



BGI - BRAMBACH GmbH, Grenzstraße 15, 06112 Halle / Saale

**Landesstraßenbaubehörde
Sachsen-Anhalt
Regionalbereich Süd
An der Fliederwegkaserne 21
06130 Halle (Saale)**

Prüfstelle nach RAP-Stra 15

Fachgebiet										
	A	BB	BE	C	D	E	F	G	H	K
0										
1	A1								H1	
2										
3	A3					E3	F3	G3	H3	I3
4								G4		

Baustoffeingangsprüfungen - Erst- und Eignungsprüfungen
Fremdüberwachungen - Kontrollprüfungen - Schiedsuntersuchungen
BAU-ZERT e. V. überwachte Betonprüfstelle
Anerkannte Sachverständigenstelle der DB AG
Prüfungen im Erd- und Grundbau
Zustandserfassungen - Schadensgutachten - Ingenieurberatung
Anschrift: Grenzstraße 15, 06112 Halle
Telefon: 0345 - 56782 - 0
e-mail: info@bgi-halle.de
homepage: www.bgi-halle.de

Ihr Zeichen

Ihre Nachricht vom

Unser Zeichen
Wö

Datum
07.05.2024

Untersuchungsbericht: Wö/S/0037/24

B 91 OD Deuben – OD Naundorf Zustandserfassung zur ErsatzbaustoffV

**Auftraggeber: Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt
Regionalbereich Süd
An der Fliederwegkaserne 21
06130 Halle (Saale)**

**Auftragnehmer: BGI Brambach GmbH
Grenzstraße 15
06112 Halle (Saale)**

Bearbeiter: Dipl. -Geol. S. Wölfer

Dieser Untersuchungsbericht umfasst 23 Seiten einschl. Deckblatt und 13 Anlagen.

Dipl. - Ing. (FH) T. Starke
-Geschäftsführer/Prüfstellenleiter-



Dipl.- Geol. S. Wölfer
-stellv. Prüfstellenleiterin-

Inhaltsverzeichnis

2	Anlagen.....	4
3	Vorgang.....	5
4	Untersuchungsprogramm	6
4.1	Feldarbeiten	6
4.2	Laboruntersuchungen	7
5	Vorhandener Konstruktionsaufbau	7
6	Untersuchungsergebnisse	12
6.1	Schichtenverlauf.....	12
6.2	Böden.....	13
6.3	Erdstatische Kennwerte.....	18
6.4	Hydrogeologie / Hydrologie	18
7	Ergebnisse der Deklarationsanalysen	19
7.1	Asphalt.....	19
7.2	Ungebundene Schichten/Untergrund.....	20
7.3	Natursteinpflaster	21
7.4	Betonpflaster Gehweg.....	22
7.5	Bankettmaterial	23
8	Abschließende Bemerkungen.....	23

1 Unterlagen

- [U 1] RStO 12 - Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen
- [U 2] ZTV-StB LSBB ST 21 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Straßen- und Ingenieurbau für den Geschäftsbereich der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt
- [U 3] RiliGeoB 18 - Richtlinien für die Ausarbeitung von geotechnischen Berichten für die Fachbereiche Straßenplanung, -bau und -betrieb des Landesbetriebes Bau Sachsen-Anhalt, Teil C: Straßenbau – Erneuerung/Um- und Ausbau
- [U 4] LAGA 20 - Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) Nr. 20 "Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen"
- [U 5] BBodSchV - Bundes - Bodenschutz- und Altlastenverordnung
- [U 6] Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung¹ vom 9. Juli 2021
Bundesgesetzblatt Jahrgang 2021 Teil I Nr. 43, ausgegeben zu Bonn am 16. Juli 2021
- [U 7] Vorläufige Regelung für die Beauftragung von Untersuchungen von Straßenausbaustoffen und Böden in Vorbereitung von Baumaßnahmen der LSBB unter Bezug auf:
 - RiliGeoB 2018, Teil D: Umweltrelevante Untersuchungen sowie
 - den Regelungen zur mittelfristigen Gebrauchswertverbesserung von Landesstraßen in Sachsen-Anhalt (Zwischenausbaurichtlinien), Ausgabe 2015 - RZL LSBB 2015 - (DA 10/2015)Landesstraßenbaubehörde Zentrale vom 22.12.2022
- [U 8] Verordnung über Deponien und Langzeitlager (Deponieverordnung – DepV)
Ausgabe 2009
- [U 9] Information zur Umstellung auf die Anforderungen nach EBV in Bauverträgen
Landesstraßenbaubehörde Zentrale vom 08.02.2023
- [U 10] ZTV E-StB 17 - Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau
- [U 11] Geotechnische Untersuchungen und Beurteilung des Baugrundes
B 91 – Ortsumfahrung Naundorf
Untersuchungsbericht 90080007 der G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH vom 09.04.2009
- [U 12] Untersuchung des Straßenzustandes und Erarbeitung von Erneuerungsvorschlägen
Gemäß RiliGeoB, Teil C
B 91 OD Naundorf
Untersuchungsbericht 1098/S/0060/14 der Prüfgesellschaft für Straßen- und Tiefbau mbH & Co. KG vom 14.03.2014
- [U 13] Lagepläne
Ausbau der B 91 – Ortsdurchfahrten Deuben und Naundorf
Per E-Mail erhalten am 11.01.2024 durch die Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen GmbH

2 Anlagen

- Anlage 1 Übersichtslageplan (ohne Maßstab; 1 Blatt)
- Anlage 2 Lageübersicht der Aufschlusspunkte, ohne Maßstab, (3 Blatt)
- Anlage 3 Prüfbericht zur Labor-Nr. 0055 B/24 (3 Blatt)
Untersuchungsbericht Ausbaustücke, Bohrkernaufmaße
- Anlage 4 Bohr- und Schurfprofile (13 Blatt)
- Anlage 5 Untersuchungsbericht 170770 der CLU GmbH (42 Blatt)
Verwertbarkeitsprüfungen am Asphaltoberbau
- Anlage 6 Untersuchungsberichte 170780-1 der CLU GmbH (14 Blatt)
Verwertbarkeitsprüfungen am Bankettmaterial
- Anlage 7 Untersuchungsbericht 170780-2 und 170780-6 der CLU GmbH (19 Blatt)
Verwertbarkeitsprüfungen am Natursteinpflaster
- Anlage 8 Untersuchungsbericht 170780-3, 170780-4 und 170780-5 der CLU GmbH
(20 Blatt)
Verwertbarkeitsprüfungen an den SoB/Untergrund OD Naundorf
- Anlage 9 Untersuchungsbericht 170780-7 und 170780-8 der CLU GmbH (14 Blatt)
Verwertbarkeitsprüfungen an den SoB/Untergrund OD Deuben
- Anlage 10 Untersuchungsbericht 170780-9 der CLU GmbH (12 Blatt)
Verwertbarkeitsprüfungen an den SoB (Bushaltestelle)
- Anlage 11 Untersuchungsbericht 170780-10 der CLU GmbH (5 Blatt)
Verwertbarkeitsprüfungen am Betonpflaster Gehweg
- Anlage 12 Homogenbereichseinteilung (6 Blatt)
- Anlage 13 Stellungnahme LAGB (4 Blatt)

3 Vorgang

Die Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt Regionalbereich Süd plant die Bundesstraße B 91 auf einer Länge von ca. 1180 m, vom NK 4838 016 km 0+220 bis NK 4938 006 km 2+797, zu erneuern. Hierbei ist der grundhafte Ausbau der Straße sowie in Teilbereichen eine Deckenerneuerung vorgesehen. Im Zuge dieser Maßnahme ist als künftige Umleitungsstrecke am Abzweig Karl-Liebknecht-Straße/Werkstraße auf ca. 520 m ebenfalls eine Deckenerneuerung geplant.

Das Bauvorhaben umfasst nach [U13] folgende Abschnitte:

- NK 4838 016 km 0+220: Beginn grundhafter Ausbau OD Deuben
- NK 4938 006 km 3+304: Beginn Deckensanierung
- NK 4938 006 km 3+078: Beginn Deckensanierung mit Fahrbahnverbreiterung
- NK 4938 006 km 3+021: Beginn grundhafter Ausbau OD Naundorf

Entsprechende Voruntersuchungen erfolgten bereits im Jahr 2009 durch die G.E.O.S. Freiberg Ingenieurgesellschaft mbH und im Jahr 2014 durch die Prüfgesellschaft für Straßen- und Tiefbau mbH & Co. KG. Die Ergebnisse der damaligen Untersuchungen sind den Berichten 90080007 vom 09.04.2009 [U11] und 1098/S/0060/14 vom 14.03.2014 [U12] zu entnehmen.

Zur weiteren Planung der Maßnahme war es notwendig, den vorhandenen Konstruktionsaufbau im Bereich der Fahrbahn und Nebenanlagen punktuell zu beproben, da umweltrelevante Untersuchungen an den potentiellen Ausbaustoffen nach dem 01.08.2023 nach ErsatzbaustoffV zu beurteilen sind.

Die Bohrkernentnahmen ($d = 300 \text{ mm}$) erfolgten an 14 Entnahmestellen. Zur Bestimmung der Dicke der ungebundenen Schichten und zur Probengewinnung wurden an 8 Bohrkernentnahmestellen anschließend vertiefende Aufgrabungen des ungebundenen Straßenoberbaues und weiterführende Kleinrammbohrungen bis $t_{\max} = 3,0 \text{ m}$ unter FOK ausgeführt. Im Bereich der Gehwege wurden Schürfe bis $0,50 \text{ m}$ unter FOK vertieft.

Weiterhin wurden Bankettproben entnommen und chemisch nach ErsatzbaustoffV analysiert.

Die Feldarbeiten erfolgten vom 13.03. – 21.03.2024 durch Mitarbeiter der BGI BRAMBACH GmbH.

Die Lage der Örtlichkeit ist dem Übersichtsplan in Anlage 1 zu entnehmen.

4 Untersuchungsprogramm

4.1 Feldarbeiten

Im Zuge der Feldarbeiten wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- 4 Bohrkernentnahmen $d = 300$ mm im Asphaltoberbau der Fahrbahn (Deckensanierung)
- 10 Bohrkernentnahmen $d = 300$ mm im Asphaltoberbau der Fahrbahn mit vertiefenden Aufgrabungen der Schichten ohne Bindemittel bis OK Planum
- 3 Aufgrabungen im Bereich des Gehweges
- 8 Rammkernsondierungen $t_{\max} = 3,0$ m
- diverse Probenahmen (ungebundene Schichten, Untergrund, Bankette)

Die Aufschlüsse wurden wie folgt stationiert:

Bezeichnung	Station	Fahrtrichtung	Aufschlusstiefe
BK/SCH/BS 77	NK 4938 006 km 2+800	Zeitz	2,50 m
SCH 1	NK 4938 006 km 2+840, Gehweg	Weißenfels	0,50 m
BK/SCH/BS 78	NK 4938 006 km 2+846	Weißenfels	3,00 m
BK/SCH/BS 79	NK 4938 006 km 2+910	Zeitz	3,00 m
BK/SCH/BS 80	NK 4938 006 km 3+010	Weißenfels	3,00 m
BK 81	NK 4938 006 km 3+094	Zeitz	-
BK 82	NK 4938 006 km 3+190	Weißenfels	-
BK/SCH/BS 83	NK 4938 006 km 3+331	Zeitz	3,00 m
BK/SCH/BS 84	NK 4938 006 km 3+500	Weißenfels	3,00 m
BK/SCH/BS 85	NK 4938 006 km 3+643	Zeitz	3,00 m
BK/SCH 76	NK 4838 016 km 0+023	Weißenfels	0,50 m
BK/SCH 75	NK 4838 016 km 0+025	Zeitz	0,50 m
SCH 2	NK 4838 016 km 0+025, Gehweg	Zeitz	0,50 m
SCH 3	NK 4838 016 km 0+028, Gehweg	Zeitz	0,57 m
BK/SCH/BS 86	NK 4838 016 km 0+150	Weißenfels	3,00 m
BK 87	Werkstraße, 90 m nach Bahnübergang	Deuben	-
BK 88	Werkstraße, 340 m nach Bahnübergang	Deuben	-

Tabelle 1: Aufschlusspunkte entlang der B 91 und Karl-Liebknecht-Straße/Werkstraße

Die Lage der Aufschlusspunkte ist den Lageplänen in Anlage 2 zu entnehmen.

4.2 Laboruntersuchungen

Im Labor der BGI Brambach GmbH wurden folgende Untersuchungen durchgeführt:

- Bestimmung der Dicken aller Konstruktionsschichten des gebundenen Oberbaus

Im Labor der CLU GmbH Halle wurden die Deklarationsanalysen an den potentiellen Ausbaustoffen vorgenommen.

Folgende Deklarationsanalysen wurden ausgeführt:

- 13 Stk. Ausbauasphalt gemäß RuVA-StB 01/05
- 1 Stk. Betonpflaster (Gehweg) gemäß ErstzbaustoffV, Tab. 1
- 3 Stk. Natursteinpflaster + Bettungssand gemäß ErsatzbaustoffV, Tab. 3
- 7 Stk. Schichten ohne Bindemittel/Untergrund gemäß ErsatzbaustoffV, Tab. 3
- 2 Stk. Bankette gemäß ErsatzbaustoffV, Tab. 3

5 Vorhandener Konstruktionsaufbau

Der vorhandene Straßenoberbau wurde wie folgt vorgefunden:

BK/SCH/BS 77 – NK 4938 006 km 2+800, FRtg. Zeitz

- 3,5 cm Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
- 6,0 cm Asphaltbinder 0/16 S**
- 39,0 cm Asphalttragschicht alt
- 48,5 cm Asphaltoberbau
- 11,0 cm Auffüllung (Kies, grobsandig, schwach schluffig)
- ~ 60 cm vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

darunter Mittelsand, fein- bis mittelkiesig, schwach grobsandig (Endteufe 2,50 m)

***fehlender Schichtenverbund zwischen Asphaltbinder- und Asphalttragschicht*

BK/SCH/BS 78 – NK 4938 006 km 2+846, FRtg. Weißenfels

- 3,5 cm Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
- 4,8 cm Asphaltdeckschicht 0/8
- 4,0 cm Asphalttragschicht 0/16 CS
- 12,3 cm Asphaltoberbau
- 10,0 cm Natursteinpflaster
- 7,0 cm Auffüllung (Bettungssand, mittelkiesig, schwach grobsandig)
- 15,0 cm Auffüllung (Kies, verbessert?)
- ~ 44 cm vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

darunter bis 1,10 m u. FOK Schluff, tonig (Endteufe 3,00 m)

BK/SCH/BS 79 – NK 4938 006 km 2+910, FRtg. Zeitz

- 3,8 cm Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
- 2,3 cm Asphaltdeckschicht 0/11
- 3,8 cm Asphaltdeckschicht alt
- 4,5 cm Asphalttragschicht alt
- 14,4 cm Asphaltoberbau
- 11,0 cm Natursteinpflaster
- 19,0 cm Auffüllung (Bettungssand, fein – bis mittelkiesig)
- ~ 44 cm vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

darunter bis 2,00 m u. FOK Ton, schluffig (Endteufe 3,00 m)

BK/SCH/BS 80 – NK 4938 006 km 3+010, FRtg. Weißenfels

- 3,7 cm Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
- 1,3 cm Asphaltdeckschicht 0/11
- 4,5 cm Asphaltdeckschicht alt
- 5,5 cm Asphalttragschicht alt
- 15,0 cm Asphaltoberbau
- 11,0 cm Natursteinpflaster
- 8,0 cm Auffüllung (Bettungssand, mittelkiesig)
- 21,0 cm Auffüllung (Kies, verbessert?)
- ~ 55 cm vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

darunter Ton, schluffig (Endteufe 3,00 m)

BK 81 – NK 4938 006 km 3+094, FRtg. Zeitz

- 3,0 cm Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
- 7,5 cm Asphaltbinder 0/22 S
- 8,3 cm Asphalttragschicht 0/22 CS
- 18,8 cm Asphaltoberbau
- 10,0 cm Natursteinpflaster
- ~ 29 cm vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

BK 82 – NK 4938 006 km 3+190, FRtg. Weißenfels

- 3,1 cm Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
- 10,0 cm Asphaltbinder 0/22 S
- 5,0 cm Asphalttragschicht 0/22 CS
- 18,1 cm vorhandener Asphaltoberbau

BK/SCH/BS 83 – NK 4938 006 km 3+331, FRtg. Zeitz

- 4,1 cm Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
- 6,0 cm Asphaltbinder 0/22 S
- 8,0 cm Asphalttragschicht alt
- 18,1 cm Asphaltoberbau
- 10,0 cm Natursteinpflaster
- 6,0 cm Auffüllung (Bettungssand, feinsandig, fein – bis mittelkiesig)
- 10,0 cm Auffüllung (Kies, verbessert?)
- ~ 44 cm vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

darunter bis 1,20 m u. FOK Schluff, tonig, schwach feinsandig (Endteufe 3,00 m)

BK/SCH/BS 84 – NK 4938 006 km 3+500, FRtg. Weißenfels

- 2,8 cm Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
- 8,3 cm Asphaltbinder 0/22 S
- 6,0 cm Asphaltdeckschicht alt
- 5,8 cm Asphalttragschicht alt
- 22,9 cm Asphaltoberbau
- 11,0 cm Natursteinpflaster
- 6,0 cm Auffüllung (Bettungssand, feinsandig, schwach fein – bis mittelkiesig)
- 31,0 cm Auffüllung (Kies, verbessert?)
- ~ 70 cm vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

darunter bis 1,80 u. FOK Feinsand, schluffig schwach kiesig (Endteufe 3,00 m)

BK/SCH/BS 85 – NK 4938 006 km 3+643, FRtg. Zeitz

- 3,3 cm Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
- 7,3 cm Asphaltbinder 0/22 S**
- 3,3 cm Asphaltdeckschicht alt*,**
- 6,0 cm Asphalttragschicht alt*
- 19,9 cm Asphaltoberbau
- 11,0 cm Natursteinpflaster
- 14,0 cm Auffüllung (Bettungssand, fein – bis mittelkiesig, schwach feinsandig)
- 25,0 cm Auffüllung (Kies, verbessert?)
- ~ 70 cm vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

darunter bis 1,10 u. FOK Mittelsandsand, kiesig (Endteufe 3,00 m)

*Rissverlauf über die gesamte Dicke der Asphaltdeckschicht (alt) und der Asphalttragschicht

**fehlender Schichtenverbund zwischen Asphaltbinder- und Asphaltdeckschicht sowie zwischen Asphaltdeck- und Asphalttragschicht

BK/SCH/BS 86 – NK 4838 016 km 0+150, FRtg. Weißenfels

4,2 cm	Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
8,5 cm	Asphaltbinder 0/22 S
3,0 cm	Asphaltdeckschicht alt
<u>5,2 cm</u>	<u>Asphalttragschicht alt</u>
20,9 cm	Asphaltoberbau
11,0 cm	Natursteinpflaster
28,0 cm	Auffüllung (Bettungssand, fein – bis grobkiesig)
<u>30,0 cm</u>	<u>Auffüllung (Kies, verbessert?)</u>
~ 90 cm	vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

darunter bis 1,20 u. FOK Mittelsand, schwach fein- bis mittelkiesig (Endteufe 3,00 m)

BK/SCH 76 – NK 4838 016 km 0+023, FRtg. Weißenfels (Einfahrt Bushaltestelle)

2,5 cm	Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
5,0 cm	Asphalttragschicht 0/22 CS
8,0 cm	Asphalttragschicht alt**
<u>2,5 cm</u>	<u>Altasphalt</u>
18,0 cm	Asphaltoberbau
<u>32,0 cm</u>	<u>Auffüllung (Grobkies, stark sandig, schluffig)</u>
~ 50 cm	vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

Endteufe 0,50 m (Schicht nicht durchteuft)

***fehlender Schichtenverbund zwischen Asphalttragschicht (alt) und Altasphalt*

BK/SCH 75 – NK 4838 016 km 0+025, FRtg. Zeitz (Bushaltestelle)

3,0 cm	Splittmastixasphalt SMA 0/11 S
4,5 cm	Asphaltdeckschicht 0/11
<u>8,3 cm</u>	<u>Asphalttragschicht alt</u>
15,8 cm	Asphaltoberbau
<u>8,0 cm</u>	<u>Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, kiesig, schwach schluffig)</u>
~ 24 cm	vorhandener Straßenkonstruktionsaufbau

darunter bis 0,50 m u. FOK Schluff, feinsandig, schwach fein- bis mittelkiesig

BK 87 – Werkstraße, 90 m nach Bahnübergang, FRtg. Deuben

2,0 cm	Asphaltdeckschicht alt
<u>4,3 cm</u>	<u>Asphaltdeckschicht alt</u>
6,3 cm	Asphaltoberbau

BK 88 – Werkstraße, 340 m nach Bahnübergang, FRtg. Deuben

4,7 cm Asphaltdeckschicht alt**

2,5 cm Asphaltdeckschicht alt

7,2 cm Asphaltoberbau

***fehlender Schichtenverbund zwischen den Asphaltdeckschichten*

SCH 1 – NK 4938 006 km 2+840, FRtg. Weißenfels (Gehweg)

10,0 cm Natursteinpflaster

10,0 cm Auffüllung (Bettungssand, grobsandig, fein- bis mittelkiesig)

7,0 cm Auffüllung (Ton, schwach schluffig)

~ 27 cm vorhandener Konstruktionsaufbau

darunter bis 0,50 u. FOK Schluff, schwach feinsandig, schwach tonig (Schicht nicht durchteuft)

SCH 2 – NK 4838 016 km 0+025, FRtg. Zeitz (Gehweg)

8,0 cm Betonpflaster

8,0 cm Auffüllung (Bettungssand, grobsandig, feinkiesig, feinsandig)

26,0 cm Auffüllung (Sand, Kies)

~ 42 cm vorhandener Konstruktionsaufbau

darunter bis 0,50 u. FOK Schluff, feinsandig, kiesig, schwach tonig (Schicht nicht durchteuft)

SCH 3 – NK 4838 016 km 0+028, FRtg. Zeitz (Gehweg)

8,0 cm Betonpflaster

6,0 cm Auffüllung (Mittelkies)

19,0 cm Auffüllung (Schotter, sandig)

~ 33 cm vorhandener Konstruktionsaufbau

darunter bis 0,57 u. FOK Auffüllung Kies, mittel- bis grobsandig (Schicht nicht durchteuft)

6 Untersuchungsergebnisse

6.1 Schichtenverlauf

Schichtnummer	Max. Unterkante [m u. FOK]	Bezeichnung	Bodengruppe DIN 18 196	Benennung
S 0	0,49	-	-	Asphalt/Pflaster (vgl. Abschnitt 5)
S 1	2,50	G, gs, u'; mS, fg - mg, gs'; fS, u, gs', mg' - gg'; gG, fg* - mg*, ms*, u	[GU], [SW], [SI], [SU]	ungeb. Schicht/Bettung
S 2	0,90	mG - gG, ms; mG, fg*, ms	[GI]	Auffüllungen mit Bindemittel verbessert?
S 3	1,80	U, t, fs'; fS, u*, mg'; u, fs, fg' - mg'	UL, SU*, UL - UM	Löss/Lösslehm
S 4	≥ 3,00	T, u' - u*	TL, TM, TM - TL	Tone
S 5	≥ 3,00	fS, u, t'; mS, mg, fg'; mS, fs, fg' - mg'	SU*, SE, SW	Sande

Tabelle 3: Schichtenverlauf – B 91 OD Deuben – OD Naundorf

6.2 Böden

S 1 Unterbau (ungebundene Schichten)

Zusammensetzung	Kiese (sandig – stark sandig, schluffig) Sande (schwach kiesig – kiesig, schluffig)
Farbe	hellbraun, hellgrau, grau, rotbraun
Lagerungsdichte/Konsistenz	locker
Bodengruppe nach DIN 18 196	[GU], [SW], [SI], [SU]
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	$1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-5}$ m/s (geschätzt)
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17	F1 - F3
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	-
Anteil Steine, Blöcke, große Blöcke [%]	<20/0/0 (geschätzt)
Dichte, feucht [g/cm ³]	-
Kohäsion [kN/m ²]	-
undrain. Scherfestigkeit [kN/m ²]	-
Wassergehalt w_n [M%]	-
Plastizitätszahl I_p [%]	-
Konsistenzzahl I_c	-
Konsistenzgrenzen [%]	-
Kalkgehalt, Sulfatgehalt [%]	-
Organischer Anteil [M%]	-
Verwendung als:	Bewertung:
Planum	geeignet
Dammbaustoff	bedingt geeignet - geeignet
Oberbaumaterial	nicht geeignet
Filtermaterial	bedingt geeignet
Rohrbettung	geeignet
Leitungszone	bedingt geeignet - geeignet
Verfüllzone	bedingt geeignet - geeignet
Bemerkungen	

Tabelle 4: Kennwerte Schicht 1 – ungebundene Schicht/Bettung

S 2 Auffüllungen

Zusammensetzung	Mittel – bis Grobkiese (sandig), mit Bindemittel verbessert?
Farbe	hellgrau, grau - graubraun
Lagerungsdichte/Konsistenz	mitteldicht - sehr dicht
Bodengruppen nach DIN 18 196	[GI]
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	-
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17	-
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	-
Anteil Steine, Blöcke	<20/0/0 (geschätzt)
Dichte, feucht [g/cm ³]	-
Kohäsion [kN/m ²]	-
undrain. Scherfestigkeit [kN/m ²]	-
Wassergehalt w_n [M%]	-
Plastizitätszahl I_p [%]	-
Konsistenzzahl I_c	-
Konsistenzgrenzen [%]	-
Kalkgehalt, Sulfatgehalt [%]	-
Organischer Anteil [M%]	-
Verwendung als:	Bewertung:
Planum	nicht geeignet
Dammbaustoff	nicht geeignet
Oberbaumaterial	nicht geeignet
Filtermaterial	nicht geeignet
Rohrbettung	nicht geeignet
Leitungszone	nicht geeignet
Verfüllzone	nicht geeignet
Bemerkungen	

Tabelle 5: Kennwerte Schicht 2 – Auffüllungen (mit Bindemittel verbessert)

S 3 Löss/Lösslehm

Zusammensetzung	Schluff (tonig, feinsandig, schwach kiesig, lokal organisch)
Farbe	hell – dunkelbraun, rotbraun, schwarz
Lagerungsdichte/Konsistenz	steif, überwiegend halbfest
Bodengruppen nach DIN 18 196	UL, SU*, UL - UM
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	$1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-9}$ m/s (geschätzt)
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17	F3
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	-
Anteil Steine, Blöcke	<10/0/0 (geschätzt)
Dichte, feucht [g/cm ³]	-
Kohäsion [kN/m ²]	-
undrain. Scherfestigkeit [kN/m ²]	-
Wassergehalt w_n [M%]	-
Plastizitätszahl I_p [%]	-
Konsistenzzahl I_c	-
Konsistenzgrenzen [%]	-
Kalkgehalt, Sulfatgehalt [%]	-
Organischer Anteil [M%]	-
Verwendung als:	Bewertung:
Planum	-
Dammbaustoff	nicht geeignet
Oberbaumaterial	nicht geeignet
Filtermaterial	nicht geeignet
Rohrbettung	nicht geeignet
Leitungszone	nicht geeignet
Verfüllzone	nicht geeignet
Bemerkungen	hoch wasserempfindlich

Tabelle 6: Kennwerte Schicht 3 – Löss/Lösslehm

S 4 Tone

Zusammensetzung	Ton (schluffig - stark schluffig, feinsandig, schwach feinkiesig)
Farbe	gelbbraun, hellbraun, rotbraun, dunkelbraun
Lagerungsdichte/Konsistenz	steif – halbfest, weich – steif, halbfest
Bodengruppen nach DIN 18 196	TL, TM, TM - TL
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	$1 \cdot 10^{-7}$ - $1 \cdot 10^{-10}$ m/s (geschätzt)
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17	F3
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	-
Anteil Steine, Blöcke	<10/0/0 (geschätzt)
Dichte, feucht [g/cm ³]	-
Kohäsion [kN/m ²]	-
undrain. Scherfestigkeit [kN/m ²]	-
Wassergehalt w_n [M%]	-
Plastizitätszahl I_p [%]	-
Konsistenzzahl I_c	-
Konsistenzgrenzen [%]	-
Kalkgehalt, Sulfatgehalt [%]	-
Organischer Anteil [M%]	-
Verwendung als:	Bewertung:
Planum	nicht geeignet
Dammaustoff	bedingt geeignet
Oberbaumaterial	nicht geeignet
Filtermaterial	nicht geeignet
Rohrbettung	nicht geeignet
Leitungszone	nicht geeignet
Verfüllzone	bedingt geeignet
Bemerkungen	wasserempfindlich, evtl. Staunässe bzw. Stauwasser, Schichtenwasser

Tabelle 7: Kennwerte Schicht 4 – Tone

S 5 Sande

Zusammensetzung	Sande (schluffig, fein- bis mittelkiesig, schwach tonig)
Farbe	gelbbraun, rotbraun - orange
Lagerungsdichte/Konsistenz	mitteldicht - dicht
Bodengruppen nach DIN 18 196	SU*, SE, SW
Durchlässigkeitsbeiwert k_f	$1 \cdot 10^{-4}$ - $1 \cdot 10^{-6}$ m/s (geschätzt)
Frostempfindlichkeit nach ZTV E-StB 17	F1 – F3
Korngrößenverteilung T/U/S/G [%]	
Anteil Steine, Blöcke	<10/0/0 (geschätzt)
Dichte, feucht [g/cm ³]	-
Kohäsion [kN/m ²]	-
undrain. Scherfestigkeit [kN/m ²]	-
Wassergehalt w_n [M%]	-
Plastizitätszahl I_p [%]	-
Konsistenzzahl I_c	-
Konsistenzgrenzen [%]	-
Kalkgehalt, Sulfatgehalt [%]	-
Organischer Anteil [M%]	-
Verwendung als:	Bewertung:
Planum	bedingt geeignet - geeignet
Dammbaustoff	bedingt geeignet - geeignet
Oberbaumaterial	bedingt geeignet - geeignet
Filtermaterial	bedingt geeignet - geeignet
Rohrbettung	bedingt geeignet - geeignet
Leitungszone	bedingt geeignet - geeignet
Verfüllzone	bedingt geeignet - geeignet
Bemerkungen	-

Tabelle 8: Kennwerte Schicht 5 – Sande

6.3 Erdstatische Kennwerte

Für bautechnische Bemessungen können folgende charakteristische Kennwerte und Angaben herangezogen werden:

Parameter	Formelzeichen	S 1 ungebundener Straßenoberbau	S 2 Auffüllungen verbessert	S 3 Löss/Lösslehm	Einheit
Feuchtwichte	γ	19	19	17	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	10	9	7	kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	35	30	25	°
Kohäsion	c'	-	-	0 – 3	kN/m ²
Steifemodul	E_s	60 - 80	40 - 60	5 - 7	MN/m ²

Tabelle 9: Erdstatische Kennwerte – B 91 OD Deuben – OD Naundorf

Parameter	Formelzeichen	S 4 Tone	S 6 Sande	Einheit
Feuchtwichte	γ	20 - 21	19	kN/m ³
Wichte unter Auftrieb	γ'	9	10	kN/m ³
Reibungswinkel	φ'	20	30	°
Kohäsion	c'	5 - 10	-	kN/m ²
Steifemodul	E_s	15 - 20	40	MN/m ²

Fortsetzung Tabelle 9: Erdstatische Kennwerte – B 91 OD Deuben – OD Naundorf

6.4 Hydrogeologie / Hydrologie

Bis zu den Endteufen ($t_{\max} = 3,00$ m) der Aufschlüsse wurden keine grundwasserführenden Schichten angetroffen. Der oberflächennahe Baugrund wird von gemischt- bzw. feinkörnigen Bodenarten gebildet, welche zusätzlich schichten- und stauwasserführend sein können. Im Bedarfsfall sind seitens des Planers Stellungnahmen der entsprechenden Fachbehörden einzuholen.

7 Ergebnisse der Deklarationsanalysen

7.1 Asphalt

Die organoleptische Prüfung ergab im kalten Zustand keine Hinweise auf das Vorhandensein teer-/pechtypischer Bestandteile im Asphalt. Im Lackansprühverfahren zeigten sich keine Fluoreszenzen. Um eine quantitative Aussage zwecks Einstufung in eine Verwertungsklasse vornehmen zu können, wurden an schichtbezogenen Sammelproben weiterführende Untersuchungen bei der CLU GmbH, Halle durchgeführt.

Die Untersuchungsergebnisse des PAK-Gehaltes am Feststoff und die des Phenolindex im Eluat, sowie deren Bewertung gemäß RuVA-StB 01 Fassung 2005 unter Beachtung der DA-06/2019 der Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt sind nachfolgender Tabelle entnommen.

Probe	Entnahmestelle	Prüftiefe von FOK [cm]	PAK am Feststoff [mg/kg TS]	Phenolindex [mg/l]	Verwertungsklasse
76176	BK 75 BK 76	0 - 7,0	< 1,0	< 0,01	A
76177	BK 75 BK 76	7,0 - 15,8 7,0 - 18,0	< 1,0	< 0,01	A
76178	BK 77 BK 78 BK 79 BK 80	0 - 9,0	< 1,0	< 0,01	A
76179	BK 77	9,0 - 48,5	< 1,0	< 0,01	A
76180	BK 78 BK 79 BK 80	9,0 - 12,3 9,0 - 14,4 9,0 - 15,0	< 1,0	< 0,01	A
76181	BK 81 BK 82	0 - 3,0	< 1,0	0,02	A
76182	BK 81 BK 82	3,0 - 12,0	< 1,0	< 0,01	A
76183	BK 81 BK 82	12,0 - 18,8 12,0 - 18,1	< 1,0	< 0,01	A
76184	BK 83 BK 84 BK 85 BK 86	0 - 4,0	< 1,0	< 0,01	A
76185	BK 83 BK 84 BK 85 BK 86	4,0 - 12,0	< 1,0	< 0,01	A

Tabelle 10: Verwertbarkeitsprüfungen nach RuVA-StB – B 91

Probe	Entnahmestelle	Prüftiefe von FOK [cm]	PAK am Feststoff [mg/kg TS]	Phenol-index [mg/l]	Verwertungs-klasse
76186	BK 83 BK 84 BK 85 BK 86	12,0 - 18,1 12,0 - 22,9 12,0 - 19,9 12,0 - 20,9	< 1,0	< 0,01	A
76187	BK 87	0 - 6,3	< 1,0	< 0,01	A
76188	BK 88	0 - 7,2	< 1,0	0,01	A

Fortsetzung Tabelle 10: Verwertbarkeitsprüfungen nach RuVA-StB – B 91

Ausbaustoffe der **Verwertungsklasse A** sind im vorliegenden Fall gemäß DA-06/2019 vorzugsweise als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wieder einzusetzen (Verfahren 4.1 nach RuVA-StB 01/05). Die Verwertung in Kaltmischverfahren mit Bindemitteln (4.2) und eine Kaltverarbeitung ohne Bindemittel (4.3) sollte nur in Ausnahmefällen erfolgen, da es sich bei diesen Verwertungsverfahren um keine hochwertige Verwertung handelt. Die Kaltverarbeitung ohne Bindemittel ist nur unter wasserundurchlässigen Schichten möglich.

Bei Abgabe an Dritte sind die Massen mit der Abfallschlüsselnummer 17 03 02 zu deklarieren. Die Untersuchungsergebnisse sind detailliert in der Anlage 5 ausgewiesen.

7.2 Ungebundene Schichten/Untergrund

Die Materialien der ungebundenen Schichten und des Untergrundes wurden chemisch nach ErsatzbaustoffV, Tabelle 3 analysiert und bewertet.

Probe-Nr.	Entnahmestelle/ Horizont	Probe	Materialklasse
76193	BK/SCH/BS 77, 0,49 - 2,50 m	Bodenmaterial/Baggergut < 10% mineralische Fremdbestandteile	BM-0
76194	BK/SCH/BS 78, 0,29 - 0,44 m BK/SCH/BS 80, 0,34 - 0,55 m	Bodenmaterial/Baggergut < 10% mineralische Fremdbestandteile	BM-F3
76195	BK/SCH/BS 78, 0,44 - 3,00 m BK/SCH/BS 79, 0,44 - 3,00 m BK/SCH/BS 80, 0,55 - 3,00 m SCH 1, 0,20 - 0,50 m	Bodenmaterial/Baggergut < 10% mineralische Fremdbestandteile	BM-0
76197	BK/SCH/BS 83, 0,34 - 0,44 m BK/SCH/BS 84, 0,39 - 0,70 m BK/SCH/BS 85, 0,45 - 0,70 m BK/SCH/BS 86, 0,60 - 0,90 m	Bodenmaterial/Baggergut < 10% mineralische Fremdbestandteile	BM-0

Tabelle 11: Verwertbarkeitsprüfungen ungebundene Schichten und Untergrund B 91

Probe-Nr.	Entnahmestelle/ Horizont	Probe	Materialklasse
76198	BK/SCH/BS 83, 0,44 - 3,00 m BK/SCH/BS 84, 0,70 - 3,00 m BK/SCH/BS 85, 0,70 - 3,00 m BK/SCH/BS 86, 0,90 - 3,00 m	Bodenmaterial/Baggergut < 10% mineralische Fremd- bestandteile	BM-0
76199	BK/SCH 76, 0,18 - 0,50 m	Bodenmaterial/Baggergut < 10% mineralische Fremd- bestandteile	BM-0*
76200	BK/SCH 75, 0,16 - 0,50 m SCH 2, 0,08 - 0,50 m SCH 3, 0,08 - 0,57 m	Bodenmaterial/Baggergut < 10% mineralische Fremd- bestandteile	BM-0

Fortsetzung Tabelle 11: Verwertbarkeitsprüfungen ungebundene Schichten und Untergrund B 91

Die potentiellen Aushubmassen der ungebundenen Schichten und des Untergrundes sind im derzeitigen Zustand den Materialklassen BM-0, BM-0* und BM-F3 zuzuordnen.

Auf Grund des punktuellen Charakters der Aufschlüsse können abweichende Verhältnisse nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wird in Anlehnung an die Verfahrensweise der Vorjahre vorgeschlagen, im Zuge der Ausschreibung die Ausbaumassen generell mit der Materialklasse BM-F3 zu deklarieren.

Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass diese Verfahrensweise keine gravierenden Nachteile bei der Preisbildung erwarten lässt. Eine ausschließliche Zuordnung zu den festgestellten Materialklassen kann u. E. erhebliches Nachtragspotential bergen.

Bei Abgabe an Dritte sind die Massen nach Abfallschlüsselnummer 17 05 04 einzustufen.

Detaillierte Untersuchungsergebnisse sind den Anlagen 8 bis 10 zu entnehmen.

7.3 Natursteinpflaster

Die potentiellen Ausbaustoffe wurden chemisch nach ErsatzbaustoffV, Tabelle 3 analysiert und bewertet.

Probe-Nr.	Entnahmestelle/ Horizont u. FOK	Probe	Materialklasse
76191	SCH 1, 0 - 0,20 m	Natursteinpflaster	BM-0
76192	BK/SCH/BS 78, 0,12 - 0,29 m BK/SCH/BS 78, 0,14 - 0,44 m BK/SCH/BS 78, 0,15 - 0,34 m	Natursteinpflaster	BM-0*
76196	BK/SCH/BS 83, 0,18 - 0,34 m BK/SCH/BS 84, 0,23 - 0,39 m BK/SCH/BS 85, 0,20 - 0,45 m BK/SCH/BS 86, 0,21 - 0,60 m	Natursteinpflaster	BM-0*

Tabelle 12: Verwertbarkeitsprüfungen Natursteinpflaster – B 91

Die durch die o.g. Proben repräsentierten Aufbruchmassen sind im derzeitigen Zustand der Materialklasse BM-0 bzw. BM-0* zuzuordnen und mit der Abfallschlüsselnummer 17 05 04 zu deklarieren.

Auf Grund des punktuellen Charakters der Aufschlüsse können abweichende Verhältnisse nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wird in Anlehnung an die Verfahrensweise der Vorjahre vorgeschlagen, im Zuge der Ausschreibung die Ausbaumassen generell mit der Materialklasse BM-F3 zu deklarieren.

Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass diese Verfahrensweise keine gravierenden Nachteile bei der Preisbildung erwarten lässt. Eine ausschließliche Zuordnung zur festgestellten Materialklasse kann u.E. erhebliches Nachtragspotential bergen.

Detaillierte Untersuchungsergebnisse sind der Anlage 7 zu entnehmen.

7.4 Betonpflaster Gehweg

Zur Festlegung des Verwertungs- bzw. Entsorgungsweges erfolgte eine Deklarationsanalyse der potentiellen Aufbruchmassen nach ErsatzbaustoffV, Tabelle 1.

Probe-Nr.	Entnahmestelle/ Horizont u. FOK	Probe	Materialklasse
76201	SCH 2, 0 – 0,08 m SCH 3, 0 – 0,08 m	Betonpflaster	RC-1

Tabelle 13: Verwertbarkeitsprüfungen Natursteinpflaster/Bettungssand – B 91

Die durch die o.g. Mischprobe repräsentierten Aufbruchmassen sind im derzeitigen Zustand der Materialklasse RC-1 zuzuordnen.

Auf Grund des punktuellen Charakters der Aufschlüsse können abweichende Verhältnisse nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wird in Anlehnung an die Verfahrensweise der Vorjahre vorgeschlagen, im Zuge der Ausschreibung die Ausbaumassen generell mit der Materialklasse RC-3 zu deklarieren.

Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass diese Verfahrensweise keine gravierenden Nachteile bei der Preisbildung erwarten lässt. Eine ausschließliche Zuordnung zur festgestellten Materialklasse kann u.E. erhebliches Nachtragspotential bergen. Bei Abgabe an Dritte sind die Massen nach Abfallschlüsselnummer 17 01 01 einzustufen.

Detaillierte Untersuchungsergebnisse sind der Anlage 11 zu entnehmen.

7.5 Bankettmaterial

Die Materialien der Bankette wurden chemisch nach ErsatzbaustoffV, Tabelle 3 analysiert und bewertet.

Probe-Nr.	Entnahmestelle/ Horizont u. FOK	Probe	Materialklasse
76189	Bankettproben je 200 m NK 4938 006 km 2+800 bis km 3+600 FRtg. Weißenfels	Bodenmaterial / Baggergut <10 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile	BM-F2
76190	Bankettproben je 200 m NK 4938 006 km 2+800 bis km 3+600 FRtg. Zeitz	Bodenmaterial / Baggergut <10 Vol.-% mineralische Fremdbestandteile	BM-F0*

Tabelle 14: Verwertbarkeitsprüfungen Bankette – B 91

Die untersuchten Proben des Bankettmaterials sind den Materialklassen BM-F0* und BM-F2 zuzuordnen.

Auf Grund des punktuellen Charakters der Aufschlüsse können abweichende Verhältnisse nicht ausgeschlossen werden. Aus diesem Grund wird in Anlehnung an die Verfahrensweise der Vorjahre vorgeschlagen, im Zuge der Ausschreibung die Ausbaumassen generell mit der Materialklasse BM-F3 zu deklarieren.

Langjährige Erfahrungen haben gezeigt, dass diese Verfahrensweise keine gravierenden Nachteile bei der Preisbildung erwarten lässt. Eine ausschließliche Zuordnung zur festgestellten Materialklasse kann u.E. erhebliches Nachtragspotential bergen.

Bei Abgabe an Dritte sind die Massen nach Abfallschlüsselnummer 17 05 04 einzustufen.

Detaillierte Untersuchungsergebnisse sind der Anlage 6 zu entnehmen.

8 Abschließende Bemerkungen

Die Straßen- und Bodenverhältnisse wurden im Rahmen der Bestands- und Baugrunduntersuchung punkt- und rasterförmig erkundet. Die daraus resultierenden Aussagen erlauben eine orientierende Beurteilung der Baugrundverhältnisse. Werden zwischen den Aufschlüssen abweichende Verhältnisse angetroffen, so sind erforderliche Maßnahmen aus eventuellen Abweichungen mit dem Unterzeichner vor Ort zu beraten.
