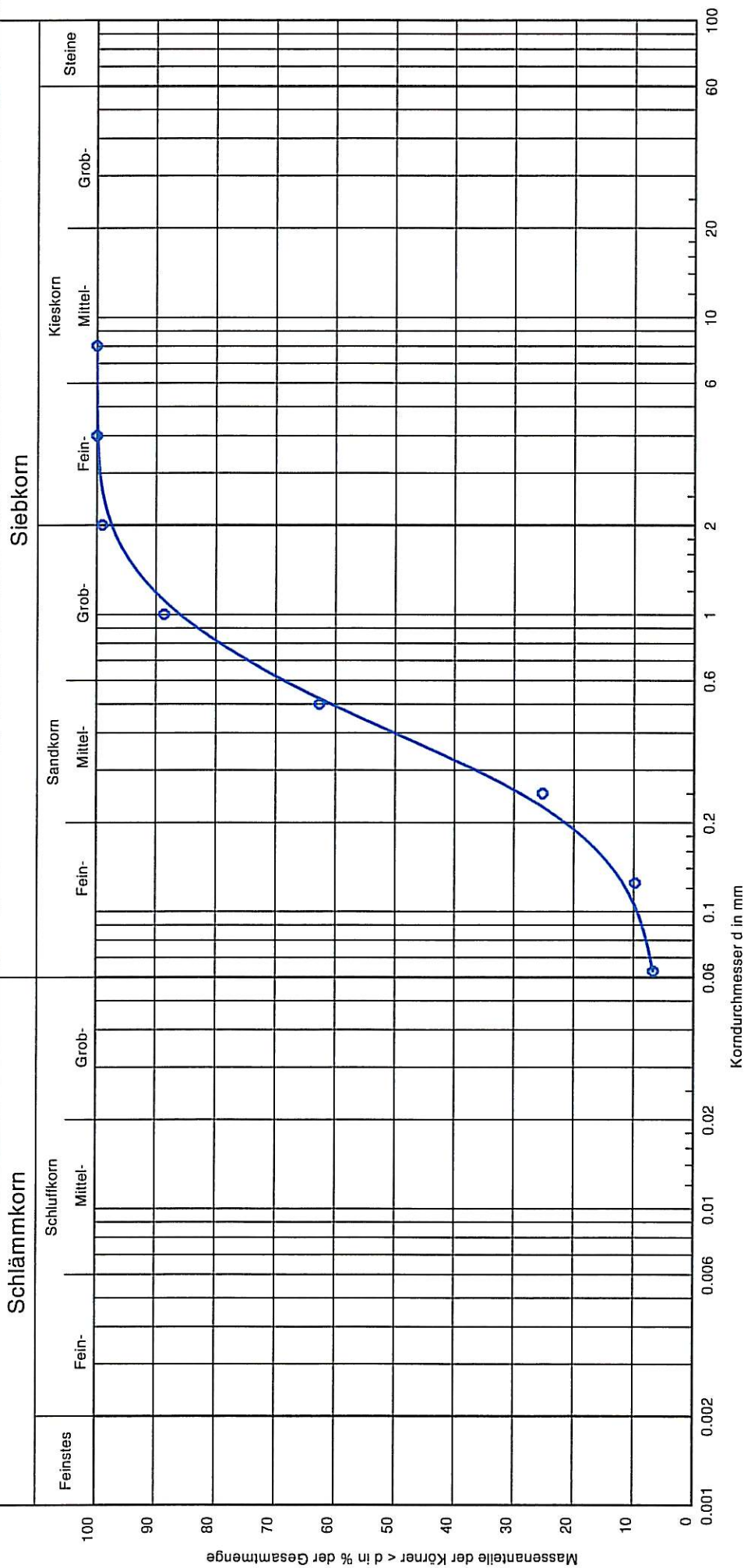
Bearbeiter: Nie.

Datum: 02.05.11

Körnungslinie DIN 18 123

B 156, BA4: Niedergurig - Sdier
Entwässerung

Prüfungsnummer: 11 - 828 - 005
Probe entnommen am: 28.04.11
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Nass-, Trockensiebung

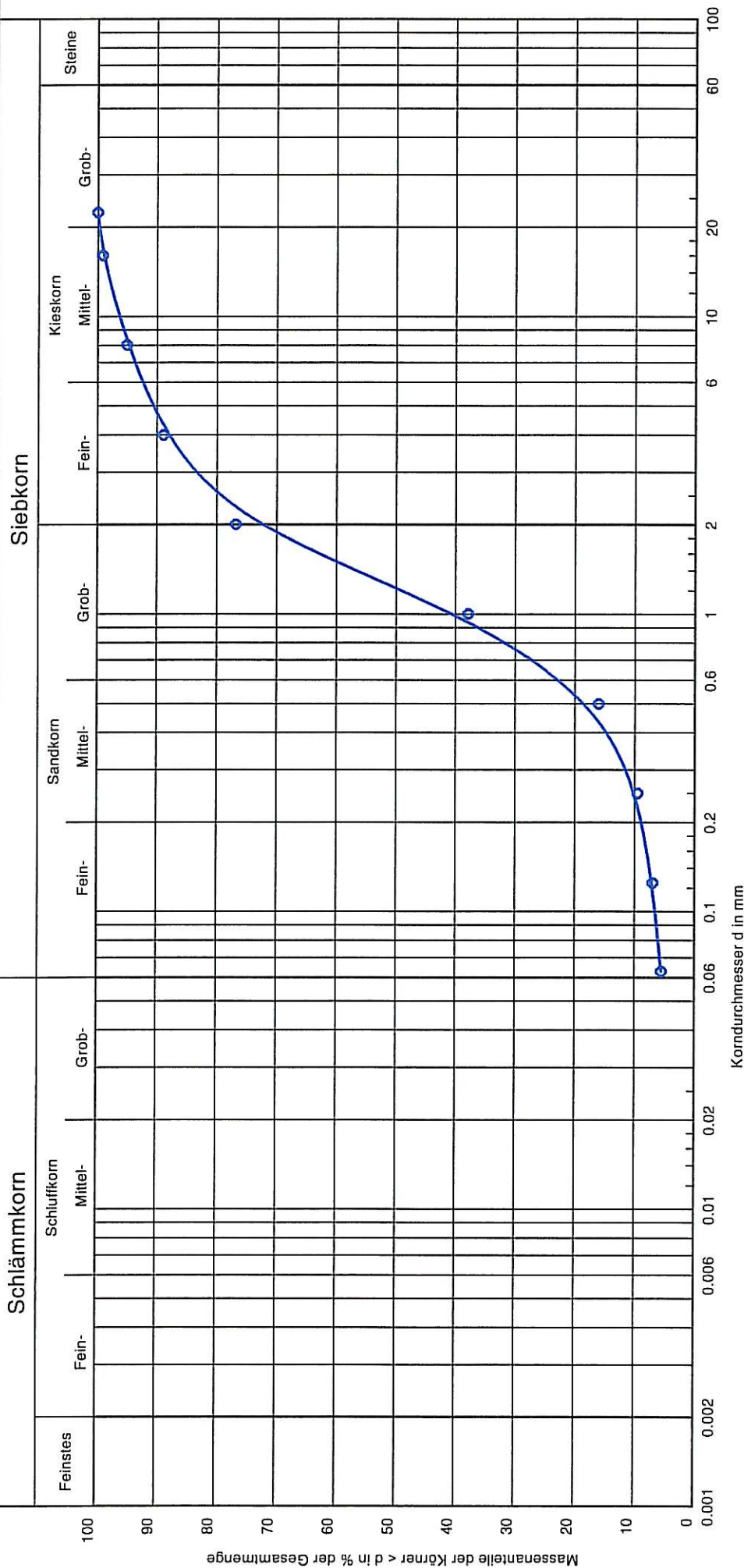


Bezeichnung:	P 5.5
Bodenart:	Mittelsand, grobsandig, schwach feinsandig, schwach tonig
k [m/s] (Beyer):	$1,0 \cdot 10^{-4}$
Einnahmestelle:	RKB 5
Wassergehalt (%):	13,7
Bodengruppe DIN 18196	ST
Frostisheitsklasse	F1

Bemerkungen:	Feinkornanteil (d < 0,063 mm): 6,8 %
Bericht:	11 - 828
Anlage:	3.5

Körnungslinie DIN 18 123 **B 156, BA4: Niedergurig - Sdier** **Entwässerung**

Prüfungsnummer: 11 - 828 - 006
 Probe entnommen am: 28.04.11
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nass-, Trockensiebung



Bezeichnung:	MP 6.2, 6.3
Bodenart:	Grobsand, feinkiesig, schwach mittelsandig, schwach mittelkiesig, schwach tonig
k [m/s] (Beyer):	$4.7 \cdot 10^{-4}$
Einahmestelle:	RKB 6
Wassergehalt (%):	2.9
Bodengruppe DIN 18196	SU...SE
Frostsicherheitsklasse	F1

Bemerkungen:
 Feinkornanteil ($d < 0.063$ mm): 5,6 %

Bericht:
 11 - 828
 Anlage:
 3.6

Körnungslinie DIN 18 123

B 156, BA4: Niedergurig - Sdier

Entwässerung

Prüfungsnummer: 11 - 828 - 007

Probe entnommen am: 28.04.11

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nass-, Trockensiebung

Schlämmkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

Fein- Mittel- Grob- Kieskorn Mittel- Grob- Steine

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge

Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:

Bodenart:

k [m/s] (Beyer):

Entnahmestelle:

Wassergehalt (%)

Bodengruppe DIN 18196

Frostsicherheitsklasse

P 6.4

Grobsand, mittelsandig, schwach feinkiesig, schwach tonig

RKB 6

7,5

ST

F1

Bemerkungen:
Feinkornanteil (d < 0,063 mm): 11,3 %

Bericht:
11 - 828
Anlage:
3.7

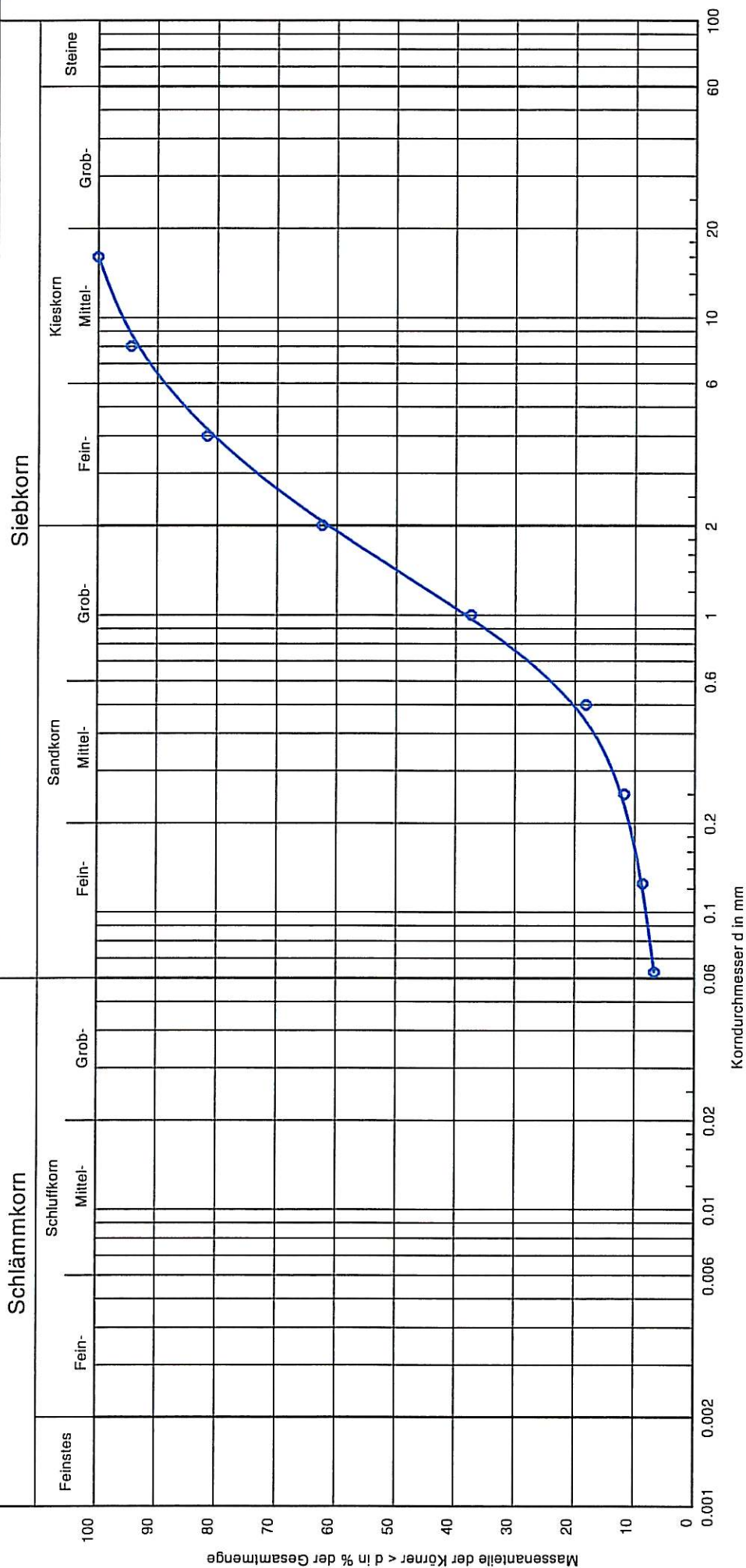
Prüftechnik Oberlausitz GmbH
 Hermann-Schomburg-Straße 6
 02694 Großdubrau
 Tel.: 03 59 34 / 44 88 Fax: 03 59 34 / 44 89

Körnungslinie DIN 18 123 B 156, BA4: Niedergurig - Sdier Entwässerung

Prüfungsnummer: 11 - 828 - 008
 Probe entnommen am: 28.04.11
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Nass-, Trockensiebung

Datum: 02.05.11

Bearbeiter: Nie.



Bezeichnung:	P 6.6
Bodenart:	Grobsand, feinkiesig, schwach mittelsandig, schwach mitteltiesig, schwach tonig
k [m/s] (Beyer):	$1.9 \cdot 10^{-4}$
Entnahmeselle:	RKB 6
Wassergehalt (%):	5,7
Bodengruppe DIN 18196	ST...GT
Frostisicherheitsklasse	F1

Bericht:
 11 - 828
 Anlage:
 3.8

Bemerkungen:
 Feinkornanteil ($d < 0,063$ mm): 11,3 %

Bewertung des teerhaltigen Bindemittels der Asphaltproben des Gutachtens 23-782 nach RuVA-StB 01 mit Ergänzung 2005

Bewertungskriterium nach RuVA-StB 01				Phenolindex im Eluat	Summe PAK	Benzo(a)pyren	Verwertungsklasse nach RuVA-StB 01
Prüfergebnisse / Probe Nr.	Entnahmestelle	Tiefe [cm u. OK Asphalt]					
P 1	BK 1	5,0 - 12,8		<0,005	5,102	0,071	A
P 2	BK 3	16,6 - 32,4		0,115	8,968	0,12	C
P 3	BK 4	15,4 - 25,4		0,103	4119,4	170	krebserzeugend
P 4	BK 4	0,0 - 7,2		0,084	7,284	0,11	A
P 5	BK 6	7,1 - 14,7		0,017	87,07	1,8	B
P 6	BK 7	17,6 - 26,4		0,059	7240	200	krebserzeugend
P 7	BK 9	16,3 - 24,6		0,031	39,239	0,97	B
P 8	BK 11	16,7 - 23,5		0,408	8045,4	170	krebserzeugend
P 13	BK 2	7,7 - 16,6		<0,005	6,566	0,13	A
P 22	BK 6	7,1 - 11,7		<0,005	6,726	0,11	A
P 23	BK 6	11,7 - 14,7		<0,005	17,039	0,1	A
nach Gefahrstoffverordnung: Kennzeichnungspflichtig krebserzeugend						≥ 50 mg/kg	

Bewertung des teerhaltigen Bindemittels der Asphaltproben des Gutachtens 23-782 nach RuVA-StB 01 mit Ergänzung 2005																															
untersuchter Parameter	Einheit	LAGA - Zuordnungswerte für Boden				Zuordnungswerte nach [8]				Messwerte				LAGA - Zuordnung				Zuordnung nach [8]				Misch- probe 4	Misch- probe 3	Misch- probe 4							
		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 1	Z 2	W 1.1	W 1.2	W 2		Misch- probe 1	Misch- probe 2	Misch- probe 3	Misch- probe 4	Misch- probe 1	Misch- probe 2	Misch- probe 3	Misch- probe 4	Misch- probe 1	Misch- probe 2	Misch- probe 3	Misch- probe 4										
Feststoff																															
Blei	mg/kg TS	40	70	210	700					54,2	67,1	128	53,8	Z 1	Z 1	Z 1	Z 1														
Cadmium	mg/kg TS	0,4	1	3	10					< 0,3	< 0,3	< 0,3	< 0,3	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0														
Summe PAK nach EPA	mg/kg TS	3	3	3(9)	30	5	15	75		1,4189	2,7424	7,2213	2,4122	Z 0	Z 0	Z 2 ¹⁾	Z 0	W 1.1	W 1.1	W 1.2	W 1.1										
Eluat		Z 0	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	W 1.1	W 1.2	W 2																							
Chlorid (Eluat)	mg/l	30	30	50	100	100	200	300		5,1	< 5,0	9,1	10,8	Z 0	Z 0	Z 0	Z 0	W 1.1	W 1.1	W 1.1	W 1.1	W 1.1	W 1.1								
Zuordnung für die Probe																															
																					Z 1	Z 1	Z 2	Z 1	W 1.1	W 1.1	W 1.2	W 1.1	W 1.1	W 1.1	W 1.1
¹) Z 1 in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten																															

Lage der Probenbereiche im Bankett					
Probe	NK (4752)	Straßen - km		Bau - km (BA 4)	
		von	bis	von	bis
Mischprobe 1	004	1,19	2,2	0 + 000	1 + 010
Mischprobe 2	004	2,2	3,2	1 + 010	2 + 010
Mischprobe 3	004/005	2,2	0,2	2 + 010	2 + 870
Mischprobe 4	005	0,2	0,6	2 + 870	3 + 270