

Prüftechnik Oberlausitz GmbH Großdubrau

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

Prüftechnik Oberlausitz, Postfach 1115, 02693 Großdubrau



INGENIEUR-GRUPPE
PRÜFTECHNIK MÖRCHEN

Straßenbauamt Bautzen
Abteilung Planung und Entwurf
Postfach 1119

02601 Bautzen

Großdubrau, 12.01.2004

Baugrund- und Bestandsuntersuchung

zum Bauvorhaben
Ausbau B 156 – nördl. Bautzen bis Kreisgrenze

4. BA

NK 4752 004; 1,190 – NK 4752 006; 0,600

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

Geotechnik
Baugrund

Erdbaulaboratorium
Baustoffprüfung

Hydrogeologie
Rohstoffgeologie

Deponiewesen
Altlasten

Landschaftsplanung
Umweltplanung

Fachplanung
Bauleitung

Projektnummer: **23 - 782**
Bearbeiter: Dipl.-Ing. A. Zacher

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

Amtsgericht
Dresden
HRB 18 278



INGENIEUR-GRUPPE
PRÜFTECHNIK MÖRFCHEN

Seite 2 zur Bestands- und Baugrunduntersuchung, Projekt-Nr.: 23-782; 12.01.2004

Ausbau B 156 – nördl. Bautzen – Kreisgrenze; 4. BA

Inhaltsverzeichnis

1. Angaben zum Auftrag
2. Arbeitsunterlagen
3. Durchgeführte Untersuchungen
4. Konstruktiver Aufbau des vorhandenen Straßenoberbaues
5. Straßenuntergrund und Grundwasserverhältnisse
6. Bodenkennwerte
7. Ergebnisse chemischer Analysen und Wiederverwertung
 - 7.1 Bankettproben
 - 7.2 Asphaltproben
8. Empfehlungen zum Straßenbau
 - 8.1 Dicke des frostsicheren Oberbaues
 - 8.2 Tragfähigkeit des Untergrundes und des vorh. Unterbaues
 - 8.3 Nutzung des vorhandenen Konstruktionsbestandes
 - 8.4 Versickerungsfähigkeit des Untergrundes
9. Ergänzende Bemerkungen

Anlagenverzeichnis

Übersichtsplan M 1: 50 000
Lageplan mit Aufschlußpunkten M : 5000
Aufschlußprofile
Wassergehaltsbestimmung
Kornverteilungskurven
Zustandsgrenzen nach Atterberg
Fotodokumentation Bohrkern
Chemische Analyse - Teergehaltsbestimmung
Chemische Analyse - Bankettproben

Anlage 1
Anlage 2.1 - 2.2
Anlage 3.1 - 3.3
Anlage 4
Anlage 5.1 - 5.14
Anlage 6.1 - 6.4
Anlage 7.1 - 7.11
Anlage 8.1 - 8.3
Anlage 9



INGENIEUR-GRUPPE
PRÜFTECHNIK MÖRCHEN

Seite 3 zur Bestands- und Baugrunduntersuchung, Projekt-Nr.: 23-782; 12.01.2004

Ausbau B 156 – nördl. Bautzen – Kreisgrenze; 4. BA

1. Angaben zum Auftrag

Die Prüftechnik Oberlausitz GmbH Großdubrau wurde durch das Straßenbauamt Bautzen, Abteilung Planung und Entwurf, mit der Bestands- und Baugrunduntersuchung auf der B 156 nördlich von Bautzen bis zur Kreisgrenze beauftragt. Die Baumaßnahme umfaßt eine Gesamtstreckenlänge von 13,8 km und beginnt südlich des Abzweiges nach Briesing bis nördlich der Ortslage Lieske bis an den Beginn des Abschnittes, der mit Betonfahrbahn ausgebaut ist. Das Bauvorhaben ist in drei Bauabschnitte unterteilt, für die jeweils ein separater Prüfbericht anzufertigen war. Der vorliegende Prüfbericht gilt ausschließlich für den 4. BA (NK 4752 004; 1,190 bis NK 4752 006; 0,600).

Der zu untersuchende Straßenabschnitt ist als Übersichtsplan im Maßstab 1: 50 000 (Anlage 1) sowie in Lageplanausschnitten mit Aufschlußpunkten im Maßstab 1: 5 000 (Anlage 2) dem Baugrundgutachten beigelegt.

Geplant ist der Ausbau der Bundesstraße 156 im Wesentlichen auf der vorhandenen Straßenachse. In Kurvenbereichen außerorts ist zum Teil eine Ausrundung und Anpassung vorgesehen.

Im Rahmen der Bestands- und Baugrunduntersuchung werden Aussagen zur Art und Dicke der Asphaltkonstruktion, zum Teergehalt im Bindemittel, zu ungebundenen Oberbauschichten, zum Aufbau und den bautechnischen Eigenschaften des Untergrundes sowie zur Versickerungsfähigkeit des Baugrundes und der Wiederverwendung von Ausbaustoffen getroffen.

Die übergebenen Lagepläne (U3 + U4) dienen für die lagemäßige Darstellung der Ansatzpunkte der Baugrundaufschlüsse. Die lagemäßige Einmessung der Aufschlußpunkte erfolgte nach den Netzknoten der Straßenkilometrierung. Die Ansatzhöhe am jeweiligen Aufschlußpunkt wird durch die vorhandene Straßenoberkante gebildet.

2. Arbeitsunterlagen

- U 1 Angebot 2417 vom 15.11.2003 an Straßenbauamt Bautzen
- U 2 Vertrag Nr. 22-I 048-03-00 vom 26.11 2003 zwischen Straßenbauamt Bautzen und Prüftechnik Oberlausitz GmbH
- U 3 Übersichtslageplan, Ausbau B 156 4. Abschnitt, Planfeststellung im M 1: 5 000, Unterlage 3 Blatt 1 vom 13.09.2002; GREBNER RUCHAY
- U 4 Übersichtslageplan, Ausbau B 156 4. Abschnitt, Planfeststellung im M 1: 5 000, Unterlage 3 Blatt 2 vom 13.09.2002; GREBNER RUCHAY
- U 5 Bestands- und Baugrunduntersuchung zur Erfassung der Aufbaudaten an Bundesstraßen, Projekt-Nr. 20-180, Prüftechnik Oberlausitz GmbH
- U 6 Topographische Karte - 4752 Großdubrau, 4753 Baruth, M 1: 25 000
- U 7 Frostzonenkarte Freistaat Sachsen, Ausgabe April 1995
- U 8 Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA), 06.11 1997
- U 9 Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau – RuVA-StB 01, Ausgabe 2001
- U10 FGSV-Arbeitspapier Nr. 27/2 „Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbo-stämmige Bindemittel –Schnellverfahren-

3. Durchgeführte Untersuchungen

Die Feldarbeiten wurden am 04./05.12.2003 ausgeführt. In dem Bauabschnitt 4 auf der B 156 wurden aus dem Asphaltbelag 8 Bohrkern \varnothing 100 mm sowie 3 Bohrkern \varnothing 150 mm entnommen. Der Straßenuntergrund wurde anschließend mittels Rammkernbohrverfahren (RKB) bis maximal 3,0 m Tiefe aufgeschlossen. Die Aufschlußpunkte wurden dabei links und rechts der Straßenachse wechselseitig angeordnet.



INGENIEUR-GRUPPE
PRÜFTECHNIK MÖRFCHEN

Seite 5 zur Bestands- und Baugrunduntersuchung, Projekt-Nr.: 23-782; 12.01.2004

Ausbau B 156 – nördl. Bautzen – Kreisgrenze; 4. BA

Die Schichtenfolge wurde vor Ort aufgenommen und beschrieben. Das aus der Schichtfolge entwickelte Aufschlußprofil liegt diesem Bericht als Anlage 3 bei. Die subjektive Feldansprache der aufgeschlossenen Schichtenfolge durch den Baugrundgutachter dient der Bewertung des vorhandenen Straßenoberbaues sowie der Beschreibung der Bodenschichten und zur Bestimmung der Bodeneigenschaften und der Bodenkennwerte. Zusätzlich wurden folgende Laboruntersuchungen ausgeführt:

- 16 x Wassergehaltsbestimmung (Anlage 4)
- 7 x Kornverteilungskurven Naß-/Trockensiebung (Anlage 5)
- 7 x Kornverteilungskurven Sieb-/Schlammanalyse (Anlage 5)
- 4 x Zustandsgrenzen nach Atterberg (Anlage 6)

An den Asphaltbohrkernen erfolgte zur Gliederung und Vordifferenzierung nach dem FGSV-Arbeitspapier Nr. 27/2 „Prüfung von Straßenausbaumaterial auf carbostämmige Bindemittel –Schnellverfahren-“, die qualitative Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel. Nach deren Ergebnissen wurden 11 Asphaltproben chemisch analysiert.

Der Schichtenaufbau der Asphaltkonstruktion und die Ergebnisse der Untersuchungen zum Teergehalt sind zusammen mit der Fotodokumentation der Asphaltbohrkerne in Anlage 7 zusammengestellt.

Nach der Vorprüfung der einzelnen Einbaulagen und unter Beachtung einer möglichen Rückbautechnologie wurden Asphaltproben für die chemische Analyse zur Bestimmung der PAK-Anteile und des Phenolindex im Eluat zusammengestellt. Die Protokolle der chemischen Analysen sind in Anlage 8 enthalten.

An vier Erdstoffproben ausgebauten Bankettmaterials erfolgte die chemische Untersuchung auf die Schadstoffgehalte von Blei, Cadmium und PAK im Feststoff und auf Chlorid im Eluat. Die Interpretation der Analyseergebnisse erfolgte nach den LAGA Richtlinien. Jeweils fünf Einzelproben wurden wechselseitig der Straßenachse (ca. alle 200 m) entnommen und zu einer Mischprobe zusammengefaßt.

4. Konstruktiver Aufbau des vorhandenen Straßenoberbaues

Im dem untersuchten Straßenabschnitt besteht der gebundene Straßenoberbau aus einer mehrschichtigen Asphaltkonstruktion von 13 bis 33 cm Gesamtdicke. Der Asphaltbelag liegt mit Ausnahme von Aufschluss RKB 1 auf Mineralgemisch in der Körnung 0/45 mm auf. Das durchschnittlich ca. 16 cm dick eingebaute Mineralgemisch enthält einen hohen Anteil an Natursand. Das Mineralgemisch bei RKB 10 wies 9,0 % Feinkorn (Anlage 5.14) auf und erfüllt damit nicht die Anforderungen an Frostschutz- bzw. Schottertragschichten bezüglich der Kornverteilung nach ZTVT-StB 95/98. Das Mineralgemisch ist auf Grund des hohen Feinkornanteils nicht frostsicher.

Unter dem Mineralgemisch lagern schluffige Kiessande, deren Feinkornanteil zwischen 9 % und 17 % liegt. Diese sind nicht frostsicher und erfüllen nicht die Anforderungen an Kiestragschichten nach ZTVT-StB 95/98.

Bei RKB 5, 9 und 11 ist anstelle des Kiessandes ein Splitt-Sand-Gemisch vorhanden. In U 5 sind gleichfalls Angaben zu den ungebundenen Tragschichten enthalten, bei denen eine unzureichende Frostsicherheit festgestellt wurde.

Bei Aufschluß RKB 1 ist unter dem Asphalt Granitpflaster eingebaut, welches auf einer Packlage aus Granitgestein aufliegt.

Der vorhandene Straßenoberbau erreicht eine Gesamtdicke von durchschnittlich etwa 80 cm.

Der vorhandene Bestand im Straßenoberbau ist nach Stand der Technik nicht frostsicher bezüglich der zu hohen Feinkornanteile in den ungebundenen Tragschichten des Straßenoberbaues, insbesondere in den Kiessanden.



INGENIEUR-GRUPPE
PRÜFTECHNIK MÖRFCHEN

Seite 7 zur Bestands- und Baugrunduntersuchung, Projekt-Nr.: 23-782; 12.01.2004

Ausbau B 156 – nördl. Bautzen – Kreisgrenze; 4. BA

5. Straßenuntergrund und Grundwasserverhältnisse

Die natürlichen Untergrundverhältnisse dieses Bauabschnittes sind sehr wechselhaft. Der Untergrund wechselt zwischen frostsicheren, tragfähigen Lockergesteinen bis hin zu stark frostempfindlichen bindigen Böden, mit weitaus geringerer Tragfähigkeit. In Anlage 3 ist die geologische Situation anhand der Aufschlußprofile übersichtlich dargestellt. Folgende Bodenschichten wurden angetroffen:

- Schicht I:** Auffüllungen
- Schicht II:** pleistozäne Sande
- Schicht III:** Schluffe
- Schicht IV:** Geschiebelehm
- Schicht V:** Tertiärton (Kaolin)

Schicht I: Auffüllungen

In den Aufschlüssen RKB 3, 7, 8, 10 und 11 sind künstliche Auffüllungen unterhalb des Straßenoberbaues angetroffen worden. Überwiegend bestehen sie aus schluffigen bis feinkiesigen Sanden. Die Auffüllmassen sind nach den Kornverteilungskurven mit über 15 % Feinkorn als nicht frostsicher einzustufen. Die Auffüllungen sind Teil des Straßenunterbaues, des meist leicht dammartig geführten Straßenkörpers.

Schicht II: pleistozäne Sande (Lockergesteinsediment)

Die Lockergesteinsedimente liegen in sehr unterschiedlicher Varianz bezüglich der Kornverteilung und in unterschiedlichen Tiefen vor. Diese Böden sind außer bei Aufschluß RKB 4 und RKB 11 durchgängig im Untergrund vorhanden und sind gut tragfähige und verdichtungswillige Böden. Deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte liegen je nach Feinkornanteil bei etwa ca. $1,0 \times 10^{-4}$ bis $5,0 \times 10^{-6}$ m/s.



INGENIEUR-GRUPPE
PRÜFTECHNIK MÖRFCHEN

Seite 8 zur Bestands- und Baugrunduntersuchung, Projekt-Nr.: 23-782; 12.01.2004

Ausbau B 156 – nördl. Bautzen – Kreisgrenze; 4. BA

Schicht III: Schluffe

Die Schluffschichten sind am Bauanfang (RKB 1 bis RKB 3) anzutreffen. Sie reichen bis in das Straßenerdplanum und haben große Einflußnahme auf die Tragfähigkeit der Straßenkonstruktion. Die Schluffschichten sind der Frostempfindlichkeitsklasse F3 gemäß ZTVE-StB 94 zuzuordnen. Je nach natürlichem Wassergehalt liegen weiche bis steif/halbfeste Konsistenzen vor (Konsistenzzahl $I_c = 0,44$ bis $1,11$). Die Schluffe sind stark konsistenzveränderlich und weisen einen geringen Plastizitätsbereich auf (Plastizitätszahl $I_p = 8,2$ %). Bei Wasserzutritt verlieren sie weiter an Tragfähigkeit. Zum Zeitpunkt der Felduntersuchungen war der Schluff bei RKB 1 bis 2,50 m Tiefe nur sehr gering tragfähig. Durch Wassernachschub von unten kann zusätzlich Wasser aufgenommen werden.

Die Schluffschichten sind mit Wasserdurchlässigkeitsbeiwerten von ca. $5,0 \times 10^{-7}$ m/s als schwer durchlässiger Boden einzustufen.

Schicht IV: Geschiebelehm

Der Geschiebelehm ist in den Aufschlüssen RKB 4 bis 6 und RKB 11 angetroffen worden. Bei RKB 4 steht dieser bereits in Erdplanumsniveau an. Geschiebelehme sind weitgestufte Sande (Hauptkornfraktion) mit hohen Ton- und Schluffkornanteilen. Sie reagieren bei Wasserzutritt konsistenzveränderlich. Zum Untersuchungszeitpunkt war die Konsistenz überwiegend mindestens steifplastisch. Geschiebelehme lassen sich gut nachverdichten und weisen ein etwas günstigeres Tragverhalten auf als der angetroffene Schluffboden (Schicht III). Gemäß ZTVE-StB 94 liegt die Frostempfindlichkeitsklasse F3 vor. Den Geschiebelehmen kann ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von ca. $1,0 \times 10^{-7}$ m/s zugeordnet werden, sie wirken als Grundwasserstauer und sind als schwer wasserdurchlässig zu bezeichnen.

Schicht V: Tertiärton

Bei Aufschluß RKB 5 steht ab 1,70 m Tiefe Tertiärton im Untergrund an. Dieser Boden mit halbfester Konsistenz weist mittelplastische Verformungseigenschaften (Bodengruppe: TM) auf. Der Tonkornanteil liegt bei mindestens 50 Gew. %.



Tertiärtonne sind eiszeitlich überkonsolidiert, d.h. durch die historische Vorbelastung wurde der Boden unter Wasseraustritt verdichtet und weist bei halbfester Konsistenz ein günstiges Tragfähigkeitsverhalten auf. Deren Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte liegen bei etwa $1,0 \times 10^{-9}$ m/s.

Grundwasser wurde in den Aufschlüssen RKB 1, RKB 4 und RKB 8 in einer Tiefe zwischen 1,70 m und 2,10 m festgestellt. Bei RKB 1 und RKB 4 handelt es sich um drückendes (gespanntes) Grundwasser.

6. Bodenkennwerte

Anhand der Schichtansprache und den Laborergebnissen können den einzelnen Bodenschichten folgende Berechnungskennwerte zugeordnet werden.

Bodenschicht	Boden- klasse DIN 18300	Boden- gruppe DIN 18196	Frost- klasse	cal γ [kN/m ³]	cal γ' [kN/m ³]	cal ϕ' [°]	cal c' [kN/m ²]	cal E_s [MN/m ²]
Schicht I Auffüllungen	3-4	[A]	F3	18	10	25	0-3	30-50
Schicht II Sande	3	SW, SU, SU*	F1-F3	20	10	30	0-3	30-50
Schicht III Schluff, weich-steif	4	ST-TL	F3	20	10	22,5	2-8	2-5
Schicht IV Geschiebelehm	4	ST*	F3	19	9	27,5	3-10	15-30
Schicht V Tertiärton	4-(5)	TM, (TA)	F3	20	10	25	10-20	5-25

7. Ergebnisse chemische Analysen und Wiederverwertung

7.1 Bankettproben

Mischprobe 1: NK 4752 004 Stat. 1,190 bis NK 4752 004 Stat. 2,200

Parameter	Maßeinheit	Analysen- ergebnis	Zuordnungswert nach LAGA	Grenzwert nach LAGA
Blei	mg/kg TS	54,2	Z 0	100 mg/kg
Cadmium	mg/kg TS	< 0,3	Z 0	0,6 mg/kg
Summe PAK	mg/kg TS	1,4189	Z 1.1	5 mg/kg
Chlorid im Eluat	mg/l	5,1	Z 0	10 mg/l

Mischprobe 2: NK 4752 004 Stat. 2,200 bis NK 4752 004 Stat. 3,200

Parameter	Maßeinheit	Analysen- ergebnis	Zuordnungswert nach LAGA	Grenzwert nach LAGA
Blei	mg/kg TS	67,1	Z 0	100 mg/kg
Cadmium	mg/kg TS	< 0,3	Z 0	0,6 mg/kg
Summe PAK	mg/kg TS	2,7424	Z 1.1	5 mg/kg
Chlorid im Eluat	mg/l	< 5,0	Z 0	10 mg/l

Mischprobe 3: NK 4752 004 Stat. 3,200 bis NK 4752 005 Stat. 0,200

Parameter	Maßeinheit	Analysen- ergebnis	Zuordnungswert nach LAGA	Grenzwert nach LAGA
Blei	mg/kg TS	128	Z 1.1	200 mg/kg
Cadmium	mg/kg TS	< 0,3	Z 0	0,6 mg/kg
Summe PAK	mg/kg TS	7,2213	Z 1.1	5 (20) mg/kg
Chlorid im Eluat	mg/l	9,1	Z 0	10 mg/l

Mischprobe 4: NK 4752 005 Stat. 0,200 bis NK 4752 006 Stat. 0,600

Parameter	Maßeinheit	Analysen- ergebnis	Zuordnungswert nach LAGA	Grenzwert nach LAGA
Blei	mg/kg TS	53,8	Z 0	100 mg/kg
Cadmium	mg/kg TS	< 0,3	Z 0	0,6 mg/kg
Summe PAK	mg/kg TS	2,4122	Z 1.1	5 mg/kg
Chlorid im Eluat	mg/l	10,8	Z 1.1	20 mg/l

Der jeweils höchste Zuordnungswert ist für den Bodenaushub in den Ergebnistabellen gekennzeichnet. Die Einstufungen erfolgten nach LAGA Tab. II.1.4-5 und Tab. II.1.4-6; für den Parameter Blei der MP 3 erfolgte die Einstufung nach Grenzwert für Boden.

Die jeweiligen Einstufungen in Zuordnungswerte nach LAGA kommen erst bei einem vorgesehenen Abtransport von der Baustelle zur Entsorgung oder Wiedereinbau außerhalb der Baustelle zum Tragen.

Ausgebautes Bankettmaterial kann aufgrund der festgestellten Analysenwerte entsprechend LAGA-Richtlinien (Pkt. 1.4 Bauschutt) nach den Bedingungen für den eingeschränkten offenen Einbau Z 1.1 (Pkt. 1.4.3.1.2) verwertet werden.

Der Abfluß des Oberflächenwassers erfolgt hauptsächlich über das Straßenbankett und versickert teils in den Straßenuntergrund. Ausgehend von den festgestellten niedrigen Zuordnungswerten Z0 bis Z1.1 für das Bankettmaterial, sind für den Boden im Erdplanumsniveau keine höheren Zuordnungswerte zu erwarten.

7.2 Asphaltproben

Nach der Voruntersuchung durch das Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2 (U 10) konnten die Bohrkernqualitäten qualitativ nach Teerhaltigkeit vorgegliedert und danach Proben für die chemische Analyse zusammengestellt werden.

Zur Prüfung und Bewertung der vorhandenen Asphaltkonstruktion auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel wurden danach insgesamt 11 Proben zusammengestellt und chemisch auf Gehalt an PAK's und Phenole untersucht. Die Einzelergebnisse sind in Anlage 7 dargestellt. Asphaltsschichten, welche nach der Voruntersuchung Verdacht auf teerhaltige Substanzen zeigten und nicht weiter chemisch untersucht wurden, wurden der Verwertungsklasse C gemäß RuVA-StB 01 zugeordnet.

Bewertungskriterien nach RuVA-StB 01:

Bewertungskriterium nach RuVA –StB 01	Phenolindex im Eluat	Summe PAK	Benzo(a)pyren
Verwertungsklasse (A) nach RuVA-StB 01 Ausbauasphalt, Heißaufbereitung möglich	$\leq 0,10 \text{ mg/l}$	$\leq 25 \text{ mg/kg}$	
Verwertungsklasse (B und C) RuVA-StB 01 Ausbaustoffe mit teerhaltigen Bestandteilen Verwertung im Kaltmischverfahren als Teer-HGT	$\leq 0,1 \text{ oder } \geq 0,1 \text{ mg/l}$	$> 25 \text{ mg/kg}$	
Verwertungsklasse (B) nach RuVA-StB 01 Ausbaustoffe mit teerhaltigen Bestandteilen Kaltverarbeitung ohne Bindemittel möglich	$\leq 0,1 \text{ mg/l}$	bis 100 mg/kg	
⇒ Kennzeichnungspflichtig ⇒ Stark krebserzeugend			Benzo(a)pyren $\geq 50 \text{ mg/kg}$

Nach Bewertungskriterien der RuVA-StB 01 sind überwiegend die unteren Asphaltschichten teerhaltig. Die oberen Asphaltschichten konnten als teerfrei eingestuft werden.

Am Bohrkern 6 wurde von der 3. und 4. Asphaltlage als Mischprobe eine chemische Erstanalyse ausgeführt, die eine geringe Teerbelastung (Verwertungsklasse B) ergab. In der chemischen Zweitanalyse der Einzelschichten ergibt sich für die 3. und 4. Asphaltlage getrennt eine Einstufung in die Verwertungsklasse A (siehe Anlage 7.6). Es muß sich zwischen diesen beiden Asphaltschichten eine aufgespritzte Dünnschicht (Flicken ?) befinden, die bei der Bohrkerngliederung aufgrund der zu geringen Dicke nicht separat zu erfassen ist und die die entsprechende Einstufung der Mischprobe ergab. Der Phenolindex für die Mischprobe liegt ebenfalls über den Werten der Einzelproben und zeigt auf eine Höherbelastung. Die lokale Erstreckung dieser Dünnschicht ist nicht bekannt.

Für den bautechnisch sinnvollen Rückbau und der Gewinnung der Asphaltschichten wird das Ergebnis der Einzelschichten herangezogen. Danach wird beim Straßenrückbau des Bauabschnittes 4 empfohlen, den Asphalt durchgängig bis auf maximal 14 cm abzufräsen und als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wiederzuverwenden. Dieser Ausbauphase gilt als teerfrei (Verwertungsklasse A). Am Bauanfang (RKB 1) ist der Asphalt etwas dünner als 14 cm (Granitpflaster getrennt ausbauen).

Der Asphalt ab 14 cm Tiefe ist separat auszubauen. Eine Deponierung dieses Ausbauphases auf einer Bauschuttdeponie ist nicht zulässig. Er kann nur im Kaltmischverfahren mit hydraulischen oder bituminösen Bindemitteln gebunden z.B. als HGT (hydraulisch gebundene Tragschicht) im Straßenbau wiederverwendet werden. Eine Heißaufbereitung im Asphaltmischwerk ist nicht möglich. Eine weitere Tiefenstaffelung bzw. Feingliederung der Asphaltkonstruktion zur Gewinnung teerfreien Asphalttes erscheint aus bautechnischen Gründen nicht sinnvoll.

8. Empfehlungen zum Straßenbau

8.1. Dicke des frostsicheren Oberbaues

Im Erdplanum und im Untergrund stehen nahezu durchgängig stark frostempfindliche Böden (F 3) bis zur Erkundungstiefe an. Bei Neubau ist die Dimensionierung des Oberbaues für F3- Böden auszurichten. Nach RStO 01 ergibt sich die Minstdicke des frostsicheren Oberbaues für die

Bauklasse SV - II zu 65 cm

Bauklasse III - IV zu 60 cm.

Die Frostzonenkarte für den Freistaat Sachsen, Ausgabe April 1995, weist für das Untersuchungsgebiet die Frostzone II aus. Damit ist nach RStO 01 für die örtlichen Verhältnisse eine Mehrdicke zum frostsicheren Straßenoberbau von 5 cm zu berücksichtigen.

Zuschläge für ungünstige Grundwasserverhältnisse von 5 cm sollten durchgängig berücksichtigt werden, sofern beim Ausbau die Straße nicht dammartig um mindestens 1,0 m angeboben wird. Ein Zuschlag für die Gradientenlage gemäß RStO-01 bleibt planungsseitig zu prüfen.

Damit ergibt sich für den Fall eines grundhaften Ausbaues der Bundesstraße 156 im Bauabschnitt 4 eine **Gesamtdicke des frostsicheren Straßenoberbaues** für

Bauklasse SV - II von mindestens 75 cm

Bauklasse III - IV von mindestens 70 cm.

8.2. Tragfähigkeit des Untergrundes und des vorh. Unterbaues

Die Tragfähigkeit des künftigen Erdplanums richtet sich danach, in welchem Höhenniveau dieses angelegt wird. Bei grundhaftem Ausbau mit unveränderter Gradientenlage wird in etwa das alte Erdplanumsniveau erreicht.

Der Untergrund ist wie bereits beschrieben stark wechselhaft anstehend. Der geforderte Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ im Erdplanum wird nicht durchgängig erreicht werden. In den bindigeren Böden ist die Tragfähigkeit vom Feinkornanteil sowie stark von den Witterungsbedingungen zum Bauzeitpunkt abhängig.

Es sind Bodenverbesserungsmaßnahmen lokal bzw. vorrangig am Bauanfang (RKB 1 bis RKB 5) einzuplanen. Als Bodenaustauschtiefe ist von etwa 35 cm auszugehen. Als Bodenaustauschmaterial können weitgestufte, verdichtungswillige nicht bindige Böden z.B. Kiessand, Grobkies (Bodengruppe SW, GW, GI) oder rückgebautes Mineralgemisch aus dem Straßenoberbaubestand eingesetzt werden.

Im Bereich um RKB 1 sind die Bodenaustauschtiefen auf insgesamt 50 cm zu erhöhen, da der weich anstehende Schluff im Untergrund zum Untersuchungszeitpunkt keine Tragfähigkeit aufwies. Bei einer Bodenverbesserung durch Kalkeinsatz wird zumindest im Bereich RKB 1 die Kalkzugabe und die Einmischung in zwei Lagen erforderlich.

Die entgültige Bodenaustauschtiefe sollte vor Ort durch den Baugrundgutachter zum Bauzeitpunkt festgelegt werden.

Bei Bauweisen mit Anhebung der Gradienten kann das im Straßenaufbau befindliche ungebundene Tragschichtmaterial mit Restschichtdicken verbleiben und somit als ausreichende Gründung für das Erdplanum dienen.

Das Erdplanum ist vor Wasserzutritt zu schützen, um die Tragfähigkeitseigenschaften nicht zu verschlechtern. Gegebenenfalls ist der Ausbau bei schlechter Witterung zu unterbrechen. Durch zügiges Überbauen ist ein ausreichender Schutz gegeben.

8.3. Nutzung des vorhandenen Konstruktionsbestandes

Die oberen 14 cm der separat rückgebauten Asphaltsschichten können als Asphaltgranulat im Heißeinbau wiederverwendet werden.

Die im Rückbau anfallenden ungebundenen Tragschichten (Packlagen, Grobschlag, Mineralgemische) können zur Planumssstabilisierung oder im Straßenunterbau eingesetzt werden. Der Wiedereinbau dieser Ausbaumaterialien in Frostschutzschichten des Straßenoberbaues ist ohne Aufbereitung nicht möglich.

8.4. Versickerungsfähigkeit des Untergrundes

Gezielte Versickerungen sind im Untersuchungsgebiet nur in den Schichten I und II (Auffüllung, Sand) möglich. Für diese Schichten bestehen infolge der großen Bandbreite bezüglich Kornverteilung und Lagerungsdichte sehr unterschiedliche Wasserdurchlässigkeitswerte. Im Allgemeinen können folgende k_f -Werte angenommen werden:

$$\text{Schicht I, II: } k_f \approx 1,0 \times 10^{-4} \text{ bis } 5,0 \times 10^{-6} \text{ m/s.}$$

Für die konkrete Planung von Versickerungsanlagen sind an den entsprechenden Standorten zusätzliche detaillierte Baugrundaufschlüsse erforderlich. Damit ist eine Versickerung von Niederschlagswasser nach ATV A 138 im Bauabschnitt eingeschränkt möglich. In den übrigen bindigen Schichten liegen die Wasserdurchlässigkeitswerte über dem Grenzwert der ATV A 138, bei der eine Dimensionierung von Versickerungsanlagen ausgeschlossen wird.

9. Ergänzende Bemerkungen


Während der Bauausführung ist die Tragfähigkeit im Erdplanum durch Lastplatten-druckversuche zu prüfen und nachzuweisen. Im Unterbau / Untergrund ist der erreichte Verdichtungsgrad nachzuweisen. Der Prüfumfang richtet sich nach Tab. 7 der ZTVE-StB 94/97.

Die vorliegenden Baugrund- und Bestandsuntersuchungen wurden für die Beschreibung der örtlichen Verhältnisse der Straßentrasse geplant und ausgeführt. Der Aufschlußumfang und die Aufschlußtiefen der Baugrundaufschlüsse sind nicht für die Planung von einzelnen Sonderbauwerken, wie Querungen, Durchlässe, Brücken oder Stützbauwerke ausgelegt. Für erforderliche Sonderbauwerke ist zu prüfen, ob die vorliegenden Angaben der Baugrunduntersuchung ausreichen und ob zusätzliche Baugrunduntersuchungen notwendig sind.

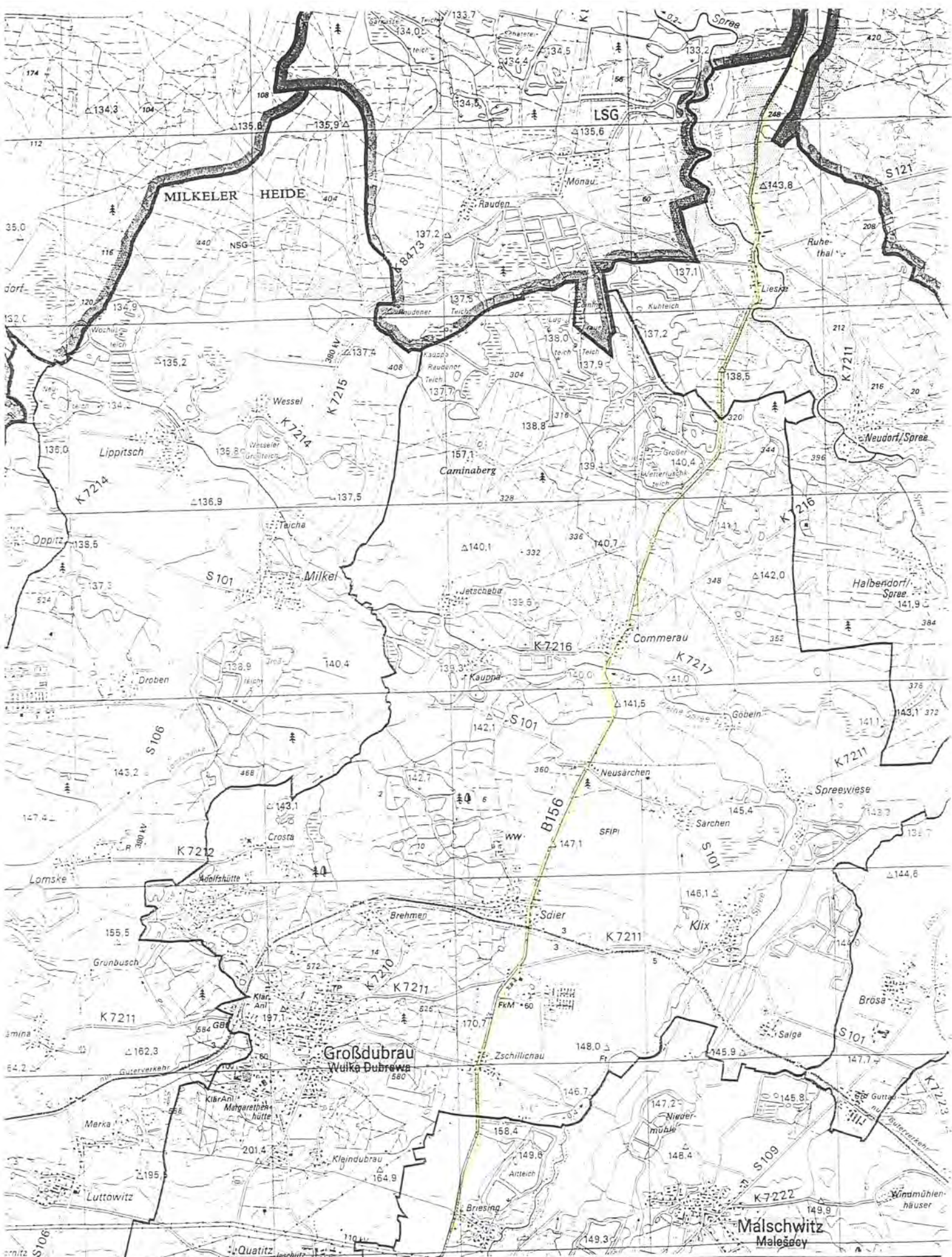
Sollten sich im Rahmen der weiteren Bearbeitung Fragen oder Probleme ergeben stehen wir Ihnen gern zur Verfügung.



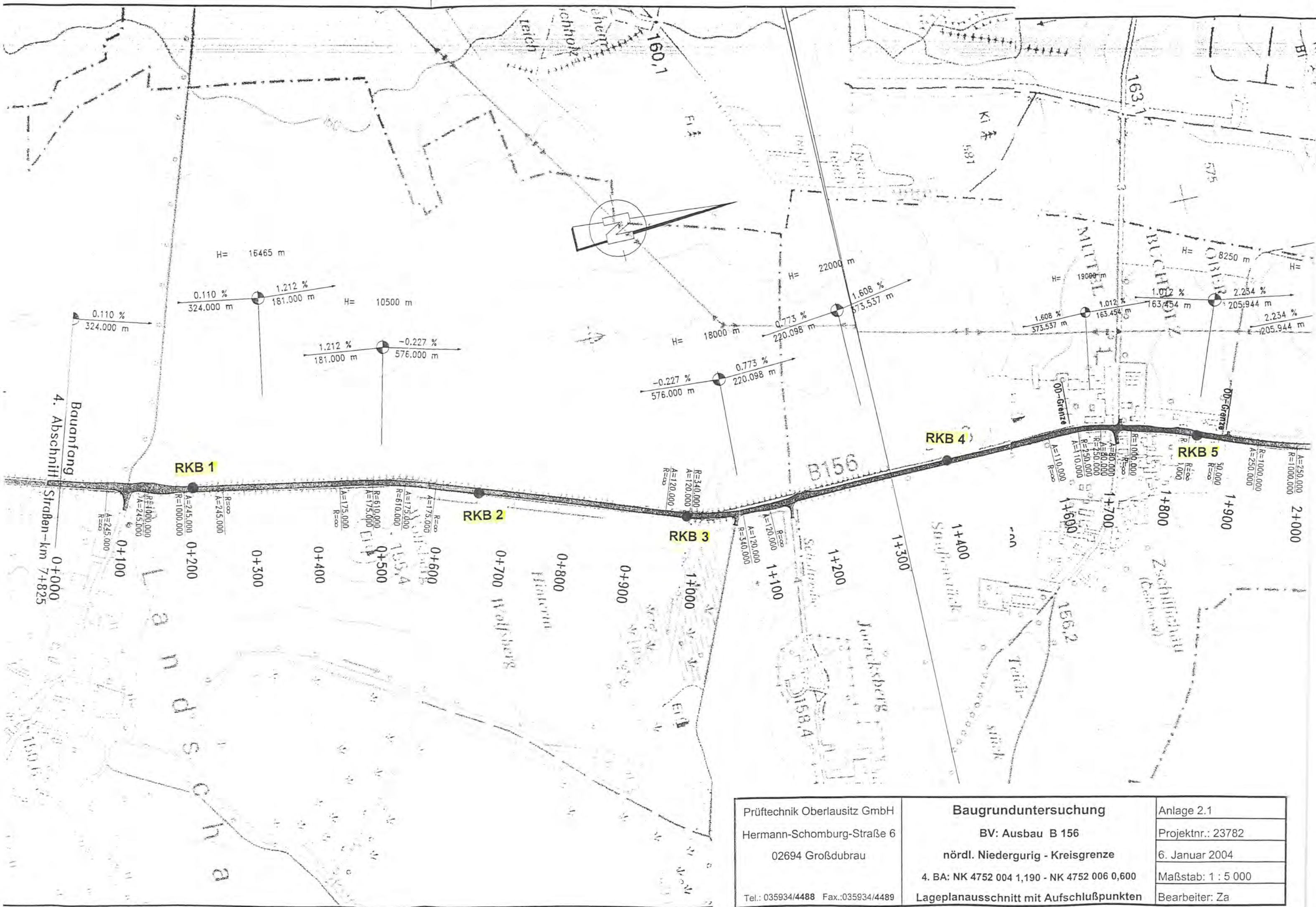
Dipl.-Ing. J. Wagenhausen
Geschäftsführer



Dipl.-Ing. A. Zacher
Bearbeiter



	<p>Prüftechnik Oberlausitz GmbH Hermann-Schomburg-Straße 6 02694 Großdubrau Tel.: 035934/4488 Fax.:035934/4489</p>	<p>Baugrunduntersuchung BV: Ausbau B 156 nördl. Niedergurig - Kreisgrenze Straßenbauamt Bautzen Übersichtsplan</p>	<p>Anlage 1 Projektnr.: 23782 6. Januar 2004 Maßstab: 1 : 50 000 Bearbeiter: Za</p>
--	--	---	---



Prüftechnik Oberlausitz GmbH Hermann-Schomburg-Straße 6 02694 Großdubrau Tel.: 035934/4488 Fax.:035934/4489	Baugrunduntersuchung		Anlage 2.1
	BV: Ausbau B 156		Projektnr.: 23782
	nördl. Niedergurig - Kreisgrenze		6. Januar 2004
	4. BA: NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600		Maßstab: 1 : 5 000
	Lageplanausschnitt mit Aufschlußpunkten		Bearbeiter: Za



Prüftechnik Oberlausitz GmbH Hermann-Schomburg-Straße 6 02694 Großdubrau Tel.: 035934/4488 Fax.:035934/4489	Baugrunduntersuchung		Anlage 2.2
	BV: Ausbau B 156 nördl. Niedergurig - Kreisgrenze		Projektnr.: 23782
	4. BA: NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600		6. Januar 2004
	Lageplanausschnitt mit Aufschlußpunkten		Maßstab: 1 : 5 000
			Bearbeiter: Za

Legende Boden

halbfest	A	Auffüllung	Kies
steif - halbfest		Schluff	Ton
steif		Sand	Geschiebelehm
weich - steif			
weich			

Aufschlußprofil

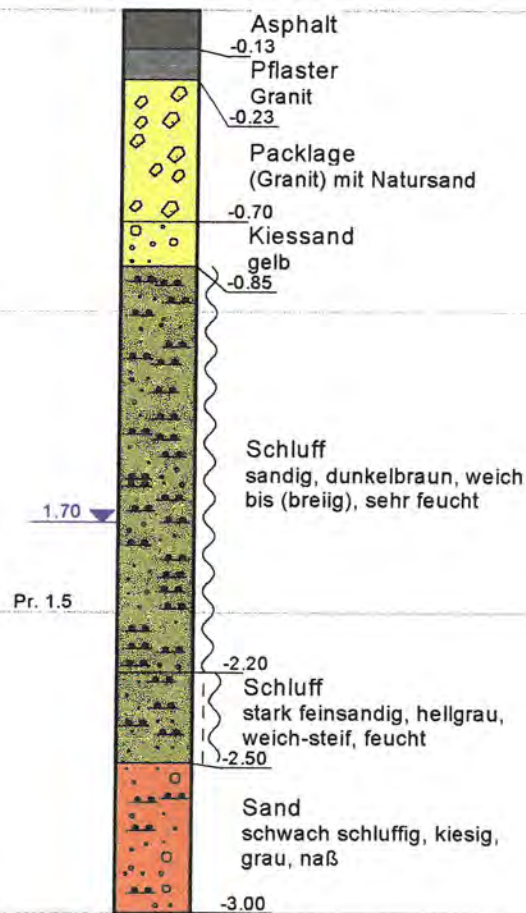
RKB - Rammkernbohrung
Maßstab d. H. 1 : 25

RKB - 1

0.00 m

OK Straße

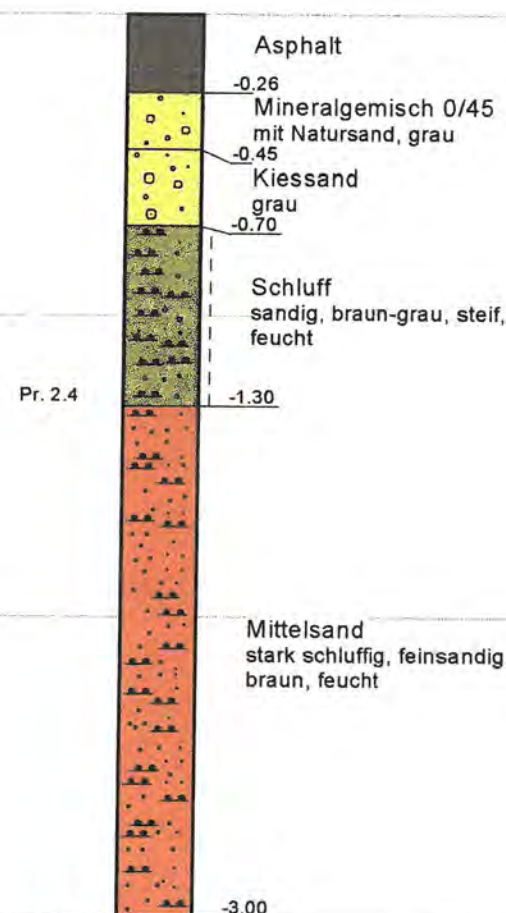
0.00



NK 4752 004 1,400 links

RKB - 2

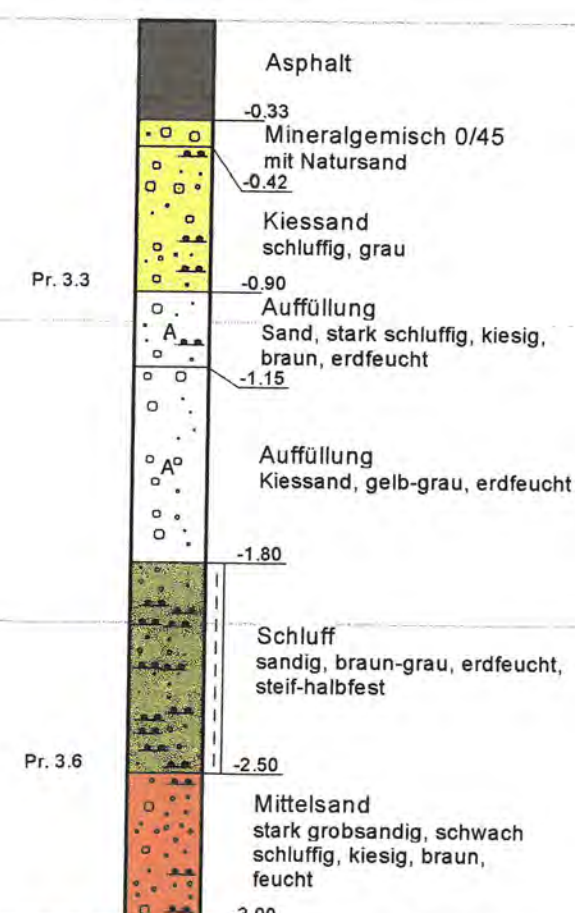
0.00 m



NK 4752 004 1,850 rechts

RKB - 3

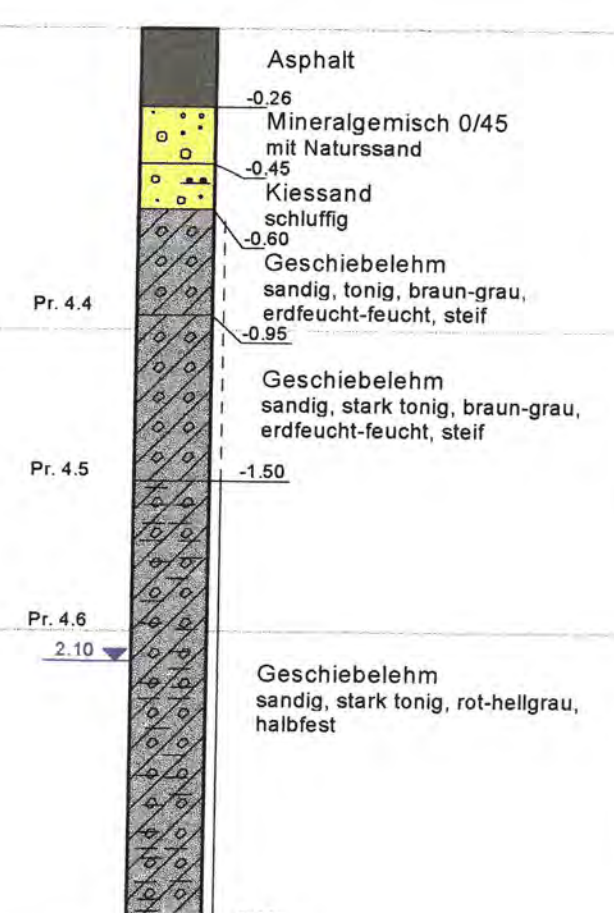
0.00 m



NK 4752 004 2,180 rechts

RKB - 4

0.00 m



NK 4752 004 2,600 links

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934 / 4488 Fax: 035934 / 4489

Baugrunduntersuchung
B 156 nördl. Bautzen - 4. BA
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600

Bericht Nr. 23782
Datum: 04./05.12.2003
Anlage Nr. 3.1

Legende Boden

halbfest	A	Auffüllung	Kies
steif - halbfest		Schluff	Ton
steif		Sand	Geschiebelehm

Aufschlußprofil

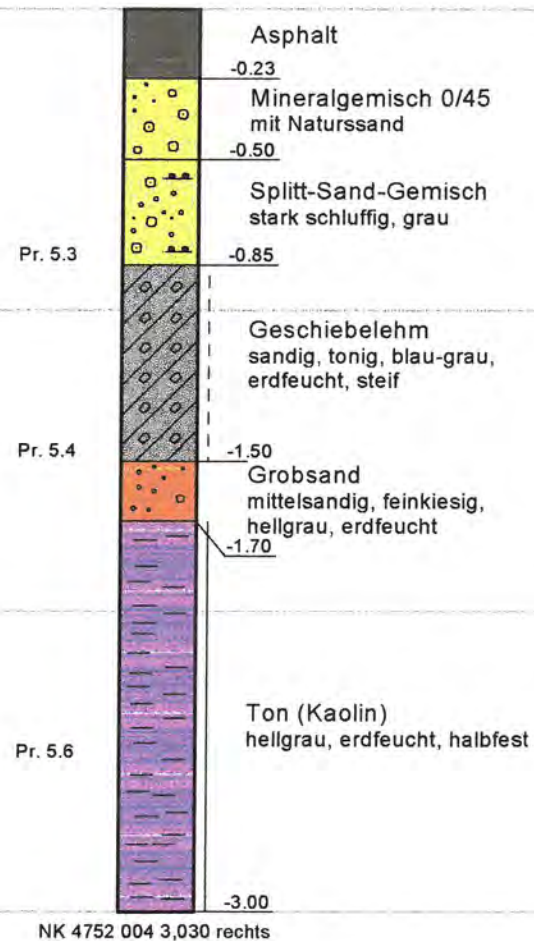
RKB - Rammkernbohrung
Maßstab d. H. 1 : 25

RKB - 5

0.00 m

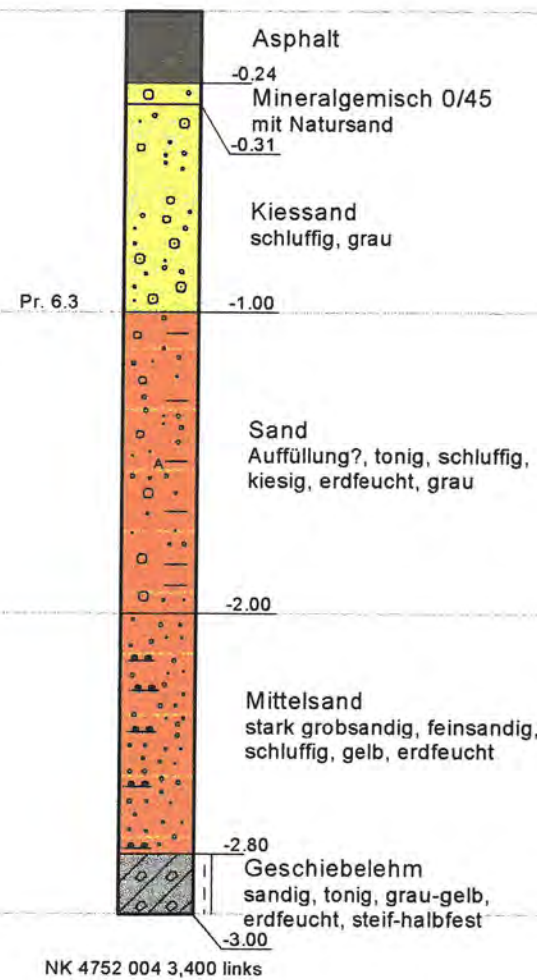
OK Straße

0.00



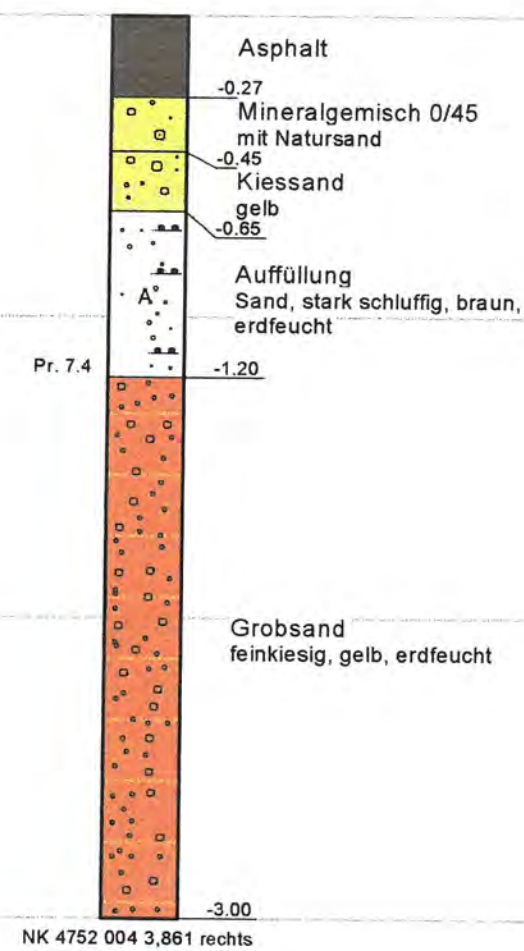
RKB - 6

0.00 m



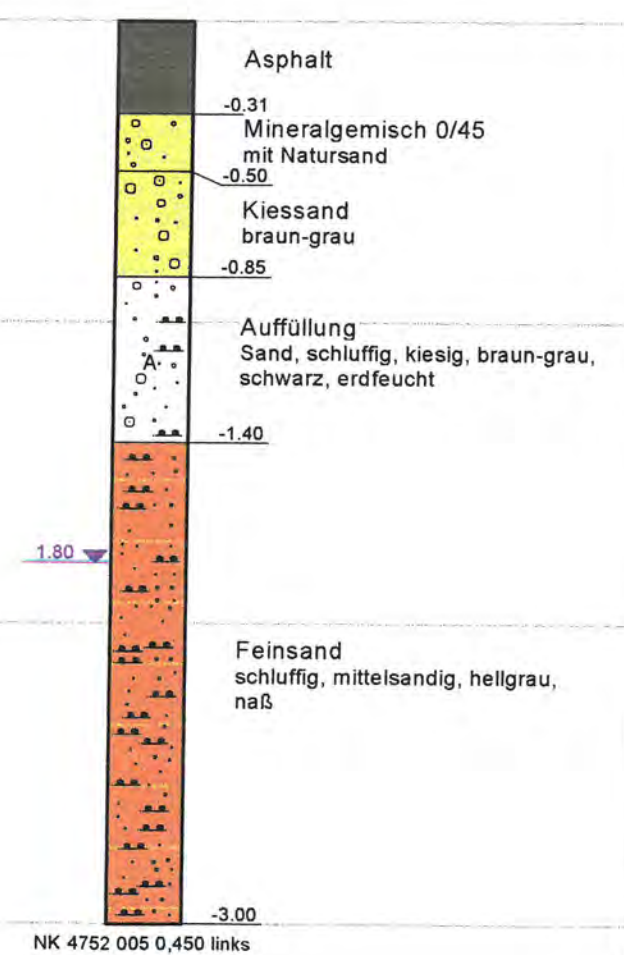
RKB - 7

0.00 m



RKB - 8

0.00 m



Legende Boden



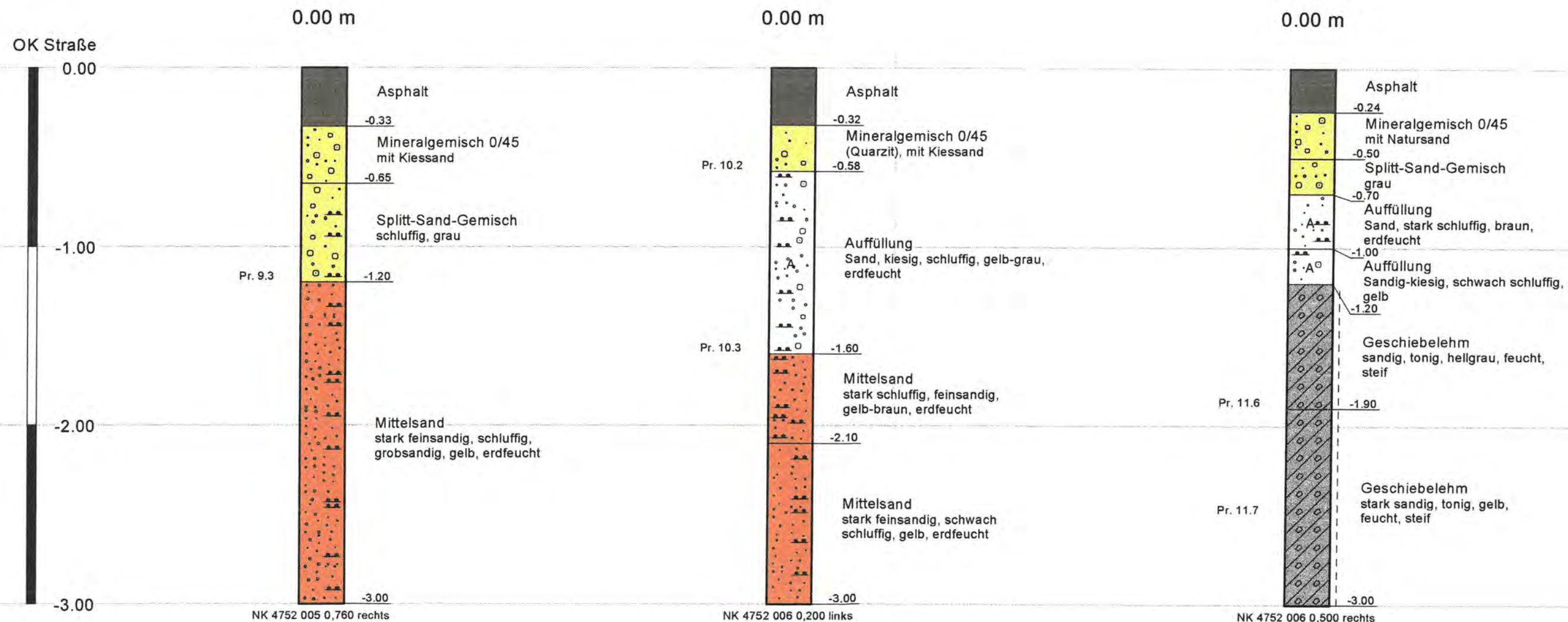
Aufschlußprofil

RKB - Rammkernbohrung
Maßstab d. H. 1 : 25

RKB - 9

RKB - 10

RKB - 11



Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934 / 4488 Fax: 035934 / 4489

Baugrunduntersuchung
B 156 nördl. Bautzen - 4. BA
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600

Bericht Nr. 23782
Datum: 04./05.12.2003
Anlage Nr. 3.3

Wassergehalt nach DIN 18 121

B 156

nördlich von Bautzen - 4. BA

Bearbeiter: Za.

Datum: 16.12.2003

Prüfungsnummer: 23782-020/021/022/023/024/025/032/033/034

Entnahmestelle: 23782-001/002/003/004/005/006/010

Tiefe: s.u.

Art der Entnahme: gestört

Bodenart:

Probe entnommen am: 04./05.12.2003

Probenbezeichnung:	RKB 6 / P6.3 Tiefe 0,31m - 1,00m	RKB 3 / P3.3 Tiefe 0,42m - 0,50m	RKB 5 / P5.3 Tiefe 0,50m - 0,85m	RKB 7 / P7.4 Tiefe 0,65m - 1,20m	RKB 9 / P9.3 Tiefe 0,65m - 1,20m	RKB 10 / P10.3 Tiefe 0,53m - 1,80m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	1156.20	799.70	716.90	582.60	532.30	910.80
Trockene Probe + Behälter [g]:	1136.40	778.90	697.00	555.47	523.02	869.70
Behälter [g]:	154.80	159.10	154.80	155.10	141.40	154.82
Porenwasser [g]:	19.80	20.80	19.90	27.13	9.28	41.10
Trockene Probe [g]:	981.60	619.80	542.20	400.37	381.62	714.88
Wassergehalt [%]	2.02	3.36	3.67	6.78	2.43	5.75

Probenbezeichnung:	RKB 1 / P1.3 Tiefe 0,85m - 2,20m	RKB 3 / P3.8 Tiefe 1,30m - 2,50m	RKB 4 / P4.4 Tiefe 0,60m - 0,95m	RKB 4 / P4.6 Tiefe 1,50m - 3,00m	RKB 5 / P5.4 Tiefe 0,85m - 1,50m	RKB 11 / P11.6 Tiefe 1,20m - 1,90m
Feuchte Probe + Behälter [g]:	559.80	486.30	496.10	774.20	481.08	426.27
Trockene Probe + Behälter [g]:	484.65	445.57	463.95	688.60	446.17	402.27
Behälter [g]:	154.79	141.38	155.80	155.03	154.48	154.85
Porenwasser [g]:	75.15	40.73	32.15	85.60	34.91	24.00
Trockene Probe [g]:	329.86	304.19	308.15	533.57	291.69	247.42
Wassergehalt [%]	22.78	13.39	10.43	16.04	11.97	9.70

Probenbezeichnung:	RKB 5 / P5.6 Tiefe 1,70m - 3,00m	RKB 2 / P2.4 Tiefe 0,70m - 1,30m	RKB 4 / P4.5 Tiefe 0,95m - 1,50m	RKB 11 / P11.7 Tiefe 1,90m - 3,00m		
Feuchte Probe + Behälter [g]:	681.00	849.60	619.40	588.90		
Trockene Probe + Behälter [g]:	600.80	765.60	564.66	554.20		
Behälter [g]:	149.30	155.80	155.30	154.50		
Porenwasser [g]:	80.20	84.00	54.74	34.70		
Trockene Probe [g]:	451.50	609.80	409.36	399.70		
Wassergehalt [%]	17.76	13.78	13.37	8.68		

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934 / 4488 Fax: 035934 / 4489

Bearbeiter:

Datum: 15.12.2003

Körnungslinie DIN 18123

B 156 - 4. BA

nördlich von Bautzen

Prüfungsnummer: 23-782001
Probe entnommen am: 04.12.2003
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Komb. Sieb- Schlämmanalyse

Schlammkorn

Feinstes Fein- Schluffkorn Mittel- Grob-

Siebkorn

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

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge

Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

RKB 1

Schluff (Gesschiebelehm)

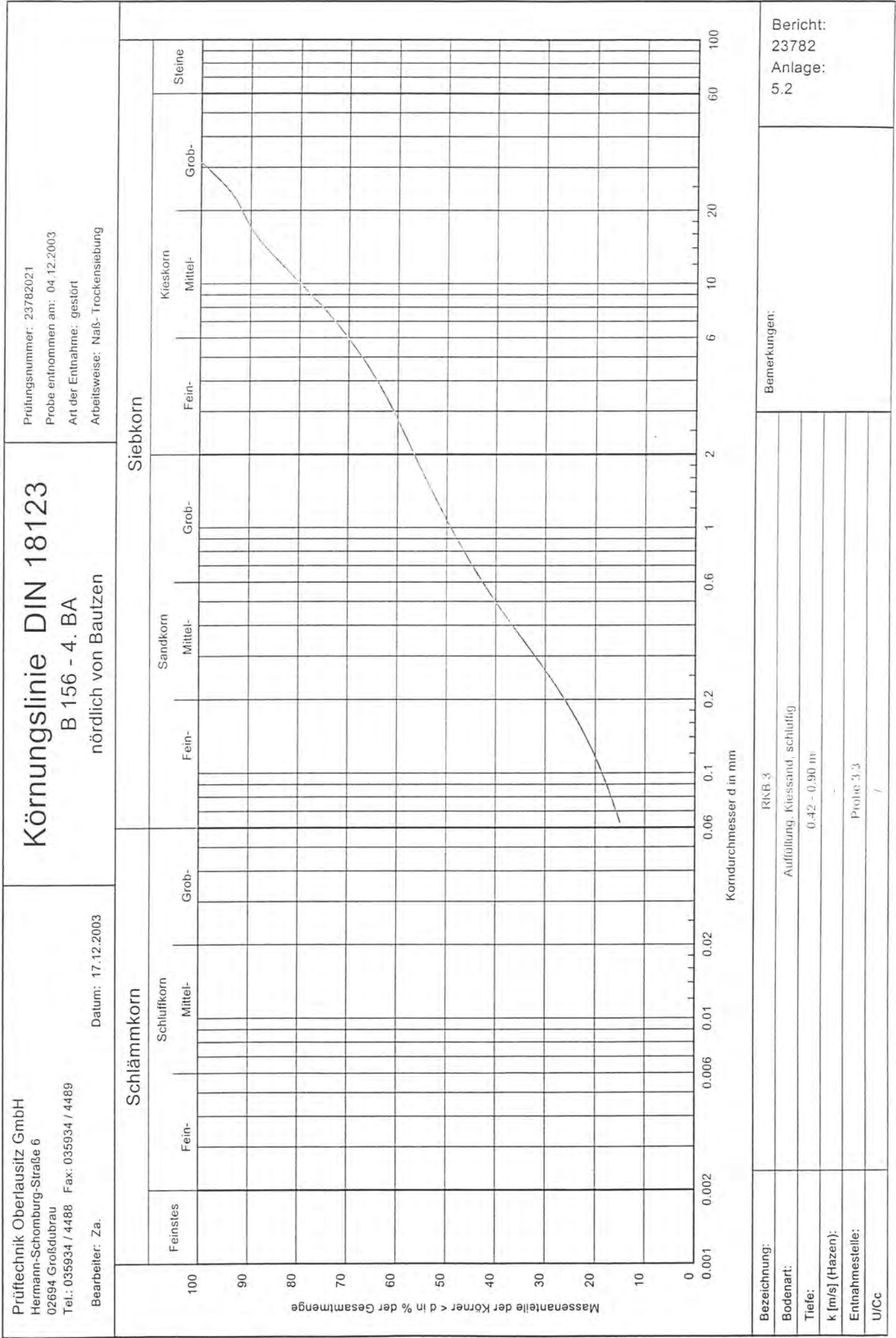
0.85 - 2.20 m

Probe 1.5

/

Bemerkungen:

Bericht:
23-782
Anlage:
5.1



Bericht:
23782
Anlage:
5.2

Bemerkungen:

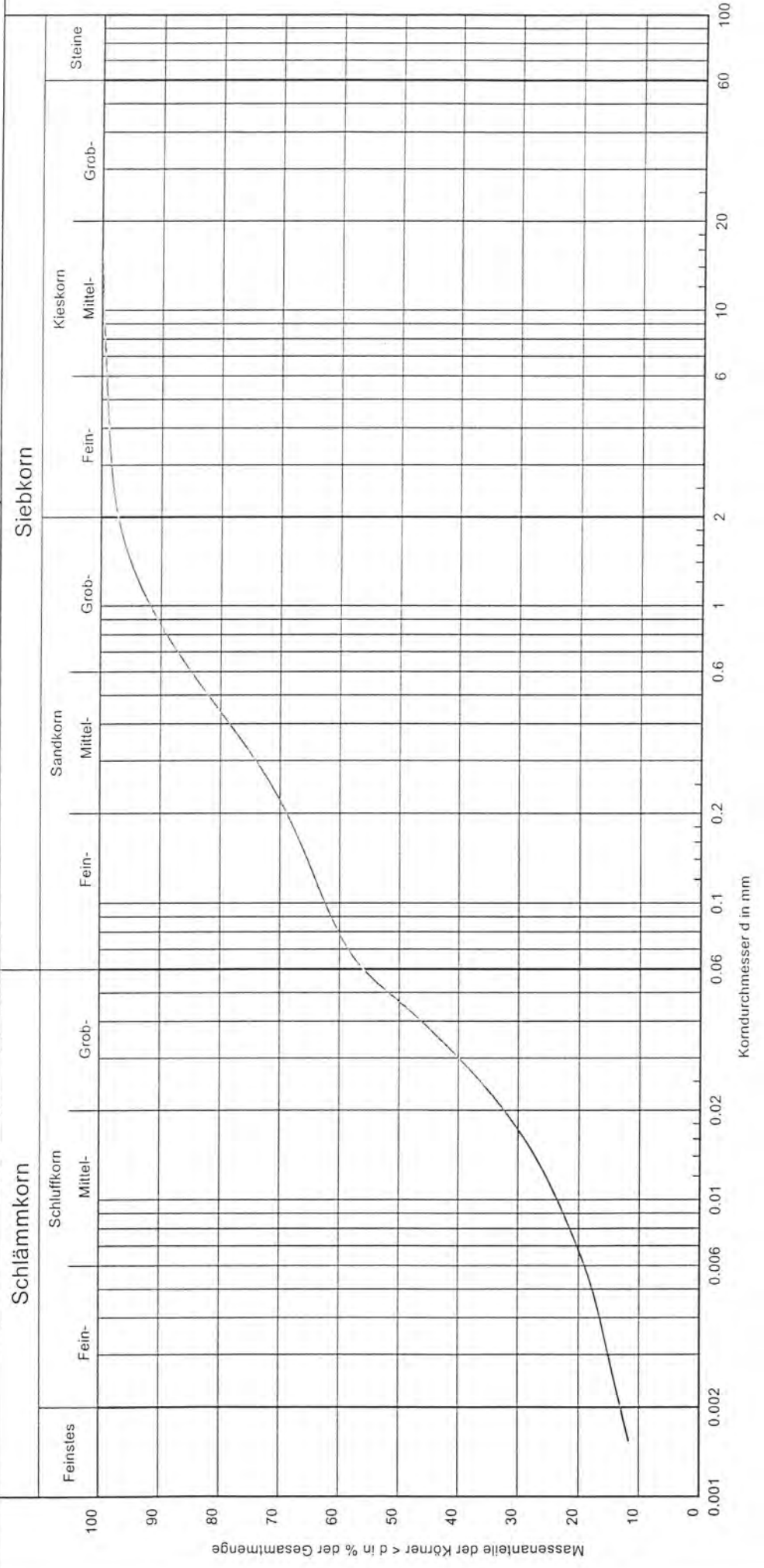
RKR 3
Auffüllung, Kiessand, schluffig
0.42 - 0.90 m
Probe 3.3
/

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
 Hermann-Schomburg-Straße 6
 02694 Großdubrau
 Tel.: 035934 / 4488 Fax: 035934 / 4489

Bearbeiter: Datum: 15.12.2003

Körnungslinie DIN 18123 B 156 - 4. BA nördlich von Bautzen

Prüfungsnummer: 23-782002
 Probe entnommen am: 04.12.2003
 Art der Entnahme: gestört
 Arbeitsweise: Komb. Sieb- Schlämmanalyse



Bezeichnung:	RKB 3	Bemerkungen:	Report: 23782 Attachment: 5.3
Bodenart:	Schluff		
Tiefe:	1.80 - 2.50 m		
k [m/s] (Hazen):	-		
Entnahmestelle:	Probe 3.6		
U/Cc	-/-		

Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934 / 4488 Fax: 035934 / 4489

Bearbeiter:

Datum: 15.12.2003

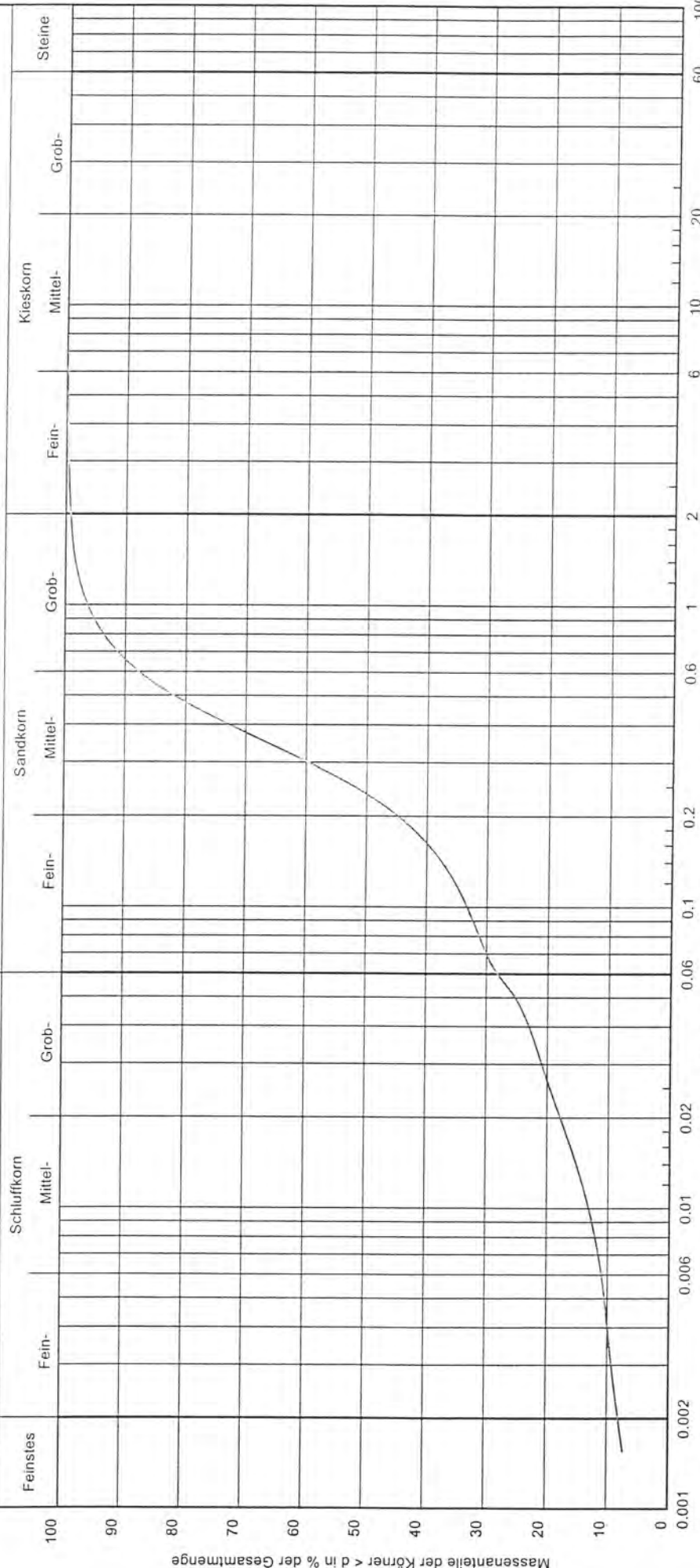
Körnungslinie DIN 18123

B 156 - 4. BA
nördlich von Bautzen

Prüfungsnummer: 23-782003
Probe entnommen am: 04.12.2003
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Komb. Sieb- Schlämmanalyse

Schlammkorn

Siebkorn



Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

RKB 4

Geschiebelehm

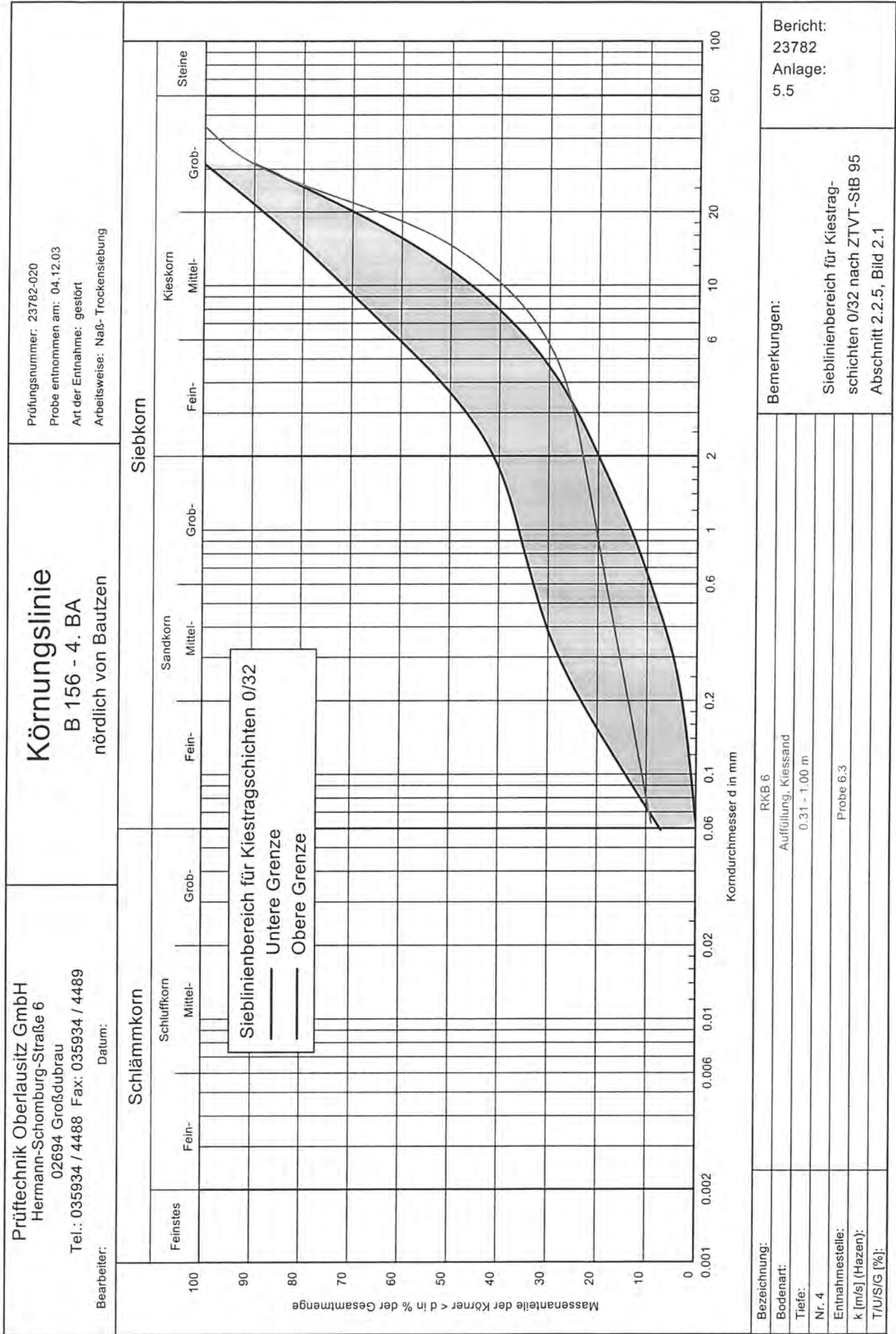
0.60 - 0.95 m

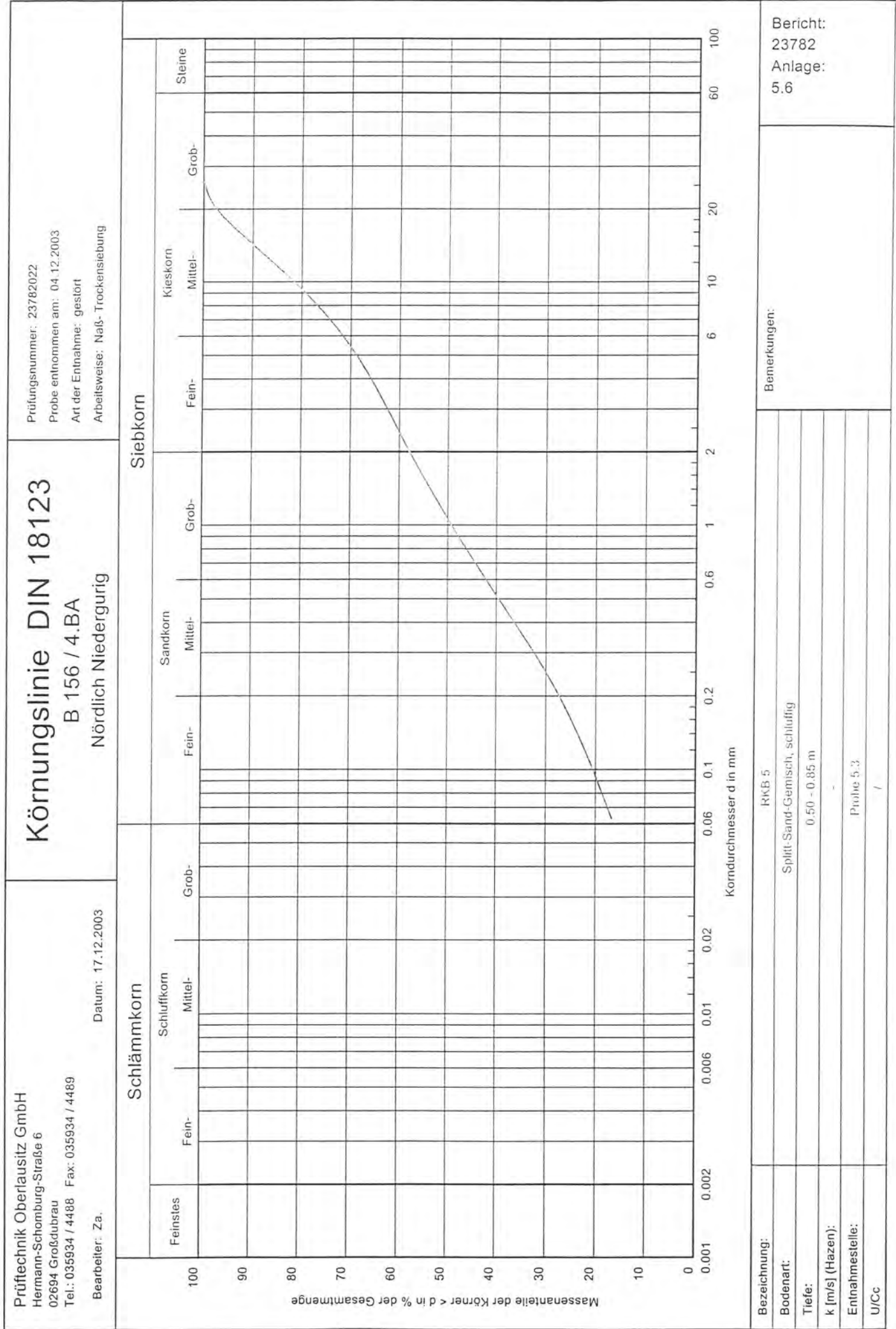
Probe 4.4

7.1.7/1.0

Bemerkungen:

Bericht:
23782
Anlage:
5.4





Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934 / 4488 Fax: 035934 / 4489

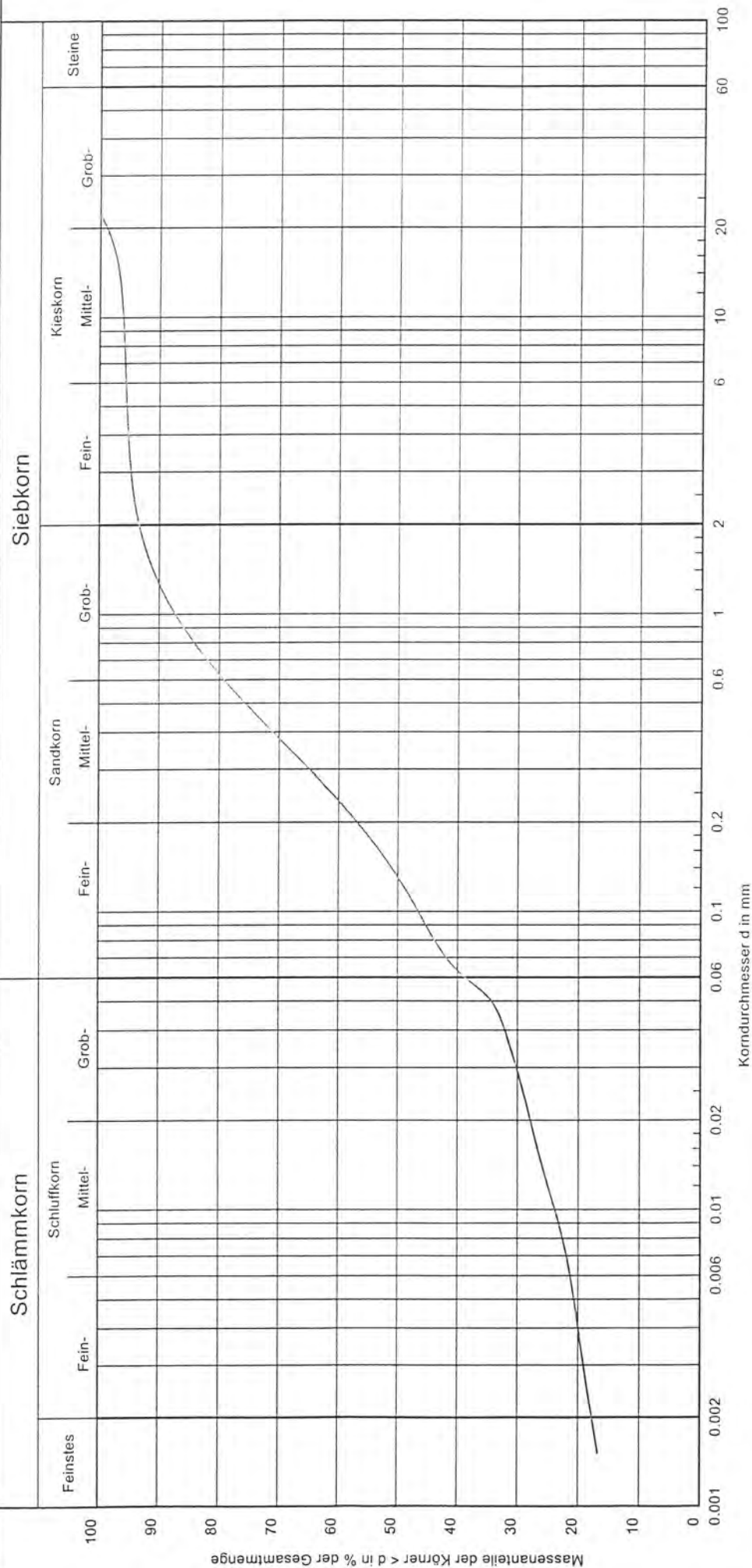
Bearbeiter:

Datum: 15.12.2003

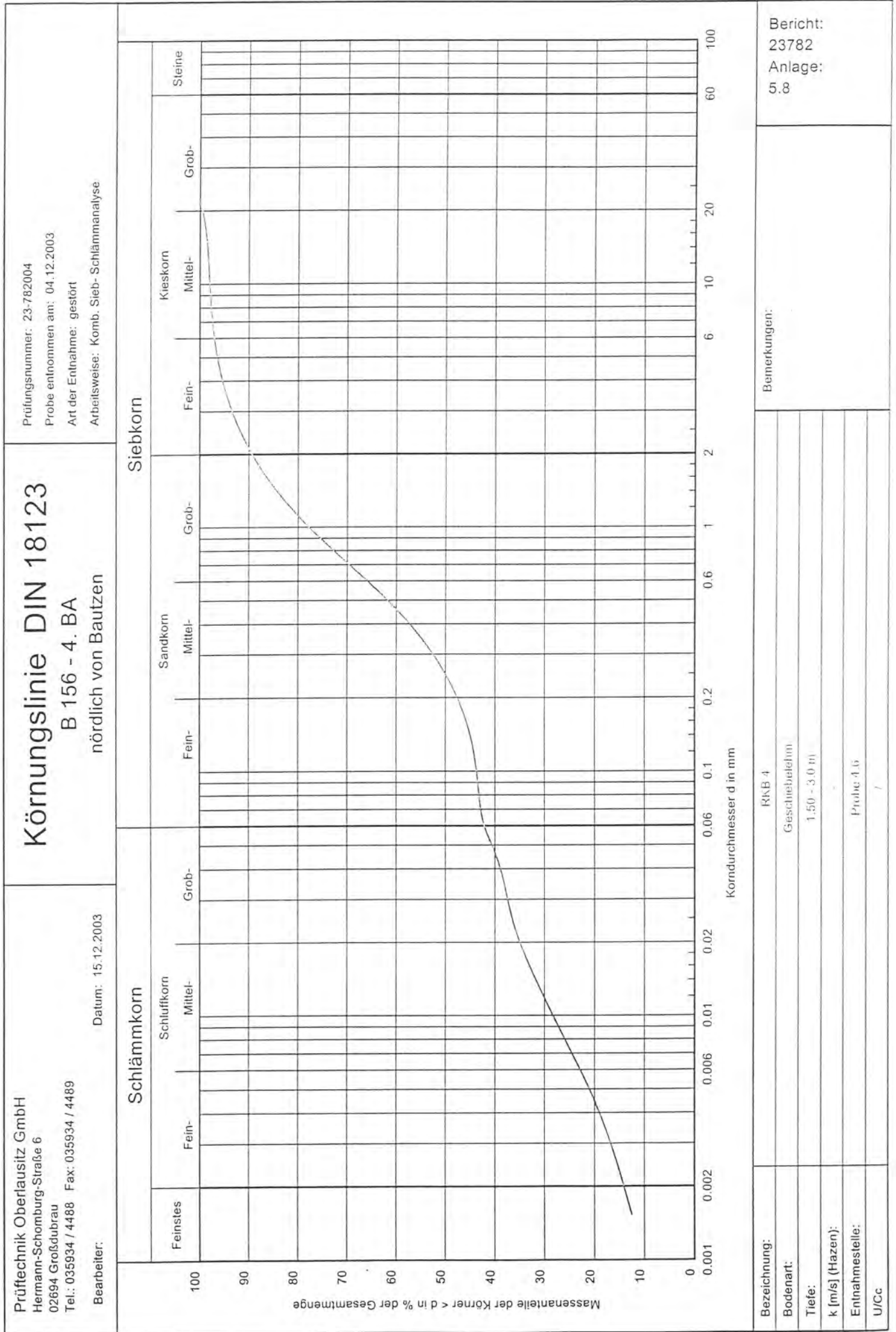
Körnungslinie DIN 18123

B 156 - 4. BA
nördlich von Bautzen

Prüfungsnummer: 23-782005
Probe entnommen am: 04.12.2003
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Komb. Sieb- Schlämmanalyse



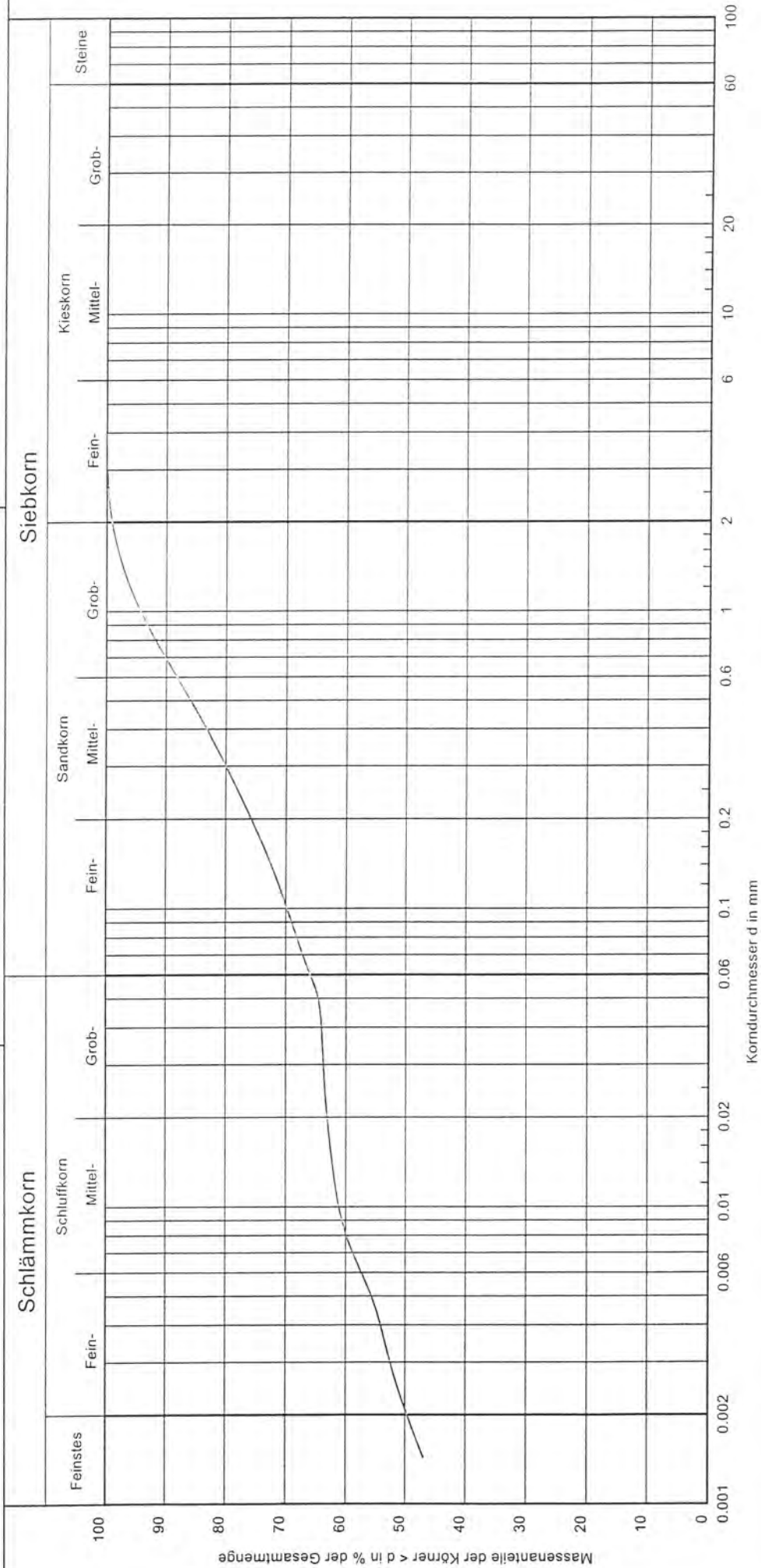
Bezeichnung:	RKB 5	Bericht: 23782 Anlage: 5.7
Bodenart:	Geschlebelehm	
Tiefe:	0.85 - 1.50 m	
k [m/s] (Hazen):	-	
Entnahmestelle:	Probe 5.4	
U/Cc	/	Bemerkungen:



Datum: 15.12.2003

nördlich von Bautzen

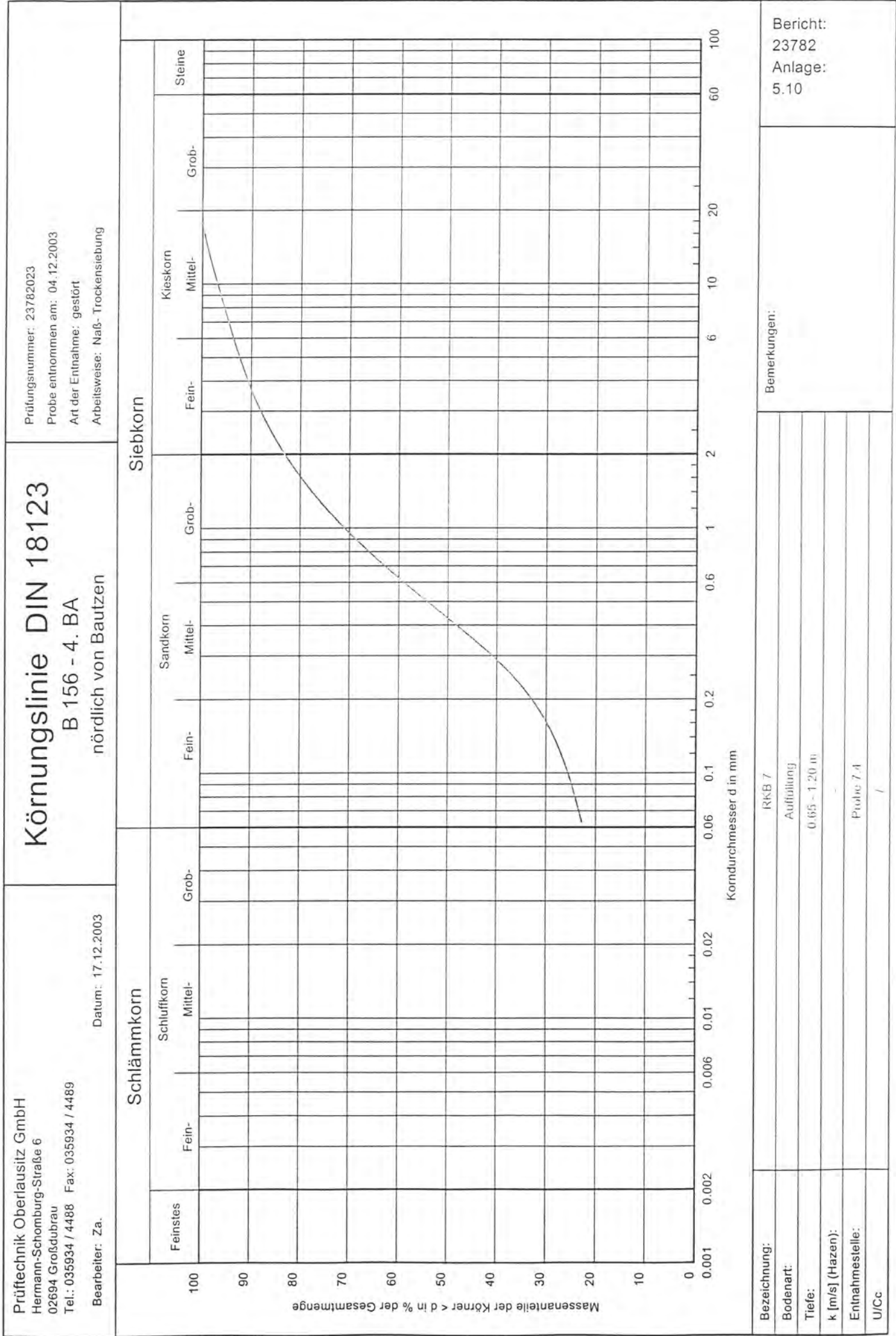
Arbeitsweise: Komb. Sieb- Schlämmanalyse



Bemerkungen:

Probe 56

Bericht:
23782
Anlage:
5.9



Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934 / 4488 Fax: 035934 / 4489

Bearbeiter: Za. Datum: 17.12.2003

Körnungslinie DIN 18123

B 156 - 4. BA
nördlich von Bautzen

Prüfungsnummer: 23782025
Probe entnommen am: 05.12.2003
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Naß- Trockensiebung

Schlammkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Siebkorn

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

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge

Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

RKB 10

Auffüllung

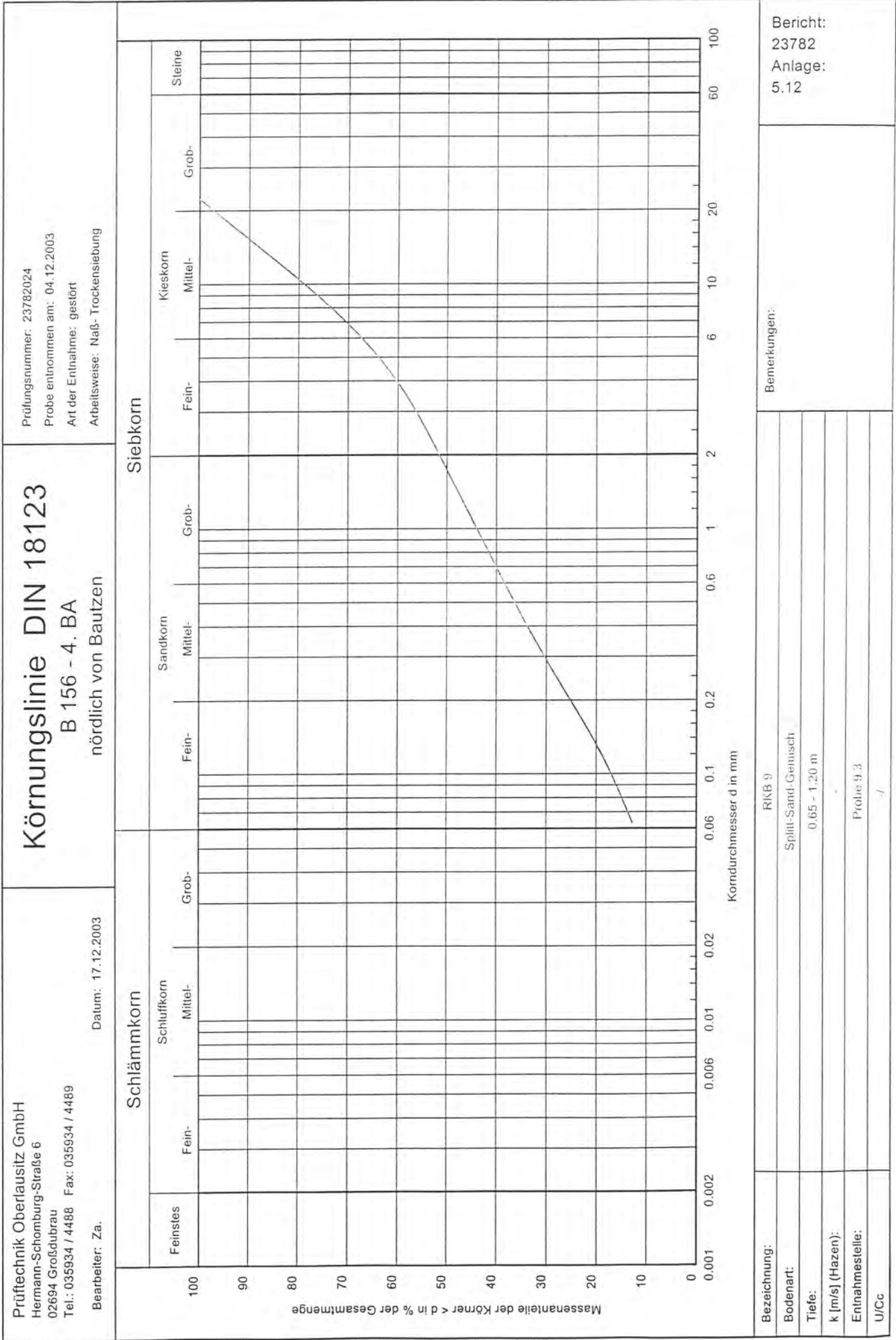
0.58 - 1.60 m

Probe: 10.3

/

Bemerkungen:

Bericht:
23782
Anlage:
5.11



Prüftechnik Oberlausitz GmbH
Hermann-Schomburg-Straße 6
02694 Großdubrau
Tel.: 035934 / 4488 Fax: 035934 / 4489

Bearbeiter:

Datum: 15.12.2003

Körnungslinie DIN 18123

B 156 - 4. BA
nördlich von Bautzen

Prüfungsnummer: 23-782006
Probe entnommen am: 05.12.2003
Art der Entnahme: gestört
Arbeitsweise: Komb. Sieb- Schlämmanalyse

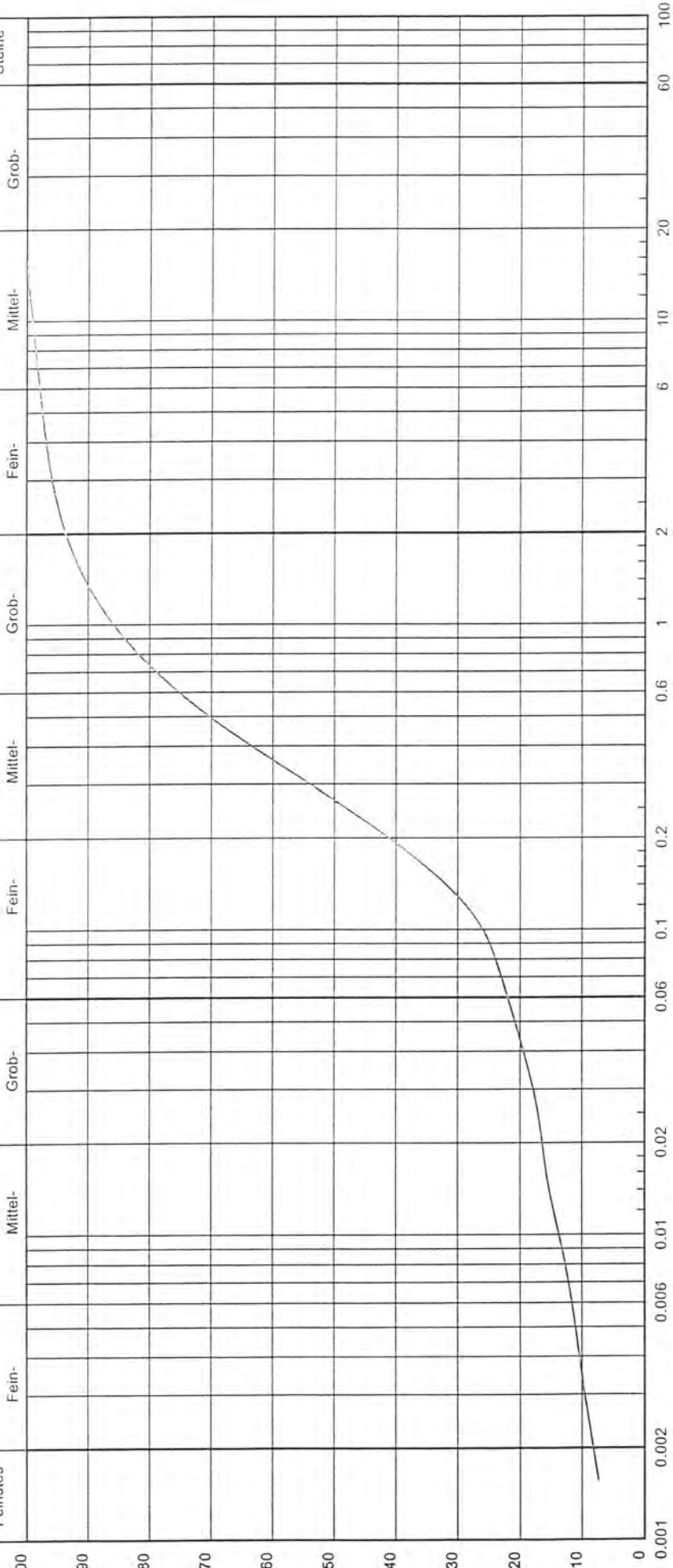
Schlämmkorn

Feinstes Fein- Mittel- Grob-

Sandkorn Fein- Mittel- Grob-

Kieskorn Fein- Mittel- Grob- Steine

Massenanteile der Körner < d in % der Gesamtmenge



Korndurchmesser d in mm

Bezeichnung:

Bodenart:

Tiefe:

k [m/s] (Hazen):

Entnahmestelle:

U/Cc

RKB 11

Geschiebelehm

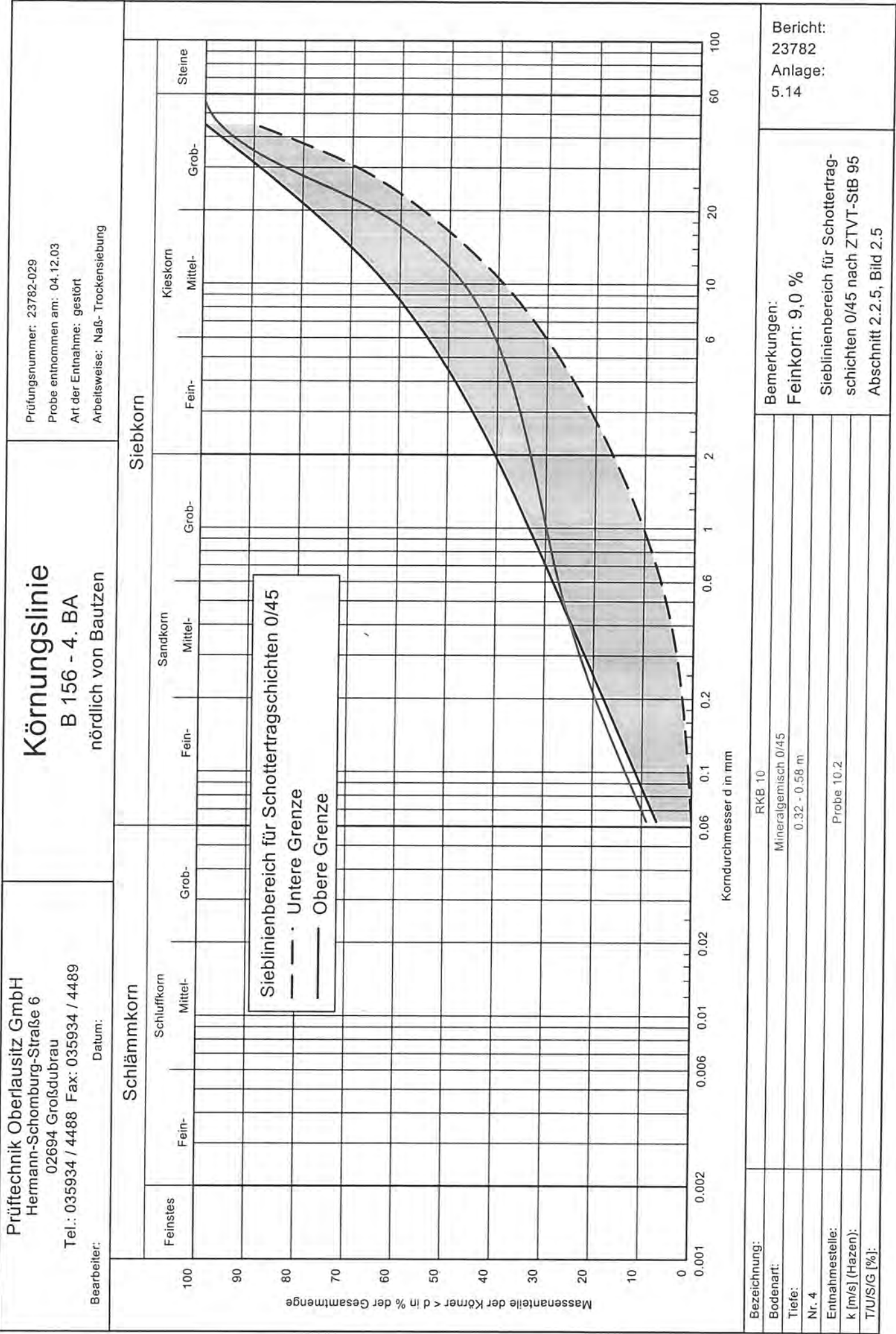
1.20 - 1.90 m

Probe 11.6

103 3/13 2

Bemerkungen:

Bericht:
23782
Anlage:
5.13



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

B 156 nördl. Bautzen - 4. BA

Bearbeiter: Ga.

Datum: 17.12.03

Prüfungsnummer: 23-782-001

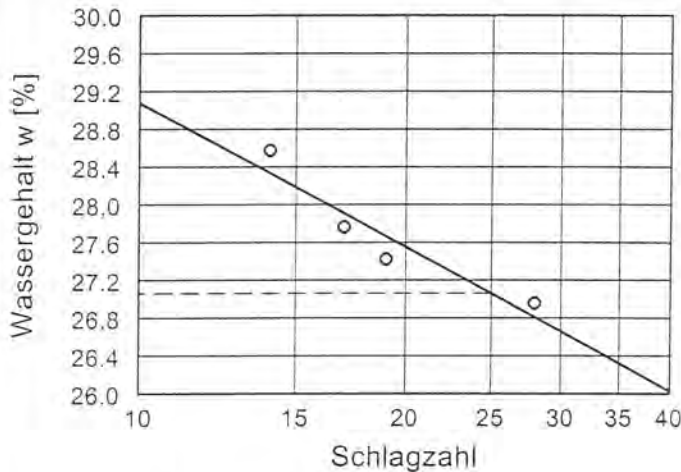
Entnahmestelle: RKB 1. Probe 1.5

Tiefe: 0,85 - 2,20 m

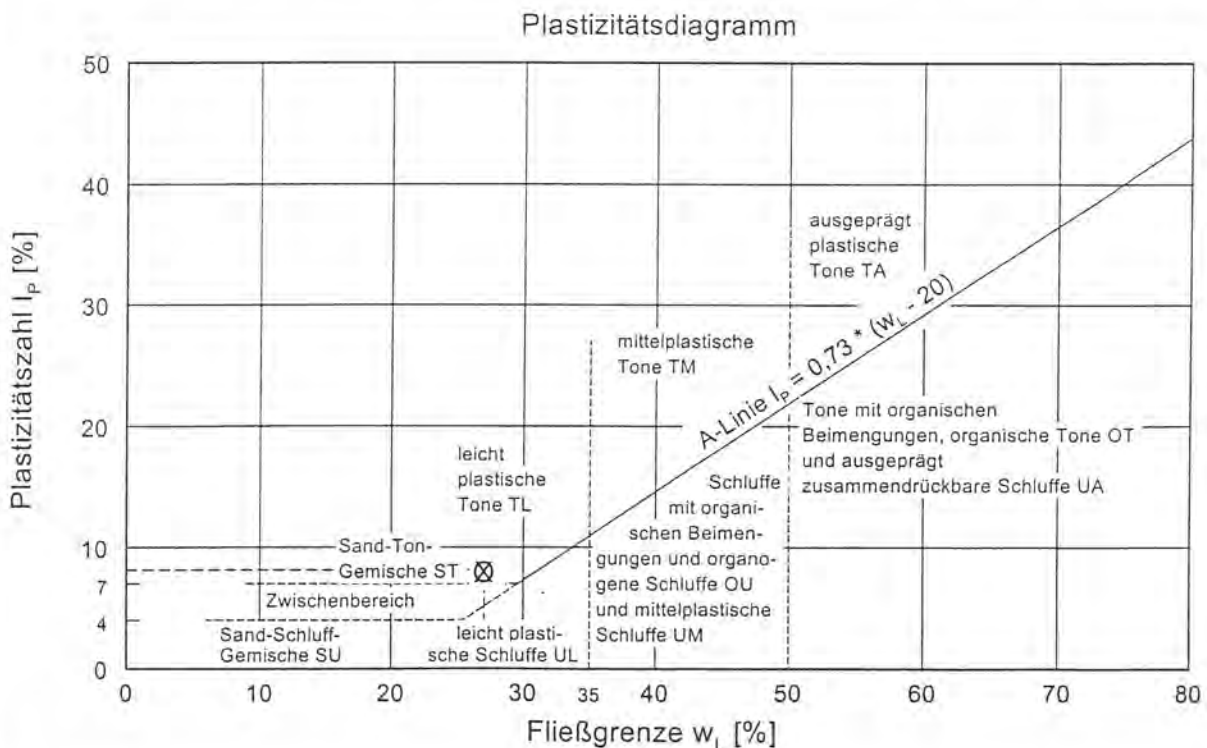
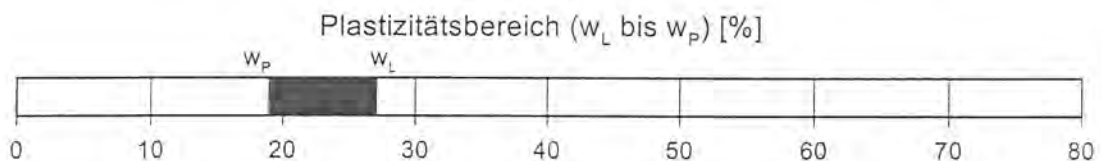
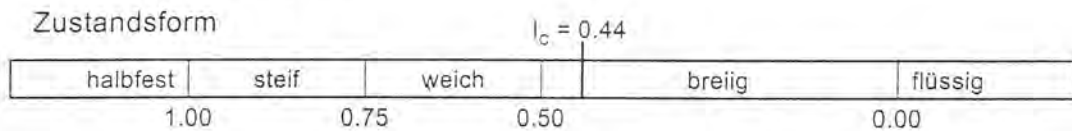
Art der Entnahme:

Bodenart: Schluff

Probe entnommen am: 04.12.03



Wassergehalt $w = 22.8 \%$
 Fließgrenze $w_L = 27.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_P = 18.9 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 8.2 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.44$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 20.0 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_u = 20.0 \%$
 Korr. Wassergehalt = 23.5%



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

B 156 nördl. Bautzen - 4. BA

Bearbeiter: Ga.

Datum: 17.12.03

Prüfungsnummer: 23-782-002

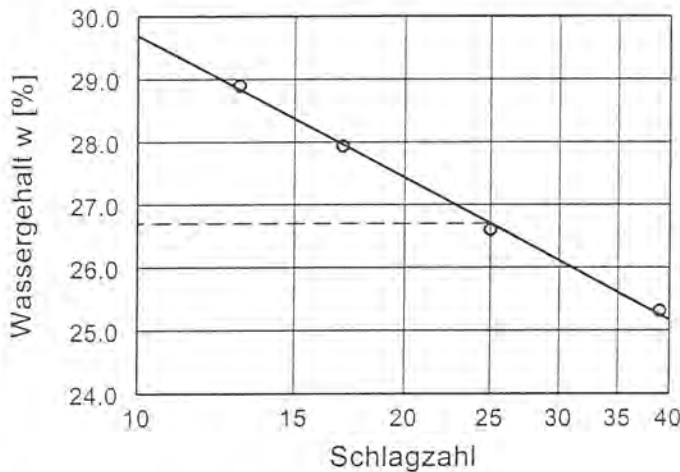
Entnahmestelle: RKB 3, Probe 3.6

Tiefe: 1,8 - 2,50 m

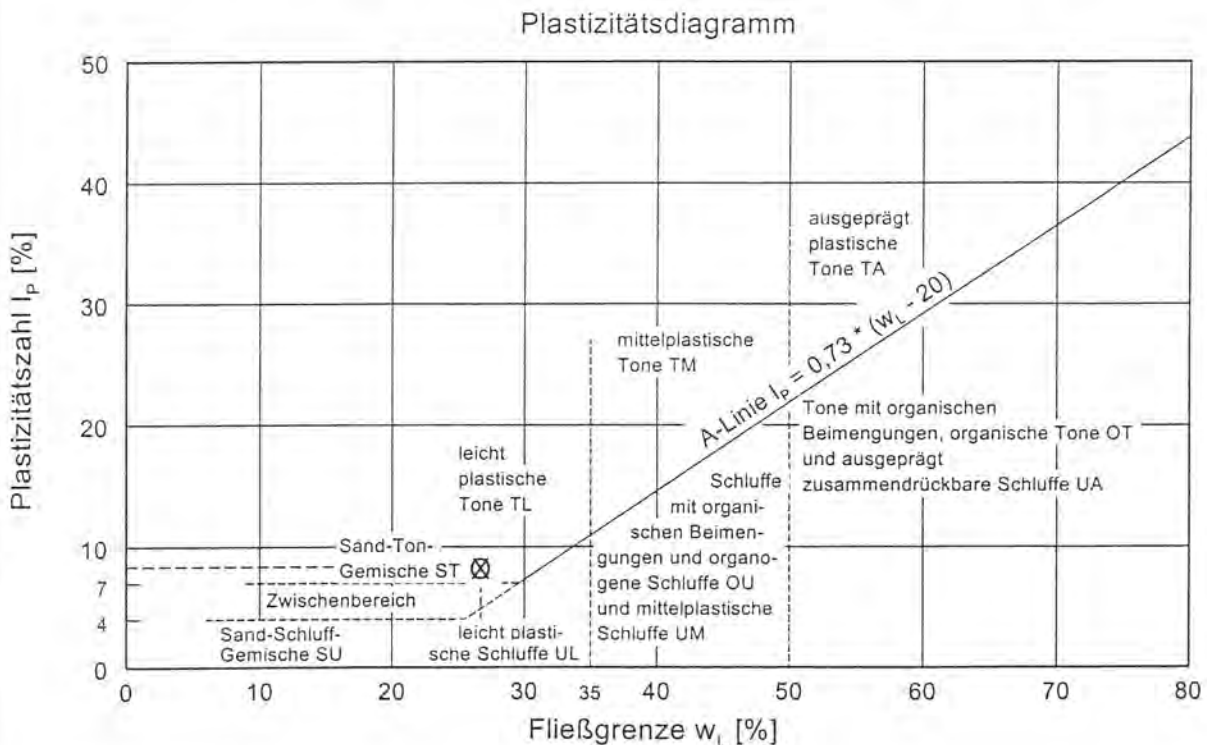
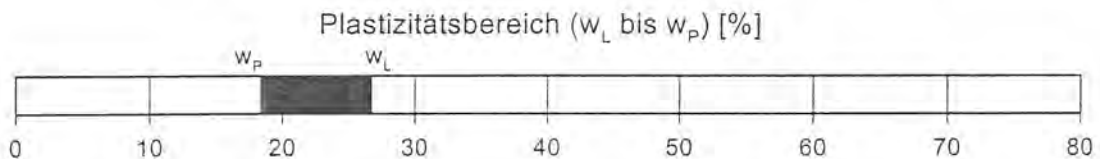
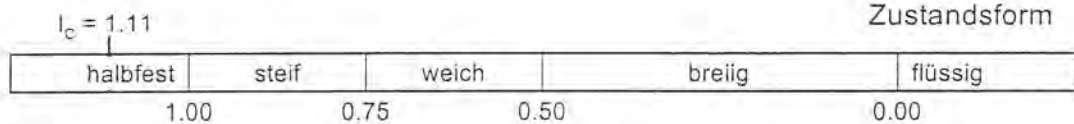
Art der Entnahme:

Bodenart: Schluff

Probe entnommen am: 04.12.03



Wassergehalt $w = 13.4 \%$
 Fließgrenze $w_L = 26.7 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 18.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 8.4 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 1.11$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 23.0 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_u = 0.0 \%$
 Korr. Wassergehalt $= 17.4 \%$



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

B 156 nördl. Bautzen - 4. BA

Bearbeiter: Ga.

Datum: 17.12.03

Prüfungsnummer: 23-782-004

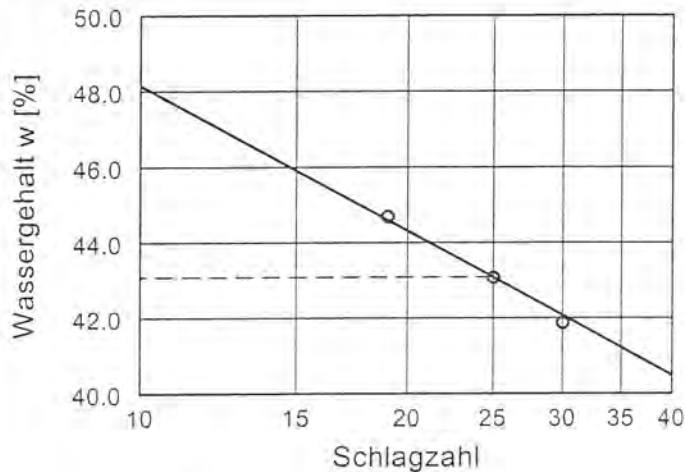
Entnahmestelle: RKB 4, Probe 4.6

Tiefe: 1,50 - 3,0 m

Art der Entnahme:

Bodenart: Geschiebelehm

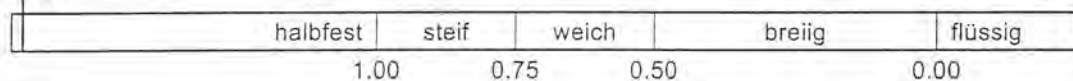
Probe entnommen am: 04.12.03



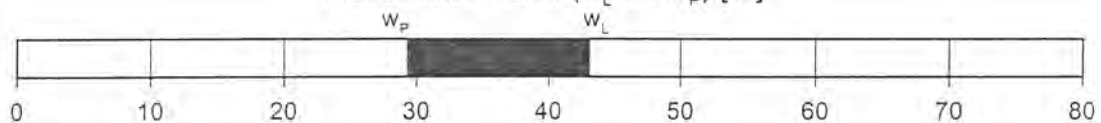
Wassergehalt $w = 16.0 \%$
 Fließgrenze $w_L = 43.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 29.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 13.8 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 1.63$
 Anteil Überkorn $\ddot{u} = 43.0 \%$
 Wassergeh. Überk. $w_{\ddot{u}} = 10.0 \%$
 Korr. Wassergehalt $= 20.6 \%$

$I_c = 1.63$

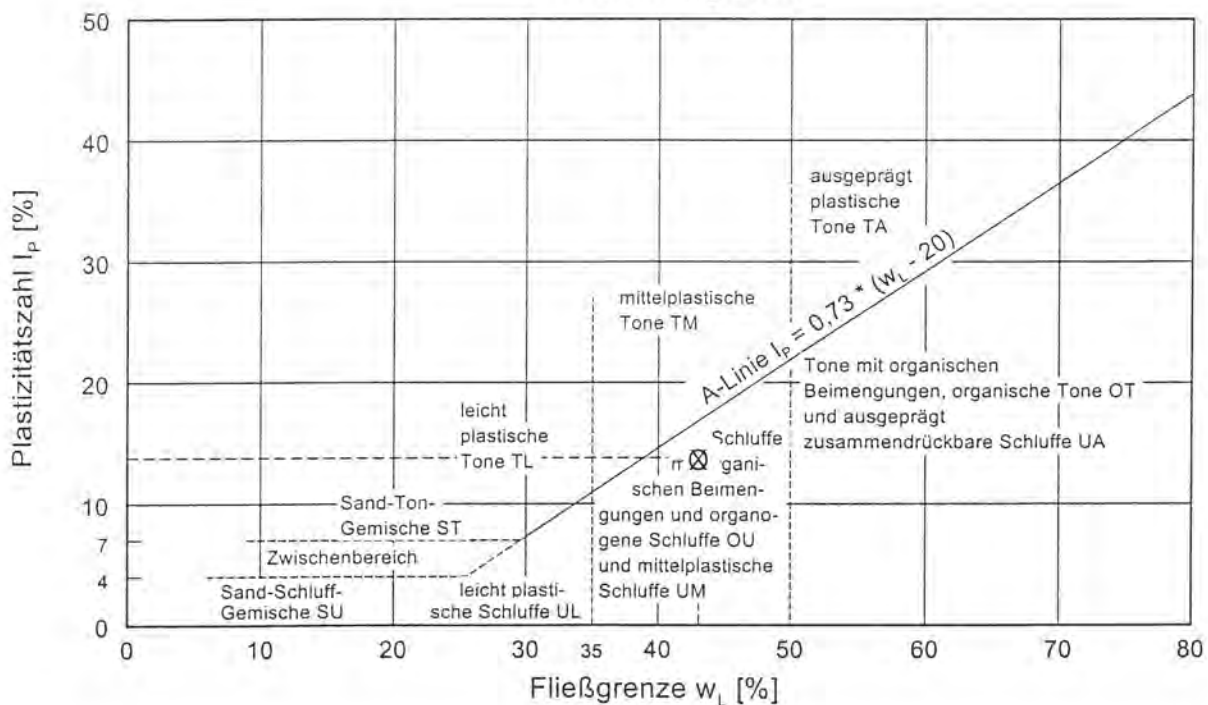
Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

B 156 nördl. Bautzen - 4. BA

Bearbeiter: Ga.

Datum: 17.12.03

Prüfungsnummer: 23-782-010

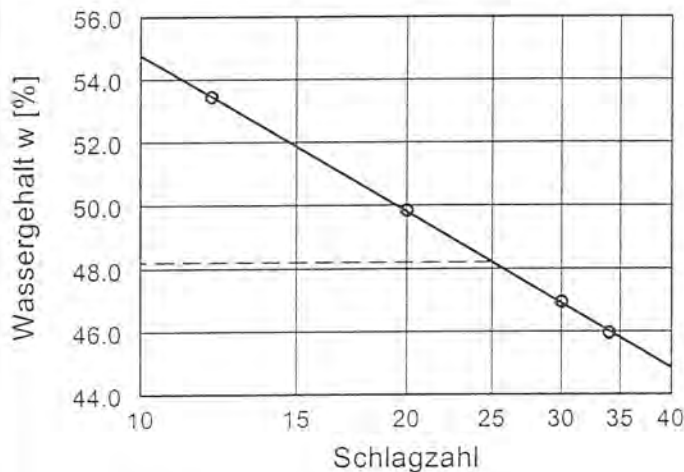
Entnahmestelle: RKB 5, Probe 5.6

Tiefe: 1,70 - 3,0 m

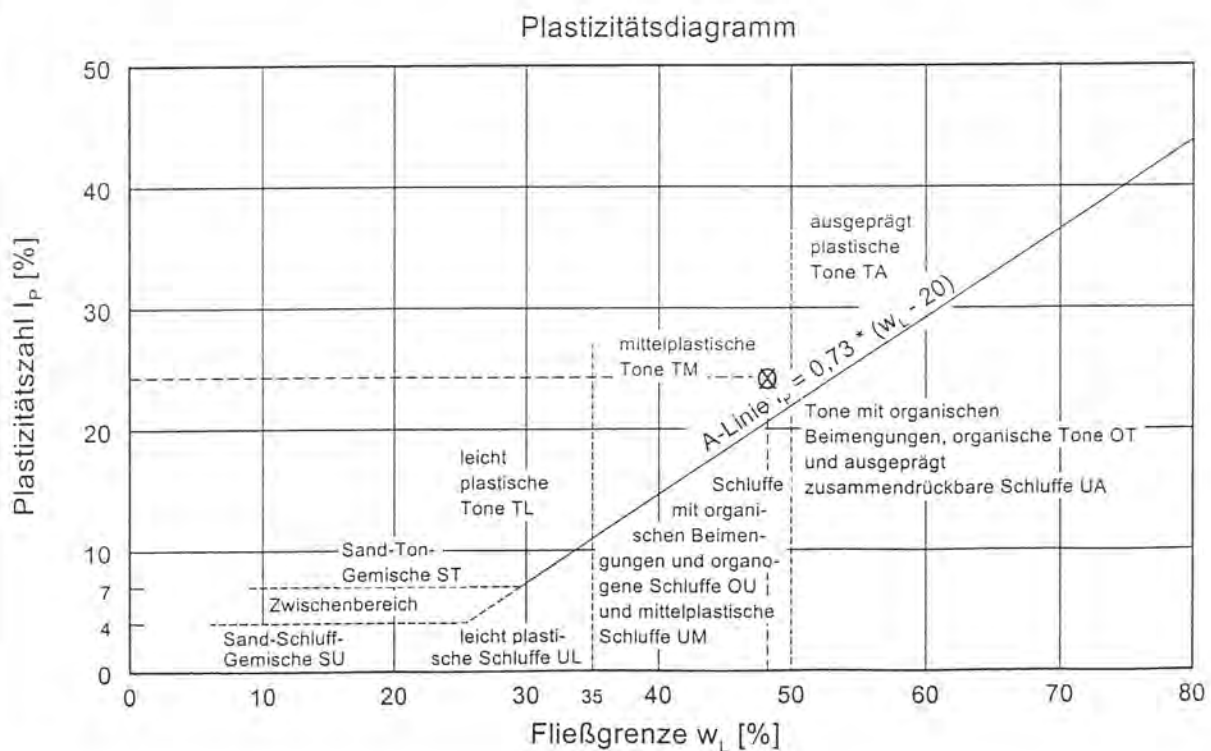
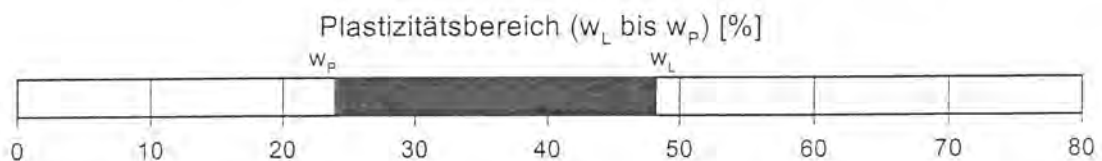
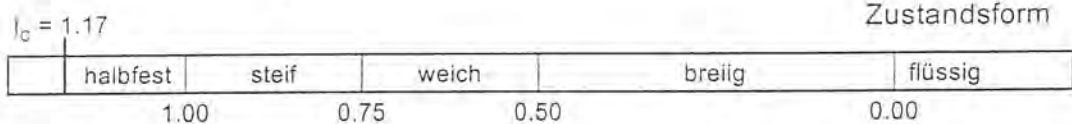
Art der Entnahme:

Bodenart: Ton

Probe entnommen am: 04.12.03



Wassergehalt w = 17.8 %
 Fließgrenze w_L = 48.2 %
 Ausrollgrenze w_P = 23.9 %
 Plastizitätszahl I_P = 24.3 %
 Konsistenzzahl I_C = 1.17
 Anteil Überkorn \ddot{u} = 17.0 %
 Wassergeh. Überk. w_U = 8.0 %
 Korr. Wassergehalt = 19.8 %



Anlage 7.1; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600

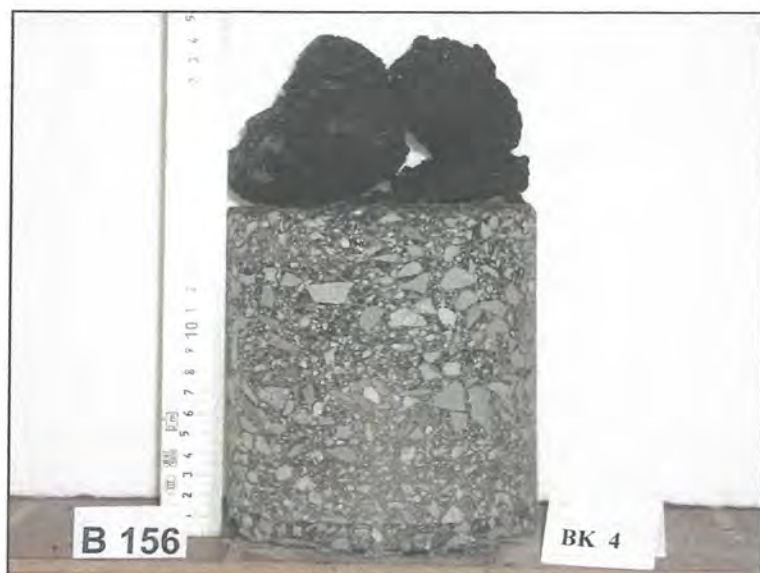


Entnahmestelle: BK 1; NK 4752 004 1,400 links

Schichtenaufbau								Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material		Einbaudicke (cm)						Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Asphalt	0/8	1,5						teerfrei			A
Asphalt	0/11		3,5					teerfrei			A
Asphalt	0/16			7,8				Verdacht	< 0,005	5,102	A (P 1)

Gesamtdicke: Asphalt: 12,8 cm

Anlage 7.4; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600



Entnahmestelle: BK 4; NK 4752 004 2,600 links

Schichtenaufbau								Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material		Einbaudicke (cm)						Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Asphalt	0/8	1,2						teerfrei	0,084	7,284	A (P 4)
Asphalt	0/11		6,0					teerfrei			
Asphalt	0/16			8,2				teerfrei			A
Asphalt*)	0/11				~10			teerhaltig	0,103	4119,4	C (P 3)

*) teils zerfallen

Gesamtdicke: Asphalt: 25,4 cm

Anlage 7.3; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600



Entnahmestelle: BK 3; NK 4752 004 2,180 rechts

Schichtenaufbau								Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material		Einbaudicke (cm)						Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Asphalt	0/8	1,7						teerfrei			A
Asphalt	0/11	4,3						teerfrei			A
Asphalt	0/11		4,2					teerfrei			A
Asphalt	0/11			6,4				teerfrei			A
Asphalt	0/11				10,5			Verdacht	0,115	8,968	C (P 2)
Asphalt	0/8					5,3		Verdacht			

Gesamtdicke: Asphalt: 32,4 cm

Anlage 7.2; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600



Entnahmestelle: BK 2; NK 4752 004 1,850 rechts

Schichtenaufbau									Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material	Einbaudicke (cm)								Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Asphalt 0/8	1,5								teerfrei			A
Asphalt 0/8		3,5							teerfrei			A
Asphalt 0/11			2,7						teerfrei			A
Asphalt 0/11				3,9					Verdacht	< 0,005	6,566	A (P 13)
Asphalt 0/11					5,0				Verdacht			
Asphalt 0/8						4,3			Verdacht			C
Asphalt 0/8							2,2		Verdacht			C
Ausgleichs. 0/8								2,5	teerhaltig			C

Gesamtdicke: Asphalt: 25,6 cm

Anlage 7.5; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600



Entnahmestelle: BK 5; NK 4752 004 3,030 rechts

Schichtenaufbau								Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material		Einbaudicke (cm)						Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Asphalt	0/8	4,9						teerfrei			A
Asphalt	0/11		6,5					teerfrei			A
Asphalt	0/11			4,6				teerfrei			A
Asphalt	0/11				3,1			teerfrei			A
Ausgleichs.	0/8					3,5		teerhaltig			C

Gesamtdicke: Asphalt: 22,6 cm

Anlage 7.6; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600



Entnahmestelle: BK 6; NK 4752 004 3,400 links

Schichtenaufbau									Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material	Einbaudicke (cm)								Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Asphalt 0/8	1,2								teerfrei			A
Asphalt 0/11		5,9							teerfrei			A
Asphalt 0/11			4,6						Verdacht*)	< 0,005	6,726	A (P 22)
Asphalt 0/16				3,0					Verdacht*)	< 0,005	17,039	A (P 23)
Asphalt 0/11					3,3				teerhaltig			C
Asphalt 0/11						2,8			Verdacht			C
Dünnsch. 0/5							0,5		teerhaltig			C
Ausgleichs. 0/8								2,5	teerhaltig			C

*) Mischprobe dieser beiden Schichten (Erläuterung s. Bericht Pkt. 7.2):

Verdacht	0,017	87,07	B (P 5)
----------	-------	-------	---------

Gesamtdicke: Asphalt: 23,8 cm

Anlage 7.7; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600



Entnahmestelle: BK 7; NK 4752 004 3,861 rechts

Schichtenaufbau								Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material		Einbaudicke (cm)						Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Dünnsch.	0/5	1,0						teerfrei			A
Asphalt	0/11		7,5					teerfrei			A
Asphalt	0/11			3,3				teerfrei			A
Asphalt	0/11				5,8			teerfrei			A
Asphalt	0/8					7,3		teerhaltig	0,059	7240,0	C (P 6)
Ausgleichs.	0/5						1,5	teerhaltig			

Gesamtdicke: Asphalt: 26,4 cm

Anlage 7.8; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600



Entnahmestelle: BK 8; NK 4752 005 0,450 links

Schichtenaufbau								Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material		Einbaudicke (cm)						Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Dünnsch.	0/5	0,6						teerfrei			A
Asphalt	0/8		6,5					teerfrei			A
Asphalt	0/11			4,7				teerfrei			A
Asphalt	0/11				3,9			teerfrei			A
Asphalt	0/11					5,3		Verdacht			C
Asphalt	0/11						9,6	teerhaltig			C

Gesamtdicke: Asphalt: 30,6 cm

Anlage 7.9; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600



Entnahmestelle: BK 9; NK 4752 005 0,760 rechts

Schichtenaufbau								Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material		Einbaudicke (cm)						Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Asphalt	0/8	7,0						teerfrei			A
Asphalt	0/11		6,2					teerfrei			A
Asphalt	0/16			3,1				teerfrei			A
Asphalt	0/16				8,3			Verdacht	0,031	39,239	B (P 7)
Asphalt	0/11					3,1		teerhaltig			C
Asphalt	0/8						1,1	teerhaltig			C
Ausgleichs.	0/32						3,6	Verdacht			C

Gesamtdicke: Asphalt: 32,4 cm

Anlage 7.10; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600



Entnahmestelle: BK 10; NK 4752 006 0,200 links

Schichtenaufbau								Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material		Einbaudicke (cm)						Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Asphalt	0/8	1,4						teerfrei			A
Asphalt	0/16		6,5					teerfrei			A
Asphalt	0/11			6,2				teerfrei			A
Asphalt	0/11				6,7			teerfrei			A
Asphalt	0/16					4,7		teerhaltig			C
Asphalt	0/32						6,2	teerhaltig			C

Gesamtdicke: Asphalt: 31,7 cm

Anlage 7.11; Prüfbericht Nr. 23782; BV: B 156 - 4. BA;
NK 4752 004 1,190 - NK 4752 006 0,600




Entnahmestelle: BK 11; NK 4752 006 0,500 rechts

Schichtenaufbau								Prüfung auf teerhaltige Bestandteile im Bindemittel			Verwertungs- klasse nach RuVA - StB 01
Material		Einbaudicke (cm)						Schnellverfahren nach FGSV-AP Nr. 27/2	Phenol- index [mg/l]	Summe PAK nach EPA [mg/kg]	
Asphalt	0/5	1,3						teerfrei			A
Asphalt	0/8		7,9					teerfrei			A
Asphalt	0/11			7,5				teerfrei			A
Dünnsch.	0/5				0,5			teerhaltig	0,408	8045,4	C (P 8)
Asphalt	0/11					3,7		teerhaltig			
Dünnsch.	0/5						0,8	teerhaltig			
Asphalt	0/8						1,8	teerhaltig			

Gesamtdicke: Asphalt: 23,5 cm

	P 1 D-03-13-827	P 2 13-828	P 3 13-829	P 4 13-830	P 5 13-831	P 6 13-832	P 7 13-833	P 8 13-834	P 9 13-835
Phenolindex	[mg/l Eluat]	0,115	0,103	0,084	0,017	0,059	0,031	0,408	0,072
PAK nach EPA:		-	-	-	-	-	-	-	-
Naphthalin	[mg/kg OS]	2,4	3,2	2,7	2,3	4,5	3,2	440	2,9
Acenaphthylen	[mg/kg OS]	0,1	0,13	0,13	0,55	3,5	0,087	2,4	0,058
Acenaphthen	[mg/kg OS]	0,18	0,49	0,38	0,55	310	1,6	320	0,45
Fluoren	[mg/kg OS]	0,12	0,66	0,25	0,57	370	1,8	470	0,49
Phenanthren	[mg/kg OS]	0,5	1,4	1,1	1,7	1600	10	2600	2,9
Anthracen	[mg/kg OS]	0,056	0,26	0,11	2,2	720	2,4	650	0,65
Fluoranthren	[mg/kg OS]	0,55	0,88	0,84	27	1600	7,6	1300	1,9
Pyren	[mg/kg OS]	0,41	0,81	0,75	23	1100	5,4	880	1,3
Benzo(a)anthracen	[mg/kg OS]	0,074	0,16	0,13	9,4	400	1,7	370	0,46
Chrysen	[mg/kg OS]	0,16	0,31	0,28	12	440	1,9	380	0,58
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg OS]	0,14	0,19	0,17	3	190	1	180	0,33
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg OS]	0,069	0,097	0,074	1,8	130	0,65	120	0,19
Benzo(a)pyren	[mg/kg OS]	0,071	0,12	0,11	1,8	200	0,97	170	0,27
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg OS]	0,093	0,1	0,091	0,63	93	0,49	91	0,16
Dibenzo(a,h)anthracen	[mg/kg OS]	0,029	0,021	0,029	0,13	17	0,092	13	0,04
Benzo(ghi)perylene	[mg/kg OS]	0,15	0,14	0,14	0,44	62	0,35	59	0,16
Summe PAK nach EPA	[mg/kg OS]	5,102	8,968	7,284	87,07	7240	39,239	8045,4	12,838

Anlage 8.1



Frind
Laborleiter

		P 10 13-836	P 11 13-837	P 12 13-838	P 13 13-839
Phenolindex	[mg/l Eluat]	0,061	0,059	0,344	<0,005
PAK nach EPA:		-	-	-	-
Naphthalin	[mg/kg OS]	8	3,1	4,3	2,4
Acenaphthylen	[mg/kg OS]	0,081	0,074	0,01	0,017
Acenaphthen	[mg/kg OS]	1,1	0,97	1,4	0,23
Fluoren	[mg/kg OS]	0,76	0,9	1,1	0,11
Phenanthren	[mg/kg OS]	4,6	4,2	2,1	0,77
Anthracen	[mg/kg OS]	0,85	2	0,43	0,059
Fluoranthren	[mg/kg OS]	3,1	4,4	0,95	0,92
Pyren	[mg/kg OS]	4,6	3,3	0,77	0,95
Benzo(a)anthracen	[mg/kg OS]	0,87	1,3	0,48	0,06
Chrysen	[mg/kg OS]	1,1	1,2	0,75	0,2
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg OS]	0,52	0,78	0,44	0,21
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg OS]	0,31	0,46	0,23	0,11
Benzo(a)pyren	[mg/kg OS]	0,51	0,74	0,36	0,13
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg OS]	0,27	0,35	0,16	0,18
Dibenzo(a,h)anthracen	[mg/kg OS]	0,033	0,075	0,035	0,01
Benzo(ghi)perylene	[mg/kg OS]	0,33	0,32	0,16	0,21
Summe PAK nach EPA	[mg/kg OS]	27,034	24,169	13,675	6,566



Friseur
Laborleiter

	D-04-	P 21 01-031	P 22 01-032	P 23 01-033	P 24 01-034	P 25 01-035
Phenolindex	[mg/l Eluat]	0,114	<0,005	<0,005	0,036	0,067
PAK nach EPA:		-	-	-	-	-
Naphthalin	[mg/kg OS]	2,9	2,8	2,6	2,8	3,2
Acenaphthylen	[mg/kg OS]	0,057	0,045	0,049	0,041	0,049
Acenaphthen	[mg/kg OS]	0,19	0,23	0,55	0,17	0,26
Fluoren	[mg/kg OS]	0,093	0,18	0,52	0,12	0,26
Phenanthren	[mg/kg OS]	0,27	1,1	2,2	0,76	1,8
Anthracen	[mg/kg OS]	0,031	0,11	0,32	0,038	0,12
Fluoranthren	[mg/kg OS]	0,16	0,71	2,1	0,5	1,1
Pyren	[mg/kg OS]	0,14	0,45	2	0,43	0,76
Benzo(a)anthracen	[mg/kg OS]	0,069	0,13	0,87	0,11	0,18
Chrysen	[mg/kg OS]	0,16	0,21	1,2	0,35	0,27
Benzo(b)fluoranthren	[mg/kg OS]	0,088	0,14	0,91	0,15	0,18
Benzo(k)fluoranthren	[mg/kg OS]	0,039	0,08	0,66	0,068	0,11
Benzo(a)pyren	[mg/kg OS]	0,078	0,11	1,1	0,12	0,17
Indeno(1,2,3-cd)pyren	[mg/kg OS]	0,052	0,15	0,89	0,099	0,14
Dibenzo(a,h)anthracen	[mg/kg OS]	0,041	0,031	0,22	0,034	0,04
Benzo(ghi)perylene	[mg/kg OS]	0,16	0,25	0,85	0,24	0,27
Summe PAK nach EPA	[mg/kg OS]	4,528	6,726	17,039	6,03	8,909

Anlage 8.3

i. V. Frind
Laborleiter

Frind
Laborleiter