Freistaat Sachsen, Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen B 96 Zittau-Sassnitz B 96: VNK 4551 004, Station 5.548 km - NNK 4550 110, Station 0.180 km S 198: VNK 4550 112, Station 0.592 km - NNK 4550 112, Station 0.821 km K 9203: VNK 4550 110, Station 0.000 km - NNK 4550 110, Station 0.114 km
B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
PROJIS-Nr.: 000795

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Straßenquerschnitt -
(Ermittlung der Belastungsklassen)

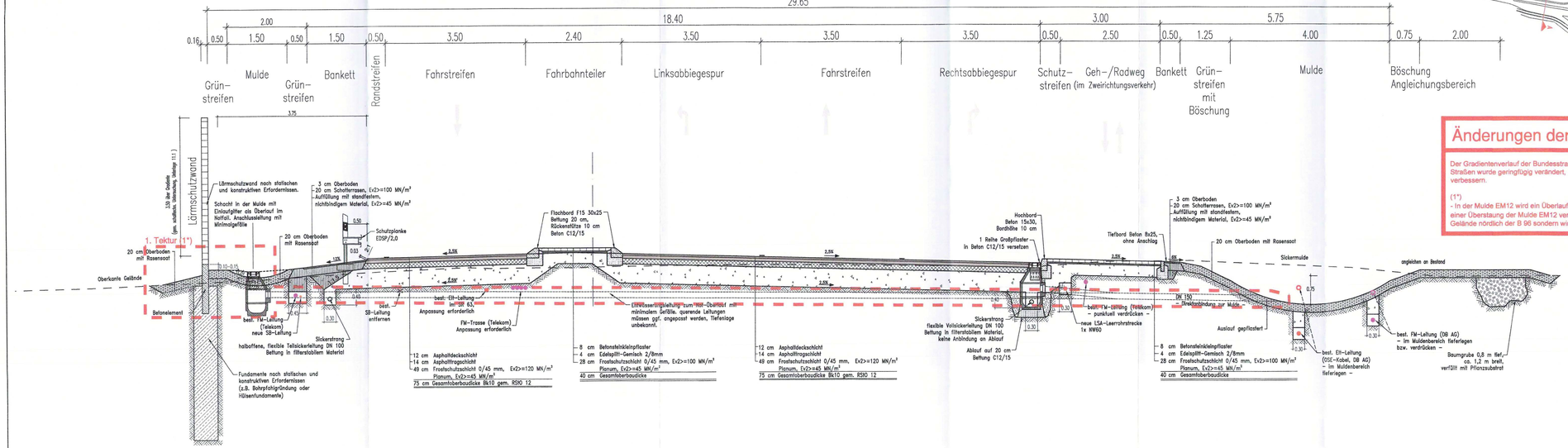
1. Tektur

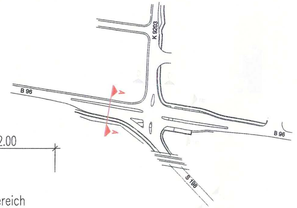
aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen Bautzen, 01. 10. 21 Andreas Biesold Niederlassungsleiter	

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az: **32-0522/604/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt:
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag

Dienstsiegel

Querschnitt A-A
B 96 (West), Stat. 0+135





Änderungen der 1. Tektur

Der Gradientenverlauf der Bundesstraße sowie der einmündenden Straßen wurde geringfügig verändert, um die Höhensituation zu verbessern.

(1*)
- In der Mulde EM12 wird ein Überlauf zur Mulde EM14 vorgesehen. Bei einer Überstauung der Mulde EM12 verläuft das Wasser daher nicht im Gelände nördlich der B 96 sondern wird zur Mulde EM14 abgeleitet.

Hinweis: Die Angaben in den überreichten Unterlagen der Versorgungsunternehmen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit.

IVAS
Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Büro Dresden - Alaunstraße 9 - 01099 Dresden
Tel. 03 51 - 2 11 14-0, Fax 03 51 - 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	April 2016	Arnold
gezeichnet:	April 2016	Hummig
geprüft: April 2016		Dipl.-Ing. Dirk Ohm

Freistaat Sachsen
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen
Költhe-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	16.05.21	
geprüft:	30.04.21	Olaf Georgie Referatsleiter Planung Straßenbau

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur	17.06.2021	Am

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Straße / Abschn.-Nr. / Station:
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

PROJIS-Nr.: 000795

Unterlage / Blatt-Nr.: 14 / 1
1. Tektur
Straßenquerschnitt A-A
B 96 (West)
Maßstab: 1 : 50

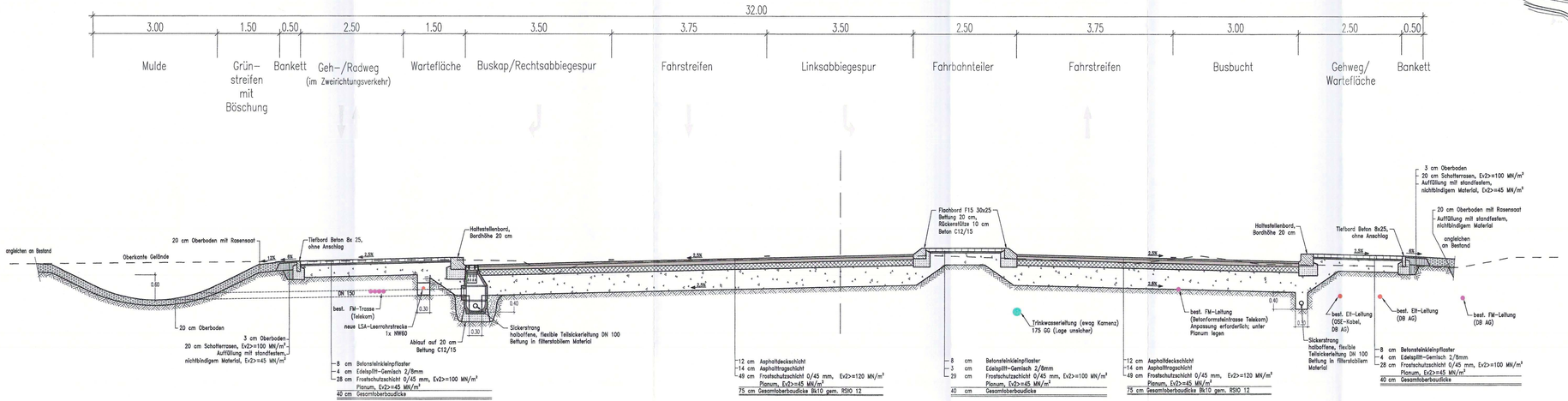
B 96, Zittau - Sassnitz
B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

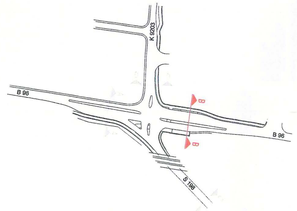
aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

Bautzen, 01.10.21
Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az. 32-0522/604/15
vom 1. September 2023
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt.
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag

Querschnitt B–B
B 96 (Ost), Stat. 0+220





Hinweis: Die Angaben in den überreichten Unterlagen der Versorgungsunternehmen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit.

IVAS
Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Büro Dresden - Alaunstraße 9 - 01099 Dresden
Tel. 03 51 - 2 11 14-0, Fax 03 51 - 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	April 2016	Arnold
gezeichnet:	April 2016	Hummig
geprüft: April 2016		Dipl.-Ing. Dirk Ohm

Freistaat Sachsen
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen
Käthe-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	16.09.21	Schenk
geprüft:	30.09.21	Georgie

Olaf Georgie
Referatsleiter
Planung Straßenbau

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Straße / Abschn.-Nr. / Station:
B 96 VNK 4551 004, Stat. 6.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
B 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

PROJIS-Nr.: 000795

Unterlage / Blatt-Nr.: 14 / 2
Straßenquerschnitt B-B
B 96 (Ost)
MaBstab: 1 : 50

B 96, Zittau - Sassnitz

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

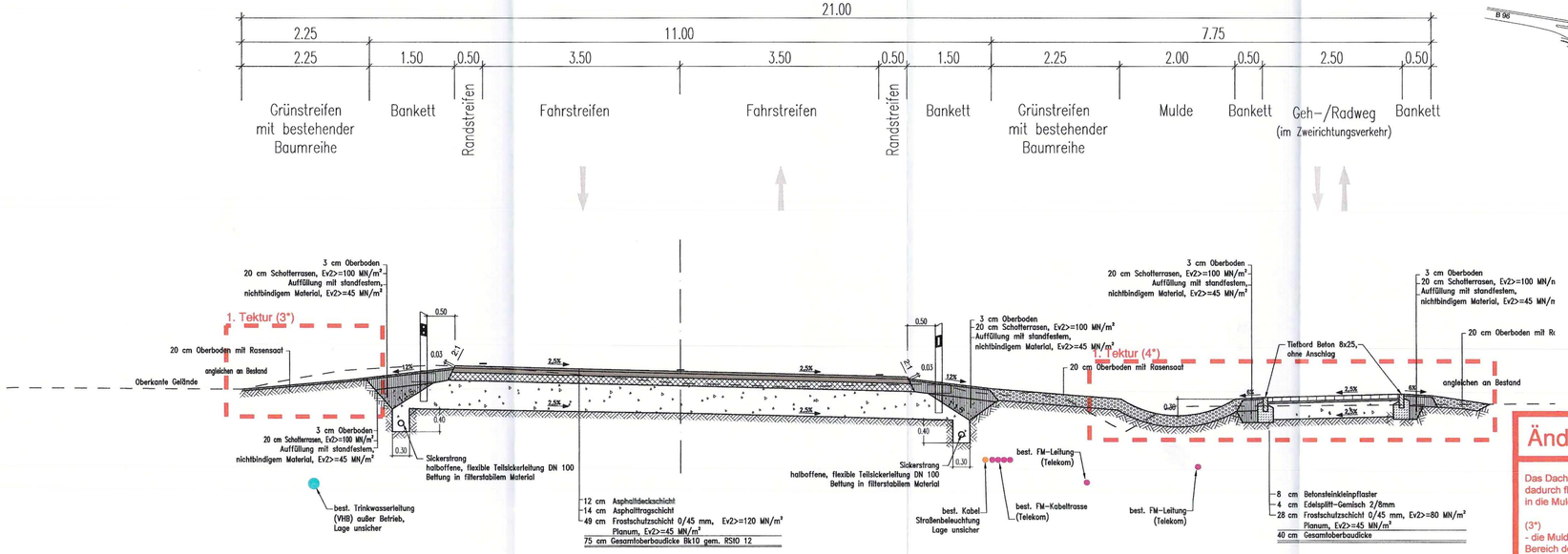
aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

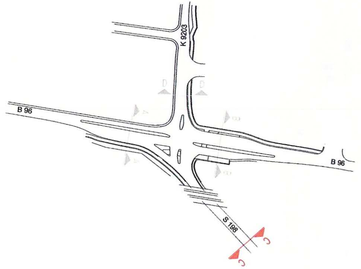
Bautzen, 01.10.21
Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: 32-0522/604/15
vom 1. September 2023
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag

420_2_RQ_FE.dwg

Querschnitt C–C
S 198, Stat. 0+164





Hinweis: Die Angaben in den überreichten Unterlagen der Versorgungsunternehmen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit.

Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
IVAS
Büro Dresden - Alaunstraße 9 - 01099 Dresden
Tel. 03 51 - 2 11 14-0, Fax 03 51 - 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	April 2016	Arnold
gezeichnet:	April 2016	Hummig
geprüft: April 2016	Dipl.-Ing. Dirk Ohm	

Freistaat Sachsen
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen
Käthe-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	16.08.21	
geprüft:	30.09.21	Olaf Georgie, Referatsleiter Planung Straßenbau

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur	17.06.2021	Arn

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Straße / Abschn.-Nr. / Station:
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

PROJIS-Nr.: 000795

Unterlage / Blatt-Nr.: 14 / 3
1. Tektur
Straßenquerschnitt C-C
S 198
Maßstab: 1 : 50

B 96, Zittau - Sassnitz

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

Bautzen, 01. 10. 21 Andreas Biesold, Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: 32-0522/604/15
vom 1. September 2023
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt:
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag

Änderungen der 1. Tektur

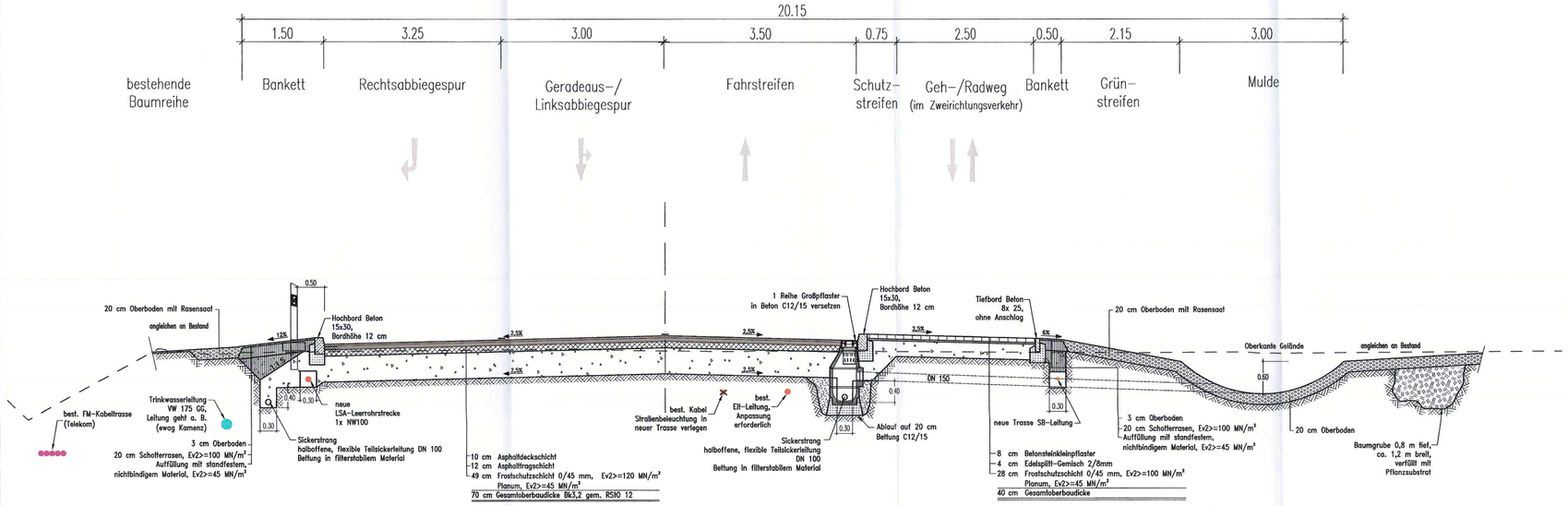
Das Dachprofil der S 198 wurde in eine einseitige Querneigung verändert, dadurch fließt das Niederschlagswasser zur südwestlichen Fahrbahnseite in die Mulde (EM1).

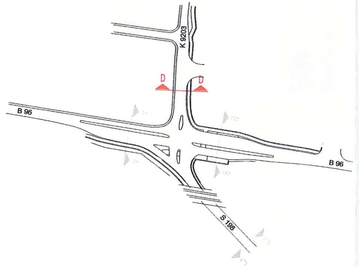
(3*)
- die Mulde EM2 wird wesentlich kleiner ausgebildet und entfällt im Bereich des Regelquerschnittes.

(4*)
- Die Mulde EM1 wurde für die neue Niederschlagsmenge bemessen und vergrößert. Der angrenzende Radweg wurde darauf angepasst.

420_2_RQ_FE.dwg

Querschnitt D–D
K 9203, Stat. 0+040





Hinweis: Die Angaben in den überreichten Unterlagen der Versorgungsunternehmen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit.

IVAS
Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Büro Dresden - Alaunstraße 9 - 01099 Dresden
Tel. 03 51 - 2 11 14-0, Fax 03 51 - 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	April 2016	Arnold
gezeichnet:	April 2016	Hummig
geprüft: April 2016		Dipl.-Ing. Dirk Ohm

Freistaat Sachsen
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen
Käthe-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	16.05.21	
geprüft:	30.05.21	Olaf Georgie Referatsleiter Planung Straßenbau

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Straße / Abschn.-Nr. / Station:
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

PROJIS-Nr.: 000795

Unterlage / Blatt-Nr.: 14 / 4

Straßenquerschnitt D-D K 9203

Maßstab: 1 : 50

B 96, Zittau - Sassnitz

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

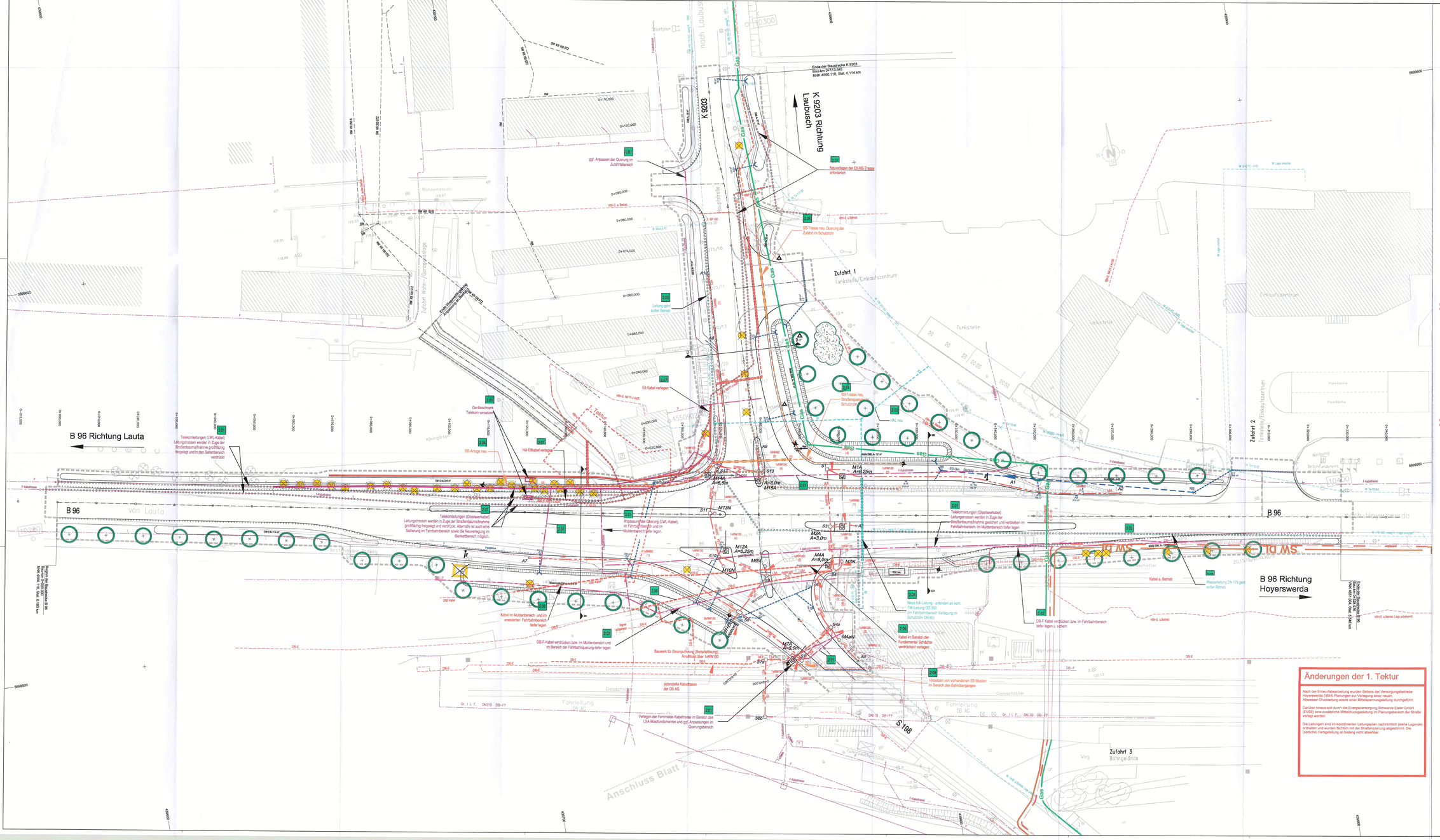
aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

Bautzen, 01.10.21

Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: 32-0522/604/15
vom 1. September 2023
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt:
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag
Dienstsiegel

420_2_RQ_FE.dwg



Zeichenerklärung:

Planung

- Straßenbefestigung / Grasplattenbefestigung / Mulde mit Fallbrüstung/ Versickermulde
- Fahrbahnmarkierung / Fahrbahn mit Achse
- Bankett
- Fahrbahn mit hellem Rand / Bankett mit Zufahrt
- HPkB Stationierungselemente

Regelungsverzeichnis

- 2.01 Nr. im Regelungsverzeichnis

Sonstiges

- Baum / Straucharpflanzung
- Baumfällung
- Baufeldgrenze
- geplanter Gebäudeabbruch
- Zaun
- Schutzplanke
- Standort für versetzte Ausleitungselemente

Versorgungseinrichtungen

vorhanden / geplant

- W — Trinkwasserleitung, Versorgungsbereiche Hoyerswerda GmbH (VBH)
- E — E-Freileitung
- E DB-E/OSE-Kabel — E-Leitung (im Schutzrohr), VBH
- E DB-E/OSE-Kabel — E-Leitung, Änderungsmeldung noch festlegen, DB AG
- Trasse MS (Darstellung informativ)
- F — Fernmeldeleitung, Änderungsmeldung noch festlegen, D.Telekom
- F — Fernmelde-Trassenbereich, D.Telekom
- F Kabelnetze — Fernmelde-Kabeltrasse, Änderungsmeldung noch festlegen, D.Telekom
- DB-F — Fernmeldeleitung, Änderungsmeldung noch festlegen, DB AG
- SS — Freileitung Straßenbeleuchtung
- Leitung Straßenbeleuchtung
- Leitung, außer Betrieb nehmen - Farbe nach Medium
- LSA — LSA-Leerrohrtrasse
- 1. Tektur — Straßenbeleuchtung
- LSA4 / LSA2 / MRV — LSA-Auslegermast Normalmast mit Bezeichnung
- S1 / A2 — Kabelsicherschacht / Schaltenerschrankelement
- SB / Abzweiler — Steuergerät, El-Anschluss / El-Netzsinum

Entwässerung

geplant

- RG DN / DN200 — Regenwasserleitung DN 200 mit Angabe der Fließrichtung, Länge und Gefälle
- Kontrollschacht Drain mit Drainagelieferung
- SR — Straßenablauf mit Anschlussleitung und Bitschumgeläuk
- Pollerschacht
- Entwässerungsrichtung
- Linienentwässerung mit Ablauf
- 1. Tektur — Entwässerung (im Zuge der Straßenbaumaßnahme)

Hinweis: Die Angaben in den übermittelten Unterlagen der Versorgungsunternehmen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit.

1 2

Legende - Topografie

- AB Schacht - rund
- AB Schacht - eckig
- Schieber - Wasser
- Schieber - Gas
- Entwässerung in m / Kronendurchlässer in m
- Straßenbahnsteig
- Straßenbahnsteig
- Lichtmast
- Lichtmast
- Bauwerk
- Schilder
- Begrünung - Belagswechsel,Bankett
- Fahrbahnmarkierung
- Fahrbahnkante
- Rinne DE Gelände
- Bitumen - Bituminöser Belag
- Betonpf. - Betonpflaster
- Gr.Pf. - Granitpflaster
- Belagpf. - Grauwackepflaster

Grundplan hergestellt:	Ingenieurgesellschaft Geoplan mbH		Ergänzungen.	
Anlage		Grundplan – Bestandsplan	Datum	Name
Blatt-Nr.	1	Kreis : Hoyerswerda		
Reg.-Nr.		Gemeinde : Hoyerswerda		
Lagesystem	ETRS 89	Straße : B 96		
Höhensystem	DHHN 2016	Station 0.SOB		
bearbeitet	Dz / 2019 / Gutbrich	von : NK Stat.		Ing.ges. Geoplan mbH Gottfried-Keller-Str. 13
gezeichnet	Dz / 2021 / Bertke	bis : NK Stat.		02977 Hoyerswerda Tel.: 03571/4252-0 Fax: 03571/425555
geprüft	Dz / 2021			

IVAS Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Böhn Dresden - Aussenstelle 8 - 01069 Dresden
Tel. 03 51 - 2 11 14-0, Fax 03 51 - 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	April 2016	Arnold
gezeichnet:	April 2016	Hummig
geprüft:	April 2016	

Dipl.-Ing. Dirk Böhn

Freistaat Sachsen
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen
Käthe-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	16.01.21	
geprüft:	19.01.21	

Olaf Greiling
Abteilungsleiter
Planung Straßenbau

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur: Anpassung Situation Seitenbereiche, hs. Neuverlegung Gas, MD, SW-DL	17.08.2021	AH

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Straße / Abschn.-Nr. / Station	
B 96	VNK 4551.104, Stat. 0.548 km - NNK 4550.110, Stat. 0.180 km
S 198	VNK 4550.112, Stat. 0.092 km - NNK 4550.110, Stat. 0.821 km
K 9203	VNK 4550.110, Stat. 0.000 km - NNK 4550.110, Stat. 0.114 km

PROJIS-Nr.: 000795

Unterlage / Blatt-Nr.: 16.1 / 1

1. Tektur

Koordinierter Leitungsplan
KP B96/ S198/ K9203

Maßstab: 1 : 250

B 96, Zittau - Sassnitz

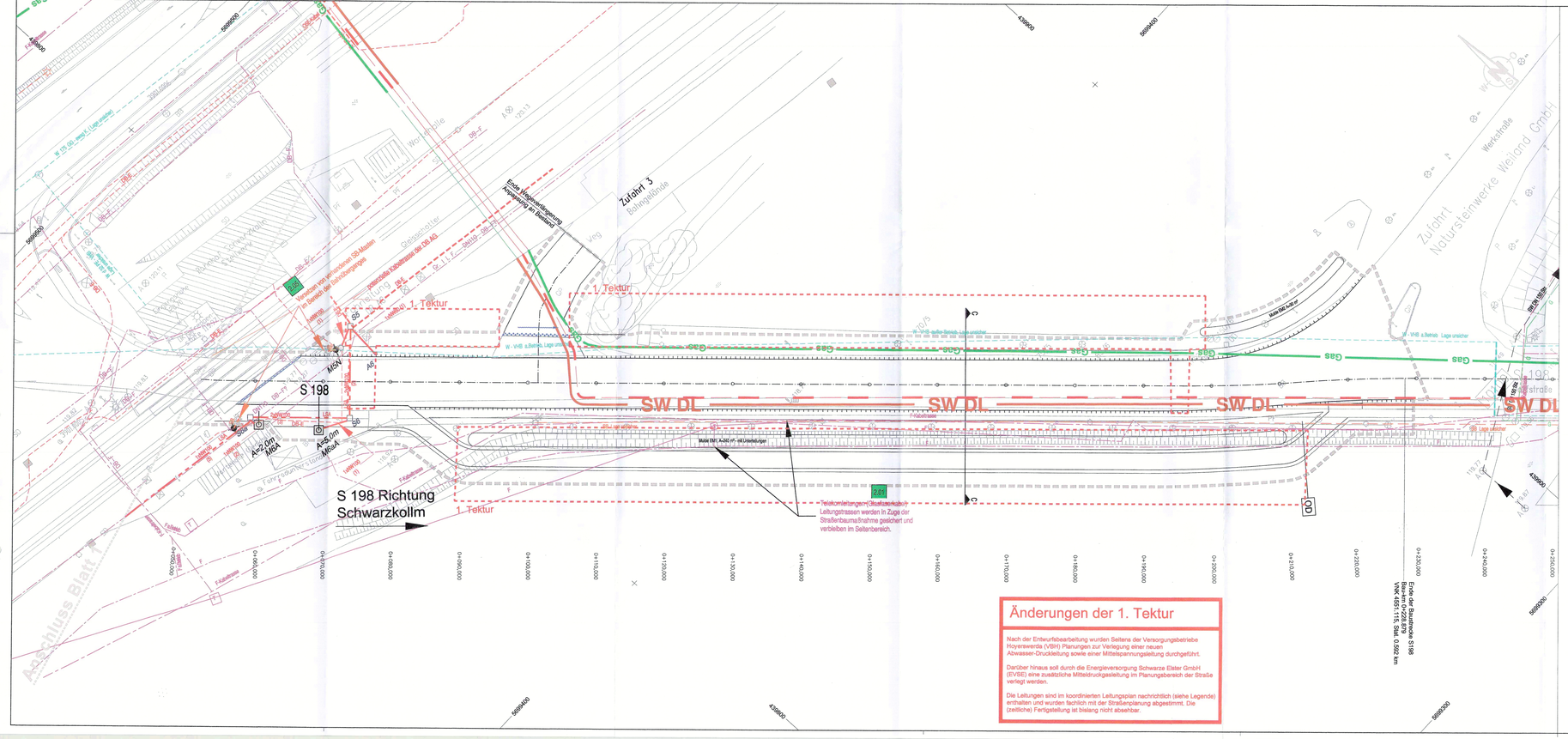
B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

Bautzen, 01.10.21

Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: 32-0522/04/15
vom: 1. September 2023
Die Übereinstimmung mit der Urschrift bestätigt.
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag



Änderungen der 1. Tektur

Nach der Entwurfsbearbeitung wurden Seitens der Versorgungsbetriebe Hoyerswerda (VBH) Planungen zur Verlegung einer neuen Abwasser-Druckleitung sowie einer Mittelspannungsleitung durchgeführt.

Darüber hinaus soll durch die Energieversorgung Schwarze Elster GmbH (EVSE) eine zusätzliche Mitteldruckgasleitung im Planungsbereich der Straße verlegt werden.

Die Leitungen sind im koordinierten Leitungsplan nachrichtlich (siehe Legende) enthalten und wurden fachlich mit der Straßenplanung abgestimmt. Die (zeitliche) Fertigstellung ist bislang nicht absehbar.

Zeichenerklärung:

Planung

- Straßenoberflächen
- Einschnittbeschung
- Mulde mit Fließrichtung/ Versickermulde
- Fahrbahnmarkierung
- Fahrbahn mit Achse
- Bankett
- Fahrbahn mit freiem Rand
- Bankett
- 0+0+00 Stationierungselemente
- OD Grenze der Ortsdurchfahrt

Regelungsverzeichnis

- 2.01 Nr. im Regelungsverzeichnis

Sonstiges

- Baufeldgrenze

Versorgungseinrichtungen

vorhanden	geplant	
W	DB-E	Trinkwasserleitung, Versorgungsbetriebe Hoyerswerda GmbH (VBH)
	DB-E	E-Leitung, DB AG
FDB-F / F-Kabeltrasse		Trasse MS (Darstellung Informationsrach)
		Femmeldeleitung, D. Telekom/ DB AG
		Femmelde-Kabeltrasse, D. Telekom
SR	SR	Leitung Straßenbeleuchtung
SW		Schmutzwasserleitung
G	GAS	Gasleitung / Trasse Gas (Planung - Darstellung informatorisch) — 1. Tektur
		LSA-Leerrohrstrecke
		Straßenbeleuchtung
M6A 4+3,0m	M6N	LSA-Auslegermast/ Normalmast mit Bezeichnung
S1	A2	Kabelsichschacht / Schleifenanschlusskasten

Entwässerung geplant

- Pflasterrinne mit Entwässerungsrichtung
- Linienentwässerung mit Ablauf
- SW DL Schmutzwasser-Druckleitung (Darstellung informatorisch) — 1. Tektur

Hinweis: Die Angaben in den übereichten Unterlagen der Versorgungsunternehmen haben keinen Anspruch auf Vollständigkeit und Genauigkeit.

1 | 2

Legende – Topografie

- A⊕ Schacht – rund
- Hotzmast
- Schieber – Wasser
- Einzelbaum – Birke
- 280/20 Stammumfang in cm / Kronendurchmesser in m
- Stahlgittermast Fahrleitung
- Stahlbetonmast Fahrleitung
- Mast Gas
- GRA Gabelvatte Baugrund
- Schienen
- Abgrenzung – Belagswechsel,Bankett
- Fahrbahnmarkierung
- Fahrbahnkante
- 118.4 Höhe OK Gelände
- SA Belagsart – Asphaltener Belag
- SO Belagsart – Schotter
- BP Belagsart – Betonplatten
- GP Belagsart – Grantitpflaster

Grundplan hergestellt:		Ingenieurgesellschaft Geoplan mbH		Ergänzungen:	
Anlage		**Grundplan – Bestandsplan**		Datum	Name
Blatt-Nr.	1	Kreis	: Hoyerswerda		
Reg.-Nr.		Gemeinde	: Hoyerswerda		
Lagesystem	ETRS 89	Straße	: B 96		
Höhensystem	DHHN 2016	Station d.SDB	:		
bearbeitet	04/2019 Lubasch	von	: NK Stat.	Ing.ges. Geoplan mbH Goethestraße 33 02977 Hoyerswerda Tel.: 03571/42555-0 Fax: 03571/42555	
gezeichnet	04/2019 Barthel	bis	: NK Stat.		
geprüft	04/2019				

IVAS
Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Büro Dresden - Alaunstraße 9 - 01099 Dresden
Tel. 03 51 - 2 11 14-0, Fax 03 51 - 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	April 2016	Arnold
gezeichnet:	April 2016	Hummig
geprüft: April 2016		Dipl.-Ing. Dirk Ohm

Freistaat Sachsen

Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen

Kälne-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	16.09.21	
geprüft:	20.09.21	Olaf Georgi Referatsleiter Planung Straßennetz

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur: Anpassung Entwässerungsellsutation S 198, Neuverlegung Gas, MD, BW-DL	17.08.2021	Arn

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Straße / Abschn.-Nr. / Station:
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.682 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

PROJIS-Nr.: 000795

Unterlage / Blatt-Nr.: 16.1 / 2
1. Tektur
Koordinierter Leitungsplan S 198
Maßstab: 1 : 250

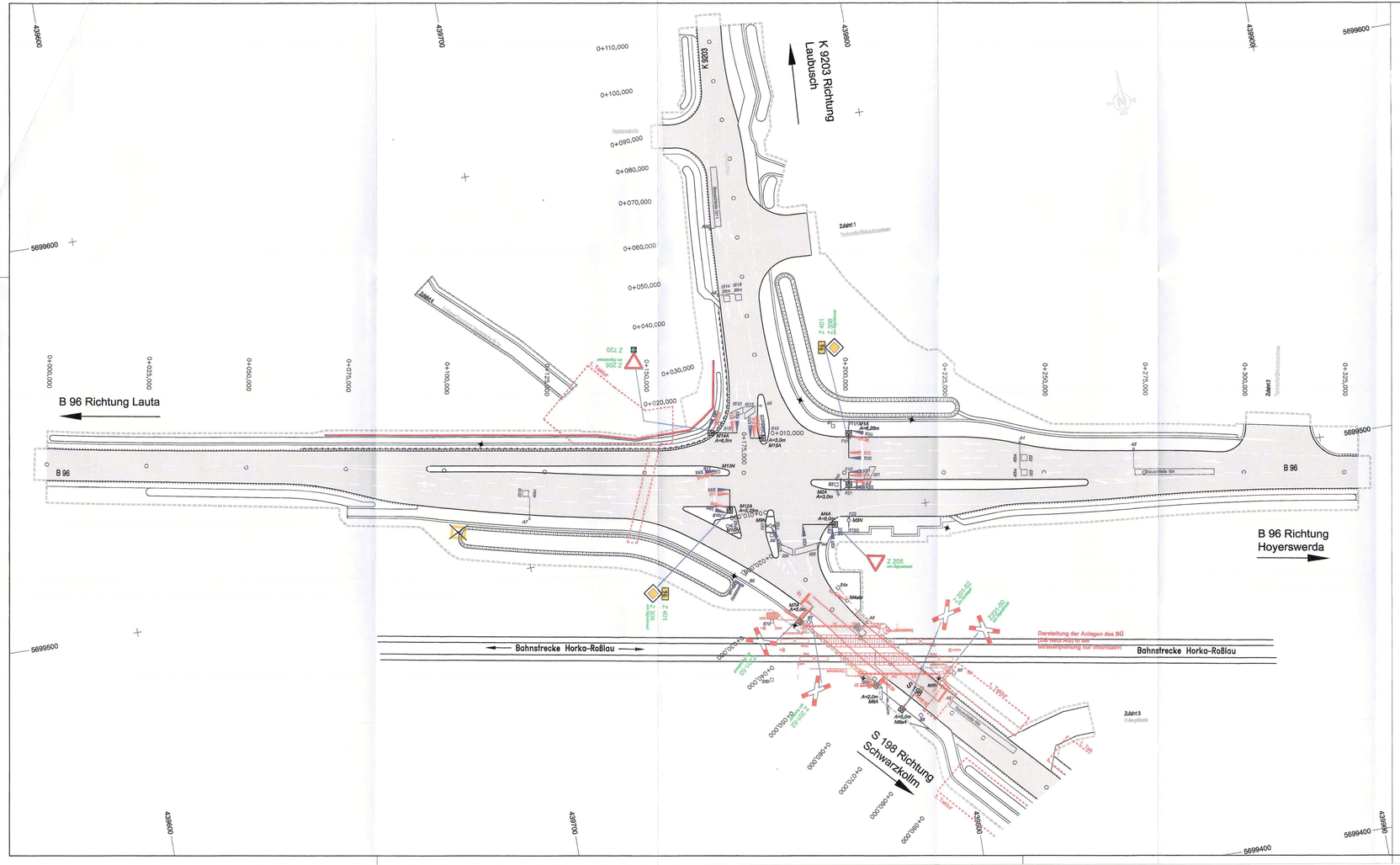
B 96, Zittau - Sassnitz

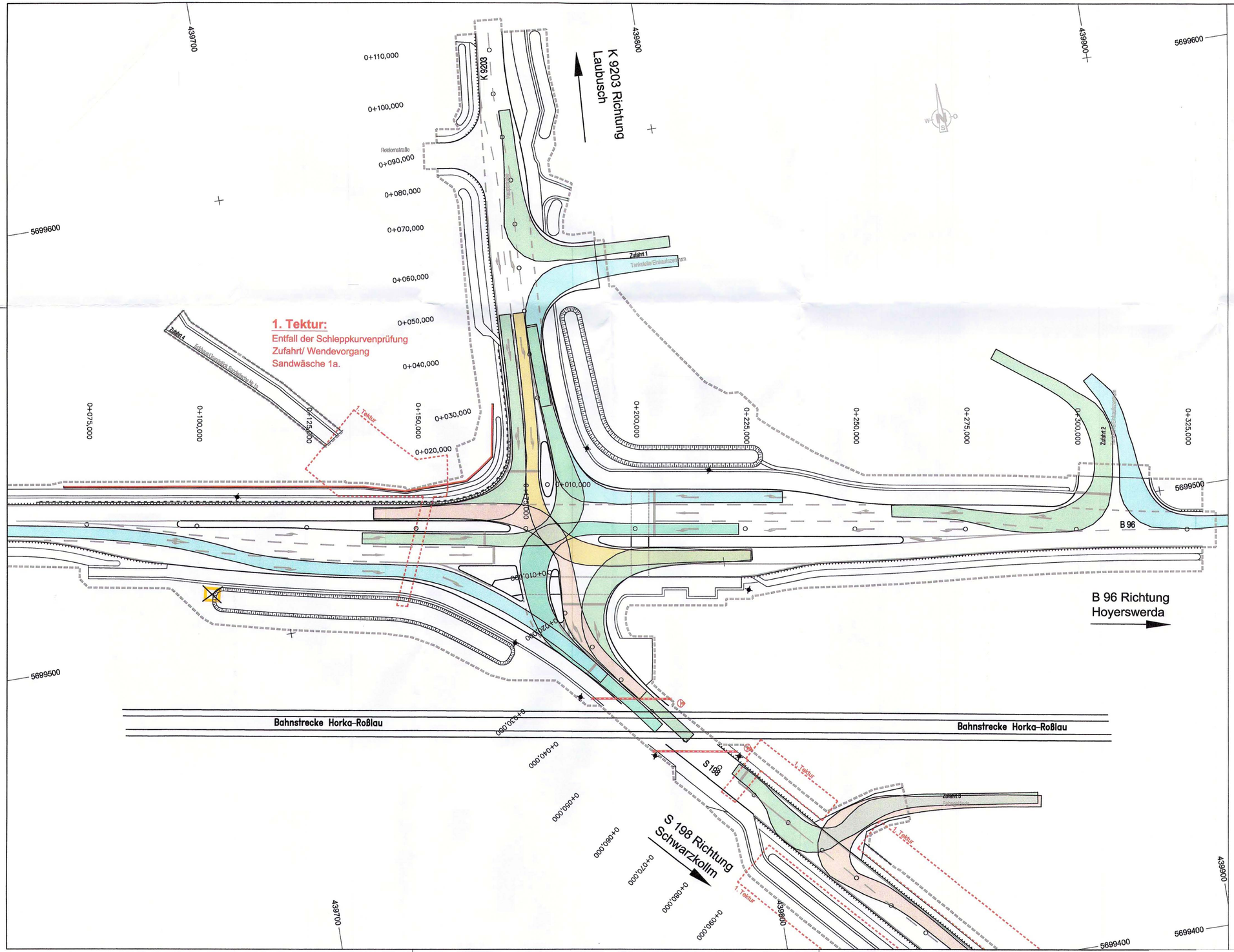
B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

Bautzen, 01.10.21
Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: 32-0522/604/15
vom 1. September 2023
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag


K 9203 Richtung Laubusch
B 96 Richtung Lauta
B 96 Richtung Hoyerswerda
S 198 Richtung Schwarzkollm
Bahnstrecke Horka-Roßlau
Bahnstrecke Horka-Roßlau
B 96
B 96
K 9203
Darstellung der Anlagen des BÜ nur nachrichtlich bzw. Straßengestaltung nur informativ
Z 205 am Signalmast
Z 306 am Signalmast
Z 720 am Signalmast
Z 401 am Signalmast
Z 306 am Signalmast
Z 306 am Signalmast
Z 306



Darstellung der maßgebenden bzw. kritischen Schleppkurven des Bemessungsfahrzeuges.

Als Bemessungsfahrzeug wird der Sattelzug mit den Abmessungen gemäß der FGSV-Richtlinie zur Überprüfung der Befahrbarkeit von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001 angewendet.

Zur Erschließung des Eckgrundstückes Sandwäsche 1a wird als Bemessungsfahrzeug der Pkw herangezogen.

IVAS
Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Büro Dresden - Alaunstraße 9 - 01099 Dresden
Tel. 03 51 - 2 11 14-0, Fax 03 51 - 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	April 2016	Arnold
gezeichnet:	April 2016	Hummig
geprüft: April 2016		Dipl.-Ing. Dirk Ohm

Freistaat Sachsen
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen
Käthe-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	16.09.21	
geprüft:	30.09.21	Olaf Georgie Referatsleiter Planung Straßenbau

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur: Anpassung Geometrie Situationen Sandwäsche 1a u. Entwässerung S 198	17.08.2021	Arn

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Straße / Abschn.-Nr. / Station:
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

PROJIS-Nr.: 000795

Unterlage / Blatt-Nr.: 16.3
1. Tektur
Schleppkurvennachweis

Maßstab: 1 : 500

B 96, Zittau - Sassnitz

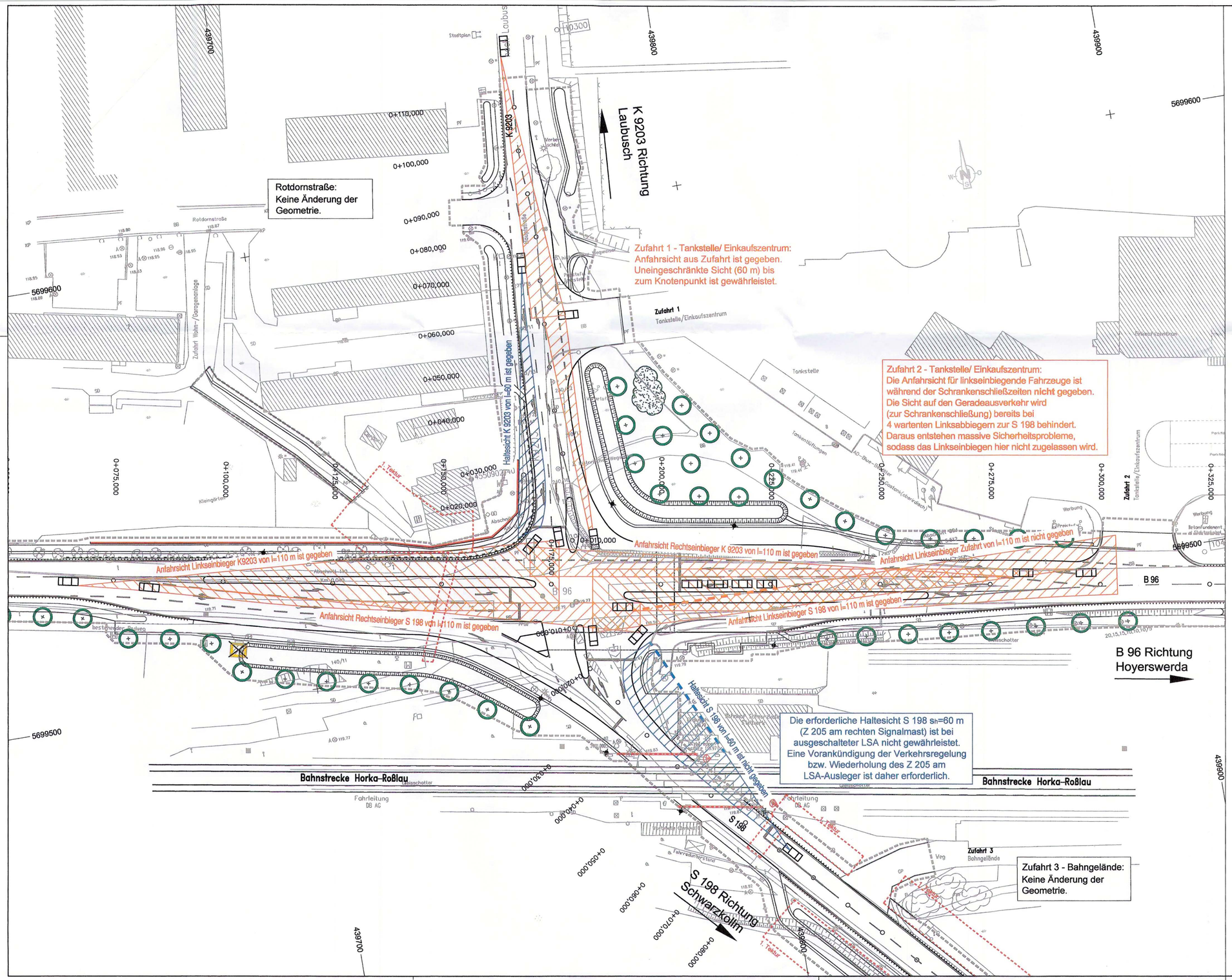
B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

Bautzen, 01. 10. 21

Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: **32-0522/604/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag



Zeichenerklärung:

- Anfahrsicht - freizuhaltendes Sichtfeld
- Haltesicht - freizuhaltendes Sichtfeld
- Anfahrsicht-Richtung nicht gegeben
- Haltesicht-Richtung nicht gegeben

Legende - Topografie

- A⊗ Schacht - rund
- ⊕ Holzmast
- ⊕ Schieber - Wasser
- Bi Einzelbaum - Birke
- 280/20 Stammumfang in cm / Kronendurchmesser in m
- ■ Stahlgittermast Fahrleitung
- ● Stahlbetonmast Fahrleitung
- △ Leitpfosten
- ○85 Bohrstelle Baugrund
- Schiene
- Abgrenzung - Belagswechsel,Bankett
- Fahrbahnmarkierung
- Fahrbahnkante
- 119.47 Höhe OK Gelände
- BB Belagsart - bituminöser Belag
- SD Belagsart - Schotter
- BP Belagsart - Betonplatten
- GP Belagsart - Granitpflaster

Grundplan hergestellt:	Ingenieurgesellschaft Geoplan mbH		Ergänzungen:	
Anlage		**Grundplan - Bestandsplan**	Datum	Name
Blatt-Nr.	1	Kreis : Hoyerswerda		
Reg.-Nr.		Gemeinde : Hoyerswerda		
Lagesystem	ETRS 89	Straße : B 96		
Höhensystem	DHHN 2016	Station d.SDB :	Ing.ges. Geoplan mbH Goethestraße 33 02977 Hoyerswerda Tel.: 03571/4255-0 Fax: 03571/425555	
bearbeitet	04/2019 Lubusch	von : NK Stat.		
gezeichnet	04/2019 Barthel	bis : NK Stat.		
geprüft	04/2019			

IVAS
Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Büro Dresden - Alaunstraße 9 - 01099 Dresden
Tel. 03 51 - 2 11 14-0, Fax 03 51 - 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	April 2016	Arnold
gezeichnet:	April 2016	Hummig
geprüft: April 2016	Dipl.-Ing. Dirk Ohm	

Freistaat Sachsen

Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen
Käthe-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	16.09.21	
geprüft:	22.09.21	i.V.

Olaf Georgia
Referatsleiter
Planung Straßenbau

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur: Anpassung Geometrie Situationen Sandwäsche 1a u. Entwässerung S 198	17.08.2021	Arn

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Straße / Abschn.-Nr. / Station:
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

PROJIS-Nr.: 000795

Unterlage / Blatt-Nr.: 16.4
1. Tektur
Sichtfelder am Knotenpunkt
Maßstab: 1 : 500

B 96, Zittau - Sassnitz

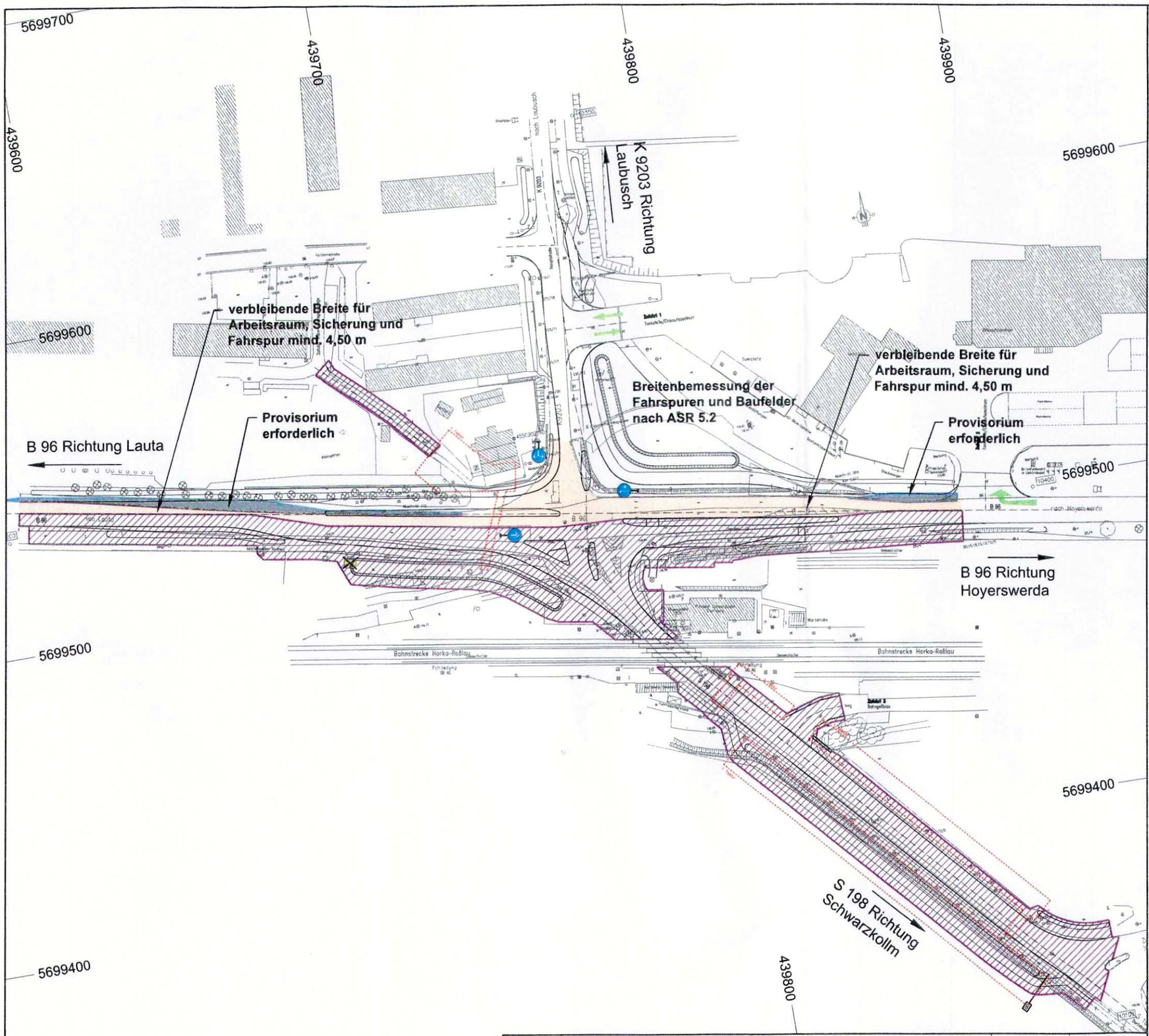
B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

Bautzen, 01. 10. 21

Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: 32-0522/604/15
vom 1. September 2023
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag



Legende:

- Baufeld
- halbseitige LSA-Regelung
- provisorische Befstigung
- Zu-/ Ausfahrt Tankstelle

Bauabschnitt 1:
- Herstellung der südlichen Fahrbahn B 96,
- Herstellung der S 198 gesamt,
- Herstellung der Zufahrt Haus Sandwäsche 1a.

Zusatzkosten:
- Baustellen-LSA mit 3-Phasen-System
- teilw. provisorische Fahrbahnbefestigung erforderlich.

Sperrung:
- Linksabbiege-Verbot auf B 96 aus Richtung Westen; Umleitung erfolgt örtlich,
- Vollsperrung der S 198; Umleitung erfolgt großräumig über K 9203/ B 97 (siehe Unterlage 16.6, Blatt 1),
- Zufahrt zur Tankstelle nur für Rechtsabbieger der B 96 aus Richtung Osten oder über K 9203,
- Tankstellenausfahrt nur über K 9203.

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az: **32-0522/604/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt:
Dresden, 26. Sep. 2023
Dienstsiegel
Im Auftrag

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur: Anpassung Geometrie Situationen Sandwäsche 1a u. Entwässerung S 198	17.06.2021	Arn

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen aufgestellt:
Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Unterlage: 16.5 / 1
1. Tektur
Skizze Bauabschnitt 1

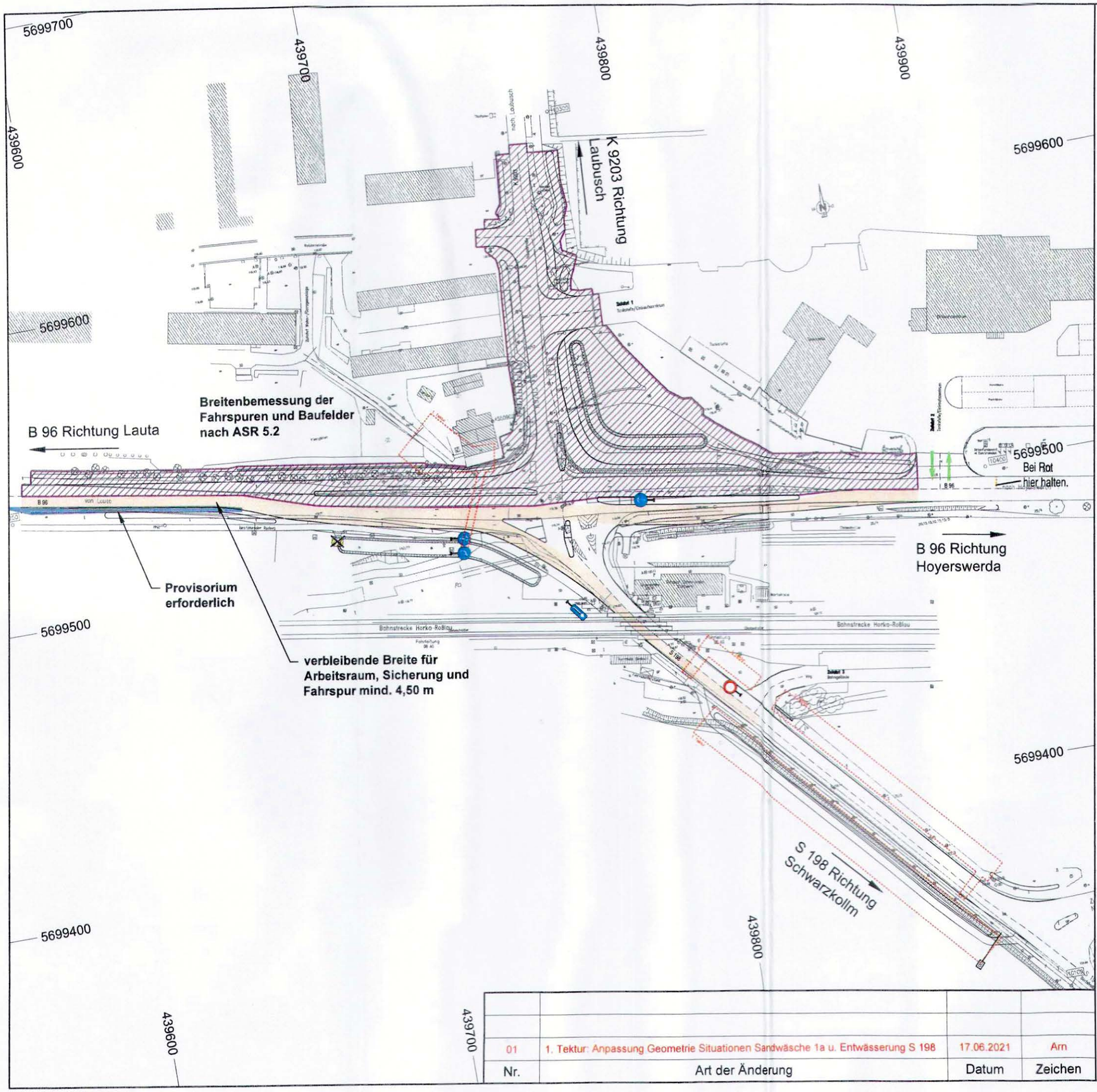
B 96, Zittau - Sassnitz
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

Maßstab: unmaßstäblich

PROJIS-Nr.: 000795
Datum: 01. 10. 21

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

420_2_LP_FE_ETRS_neu_1Tek.dwg



Legende:

- Baufeld
- halbseitige LSA-Regelung
- provisorische Befstigung
- Zu-/ Ausfahrt Tankstelle

Bauabschnitt 2:
- Herstellung der nördlichen Fahrbahn B 96,
- Herstellung der K 9203 gesamt.

Zusatzkosten:
- Baustellen-LSA mit 2-Phasen-System,
- provisorische Fahrbahnbefestigung.

Sperrung:
- Linksabbiege-Verbot auf B 96 aus Richtung Osten,
- Sperrung der Zufahrt S 198 über Bahnübergang hinaus Verkehrssicherheitsgründen,
- Umleitung erfolgt analog BA 1 (siehe Unterlage 16.6, Blatt 1),
- Vollsperrung der K 9203; Umleitung erfolgt über S 234 (siehe Unterlage 16.6, Blatt 2),
- Zu-/ Ausfahrt Tankstelle über B 96.

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: **32-0522/604/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt:
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag
Dienstsiegel
FREISTAAT SACHSEN LANDESDIRECTION SACHSEN

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur: Anpassung Geometrie Situationen Sandwäsche 1a u. Entwässerung S 198	17.06.2021	Arn

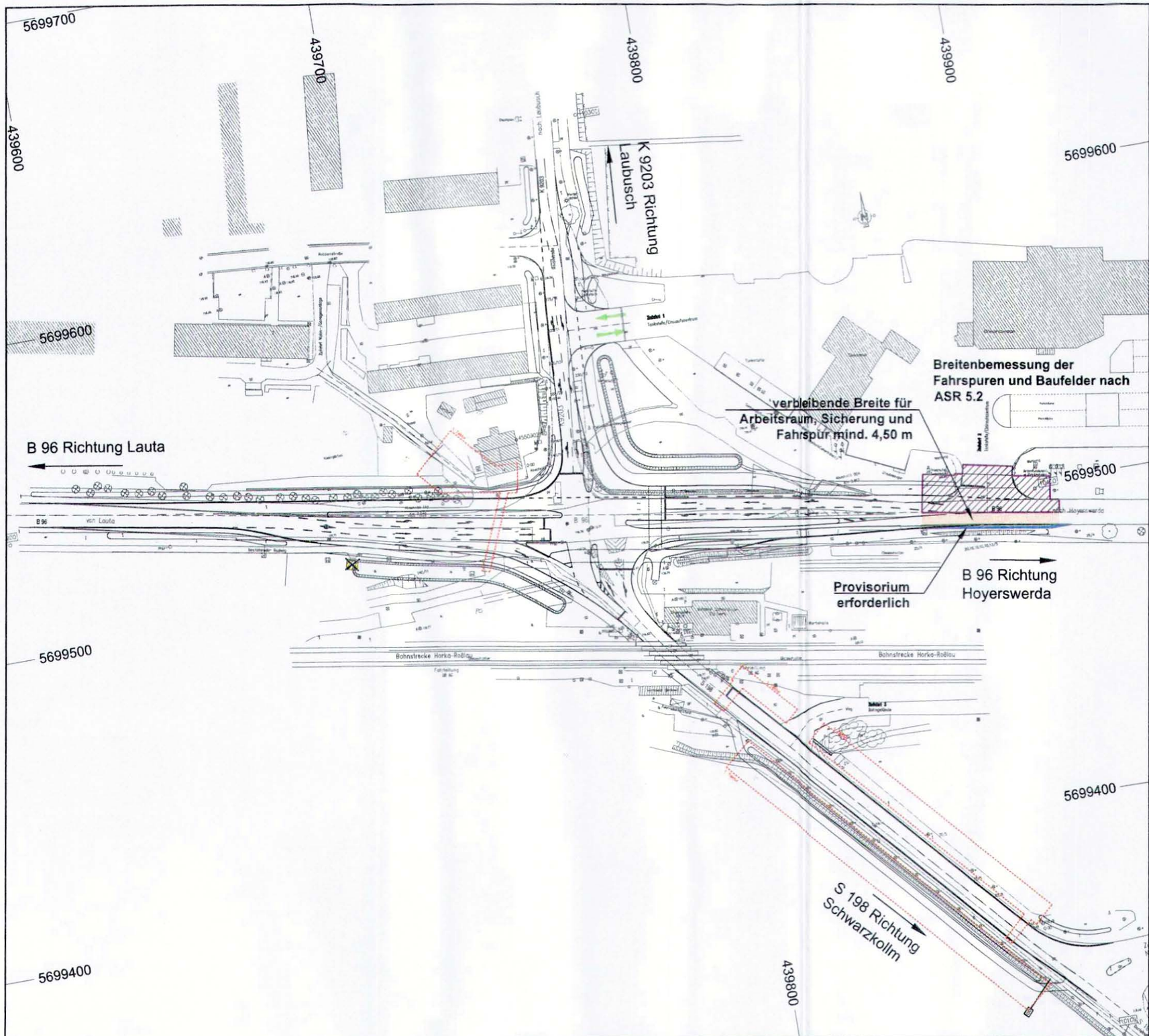
Landesamt für Straßenbau und Verkehr NL Bautzen
aufgestellt:
Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

B 96, Zittau - Sassnitz
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

Unterlage: 16.5 / 2
1. Tektur
Skizze Bauabschnitt 2
Maßstab: unmaßstäblich
PROJIS-Nr.: 000795
Datum: 01. 10. 21

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

420_2_LP_FE_ETRS_neu_1Tek.dwg



Legende:

- Baufeld
- halbseitige LSA-Regelung
- provisorische Befestigung
- Zu-/ Ausfahrt Tankstelle

Bauabschnitt 3:
- Herstellung der B 96 Nordseite Zufahrt zur Tankstelle.

Zusatzkosten:
- Baustellen-LSA mit 2-Phasen-System,
- provisorische Fahrbahnbefestigung.

Sperrung:
- keine Einschränkungen im Knotenpunktbereich,
- Zu-/ Ausfahrt Tankstelle über K 9203,
- keine Umleitungen erforderlich.

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: **32-0522/604/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt:
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag
Dienstsiegel: FREISTAAT SACHSEN LANDESDIRECTION

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur: Anpassung Geometrie Situationen Sandwäsche 1a u. Entwässerung S 198	17.06.2021	Arn

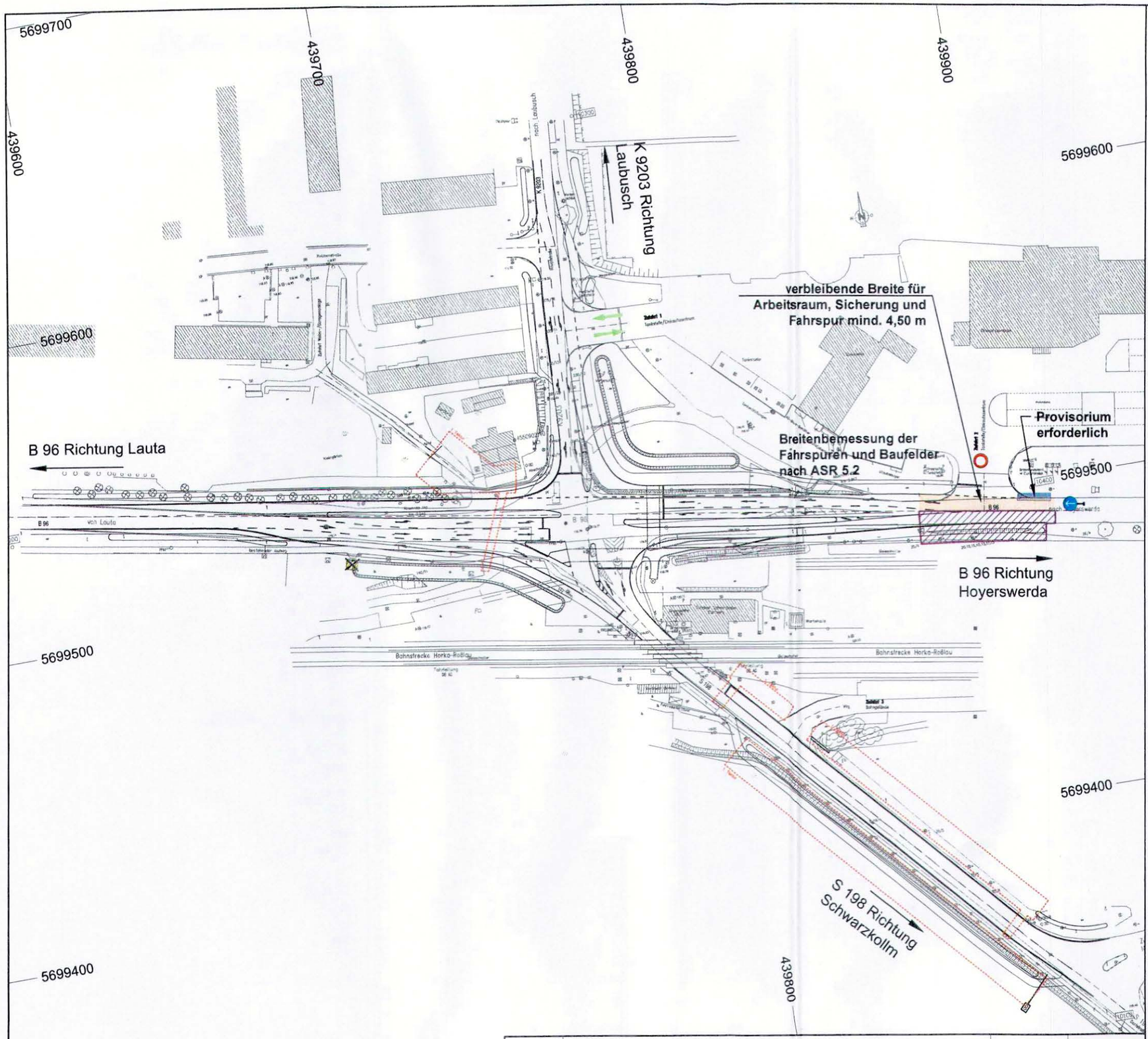
Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen aufgestellt:
Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

B 96, Zittau - Sassnitz
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

Unterlage: 16.5 / 3
1. Tektur
Skizze Bauabschnitt 3
Maßstab: unmaßstäblich
PROJIS-Nr.: 000795
Datum: 01.10.21

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

420_2_LP_FE_ETRS_neu_1Tek.dwg



Legende:

- Baufeld
- halbseitige LSA-Regelung
- provisorische Befestigung
- Zu-/ Ausfahrt Tankstelle

Bauabschnitt 4:
- Herstellung der B 96 Südseite gegenüber Zufahrt zur Tankstelle.

Zusatzkosten:
- Baustellen-LSA mit 2-Phasen-System,
- provisorische Fahrbahnbefestigung.

Sperrung:
- keine Einschränkungen im Knotenpunktbereich,
- Zu-/ Ausfahrt Tankstelle nur über K 9203,
- keine Umleitungen erforderlich.

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: **32-0522/604/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt:
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag
Dienstsiegel: FREISTAAT SACHSEN LANDESDIREKTION

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur: Anpassung Geometrie Situationen Sandwäsche 1a u. Entwässerung S 198	17.06.2021	Arn

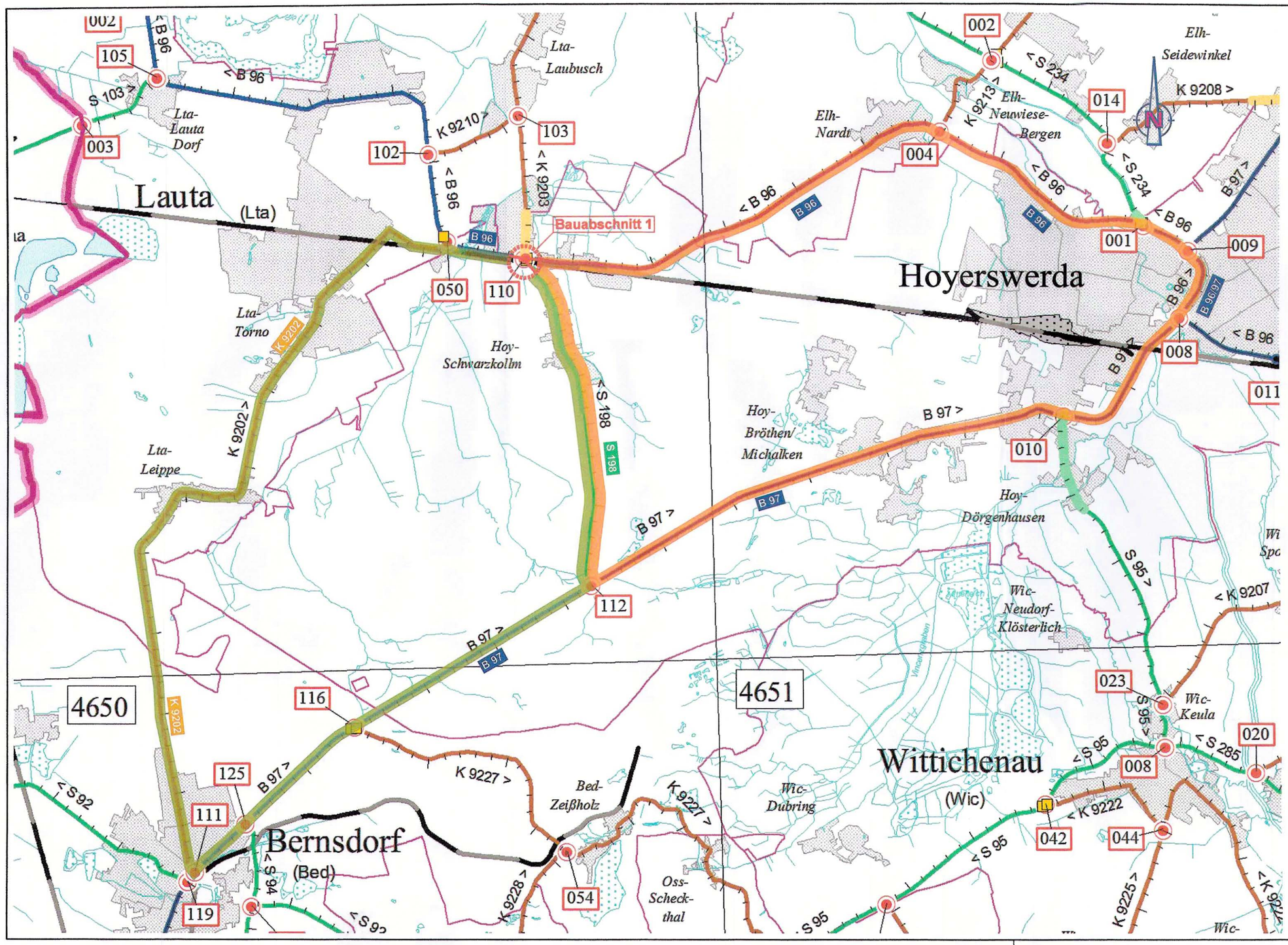
Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen
aufgestellt:
Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

B 96, Zittau - Sassnitz
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.562 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

Unterlage: 16.5 / 4
1. Tektur
Skizze Bauabschnitt 4
Maßstab: unmaßstäblich
PROJIS-Nr.: 000795
Datum: 01. 10. 21

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

420_2_LP_FE_ETRS_neu_1Tek.dwg



Zeichenerklärung:

Planung

- Baufeld, Knotenpunkt plangleich
- Umleitung U1 Leippe–Torno/Bernsdorf/Schwarzkollm
- Umleitung U2 Hoyerswerda/Schwarzkollm

Straßennetz vorhanden

Kartengrundlage: Ausschnitt der aktualisierten Netzknotenkarte des LASuV NL Bautzen vom 21.07.2015

- < B 96 Bundesstraße
- < S 198 Staatsstraße
- < K 9203 Kreisstraße

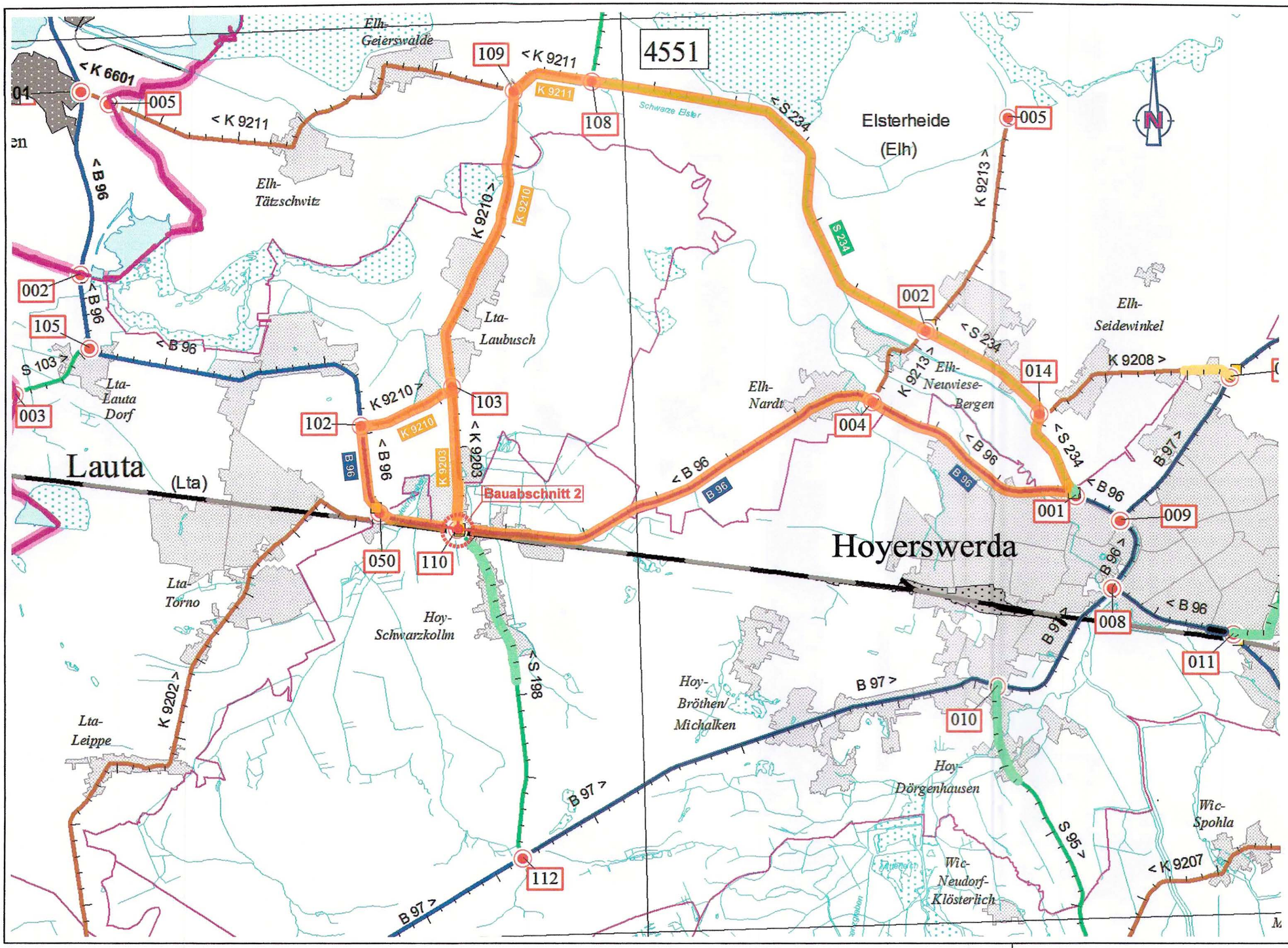
Verwaltung

- Landesgrenze
- Kreisgrenze

Lansdesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen aufgestellt: Andreas Biesold, Niederlassungsleiter	Unterlage: 16.6 / 1 Umleitungsführung während der Bauzeit Bauabschnitt 1
B 96, Zittau - Sassnitz B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km	Maßstab: 1 : 40 000
PROJIS-Nr.: 000795	Datum: 01. 10. 21

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

420_2_0-Karte+Umleitung_FE.dwg



Zeichenerklärung:

Planung

- Baufeld, Knotenpunkt plangleich
- Umleitung U3 Laubusch/ Hoyerswerda/Schwarzkollm

Straßennetz
vorhanden

Kartengrundlage: Ausschnitt der aktualisierten Netzknotenkarte des LASuV NL Bautzen vom 21.07.2015

- < B 96 Bundesstraße
- < S 198 Staatsstraße
- < K 9203 Kreisstraße

Verwaltung

- Landesgrenze
- Kreisgrenze

Lansdesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen aufgestellt: Andreas Biesold Niederlassungsleiter	Unterlage: 16.6 / 2 Umleitungsführung während der Bauzeit Bauabschnitt 2
B 96, Zittau - Sassnitz B 96 VNK 4551 004, Stat. 6.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.160 km S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.992 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km	Maßstab: 1 : 40 000
PROJIS-Nr.: 000795	Datum: 01. 10. 21

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

420_2_U-Karte+Umleitung_FE.dwg

Freistaat Sachsen, Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen B 96 Zittau-Sassnitz B 96: VNK 4551 004, Station 5.548 km - NNK 4550 110, Station 0.180 km S 198: VNK 4550 112, Station 0.592 km - NNK 4550 112, Station 0.821 km K 9203: VNK 4550 110, Station 0.000 km - NNK 4550 110, Station 0.114 km
B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
PROJIS-Nr.: 000795

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Immissionstechnische Untersuchungen -

1. Tektur

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen Bautzen, 01. 10. 21 Andreas Biesold Niederlassungsleiter	

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: **32-0522/604/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt:
Dresden, 26. Sep. 2023
Dienstsiegel
Im Auftrag

Unterlage 17

Immissionstechnische Untersuchungen

bestehend aus

Unterlage 17.1 Schalltechnische Untersuchung

Unterlage 17.2 Luftschadstofftechnische Untersuchung

Unterlage 17.1

Schalltechnische Untersuchung

Gliederung

Unterlage 17.1.1 – Erläuterungsbericht

Unterlage 17.1.2 – Berechnungsunterlagen

Unterlage 17.1.2.1 Emissionspegel
Unterlage 17.1.2.2 Immissionspegel

Unterlage 17.1.1

Schalltechnische Untersuchung
- Erläuterungsbericht -

INHALTSVERZEICHNIS

1 VORBEMERKUNGEN 3

2 RECHTLICHE GRUNDLAGEN 3

3 EINSTUFUNG DES VORHABENS 4

4 TECHNISCHE GRUNDLAGEN 4

4.1 QUERSCHNITT UND TOPOGRAPHIE 4
4.2 BERECHNUNGSVERFAHREN 5
4.3 VERKEHRSBELASTUNG FÜR SCHALLTECHNISCHE UNTERSUCHUNG 6
4.4 BEBAUUNG 6

5 VERKEHRSLÄRMIMMISSIONEN OHNE LÄRMSCHUTZ 7

6 LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN 7

6.1 VORBEMERKUNGEN 7
6.2 UNTERSUCHUNG LÄRMSCHUTZVARIANTEN 8
6.3 ABWÄGUNG DER FAVORISIERTEN LÄRMSCHUTZMAßNAHMEN 9

7 QUELLENVERZEICHNIS 10

1 Vorbemerkungen

Im Zuge der B 96 soll der Knotenpunkt mit der S 198 und der K 9203 ausgebaut werden. Die Maßnahme dient der Verbesserung der Sicherheit und der Verkehrsverhältnisse am Knotenpunkt unter Berücksichtigung des unmittelbar am Knotenpunkt liegenden Bahnüberganges im Zuge der S 198.

2 Rechtliche Grundlagen

Das Bundes-Immissionsschutzgesetz (BImSchG) [1] bildet die allgemeine Grundlage zum Schutz vor schädlichen Umwelteinflüssen. Der Anwendungsbereich und die Grenzwerte für Verkehrslärm sowie die Berechnungsverfahren sind in der Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV [2] festgelegt. Für die schalltechnischen Untersuchungen ist das Berechnungsverfahren für Straßen gemäß Anlage 1 der 16. BImSchV zu verwenden, welches in den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (RLS-90) [3] umgesetzt ist.

Ein gesetzlicher Anspruch auf Lärmvorsorge besteht gemäß 16. BImSchV, wenn:

bei Neubaumaßnahmen oder mit dem Anbau eines zusätzlichen durchgehenden Fahrstreifens die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte überschritten werden oder **bei Ausbaumaßnahmen eine wesentliche Änderung der Lärmsituation auftritt, die ursächlich auf einen erheblichen baulichen Eingriff in die Straße zurückzuführen ist und zudem die gebietsspezifischen Immissionsgrenzwerte überschritten werden.**

Die Immissionsgrenzwerte gemäß 16. BImSchV betragen im Einzelnen:

Gebietsnutzung	Grenzwerte in dB (A) Tag	Nacht
Krankenhäuser, Schulen, Kurheime und Altenheime	57	47
Reine und allgemeine Wohngebiete, Kleinsiedlungsgebiete	59	49
Kerngebiete, Dorf- und Mischgebiete	64	54
Gewerbegebiete	69	59

Eine wesentliche Änderung der Lärmsituation liegt gemäß 16. BImSchV vor, wenn durch einen erheblichen baulichen Eingriff

- der vorhandene Beurteilungspegel um mindestens 3 dB(A) erhöht wird,
- der vorhandene Beurteilungspegel auf mindestens 70 dB(A) tags bzw. 60 dB(A) nachts erhöht wird oder
- der vorhandene Beurteilungspegel von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts weiter erhöht wird (gilt nicht in Gewerbegebieten).

Die Lärmsteigerung muss ihre Ursache ausschließlich in der baulichen Maßnahme haben. Der Einfluss der allgemeinen Verkehrsentwicklung wird deshalb nicht berücksichtigt. Der zu erwartende Beurteilungspegel ist jeweils für denselben Prognosezeitpunkt für den Zustand mit und für den Zustand ohne baulichen Eingriff zu bestimmen. Die Differenz der beiden Beurteilungspegel ergibt die Pegelerhöhung aus dem baulichen Eingriff.

3 Einstufung des Vorhabens

Das Vorhaben ist aus schalltechnischer Sicht als erheblicher baulicher Eingriff im Sinne der 16. BImSchV einzustufen.

Im Einzelnen sind folgende, für einen erheblichen baulichen Eingriff kennzeichnende Maßnahmen vorgesehen:

- Im Bereich des Knotenpunktes sind deutliche Achsverlagerungen vorgesehen und zudem werden separate Abbiegespuren geschaffen.
- Die Errichtung einer kombinierten Lichtsignalanlage mit Berücksichtigung des Bahnübergangs (BüStra) in diesem Bereich stellt für sich gesehen keinen erheblichen baulichen Eingriff dar, muss hier jedoch im Zusammenhang mit dem Knotenpunktausbau mit in die Betrachtung einbezogen werden.

Es ist zu prüfen, ob der erhebliche bauliche Eingriff zu einer wesentlichen Änderung der Lärmsituation im Sinne der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes führt. Dazu wird eine Untersuchung der Lärmbelastung an den Gebäuden der nächstliegenden Bebauung und im Bereich der Kleingärten ohne erheblichen baulichen Eingriff (Prognose-Nullfall) und mit erheblichem baulichem Eingriff (Prognose-Planfall) auf Basis der Prognoseverkehrsbelastung 2030 durchgeführt. Beim Nachweis der wesentlichen Änderung nach den Kriterien der 16. BImSchV erfolgt an den entsprechenden Immissionsorten der Vergleich der ermittelten Beurteilungspegel mit den Immissionsgrenzwerten der 16. BImSchV. Bei Überschreitung der Immissionsgrenzwerte sind für die betroffenen Immissionsorte Lärmvorsorgemaßnahmen festzulegen.

4 Technische Grundlagen

4.1 Querschnitt und Topographie

Der Querschnitt der B 96, der K 9203 und der S 198 bis zum BÜ wird jeweilig den Erfordernissen des Knotenpunktes angepasst. Hier sind diverse Verziehungen vorgesehen. Sämtliche Fahrspuren werden mit einer Mindestbreite von 3,5 m geplant. Südlich des BÜ ist für die S 198 der Regelquerschnitt RQ 11 vorgesehen.

Das Gelände ist im Knotenpunktbereich nahezu eben.

Detaillierte Angaben können dem Erläuterungsbericht (Unterlage 1) entnommen werden.

4.2 Berechnungsverfahren

Die Verkehrslärmemissionen und die Verkehrslärmimmissionen sind gemäß § 3 der Verkehrslärmschutzverordnung (16. BImSchV) grundsätzlich zu berechnen.

Erläuterung:

Beurteilungspegel für Verkehrsgeräusche werden grundsätzlich in A-bewerteten Schalldruckpegeln angegeben (Einheit Dezibel(A)), die das menschliche Hörempfinden am besten nachbilden. Zur Beschreibung zeitlich schwankender Schallereignisse wie z. B. der Verkehrsgeräusche dient der A-bewertete Mittelungspegel.

Die Schallemission (d.h. die Abstrahlung von Schall aus einer Schallquelle) des Verkehrs auf einer Straße, Schiene oder einem Fahrstreifen wird durch den Emissionspegel Lm,E gekennzeichnet. Der Emissionspegel ist der Mittelungspegel in 25 m Abstand von der Achse des Verkehrsweges bei freier Schallausbreitung. Die Stärke der Schallemission wird aus der Verkehrsstärke, dem Lkw-Anteil, der zulässigen Höchstgeschwindigkeit, der Art der Fahrbahnoberfläche, der Gradiente und einem Zuschlag für Mehrfachreflexionen berechnet. Der Berechnung werden über alle Tage des Jahres gemittelte durchschnittliche tägliche Verkehrsmengen (DTV) einschließlich der zugehörigen Lkw-Anteile zugrunde gelegt.

Die Schallimmission (d.h. das Einwirken von Schall auf einen Punkt, also auf den Immissionsort) wird durch den Mittelungspegel Lm gekennzeichnet. Er ergibt sich aus dem Emissionspegel unter zusätzlicher Berücksichtigung des Abstandes zwischen Immissions- und Emissionsort, der mittleren Höhe des Schallstrahls über dem Boden, von Reflexionen und Abschirmungen. Der Einfluss von Nässe wird nicht berücksichtigt.

Zum Vergleich mit den Immissionsgrenzwerten (gemäß § 2 der Verkehrslärmschutzverordnung) dient der Beurteilungspegel Lr. Er ist gleich dem Mittelungspegel, der an lichtsignalgeregelten Knotenpunkten um einen Zuschlag zur Berücksichtigung der zusätzlichen Störwirkung erhöht wird. Die Beurteilungspegel von Verkehrsgeräuschen werden getrennt für die Zeiträume „Tag“ und „Nacht“ berechnet:

Tag: Lr,T für die Zeit von 6.00 bis 22.00 Uhr und

Nacht: Lr,N für die Zeit von 22.00 bis 6.00 Uhr.

Die Berechnung der Lärmbelastung an den Berechnungspunkten erfolgte nach dem "Teilstückverfahren" der RLS-90.

Die Beurteilungspegel werden für die ausgewählten Berechnungspunkte mit Hilfe des Programms "SoundPLAN, Version 8.0" errechnet. Grundlage der Berechnungen mit o.g. EDV-Programm ist die Planungsgrundlage im Maßstab 1 : 250.

Die aufgezeigten Beurteilungspegel zeigen jeweils die Lärmbelastung an der Außenfront des berechneten Gebäudes in Höhe der Geschossdecke (0,2 m über der Fensteroberkante) und in Kleingärten jeweils an deren Mittelpunkt in 2,0 m Höhe.

4.3 Verkehrsbelastung für schalltechnische Untersuchung

Die verkehrlichen Ausgangsdaten wurden der verkehrsplanerischen Untersuchung des Ingenieurbüros IVAS [6] entnommen.

Die zu Grunde gelegten Verkehrsdaten sind der folgenden Tabelle zu entnehmen:

Verkehrsbelastung Prognose 2030	DTV_{Mo-So} Kfz/24 h	p %	$M_{Tag/Nacht}$ Kfz/h	$p_{Tag/Nacht}$ %	v Pkw/Lkw km/h	D_{Stro}
B 96 östlich des Knotenpunktes	7.335	6,9	422 / 72	9 / 11	60 / 60	0 dB (A)
B 96 westlich des Knotenpunktes	8.204	11,4	473 / 80	13 / 17	60 / 60	0 dB (A)
S 198 südlich der B 96	3.915	23,8	227 / 35	24 / 42	50 / 50	0 dB (A)
K 9203 nördlich der B 96	3.281	14,0	190 / 29	15 / 26	50 / 50	0 dB (A)

Hierin bedeuten:

DTV_{Mo-So}: durchschnittlicher täglicher Verkehr über alle Tage des Kalenderjahres
P: Lkw-Anteil
M_{Tag}: maßgebende stündliche Verkehrsstärke tags (06:00 - 22:00 Uhr)
M_{Nacht}: maßgebende stündliche Verkehrsstärke nachts (22:00 - 06:00 Uhr)
p_{Tag}: Lkw-Anteil tags (06:00 - 22:00 Uhr)
p_{Nacht}: Lkw-Anteil nachts (22:00 - 06:00 Uhr)
v: berücksichtigte Höchstgeschwindigkeit
D_{StrO}: Korrekturwert für Fahrbahnoberfläche

Steigungen/Gefälle über 5 % treten nicht auf. Dem entsprechend ist ein Steigungszuschlag in den Berechnungen nicht zu berücksichtigen.

Die aus den Verkehrsbelastungen und den zusätzlichen Parametern resultierenden Emissionspegel sind in Unterlage 17.1.2.1 aufgeführt.

4.4 Bebauung

Die Einstufung der Nutzung der Gebäude an dem ausgewählten Berechnungspunkten erfolgte auf Grundlage der Baunutzungsverordnung - BauNVO [4] gemäß § 2 Absatz 2 der 16. BImSchV.

Dementsprechend erfolgte die Einstufung der vorhandenen Bebauung in die Gebietskategorie Wohn-, Misch- und Gewerbegebiet. Für die Kleingärten sind nur die Tagwerte der Kategorie Mischgebiet zur Beurteilung heranzuziehen.

5 Verkehrslärmimmissionen ohne Lärmschutz

Die Berechnung der Verkehrslärmimmissionen erfolgte sowohl auf der Grundlage der vorhandenen als auch der geplanten Straßenzüge mit jeweils der gleichen Verkehrsmenge. Die Ergebnisse werden miteinander verglichen und sind in Unterlage 17.1.2.2 in Tabelle 1 zusammengestellt.

In den Beurteilungspegeln ist im Bereich des Knotenpunktes für den Planfall der Zuschlag für die erhöhte Störwirkung von lichtzeichengeregelten Kreuzungen gemäß Tabelle 2 der RLS-90 enthalten.

Im Ergebnis der Berechnungen können folgende Feststellungen getroffen werden:

Durch die Baumaßnahme werden die Beurteilungspegel an 8 Gebäudeseitenetagen des Gebäudes Sandwäsche 1a bzw. am Anbau auf 70 dB(A) tags und/oder 60 dB(A) nachts erhöht bzw. vorhandene Beurteilungspegel von 60 dB(A) nachts weiter erhöht. Zudem beträgt die Erhöhung des Beurteilungspegels an der Süd- und Westfassade jeweils mehr als 2,1 dB(A) (gerundet 3 dB(A)). An allen Gebäudeseitenetagen mit wesentlicher Änderung werden zudem die Immissionsgrenzwerte überschritten.

Erhöhungen der Beurteilungspegel um mindestens 2,1 dB(A) (gerundet 3 dB(A)) treten ebenfalls im Bereich der Kleingärten im Tagzeitraum auf. Hier wird zudem der Immissionsgrenzwert für den Tagzeitraum von 64 dB(A) überschritten.

Somit führt der erhebliche bauliche Eingriff am Gebäude Sandwäsche 1a und im Bereich der westlich davon gelegenen Kleingärten zu einer wesentlichen Änderung im Sinne von § 1 Absatz 2 der 16. BImSchV. Da an den betroffenen Immissionsorten zudem die heranzuziehenden Immissionsgrenzwerte überschritten werden, sind Lärmvorsorgemaßnahmen vorzusehen.

6 Lärmschutzmaßnahmen

6.1 Vorbemerkungen

Überschreiten die Beurteilungspegel die Immissionsgrenzwerte, so sind aktive Lärmschutzmaßnahmen und/oder passive Lärmschutzmaßnahmen vorzusehen.

Dabei wird nach folgenden Grundsätzen verfahren:

- aktiver Lärmschutz hat Vorrang vor passivem Lärmschutz
- Verhältnismäßigkeit der Mittel (Aufwand für aktive Lärmschutzmaßnahmen) im Vergleich zum angestrebten Schutzzweck (Einhaltung der Immissionsgrenzwerte) muss gegeben sein.

Kriterien für die Verhältnismäßigkeit sind:

- die Anzahl der Betroffenen und der Grad der Betroffenheit (Höhe der Immissionspegel)
- das Nutzen/Kosten-Verhältnis der aktiven Lärmschutzmaßnahme und
- die schalltechnische Wirksamkeit (Pegelminderung) der aktiven Lärmschutzmaßnahme.

6.2 Untersuchung Lärmschutzvarianten

Ausgangslage
Die am Gebäude Sandwäsche 1a ermittelten Beurteilungspegel mit bis zu 72 dB(A) tags und 65 dB(A) nachts liegen deutlich über der Schwelle der Gesundheitsgefährdung bzw. der sogenannten „enteignungsrechtlchen Zumutbarkeitsschwelle" von 70 dB(A) tags und 60 dB(A) nachts.

Wegen der erforderlichen Überstandslänge des aktiven Lärmschutzes für das Gebäude Sandwäsche 1a erfolgt die Dimensionierung der aktiven Lärmschutzmaßnahmen zugleich für die Einhaltung der Immissionsgrenzwerte im Bereich der betroffenen Kleingärten. Aktiver Lärmschutz in Form eines Lärmschutzwalls bzw. als Wall-/Wandkombination ist wegen des damit erforderlichen Eingriffs in die vor dem Verkehrslärm zu schützenden Grundstücke, aus entwässerungs-technischen Gründen und wegen der erforderlichen Sichtweiten nicht möglich. Aus diesem Grund wird eine Lärmschutzwand favorisiert. Da das Gebäude Sandwäsche 1a direkt am Knotenpunkt liegt und die Lärmschutzwand südlich des Gebäudes verlaufen muss, wird bei der Ermittlung der Kosten berücksichtigt, dass bei Wandhöhen über 2,0 m transparente Elemente verwenden werden müssen, um die Verschattungswirkung zu minimieren. Basis der Kosten für die Lärmschutzwand und die passiven Lärmschutzmaßnahmen bildet der jeweilige Durchschnittswert der letzten 5 Jahre aus der „Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2016" [7] des Bundesministeriums für Verkehr und digitale Infrastruktur.

Im Zuge der Dimensionierung wurden folgende Varianten des aktiven und passiven Lärmschutzes untersucht:

Vollschutz (Einhaltung Tagwert Kleingärten und Vollschutz Gebäude Sandwäsche 1a)
Für den Vollschutz ist eine Lärmschutzwand mit einer Länge von ca. 112 m und Höhen von 2,0 bis 5,0 m erforderlich. Die Lärmminderung der Vollschutzvariante beträgt bis zu 11 dB(A). Es verbleiben entsprechend keine Immissionsgrenzwertüberschreitungen. Die Kosten der Lärmschutzwand betragen ca. 146 T€.

Tagschutz (Einhaltung Tagwerte Kleingärten und Gebäude Sandwäsche 1a)
Zur Einhaltung der Tagwerte muss die entsprechende Lärmschutzwand ca. 112 m lang sein und eine Höhe von 2,0 bis 4,5 m aufweisen. Die Kosten betragen ca. 126 T€. Es verbleiben Immissionsgrenzwertüberschreitungen im Nachtzeitraum an der West- und Südfassade im Obergeschoss. Es wird eine Pegelminderung bis zu 10 dB(A) erreicht. Die Kosten für die passiven Lärmschutzmaßnahmen werden mit 4 T€ veranschlagt. Insgesamt betragen die Kosten dieser Variante demnach ca. 130 T€.

Vollschutz Erdgeschoss (Einhaltung Tagwerte Kleingärten und Vollschutz Erdgeschoss)
Die erforderliche Lärmschutzwand hat eine Länge von ca. 112 m und eine Höhe von 2,0 bis 3,5 m. Die Kosten betragen ca. 111,5 T€. Es verbleiben Immissionsgrenzwertüberschreitungen an der West-, Süd- und Ostfassade im Obergeschoss. Die Lärmminderung beträgt bis zu 9 dB(A). Die Kosten für die erforderlichen passiven Lärmschutzmaßnahmen werden mit ca. 5,6 T€ angesetzt. Der Gesamtaufwand beträgt demnach ca. 117 T€.

Kein aktiver Lärmschutz - Passiver Lärmschutz und Entschädigung Kleingärten
Das Gebäude Sandwäsche 1a ist an der West-, Süd- und Ostfassade im Erdgeschoss und Obergeschoss betroffen. Zudem wurden an 5 Immissionspunkten im Bereich der Kleingärten Überschreitungen des Taggrenzwertes um 4 bis 6 dB(A) festgestellt Der Aufwand für den passiven Lärmschutz am Gebäude wird mit ca. 26 T€ eingeschätzt. Für die Entschädigung der Kleingärten wird pauschal ein Betrag von 5 T€ angenommen. Die Kosten dieser Variante betragen somit ca. 31 T€.

6.3 Abwägung der favorisierten Lärmschutzmaßnahmen

Die Verhältnismäßigkeit der Kosten ist bei allen Varianten gegeben. Aufgrund der Lage der Lärmschutzwand unmittelbar vor dem Gebäude Sandwäsche 1a ist jedoch zur Minimierung der Verschattungswirkung und der visuellen Wirkung des Bauwerks selbst, eine möglichst geringe Wandhöhe anzustreben. Aus diesem Grund wird die Variante Vollschutz Erdgeschoss mit der maximalen Höhe von 3,5 m favorisiert. Hiermit ist eine sehr deutliche Lärmminderung gewährleistet.

Vorgesehene Lärmschutzmaßnahmen:

Aktiver Lärmschutz

Im Ergebnis der schalltechnischen Berechnungen wird die folgende Lärmschutzwand mit 112 m Länge und Höhen von 2,0 bis 3,5 m über der Fahrbahn entlang der Richtungsfahrbahn Lauta bis in die K 9203 favorisiert:

von Bau-km	bis Bau-km	Höhe über Gradiente	Länge	Bemerkung
0+070	0+126	2,00 m	56 m	Die Angabe zum Bau-km bezieht sich auf die B 96, alle Elemente ab einer Höhe oberhalb 2,0 m transparent
0+126	0+130	2,50 m	4 m	
0+130	0+134	3,00 m	4 m	
0+134	0+167	3,50 m	36 m	
0+167	0+168	3,00 m	4 m	
0+168	0+168	2,50 m	4 m	
0+168	0+169	2,00 m	4 m	

Verbleibende Ansprüche auf passiven Lärmschutz dem Grunde nach

Für die folgend aufgeführten, verbleibenden Immissionsgrenzwertüberschreitungen am Gebäude Sandwäsche 1a besteht Anspruch dem Grunde nach auf passiven Lärmschutz.

Fassade	Geschoss	Immissionsgrenzwert in dB(A) Tag/Nacht	Beurteilungspegel in dB(A)	
			Tag	Nacht
West	1.OG	64/54	65	58
Süd	1.OG	64/54	68	61
Ost	1.OG	64/54	66	59

Die Beurteilungspegel an allen von einer wesentlichen Änderung betroffenen Immissionspunkten mit Berücksichtigung der aktiven Lärmschutzmaßnahme sind in Unterlage 17.1.2.2 Tabelle 2 aufgeführt.

Verfasser:

EIBS GmbH
Dresden, 11.09.2018

gez. i.A. T. Olbrich

7 Quellenverzeichnis

[1] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013, BGBl. I S. 1274, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18.07.2017, BGBl. I S. 2771

[2] „Sechzehnte Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verkehrslärmschutzverordnung – 16. BImSchV)" vom 12. Juni 1990, veröffentl. BGBl. Teil I, 1990, Nr. 27 vom 20. Juni 1990, S. 1036, zuletzt geändert durch Artikel 1 der Verordnung vom 18. Dezember 2014, BGBl. S. I 2269

[3] „Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen" - Ausgabe 1990 - (RLS-90), (ARS Nr. 8/1990), Der Bundesminister für Verkehr, Bonn 1990

[4] Verordnung über die bauliche Nutzung der Grundstücke, Baunutzungsverordnung – BauNVO in der Fassung der Bekanntmachung vom 21. November 2017 (BGBl.1 S. 3786)

[5] „Richtlinien für den Verkehrslärmschutz an Bundesfernstraßen in der Baulast des Bundes - VLärmSchR 97" (ARS Nr. 26/1997), veröffentlicht im Verkehrsblatt (VkBl) 12/1997, S. 434, ARS 20/2006 veröffentlicht im VkBl 16/2006 S. 665

[6] „B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 / K 9203 in Schwarzkollm, Verkehrsplanerische Untersuchung / Simulation Prognose 2030", IVAS Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und- systeme, Dresden 31.05.2018

[7] „Statistik des Lärmschutzes an Bundesfernstraßen 2016", Bundesministerium für Verkehr und digitale Infrastruktur (BMVI), Abteilung Straßenbau, 2017

[8] Testaufgaben für die Überprüfung von Rechenprogrammen nach den Richtlinien für den Lärmschutz an Straßen (Test 94)

Bei der Untersuchung beachtete Erlasse/Allgemeine Rundschreiben Straßenbau:

- SMWA: Erlass vom 26.08.2004 zur Gebietseinstufung
- BMVBW: ARS 14/1991; ARS 17/1992; ARS 05/2002; ARS 08/2004; ARS 05/2006 zu den RLS-90

Unterlage 17.1.2.1

Schalltechnische Untersuchung
- Berechnungsunterlagen -

Emissionspegel

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Emissionspegel

Legende

Straße		Bezeichnung der Straße / Richtungsfahrbahn (RiFa)
Abschnittsname		
KM	km	Kilometrierung
DTV	Kfz/24h	Durchschnittlicher Täglicher Verkehr
M Tag	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
M Nacht	Kfz/h	Mittlerer stündlicher Verkehr in Zeitbereich
p Tag	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
p Nacht	%	Prozentualer Anteil Schwerverkehr im Zeitbereich
vPkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vPkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Pkw in Zeitbereich
vLkw Tag	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
vLkw Nacht	km/h	Geschwindigkeit Lkw in Zeitbereich
Lm25 Tag	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
Lm25 Nacht	dB(A)	Basis-Emissionspegel in 25 m Abstand in Zeitbereich
DStrO	dB	Korrektur Straßenoberfläche
Dv Tag	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
Dv Nacht	dB	Geschwindigkeitskorrektur in Zeitbereich
DStg	dB	Zuschlag für Steigung
LmE Tag	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich
LmE Nacht	dB(A)	Emissionspegel in Zeitbereich

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Emissionspegel

Straße	Abschnittsname	KM	DTV	M Tag	M Nacht	p Tag	p Nacht	vPkw Tag	vPkw Nacht	vLkw Tag	vLkw Nacht	Lm25 Tag	Lm25 Nacht	DStrO	Dv Tag	Dv Nacht	DStg	LmE Tag	LmE Nacht
		km	Kfz/24h	Kfz/h	Kfz/h	%	%	km/h	km/h	km/h	km/h	dB(A)	dB(A)	dB	dB	dB	dB	dB(A)	dB(A)
B 96 Prognose 2030	westlich KP	0,000	8204	473	80	13,0	17,0	60	60	60	60	67,2	60,1	0,00	-2,80	-2,57	0,0	64,4	57,6
B 96 Prognose 2030	östlich KP	0,177	7335	422	72	9,0	11,0	60	60	60	60	66,0	58,7	0,00	-3,15	-2,96	0,0	62,8	55,7
K 9203 Prognose 2030		0,000	3281	190	29	15,0	26,0	50	50	50	50	63,6	56,9	0,00	-3,74	-3,28	0,0	59,8	53,6
S 198 Prognose 2030		0,000	3915	227	35	24,0	42,0	50	50	50	50	65,6	59,2	0,00	-3,34	-2,97	0,0	62,2	56,3

Unterlage 17.1.2.2

Schalltechnische Untersuchung
- Berechnungsunterlagen -

Immissionspegel

Tabelle 1: Erheblicher baulicher Eingriff – Prüfung auf wesentliche Änderung
Tabelle 2: Immissionsorte mit wesentlicher Änderung - Berechnung Planfall ohne und mit Lärmschutzmaßnahmen

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Ermittlung der Immissionspegel
Erheblicher baulicher Eingriff - Prüfung auf wesentliche Änderung

Spalten-nummer	Spalte	Beschreibung
1	IO-Nr.	Immissionsort-Nummer
2	Punktname	Bezeichnung des Immissionsorts
3	HFront	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
4	Station	Baukilometer der B 96
5	SW	Stockwerk
6	Nutz	Gebietsnutzung: MI = Mischgebiet, WA = Wohngebiet, KG = Kleingarten
7	SA	Orthogonaler Abstand Immissionsort/Achse Verkehrsweg
8	H I-A	Höhe des Immissionsortes über Achse Verkehrsweg
9-10	IGW	Immissionsgrenzwert tags/nachts
11-12	Nullfall	Beurteilungspegel Prognose Nullfall tags/nachts
13-14	Planfall	Beurteilungspegel Prognose Planfall tags/nachts
15-16	Diff. Null/Plan	Differenz Prognose Nullfall/Planfall tags/nachts
17	wes.	Wesentliche Änderung: ja/nein
18-19	GW-Überschr.	Überschreitung des Immissionsgrenzwertes tags/nachts (bei wesentlicher Änderung)
20	Anspruch	Anspruch auf Lärmvorsorgemaßnahmen: T = Tag, N = Nacht

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Ermittlung der Immissionspegel
Erheblicher baulicher Eingriff - Prüfung auf wesentliche Änderung

IO-Nr.	Punktname	HFront	Station	SW	Nutz	SA	H I-A	IGW		Nullfall		Planfall		Diff. Null/Plan		wes.	GW-Überschr.		Anspruch
								Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Änderung	Tag	Nacht	Lärmschutz
								in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)			in dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
01	Sandwäsche 1a Anbau	W	0+147	EG	MI	13,5	2,5	64	54	65,0	58,2	69,1	62,3	4,1	4,1	ja	5,1	8,3	T/N
02		S	0+153	EG	MI	13,5	2,5	64	54	67,4	60,7	71,3	64,5	3,9	3,8	ja	7,3	10,5	T/N
03		O	0+158	EG	MI	16,3	2,5	64	54	65,8	59,3	67,8	61,1	2,0	1,8	ja	3,8	7,1	T/N
04	Sandwäsche 1a	W	0+146	EG	MI	17,9	2,5	64	54	63,3	56,5	67,3	60,4	4,0	3,9	ja	3,3	6,4	T/N
		W	0+146	1.OG	MI	17,9	5,1	64	54	64,0	57,2	67,7	60,8	3,7	3,6	ja	3,7	6,8	T/N
05		S	0+152	1.OG	MI	17,2	5,1	64	54	66,8	60,1	70,3	63,5	3,5	3,4	ja	6,3	9,5	T/N
06		O	0+157	EG	MI	20,6	2,5	64	54	64,9	58,5	66,5	59,9	1,6	1,4	ja	2,5	5,9	T/N
		O	0+157	1.OG	MI	20,6	5,1	64	54	65,3	58,9	67,2	60,6	1,9	1,7	ja	3,2	6,6	T/N
07		N	0+153	EG	MI	26,1	2,5	64	54	58,6	52,3	59,0	52,6	0,4	0,3	nein	-	-	nein
		N	0+153	1.OG	MI	26,1	5,1	64	54	59,1	52,8	60,1	53,7	1,0	0,9	nein	-	-	nein
08	Hauptstraße 58	S	0+145	EG	WA	98,2	2,0	59	49	58,6	52,2	59,0	52,6	0,4	0,4	nein	-	-	nein
		S	0+145	1.OG	WA	98,2	4,6	59	49	59,7	53,3	60,1	53,7	0,4	0,4	nein	-	-	nein
		S	0+145	2.OG	WA	98,2	7,2	59	49	59,9	53,5	60,4	54,0	0,5	0,5	nein	-	-	nein
09		O	0+149	EG	WA	102,3	2,0	59	49	60,9	54,6	61,3	55,0	0,4	0,4	nein	-	-	nein
		O	0+149	1.OG	WA	102,3	4,6	59	49	61,3	55,0	61,7	55,4	0,4	0,4	nein	-	-	nein
		O	0+149	2.OG	WA	102,3	7,2	59	49	61,2	54,9	61,7	55,4	0,5	0,5	nein	-	-	nein
10	Rotdornstraße 2	S	0+084	EG	WA	49,8	2,2	59	49	58,7	51,9	59,8	53,0	1,1	1,1	nein	-	-	nein
		S	0+084	1.OG	WA	49,8	4,8	59	49	59,5	52,7	60,7	53,9	1,2	1,2	nein	-	-	nein
		S	0+084	2.OG	WA	49,8	7,4	59	49	60,3	53,5	61,5	54,7	1,2	1,2	nein	-	-	nein
11		O	0+089	EG	WA	52,1	2,1	59	49	56,2	49,5	57,3	50,6	1,1	1,1	nein	-	-	nein
		O	0+089	1.OG	WA	52,1	4,7	59	49	57,0	50,3	58,1	51,4	1,1	1,1	nein	-	-	nein
		O	0+089	2.OG	WA	52,1	7,3	59	49	57,8	51,1	58,9	52,2	1,1	1,1	nein	-	-	nein
12	KG-Anlage 1		0+004	EG	KG	18,7	1,6	64	-	66,0	-	66,1	-	0,1	-	nein	-	-	nein
13	KG-Anlage 2		0+040	EG	KG	18,0	1,6	64	-	65,8	-	66,5	-	0,7	-	nein	-	-	nein
14	KG-Anlage 3		0+051	EG	KG	17,3	1,4	64	-	65,9	-	66,8	-	0,9	-	nein	-	-	nein
15	KG-Anlage 4		0+058	EG	KG	17,2	1,4	64	-	65,8	-	66,8	-	1,0	-	nein	-	-	nein
16	KG-Anlage 5		0+064	EG	KG	17,3	1,3	64	-	65,7	-	66,7	-	1,0	-	nein	-	-	nein

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen - Ermittlung der Immissionspegel
Erheblicher baulicher Eingriff - Prüfung auf wesentliche Änderung

IO-Nr.	Punktname	HFront	Station	SW	Nutz	SA	H I-A	IGW Tag in dB(A)	IGW Nacht in dB(A)	Nullfall Tag in dB(A)	Nullfall Nacht in dB(A)	Planfall Tag in dB(A)	Planfall Nacht in dB(A)	Diff. Null/Plan Tag in dB(A)	Diff. Null/Plan Nacht in dB(A)	wes. Änderung	GW-Überschr. Tag in dB(A)	GW-Überschr. Nacht in dB(A)	Anspruch Lärmschutz
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
17	KG-Anlage 6		0+070	EG	KG	17,1	1,4	64	-	65,6	-	66,7	-	1,1	-	nein	-	-	nein
18	KG-Anlage 7		0+077	EG	KG	17,2	1,3	64	-	65,3	-	67,5	-	2,2	-	ja	3,5	-	T
19	KG-Anlage 8		0+083	EG	KG	17,4	1,6	64	-	65,5	-	67,6	-	2,1	-	ja	3,6	-	T
20	KG-Anlage 9		0+088	EG	KG	17,7	1,5	64	-	65,3	-	67,4	-	2,1	-	ja	3,4	-	T
21	KG-Anlage 10		0+104	EG	KG	18,3	1,5	64	-	65,0	-	67,2	-	2,2	-	ja	3,2	-	T
22	KG-Anlage 11		0+121	EG	KG	15,8	1,4	64	-	65,9	-	69,1	-	3,2	-	ja	5,1	-	T

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen
Immissionsorte mit wesentlicher Änderung
Berechnung Planfall ohne und mit Lärmschutzmaßnahmen

Spalten-nummer	Spalte	Beschreibung
1	IO-Nr.	Immissionsort-Nummer
2	Punktname	Bezeichnung des Immissionsorts
3	HFront	Himmelsrichtung der Gebäudeseite
4	Station	Baukilometer der B 96
5	SW	Stockwerk
6	Nutz	Gebietsnutzung: MI = Mischgebiet, KG = Kleingarten
7	SA	Orthogonaler Abstand Immissionsort/Achse Verkehrsweg
8	H I-A	Höhe des Immissionsortes über Achse Verkehrsweg
9-10	IGW	Immissionsgrenzwert tags/nachts
11-12	Planfall oLS	Beurteilungspegel Prognose Planfall ohne Lärmschutz tags/nachts
13-14	Planfall mLS	Beurteilungspegel Prognose Planfall mit Lärmschutz tags/nachts
15-16	Diff. PFoLS/PFmLS	Differenz Prognose Planfall ohne Lärmschutz/Planfall mit Lärmschutz tags/nachts
17-18	GW-Überschr.	Überschreitung des Immissionsgrenzwertes tags/nachts
19	Anspruch	Anspruch auf passiven Lärmschutz dem Grunde nach: T = Tag, N = Nacht

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Ergebnisse schalltechnischer Berechnungen
Immissionsorte mit wesentlicher Änderung
Berechnung Planfall ohne und mit Lärmschutzmaßnahmen

IO-Nr.	Punktname	HFront	Station	SW	Nutz	SA	H I-A	IGW		Planfall oLS		Planfall mLS		Diff. PFoLS/PFmLS		GW-Uberschr.		Anspruch Lärmschutz
								Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	Tag	Nacht	
								in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		in dB(A)		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
01	Sandwäsche 1a Anbau	W	0+147	EG	MI	13,5	2,5	64	54	69,1	62,3	59,8	53,0	-9,3	-9,3	-	-	nein
02		S	0+153	EG	MI	13,5	2,5	64	54	71,3	64,5	59,9	53,2	-11,4	-11,3	-	-	nein
03		O	0+158	EG	MI	16,3	2,5	64	54	67,8	61,1	59,7	53,2	-8,1	-7,9	-	-	nein
04	Sandwäsche 1a	W	0+146	EG	MI	17,9	2,5	64	54	67,3	60,4	59,0	52,2	-8,3	-8,2	-	-	nein
		W	0+146	1.OG	MI	17,9	5,1	64	54	67,7	60,8	64,7	57,9	-3,0	-2,9	0,7	3,9	T/N
05		S	0+152	1.OG	MI	17,2	5,1	64	54	70,3	63,5	67,1	60,3	-3,2	-3,2	3,1	6,3	T/N
06		O	0+157	EG	MI	20,6	2,5	64	54	66,5	59,9	60,3	53,8	-6,2	-6,1	-	-	nein
		O	0+157	1.OG	MI	20,6	5,1	64	54	67,2	60,6	65,4	58,8	-1,8	-1,8	1,4	4,8	T/N
07		N	0+153	EG	MI	26,1	2,5	64	54	59,0	52,6	58,9	52,5	-0,1	-0,1	-	-	nein
		N	0+153	1.OG	MI	26,1	5,1	64	54	60,1	53,7	60,0	53,7	-0,1	0,0	-	-	nein
18	KG-Anlage 7		0+077	EG	KG	17,2	1,3	64	-	67,5	-	63,3	-	-4,2	0,0	-	-	nein
19	KG-Anlage 8		0+083	EG	KG	17,4	1,6	64	-	67,6	-	63,0	-	-4,6	0,0	-	-	nein
20	KG-Anlage 9		0+088	EG	KG	17,7	1,5	64	-	67,4	-	62,6	-	-4,8	0,0	-	-	nein
21	KG-Anlage 10		0+104	EG	KG	18,3	1,5	64	-	67,2	-	62,2	-	-5,0	0,0	-	-	nein
22	KG-Anlage 11		0+121	EG	KG	15,8	1,4	64	-	69,1	-	62,8	-	-6,3	0,0	-	-	nein

Unterlage 17.2

Luftschadstofftechnische Untersuchung

Gliederung

Unterlage 17.2.1 – Erläuterungsbericht

Unterlage 17.2.2 – Berechnungsunterlagen

Unterlage 17.2.1

Luftschadstofftechnische Untersuchung
- Erläuterungsbericht -

INHALTSVERZEICHNIS

1	ERLÄUTERUNG VON FACHBEGRIFFEN	3
2	EINFÜHRUNG	4
3	ZIELSETZUNG, METHODIK UND ANWENDUNGSBEREICH DER RLUS 2012	4
3.1	ALLGEMEINES	4
3.2	METHODIK UND ANWENDUNGSBEDINGUNGEN	4
3.3	ANWENDBARKEIT DER RLUS 2012 FÜR DAS VORHABEN	5
4	GRUNDLAGEN	5
4.1	RECHTLICHE GRUNDLAGEN	5
4.2	VERKEHRSGRUNDLAGEN	6
4.3	METEOROLOGISCHE GRUNDLAGEN – JAHRESMITTEL WINSDGESCHWINDIGKEIT	7
4.4	HINTERGRUNDBELASTUNG	7
5	ERGEBNISBEURTEILUNG	8
6	QUELLEN- UND GRUNDLAGENVERZEICHNIS	10

1 Erläuterung von Fachbegriffen

Emission / Immission
Mit Emission bezeichnet man die von einem Fahrzeug ausgestoßene Luftschadstoffmenge in Gramm pro Stunde des jeweiligen Schadstoffes. Diese Emission wird durch Luftbewegungen in das umliegende Gelände verfrachtet und führt somit zu sogenannten Luftschadstoffkonzentrationen, welche als Immissionen bezeichnet werden. Die Maßeinheit der Immissionen am jeweiligen Geländepunkt (Immissionsort) wird in Gramm oder Mikrogramm pro m^3 Luft angegeben.

Vorsorge- und Leitwerte
Die Vorsorge- und Leitwerte dienen dem Schutz der menschlichen Gesundheit und der langfristigen Verbesserung der Luftqualität. Für die krebserregenden Schadstoffe Benzol und Dieselruß werden im Abschlussbericht der Arbeitsgruppe „Krebsrisiko durch Luftverunreinigungen" des Länderausschusses für Immissionsschutz (LAI) Beurteilungswerte benannt. Diese Werte betragen für Benzol 2,5 $\mu g/m^3$ und für Dieselrußpartikel 1,5 $\mu g/m^3$ (flächenbezogen). Da die punktbezogenen Immissionen jedoch höher ausfallen als die flächenbezogenen Immissionen, hat das Umweltbundesamt für die punktscharfe Beurteilung eine Verdopplung der Werte vorgeschlagen.

Grenzwerte
Grenzwerte sind zum Schutz des Menschen oder der Vegetation vorgeschriebene Luftschadstoffkonzentrationswerte, die im Normalfall nicht überschritten werden dürfen.

Hintergrund- oder Vorbelastung / Zusatzbelastung / Gesamtbelastung
Mit Hintergrund- oder Vorbelastung werden die Immissionen bezeichnet, welche an den jeweiligen Immissionsorten schon ohne die geplante Baumaßnahme vorhanden sind. Die Zusatzbelastung ist die Immission, die durch das Vorhaben verursacht bzw. hervorgerufen wird. Die Gesamtbelastung ist die entsprechende Addition aus Vor- und Zusatzbelastung.

Jahresmittelwert / 98-Perzentilwert
Durch ständig wechselnde Parameter (Windstärke, -Richtung, -Geschwindigkeit, Verkehrsaufkommen) ändern sich die Konzentrationswerte an den Immissionsorten analog. Die Immissionskenngrößen Jahresmittelwert und 98-Perzentil charakterisieren diese Werte. Der Jahresmittelwert ist der über das Jahr gemittelte Konzentrationswert. Er gibt jedoch keine Auskunft über zeitabhängige Konzentrationen. Deshalb wurde vom Gesetzgeber zusätzlich zum Jahresmittelwert der 98-Perzentilwert der Konzentration eingeführt. Dieser Konzentrationswert muss in 98 % der Zeit des Jahres unterschritten bzw. darf in 2 % der Zeit des Jahres überschritten werden. Mit dem 98-Perzentilwert können somit verschiedene Ausgangsparameter besser diskutiert werden (Windverhältnisse, Bebauungsstruktur, Verkehrsspitzen etc.)

PM_{10}
Feine Fraktion des Schwebstaubgehalts der Luft. PM_{10} sind diejenigen Partikel, die einen größenselektierenden Lufteinlass passieren, der für einen aerodynamischen Durchmesser von 10 µm eine Abscheidewirksamkeit von mindestens 50 % aufweist.

Überschreitungshäufigkeit
Anzahl oder Prozentsatz von Überschreitungen festgelegter Konzentrationswerte innerhalb eines definierten Zeitintervalls (im Allgemeinen 1 Jahr).

2 Einführung

Im Zuge der B 96 soll der Knotenpunkt mit der S 198 und der K 9203 ausgebaut werden. Die Maßnahme dient der Verbesserung der Sicherheit und der Verkehrsverhältnisse am Knotenpunkt unter Berücksichtigung des unmittelbar am Knotenpunkt liegenden Bahnüberganges im Zuge der S 198.

Die Begründung für die Baumaßnahme sowie die straßenbauliche Beschreibung sind in der Unterlage 1, Erläuterungsbericht, enthalten.

Mit der vorliegenden Luftschadstoffuntersuchung erfolgt die Abschätzung der Schadstoffbelastung, welche im Bereich des Knotenpunktes verursacht wird, nach den "Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012" [1].

Der Untersuchungsbereich der RLuS 2012 umfasst programmspezifisch den Entfernungsbereich bis maximal 200 m vom Fahrbahnrand.

3 Zielsetzung, Methodik und Anwendungsbereich der RLuS 2012

3.1 Allgemeines

Das bei der Verbrennung in Kraftfahrzeugmotoren entstehende Abgas enthält eine Vielzahl von gas- und partikelförmigen Substanzen. Ein wesentlicher Anteil an den durch das Abgas verursachten Luftverunreinigungen geht dabei von folgenden Substanzen aus:

- Stickstoffmonoxid (NO)
- Stickstoffdioxid (NO_2)
- Partikel (PM_{10})
- Partikel ($PM_{2,5}$)
- Benzol (C_6H_6)
- Kohlenmonoxid (CO)
- Schwefeldioxid (SO_2)

3.2 Methodik und Anwendungsbedingungen

Gegenstand der Richtlinien ist die Abschätzung der Immissionsbelastungen an zwei- oder mehrstreifigen Straßen ohne oder nur aufgelockerter Randbebauung.

Das Berechnungsmodell ist unter folgenden Bedingungen anwendbar:

- Verkehrsstärken über 5000 Kfz/24h
- Geschwindigkeiten über 50 km/h
- Trogtiefen und Dammhöhen unter 15 m
- Längsneigung bis 6 %
- maximaler Abstand vom Fahrbahnrand 200 m
- Lücken innerhalb der Randbebauung $\geq$ 50 %
- Abstände zwischen den Gebäuden und dem Fahrbahnrand $\geq$ 2 Gebäudehöhen
- Gebäudeseite $\leq$ 2 Gebäudehöhen

Das Modell ermöglicht eine Abschätzung der Jahresmittelwerte und der für die Beurteilung erforderlichen statistischen Kennwerte. Außerdem lässt es eine Abschätzung über die Anzahl von Überschreitungen definierter Schadstoffkonzentrationen für Kurzzeitwerte von NO_2 und PM_{10} zu.

Die Abschätzung der Luftschadstoffbelastung erfolgt mit dem PC-Berechnungsverfahren zu den RLuS 2012, Version 1.4.

3.3 Anwendbarkeit der RLuS 2012 für das Vorhaben

Die o. g. Bedingungen für die Anwendbarkeit des Abschätzverfahrens der RLuS 2012 sind beim zu untersuchenden Vorhaben erfüllt.

Die Richtlinien können somit für die Abschätzung der Luftschadstoffimmissionen angewendet werden.

4 Grundlagen

4.1 Rechtliche Grundlagen

Mit der Richtlinie 2008/50/EG [3] des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa erfolgte eine Vereinheitlichung der bislang existierenden verschiedenen Richtlinien (Rahmenrichtlinie 96/62/EG über die Beurteilung und Kontrolle der Luftqualität und deren Tochterrichtlinien).

Rechtliche Grundlage für die Vorsorge vor schädlichen Luftverunreinigungen in der Bundesrepublik Deutschland ist das Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG [4] und die zur Durchführung erlassenen Rechts- oder allgemeinen Verwaltungsvorschriften in der jeweils gültigen Fassung.

Die Umsetzung der o.g. Richtlinie 2008/50/EG ist in der Bundesrepublik Deutschland durch die Neufassung der Neununddreißigsten Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionschutzgesetzes - 39. BImSchV [5] zum BImSchG vom 02.08.2010 erfolgt.

In der folgenden Tabelle sind die Grenzwerte für verschiedene Abgaskomponenten aufgeführt. Die Beurteilungswerte für die Kurzzeitbelastung an NO_2 und PM_{10} werden als Überschreitungshäufigkeiten bestimmter Konzentrationswerte entsprechend der 39. BImSchV aufgeführt.

Tabelle 1: Grenzwerte der 39. Bundes-Immissionsschutzverordnung

Schadstoff/ Schutzobjekt	Mittelungszeitraum	Grenzwert [µg/m³]	Erlaubte Überschreitungen pro Jahr
SO_2 Gesundheit	1 Stunde	350	24
SO_2 Gesundheit	24 Stunden	125	3
SO_2 Ökosystem	Kalenderjahr/Winter	20	keine
NO_2 Gesundheit	1 Stunde	200	18
NO_2 Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
NO_x Vegetation	Kalenderjahr	30	keine
Partikel (PM_{10}) Gesundheit	24 Stunden	50	35
Partikel (PM_{10}) Gesundheit	Kalenderjahr	40	keine
Partikel ($PM_{2,5}$) Gesundheit	Kalenderjahr	25	keine
Blei Gesundheit	Kalenderjahr	0,5	keine
Benzo(a)pyren (BaP) Gesundheit	Kalenderjahr	0,001 (Zielwert)	keine
Benzol Gesundheit	Kalenderjahr	5	keine
CO Gesundheit	8 Stunden gleitend	10.000	keine

4.2 Verkehrsgrundlagen

Die verkehrlichen Ausgangsdaten für die Berechnung wurden der verkehrsplanerischen Untersuchung des Ingenieurbüros IVAS [6] entnommen. Für die Ermittlung der Luftschadstoffkonzentrationen wurden die jeweilig höchsten Belastungen angesetzt.

Tabelle 2: Verkehrsbelastung (DTV) und Schwerverkehrsanteil (SV>3,5 t)

Streckenabschnitt / Untersuchungsbereich	DTV in Kfz/24h	SV-Anteil >3,5 t in %	Straßenkategorie
B 96 westlich des Knotenpunktes	8.204	11,4	Fernstraße, Tempolimit 60 km/h
S 198	3.915*)	23,8	Regionalstraße, Tempolimit 60 km/h

*) Der Mindest-DTV beträgt bei der Abschätzung nach den RLuS 2012 5.000 Kfz/24h, da erst ab diesem Wert eine Beeinträchtigung nicht auszuschließen ist. Daher wird der Abschätzung dieser Wert zu Grunde gelegt.

Alle anderen verkehrsspezifischen Daten wie Spitzenstunde, Verkehrskollektiv und sich einstellende Geschwindigkeiten werden vom Berechnungsprogramm intern umgesetzt.

4.3 Meteorologische Grundlagen – Jahresmittel der Windgeschwindigkeit

Die atmosphärische Ausbreitung von Luftschadstoffen wird in erster Näherung von den vorherrschenden Windverhältnissen (Geschwindigkeit und Richtung) bestimmt. Außerdem spielt der Turbulenzzustand der Atmosphäre eine Rolle, welcher im Wesentlichen eine Funktion von der Windgeschwindigkeit, der Bodenrauhigkeit sowie von der thermischen Schichtung der Atmosphäre ist.

Für die Abschätzung der Schadstoffzusatzbelastung nach dem Verfahren der RLuS 2012 ist der mittlere Jahresmittelwert der Windgeschwindigkeit in 10 m über Gelände für die Ermittlung der Immissionen von Bedeutung. Da es sich hierbei um einen langjährigen Mittelwert handelt, wurden die Werte aus der diesbezüglichen Karte des Deutschen Wetterdienstes aus dem Jahr 2004 für das Land Sachsen verwendet. Gemäß der Karte „Jahresmittel der Windgeschwindigkeit – 10 m über Grund – in Sachsen, Statistisches Windfeldmodell (SWM) Bezugszeitraum 1981 bis 2000 [7] liegt dieser Wert im Untersuchungsraum zwischen 2,5 und 2,8 m/s. Da sich mit geringerer Windgeschwindigkeit höhere Schadstoffkonzentrationen einstellen, wird für die Untersuchung der geringste Wert mit 2,5 m/s verwendet. Damit liegen die Ergebnisse der Abschätzung diesbezüglich auf der sicheren Seite.

4.4 Hintergrundbelastung

Die Immissionen der untersuchten Schadstoffkomponenten des Untersuchungsbereiches setzen sich aus der vorhandenen gebietsspezifischen Vorbelastung (Hintergrundbelastung) und der straßenverkehrsbedingten Zusatzbelastung zusammen. Die Vorbelastung dokumentiert bzw. beinhaltet die Emissionen durch Hausbrand, Industrie, Verkehr des peripheren Straßennetzes und die Emissionen überregionaler Schadstoffverfrachtungen.

Für die Berechnungen wurden die typisierten Vorbelastungswerte der RLuS 2012 für "Kleinstadt, gering" verwendet. Diese Vorbelastungswerte sind geringfügig höher als die aus dem Jahresbericht 2017 [8] des Sächsischen Landesamtes für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie für das Untersuchungsgebiet ableitbaren Werte. Die zu Grunde gelegte Hintergrundbelastung ist somit als worst-case-Belastung zu betrachten. Für die Untersuchung nach RLuS 2012 werden die folgenden Werte zu Grunde gelegt.

Tabelle 3: verwendete Luftschadstoffvorbelastung

Luftschadstoffkomponente	Wert [µg/m³]
Schwefeldioxid (SO_2)	3,0
Stickstoffdioxid (NO_2)	17,0
Stickstoffmonoxid (NO)	4,0
Ozon (O_3)	45,0
PM_{10}	22,0
$PM_{2,5}$	15,0
Benzol (C_6H_6)	1,0
Kohlenmonoxid (CO)	200,0

Auf die Verwendung von Reduktionsfaktoren der RLuS 2012 für das Prognosejahr 2025 wird im Sinne eines konservativen Ansatzes verzichtet.

5 Ergebnisbeurteilung

Im Planungsbereich überlagern sich die Immissionen der B 96 mit den Immissionen der S 198. Um eine Bewertung der zu erwartenden Immissionen zur sicheren Seite vornehmen zu können, wurde der Einfluss beider Straßen in der Berechnung berücksichtigt. Da eine Berechnung erst ab einem DTV von 5.000 KfZ/24 h erfolgen kann, wurde dieser Wert für die S 198 in der Berechnung verwendet (real: 3.915 KfZ/24 h).

Aus den in Unterlage 17.2.2 enthaltenen Ergebnissen (Protokoll und Tabelle) sind die ermittelten Werte der Zusatzbelastung und der Gesamtbelastung bis zum Entfernungsbereich von 200 m ablesbar.

Für den Entfernungsbereich des Gebäudes Sandwäsche 1a (ca. 20 m von der B 96 und 15 m vom Kreuzungspunkt) wurden die folgenden, dem Protokoll in Unterlage 17.2.2 entnommenen, Werte ermittelt.

Tabelle 4: Immissionskonzentration der Jahresmittelwerte in µg/m³ für einen Aufpunkt im Entfernungsbereich des Gebäudes Sandwäsche 1a

Luftschadstoff-komponente	Grenzwert	Vorbelastung	Zusatz-belastung	Gesamt-belastung
Stickstoffmonoxid NO	n.d.[1)]	4,0	1,81	5,8
Stickstoffdioxid NO_2	40	17,0	0,84	17,8
Schwefeldioxid SO_2	20	3,0	0,02	3,0
Benzol C_6H_6	5	1,0	0,006	1,01
Feinstaub PM_{10}	40	22,0	0,923	22,92
Feinstaub $PM_{2,5}$	25	15,0	0,471	15,47

1) nicht definiert

NO_2: Der 1h-Mittelwerte von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)

PM_{10}: Der 24h-Mittelwerte von 50 µg/m³ wird 23 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)

CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt 1.058 µg/m³
(Bewertung: 11 % vom Beurteilungswert von 10.000 µg/m³)

Gemäß Tabelle in Unterlage 17.2.2 ist im Ergebnis der Berechnungen festzustellen, dass die Grenzwerte der 39. BImSchV bereits am Fahrbahnrand eingehalten werden.

Hinsichtlich der zu erwartenden Luftschadstoffbelastungen ergeben sich somit keine Einschränkungen für das Vorhaben.

Einschätzung zu den Auswirkungen der Aktualisierung des Handbuchs für Emissionsfaktoren auf die Berechnungsergebnisse

Das Berechnungsprogramm zu den RLuS 2012, Version 1.4 verwendet die Emissionsfaktoren des Handbuches für Emissionsfaktoren (HBEFA) Version 3.1 aus dem Jahr 2010. Seit Juni 2014 liegt das HBEFA in der Fassung Version 3.2 und seit April 2017 in der aktualisierten Fassung Version 3.3 vor.

Diese wurden bislang nicht in das Berechnungsprogramm zu den RLuS 2012 integriert. Der Hersteller des Programms gibt hierzu auf seiner Homepage einen Hinweis mit Vorschlag, nachdem als Übergangslösung bis zum Erscheinen einer aktualisierten Programmversion „der Gutachter eine qualitative Einschätzung der geänderten HBEFA-Version auf die Bewertung der Ergebnisse vornimmt".

Aufgrund der Komplexität der Problematik und der fehlenden Möglichkeit die tatsächlich verwendeten Emissionsansätze im Berechnungsprogramm zu den RLuS 2012 einzusehen, kann auch aus unserer Sicht lediglich eine qualitative Einschätzung hierzu erfolgen.

Die Emissionsansätze des HBEFA der Versionen 3.1 und 3.3 unterscheiden sich im Groben dahingehend, dass bei Diesel-Pkw (Euro 5 und Euro 6) tendenziell höhere Emissionen, relevant bei Stockoxiden (NOx) auftreten. Entsprechend ist davon auszugehen, dass hieraus auch immissionsseitig höhere Werte für die Stickoxide resultieren.

Im Zusammenhang mit der Entwicklung der Fahrzeugflotte (Zusammensetzung aus verschiedenen Fahrzeugen mit unterschiedlichen Antriebsarten) der kommenden Jahre sind die größten Differenzen gegenüber der RLuS Berechnung nach HBEFA 3.1 in den Jahren 2019 und 2020 zu erwarten. Danach nähern sich die Werte wieder den Ansätzen des HBEFA 3.1. Im Jahr 2028 werden mit dem HBEFA 3.3 die Werte des HBEFA 3.1 annähernd erreicht und ab dem Jahr 2030 sogar unterschritten.

Verfasser:

EIBS GmbH
Dresden, 11.09.2018

gez. i.A. T. Olbrich

6 Quellen- und Grundlagenverzeichnis

[1] Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung, RLuS 2012, Ausgabe 2012, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen (FGSV), Arbeitsgruppe Straßenentwurf, Arbeitsausschuss Luftreinhaltung an Straßen, FGSV 210, FGSV Verlag Februar 2013

[2] Allgemeines Rundschreiben Straßenbau Nr. 29/2012, Sachgebiet 12.2: Umweltschutz; Luftreinhaltung, Bundesministerium für Verkehr, Bau- und Stadtentwicklung, StB 13/7144.3/02-01/1870741, Bonn, den 03. Januar 2013

[3] EU-Richtlinie 2008/50/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 21. Mai 2008 über Luftqualität und saubere Luft für Europa (Luftqualitätsrichtlinie), in Kraft seit 11.06.2008, ABl. L 152 vom 11.6.2008, S. 1

[4] Gesetz zum Schutz vor schädlichen Umwelteinwirkungen durch Luftverunreinigungen, Geräusche, Erschütterungen und ähnliche Vorgänge. (Bundes-Immissionsschutzgesetz - BImSchG) in der Neufassung der Bekanntmachung vom 17.05.2013, BGBl. I S. 1274, zuletzt geändert durch Artikel 3 des Gesetzes vom 18.07.2017, BGBl. I S. 2771

[5] Neununddreißigste Verordnung zur Durchführung des Bundes-Immissionsschutzgesetzes (Verordnung über Luftqualitätsstandards und Emissionshöchstmengen – 39. BImSchV), vom 02.08.2010, BGBl. I S. 1065, zuletzt geändert durch Artikel 2 der Verordnung vom 18.07.2018, BGBl. I S. 1222

[6] „B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 / K 9203 in Schwarzkollm, Verkehrsplanerische Untersuchung / Simulation Prognose 2030“, IVAS Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und- systeme, Dresden 31.05.2018

[7] Karte Jahresmittel der Windgeschwindigkeit – 10 m über Grund – in Sachsen, Statistisches Windmodell (SWM), Bezugszeitraum 1981 bis 2000, Maßstab 1 : 1 100 000, Deutscher Wetterdienst, Abteilung Klima- und Umweltberatung, Offenbach 2004 (Quelle: www.dwd.de)

[8] „Luftqualität in Sachsen – Jahresbericht 2017“, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie (LfULG), 31.05.2018

Unterlage 17.2.2

Luftschadstofftechnische Untersuchung
- Berechnungsunterlagen -

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen
nach den Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012) der
Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Version 1.4
Protokoll erstellt am : 11.09.2018 09:53:45

Vorgang : B 96 Ausbau KP mit S198 und K 9203
Aufpunkt : KP-Bereich
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter:

	Straße 1	Kreuzende Straße
Prognosejahr	2030	
Straßenkategorie	Fernstraße, Tempolimit 60	Regionalstraße , Tempolimit 60
Längsneigungsklasse	0 %	0 %
Anzahl Fahrstreifen	2	2
DTV	8204 Kfz/24h (Jahreswert)	5000 Kfz/24h (Jahreswert)
Schwerverkehr-Anteil	11.4 % (SV > 3.5 t)	23.8 % (>3.5 t)
Mittl. PKW-Geschw.	61.5 km/h	45.1 km/h

Windgeschwindigkeit : 2.5 m/s
Entfernung : 15.0 m

Parameter Kreuzende Straße:
Schnittwinkel : 90.0 °
Abst. v. Kr.mit.pkt : 20.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)]:

Stoff	Straße 1	Kreuzende Straße
CO	57.185	61.969
NOx	46.453	56.520
NO2	11.825	13.899
SO2	0.256	0.258
Benzol	0.106	0.079
PM10	14.694	11.675
PM2.5	6.910	6.523
BaP	0.00028	0.00020

Ergebnisse Immissionen [µg/m³]:
(JM=Jahresmittelwert,
Vorbelastung ohne Reduktionsfaktoren)

Komponente	Vorbelastung JM-V	Zusatzbelastung JM-Z
CO	200	4.2
NO	4.0	1.81
NO2	17.0	0.84
NOx	23.1	3.62
SO2	3.0	0.02
Benzol	1.00	0.006
PM10	22.00	0.923
PM2.5	15.00	0.471
BaP	0.00000	0.00002
O3	45.0	-

NO2: Der 1h-Mittelwerte von 200 µg/m³ wird 1 mal überschritten.
(Zulässig sind 18 Überschreitungen)
PM10: Der 24h-Mittelwerte von 50 µg/m³ wird 23 mal überschritten.
(Zulässig sind 35 Überschreitungen)
CO: Der gleitende 8h-CO-Mittelwert beträgt: 1058 µg/m³
(Bewertung: 11 % vom Beurteilungswert von 10000 µg/m³)

Komponente	Gesamtbelastung JM-G	Beurteilungswerte JM-B	Bewertung JM-G/ JM-B [%]
CO	204	-	-
NO	5.8	-	-
NO2	17.8	40.0	45
NOx	26.8	-	-
SO2	3.0	20.0	15
Benzol	1.01	5.00	20
PM10	22.92	40.00	57
PM2.5	15.47	25.00	62
BaP	0.00002	-	-

PC-Berechnungsverfahren zur Abschätzung von verkehrsbedingten Schadstoffimmissionen nach den
Richtlinien zur Ermittlung der Luftqualität an Straßen
ohne oder mit lockerer Randbebauung (RLuS 2012), Version 1.4
Schadstofftabelle erstellt am : 11.09.2018 09:53:45

Vorgang : B 96 Ausbau KP mit S198 und K 9203
Aufpunkt : KP-Bereich
Straßen ohne oder mit lockerer Randbebauung und Kreuzung

Eingabeparameter Straße:
Prognosejahr : 2030 DTV (Jahreswert) : 8204 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 11.4%
Straßenkategorie : Fernstraße, Tempolimit 60
Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 61.5 km/h
Windgeschwindigkeit : 2.5 m/s

Eingabeparameter Kreuzende Straße:
DTV (Jahreswert) : 5000 Kfz/24h SV-Anteil (>3.5 t) : 23.8%
Straßenkategorie : Regionalstraße , Tempolimit 60
Anzahl Fahrstreifen : 2 Längsneigungsklasse : 1 Mittl. PKW-Geschw. : 45.1 km/h
Schnittwinkel : 90.0 ° Abst. v. Kr.mit.pkt : 20.0 m

Ergebnisse Emissionen [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 11.09.2018 09:52:53):
CO : 57.185 NO2 : 11.825 NOx : 46.453 SO2 : 0.256 Benzol: 0.106 PM10 : 14.694 PM2.5 : 6.910 BaP : 0.00028

Ergebnisse Emissionen Kreuzende Straße [g/(km*h)] (Berechnungsdatum: 11.09.2018 09:53:07):
CO : 61.969 NO2 : 13.899 NOx : 56.520 SO2 : 0.258 Benzol: 0.079 PM10 : 11.675 PM2.5 : 6.523 BaP : 0.00020

Vorbelastung (JM-V) [µg/m³]

CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP	O3
JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V	JM-V
200	4.0	17.0	23.1	3.0	1.00	22.00	15.00	0.00000	45.0

Zusatzbelastung (JM-Z) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z	JM-Z
0.0	5.8	2.35	1.37	4.97	0.03	0.009	1.343	0.669	0.00002
10.0	4.4	1.89	0.92	3.82	0.02	0.007	0.978	0.498	0.00002
20.0	4.0	1.75	0.78	3.47	0.02	0.006	0.879	0.449	0.00002
30.0	3.7	1.65	0.69	3.23	0.02	0.006	0.809	0.415	0.00001
40.0	3.5	1.58	0.62	3.05	0.01	0.005	0.755	0.389	0.00001
50.0	3.3	1.53	0.57	2.92	0.01	0.005	0.713	0.369	0.00001
60.0	3.2	1.49	0.53	2.81	0.01	0.005	0.678	0.353	0.00001
70.0	3.1	1.46	0.50	2.73	0.01	0.005	0.649	0.340	0.00001
80.0	3.0	1.43	0.47	2.66	0.01	0.004	0.626	0.330	0.00001
90.0	2.9	1.41	0.45	2.60	0.01	0.004	0.606	0.320	0.00001
100.0	2.9	1.39	0.43	2.56	0.01	0.004	0.591	0.314	0.00001
110.0	2.8	1.37	0.42	2.52	0.01	0.004	0.577	0.308	0.00001
120.0	2.8	1.36	0.40	2.49	0.01	0.004	0.566	0.303	0.00001
130.0	2.8	1.35	0.39	2.46	0.01	0.004	0.556	0.298	0.00001

140.0	2.7	1.34	0.38	2.44	0.01	0.004	0.547	0.294	0.00001
150.0	2.7	1.33	0.37	2.42	0.01	0.004	0.539	0.291	0.00001
160.0	2.7	1.32	0.37	2.40	0.01	0.004	0.532	0.288	0.00001
170.0	2.6	1.32	0.36	2.38	0.01	0.004	0.526	0.285	0.00001
180.0	2.6	1.31	0.35	2.36	0.01	0.004	0.520	0.282	0.00001
190.0	2.6	1.30	0.35	2.34	0.01	0.004	0.514	0.280	0.00001
200.0	2.6	1.30	0.34	2.33	0.01	0.004	0.510	0.278	0.00001

Gesamtbelastung (JM-G) [µg/m³]

s	CO	NO	NO2	NOx	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
[m]	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G	JM-G
0.0	206	6.3	18.4	28.1	3.0	1.01	23.34	15.67	0.00002
10.0	204	5.9	17.9	27.0	3.0	1.01	22.98	15.50	0.00002
20.0	204	5.8	17.8	26.6	3.0	1.01	22.88	15.45	0.00002
30.0	204	5.7	17.7	26.4	3.0	1.01	22.81	15.42	0.00001
40.0	203	5.6	17.6	26.2	3.0	1.01	22.76	15.39	0.00001
50.0	203	5.5	17.6	26.1	3.0	1.00	22.71	15.37	0.00001
60.0	203	5.5	17.5	25.9	3.0	1.00	22.68	15.35	0.00001
70.0	203	5.5	17.5	25.9	3.0	1.00	22.65	15.34	0.00001
80.0	203	5.4	17.5	25.8	3.0	1.00	22.63	15.33	0.00001
90.0	203	5.4	17.4	25.7	3.0	1.00	22.61	15.32	0.00001
100.0	203	5.4	17.4	25.7	3.0	1.00	22.59	15.31	0.00001
110.0	203	5.4	17.4	25.7	3.0	1.00	22.58	15.31	0.00001
120.0	203	5.4	17.4	25.6	3.0	1.00	22.57	15.30	0.00001
130.0	203	5.4	17.4	25.6	3.0	1.00	22.56	15.30	0.00001
140.0	203	5.3	17.4	25.6	3.0	1.00	22.55	15.29	0.00001
150.0	203	5.3	17.4	25.5	3.0	1.00	22.54	15.29	0.00001
160.0	203	5.3	17.4	25.5	3.0	1.00	22.53	15.29	0.00001
170.0	203	5.3	17.4	25.5	3.0	1.00	22.53	15.28	0.00001
180.0	203	5.3	17.4	25.5	3.0	1.00	22.52	15.28	0.00001
190.0	203	5.3	17.3	25.5	3.0	1.00	22.51	15.28	0.00001
200.0	203	5.3	17.3	25.5	3.0	1.00	22.51	15.28	0.00001

Beurteilungswerte (JM-B) [µg/m³]

NO2	SO2	Benzol	PM10	PM2.5	BaP
JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B	JM-B
40.0	20.0	5.0	40.0	25.0	-

NO2, PM10: Überschreitungshäufigkeiten.
NO2: 200 µg/m³-1h-Mittelwert
PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert

s [m]	NO2 -	PM10 -
0.0	1	24
10.0	1	23
20.0	1	23
30.0	1	22
40.0	1	22
50.0	1	22
60.0	1	22
70.0	1	22
80.0	1	22
90.0	1	22
100.0	1	22
110.0	1	22
120.0	1	22
130.0	1	22
140.0	1	22
150.0	1	22
160.0	1	22
170.0	1	22
180.0	1	22
190.0	1	22
200.0	1	22

CO: Gleitender 8h-Mittelwert, Beurteilungswert:10000 µg/m³)

s [m]	CO-8h-MW µg/m³
0.0	1066
10.0	1059
20.0	1057
30.0	1055
40.0	1054
50.0	1053
60.0	1053
70.0	1052
80.0	1052
90.0	1051
100.0	1051
110.0	1051
120.0	1050
130.0	1050
140.0	1050
150.0	1050
160.0	1050
170.0	1050
180.0	1050
190.0	1049
200.0	1049

Anzahl der zulässigen Überschreitungen [-]
NO2 : 200 µg/m³- 1h-Mittelwert: 18
PM10: 50 µg/m³-24h-Mittelwert: 35

Freistaat Sachsen, Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen B 96 Zittau-Sassnitz B 96: VNK 4551 004, Station 5.548 km - NNK 4550 110, Station 0.180 km S 198: VNK 4550 112, Station 0.592 km - NNK 4550 112, Station 0.821 km K 9203: VNK 4550 110, Station 0.000 km - NNK 4550 110, Station 0.114 km
B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
PROJIS-Nr.: 000795

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Wassertechnische Untersuchungen -

1. Tektur

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen Bautzen, 01. 10. 21 Andreas Biesold Niederlassungsleiter	**Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen** Az: **32-0522/604/15** vom **1. September 2023** Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt. Dresden, 26. Sep. 2023 Im Auftrag Dienstsiegel: FREISTAAT SACHSEN LANDESDIREKTION DRESDEN

Inhaltsverzeichnis

		Seite
1.	**Erläuterungen zu den geplanten Entwässerungseinrichtungen**	**1**
1.1	Ermittlung der Ablaufflächen	1
1.2	Eingangsdaten/ Berechnung	1
1.3	Abflussmengenvergleich der bestehenden Verkehrsanlage zur zukünftigen Verkehrsanlage	3

Anlagenverzeichnis

Anlage 1 – Berechnung der Entwässerungsmulden

Anlage 2 – Lageplan der Entwässerungsflächen

1. Erläuterungen zu den geplanten Entwässerungseinrichtungen

Die grundlegenden Aspekte des Entwässerungssystems sind in ***Teil A, Unterlage 1*** beschrieben. Demnach muss auf Grund einer fehlenden Vorflut zur Einleitung von Straßenwasser auch zukünftig die gesamte anfallende Wassermenge wie schon bisher örtlich versickert werden.

Hierzu sind straßenbegleitend Sickermulden vorgesehen. Das Wasser wird dabei auf verschiedene Weisen in die Sickermulden geleitet:

Direkte Einleitung
Das Wasser wird über die Querneigung der Fahrbahn, anschließend über das Bankett und das angrenzende Gelände in die Sickermulde eingeleitet. Dies ist bei den Mulden EM1, EM2, ~~EM3,~~ EM7, EM9 sowie EM12 und EM13 der Fall.

Indirekte Einleitung
Hierbei wird das Straßenwasser zuerst über Borde gefasst und dann gezielt in die Mulden eingeleitet. Die Einleitung erfolgt entweder über Muldenanschlusse am Ende der jeweiligen Hochbordstrecke (EM4 und EM10) oder über ein System von Abläufen und Rohrleitungen in die entsprechende Mulde (EM6, EM8 und EM14).

1.1 Ermittlung der Ablaufflächen

Die Ermittlung der einzelnen Ablaufflächen erfolgte auf Basis des Lageplanes unter Berücksichtigung der Querneigung, sowie der Längsneigung des jeweiligen Straßenabschnittes.

In den Bereichen, in denen eine Fassung des Wassers und Ableitung über Abläufe und Rohrleitungen erfolgt sind im Regelfall an die Abläufe jeweils Flächen von 200 m² - 400 m² angeschlossen.

Die Flächen sind im Lageplan der Entwässerungsflächen (***Unterlage 18, Anlage 2***) aufgeführt.

1.2 Eingangsdaten/ Berechnung

Für die Bereiche, welche direkt in die seitlich gelagerten Mulden entwässern, wurde eine Häufigkeit des Bemessungsregens von n=1 (jährlicher Bemessungsregen) angesetzt. Das bedeutet, dass bei stärkeren Regenereignissen als den zur Bemessung herangezogenen, die Mulden nach Ausschöpfen des vorhandenen Reservevolumens ggf. vollaufen. Ein Rückstau auf die Straßenfläche ist jedoch nicht zu befürchten, da die Mulden noch Reservevolumina besitzen bzw. bei Ausschöpfen dieser, das angrenzende Gelände tiefer als die Straßenoberfläche liegt.

Bei den Fällen, wo eine indirekte Einleitung über Hochborde, Abläufe und Rohrleitungen vorgesehen ist (EM6 und EM14), werden die Mulden für ein fünfjähriges Regenereignis bemessen. Ein alle 5 Jahre auftretender Regen verursacht eine Füllung von bis zu ca. 65 %. Es stehen jedoch wesentliche Reservevolumen zur Verfügung um Schwankungen der geologischen Kenngrößen abzufangen.

Hierzu erfolgten Abstimmungen mit der unteren Wasserbehörde des Landkreises Bautzen. Für die Ermittlung der Regenmengen wurden die aktuellen Regenmengen des KOSTRA Kataloges verwendet.

Die Bemessung der Sickermulden wurde allgemeingültig für alle Mulden mit der in ***Unterlage 9*** angegebenen Sickerleistung von Kf= 1*10^-5 (0,00001) durchgeführt.

Die detaillierte Bemessung der einzelnen Mulden (EM1 – EM14) ist als Anlage 1 beigelegt, die wesentlichen Ergebnisse sind im Folgenden zusammengefasst:

Mulde Nr.	Regen-häufigkeit [1/a]	angeschl Fläche Ared [m²]	Benötigtes Volumen [m³]	bei Regendauer [h/min]	vorhande Sickerfläche [m²]	vorhandenes Einstauvolumen [m³]	Auslastungsgrad der Mulde [%]
EM1	1	1642	22.6	2 Stunden	240	48.9	46%
EM2	1	240	3.6	3 Stunden	29	6.0	60%
			EM3 nicht vorhanden				
EM4	1	1018	14.0	2 Stunden	150	20.3	69%
EM5	1	261	2.9	45 Minuten	65	4.4	66%
EM6	5	1875	61.8	6 Stunden	200	107.1	58%
EM7	1	78	0.9	45 Minuten	18	3.5	26%
EM8	5	345	9.7	4 Stunden	58	15.6	62%
EM9	1	139	1.7	1,5 Stunden	26	3.5	49%
EM10	1	407	5.3	2 Stunden	68	9.1	58%
			EM11 nicht vorhanden				
EM12	1	1305	16.5	1,5 Stunden	231	31.4	53%
EM13	1	292	2.9	30 Minuten	110	11.0	26%
EM14	5	1958	57.7	4 Stunden	275	158.4	36%

Die Mulden EM6 und EM14, in die ein Großteil des anfallenden Oberflächenwassers auch indirekt eingeleitet wird, werden auf ein Regenereignis geprüft, welches statistisch einmal in 5 Jahren stattfindet. Die übrigen Mulden sind für ein jährliches statistisches Regenereignis geprüft.

Die Mulde EM12 wird über einen Überlauf mit der Mulde EM14 verbunden. Dieser verhindert bei einem Überlaufen der Mulde EM12 das Wasser zum nahegelegenen Gebäude Sandwäsche 1a gelangt.

Es ist ersichtlich, dass alle Mulden ausreichend bemessen sind, um die anfallende Regenwassermenge zu versickern. Dabei besitzen die Mulden überwiegend noch wesentliche Leistungsreserven.

1.3 Abflussmengenvergleich der bestehenden Verkehrsanlage zur zukünftigen Verkehrsanlage

Der Vergleich der Abflussmengen ist nur dann sinnvoll wenn eine Vorflut vorhanden ist, an der bei einem Regenereignis die maßgebenden Einleitmengen auch wirklich verglichen werden können. Im vorliegenden Fall ist keine Vorflut vorhanden. Es gibt daher auch keine Stelle, an der ein Vergleich durchgeführt werden kann.

Die Entwässerung erfolgt zukünftig über verschiedenste Entwässerungsmulden, die gemäß ATV-Arbeitsblatt A138 alle mit unterschiedlichen Parametern der maßgebenden Dauer T des Regenereignisses zu bemessen sind. Demnach sind für alle Mulden auch verschiedene Regenereignisse und Regenmengen maßgebend. Zum Beispiel:

- 45 min für EM5 bei einer maßgebenden Regenspende von 54,3 l/s*ha bei n=1
- 6 Stunden für EM6 bei einer maßgebenden Regenspende von 20,6 l/s*ha bei n=5

Ein direkter Vergleich der Abflussmengen der bestehenden Verkehrsanlage zur zukünftigen Verkehrsanlage ist deshalb nicht möglich.

Es ist jedoch zweckmäßig die befestigten Flächen innerhalb der Baugrenzen miteinander zu vergleichen. Demnach sind vor dem Knotenpunktausbau ca. 7.130 m² Fläche versiegelt. Das Wasser versickert im Seitenbereich.

Mit dem Straßenausbau werden insgesamt ca. 9.150 m² versiegelt. Das sind ca. 1.800 m² mehr als vor dem Ausbau. Je nach betrachtetem Regenereignis führt die zusätzlich versiegelte Fläche zu einem erhöhten Wasseranfall:

Regen-ereignis (jährlich)	Wasseranfall bzgl. Fläche Bestand (ca. 7350 m²)	Ableitung	Wasseranfall bzgl. Fläche Planung (ca. 9150 m²)	Ableitung	Differenz des Wasseranfalls
5 min	132,3 l/s	unbekannt/ Versickert im Seitenbereich	164,7 l/s	Versickerung über Mulden EM 1 - 14	+ 32,4 l/s
60 min	39,4 l/s		39,4 l/s		+ 7,8 l/s
6 h	8,9 l/s		11,1 l/s		+ 2,2 l/s
72 h	1,2 l/s		1,6 l/s		+ 0,3 l/s

Die zusätzlich anfallende Wassermenge kann von den neu geplanten Versickerungsmulden in allen Fällen aufgenommen und versickert werden.

Bemessung der Mulde EM1 - 1. Tektur -

			Teilfläche(-n)														
			F1	F30	F1a		EM1										
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	1175	450	580		240										
Abflussbeiwert(e)			0.7	0.9	0.3		1										

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	1641.5	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	1	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	120	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	2	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.3	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	48.9	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	240	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.00001	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=1	[l/s*ha]	179.5	139.4	113.9	96.3	73.6	54.3	43.1	32.3	26.4	19.8	16.1	12.1	9.1	7.4	4.3	1.7
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	29.5	22.9	18.7	15.8	12.1	8.9	7.1	5.3	4.3	3.3	2.6	2.0	1.5	1.2	0.7	0.3
Volumen Regenwasser in T	[m³]	8.8	13.7	16.8	19.0	21.7	24.1	25.5	28.6	31.2	35.1	38.1	42.9	48.4	52.5	61.0	72.3
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.4	0.7	1.1	1.4	2.2	3.2	4.3	6.5	8.6	13.0	17.3	25.9	38.9	51.8	103.7	311.0
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	8.48	13.01	15.75	17.53	19.59	20.83	21.15	22.15	22.56	22.14	20.78	16.98	9.52	0.64	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	17%	27%	32%	36%	40%	43%	43%	45%	46%	45%	43%	35%	19%	1%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 2 Stunden Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 22.6 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 48.9 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 46 % entspricht.
Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 1 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM2 - 1. Tektur -

			Teilfläche(-n)														
			F2	EM2													
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	300	30													
Abflussbeiwert(e)			0.7	1													

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	240	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	1	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	23	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	1.25	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.3	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	6.0	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	28.75	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.00001	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=1	[l/s*ha]	179.5	139.4	113.9	96.3	73.6	54.3	43.1	32.3	26.4	19.8	16.1	12.1	9.1	7.4	4.3	1.7
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	4.3	3.3	2.7	2.3	1.8	1.3	1.0	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0
Volumen Regenwasser in T	[m³]	1.3	2.0	2.5	2.8	3.2	3.5	3.7	4.2	4.6	5.1	5.6	6.3	7.1	7.7	8.9	10.6
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.0	0.1	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.8	1.0	1.6	2.1	3.1	4.7	6.2	12.4	37.3
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	1.25	1.92	2.33	2.60	2.92	3.13	3.21	3.41	3.53	3.58	3.49	3.17	2.42	1.46	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	21%	32%	39%	43%	49%	52%	53%	57%	59%	60%	58%	53%	40%	24%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 3 Stunden Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 3.6 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 6 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 60 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 1 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM4

			Teilfläche(-n)														
			F6	EM4													
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	1447	150													
Abflussbeiwert(e)			0.6	1													

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	1018.2	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	1	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	100	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	1.5	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.2	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	20.3	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	150	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=1	[l/s*ha]	179.5	139.4	113.9	96.3	73.6	54.3	43.1	32.3	26.4	19.8	16.1	12.1	9.1	7.4	4.3	1.7
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	18.3	14.2	11.6	9.8	7.5	5.5	4.4	3.3	2.7	2.0	1.6	1.2	0.9	0.8	0.4	0.2
Volumen Regenwasser in T	[m³]	5.5	8.5	10.4	11.8	13.5	14.9	15.8	17.8	19.4	21.8	23.6	26.6	30.0	32.5	37.8	44.9
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.2	0.5	0.7	0.9	1.4	2.0	2.7	4.1	5.4	8.1	10.8	16.2	24.3	32.4	64.8	194.4
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	5.26	8.07	9.76	10.87	12.14	12.90	13.10	13.71	13.95	13.67	12.81	10.41	5.72	0.15	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	26%	40%	48%	54%	60%	64%	65%	68%	69%	67%	63%	51%	28%	1%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 2 Stunden Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 14 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 20.3 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 69 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 1 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM5 - 1. Tektur -

			Teilfläche(-n)														
			F10	EM5													
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	490	65													
Abflussbeiwert(e)			0.4	1													

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	261	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	1	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	65	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	1	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.1	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	4.4	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	65	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=1	[l/s*ha]	179.5	139.4	113.9	96.3	73.6	54.3	43.1	32.3	26.4	19.8	16.1	12.1	9.1	7.4	4.3	1.7
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	4.7	3.6	3.0	2.5	1.9	1.4	1.1	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.0
Volumen Regenwasser in T	[m³]	1.4	2.2	2.7	3.0	3.5	3.8	4.0	4.6	5.0	5.6	6.1	6.8	7.7	8.3	9.7	11.5
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.9	1.2	1.8	2.3	3.5	4.7	7.0	10.5	14.0	28.1	84.2
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	1.31	1.99	2.38	2.63	2.87	2.95	2.88	2.80	2.62	2.07	1.37	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	30%	46%	55%	60%	66%	68%	66%	64%	60%	47%	31%	0%	0%	0%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 45 Minuten Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 2.9 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 4.4 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 68 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 1 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM6 - 1. Tektur -

			Teilfläche(-n)													
			F7	F8	F9	F10	F11	F12	F14	F15	F13	F16	EM6			
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	160	140	225	230	260	233	197	100	1380	140	189			
Abflussbeiwert(e)			0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.85	0.9	0.18	0.85	1			

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	1875	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	**5**	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	63	Muldengeometrie: **nach Querschnitt**
Muldenquerschnitt	Am	[m²]	1.7	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	107.1	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	200	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=0.2	[l/s*ha]	294.9	219.7	178.9	152.3	118.9	91	74.6	55.7	45.3	33.9	27.5	20.6	15.4	12.5	7.3	2.9
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	55.3	41.2	33.5	28.6	22.3	17.1	14.0	10.4	8.5	6.4	5.2	3.9	2.9	2.3	1.4	0.5
Volumen Regenwasser in T	[m³]	16.6	24.7	30.2	34.3	40.1	46.1	50.3	56.4	61.1	68.6	74.2	83.4	93.5	101.2	118.2	140.9
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.3	0.6	0.9	1.2	1.8	2.7	3.6	5.4	7.2	10.8	14.4	21.6	32.4	43.2	86.4	259.2
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	16.29	24.11	29.28	33.06	38.32	43.36	46.75	50.99	53.94	57.83	59.84	61.81	61.14	58.03	31.84	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	15%	23%	27%	31%	36%	40%	44%	48%	50%	54%	56%	58%	57%	54%	30%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 6 Stunden Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 61.8 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 107.1 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 58 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 5 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM7

			Teilfläche(-n)														
			F18.1	EM7													
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	100	17.5													
Abflussbeiwert(e)			0.6	1													

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	78	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	1	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	7	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	2.5	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.3	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	3.5	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	17.5	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=1	[l/s*ha]	179.5	139.4	113.9	96.3	73.6	54.3	43.1	32.3	26.4	19.8	16.1	12.1	9.1	7.4	4.3	1.7
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	1.4	1.1	0.9	0.7	0.6	0.4	0.3	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.1	0.0	0.0
Volumen Regenwasser in T	[m³]	0.4	0.6	0.8	0.9	1.0	1.1	1.2	1.4	1.5	1.7	1.8	2.0	2.3	2.5	2.9	3.4
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.0	0.1	0.1	0.1	0.2	0.2	0.3	0.5	0.6	0.9	1.3	1.9	2.8	3.8	7.6	22.7
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	0.39	0.60	0.72	0.79	0.87	0.90	0.89	0.88	0.84	0.71	0.54	0.14	0.00	0.00	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	11%	17%	20%	22%	25%	25%	25%	25%	24%	20%	15%	4%	0%	0%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 45 Minuten Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 0.9 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 3.5 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 25 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 1 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM8 - 1. Tektur -

			Teilfläche(-n)														
			F17	F17.1	F18.2	EM8											
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	205	50	162	57.5											
Abflussbeiwert(e)			0.85	0.4	0.6	1											

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	349	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	5	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	23	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	2.5	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.4	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	15.6	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	57.5	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=0.2	[l/s*ha]	294.9	219.7	178.9	152.3	118.9	91	74.6	55.7	45.3	33.9	27.5	20.6	15.4	12.5	7.3	2.9
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	10.3	7.7	6.2	5.3	4.1	3.2	2.6	1.9	1.6	1.2	1.0	0.7	0.5	0.4	0.3	0.1
Volumen Regenwasser in T	[m³]	3.1	4.6	5.6	6.4	7.5	8.6	9.4	10.5	11.4	12.8	13.8	15.5	17.4	18.8	22.0	26.2
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.1	0.2	0.3	0.3	0.5	0.8	1.0	1.6	2.1	3.1	4.1	6.2	9.3	12.4	24.8	74.5
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	3.00	4.43	5.36	6.03	6.95	7.80	8.34	8.94	9.31	9.67	9.68	9.32	8.10	6.42	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	19%	28%	34%	39%	44%	50%	53%	57%	60%	62%	62%	60%	52%	41%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 4 Stunden Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 9.7 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 15.6 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 62 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 5 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM9

			Teilfläche(-n)														
			F19	EM9													
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	205	26.25													
Abflussbeiwert(e)			0.55	1													

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	139	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	1	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	17.5	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	1.5	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.2	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	3.5	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	26.25	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=1	[l/s*ha]	179.5	139.4	113.9	96.3	73.6	54.3	43.1	32.3	26.4	19.8	16.1	12.1	9.1	7.4	4.3	1.7
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	2.5	1.9	1.6	1.3	1.0	0.8	0.6	0.4	0.4	0.3	0.2	0.2	0.1	0.1	0.1	0.0
Volumen Regenwasser in T	[m³]	0.7	1.2	1.4	1.6	1.8	2.0	2.2	2.4	2.6	3.0	3.2	3.6	4.1	4.4	5.2	6.1
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.0	0.1	0.1	0.2	0.2	0.4	0.5	0.7	0.9	1.4	1.9	2.8	4.3	5.7	11.3	34.0
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	0.71	1.08	1.31	1.45	1.61	1.68	1.68	1.72	1.70	1.55	1.33	0.80	0.00	0.00	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	20%	31%	37%	41%	45%	47%	47%	48%	48%	44%	38%	22%	0%	0%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 1,5 Stunden Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 1.7 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 3.5 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 48 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 1 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM10

			Teilfläche(-n)														
			F20	F21	EM10												
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	550	140	68												
Abflussbeiwert(e)			0.4	0.85	1												

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	407	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	1	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	34	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	2	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.2	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	9.1	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	68	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=1	[l/s*ha]	179.5	139.4	113.9	96.3	73.6	54.3	43.1	32.3	26.4	19.8	16.1	12.1	9.1	7.4	4.3	1.7
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	7.3	5.7	4.6	3.9	3.0	2.2	1.8	1.3	1.1	0.8	0.7	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1
Volumen Regenwasser in T	[m³]	2.2	3.4	4.2	4.7	5.4	6.0	6.3	7.1	7.7	8.7	9.4	10.6	12.0	13.0	15.1	17.9
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.1	0.2	0.3	0.4	0.6	0.9	1.2	1.8	2.4	3.7	4.9	7.3	11.0	14.7	29.4	88.1
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	2.09	3.20	3.87	4.30	4.78	5.05	5.09	5.26	5.29	5.03	4.54	3.29	0.98	0.00	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	23%	35%	42%	47%	52%	55%	56%	58%	58%	55%	50%	36%	11%	0%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 2 Stunden Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 5.3 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 9.1 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 58 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 1 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM12

			Teilfläche(-n)														
			F22	EM12													
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	1630	245													
Abflussbeiwert(e)			0.65	1													

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	1305	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	1	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	178	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	1.3	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.2	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	31.4	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	231.4	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=1	[l/s*ha]	179.5	139.4	113.9	96.3	73.6	54.3	43.1	32.3	26.4	19.8	16.1	12.1	9.1	7.4	4.3	1.7
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	23.4	18.2	14.9	12.6	9.6	7.1	5.6	4.2	3.4	2.6	2.1	1.6	1.2	1.0	0.6	0.2
Volumen Regenwasser in T	[m³]	7.0	10.9	13.4	15.1	17.3	19.1	20.2	22.8	24.8	27.9	30.2	34.1	38.5	41.7	48.5	57.5
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.3	0.7	1.0	1.4	2.1	3.1	4.2	6.2	8.3	12.5	16.7	25.0	37.5	50.0	100.0	299.9
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	6.68	10.22	12.33	13.69	15.20	16.00	16.08	16.51	16.47	15.40	13.58	9.10	0.98	0.00	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	21%	33%	39%	44%	48%	51%	51%	53%	52%	49%	43%	29%	3%	0%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 1,5 Stunden Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 16.5 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 31.4 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 53 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 1 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM13 - 1. Tektur -

			Teilfläche(-n)														
			F23														
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	730														
Abflussbeiwert(e)			0.4														

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	292	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	1	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	55	Muldengeometrie: Kreisabschnitt
Breite der Mulde	B	[m]	2	
Tiefe der Mulde	H	[m]	0.15	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	11.0	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	110	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=1	[l/s*ha]	179.5	139.4	113.9	96.3	73.6	54.3	43.1	32.3	26.4	19.8	16.1	12.1	9.1	7.4	4.3	1.7
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	5.2	4.1	3.3	2.8	2.1	1.6	1.3	0.9	0.8	0.6	0.5	0.4	0.3	0.2	0.1	0.0
Volumen Regenwasser in T	[m³]	1.6	2.4	3.0	3.4	3.9	4.3	4.5	5.1	5.6	6.2	6.8	7.6	8.6	9.3	10.8	12.9
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.2	0.3	0.5	0.7	1.0	1.5	2.0	3.0	4.0	5.9	7.9	11.9	17.8	23.8	47.5	142.6
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	1.41	2.11	2.50	2.71	2.88	2.80	2.55	2.12	1.59	0.30	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	13%	19%	23%	25%	26%	25%	23%	19%	14%	3%	0%	0%	0%	0%	0%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 30 Minuten Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 2.9 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 11 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 26 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 1 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Bemessung der Mulde EM14 - 1. Tektur -

			Teilfläche(-n)													
			F24	F26	F28	F27	F29	F25	F4	F5	EM14					
zu entwässernde (Teil-) Fläche(n)	A	[m²]	210	235	280	125	385	830	140	280	275					
Abflussbeiwert(e)			0.9	0.9	0.85	0.9	0.9	0.25	0.9	0.9	1					

Angeschlossene Fläche	A_{red}	[m²]	1958	Summe Ared über alle Teilflächen
Regenhäufigkeit	n	[1/a]	5	Grundlage der Bemessung der Versickerungsmulde ist die Annahme der Regenhäufigkeit von n mal pro Jahr
Länge der Entwässerungsmulde	L	[m]	66	Muldengeometrie: **nach Querschnitt**
Muldenquerschnitt	Am	[m²]	2.4	
vorh. Einstauvolumen	V	[m³]	158.4	
vorh. Sickerfläche der Mulde	As	[m²]	275	
Durchlassfähigkeitsbeiwert	kf	[m/s]	0.000010	

Regendauer T	[min]	5 Min	10 Min	15 Min	20 Min	30 Min	45 min	60 Min	90 Min	2 h	3h	4 h	6 h	9 h	12 h	24 h	72 h
Bemessungsregenspende n=0.2	[l/s*ha]	294.9	219.7	178.9	152.3	118.9	91	74.6	55.7	45.3	33.9	27.5	20.6	15.4	12.5	7.3	2.9
Wasseranfall Q beim Regenereignis	[l/s]	57.7	43.0	35.0	29.8	23.3	17.8	14.6	10.9	8.9	6.6	5.4	4.0	3.0	2.4	1.4	0.6
Volumen Regenwasser in T	[m³]	17.3	25.8	31.5	35.8	41.9	48.1	52.6	58.9	63.9	71.7	77.5	87.1	97.7	105.7	123.5	147.2
Sickerleistung der Mulde in T	[m³]	0.4	0.8	1.2	1.7	2.5	3.7	5.0	7.4	9.9	14.9	19.8	29.7	44.6	59.4	118.8	356.4
Erforderliches Rückstauvolumen Verf	[m³]	16.91	24.99	30.29	34.13	39.43	44.40	47.63	51.47	53.96	56.84	57.74	57.42	53.15	46.33	4.69	0.00
Füllgrad der Mulde bei Regenereignis	[%]	11%	16%	19%	22%	25%	28%	30%	32%	34%	36%	36%	36%	34%	29%	3%	0%

Durch die Mulde versickert anfallendes Wasser in den Boden. Bei einem gewählten Durchlassfähigkeitsbeiwert von 0.00001 muss die Mulde beim maßgebenden Bemessungsregen von 4 Stunden Dauer ein Rückstauvolumen von ca. 57.7 m³ aufweisen. Das ist bei der gewählten Muldentiefe gewährleistet, diese besitzt ein Einstauvolumen von 158.4 m³ Regenwasser, was einem theoreischen Füllstand von 36 % entspricht.

Zur Bemessung wurde Regenereignis gewählt, das statistisch einmal in 5 Jahren stattfindet

Bemessung nach ATV-Arbeitsblatt A138

Zeichenerklärung:

Planung

- Straßennebenflächen Einschnittböschung
- Mulde mit Fließrichtung/ Versickermulde
- Fahrbahn mit Achse Bankett
- Fahrbahn mit freiem Rand Bankett mit Zufahrt
- 0+01.512 Stationierungselemente
- H= 2800 m, -0.500 %, 61.067 m, -0.801 %, 107.031 m — Neigungsbrechpunkt mit Angabe von Ausrundungshalbmesser, Längsneigung und Abstand zum nächsten Neigungsbrechpunkt
- 0+01.512 Stationierungselement
- Gradientenhochpunkt
- Gradiententiefpunkt
- 2.5 % Querneigung

Sonstiges

- Baufeldgrenze
- geplanter Gebäudeabbruch
- Zaun
- Schutzplanke
- Straßenbeleuchtung

Immissionsschutz

- Lärmschutzwand

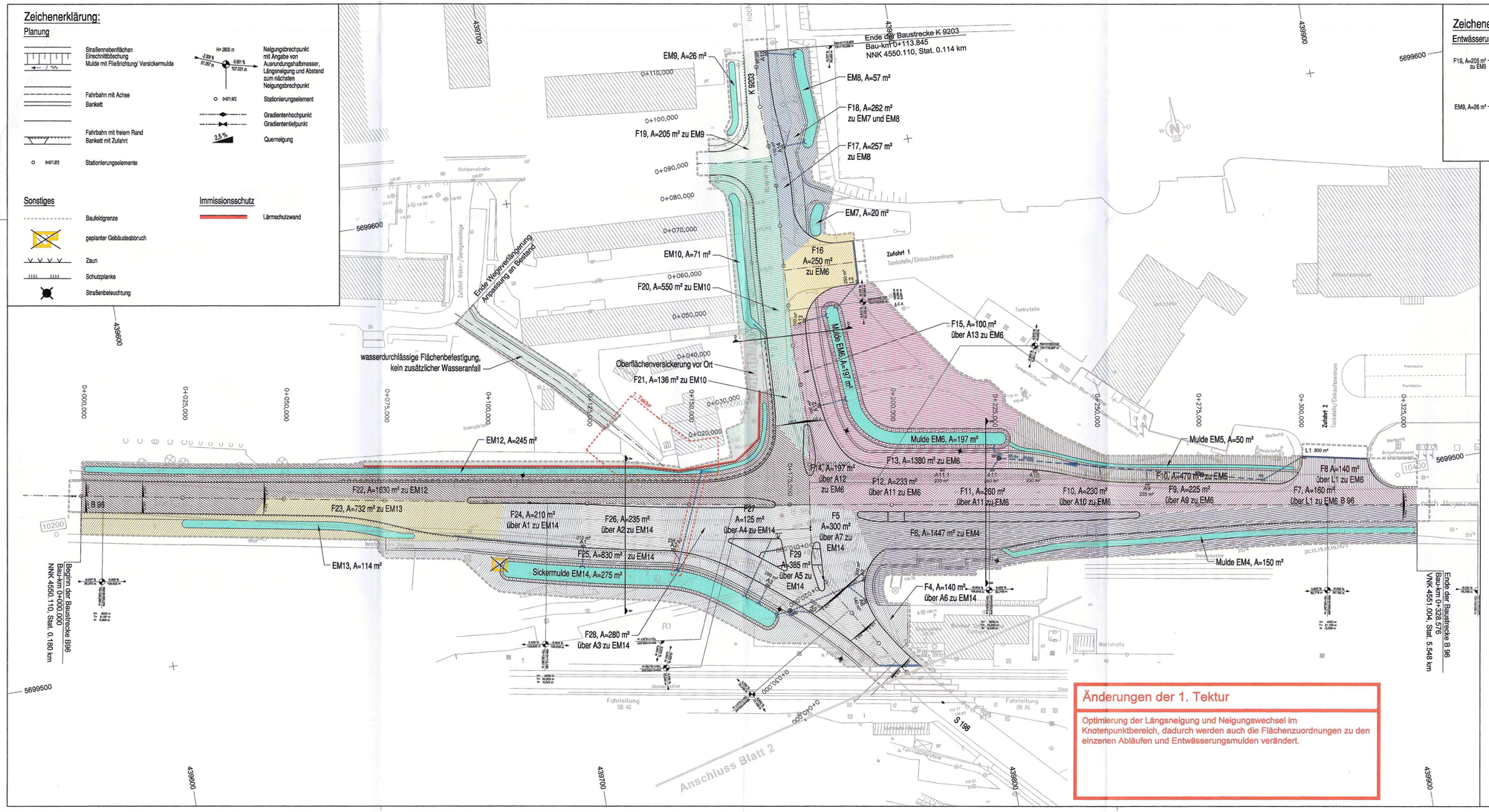
Zeichenerklärung:

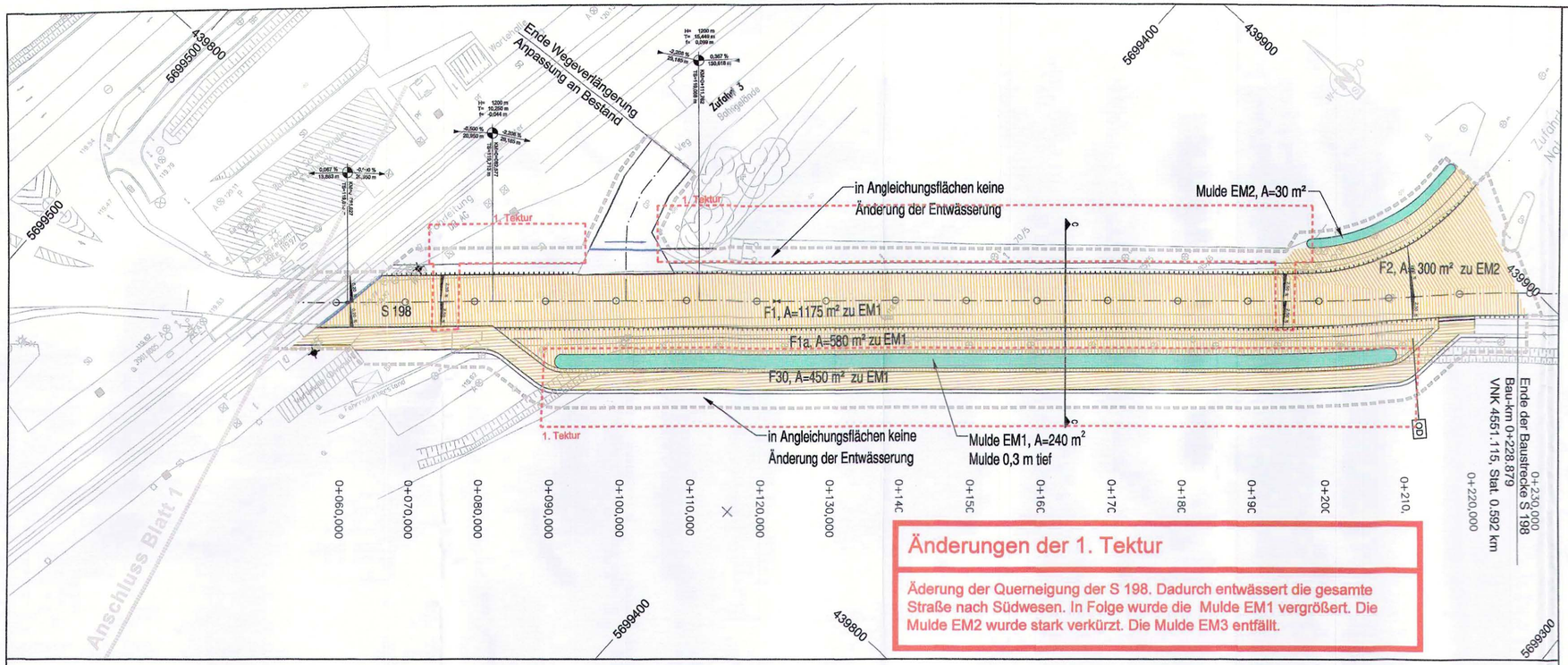
Entwässerungsflächen

- F19, A=205 m² zu EM9 — Entwässerungsfläche mit Größenangabe und Entwässerungsstelle
- Oberflächenversickerung vor Ort
- EM9, A=26 m² — Versickerungsmulde mit Bezeichnung und Sickerflächenabgabe

Entwässerung geplant

- 50.0m DN200 — Regenwasserleitung DN 200 mit Angabe von Fließrichtung, Länge und Gefälle
- Kontrollschacht Drain mit Drainageleitung
- A15 115m² — Straßenablauf mit Anschlussleitung und Böschungsstück
- RS1 — Prüfschacht
- Entwässerungsrichtung
- A15 115m² — Linienentwässerung mit Ablauf


Ende der Baustrecke K 9203
Bau-km 0+113.845
NNK 4550.110, Stat. 0.114 km
EM9, A=26 m²
EM8, A=57 m²
F18, A=262 m² zu EM7 und EM8
F17, A=257 m² zu EM8
F19, A=205 m² zu EM9
EM7, A=20 m²
F16 A=250 m² zu EM6
EM10, A=71 m²
F20, A=550 m² zu EM10
F15, A=100 m² über A13 zu EM6
Mulde EM6, A=197 m²
Ende Wegeverlängerung Anpassung an Bestand
wasserdurchlässige Flächenbefestigung, kein zusätzlicher Wasseranfall
Oberflächenversickerung vor Ort
F21, A=136 m² zu EM10
Zufahrt 1
Tankstelle/Einkaufszentrum
Zufahrt 2
EM12, A=245 m²
Mulde EM5, A=50 m²
F14, A=197 m² über A12 zu EM6
F13, A=1380 m² zu EM6
F12, A=233 m² über A11 zu EM6
F11, A=260 m² über A11 zu EM6
F10, A=230 m² über A10 zu EM6
F9, A=225 m² über A9 zu EM6
F10, A=470 m² zu EM5
F8 A=140 m² über L1 zu EM6
F7, A=160 m² über L1 zu EM6 B 96
F22, A=1630 m² zu EM12
F23, A=732 m² zu EM13
F24, A=210 m² über A1 zu EM14
F26, A=235 m² über A2 zu EM14
F27 A=125 m² über A4 zu EM14
F5 A=300 m² über A7 zu EM14
F6, A=1447 m² zu EM4
F29 A=385 m² über A5 zu EM14
F25, A=830 m² zu EM14
Sickermulde EM14, A=275 m²
EM13, A=114 m²
Mulde EM4, A=150 m²
F4, A=140 m² über A6 zu EM14
F28, A=280 m² über A3 zu EM14
Beginn der Baustrecke B96
Bau-km 0+000.000
NNK 4550.110, Stat. 0.180 km
Ende der Baustrecke B 96
Bau-km 0+328.576
NNK 4551.004, Stat. 0.548 km
Anschluss Blatt 2
S 198
K 9203
B 96
Fahrleitung DB AG
Gleisbereich
Wartehalle
Park-fläche
Tankstelle
Kleingärten
Rotdornstraße
Zufahrt Wohn-/Garagenanlage
5699600
5699500
439600
439700
439800
439900
0+000,000
0+025,000
0+050,000
0+075,000
0+100,000
0+125,000
0+150,000
0+175,000
0+200,000
0+225,000
0+250,000
0+275,000
0+300,000
0+325,000
0+350,000
0+375,000
0+400,000
0+425,000
0+450,000
0+475,000
0+500,000
0+525,000
0+550,000
0+575,000
0+600,000
0+625,000
0+650,000
0+675,000
0+700,000
0+725,000
0+750,000
0+775,000
0+800,000
0+825,000
0+850,000
0+875,000
0+900,000
0+925,000
0+950,000
0+975,000



Änderungen der 1. Tektur

Äderung der Querneigung der S 198. Dadurch entwässert die gesamte Straße nach Südwesen. In Folge wurde die Mulde EM1 vergrößert. Die Mulde EM2 wurde stark verkürzt. Die Mulde EM3 entfällt.

Zeichenerklärung:

Planung

- Straßennebenflächen
- Einschnittböschung
- Mulde mit Fließrichtung/ Versickermulde
- Fahrbahn mit Achse
- Bankett
- Fahrbahn mit freiem Rand
- Bankett
- 0+571.972 Stationierungselemente
- OD Grenze der Ortsdurchfahrt
- H= 2800 m, -2.309 % 61.057 m, -0.661 % 107.031 m: Neigungsbrechpunkt mit Angabe von Ausrundungshalbmesser, Längsneigung und Abstand zum nächsten Neigungsbrechpunkt
- 0+571.972 Stationierungselement
- Gradientenhochpunkt
- Gradiententiefpunkt
- 2,5 % Querneigung

Sonstiges

- Baufeldgrenze
- Zaun
- Straßenbeleuchtung

Zeichenerklärung:

Entwässerungsflächen

- F19, A=205 m² zu EM9 — Entwässerungsfläche mit Größenangabe und Entwässerungsstelle
- EM9, A=26 m² — Versickerungsmulde mit Bezeichnung und Sickerflächenabgabe

Entwässerung geplant

- Pflasterrinne mit Entwässerungsrichtung
- A16 116m² Linienentwässerung mit Ablauf

Grundplan hergestellt:		Ingenieurgesellschaft Geoplan mbH	Ergänzungen:	
Anlage		**Grundplan – Bestandsplan**	Datum	Name
Blatt-Nr.	1	Kreis : Hoyerswerda		
Reg.-Nr.		Gemeinde : Hoyerswerda		
Lagesystem	ETRS 89	Straße : B 96		
Höhensystem	DHHN 2016	Station d.SDB :	Ing.ges. Geoplan mbH Goethestraße 33 02977 Hoyerswerda Tel.: 03571/4255-0 Fax: 03571/425555	
bearbeitet	04/2019 Lubusch	von : NK Stat.		
gezeichnet	04/2019 Barthel	bis : NK Stat.		
geprüft	04/2019			

IVAS

Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme

Büro Dresden - Alaunstraße 9 - 01099 Dresden
Tel. 03 51 - 2 11 14-0, Fax 03 51 - 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	April 2016	Arnold
gezeichnet:	April 2016	Hummig
geprüft: April 2016		Dipl.-Ing. Dirk Ohm

Freistaat Sachsen

Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen

Käthe-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	16.09.21	Schu
geprüft:	30.09.21	i.V.

Olaf Georgie
Referatsleiter
Planung Straßenbau

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
01	1. Tektur	17.06.2021	Arn

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen

Straße / Abschn.-Nr. / Station:
B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

PROJIS-Nr.: 000795

Unterlage / Blatt-Nr.: 18 / Anl. 2, Bl. 2

1. Tektur

Entwässerungsflächen
S 198

Maßstab: 1 : 500

B 96, Zittau - Sassnitz

B 96 Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

Bautzen, 01. 10. 21

Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: **32-0522/504/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt: 26. Sep. 2023
Dresden,
Im Auftrag
Dienstsiegel

19.05.2021 / 420_2_LP_FE_ETRS_neu_1Tek.dwg

Freistaat Sachsen, Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen B 96 Zittau-Sassnitz B 96: VNK 4551 004, Station 5.548 km - NNK 4550 110, Station 0.180 km S 198: VNK 4550 112, Station 0.592 km - NNK 4550 112, Station 0.821 km K 9203: VNK 4550 110, Station 0.000 km - NNK 4550 110, Station 0.114 km
B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
PROJIS-Nr.: 000795

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Umweltfachliche Untersuchungen -

1. Tektur

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen Bautzen, 01. 10. 21 Andreas Biesold Niederlassungsleiter	**Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen** Az.: **32-0522/604/15** vom **1. September 2023** Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt. Dresden, 26. Sep. 2023 Im Auftrag Dienstsiegel FREISTAAT SACHSEN LANDESDIREKTION

Unterlage 19.1

Landschaftspflegerischer Begleitplan

B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

B 96	VNK 4551 004 Stat. 5,548 NNK 4550 110 Stat. 0,180	
S 198	VNK 4550 112 Stat. 0,592 NNK 4550 112 Stat. 0,821	Straßenbauverwaltung: Freistaat Sachsen
K 9203	VNK 4550 110 Stat. 0,000 NNK 4550 110 Stat. 0,114	
Nächster Ort:	Schwarzkollm	Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen
Baulänge:	0,328 km	
Länge der Anschlüsse:	0,343 km	

Feststellungsentwurf

1.Tektur

für eine Bundesfernstraßenmaßnahme

Landschaftspflegerischer Begleitplan

aufgestellt:
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen
Käthe-Kollwitz-Str. 19 - 02625 Bautzen
PF 11 19 - 02601 Bautzen

Bautzen, den 01. 10. 21

Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: **32-0522/604/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt:
Dresden 26. Sep. 2023
Dienstsiegel
Im Auftrag

FREISTAAT SACHSEN LANDESDIREKTION

Landschaftspflegerischer Begleitplan

B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Feststellungsentwurf

Unterlage 19.1.1 / Erläuterungsbericht

1.Tektur

AUFTRAGGEBER:	Landesamt für Straßenbau und Verkehr Niederlassung Bautzen Käthe-Kollwitz-Straße 17 02625 Bautzen
AUFTRAGNEHMER:	Grünplanung Jörg Spillecke Lutherstraße 6 09224 Grüna
PROJEKTLEITUNG:	Jörg Spillecke Dipl.-Ing. Gartenbau
MITARBEIT:	Antje Spillecke Dipl.-Ing. Gartenbau
PLANUNGSSTAND:	Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen 4

1.1 Anlass und Aufgabenstellung 4

1.2 Kurzdarstellung und Ziele des Vorhabens 4

1.3 Aufgaben und Ziele des Landschaftspflegerischen Begleitplanes 5

1.4 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsraumes 6

1.5 Bearbeitungsmethodik 8

2. Bestandserfassung und Bewertung von Naturhaushalt und Landschaftsbild 9

2.1 Biotop, Tier- und Pflanzenwelt 9

2.1.1 Bestandsaufnahme 9

2.1.2 Bestandsbewertung 15

2.2 Boden 17

2.2.1 Bestandsaufnahme 17

2.2.2 Bestandsbewertung 18

2.3 Wasser 19

2.3.1 Bestandsaufnahme 19

2.3.2 Bestandsbewertung 19

2.4 Klima und Luft 20

2.4.1 Bestandsaufnahme 20

2.4.2 Bestandsbewertung 20

2.5 Landschaftsbild 21

2.5.1 Bestandsaufnahme 21

2.5.2 Bestandsbewertung 22

2.6 Schutzgebiete 23

2.6.1 Schutzgebiete gemäß BNatSchG und SächsNatSchG 23

2.6.2 Internationale Schutzgebiete – NATURA 2000 23

2.6.3 Weitere Schutzgebiete / Objekte 24

2.7 Zusammenfassung von Bestandserfassung und Bewertung 24

3 Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen 25

3.1 Straßenbautechnische Vermeidungsmaßnahmen 25

3.2 Vermeidungsmaßnahmen bei Durchführung der Baumaßnahme 25

4. Ökologische Konfliktanalyse / Eingriffsermittlung 27

4.1 Projektbezogene Wirkfaktoren 27

4.2 Auswirkungen des Bauvorhabens 27

4.3 Funktionsbezogene Beeinträchtigungen / Konflikte 29

4.4 Eingriffsermittlung / Ermittlung Kompensationsumfang 30

4.4.1 Flächeninanspruchnahme 30

4.4.2 Natürliche Bodenfunktion (Konflikt 1Bo) 30

4.4.3 Biotopfunktion (Konflikt 1Bio) 31

4.4.4 Landschaftsbildfunktion (Konflikt 1L) 32

5. Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege 33
5.1 Ausgleichsmaßnahmen 33
5.2 Gestaltungsmaßnahmen 34
5.3 Maßnahmenverzeichnis 35

6. Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete und Objekte des Naturschutzes 36
6.1 Verträglichkeit der Baumaßnahme mit § 34 BNatSchG 36
6.2 Verträglichkeit der Baumaßnahme mit § 44 BNatSchG 36
6.3 Verträglichkeit der Baumaßnahme mit nationalen Schutzgebieten 39

7. Vergleichende Gegenüberstellung Konflikte und Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege 40

7. Gesamtbeurteilung des Vorhabens 43

8. Literaturhinweise / Quellen 45

Verzeichnis der Tabellen zur Unterlage 19.1.1:

Tabelle 1: Baumbestand im Baubereich am Knotenpunkt (~~Aufnahme der Bäume: 17.10.04, Überarbeitung 2008, 10/2015)~~ Neuaufnahme und neue Nummerierung, 02.04.2021 12

Tabelle 2: Biotoptypen im Untersuchungsbereich (Aufnahme 17.10.04, seitdem mehrmalige Überarbeitung, zuletzt 10 / 2015, Nachkontrolle: 04/2021) 14

Tabelle 3: Kriterien der Biotoptypenbewertung 16

Tabelle 4: Baubedingte-, anlagebedingte- und betriebsbedingte Wirkungen des Bauvorhabens 29

Tabelle 5 Konflikte 29

Tabelle 6 anlage- und baubedingte Gesamtflächeninanspruchnahme (vgl. Anlage 1) 30

Tabelle 7 Kompensationsumfang für natürliche Bodenfunktion / Konflikt 1Bo 31

Tabelle 8 Kompensationsumfang Landschaftsbild (Baumersatz) / Konflikt 1L 32

Verzeichnis der Anlagen zur Unterlage 19.1.1:

Anlage 1 Flächenbilanz (Mai 2021)

Anlage 2 Kostenschätzung der Landschaftspflegerischen Maßnahmen (Mai 2021)

Anlage 3 Fotodokumentation (Mai 2021)

Anlage 4 Stellungnahme UNB des LR Bautzen vom 14.03.2014

Unterlagenverzeichnis

Unterlage 9	Landschaftspflegerische Maßnahmen		
Unterlage 9.1	Maßnahmenübersichtsplan	Blatt 1	1:5.000
Unterlage 9.2	Lagepläne der Landespflegerischen Maßnahmen	Blatt 1, 2	1:250
Unterlage 9.3	Maßnahmenblätter		
Unterlage 9.4	Tabellarische Gegenüberstellung von Eingriff und Kompensation		

Unterlage 19	Umweltfachliche Untersuchungen		
Unterlage 19.1	Landschaftspflegerischer Begleitplan		
Unterlage 19.1.1	Erläuterungsbericht der Landespflegerischen Maßnahmen		
Unterlage 19.1.2	Bestands- und Konfliktplan	Blatt1	1:1.000
Unterlage 19.3	FFH-Verträglichkeitsprüfung / Vorprüfung (Vorabschätzung)		

1. Vorbemerkungen

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Die vorliegende Unterlage umfasst den Planfeststellungsentwurf des Landschaftspflegerischen Begleitplans (LBP) für das Bauvorhaben:

„B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm".

Im Rahmen des Vorentwurfs (Stand 11.12.2009) wurde ein Landschaftspflegerischer Fachbeitrag erarbeitet. In dieser Feststellungsunterlage werden nun die zum Vorentwurf eingegangenen Hinweise und Anmerkungen sowie Änderungen in der Straßenplanung eingearbeitet. Weiterhin wurde die standörtliche Situation nochmals überprüft und aktualisiert (z.B. zwischenzeitliche Baumfällungen) sowie gesetzliche und formale Änderungen (z.B. Unterlagenzusammenstellung nach RE 2012 vom 30.06.2012).

Die **B 96** (Sandwäsche) stellt eine wichtige großräumige Verbindung zwischen Hoyerswerda und Senftenberg dar (Verbindungsfunktionsstufe II – überregionale Verbindung) und dient neben der Erschließung der umliegenden Städte und Gemeinden vor allem zur Anbindung der Stadt Hoyerswerda an das Autobahnnetz (BAB A 13 - AS Schwarzheide bzw. Großräschen).

Die **S 198** (Dorfstraße) dient vor allem der direkten und umwegarmen Querverbindung zwischen der B 97 und der B 96. Die Ortslage Schwarzkollm ist die einzige Ortslage an der S 198 und wird über diese nach Süden an die B 97 und nach Norden an die B 96 angeschlossen. Die S 198 besitzt die Verbindungsfunktionsstufe III (regionale Straßenverbindung).

Über die **K 9203** (Hauptstraße) werden vor allem die nördlich der B 96 liegenden Gemeinden/ Ortslagen an das übergeordnete Straßennetz angeschlossen. Die Straße besitzt eine nahräumige (zwischengemeindliche) Verbindungsfunktion.

Die lange und mehrmals unterbrochene Planungsphase ist vor allem auf die Lage in unmittelbarer Nähe der Bahnstrecke von Ruhland nach Hoyerswerda zurückzuführen. Diese Bahnstrecke wird in ihrem Verlauf in östlicher Richtung nach Polen zukünftig ausgebaut. In diesem Zusammenhang wird auch der Bahnübergang über die Staatsstraße S 198 verändert.

Die durch die derzeit unzureichenden Verkehrsverhältnisse begründete Notwendigkeit des Ausbaus (Tragfähigkeitsschäden, unzureichende Entwässerung, zu geringe Leistungsfähigkeit und dadurch aufgestaute Verkehrsmengen, ungünstige Geometrie usw.) sind im technischen Bericht des Straßenplaners umfassend dargestellt.

1.2 Kurzdarstellung und Ziele des Vorhabens

Die vorliegende Planung des Knotenpunktes B 96 / S 198 / K 9203 umfasst den leistungsgerechten Ausbau der Verknüpfung der Bundesstraße B 96, der Staatsstraße S 198 und der Kreisstraße K 9203 in unmittelbarer Nähe der Ortslagen Lauta und Schwarzkollm, einschließlich der Aufstellung einer Lichtsignalanlage zur Verkehrsregelung des gesamten Knotenpunktes. Dabei muss die Lichtsignalanlage zwingend auf die parallellaufende Bahnstrecke Bezug nehmen (BÜSTRA).

Die Baumaßnahme hat im Zuge der B 96 eine Länge von ca. 330 m. Im Knotenpunktbereich ist kein durchgängiger Regelquerschnitt zu benennen.

Auf der S 198 mit einer Ausbaulänge von ca. 220 m wird ein Regelquerschnitt RQ 11 angewendet.

Auf der K9203 wird an den bestehenden Querschnitt angeschlossen.

Aufgrund des punktuellen Knotenpunktausbaus ist auf keiner Straße die Änderung der Streckencharakteristik vorgesehen.

Der Ausbau des Knotenpunktes ist Ergebnis einer durchgeführten Vorplanung mit ausführlicher Variantenuntersuchung. Besondere Gestaltungsaspekte wurden nicht berücksichtigt bzw. der verkehrlichen Notwendigkeit untergeordnet.

Die Planung des Knotenpunktes erfolgt mit dem Ziel, punktuelle Defizite hinsichtlich Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit abzubauen. Dabei sind die Ausbaustandards entsprechend der Verbindungsfunktionsstufen der Straßenäste anzuwenden. Verbesserung des Verkehrsablaufs in den untergeordneten Zufahrten K 9203 und S 198 besonders unter Berücksichtigung der Schrankenschließvorgänge ist ein weiteres wesentliches Ziel des Ausbaus. Eine Erhöhung der Verkehrssicherheit sowie die Verbesserungen der Bedingungen für den Fußgänger- und Radverkehr treten automatisch durch die Berücksichtigung aktueller Regelwerke und Ausbaustandards ein. Darüber hinaus gehende raumordnerische Entwicklungsziele werden nicht verfolgt.

Weitere technische Details, genaue bauliche Angaben zum Straßenbau sowie weitere Einzelheiten zur Entwässerung sind der technischen Fachplanung zu entnehmen.

1.3 Aufgaben und Ziele des Landschaftspflegerischen Begleitplanes

Als Eingriffe in Natur und Landschaft wertet § 14 Abs. 1 Bundesnaturschutzgesetz (BNatSchG):

„..Veränderungen der Gestalt oder Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushalts oder das Landschaftsbild erheblich beeinträchtigen können…".

Entsprechend § 15 Abs. 1 BNatSchG sind vermeidbare Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft zu unterlassen. Der Verursacher ist verpflichtet, unvermeidbare Beeinträchtigungen durch Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege auszugleichen (Ausgleichsmaßnahmen) oder zu ersetzen (Ersatzmaßnahmen). Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neugestaltet ist. Ersetzt ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushalts in gleichwertiger Weise hergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht neugestaltet ist (§15 Abs. 2 BNatSchG).

Bei Eingriffen, die aufgrund eines nach öffentlichem Recht vorgesehenen Fachplanes vorgenommen werden sollen, hat der Planungsträger die zur Kompensation dieser Eingriffe erforderlichen Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege im Einzelnen im

Fachplan oder in einem landschaftspflegerischen Begleitplan (LBP) in Karte und Text darzustellen; der Begleitplan ist Bestandteil des Fachplanes (§ 12 (4) SächsNatSchG).

Eine Umweltverträglichkeitsstudie für dieses Vorhaben wurde nicht erstellt.

Im Rahmen der Erstellung des LBP erfolgt als erster Schritt eine **Bestandserfassung** des Planungsraumes. Dazu wurden auf der Eingriffsfläche sowie den angrenzenden Bereichen die Biotope kartiert. Die einzelnen Funktionen des Naturhaushaltes werden beschrieben und **bewertet**.

Die potenziellen Auswirkungen der Baumaßnahme auf die einzelnen Potenziale werden in Umfang und Intensität als **Konflikte** beschrieben. Es werden Maßnahmen zur Konfliktvermeidung und -minderung festgelegt. Der Umfang der unvermeidbaren Beeinträchtigungen wird im Rahmen einer **Bilanzierung** ermittelt. Aus den Ergebnissen werden **Maßnahmen** für den Ausgleich und Ersatz abgeleitet. Des Weiteren werden Gestaltungsmaßnahmen zur landschaftsgerechten Einbindung der Trasse festgelegt.

1.4 Lage und Abgrenzung des Untersuchungsraumes

Der Knotenpunkt Schwarzkollm liegt nicht innerhalb der Ortschaft aber auch nicht in der freien Landschaft. Hier kreuzen die Bundesstraße B 96, die K 9203 und die S 198. Unmittelbar südlich der Bundesstraße B 96 verläuft die Bahnstrecke Hoyerswerda – Ruhland.

Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes wurde unter Berücksichtigung der zu erwartenden Eingriffe in Natur- und Landschaftspotenziale gewählt. Da es sich bei dem Vorhaben um einen Ausbau des Knotenpunktes im Bestand außerhalb der freien Landschaft handelt und die Bedeutung des Knotenpunktes sowie die Verkehrsbelastung sich mit dem Ausbau nicht erhöht, wurde der Untersuchungsraum nur auf die an die bestehenden Straßenflächen angrenzenden Flächen beschränkt.

Die Lage des Knotens zwischen Laubusch und Schwarzkollm ist in der nachfolgenden Abbildung gekennzeichnet.

Der gesamte Untersuchungsraum ist im Bestands- und Konfliktplan dargestellt (Unterlage 19.1.2).

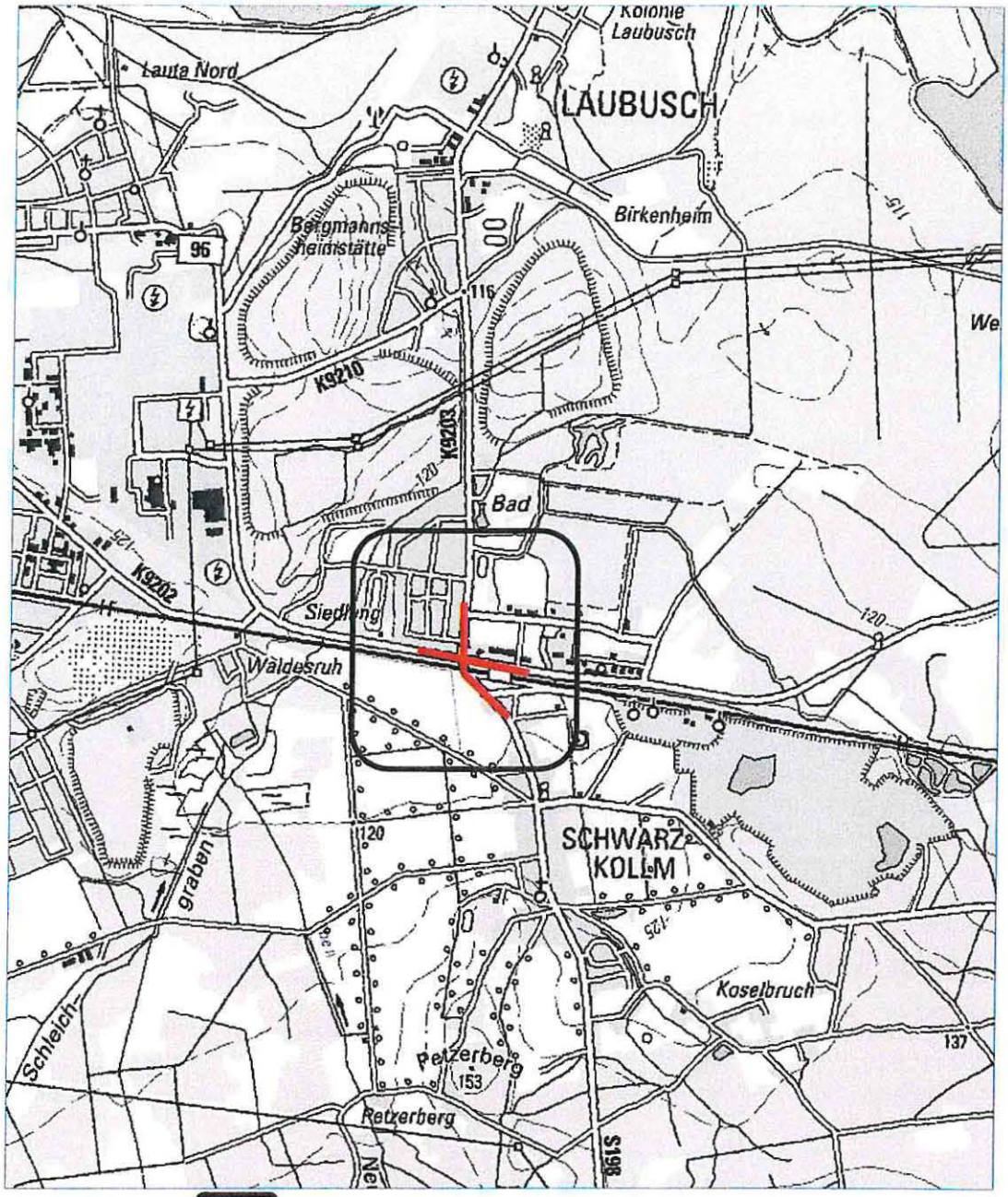


Abbildung 1

Lage des Plangebietes, M 1 : 25.000
Ausbaubereich

1.5 Bearbeitungsmethodik

Die Methodik und Vorgehensweise des LBP sind angelehnt an:

- die „Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau" (RLBP), herausgegeben vom BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2011),
- die „Musterkarten für die einheitliche Gestaltung Landschaftspflegerischer Begleitpläne im Straßenbau" (Musterkarten LBP), herausgegeben vom BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (2011),
- die „Hinweise zur Umsetzung landschaftspflegerischer Kompensationsmaßnahmen beim Bundesfernstraßenbau", herausgegeben vom SÄCHSISCHEN STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT UND ARBEIT (2003)

Die Methodik zur Erarbeitung des vorliegenden landschaftspflegerischen Begleitplanes besteht im Wesentlichen aus:

- **Bestandsaufnahme und Bestandsbewertung** des Naturhaushaltes (Boden, Wasser, Klima und Luft, Biotope, Tiere und Pflanzen) und Landschaftsbildes auf der Grundlage bestehender Daten bzw. eigener Vor-Ort-Erkundung
  Die Bestandsaufnahme erfolgt durch die Biotop- und Nutzungstypen des Planungsraumes nach den Kartiereinheiten der CIR Biotoptypen- und Landnutzungskartierung Sachsen (Kartiereinheiten nach BTLNK 2005 mit Stand vom 06.05.2010). Die Bestandsaufnahme in Karte und Text wurde für den Feststellungsentwurf im November 2015 aktualisiert und angepasst.
- Ermittlung und Bewertung des geplanten Eingriffes anhand einer **Konfliktanalyse**, Darstellung des Bestandes und der Konflikte (Bestands- und Konfliktplan, M 1:1000)
- Erarbeitung eines **Maßnahmenkonzeptes** zur Eingriffsvermeidung und -minderung sowie zur Kompensation unvermeidbarer Eingriffe
- **Darstellung der Maßnahmen** im Eingriffsgebiet (Lagepläne der Landespflegerischen Maßnahmen, M 1:250)

2. Bestandserfassung und Bewertung von Naturhaushalt und Landschaftsbild

2.1 Biotop, Tier- und Pflanzenwelt

2.1.1 Bestandsaufnahme

Potenziell natürliche Vegetation

Die „Potenziell natürliche Vegetation" bezeichnet einen „gedachten Zustand der Vegetation, der sich aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Klima, Boden, Wasser, Höhenlage) einstellen würde, wenn die Landnutzung durch den Menschen aufhörte" (TÜXEN, 1956). Diese Vegetation ist nicht mit der ursprünglichen Vegetation vergleichbar, da Entwaldungen und Jahrhunderte andauernde Landnutzung Veränderungen des Mikro- und Mesoklimas, des Bodens, der Flora und Fauna nach sich zogen. Im Hinblick auf die angestrebte Vegetationsentwicklung und Artenauswahl bei Neupflanzungen ist die potenziell natürliche Vegetation ein wichtiger Zeiger. Im Gebiet um Schwarzkollm sind 2 Einheiten der potenziell natürlichen Vegetationen anzutreffen. Je nach Standort (Ausgangsgestein, Bodenbeschaffenheit usw.) treten:

1. bodensaure, zwergstrauch- und moosreiche Eichen- und Kiefern-Eichenwälder auf Sand und
2. bodensaure, zwergstrauch- und flechtenreiche Kiefernwälder auf Sand und Silikatgestein auf.

Zu den dominanten und häufigsten Arten dieser potenziell natürlichen Vegetationen zählen *Pinus sylvestris, Quercus petraea, Quercus robur, Betula pendula, Sorbus aucuparia* und in der Krautschicht *Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus*, und *Vaccinium vitis-idaea*.

Reale Vegetation

Als reale Vegetation bezeichnet man die heutige Pflanzendecke eines Gebietes. Sie ist geprägt von jahrhundertelanger menschlicher Nutzung. Die reale, aktuell vorkommende Vegetation weicht erheblich von der beschriebenen potenziell natürlichen Vegetation ab. Im Großraum um Hoyerswerda und Schwarzkollm ist dies vor allem eine Folge historischer und aktueller bergbaulicher Nutzung, die Landwirtschaft spielte hier aufgrund des geringen Ertragspotenzials der Böden nur eine untergeordnete Rolle.

Durch den Braunkohleabbau wurden große Flächen devastiert. Der Grundwasserspiegel wurde abgesenkt und die nahen Kraftwerke und die Braunkohle verarbeitende Industrie verursachten enorme Umweltbelastungen, die auch die Vegetation weiter Randbereiche der Abbauflächen beeinträchtigen (Immissionen, saure Abwässer, Grundwasserabsenkung usw.). Heute sind viele Tagebaue der Umgebung stillgelegt und große Flächen der durch den Braunkohleabbau beanspruchten Gebiete bereits rekultiviert. Der Grundwasserspiegel steigt wieder an.

Die reale Vegetation im Bereich des Knotens ist vor allem durch gestaltete Siedlungs- und Gewerbeflächen geprägt (Gewerbegebiet mit Tankstelle, Wohnsiedlung, Gärten).

Vegetation im Straßenraum

Entlang der Straßenabschnitte des Ausbauknotens befindet sich Straßenbegleitgrün (Bäume, baum- und strauchartiger Aufwuchs, Rasen).

B 96 Die vorhandenen Bäume entlang des betroffenen Straßenabschnittes der B 96 sind nicht gleichartig und haben verschiedene Altersstufen. Sie stehen nicht in der Flucht. Es handelt sich ausschließlich um Aufwuchs (überwiegend Pionierbaumarten, darunter (verschiedene *Salix* spec., *Betula pendula*, *Populus* spec.), nicht um Anpflanzungen.

K 9203 Bei den großen Roteichen (*Quercus rubra*) beidseitig der nach Norden abzweigenden K 9203 handelt es sich um eine gleichaltrige, größtenteils geschlossene, alte Allee.

S 198 Beidseitig entlang der nach Süden abzweigenden S 198 (südlich der Bahn) stehen relativ junge angepflanzte Straßenbäume (26 *Tilia cordata*, 3 *Acer platanoides*, etwa gleichaltrig, ca. ~~15~~-20 Standjahre).

Die genaue Aufnahme der Gehölze im Straßenraum (von Bautätigkeit betroffene Bereiche) erfolgte 2004, wurde 2008 im Rahmen der Überarbeitung des Vorentwurfes überprüft und im Oktober 2015 nochmals aktualisiert.

Zur Erstellung der Tektur-Unterlage erfolgte aufgrund des langen Zeitraumes seit der letzten gründlichen Baumerfassung eine komplette Neuaufnahme der Bäume (02.04.2021).

Die Baumdurchmesser der zur Fällung vorgesehenen Bäume wurden neu gemessen. Die Parameter Baumhöhe und Kronendurchmesser werden nicht mehr aufgeführt, da diese nicht als Maßgaben zur Ermittlung des notwendigen Ersatzes dienen und zudem bei Sichtkontrollen nur ungenau zu ermitteln sind.

Der Bestand hat sich seit der letzten Aufnahme wie folgt verändert:

- Viele Bäume sind inzwischen nicht mehr vorhanden (Sturmschäden, Fällungen aufgrund Verkehrssicherheit, Fällungen wegen anderen Bauvorhaben etc.).
- Einige Bäume weisen inzwischen deutliche Schäden auf (u.a. trockene Kronenpartien, große Schnittwunden etc.).
- An den noch vorhandenen Bäumen wurden Stammzuwächse bis 10 cm festgestellt.
- Einige Stämme des ruderalen Aufwuchses weisen inzwischen Stammdurchmesser von über 10 cm auf. Die Fällung dieser Bäume ist damit ersatzpflichtig.

Aus den genannten Gründen erfolgte eine neue Nummerierung. Die Standorte der Bäume an der Kleingartenanlage wurden von Hand (gps) aufgenommen und sind damit nicht lagegenau.

Die nachfolgende Tabelle wurde nach der am 02.04.2021 durchgeführten Neuaufnahme aufgestellt.

Potenziell nicht durch die Baumaßnahme gefährdete Bäume wurden nicht im Einzelnen aufgenommen, sind aber teilweise in Plan: Bestand und Konflikte (Unterlage 19.1.2.) dargestellt.

1	2	3	4	5
Nr. (1)	**Baumart**	**Stdm (cm)**	**Ersatz (2)**	**Fällung/ Erhaltung**
1	Roteiche (Quercus rubra), 4-stämmig	3 x 25, 1 x 20	Schutz	Erhaltung
2	Birke (Betula pendula)	35	Schutz	Erhaltung
3	Roteiche (Quercus rubra)*	60	Schutz	Erhaltung
4	Roteiche (Quercus rubra)*	55	Schutz	Erhaltung
5	Roteiche (Quercus rubra)*	60	Schutz	Erhaltung
6	Roteiche (Quercus rubra)*	70	Schutz	Erhaltung
7	Roteiche (Quercus rubra)*	70	Schutz	Erhaltung
8	Roteiche (Quercus rubra) *	60	Schutz	Erhaltung
9	Roteiche (Quercus rubra) *	65	Schutz	Erhaltung
10	Roteiche (Quercus rubra) *	95	Schutz	Erhaltung
11	Roteiche (Quercus rubra) *	65	4	Fällung
12	Roteiche (Quercus rubra) *	65	4	Fällung
13	Roteiche (Quercus rubra) *	75	4	Fällung
14	Roteiche (Quercus rubra) *	95	5	Fällung
15	Kiefer (Pinus sylvestris)	35	2	Fällung
16	Spitzahorn (Acer platanoides)	13	1	Fällung
17	Esche (Fraxinus excelsior)	18	1	Fällung
18	Apfel (Malus sylv.)	26	2	Fällung
19	Esche (Fraxinus excelsior)	12	1	Fällung
20	Roteiche (Quercus rubra)	35	2	Fällung
21	Esche (Fraxinus excelsior)	30	2	Fällung
22	Esche (Fraxinus excelsior)	23	2	Fällung
23	Esche (Fraxinus excelsior)	23	2	Fällung
24	Birke (Betula pendula), 3 Stück	< 10	0	Fällung
25	Pappel (Populus spec.)	18	1	Fällung
26	Pappel (Populus spec.)	30	2	Fällung
27	Pappel (Populus spec.)	25	2	Fällung
28	Birke (Betula pendula)	30	2	Fällung

(1) Standort mit Nummer siehe Bestands- und Konfliktplan (Unterlage 19.1.2)
(2) Ermittlung Ersatz entsprechend den Vorgaben der Stellungnahme der UNB des LRA Bautzen vom 23.11.2016

1	2	3	4	5
Nr. (1)	**Baumart**	**Stdm (cm)**	**Ersatz (2)**	**Fällung/ Erhaltung**
29	Pappel (Populus spec.)	30	2	Fällung
30	Birke (Betula pendula), 6-stämmig	10/10/15/15/15/20 85	5	Fällung
Südl.	26 Linden (Tilia cordata) 3 Spitzahorn (Acer platanoides) gleichaltrige Baumreihe	Standzeit ca. 20 – 25 Jahre	Schutz	Erhaltung
Erhaltung / Schutz		• Bäume an der B 96 (Bauanfang bis 0+050) • Roteichen an K 9203 (Richtung Norden) • sowie Baumreihen an S 198 (Richtung Süden)		
Summe Fällung (ersatzpflichtig): **Summe Ersatz:** (nach Vorgaben des LRA)		**22 Bäume (davon 19 ersatzpflichtig)** **46 Bäume**		

Tabelle 1: Baumbestand im Baubereich am Knotenpunkt
~~(Aufnahme der Bäume: 17.10.04, Überarbeitung 2008, 10/2015)~~
Neuaufnahme und neue Nummerierung, 02.04.2021
**....Ortsbildprägende Bäume (Roteichenallee)*

Außer den Bäumen ist der Bewuchs entlang der Straßenränder größtenteils artenarmer Rasen. Nordwestlich entlang der B 96 grenzen Gärten an. Hier sind vereinzelt Kulturpflanzen durchgewachsen (*Vinca minor, Rubus fruticosus, Syringa vulgaris*), außerdem sind Reste einer heckenartigen Strauchpflanzung sichtbar (u.a. *Ligustrum vulgare, Ribes alpinum, Symphoricarpus orbiculatus*) und weiterer Baum- und Strauchanflug (vor allem *Fraxinus excelsior, Acer platanoides*).

Südlich der B 96, zwischen Straßenrand und Bahndamm (ein stillgelegtes Gleis), ist außer dem Rasen ruderaler Aufwuchs vorhanden. Neben Gehölzanflug (hauptsächlich *Betula pendula*, außerdem verschiedene Arten *Acer, Salix und Populus*) wachsen hier verschiedene krautige Pflanzen ruderaler Standorte, u.a. *Solidago virginiana, Tanacetum vulgare, Urtica dioica, Artemisia vulgaris, Plantago majo, Taraxacum officinale*. ~~Im Bereich des stillgelegten Bahngleises ist die Sukzession schon relativ weit fortgeschritten~~.

Das stillgelegte Gleis östlich des Knotenpunktes wurde seit der letzten Aufnahme (2015) einschließlich Schwellen zurückgebaut (derzeit Schotter ohne Vegetation). Im Zuge dieser Bauarbeiten wurde die vorhandene Vegetation (Ruderalbewuchs) bis auf 6 Bäume (Tabelle 1, Nr. 25 – 30) vollständig entfernt. Nördlich des Bahnhofs wurde ein asphaltierter Gehweg gebaut (kurzer Abschnitt, vom Bahnhof in Richtung Tankstelle).

Die Flächen beidseitig der S 198 werden als Acker (westlich S 198), Grünland (Weide) und Gartenland genutzt. Westlich der S 198 stand hinter dem Fußweg eine niedrige Hecke (ca. 1 m hoch, Laubgehölze, Aufnahme 2009). Diese war bei der Bestandskontrolle im Oktober 2015 nicht mehr vorhanden.

Vegetation der Siedlungen

Die sich nördlich der B 96 anschließenden Siedlungsbauten (Einfamilienhäuser, Wohnblocks, Garagenanlage) sind durch umzäunte Vorgärten (verschiedene Nadelgehölze, Ziersträucher,

geschnittene Kugelbäume, Obstbäume) oder kleinere Hecken (überwiegend *Ligustrum vulgare*) und Zierrasen vom Straßenraum abgegrenzt.

Biotoptypen:
Die Einteilung der einzelnen Biotoptypen sowie die Kartiereinheiten entsprechend CIR-Biotoptypen- und Landnutzungskartierung Sachsen 2005 (Stand 06.05.2010) sind im Plan: Bestand und Konflikte dargestellt (Unterlage 19.1.2.). Die Grundlage für die Erfassung der Biotoptypen bildeten eigene Vor-Ort-Erfassungen für den Untersuchungsraum (10/2004, 05/2005, letzte Aktualisierung: 10/2015, Nachkontrolle: 04/2021).

CIR Nr.	Beschreibung	Lage in der Örtlichkeit
4	Grünland, Ruderalflur	
41200	Wirtschaftsgrünland, mesophiles Grünland mit lockerem Gehölzaufwuchs	östlich an S 198 angrenzend
421004	Ruderalflur, Staudenflur, trocken bis frisch, mit lockerem Gehölzaufwuchs	Südlich der B 96: Abstandsflächen zwischen Bahnanlagen und Verkehrsflächen bzw. Ackerfläche
6	Baumgruppen, Hecken, Gebüsche	(vgl. Tab 1)
62400334	Baumreihe, mehrere Laubbaumarten, ruderaler Saum, lückige Baumreihe, an Bundesstraße	Bäume entlang der B 96, Spontanaufwuchs, überwiegend Pionierbaumarten
63300035	Alle, eine Laubbaumart, lückig, an sonstiger Straße	Lückige Roteichenallee entlang der K 9203, sehr nahe dem Straßenraum
63300335	Allee, eine Laubbaumart, ruderaler Saum, lückig, an sonstiger Straße	Lindenalle an der S 198
63300336	Allee, eine Laubbaumart, ruderaler Saum, lückig, an Wirtschaftsweg	Ahornalle an der Werkszufahrt (Natursteinwerke)
7	Wälder und Forsten	
722083	Nadelwald, Reinbestand Kiefer, Begleiter Birke, Baumholz bis Altholz	südwestlich der B 96, Abstandsfläche zwischen B 96 und Bahntrasse
8	Acker und Sonderstandorte	
81	Acker	westlich der S 198
9	Siedlung, Infrastruktur, Grünflächen	
91110	Wohngebiet, städtisch geprägt, Blockrand- und Zeilenbebauung	nordwestlich der B 96
91130	Wohngebiet, städtisch geprägt, Einzel- und Reihenhaussiedlung	nordwestlich der B 96
93100	Gewerbegebiet / techn. Infrastruktur, Ver- und Entsorgung	Tankstelle und Einkaufsmarkt nordöstlich der B96

CIR Nr.	Beschreibung	Lage in der Örtlichkeit
94400	Grün- und Freiflächen, Kleingartenanlage	Gartenanlagen nördlich der B 96 (z.T. verwildert) und nordöstlich der K 9203
94800	Grün- und Freiflächen, Garten, Gartenbrache, Grabeland	am südöstlichen Rand des Untersuchungsraumes
95120	Verkehrsflächen, Straßen, Bundesstraße	B 96
95130	Verkehrsflächen, Straßen, sonstige Straße	K 9203 (Richtung Laubusch)
951309	Verkehrsflächen, Straßen, sonstige Straße, mit Verkehrsbegleitgrün	S 198 (Richtung Schwarzkollm)
951409	Verkehrsflächen, Straßen, Wirtschaftsweg, mit Verkehrsbegleitgrün	Werkszufahrt (Natursteinwerke) südwestlich des Untersuchungsraumes
95230	Verkehrsflächen, Platz, Parkplatz, unversiegelt	Parkflächen vor der Tankstelle
953003	Verkehrsflächen, Bahnanlage (Gleisanlage mit Bahnbetriebsgelände) mit ruderalem Saum	Bahnhof Schwarzkollm mit Stellwerk, Wartehalle, (Denkmalschutz), Gleisanlagen

Tabelle 2: **Biotoptypen im Untersuchungsbereich**
(Aufnahme 17.10.04, seitdem mehrmalige Überarbeitung, zuletzt 10 / 2015, **Nachkontrolle: 04/2021**)

Fauna

Eine gesonderte faunistische Bestandsaufnahme wurde aufgrund der Geringfügigkeit der Baumaßnahme (Ausbau im Bestand) und ihrer Lage außerhalb der freien Landschaft (in unmittelbarer Nähe von dicht bebauten Flächen und von einem Verkehrsknotenpunkt mit relativ hohem Verkehrsaufkommen) nicht durchgeführt.

In der landesweiten Datenbank Multibase sind für den Untersuchungsraum nur sehr alte Nachweise enthalten (ein Nachweis des Weißstorches nordöstlich des Knotens von 2002, ein Rebhuhnnachweis auf der Feldflur südwestlich der Kreuzung sowie Fledermausvorkommen im Bereich der Siedlung Laubusch, Rotdornstraße).

Das weitere Vorkommen von ubiquitären Vogelarten (weit verbreitet, allgemein vorkommend) ist anzunehmen. Dabei sind die unmittelbaren Straßenrandbereiche aufgrund der dauerhaften Verlärmung nur für wenige, diesbezüglich anspruchslose Arten als Brutstätten geeignet.

Es kann davon ausgegangen werden, dass an die Biotoptypen angepasste Tierarten im Untersuchungsraum vorkommen. Insbesondere die hintergelagerten Gärten stellen geeignete Habitate und Rückzugsareale speziell für nicht bodengebundene Arten dar (beispielsweise für wenig störungsempfindliche Vögel siedlungstypischer Lebensräume und Insekten). Die verkehrsbegleitende Vegetation einschließlich der Straßenbäume (Roteiche nicht heimisch) ist wegen vielfachen Vorbelastungen (siehe nachfolgender Absatz) für die meisten Tierarten als Lebensraum ungeeignet bzw. nur bedingt geeignet. Für die stillgelegte Bahntrasse mit ihrem ruderalen Aufwuchs ist aufgrund der Verinselung (Lage unmittelbar zwischen der B 96 und der aktiven Bahnlinie) die gleiche Einschätzung zu treffen. Es liegen keine aktuellen Hinweise auf Vorkommen von geschützten Tierarten vor.

Vorbelastungen
Die auf Fauna und Flora einwirkenden Vorbelastungen sind hauptsächlich durch die an dieser Stelle sehr dichten Verkehrsströme (vielbefahrene Straßenkreuzung und Bahngleis) bedingt (Schadstoffeinträge, Salzbelastung, Lärm, Licht u.a.) sowie durch die intensiven Flächennutzungen in der nahen Umgebung (gärtnerische Nutzung, Bepflanzung und Pflege der Grünflächen, vorhandene Versiegelungen usw.). Für bodengebundene kleinere Tierarten beststeht zudem die Gefahr des Überfahrens.

2.1.2 Bestandsbewertung

Das Biotoppotenzial ist ein Ausdruck für die ökologische Wertigkeit der Lebensräume (Biotope) des Untersuchungsraumes. Als Kriterien für die ökologische Bewertung und für die Eignung der einzelnen Biotoptypen zur Erfüllung der Aufgaben im Naturhaushalt können genannt werden: Ausstattung, Vielfalt, Eigenart, Seltenheit, Alter, Ursprünglichkeit und Differenziertheit der Lebensräume sowie Anteil seltener und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Hinzu kommen das Entwicklungspotenzial sowie die Ausprägung wertbestimmender Kriterien (wie z.B. Strukturvielfalt) bei Einzelbiotopen.

Auf der Grundlage der vorstehend genannten Bewertungskriterien bzw. der Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen wird die Wertigkeit der im Bereich des Knotenpunktes vorkommenden Biotoptypen folgendermaßen eingeschätzt:

Biotop-wert	Bewertungskriterien	Bestand im Untersuchungsraum	CIR – Nr.
sehr hoch	stark gefährdete und im Bestand rückläufige Biotoptypen mit hoher Empfindlichkeit gegenüber (anthropogenen) Beeinträchti-gungen, sehr lange Regenerationszeit (z. T. größer 50 Jahre), meist hoher Natürlichkeits-grad, Lebensstätte für seltene oder bedrohte Arten, sehr empfindlich gegen Zerschneidung	**Keine** der vorkommenden Biotoptypen erfüllt die Kriterien	
hoch	mäßig gefährdete, im Bestand zurückgehende Biotoptypen mit mäßiger Empfindlichkeit, lange bis mittlere Regenerationszeit (bis 50 Jahre), hoher bis mittlerer Natürlichkeitsgrad, Lebensstätte für teilweise bedrohte Arten, mäßiger bis geringer Nutzungsgrad, empfindlich gegen Flächenverlust	**Keine** der vorkommenden Biotoptypen erfüllt die Kriterien.	
mittel	weit verbreitete, ungefährdete Biotoptypen, relativ rasch regenerierbar, mittlerer bis geringer Natürlichkeitsgrad, mittlere	- alle siedlungsnahen Grün- und Freiflächen,	41200 421004 62400334

Biotop-wert	Bewertungskriterien	Bestand im Untersuchungsraum	CIR – Nr.
	Empfindlichkeit gegen Flächenverluste, relativ geringe Eignung als Lebensraum, mäßige bis hohe Nutzung	- Gehölzbestande entlang der Straße	63300035 63300335 63300336 722083 94400 94800
gering	häufige, stark anthropogen beeinflusste Biotoptypen, teilweise kurzfristige Neuentstehung möglich, geringer Natürlichkeitsgrad, als Lebensraum fast ungeeignet, hohe Nutzung	- Acker - Wohngebiete	81 91110 91130
nachrangig	sehr stark belastete, devastierte bzw. versiegelte Flächen	- Gewerbegebiet sowie - sämtliche Verkehrsflächen (alle vegetationslosen Flächen, Straßen, Wege, Plätze, Bahnschiene)	93100 95120 95130 951309 951409 95230 953003

Tabelle 3: **Kriterien der Biotoptypenbewertung**

Während der Bestandsaufnahmen wurden im Untersuchungsraum keine seltenen oder gefährdeten Pflanzenarten festgestellt. Der gesamte Bereich ist stark bis sehr stark anthropogen geprägt und mehrfach vorbelastet, wenig vielfältig und wenig differenziert.

Die Roteichen entlang der K 9203 besitzen aufgrund ihres Alters (ca. 120 Jahre) und ihrer dementsprechend mächtigen Baumkronen eine gewisse Eigenart und damit eine ortsbildprägende Funktion. Die Roteiche ist in Europa nicht heimisch (Herkunft Nordamerika) und tritt in starke Konkurrenz zu den einheimischen Eichenarten (schnelleres Wachstum, größere Endhöhe, bessere Naturverjüngung durch häufigere Mastperioden) auf. Aufgrund dieser Konkurrenzstärke und des schlecht verrottenden Laubes wird ihre Pflanzung in der freien Landschaft seitens des Naturschutzes abgelehnt. Diese genannten negativen Eigenschaften der Roteiche sind an ihrem Standort entlang der Straße allerdings nicht so relevant, wie dies z. B. in Waldbereichen der Fall wäre. Es wird vielfach eingeschätzt, dass sich Roteichen grundsätzlich nicht als Straßen- oder Platzbaum eignen, denn sie haben ein ausgeprägtes Herzwurzelsystem und können bei verdichteten Böden Asphalt- und Plattenbeläge anheben, die Wurzeln wachsen leicht in Entsorgungsleitungen, sie reagieren empfindlich gegenüber Eingriffen und Überschütten.

Bei den restlichen Bäumen entlang der Straßen (vor allem bei den zur Fällung vorgesehenen Bäumen) handelt es sich hauptsächlich um schnellwachsende ubiquitär vorkommende Arten (Birken, Pappeln, Weiden) verschiedener Altersstufen.

2.2 Boden

2.2.1 Bestandsaufnahme

Geologischer Abriss

Das Bauvorhaben befindet sich im Naturraum des Sächsisch-Niederlausitzer Heidelandes, im äußersten Norden der Naturraumeinheit Königsbrück-Ruhlander Heide in einer Höhenlage um 120 m über HN. Das Sächsisch-Niederlausitzer Heideland stellt den südlichsten Ausläufer der Tieflandregion in Ostdeutschland dar. Das Untersuchungsgebiet liegt im so genannten Lausitzer Urstromtal, in welchem Ablagerungen aller Kaltzeiten zu finden sind.

Die liegenden und ältesten Festgesteine in diesem Gebiet gehören zur präkambrischen Grauwackenformation der Lausitz, in die der jüngere Granodiorit intrudierte. Die Festgesteine sind in einer Tiefe zwischen 65 und 75 m über HN anzutreffen, Durchragungen des Grundgebirges treten mehrfach auf (z.B. Steinberg, 153 m über HN).

Über den Festgesteinen lagern mächtige braunkohleführende Sedimente des Miozän. Das Gebiet um Senftenberg – Lauta – Hoyerswerda ist durch den großflächigen Braunkohlenbergbau geprägt. Es gehört zu den ältesten Revieren der Braunkohleförderung in der Lausitz. Seit den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts ist südlich der Schwarzen Elster Braunkohle abgebaut worden.

Bodenverhältnisse

Die Bodenbildung ist hauptsächlich abhängig vom anstehenden Gestein aber auch von den Faktoren Relief, Klima, Wasser sowie der Bodennutzung.

Entsprechend der Übersichtskarte der Böden Sachsens (LfUG, 1993) gehört das Gebiet um Schwarzkollm der Sandregion des Tieflandes an, es ist Talsand anzutreffen, der lokal von Flugsand überlagert ist. Die vorherrschenden Böden (Braunerde-Podsol) sind ausgesprochen nährstoffarm, sie sind tief entkalkt und versauert. Das sandige Substrat gewährleistet keine ausreichende Wasserversorgung, so dass Trockenperioden häufig sind (außerdem geringe Niederschläge). Die ertragsschwachen Böden haben Ackerzahlen unter 28, zum Teil unter 18, so dass eine landwirtschaftliche Nutzung nur inselhaft erfolgt. Im Landschaftsplan (2005) ist für Schwarzkollm eine Ackerzahl von 24 angegeben.

Nutzung

Die Böden im Untersuchungsgebiet (trassennah) werden zum großen Teil als Standort für Wohn- und Gewerbebauten und infrastrukturelle Anlagen (Straßen, Gehwege, Parkplätze, Bahnanlagen usw.) genutzt. Die landwirtschaftliche Nutzung spielt in der weiteren Umgebung des Untersuchungsgebietes aufgrund der geschilderten Bodenverhältnisse eine untergeordnete Rolle. Große Flächen der weiteren Umgebung sind Ergebnisse der bergbaulichen Nutzung (z. T. geflutete Restlöcher, Kippen, renaturierte und teilweise schon bewaldete Bereiche) bzw. aktive Bergbaufläche der LAUBAG.

2.2.2 Bestandsbewertung

Der Boden, als oberste Schicht der Erdrinde, der aus unverfestigten mineralischen Bestandteilen und organischem Material besteht, stellt ein kompliziertes dynamisches System dar, in dem sich gesetzmäßig miteinander verflochtene physikalische, chemische und biologische Vorgänge abspielen. Ausgehend von diesen Vorgängen kann der Boden verschiedene Funktionen im Naturhaushalt erfüllen. Zur Bewertung der Leistungsfähigkeit der Böden sind folgende Kriterien zu untersuchen:

- die Speicher- und Reglerfunktion (mechanische- , physiko-chemische Filterkapazität),
- die biotische Ertragsfunktion,
- die biotische Lebensraumfunktion.

Die genannten Funktionen des Bodens stehen naturgemäß in Wechselbeziehungen zu den anderen Faktoren des Naturhaushaltes z. B. dem Wasser, Klima oder Biotop. Die Eignung der Böden für die Erfüllung der verschiedenen Funktionen ist u. a. abhängig von der jeweiligen Bodenart und dem Bodentyp. Daraus resultiert die unterschiedliche Empfindlichkeit der Böden gegenüber Eingriffen.

Mechanische-, physiko-chemische Filterkapazität:
Die Filterkapazität der Böden beschreibt die Fähigkeit, in Suspension gelöste Stoffe (z.B. organische Stoffe, anorganische Verbindungen, Mikroorganismen) durch den Boden zu filtern oder zu binden.

Die im Untersuchungsraum festgestellten sandigen Böden besitzen einen hohen Anteil an Mittelporen und weisen dadurch gute mechanische Filtereigenschaften auf. Sie weisen einen niedrigen pH-Wert und einen geringen Ton- und Humusgehalt auf, deshalb ist ihr physiko-chemisches Filtervermögen begrenzt. Die Neigung zur Schadstoffakkumulation ist gering, das Aufnahmevermögen der Böden ist rasch ausgeschöpft. Dies wirkt sich allerdings nachteilig auf das Grundwasser aus.

Biotische Ertragsfunktion:
Unter dem Begriff biotische Ertragsfunktion wird die Fähigkeit des Bodens verstanden, Nutzpflanzen Wurzelraum, Nährstoffe und Bodenwasser zur Verfügung zu stellen. Diese Bodenfunktion kann daher als nutzungsorientierte Klassifizierung angesehen werden.

Der Wert der Böden im Untersuchungsraum bezüglich der biotischen Ertragsfunktion spiegelt sich in den angegebenen durchschnittlichen Ackerzahlen von unter 28 und teilweise sogar unter 18 wieder, nur ca. 28 % der Fläche der Naturraumeinheit Königsbrück - Ruhlander Heiden wird landwirtschaftlich genutzt (MANNSFELD, 1995). Die geringen Jahresniederschläge gewährleisten bei dem sandigen Substrat keine ausreichende Wasserversorgung. Der relativ geringe Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen in diesem Gebiet resultiert (neben dem Flächenverbrauch durch den Kohlebergbau) aus dem geringen biotischen Ertragsvermögen der Böden.

Biotische Lebensraumfunktion
Die biotische Lebensraumfunktion des Bodens wird durch die Standortfaktoren: Feuchtegrad, Nährstoffgehalt, Natürlichkeit und Seltenheit maßgeblich bestimmt. Zu ermitteln ist die potenzielle Bedeutung des Bodens als Standortfaktor für eine ökologisch wertvolle Tier- und Pflanzenwelt.

Entsprechend der genannten Standortfaktoren sind die Böden im Untersuchungsraum überwiegend den Wertstufen gering bis nachrangig zuzuordnen. Dies ist bedingt durch den hohen Grad an anthropogener Beeinflussung (Versiegelung, Umlagerung usw.).

Entsprechend den untersuchten Bewertungskriterien weisen die Böden im Untersuchungsraum insgesamt **sehr geringe bis nachrangige** (bei Vollversiegelung) Wertigkeiten für den Naturhaushalt auf. Sie sind ausschließlich stark anthropogen geprägt und werden überwiegend intensiv genutzt.

2.3 Wasser

2.3.1 Bestandsaufnahme

Oberflächengewässer
Das Untersuchungsgebiet wird oberflächig zur Schwarzen Elster hin entwässert. Innerhalb des Untersuchungsraumes befinden sich keine Oberflächengewässer. In der näheren Umgebung gibt es einige Entwässerungsgräben (z. B. Schleichgraben, Bröthener Mühlgraben).

Grundwasser
Entsprechend dem Baugrundgutachten zu einem benachbarten Straßenabschnitt (MIC, 13.04.1992) ist im Bereich des Knotenpunktes nichtgespanntes Grundwasser in 1,50 m bis 2,10 m Tiefe anzutreffen. Das Gebiet gehört zum Lausitzer Urstromtal mit allen typischen Merkmalen solcher pleistozänen Gebiete. Insbesondere die weichselkaltzeitlichen, nichtbindigen Lockergesteine stellen ausgesprochene Grundwasserleiter dar.

Innerhalb des Untersuchungsraumes sind keine Trinkwasserschutzgebiete bzw. Wassergewinnungsanlagen bekannt.

2.3.2 Bestandsbewertung

Oberflächenwasser
Im Untersuchungsgebiet sind keine Oberflächengewässer vorhanden.

Grundwasser
Für die Bewertung des Schutzgutes Grundwasser sind die Kriterien Grundwasserneubildungsraten sowie Verschmutzungsempfindlichkeit / Grundwasserflurabstand zu prüfen.

Aufgrund der geringmächtigen gut durchlässigen Deckschichten ist die Grundwasserneubildungsrate der nicht versiegelten Böden hoch, es handelt sich um ein ausgesprochenes Grund-

wasserentstehungsgebiet. Die Grundwasserneubildungsrate der voll versiegelten Flächen im Untersuchungsraum ist nachrangig zu bewerten.

Wegen der geringmächtigen nicht bindigen Deckschichten ist das Grundwasser gegen flächenhaft eindringende Schadstoffe in der Regel wenig geschützt, das vorhandene sandige Substrat weist ein geringes Akkumulationsvermögen für eingetragene Stoffe auf (physiko-chemische Filterkapazität gering). Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeintrag ist deshalb hoch.

2.4 Klima und Luft

2.4.1 Bestandsaufnahme

Der Knotenpunkt befindet sich naturräumlich im Sächsisch – Niederlausitzer Heideland in einer Höhenlage von 120 m über HN. Nachfolgend die wesentlichsten klimatischen Daten für Hoyerswerda (MANNSFELD, 1995):

- Jahresmitteltemperatur: 8,5°C
- Mittlere jährliche Niederschlagsmenge: 662 mm
- Temperaturamplitude: 18,7°

Das Sächsisch – Niederlausitzer Heideland besitzt stark ausgeprägte kontinentale Klimaeigenschaften mit kalten Wintern (Januar -0,9°C) und warmen Sommern (Juli 18-19°C). Die relativ geringen Jahresniederschläge und die schnelle Versickerung des Regenwassers im Sandboden führen im Sommer oft zu Trockenperioden und Waldbränden. Die Hauptwindrichtung ist West, schwankt jedoch zwischen Nordwest und Südwest (LANDSCHAFTSPLAN, 2005).

Durch die noch aktiven Tagebaue und Kohlekraftwerke vor allem nördlich und westlich von Schwarzkollm wird Luft durch verschiedene Schadstoffe belastet. Seit 1990 wurde der Kohleabbau aber in vielen Tagebauen eingestellt und Kraftwerke wurden mit Filteranlagen versehen, so dass die Belastung der Luft mit Schadstoffen deutlich abgenommen hat.

2.4.2 Bestandsbewertung

Für die Bewertung des Untersuchungsraumes hinsichtlich der Faktoren Klima und Luft sind vor allem die klimatische Ausgleichsfunktion, die klimatische Regenerationsfunktion und Emissionen von Bedeutung.

Die *klimatische Ausgleichsfunktion* wird bestimmt durch die Frisch- und Kaltluftbildung, den Frisch- und Kaltlufttransport sowie die Temperaturdifferenzen. Im Bereich des Knotenpunktes Schwarzkollm befinden sich keine Kaltluftentstehungsgebiete hoher Wertstufe (beispielsweise offene Acker- und Wiesenflächen mit niedriger Vegetation).

Ausgehend vom Verhältnis zwischen naturräumlicher Ausstattung und Flächennutzung zu anthropogenen Luft- bzw. Klimabelastungen entscheidet das *klimatische Regenerationspotential* über die lufthygienische Situation in einem Gebiet. Die Luftregeneration erfolgt in erster Linie durch die Vegetation. Pflanzen können Luftschadstoffe ausfiltern, wobei der Wirkungsgrad

abhängig von Schichtung, Höhe, Bedeckungsgrad und Gesundheitszustand eines Vegetationsbestandes ist. Wie unter Punkt 3.1. beschrieben sind innerhalb des Untersuchungsraumes Straßenbäume auf straßenbegleitenden Grünstreifen, ruderale Aufwüchse entlang der stillgelegten Bahntrasse und Kleingärten zu finden. Hinsichtlich der klimatischen Regenerationsfunktion haben diese Vegetationsbestände eine mäßige bis geringe örtliche Bedeutung, die überregionale Bedeutung ist zu vernachlässigen.

Emissionen werden im Untersuchungsraum durch häusliche und gewerbliche Heizungsanlagen, durch das Verkehrsaufkommen am Knotenpunkt, durch die Gewerbenutzung (Tankstelle) und durch die hauptsächlich nördlich gelegenen Kraftwerke und Tagebaue verursacht. Aufgrund des unzulänglichen Ausbaus des Knotenpunktes (fehlende Abbiegespuren, Fahrbahnbreite, Wartezeiten am Bahnübergang usw.) entstehen zusätzliche Luftverunreinigungen. Die Bahnlinie wird mit Diesel-Lokomotiven befahren, die Belastung durch Lärm- und Schadstoffemissionen ist bei Diesel-Lokomotiven höher als bei Elektro-Lokomotiven. Größere lufthygienische Belastungen durch großräumig verteilte Luftschadstoffe von Kraftwerken und Tagebauen sind zeitweilig zu verzeichnen (je nach Windrichtung, im Rückgang). Insgesamt wird die Vorbelastung durch Emittenten im Untersuchungsraum mit mittel bis hoch eingeschätzt.

2.5 Landschaftsbild

2.5.1 Bestandsaufnahme

Unter dem Begriff Landschaftsbild wird die Ausstattung eines Raumes hinsichtlich seines landschaftsästhetischen Wertes, der durch natürliche Vielfalt, Schönheit, Eigenart und Seltenheit repräsentiert wird, verstanden. Dabei muss die Einordnung der Ortschaften, die Gestaltung der Außenbereiche und der Freiräume zwischen den Orten, ihre kulturellen und infrastrukturellen Faktoren mit in Betracht gezogen werden.

Großräumig betrachtet gehört das Gebiet um Schwarzkollm dem Naturraum des Sächsisch-Niederlausitzer Heidelandes an. Das Sächsisch-Niederlausitzer Heideland stellt den südlichsten Ausläufer der Tieflandregion in Ostdeutschland dar. Schwarzkollm liegt im äußersten Norden der Naturraumeinheit Königsbrück-Ruhlander Heide.

Mit über 600 Jahren ist Schwarzkollm - sorbisch Corny Cholms - eine der ältesten Ortschaften dieser Gegend. Das Straßenangerdorf Schwarzkollm gehört seit 01.01.1996 zur Stadt Hoyerswerda, es hat noch mehrere Ansiedlungen. Der historische Ortskern besitzt denkmalpflegerischen Wert und steht unter Ensembleschutz. Charakteristisch für das Ortsbild sind die ziegelgedeckten Torbögen und durch Torhäuser verschlossene Vierseitenhöfe. Diese markanten Merkmale sind im Umfeld des Bauvorhabens nicht vorhanden, das Bauvorhaben findet außerhalb des geschlossenen Ortskerns statt (nördlich). Im Bereich des Knotens ist ausschließlich jüngere Wohnbebauung (Blöcke, Einfamilienhaus) vorhanden, außerdem Gewerbebauten (Tankstelle, Bahngebäude).

Der Knotenpunkt Schwarzkollm befindet sich auch außerhalb der freien Landschaft, hier kreuzen die Bundesstraße B 96, die K 9203 und die S 198. Unmittelbar südlich der Bundesstraße B 96 verläuft die Bahnstrecke Hoyerswerda – Ruhland. Das Gelände ist eben, auch in der Umgebung gibt es keine nennenswerten weit sichtbaren Erhebungen, das Relief ermöglicht keine Ausblicke

in die weitere Umgebung. Es handelt sich um ein typisches Siedlungsrandgebiet mit Gewerbenutzung (Tankstelle).

Ortsbildprägende Elemente sind einige der Straßenbäume, hier vor allem die ca. 120 Jahre alten Roteichen beidseitig entlang der K 9203.

Schutzobjekte:
Die kleine Wartehalle südwestlich des Knotens ist als Baudenkmal festgesetzt, diese bleibt nach dem Ausbau unverändert erhalten. Im Kreuzungsbereich steht an der K 9203 ein historischer Wegweiser (Postsäule), dieser wird im Zuge der Baumaßnahme versetzt (an den Rand).

2.5.2 Bestandsbewertung

Die Bewertung der Schönheit einer Landschaft ist weitgehend abhängig vom subjektiven Empfinden und der ästhetischen Auffassung des jeweiligen Betrachters, deshalb ist eine allgemeingültige und numerisch nachvollziehbare Bewertung schwierig. Allgemein gilt jedoch eine Landschaft als vielfältig und schön, die besonders viele Strukturen in meist naturnaher Ausprägung aufweist. Dabei sollte, je nach Landschaftscharakter, ein ungehinderter Blick auf markante Landschaftsteile möglich sein, weiterhin sollten sich kleinräumige strukturreiche Elemente abwechseln.

Die Beurteilung des Landschaftsbildes erfolgt mit Hilfe der Kriterien:

- Natürlichkeit,
- Vielfalt und
- Eigenart.

Natürlichkeit
Ausgehend von den beschriebenen Nutzungsstrukturen ist der Untersuchungsraum auf Grund seiner deutlich überwiegenden Anteile anthropogener bzw. anthropogen überprägter Elemente (großer Anteil versiegelter Flächen) oder Strukturen (Gewerbenutzung, vorhandene Infrastruktur) im Grad der Natürlichkeit mit **gering** zu bewerten.

Vielfalt
Das Gelände ist eben, es sind keine weiten Blickbeziehungen möglich. Im Bereich des Knotenpunktes ist keine traditionelle Bebauung vorhanden, der Grad der Vielfalt wird mit gering bewertet.

Eigenart
Zur abschließenden Bewertung des Landschaftsbildes wird neben der Naturnähe und der Vielfalt das Kriterium der Eigenart der Landschaft hinzugezogen. Die bezieht sich in erster Linie auf das Bedürfnis des Betrachters nach Heimat und Identifikation mit der Landschaft.

Im Bereich des Knotenpunktes ist geprägt von erst kürzlich errichteten Gebäuden (Tankstelle, Gaststätte). Der ursprüngliche Charakter des Ortsbildes (bäuerliche Höfe) spiegelt sich dort in

keiner Weise wider. Der vorhandene Bestand an alten Straßenbäumen ist das einzige ortsbild- und landschaftsbildprägende Element in diesem Bereich. Die Erholungseignung ist aufgrund der umgebenden Nutzungen und Ausstattung nicht gegeben.

Zusammenfassend ist der Wert des Landschaftsbildes am Knotenpunkt aufgrund der geringen Natürlichkeit, Vielfalt und Eigenart **gering einzuschätzen**.

2.6 Schutzgebiete

2.6.1 Schutzgebiete gemäß BNatSchG und SächsNatSchG

§ 23 BNatSchG Naturschutzgebiet: im Plangebiet nicht vorhanden

§ 26 BNatSchG Landschaftsschutzgebiet: im direkten Plangebiet nicht vorhanden
Im weiteren Umfeld des auszubauenden Knotenpunktes Schwarzkollm befindet sich das Landschaftsschutzgebiet "Lauta – Hoyerswerda – Wittichenau" (d 51)[3]. Die Gebietsgrenze dieses LSG verläuft ca. 700 m südöstlich des Knotenpunktes.

§ 28 BNatSchG Naturdenkmale: im Plangebiet nicht vorhanden

besonders geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG und § 21 SächsNatSchG: Diese Biotope sind ohne Rechtsverordnung oder Eintragung in Verzeichnisse unter besonderen Schutz gestellt. im Plangebiet nicht vorhanden

2.6.2 Internationale Schutzgebiete – NATURA 2000

FFH-Gebiete (Richtlinie 92/43 EWG) Plangebiet nicht vorhanden

Der Begriff „Natura 2000" wurde programmatisch von der EU eingeführt. Er bezeichnet ein grenzüberschreitendes, kohärentes (funktional zusammenhängendes) ökologisches Netz zur Bewahrung des europäischen Naturerbes und der biologischen Vielfalt in Europa. Dieses Netz setzt sich aus Gebieten zusammen, die sowohl nach der Richtlinie 92/43/EWG des Rates zur Erhaltung der natürlichen Lebensräume sowie der wildlebenden Tiere und Pflanzen (sog. FFH-Richtlinie = Fauna – Flora - Habitat -Richtlinie) als auch nach der Richtlinie 79/409 EWG des Rates über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (sog. Vogelschutzrichtlinie) ausgewiesen wurden. Es besteht also aus FFH-Gebieten und Vogelschutzgebieten (Art. 3 Abs. 1 FFH-RL).

Im weiteren Umfeld des geplanten Bauvorhabens befinden sich folgende FFH- und Vogelschutzgebiete:

- FFH Gebiete „Dubringer Moor" (Nr. 47), ca. 4 km südöstlich,

---

([3]) *Beschluss 03-2/68 des RdB Cottbus vom 01.05.1968; zuletzt geändert durch VO des RP Dresden vom 02.12.2005 (SächsGVBl. S. 373)*

- FFH-Gebiet „Leippe-Torno (Nr. 123), ca. 2,5 km südwestlich,
- FFH-Gebiet „Bergbaufolgelandschaft Laubusch" (Nr. 122), ca. 3 km nordwestlich

Die Lage der genannten Gebiete zum Bauvorhaben sowie die FFH-Vorprüfung / Erheblichkeitsabschätzung ist in Unterlage 19.3 ersichtlich.

SPA-Gebiete (Vogelschutzrichtlinie): im Plangebiet nicht vorhanden

- SPA-Gebiet „Dubringer Moor" (Nr. 43), ca. 4 km südöstlich, teilweise Flächenüberdeckung mit gleichnamigem FFH-Gebiet,
- SPA-Gebiet „Bergbaufolgelandschaft bei Hoyerswerda" (Nr. 44), ca. 3 km nordwestlich, teilweise Flächenüberdeckung mit FFH-Gebiet „Bergbaufolgelandschaft Laubusch"

2.6.3 Weitere Schutzgebiete / Objekte

Trinkwasserschutzgebiete:	im Plangebiet nicht vorhanden
Archäologische Denkmale:	im Plangebiet nicht vorhanden
Denkmalschutz:	Wartehalle südwestlich des Bahnübergangs

2.7 Zusammenfassung von Bestandserfassung und Bewertung

Das im Plan „Bestand und Konflikte" (Unterlage 19.1.2) dargestellte Untersuchungsgebiet hat eine Größe von ca. 11 ha. Der überwiegende Bereich wird von Bebauung (Wohn- und Gewerbebebauung) und Verkehrsanlagen (Straßen, Plätze, Bahnanlagen) eingenommen. Das Bauvorhaben umfasst den Ausbau des Knotenpunktes der B6 mit der S 198 und der K 9203 in Schwarzkollm. Es wird gemäß RLBP ein Bezugsraum gebildet (Bezugsraum 1 – Knoten Schwarzkollm).

Die klimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktion (K) und die Regulationsfunktion im Landschaftswasserhaushalt (Ow) werden entsprechend der Bewertung nicht als planungsrelevante Funktionen eingestuft, da es sich bei dem betrachteten Vorhaben um keinen Eingriff / Beeinträchtigung in Oberflächengewässer handelt und auch keine relevanten Veränderungen der klimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktion zu erwarten sind. Gleiches gilt aufgrund der Art und Geringfügigkeit der Baumaßnahme für die Grundwasserschutzfunktion (Gw).

Die natürliche Bodenfunktion **(B)** steht im Vordergrund der Analyse der Leistungsfähigkeit und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes. Die Biotopfunktion **(Bio)** sowie die Landschaftsbildfunktion **(L)** sind aufgrund der zahlreichen Baumfällungen ebenfalls zu beachten, während die Habitatfunktion sowie die Biotopverbundfunktion aufgrund der Nutzungsstrukturen nicht relevant sind.

Letztlich leiten sich folgende planungsrelevante Funktionen ab:

- Natürliche Bodenfunktion (Bo)
- Biotopfunktion (Bio)
- Landschaftsbildfunktion (L)

3 Vermeidung und Verminderung von Beeinträchtigungen

Die Vermeidung von Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft ist eine essenzielle Verpflichtung des Vorhabenträgers und leitet sich aus dem § 15 Abs. 1 des BNatSchG ab. Entsprechend des § 15 BNatSchG bezieht sich die Verpflichtung zur Vermeidung nicht auf das Vorhaben selbst, sondern auf einzelne Beeinträchtigungen, die durch das geplante Vorhaben zu erwarten sind.

Im Rahmen der Beurteilung eines Eingriffes muss somit in jedem Fall geprüft werden, ob zumindest eine teilweise Vermeidung oder Minderung des Eingriffes möglich ist. Dieses Gebot verpflichtet den Eingriffsverursacher, unter dem verfassungsrechtlichen Gebot der Verhältnismäßigkeit der Mittel, bei einer nicht völligen Vermeidbarkeit seines Eingriffes zumindest eine teilweise Vermeidbarkeit anzustreben.

Um diesen Ansprüchen gerecht zu werden, ist der Vorhabenträger aufgefordert, Möglichkeiten der Vermeidung und Minderung von Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes zu prüfen und in der Planung zu berücksichtigen. Vermeidungsmaßnahmen sind Vorkehrungen, durch die mögliche Beeinträchtigungen von Natur und Landschaft dauerhaft ganz oder teilweise (Minderung) vermieden werden können. Grundsätzlich sind zwei unterschiedliche Arten von Vermeidungsmaßnahmen möglich, zum einen vorgelagerte (straßenbautechnische/ technische) Vermeidungsmaßnahmen (z. B. Trassenoptimierung, eingriffsmindernde Baudurchführung, etc.) und zum anderen Vermeidungsmaßnahmen im Zuge des Bauvorhabens (z. B. der Schutz von Gehölzen).

3.1 Straßenbautechnische Vermeidungsmaßnahmen

Linienführung, Trassenwahl / Straßenwasserversickerung:

V 1 Entwurfsoptimierung mit dem Ziel, Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes insgesamt zu vermeiden oder zu vermindern

Eine wesentliche Eingriffsminimierung wurde bereits in der Planungsstufe der Linienführung realisiert. Die gewählte Variante verläuft im Wesentlichen im Bestand, damit wird der Flächenverbrauch minimal gehalten.

Im Rahmen der Eingriffsvermeidung wurde angestrebt, das anfallende Straßenwasser randlich zu versickern. Zur Vermeidung der Reduzierung der Grundwasserneubildung erfolgt die Versickerung des Straßenniederschlagswassers vor Ort in Versickerungsmulden und Rigolen und der Gehweg wird in Pflasterbauweise hergestellt. Mit diesem Entwässerungskonzept und dieser Bauweise des Gehweges wird gleichzeitig die Einleitung in Oberflächengewässer vermieden.

3.2 Vermeidungsmaßnahmen bei Durchführung der Baumaßnahme

Vermeidungsmaßnahmen während der Durchführung der Baumaßnahme dienen dem unmittelbaren Schutz vor temporären Gefährdungen von Tieren, Habitat- und Biotopflächen sowie der unbelebten Naturgüter (Boden und Wasser).

V 2 Schutz des unversiegelten Bodens während der Bauzeit

Ein Befahrungs- und Ablagerungsverbot auf Flächen außerhalb des für die Baumaßnahme unbedingt notwendigen Korridors ist sicher zu stellen. Die Baustraßen und Baustelleneinrichtungen sollten auf das Notwendigste beschränkt bleiben und günstig eingeordnet werden (Vor-Kopf-Bauweise, kurze Transportwege), möglichst auf bereits versiegelten oder verdichteten Flächen. Nach Beendigung der Baumaßnahme sind alle bauzeitlich genutzten Flächen vollständig zu beräumen und zu rekultivieren, der ursprüngliche Zustand ist wieder herzustellen.

Der Oberboden ist vor Baubeginn abzutragen, fachgerecht zu lagern und anschließend für Rekultivierungs- und Gestaltungsmaßnahmen im Baustellenbereich wieder zu verwenden (entsprechend DIN 18915). Mutterboden und Unterboden sind separat abzutragen und zu lagern. Während der Arbeiten ist die Verunreinigung von Erdaushub mit Abfällen und Schadstoffen mit geeigneten Maßnahmen zu verhindern.

V 3 CEF Baufeldfreimachung / Rodung von Gehölzen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit

Die Baufeldfreimachung darf nur außerhalb der der Brut- und Fortpflanzungszeit von Vögeln durchgeführt werden.

Das Fällen von Bäumen und die Rodung von Gehölzen ist in der Zeit vom 01. Oktober bis 28. Februar durchzuführen. Damit können Individuenverluste innerhalb der Brutzeit sowie eine Schädigung/ Zerstörung von belegten Nestern ausgeschlossen werden.

V 4 Schutz der verbleibenden Bäume

Nahe dem Baufeld befindliche Bäume und Gehölzbestände sind durch das Aufstellen von Bauzäunen bzw. durch Einzelbaumschutzmaßnahmen (Verbretterung, Wurzelvorhang usw.) vor mechanischen Beschädigungen zu schützen. Der Wurzelraum ist gegenüber Bodenauf- und Bodenabtrag und vor Verdichtung zu schützen.

Die vorzusehenden Maßnahmen sind für die gesamte Dauer der Baumaßnahme vorzuhalten und regelmäßig auf ihre Funktionsfähigkeit zu überprüfen. Die Schutzmaßnahme erfolgt entsprechend den Regelungen in der DIN 18920 in Verbindung mit den in der RAS-LP4 getroffenen Regelungen.

Die Vermeidungsmaßnahmen sind in den Maßnahmenblättern (Unterlage 9.3) ausführlich beschrieben und im Maßnahmenplan (Unterlage 9.2) in ihrer Örtlichkeit dargestellt.

4. Ökologische Konfliktanalyse / Eingriffsermittlung

4.1 Projektbezogene Wirkfaktoren

Grundsätze

Eingriffe in Natur und Landschaft im Sinne von § 14 BNatSchG und § 9 SächsNatSchG sind Veränderungen der Gestalt oder der Nutzung von Grundflächen oder Veränderungen des mit der belebten Bodenschicht in Verbindung stehenden Grundwasserspiegels, die die Leistungs- und Funktionsfähigkeit des Naturhaushaltes oder des Landschaftsbildes erheblich beeinträchtigen können.

Eine Beeinträchtigung der Leistungsfähigkeit liegt vor, wenn die belebten und unbelebten Faktoren des Naturhaushaltes und deren Wirkgefüge (z. B. Lebensraum für Tiere und Pflanzen, der Wasserhaushalt und Boden sowie die Erholung) in dem betroffenen Landschaftsraum gestört werden.

Eine Beeinträchtigung des Landschaftsbildes ist gegeben, wenn sinnlich wahrnehmbare, die Landschaft prägende, gliedernde und/ oder belebende Elemente (z. B. Wald, Hecken, Einzelgehölze oder ähnliches) oder Sichtbeziehungen gestört werden.

Ein Eingriff ist nach § 15 (5) BNatSchG unzulässig, wenn die Beeinträchtigungen nicht zu vermeiden oder in angemessener Frist auszugleichen oder zu ersetzen sind und die Belange des Naturschutzes und der Landschaftspflege bei der Abwägung aller Anforderungen an Natur und Landschaft anderen Belangen im Range vorgehen.

Der Landschaftspflegerische Begleitplan hat zum Inhalt, die durch den Eingriff bewirkten Beeinträchtigungen im vorhandenen Landschaftsgefüge und Landschaftsbild darzulegen und Möglichkeiten der Vermeidung, der Minderung, des Ausgleiches und des Ersatzes aufzuzeigen

4.2 Auswirkungen des Bauvorhabens

Um Aussagen über die Art und Schwere der zu erwartenden Beeinträchtigungen zu erhalten, werden die im Zusammenhang mit dem Bauvorhaben „B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm" erforderlichen Eingriffe in ihren Auswirkungen analysiert. Danach ist zu beurteilen, ob die einzelnen Beeinträchtigungen als erheblich oder nachhaltig im Sinne der Eingriffsregelung zu werten sind. Grundsätzlich wird jeder Verlust oder Teilverlust als erhebliche oder nachhaltige Beeinträchtigung eingestuft.

Die vom Bauvorhaben auf Natur und Landschaft ausgehenden Wirkungen lassen sich unterscheiden nach räumlichen und funktionalen Aspekten (Versiegelung, Veränderung der Gestalt oder Nutzung der Grundfläche, Zerschneidung bzw. Trennung, stoffliche bzw. sonstige Emissionen) sowie nach zeitlichen Aspekten (baubedingte, anlagebedingte, betriebsbedingte Wirkungen).

Baubedingte Auswirkungen

Hierunter fallen alle auf die ***zeitweilige*** Inanspruchnahme während der Bauphase beschränkten Umweltauswirkungen, z. B. durch Lagerflächen, Baustellenverkehr, Baustelleneinrichtungen, Baustellenzufahrten sowie durch den Baubetrieb:

- Bodenverdichtungen und - Erschütterungen durch Einsatz von schweren Baumaschinen,
- Beeinträchtigungen in den oberflächennahen Bodenschichten,
- Verkehrs- und Schadstoffemissionen durch Baumaschinen und Transportfahrzeuge,
- Vegetationsverluste und -beeinträchtigungen durch Baufelder und baubedingte Zuwegungen,
- Gefahr des Eintrags von Betriebsstoffen in Boden bzw. Gewässer.

Baubedingte Auswirkungen sind vor allem dann erheblich, wenn diese nicht nur kurzfristig wirken (z. B. baubedingte Gehölzverluste, irreversible Bodenverdichtungen).

Anlagebedingte Auswirkungen

Anlagebedingte Auswirkungen sind alle vom Straßenbaukörper verursachten Veränderungen in Natur und Landschaft. Diese Auswirkungen sind ***dauerhaft***, d. h. sie wirken zeitlich unbegrenzt:

- Flächeninanspruchnahme insbesondere Flächenversiegelung,
- Verlust und Beeinträchtigung von Biotopen, Zerschneidungseffekte,
- Veränderung des Landschaftsbildes durch dauerhafte Umgestaltung.

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen sind alle Umweltauswirkungen, die durch ***Betrieb und Unterhaltung*** der Straße hervorgerufen werden:

- betriebsbedingte Lärmemission, Lichtemission, Störreize durch Bewegung,
- betriebsbedingte Schadstoffemissionen (Abgase, Öle und Schmierstoffe, Abrieb etc.),
- betriebsbedingte Zerschneidungseffekte,
- unfallbedingte Schadstofffreisetzung,
- winterlicher Einsatz von Tausalzen.

In der Regel sind zusätzlichen Belastungen nur dort planungsrelevant, wo es sich um erhebliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen bisher nicht betroffener Räume handelt.

Die vorstehend genannten Wirkungen sind für das Bauvorhaben folgendermaßen zutreffend:

Zeitliche Wirkung	Räumliche, funktionale Wirkung
Baubedingte Wirkung	• Temporäre Flächeninanspruchnahme für Baustelleneinrichtungen und Zufahrtswege, Lagerflächen • Emissionen während Bauphase (Lärm, Staub, Abgase) usw. • Beeinträchtigung außerhalb des Baubereiches durch eventuelle vorübergehende Sperrungen und Umleitungen des Verkehrs
Anlagebedingte Wirkung	• Dauerhafte Flächeninanspruchnahme: Bodenauf- und -abtrag, Bodenverdichtung, Vollversiglung und Teilversiegelung von Boden • Fällung von Bäumen
Betriebsbedingte Wirkung	• - keine- *(Der Ausbau des Knotenpunktes führt zu keinem Anstieg des Verkehrsaufkommens.)*

Tabelle 4: Baubedingte-, anlagebedingte- und betriebsbedingte Wirkungen des Bauvorhabens

4.3 Funktionsbezogene Beeinträchtigungen / Konflikte

Von den vorstehend aufgelisteten genannten allgemeinen Wirkungen des Vorhabens sind die Faktoren des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes (Schutzgüter bzw. Funktionen) folgendermaßen betroffen:

Bezugsraum / Konflikt	Planungsrelevante Funktion	Wirkfaktor
1 Bo	natürliche Bodenfunktion	• Verlust aller Bodenfunktionen durch Versiegelung • Verlust von Bodenfunktionen durch Teilversiegelung • Beeinträchtigung von Bodenfunktionen durch Verdichtung im Bereich des Baufeldes
1Bio	Biotopfunktion	• Verlust von Straßenbäumen
	Biotopverbundfunktion	*nicht relevant*
	Habitatfunktion	*nicht relevant*
1L	Landschaftsbildfunktion	• Verlust von ortsbildprägenden Straßenbäumen
	Landschaftsgebundene Erholungsfunktion	*nicht relevant*

Tabelle 5 Konflikte

4.4 Eingriffsermittlung / Ermittlung Kompensationsumfang

4.4.1 Flächeninanspruchnahme

Durch den Ausbau rücken alle Straßenflächen nach außen, das heißt es werden fast ausschließlich bisherige Straßennebenflächen (Bankette, Gräben, ruderale Säume und Seitenstreifen) und unmittelbar angrenzende, teilweise schon versiegelte oder teilversiegelte Bereiche beansprucht (alte Bahntrasse).

Für Bankette und Nebenflächen werden keine zusätzlichen Flächen benötigt, denn der Ausbau erfolgt im Bestand. Die vorhandene Straßenflächen und Radwege verfügen bereits über Bankette, diese verlagern sich mit dem Ausbau nach außen. In der Differenz dürfte keine relevante Veränderung auftreten.

Eine Ausnahme bildet der für den Radweg westlich der S 198 beanspruchte Bereich. Der Radweg wird aus Platzgründen hinter die vorhandene Baumreihe verlegt. Dafür werden ca. ~~470 m²~~ **570 Ackerfläche** beansprucht.

Für die zeitweilige Inanspruchnahme während der Bauzeit können keine genauen Flächenangaben gemacht werden.

Die Flächenermittlung der versiegelten Fläche (Vollversiegelung und Teilversiegelung) erfolgte durch den Straßenplaner. Die Zahlen sind nur als Differenz aus vorher und nachher verfügbar. Der Rückbau von kleinen Teilflächen (Kleinstflächen im Randbereich, Fahrspur im nordöstlichen Quadranten des Knotenpunktes) kann deshalb nicht extra angegeben werden, er ist in die berechnete Differenz schon eingeflossen (Vgl. Anlage 1).

Eingriffs-Flächenbilanz	**Versiegelung** (Fahrbahn)	**Teilversiegelung** (Radweg, Mittelinseln)	**Bankette**	Baustraßen, Baufeld, Baustelleneinrichtung	**Summe**
	anlagebedingt / dauerhaft			zeitweilig	
Flächeninanspruchnahme	550 m²	1330 m²	±0	k.A.	**1.880 m²** davon: ~~470 m²~~ **570 m² Acker**

Tabelle 6 anlage- und baubedingte Gesamtflächeninanspruchnahme (vgl. Anlage 1)

4.4.2 Natürliche Bodenfunktion (Konflikt 1Bo)

Die Flächen mit zeitweiser Inanspruchnahme (Baufeld, Baustelleneinrichtung, Baustraßen, etc.) liegen nicht zahlenmäßig vor. Hinsichtlich der Beeinträchtigungen auf die natürlichen Bodenfunktionen handelt es sich um nachrangige Auswirkungen, da diese Flächen nach der Baumaßnahme wieder in den ursprünglichen Zustand überführt werden.

Weitere mögliche baubedingte Beeinträchtigungen sind beispielsweise Bodenverdichtungen durch schweres Baugerät und demzufolge Zerstörungen des Bodenlebens in den oberflächennahen Bodenschichten oder die Verunreinigung des Bodens durch Unachtsamkeit, Mängel an

Baumaschinen und der Lagerung von Bau- und Betriebsmitteln. Diese potenziellen Beeinträchtigungen sind nicht quantifizierbar und durch die entsprechende Vermeidungsmaßnahme auszuschließen (V2).

Die anlagebedingte Flächeninanspruchnahme lt. Tab. 6 ist der Ausgangspunkt zur Ermittlung der kompensationspflichtigen Fläche hinsichtlich der natürlichen Bodenfunktion (**Konflikt 1Bo**):

Eingriffs- Flächenbilanz Natürliche Bodenfunktion	Versiegelung	Teilversiegelung	Summe
Verlust aller Bodenfunktionen durch Versiegelung (mit vollständigem ökologischem Funktionsverlust)	**550 m²**		**550 m²**
Verlust von Bodenfunktionen durch Teilversiegelung (Radweg, Mittelinseln)		1.330 m² 80%ige Anrechnung **= 1.064 m²**	**1.064 m²**
		Summe Kompensationsfläche:	**1.614 m²**

Tabelle 7 Kompensationsumfang für natürliche Bodenfunktion / Konflikt 1Bo

4.4.3 Biotopfunktion (Konflikt 1Bio)

Anlagebedingt kommt es zum Verlust von Straßenbäumen (Auflistung vgl. Tab. 1). Es handelt sich vorwiegend um Aufwuchs aus Pionierbaumarten (Betula, Populus, Fraxinus u.a.) sowie um Roteichen. Roteichen sind nicht einheimisch, die 4 zu fällenden Exemplare sind auch schon recht alt, so dass in den kommenden Jahren mit Problemen (Verkehrssicherheit eingeschränkt, beispielsweise durch herabfallende Äste) zu rechnen wäre.

Hochwertige Biotope werden nicht beansprucht. Bei flächenmäßig beanspruchten Flächen handelt es sich ausnahmslos um mittel bis gering bewertete Biotoptypen.

Hinsichtlich der Biotopverbundfunktion sowie der Habitatfunktion besteht kein Kompensationsbedarf.

Der Kompensationsbedarf für die unvermeidbaren Baumfällungen ist gemäß der Stellungnahme der UNB des Landkreises Bautzen (23.11.2016) entsprechend der folgenden Maßgaben zu berechnen: *Bäume ohne Höhlen*

Stammdurchmesser	Ersatz (Stück)	Stammdurchmesser	Ersatz (Stück)
< 0,2 m	1	0,8 – 1,0 m	5
0,2 – 0,4 m	2	1,0 – 1,2 m	6
0,4 – 0,6 m	3	1,2 – 1,4 m	7
0,6 – 0,8 m	4		

Zur Kompensation der anlagebedingt zu fällenden Bäume sind gemäß den vorstehend aufgelisteten Maßgaben **46 neue Bäume** zu pflanzen (vgl. Tabelle 1 / Spalte 4).

Als Ersatzbäume sind standortheimische Laubbäume, Mindestqualität: mind. 3xv, 12-14 cm, anzupflanzen und dauerhaft zu erhalten.

4.4.4 Landschaftsbildfunktion (Konflikt 1L)

Zur Ermittlung des Kompensationsansatzes für die Beeinträchtigungen des Landschaftsbildes wurde der Verlust von prägenden Vegetationsstrukturen, hier die notwendigen Baumfällungen, herangezogen.

Betriebs- und baubedingt hat das Vorhaben keinen Einfluss auf das Landschaftsbild (Ausbau im Bestand). Anlagebedingt müssen aber ~~30~~ 22 Bäume gefällt werden, wobei 19 Bäume einen Durchmesser ≥ 10 cm aufweisen und zumindest die alten 4 Roteichen ortsbildprägend wirken (Bäume Nr. 11 – 14).

Der restliche trassennahe Baumbestand, der bei Umsetzung des Bauvorhabens gefällt werden muss, ist aktuell in schlechtem Zustand. Viele Bäume stehen schief, Kronenpartien sind vertrocknet, die Bäume weisen Verletzungen auf. Die Bäume sind meist Überreste aus ruderalem Aufwuchs (u.a. an der Kleingartenanlage, im Bereich der stillgelegten Gleisanlage). Diese Bäume wirken hinsichtlich des Ortsbildes nicht aufwertend.

~~Von den 30 zu fällenden Bäumen sind 5 entsprechend der aktuellen Baumschutzsatzung der Stadt Hoyerswerda geschützt. Die Bäume Nr. 4 bis 30 (vgl. Tab.1 und Unterlage 19.1.2./Bestand und Konflikte) werden ausdrücklich nicht als „Baumreihe" gewertet (Aufwuchs aus Pionierbaumarten, ungleichaltrig, ungleichartig, nicht in der Flucht) und sind deshalb entsprechend § 2 der BSS im Grunde nicht ersatzpflichtig.~~

~~Nach § 10 der BSS setzt die Genehmigungsbehörde die Anzahl der Ersatzpflanzungen im Einzelfall je nach Vitalität und Art der zu fällenden Bäume fest.~~

~~Aufgrund der Art der zu fällenden geschützten Bäume (4 Roteichen nicht einheimisch zudem ungünstiger Standort, 1 Birke: schnellwachsende Pionierbaumart) wird ein Ersatz von 1 : 2 als ausreichend erachtet.~~

~~Die restlichen 25 Bäume sind, wie vorstehend ausgeführt, nach BSS nicht ersatzpflichtig. Entlang der Seitenstreifen und auf Nebenflächen sind weitere Baumstandorte möglich, so dass trotzdem ein Ersatz von ca. 1 : 1 realisiert werden kann.~~

Eingriffsbilanz Landschaftsbild (Baumersatz)	Ersatz-Verhältnis	Summe
Fällung von 4 ortsbildprägenden Bäumen (Bäume Nr. 11 – 14)	**1 : 11,5**	**46**
~~5 Bäume ersatzpflichtig nach BSS~~	~~1 : 2~~	~~10~~
~~25 Bäume nicht ersatzpflichtig nach BSS~~	~~1 : 1~~	~~25~~

Tabelle 8 Kompensationsumfang Landschaftsbild (Baumersatz) / Konflikt 1L

5. Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege

Aufgrund der Art und des Umfanges der Baumaßnahme wurde bei der Suche nach Ersatzmaßnahmen von Anfang an ein trassennaher Ausgleich bzw. Ersatz angestrebt.

Die Maßnahmen des Vorentwurfs (2010) wurden weitgehend beibehalten. Geändert wurde folgendes:

- Westlich der S 198 verlief eine niedrige Hecke. Diese Hecke ist entsprechend aktueller Bestandsaufnahme nicht mehr vorhanden (wurde aus unbekannten Gründen entfernt), muss deshalb anlagebedingt nicht entfernt und damit auch nicht ersetzt werden. Auf die im Vorentwurf geplante Ausgleichsmaßnahme A2: Heckenpflanzung hinter den neuen Fußweg wurde nunmehr verzichtet. Damit wird die Inanspruchnahme von ca. 330 m² Ackerfläche vermieden (Gemarkung Schwarzkollm, Flur 1, Flurstücke 113a, 114a).
- ~~Im Verlauf der letzten 5 Jahre wurden einige Bäume gefällt, so dass die zu pflanzenden Baumreihen um 2 Bäume ergänzt werden (Maßnahme A1: 39 statt 37 Bäume).~~
- Die im Rahmen der 1.Tektur vorgenommene Neuaufnahme des trassennahen Baumbestandes (02.04.2021) zeigte eine deutliche Veränderung seit 2015. Die Berechnung des notwendigen Kompensationsumfanges wurde auf den neu ermittelten Bestand bezogen.

Entsiegelungsmaßnahmen

Alle Möglichkeiten der Entsiegelung nicht mehr benötigter versiegelter Bereiche am Knotenpunkt werden genutzt. In der vom Straßenplaner erstellten Flächenbilanz (vgl. Anlage 1) sind diese entsiegelten Bereiche schon eingeflossen (insbesondere Parkflächen im Bereich der Tankstelle) und können deshalb nicht als Maßnahmen mit einer Größenordnung aufgenommen werden.

Weitere Entsiegelungsflächen standen nicht zur Verfügung. Deshalb ist eine weitere Kompensationsmaßnahme umzusetzen. Hierbei handelt es sich um eine Maßnahme, die über die Verbesserung der Bodenfunktion einen Ausgleich für die Versiegelung und Teilversiegelung erbringt.

5.1 Ausgleichsmaßnahmen

Neben dem zitierten BNatSchG wird bei der Herleitung und Entwicklung von landschaftspflegerischen Maßnahmen nach den „Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau" (RLBP, BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG, 2011) verfahren.

Die Darstellung erfolgt analog der „Musterkarten für die einheitliche Gestaltung Landschaftspflegerischer Begleitpläne im Straßenbau" (Musterkarten LBP, BMVBS, 2011) und den Hinweisen vom Sächsischen Ministerium für Wirtschaft und Arbeit zum Musterkarten LBP sowie zum RLBP.

Für die Ermittlung des Ausgleichs/ Ersatzes werden die verbleibenden unvermeidbaren Beeinträchtigungen zugrunde gelegt. Ausgleichsmaßnahmen dienen der Wiederherstellung

beeinträchtigter Werte und Funktionen von Naturhaushalt und Landschaftsbild und sind eng an die gestörten Werte und Funktionen zu binden (Funktionsraum). Ausgeglichen ist eine Beeinträchtigung, wenn und sobald die beeinträchtigten Funktionen des Naturhaushaltes in gleichartiger Weise wiederhergestellt sind und das Landschaftsbild landschaftsgerecht wiederhergestellt oder neugestaltet ist.

Die Art der Ausgleichsmaßnahmen muss mit den Zielen von Naturschutz und Landschaftspflege vereinbar sein. Die Ableitung der Ausgleichsmaßnahmen erfolgt verbal-argumentativ.

Es werden Kompensationsmaßnahmen angestrebt, die in der Lage sind, für Flächen eine **Mehrfachfunktionalität** zu gewährleisten. Diese Maßnahmen ersetzten bzw. entwickeln mehrere durch das Bauvorhaben beeinträchtigte Funktionen.

Als Ausgleichsmaßnahmen mit Gestaltungsfunktion zum Ausgleich unvermeidbarer Beeinträchtigungen sind vorgesehen:

A1 Landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Kreuzungsbereiches durch Bepflanzung mit Bäumen ~~und Sträuchern~~, ~~39~~ 46 Bäume~~, 166 m² Sträucher~~

Unter Beachtung von Grundstücksgrenzen, Zufahrten, Leitungstrassen, Beleuchtung, Sichtachsen usw. werden Straßenbäume (H, 3xv, 14-18) an möglichen Baumstandorten beidseitig entlang der B 96 sowie am Abzweig der K 9203 gepflanzt.

Die Auswahl der Arten erfolgt in Abstimmung mit der Stadt Hoyerswerda *(Auswahllisten Arten siehe Maßnahmenblatt).*

Diese Maßnahme ist multifunktional: Hinsichtlich der Biotopfunktion (Konflikt 1Bio) ist ein gleichartiger Ausgleich gegeben. Bei der Verwendung der Qualitäten 14/16 bis 16/18 (Stammumfang) ist ein optisch ansprechender Gesamteindruck schon unmittelbar nach der Neupflanzung zu erreichen, so dass damit auch die Landschaftsbildfunktion (Konflikt 1L) gleichartig kompensiert werden kann. Die Kompensation hinsichtlich der Bodenfunktion (Konflikt 1B) erfolgt nicht gleichartig, sondern als Anrechnung (1 Baum entspricht 40 m², also inhaltlich Ersatzmaßnahme).

5.2 Gestaltungsmaßnahmen

Gestaltungsmaßnahmen nehmen bei der Maßnahmenzuordnung eine Sonderstellung ein. Die landschaftsgerechte Begrünung und Einbindung technischer Bauwerke (Fahrbahnmittelstreifen, Bankette, Entwässerungsmulden etc.) wird als Gestaltungsmaßnahme bezeichnet. Sie können Beeinträchtigen des Landschaftsbildes minimieren oder vermeiden und somit die Kompensationspflicht im Bereich Landschaftsbild verringern.

G1 Landschaftsrasenansaat auf Böschungen, Mulden und Nebenanlagen des Knotenpunktes einschließlich der Anschlüsse

Alle Straßennebenflächen sowie sämtliche bauzeitig in Anspruch genommenen Bereiche werden nach Fertigstellung der Baumaßnahme gelockert, mit Mutterboden angedeckt, mit

Landschaftsrasen angesät und dauerhaft extensiv gepflegt. Aus Gründen des Bodenschutzes hat dies unmittelbar nach Abschluss der Bautätigkeit zu erfolgen.

Die Ausgleichsmaßnahme A 1 weist ebenfalls gestalterische Funktionen für das Vorhaben auf, auch wenn sie vorrangig als Maßnahme zur Wiederherstellung verloren gegangener ökologischer Funktionen und zur Einbindung in das Landschaftsbild anzusehen sind.

5.3 Maßnahmenverzeichnis

Im Maßnahmenverzeichnis (vgl. Unterlage 9.3) werden die durch den geplanten Eingriff erforderlichen Maßnahmen zum Ausgleich, Ersatz sowie zur Vermeidung und zur Gestaltung aufgeführt und ausführlich beschrieben.

Bei zeitnaher und vollständiger Umsetzung der geplanten Maßnahmen ist ein Ausgleich der durch das Bauvorhaben „Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm" verursachten Eingriffe gegeben. Die Vermeidung und Kompensation der Eingriffe in die natürliche Bodenfunktion, die Biotopfunktion sowie die Landschaftsbildfunktion setzt sich wie folgt zusammen:

Vermeidungs- und Minimierungsmaßnahmen (V):

V1	Entwurfsoptimierung (Linienführung, Entwässerungskonzept)
V2	Schutz des unversiegelten Bodens während der Bauzeit
$V3_{CEF}$	Baufeldfreimachung, Rodungen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit
V4	Schutz der verbleibenden Bäume

Ausgleichsmaßnahmen (A):

A1	Landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Kreuzungs bereiches durch Bepflanzung mit Bäumen ~~und Sträuchern~~

Gestaltungsmaßnahmen (G):

G1	Landschaftsrasenansaat auf Böschungen, Mulden und Nebenanlagen des Knotenpunktes einschließlich der Anschlüsse

Die dargestellten Maßnahmen stellen Wert- und Funktionselemente räumlich und zeitlich in einem planungsrelevanten Zeitraum (max. bis 30 Jahre) wieder her. Biotoptypen, die nicht wiederherstellbar sind (nicht ausgleichbar), sind von der Planung nicht betroffen.

Für die weitere Planung (LAP) sowie die Bauausführung werden folgende Richtlinien und DIN-Normen ausdrücklich zur Kenntnis gegeben.

- DIN 18915 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Bodenarbeiten

- DIN 18916 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Pflanzarbeiten
- DIN 18917 Vegetationstechnik im Landschaftsbau - Rasen- und Saatarbeiten
- DIN 18920 Schutz von Bäumen, Pflanzenbeständen und Vegetationsflächen bei Baumaßnahmen
- RAS-LP4 Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen
- ELA Empfehlungen für die landschaftspflegerische Ausführung im Straßenbau

Zur Verwendung kommende Pflanzen und Materialien müssen den jeweiligen Qualitäts-normen (DIN-Norm) entsprechen und fachgerecht eingebaut werden. Es sollen aus-schließlich einheimische, standortgerechte Baumarten verwendet werden.

6. Auswirkungen des Vorhabens auf Schutzgebiete und Objekte des Naturschutzes

6.1 Verträglichkeit der Baumaßnahme mit § 34 BNatSchG

FFH Gebiete DE 4550-301 „Dubringer Moor", ca. 4 km südöstlich

FFH-Gebiet DE 4550-303 „Leippe-Torno", ca. 2,5 km südwestlich

FFH-Gebiet DE 4550-304 „Bergbaufolgelandschaft Laubusch", ca. 3 km nordwestlich

SPA-Gebiet DE 4550-451 „Dubringer Moor", ca. 4 km südöstlich

SPA-Gebiet DE 4450-451 „Bergbaufolgelandschaft bei Hoyerswerda", ca. 3 km nordwestlich,

Die 3 FFH-Gebiete und 2 SPA-Gebiete liegen mindestens 2,5 km vom Baubereich entfernt. Eine bau- bzw. anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie bzw. von Habitaten findet nicht statt.

Aufgrund der Entfernung und der Art der zu erwartenden Eingriffe (anlagebedingte Inanspruchnahme kurzfristig ersetzbarer, geringwertiger Biotope im Randbereich des Knotens) können für das Vorhaben auch indirekte Beeinträchtigungen für Lebensraumtypen gemäß Anhang I und der für Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie ausgeschlossen werden.

Die Kohärenz der betroffenen Gebiete in der Gebietskulisse NATURA 2000 bleibt gewährleistet.

6.2 Verträglichkeit der Baumaßnahme mit § 44 BNatSchG

Grundsätzlich werden zur artenschutzrechtlichen Prüfung sind die Vorkommen der europäischen Vogelarten sowie Tier- und Pflanzenarten des Anhang IV der FFH-Richtlinie herangezogen. Die Prüfung der Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG soll dabei klären, ob bau-, anlage- und / oder betriebsbedingte Auswirkungen auf diese Arten zu erwarten sind und welche Konsequenzen sich daraus ergeben. Die Prüfung erfolgt im vorliegenden Fall im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes.

Grundlage der artenschutzrechtlichen Prüfung

Im Artenschutzbeitrag erfolgt die Prüfung, ob Verbotstatbestände gemäß § 44 Absatz 1 BNatSchG in Verbindung mit Absatz 5 BNatSchG vorliegen. Nach § 44 Abs. 1 BNatSchG werden die generellen artenschutzrechtlichen Verbotstatbestände folgendermaßen gefasst:

"Es ist verboten:

1. wild lebenden Tieren der besonders geschützten Arten nachzustellen, sie zu fangen, zu verletzen oder zu töten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,

2. wild lebende Tiere der streng geschützten Arten und der europäischen Vogelarten während der Fortpflanzungs-, Aufzucht-, Mauser-, Überwinterungs- und Wanderungszeiten erheblich zu stören; eine erhebliche Störung liegt vor, wenn sich durch die Störung der Erhaltungszustand der lokalen Population einer Art verschlechtert,

3. Fortpflanzungs- oder Ruhestätten der wild lebenden Tiere der besonders geschützten Arten aus der Natur zu entnehmen, zu beschädigen oder zu zerstören,

4. wild lebende Pflanzen der besonders geschützten Arten oder ihre Entwicklungsformen aus der Natur zu entnehmen, sie oder ihre Standorte zu beschädigen oder zu zerstören."

Die artenschutzrechtlichen Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG gelten gemäß §44 (5) BNatSchG bei nach § 15 BNatSchG zulässigen Eingriffen sowie nach den Vorschriften des Baugesetzbuches zulässigen Vorhaben für die im Anhang IV der FFH-RL aufgeführten Tier- und Pflanzenarten und für die Europäischen Vogelarten. Ferner liegt bei diesen Eingriffen kein Verstoß gegen die Verbote des § 44 Abs. 1 BNatSchG in Verbindung mit § 44 Abs. 5 BNatSchG vor, wenn die ökologische Funktion der von dem Eingriff betroffenen Fortpflanzungs- oder Ruhestätten oder der Standorte wild lebender Pflanzen im räumlichen Zusammenhang weiterhin erfüllt wird. Dabei können auch erforderliche vorgezogene Ausgleichsmaßnahmen berücksichtigt werden. Alle sonstigen national besonders geschützten Arten sind im Rahmen der Eingriffsregelung abzuhandeln.

Datengrundlage – faunistische Nachweise für den Planungsraum

Im Rahmen des Vorentwurfes (2010) wurde kein eigenständiger Artenschutzfachbeitrag erstellt. Die Lage des Kreuzungspunktes innerhalb von Bebauung sowie Art und Umfang der geplanten Baumaßnahme ergab zu diesem Zeitpunkt keine Notwendigkeit. Es gab keinerlei Hinweise auf das Vorkommen von geschützten Tier- und Pflanzenarten.

Mit Stellungnahme vom 05.02.2010 des LRA LK Bautzen zum Vorentwurf des Fachbeitrages gab es aus Sicht der Naturschutzbehörde keine Bedenken gegen das Vorhaben. Zu Erstellung dieser Feststellungsunterlage wurde die Untere Naturschutzbehörde des Landkreises Bautzen nach aktuellen Daten abgefragt (Stand 14.03.2014).

Aus der landesweiten Datenbank Multibase liegen aktuell der UNB ein Nachweis des Weißstorches nordöstlich des Knotens von 2002, ein Rebhuhnnachweis auf der Feldflur südwestlich der Kreuzung sowie Fledermausvorkommen im Bereich der Siedlung Laubusch, Rotdornstraße, vor.

Das weitere Vorkommen von ubiquitären Vogelarten (weit verbreitet, allgemein vorkommend) ist anzunehmen. Dabei sind die unmittelbaren Straßenrandbereiche aufgrund der dauerhaften Verlärmung nur für wenige, diesbezüglich anspruchslose Arten als Brutstätten geeignet.

Datengrundlage - Nachweise Europarechtlich geschützte Pflanzenarten für den Planungsraum
Vorkommen europarechtlich geschützter Pflanzenarten im Eingriffsbereich wurden nicht nachgewiesen. Die bei der Vor-Ort-Begehung angetroffenen Biotopausprägungen schließen im Bereich des Vorhabens das Vorkommen von europarechtlich geschützten Pflanzenarten aus.

Eine Prüfung von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen in Bezug auf Pflanzenarten des Anhangs IV kann damit entfallen.

Relevanzprüfung/ Konfliktanalyse zur Artengruppe Avifauna
Da bei dem eng begrenzten Vorhabensgebiet und den geringen avifaunistischen Nachweisen eine artbezogen Relevanzprüfung/ Konfliktanalyse nicht zielführend ist, erfolgt die Betrachtung der Artengruppe Avifauna insgesamt.

Das Vorhaben ist ausschließlich mit baubedingten Eingriffen verbunden. Eine Berücksichtigung von betriebsbedingten Beeinträchtigungen und Effektdistanzen erübrigt sich aus diesem Grunde.

Seitens des Landratsamtes Bautzen wurden zur Abwendung von Verbotstatbeständen folgende Hinweise gegeben (Stellungnahme vom 14.03.2014, vgl. Anlage 4):

- *Gehölzschutz im Bereich der Kreuzung durch Maßnahmen nach der gültigen RAS sowie DIN,*
- *Bauzeitraum wenn möglich außerhalb der Brutzeit,*
- *wenn zwingende Gründe die Bauzeitenregelung nicht erlauben und eine Gehölzinanspruchnahme nicht zu vermeiden ist, sind vor Beginn der Bautätigkeit und insbesondere der Fällarbeiten mindestens ein anerkannter Ornithologe und Fledermausspezialist hinzuzuziehen, der die Bäume auf vorhandene Nester, Spaltenquartiere untersucht, Beachtung des Fällverbotes von März bis September (§ 39 (5) BNatSchG),*
- *beim Auffinden von Quartieren / Brutplätzen ist unter Einbeziehung der Artspezialisten entsprechender Ersatz einzuplanen, die auch begleitend diese Maßnahmen als CEF-Maßnahme bei der Umsetzung kontrollieren.*

  Hinweis:
  Wenn abzusehen ist, dass innerhalb der Brutzeit gebaut werden soll, sind zur Verhinderung der Ansiedlung eventueller Bruten die vom Vorhaben betroffenen Bäume durch die Artspezialisten untersuchen zu lassen und bei Vorhandensein von Fortpflanzungsstätten nach dem 4. Anstrich zu verfahren.

Diese Hinweise werden in Form der folgenden Vermeidungsmaßnahmen beachtet:

V 4 Schutz der verbleibenden Bäume

V 3_{CEF} Baufeldfreimachung, Rodungen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit

Die Vermeidungsmaßnahme bestimmt, dass Fällungen ausschließlich im Zeitraum vom 1. Oktober bis 28. Februar vorgenommen werden dürfen. Damit kann das Eintreten von Verbotstatbeständen (nach § 44 BNatSchG) ausgeschlossen werden.

Es wird sichergestellt, dass die ökologische Gesamtsituation des von dem Vorhaben betroffenen Raumes für die Vogelarten gewahrt bleibt.

Das Eintreten von artenschutzrechtlichen Verbotstatbeständen kann ausgeschlossen werden.

6.3 Verträglichkeit der Baumaßnahme mit nationalen Schutzgebieten

§ 26 BNatSchG Landschaftsschutzgebiet

Das nächstgelegene Landschaftsschutzgebiet "Lauta – Hoyerswerda – Wittichenau" (d 51)[4]. Liegt ca. 700 m südöstlich des Knotenpunktes. Das Straßenbauvorhaben ist nicht mit Auswirkungen verbunden, die den Charakter und Schutzzweck des LSG beeinträchtigen würden.

Das Vorhaben ist nicht mit einer Betroffenheit des § 26 BNatSchG verbunden.

§ 30 BNatSchG bzw. § 21 SächsNatSchG besonders geschützte Biotope

Im Untersuchungsgebiet existieren keine Biotope, die als besonders geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bzw. nach § 21 SächsNatSchG einen Schutzstatus besitzen.

Das Vorhaben ist nicht mit einer Betroffenheit der §§ 30 BNatSchG bzw. 21 SächsNatSchG verbunden.

---

(4) *Beschluss 03-2/68 des RdB Cottbus vom 01.05.1968; zuletzt geändert durch VO des RP Dresden vom 02.12.2005 (SächsGVBl. S. 373)*

7. Vergleichende Gegenüberstellung Konflikte und Maßnahmen des Naturschutzes und der Landschaftspflege

Vergleichende Gegenüberstellung			
Projektbezeichnung: **B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm**	Vorhabensträger: **Freistaat Sachsen – Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen**		Bezugsraum: **1 / Knoten Schwarzkollm**
maßgebliche Konflikte	**betroffene Funktionen(5)**	**Zugeordnete Einzelmaßnahmen (6)**	**Maßnahmen umfang**
<u>**1Bo natürliche Bodenfunktion**</u> **Verlust der natürlichen Bodenfunktion durch - Vollversiegelung** (550 m²) **Verlust der natürlichen Bodenfunktion durch Teilversiegelung** (1.330 m²) Abgeleiteter Kompensationsumfang: 1.330 m² x 80% = 1.064 m² gesamter Ausbaubereich (Ermittlung Neuversiegelung siehe Unterlage 19.1.1 / Anlage 1)	550 m² 1.064 m²	V1 Entwurfsoptimierung (Reduzierung Bodenverbrauch) V2 Schutz des unversiegelten Bodens während der Bauzeit (Reduzierung bauzeitlicher Beeinträchtigung) **A1 Landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Kreuzungsbereiches durch Bepflanzung mit Bäumen ~~und Sträuchern~~** ~~39~~ 46 Bäume Anrechnung ~~39~~ 46 Stück x 40 m² = ~~1.560 m²~~ 1.840 m² ~~ca. 166 m² Strauchpflanzung~~	 ~~1.560 m²~~ 1.840 m² ~~166 m²~~
Kompensationsbedarf Boden:	**1.614 m²**	**Summe Kompensation Boden:**	~~**1.726 m²**~~ **1.840 m²**

(5) <u>Betroffene Funktionen</u>: **Bio:** Biotop-, Biotopverbundfunktion, **Bo:** natürliche Bodenfunktion, **L:** Landschaftsbildfunktion
(6) <u>Maßnahmen:</u> **V:** Vermeidungsmaßnahme, **A:** Ausgleichsmaßnahme, **E:** Ersatzmaßnahme

Vergleichende Gegenüberstellung			
Projektbezeichnung: **B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm**	Vorhabensträger: **Freistaat Sachsen – Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen**		Bezugsraum: **1 / Knoten Schwarzkollm**
maßgebliche Konflikte	**betroffene Funktionen(5)**	**Zugeordnete Einzelmaßnahmen (6)**	**Maßnahmen umfang**
1Bio Biotopfunktion Nicht auszuschließende Beeinträchtigung von Brutvögeln durch Bautätigkeit bei Inanspruchnahme von Einzelbäumen (Habitatfunktion) Fällung von ~~30~~ 22 straßenbegleitenden Bäumen abgeleiteter Kompensationsumfang: = 46 Stück (Auflistung siehe Unterlage 19.1.1 / Tabelle 1/Spalte 4)	~~30 Bäume~~ 46 Bäume	V3CEF Baufeldfreimachung, Rodungen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit (Bauzeitenregelung) V4 Schutz der verbleibenden Bäume	
		A1 Landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Kreuzungsbereiches durch Bepflanzung mit Bäumen ~~und Sträuchern~~ ~~39~~ 46 Bäume ~~und ca. 166 m² Strauchpflanzung~~ auf ruderalem Saum bzw. Straßennebenflächen	~~39 Bäume~~ 46 Bäume ~~166 m² Sträucher~~
Kompensationsbedarf Biotop:	~~30 Bäume~~ 46 Bäume	**Summe Kompensation Biotop:**	~~39 Bäume~~ ~~166 m² Sträucher~~ 46 Bäume

Vergleichende Gegenüberstellung			
Projektbezeichnung: **B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm**	Vorhabensträger: **Freistaat Sachsen – Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen**		Bezugsraum: **1 / Knoten Schwarzkollm**
maßgebliche Konflikte	**betroffene Funktionen(5)**	**Zugeordnete Einzelmaßnahmen (6)**	**Maßnahmen umfang**
1L Landschaftsbildfunktion Beeinträchtigung des Landschaftsbildes (Ortsbildes) durch Fällung von ~~30 straßenbegleitenden~~ 4 ortsbildprägenden Bäumen, abgeleiteter Kompensationsumfang: 4 Stück x 11,5 = 46 (Auflistung Bäume siehe Unterlage 19.1.1 / Tabelle 1 Ermittlung Kompensationsumfang: 19.1.1 / Tabelle 8) ~~Die Anzahl der notwendigen Ersatzpflanzungen wird lt § 10 der BSS nach Vitalität und Art der zu fällenden Bäume von der Genehmigungsbehörde im Einzelfall bestimmt. In diesem Fall handelt es sich um relativ alte, sehr fahrbahnnah befindliche, nicht heimische Roteichen. Ein Ersatz von 1 : 2 wird deshalb als ausreichend angesehen (5 x 2 = 10 Bäume).~~ ~~Die restlichen, nicht nach BSS geschützten Bäume (25 Stück), werden im Verhältnis 1 : 1 ersetzt (25 x 1).~~	46 Bäume ~~10 Bäume~~ ~~25 Bäume~~	**A1 Landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Kreuzungsbereiches durch Bepflanzung mit Bäumen ~~und Sträuchern~~** ~~39~~ 46 Bäume ~~und ca. 166 m² Strauchpflanzung~~ auf ruderalem Saum bzw. Straßennebenflächen	~~39 Bäume~~ 46 Bäume ~~166 m² Sträucher~~
Kompensationsbedarf Landschaftsbild:	~~**35 Bäume**~~ **46 Bäume**	**Summe Kompensation Landschaftsbild:**	~~**39 Bäume**~~ ~~**166 m² Sträucher**~~ **46 Bäume**

7. Gesamtbeurteilung des Vorhabens

Der auszubauende Knoten liegt außerhalb der freien Landschaft, innerhalb verschiedener, intensiv genutzter Verkehrsflächen. Die Biotoptypen- und Nutzungsstruktur zeigt im Bereich des auszubauenden Knotens in Schwarzkollm ausschließlich stark anthropogen vorbelastete bzw. beeinflusste Flächen.

Eingriffsvermeidung/ Eingriffsminderung

Eine wesentliche Eingriffsminimierung wurde bereits in der Planungsstufe der Linienführung sowie durch das gewählte Entwässerungskonzept realisiert (**V1**). Die gewählte Variante verläuft im Wesentlichen im Bestand (minimaler Flächenverbrauch). Das anfallende Straßenwasser wird randlich versickert. Zur Vermeidung der Reduzierung der Grundwasserneubildung erfolgt die Versickerung des Straßenniederschlagswassers vor Ort in Versickerungsmulden und Rigolen und die Rad- / Gehwege werden in Pflasterbauweise hergestellt. Mit diesem Entwässerungskonzept und dieser Bauweise wird gleichzeitig die Einleitung in Oberflächengewässer vermieden.

Bei Durchführung der Baumaßnahme ist der unversiegelte Boden zu schützen und der ursprüngliche Zustand ist anschließend wieder herzustellen (**V2**), weiterhin sind alle verbleibenden Bäume durch geeignete Maßnahmen vor Beschädigung zu schützen (**V4**).

Zur Vermeidung des Eintretens artenschutzrechtlicher Verbotstatbestände wurde die Bauzeitenregelung ins Maßnahmenkonzept aufgenommen (**$V3_{CEF}$**).

Eingriff / Konflikte

Waldflächen und geschützte Flächen (nach SächsNatSchG, BNatSchG, FFH-Gebiete, SPA-Gebiete) werden nicht berührt. Die nächstgelegenen FFH- und SPA-Gebiete sind aufgrund ihrer Lage und wegen dem geringen Ausmaß des Bauvorhabens (Auswirkungen lokal begrenzt) nicht durch das Bauvorhaben betroffen, der funktionale Zusammenhang der Gebiete bleibt bestehen.

Den Schwerpunkt des baubedingten Eingriffs bilden:

- die dauerhafte Inanspruchnahme von Boden (**1Bo**)
- sowie die notwendigen Baumfällungen (**1Bio** und **1L**).

Durch den Knotenausbau wird letztlich ca. 1.880 m² Boden dauerhaft in Anspruch genommen (550 m² Vollversieglung, 1.330 m³ Teilversieglung). Der überwiegende Teil der in Anspruch genommenen Flächen gehörte bereits zum Straßenkörper der B 96, der K 9203 sowie der S 198 (Böschungen, Bankette, Gräben, Randflächen, vielfach vorbelastete Nebenflächen), außerdem werden ca. ~~470 m²~~ 570 m² Ackerflächen beansprucht.

Landschaftspflegerische Maßnahmen

Die folgende Maßnahme wird zum Ausgleich der mit dem Bauvorhaben verbundenen unvermeidlichen Eingriffe abgeleitet:

A1 Landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Kreuzungsbereiches durch Bepflanzung mit Bäumen ~~und Sträuchern~~, ~~39~~ 46 Bäume, ~~166 m² Sträucher~~

Zusammenfassend kann festgestellt werden, dass die nach Durchführung der Vermeidungsmaßnahmen verbleibenden erheblichen Beeinträchtigungen des Vorhabens bei Realisierung der im vorliegenden Landschaftspflegerischen Begleitplan beschriebenen Ausgleichsmaßnahme gemäß § 15 (2) BNatSchG vollständig kompensiert werden können.

8. Literaturhinweise / Quellen

Gesetze, Normen, Richtlinien, Erlässe

BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (BartSchV): Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten. Vom 16. Februar 2005 (BGBl. I Nr. 11 vom 24.2.2005 S.258; ber. 18.3.2005 S.896) Gl.-Nr.: 791-8-1, zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95).

BUNDES- BODENSCHUTZ- UND ALTLASTENVERORDNUNG (BBodSchV): vom 12.07.1999 (BGBl. I S. 1554), die zuletzt durch Artikel 5 Absatz 31 des Gesetzes vom 24. Februar 2012 (BGBl. I S. 212) geändert worden ist.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (BMVBS) (2011): Richtlinien für die landschaftspflegerische Begleitplanung im Straßenbau (RLBP). Ausgabe 2011.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (BMVBS) (2011A): Musterkarten für die einheitliche Gestaltung Landschaftspflegerischer Begleitpläne im Straßenbau (Musterkarten LBP). Ausgabe 2011.

BUNDESMINISTERIUM FÜR VERKEHR, BAU UND STADTENTWICKLUNG (BMVBS), ABTEILUNG STRAßENBAU: Richtlinien zum Planungsprozess und für die einheitliche Gestaltung von Entwurfsunterlagen im Straßenbau, RE Ausgabe 2012.

BUNDESMINISTER FÜR VERKEHR, BAU- UND STADTENTWICKLUNG, ABTEILUNG STRAßENBAU, STRAßENVERKEHR (2005): Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Landschaftsbauarbeiten im Straßenbau, ZTV La-StB 05.

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNatSchG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Art. 5 G v. 25.2.2021 I 306.

EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (EU) (1992): Richtlinie des Rates 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der wild lebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie); ABl. Nr. L 206 vom 22.07.1992, zuletzt am 20.12.2006 geändert durch die Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006.

EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (EU) (2009): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutz-Richtlinie); ABl. Nr. L 20/7 vom 26.01.2010.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR DAS STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN (1999): Richtlinien für die Anlage von Straßen (RAS), Teil: Landschaftspflege, Abschnitt 4: Schutz von Bäumen, Vegetationsbeständen und Tieren bei Baumaßnahmen (RAS-LP 4).

LANDESDIREKTION SACHSEN (20.12.2012): Verordnung der Landesdirektion Sachsen zur Bestimmung von Gebieten mit gemeinschaftlicher Bedeutung (Grundschutzverordnung Sachsen für FFH-Gebiete).

SÄCHSISCHES NATURSCHUTZGESETZ (SächsNatSchG): Sächsisches Gesetz über Naturschutz und Landespflege vom 06. Juni 2013, Rechtsbereinigt mit Stand vom 01.05.2014, letzte Änderung vom 09.02.2021

SÄCHSISCHES STAATSMINISTERIUM FÜR WIRTSCHAFT, ARBEIT UND VERKEHR (SMWA) (2011): Arbeitshilfe Vögel und Straßenverkehr. Erlass vom 21.02.2011.

Literatur

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LFUG) (1993): Übersichtskarte der Böden des Freistaates Sachsen (1 : 400.000).

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LFUG) (2012): Digitale Bodenkarte (1 : 50.000).

SÄCHSISCHE LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LFUG) (1993): Hydrogeologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen. M 1 : 400.000.

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2002): Potenzielle Natürliche Vegetation Sachsens mit Karte 1 : 200.000.

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2010): CIR Biotoptypen- und Landnutzungskartierung Sachsen (Stand 02.12.2010).

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LFUG) (1992): Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen (1 : 400.000).

TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. - Angew. Pflanzensoz. 13, S. 5-42.

MANSFELD K.; RICHTER, H. (1995): Naturräume in Sachsen, In: Forschungen zur deutschen Landeskunde Band 238. Zentralausschuss für deutsche Landeskunde.

RPM Architekten, Überarbeitung Dr. Braun & Bart (7/2005): Landschaftsplan der Stadt Hoyerswerda, Entwurf

MIC GmbH Leipzig (Stand 04/1992): Baugrundgutachten zum (benachbarten) Vorhaben: „Rekonstruktion der B 96, Hoyerswerda – Lauta"

Ingenieurbüro IVAS Dresden (19.03.2021): Fachplanung Straßenbautechnischer Entwurf, Feststellungentwurf zum BV: „B 96 - Ausbau Knotenmit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm"

www.atlas.sachsen.de

Interaktive Karten des LfUG (Abfrage 2008):
Karte: Potentielle natürliche Vegetation in Sachsen
Karte: Gewässergüte und Gewässergütebericht
Karte: Wasserschutzgebiete
Karte: Schutzgebiete in Sachsen
Karte: FFH- und SPA-Gebiete in Sachsen
Karte: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete
Karte: Bodenübersichtskarte Sachsen
(www.umwelt.sachsen.de, Stand der einzelnen Karten kann variieren)

Anlage 1

Flächenbilanz

(Flächen entsprechend Angaben der Straßenplanung, IVAS, 10/2015)

B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm • B 96 ca. 328 m Baustrecke, • S 198 ca. 229 m Baustrecke, • K 9203 ca. 114 m Baustrecke		Vollversiegelung (m²)	Teilversiegelung (m²)
Bestand (alt)			
Vollversiegelung (Asphalt):	6.800 m²	6.800 m²	
Teilversiegelung (Pflaster)	330 m²		330 m²
Planung (neu)			
Vollversiegelung (Asphalt):	7.550 m²	7.550 m²	
Teilversiegelung (Pflaster)	1.660 m²		1.660 m²
Flächenbilanz:		**750 m²**	**1.330 m²**

Die Zufahrt zum Eckgrundstück an der nordwestlichen Knotenpunktecke wurde in der Flächenbilanzierung nicht berücksichtigt.

Der Rückbau nicht mehr benötigter versiegelter Fläche (Bereich an der Tankstelle, alter Radweg westlich der S 198 usw.) ist in der Flächenbilanz bereits berücksichtigt.

Die im Rahmen der 1. Tektur durchgeführten Änderungen in der Straßenplanung haben keine Auswirkungen auf die Flächenbilanz.

- Die Zufahrt zum Eckgrundstück an der nordwestlichen Knotenpunktecke war ohnehin nicht berücksichtigt, so dass sich die Änderungen nicht auswirken.
- Die Änderungen am Entwässerungskonzept (Grabenbreite) wirkt sich nicht auf die Bilanz aus (keine Versiegelungen).
- Bei dem inzwischen vorhandenen asphaltierten Gehwegabschnitt nördlich des Bahngebäudes handelt es sich lediglich um eine Übergangslösung, die Versiegelung ist nicht bilanziert (mündl. Mitt. IVAS, 04/2021). Dieser Bereich wird durch das Vorhaben überplant und geht als unversiegelte Fläche in die Bilanz ein (keine Änderung zur Bilanz von 10/2015).

Anlage 2

Kostenschätzung

Kosten für Leistungen, die im Rahmen des Straßenbaus erbracht werden				
Nr.	Maßnahmebeschreibung	Menge in m² / St.	Einzelpreis	Gesamtpreis
	Grunderwerb für landschaftspflegerische Maßnahmen (Baum- und Strauchpflanzungen)		Kosten sind Bestandteil der AKS zur Straßenbaumaßnahme	
G1	Landschaftsrasenansaat auf Seitenstreifen für Straßenbaumpflanzungen			
V4	Schutz der verbleibenden Bäume, Sträucher und anderen Vegetationsbestandteile entsprechend DIN 18 920 bzw. RAS-LP 4			

Kosten für landschaftspflegerische Maßnahmen				
Nr.	Maßnahmebeschreibung	Menge in m² / St.	Einzelpreis	Gesamtpreis
A1	Straßenbaumpflanzung einschl. Befestigung, Mulch u.a. Nebenarbeiten (H, 3xv, 14 - 18)	~~39 St.~~ 46 St.	~~300,00 €~~ 450,00 €	~~11.700,00 €~~ 20.700,00 €
	Pflege Straßenbäume 3 Jahre (Mulch ergänzen, Befestigung nachrichten, Schnitt, wässern, ggf. Ersatz)	~~39 St.~~ 46 St.	~~30,00 €~~ 60,00 €	~~1.170,00 €~~ 2.760,00 €
	~~Strauchpflanzung einschl. Mulch u.a. Nebenarbeiten~~	~~166 m²~~	~~7,50 €~~	~~1.245,00 €~~
	~~Pflege Strauchpflanzung 3 Jahre (Mulch ergänzen, Schnitt, wässern, ggf. Ersatz)~~	~~166 m²~~	~~2,50 €~~	~~415,00 €~~
G1	Pflege Seitenstreifen und Straßennebenflächen (3 Jahre, jeweils 3 Schnitte mit Beräumung)	ca. 5.000 m²	~~0,90 €~~ 1,20 €	~~4.500,00 €~~ 6.000,00
Gesamtpreis Landschaftspflegerischer Maßnahmen netto				~~19.030,00 €~~ **29.460,00 €**

Erläuterungen:
Zur Vermeidung unnötiger Kosten und zur rechtzeitigen Ausführung der Arbeiten vor Beginn der Baumaßnahmen sollte der Baum- und Vegetationsschutz während der Baumaßnahme (V4) vollständig im Straßenbau integriert werden.
Die gestiegenen Kosten im Landschaftsbau seit der letzten Aufstellung der Kostenschätzung wurden in der Tektur berücksichtigt.

Anlage 3

Fotodokumentation

Abb. 1: Situation nördlich des Knotens (Aufnahme 02.04.2021)

Abb. 2: Situation südöstlich des Knotens, Rückgebaute Gleisanlage und provisorischer Fußweg (Aufnahme 02.04.2021)

Abb. 3 Situation nord-westlich des Knotens, zwischen B96 und Kleingartenanlage (Aufnahme: 02.04.2021)

Abb. 4: Situation süd-westlich des Knotens, Bereich der stillgelegten Gleisanlage (Aufnahme: 02.04.2021)

Anlage 4

Stellungnahmen

Von: Jörg Spillecke [mailto:j.spillecke@arcor.de]
Gesendet: Donnerstag, 6. März 2014 15:01
An: Janich, Reno
Cc: michael.werner@lasuv.sachsen.de
Betreff: B96 Ausbau Knoten Schwarzkollm, Erarbeitung der Planfeststellungsunterlage

Sehr geehrter Herr Janich,
zum oben genannten Vorhaben wurde 2009/2010 im Auftrag des SBA Meißen-Dresden der Vorentwurf für den Landschaftspflegerischen Fachbeitrag erstellt. Dieser Vorentwurf soll nun im Auftrag des LASuV NL Bautzen zum LBP-Feststellungsentwurf überarbeitet und aktualisiert werden.
Mit Stellungnahme vom 05.02.2010 des LRA LK Bautzen zum Vorentwurf des Fachbeitrages gab es aus Sicht der Naturschutzbehörde keine Bedenken gegen das Vorhaben. Für den Umkreis von 250 m um das Plangebiet lagen keine Erfassungsergebnisse der landesweiten Artdatenbank mit Vorkommen von Arten nach Anhang II oder IV der FFH-Richtlinie bzw. Vogelarten nach der Vogelschutzrichtlinie vor. Die FFH-Gebiete befinden sich in einem Abstand von > 2,5 km, die Vogelschutzgebiete sind > 3 km zur geplanten Ausbaumaßnahme entfernt. Nachteilige Wirkungen des Vorhabens auf die Erhaltungs¬ziele wurden daher ausgeschlossen.
Bitte teilen Sie mir mit, ob sich zu den genannten Bestandsdaten oder zur Stellungnahme inzwischen etwas geändert hat und in welcher Form die Bearbeitung der Themen FFH und Artenschutz erfolgen soll (ob eine Behandlung der Themas im Rahmen des LBP genügt). Vielen Dank für Ihre Bemühungen.
Mit freundlichen Grüßen

J. Spillecke
Grünplaner

Von: "Janich, Reno" <reno.janich@lra-bautzen.de>
An: "'Jörg Spillecke'" <j.spillecke@arcor.de>
Cc: "Lehmann, Anja" <anja.lehmann@lra-bautzen.de>
Betreff: AW: B96 Ausbau Knoten Schwarzkollm, Erarbeitung der Planfeststellungsunterlage
Datum: Freitag, 14. März 2014 10:38

Sehr geehrter Herr Spillecke,
zum geplanten Kreuzungsausbau gilt der Arten- und Biotopschutz nach § 39 BNatSchG gilt grundsätzlich während der gesamten Bauphase, d. h. unnötige Beeinträchtigungen durch z. B. eine sparsame Nutzung von Lager- und Abstellplätzen, Verhinderung von Verunreinigung der Umgebung sowie unnötiger Lärm sind zu vermeiden.
Aus der landesweiten Datenbank Multibase liegen aktuell der UNB ein Nachweis des Weißstorches nordöstlich des Knotens von 2002, ein Rebhuhnnachweis auf der Feldflur südwestlich der Kreuzung sowie Fledermausvorkommen im Bereich der Siedlung Laubusch, Rotdornstraße vor. Hier gilt der spezielle Artenschutz nach § 44 (1) BNatSchG.
Zur Abwendung von Verbotstatbeständen ist auf dieser Datenbasis eine artenschutzfachliche Betrachtung einzuplanen, zu der folgende Hinweise aufzunehmen sind:

- Gehölzschutz im Bereich der Kreuzung durch Maßnahmen nach der gültigen RAS sowie DIN
- Bauzeitraum wenn möglich außerhalb der Brutzeit
- wenn zwingende Gründe die Bauzeitenregelung nicht erlauben und eine Gehölzinanspruchnahme nicht zu vermeiden ist, sind vor Beginn der Bautätigkeit und insb. der Fällarbeiten mind. ein anerkannter Ornithologe und Fledermausspezialist hinzuzuziehen, der die Bäume auf vorhandene Nester, Spaltenquartiere untersucht (Beachtung des Fällverbotes von März bis September (§ 39 (5) BNatSchG)

- bei Auffinden von Quartieren/Brutplätzen ist unter Einbeziehung der Artspezialisten entsprechender Ersatz einzuplanen, die auch begleitend diese Maßnahmen als CEF-Maßnahme bei der Umsetzung kontrollieren

Hinweis:
Wenn abzusehen ist, dass innerhalb der Brutzeit gebaut werden soll, sind zur Verhinderung der Ansiedlung ev. Bruten die vom Vorhaben betroffenen Bäume durch die Artspezialisten untersuchen zu lassen und bei Vorhandensein von Fortpflanzungsstätten nach dem 4. Anstrich zu verfahren.
Bei Fragen diesbezüglich rufen Sie bitte auf u. s. Telefonnummer zurück.
Mit freundlichen Grüßen

Reno Janich
Sachgebiet Naturschutz
Landratsamt Bautzen
Umweltamt

Besucheradresse: Macherstraße 55 · 01917 Kamenz
Postadresse: Macherstraße 55 · 01917 Kamenz
Telefon: 03591 5251-67324 · Telefax: 03591 5250-67324
reno.janich@lra-bautzen.de · www.landkreis-bautzen.de
Die Zugangsvoraussetzungen für elektronische Dokumente finden Sie unter www.landkreis-bautzen.de/ekommunikation.

Landschaftspflegerischer Begleitplan
Bestand und Konflikte

Legende

Bestand: Realnutzung und Biotoptypen nach CIR - Biotoptypen- und Landnutzungskartierung Sachsen, Stand 2010

4 GRÜNLAND; RUDERALFLUR

- 41200 Wirtschaftsgrünland, mesophiles Grünland
- 421004 Ruderalflur, Staudenflur, trocken bis frisch, mit lockerem Gehölzaufwuchs

6 BAUMGRUPPEN; HECKEN; GEBÜSCHE

- 62300005 Baumreihe, eine Laubbaumart, an sonstiger Straße
- 62400004 Baumreihe, mehrere Laubbaumarten, an Bundesstraße
- 62400334 Baumreihe, mehrere Laubbaumarten, mit ruderalem Saum, lückig, an Bundesstraße
- 63300335 Allee, eine Laubbaumart, mit ruderalem Saum, lückig, an sonstiger Straße

7 WÄLDER UND FORSTEN

- 722083 Nadelwald, Reinbestand Kiefer, Begleiter Birke Baumholz bis Altholz

8 ACKER; SONDERSTANDORTE

- 81 Acker, ohne besondere Ausprägung

9 SIEDLUNG; INFRASTRUKTUR; GRÜNFLÄCHEN

- 91110 Wohngebiet, städtisch geprägt, Blockrand- und Zeilenbebauung
- 91130 Wohngebiet, städtisch geprägt, Einzel- und Reihenhaussiedlung
- 93100 Gewerbegebiet / technische Infrastruktur
- 94400 Grün- und Freiflächen, Kleingartenanlage
- 94800 Grün- und Freiflächen, Garten, Gartenbrachen, Grabeland
- 95120 Verkehrsflächen, Straßen, Bundesstraßen
- 95130 Verkehrsflächen, Straßen, sonstige Straßen
- 95230 Verkehrsflächen, Platz, sonstige Plätze, unversiegelt
- 953003 Verkehrsflächen, Bahnanlage (Gleisanlage und Bahnbetriebsgelände), mit ruderalem Saum

Sonstiges / Nachrichtlich

- Grenze Untersuchungsraum
- Baumfällung
- verbleibender Baum (ggf. Schutz)
- 1 Bezeichnung Baum, Aufnahme 10/2015 (vgl. Unterlage 19.1.1: Erläuterungsbericht, Tabelle 1)
- 45 Flurstücksnummer

Technische Planung

- Übernahme Straßenplanung

Konfliktbezeichnung

Nr. des Bezugsraumes
Bezeichnung des Bezugsraumes

1	Knoten Schwarzkollm	
Bio	Bo	Gw — Maßgebliche Funktion des Bezugsraumes
Ow	K	L — Konflikt - Betroffenheit einer maßgeblichen Funktion

Funktionsbezeichnungen

- Bio — Biotopfunktion / Biotopverbundfunktion / Habitatfunktion für wertgebende Tiere
- Bo — natürliche Bodenfunktion (Bild, Standortfunktion, Regler- und Speicherfunktion, Filter und Pufferfunktion
- Gw — Grundwasserschutzfunktion
- Ow — Regulationsfunktion im Wasserhaushalt
- K — klimatische / lufthygienische Ausgleichsfunktion (bei Siedlungsbezug)
- L — Landschaftsbildfunktion / landschaftsgebundene Erholungsfunktion

IVAS
Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Äußere Hoyerstraße 8, 01099 Dresden
Tel. 03512 15 14 0, Fax 2 11 14 11
e-mail: dresden@ivas-ingenieure.de / web: www.ivas-ingenieure.de
Verkehrsplanung - Verkehrstechnik - Entwurf von Verkehrsanlagen und Tiefbauobjekten

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	19.03.2021	Arnold
gezeichnet:	19.03.2021	Hummig
geprüft:	19.03.2021 Dipl.-Ing. Dirk Ohm	

Grünplanung Jörg Spillecke
Dipl.-Gartenbau-Ing.
Lutherstraße 6 09224 Chemnitz OT Grüna
Tel.: 0371/8101190 Fax: 0371/8101515

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	Mai 2021	Spillecke
gezeichnet:	Mai 2021	Spillecke
geprüft:	Mai 2021	Spillecke

Freistaat Sachsen
Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen
Käthe-Kollwitz-Straße 17 - 02625 Bautzen

	Datum	Bearbeiter
bearbeitet:	05.05.21	Marx
geprüft:	30.9.21	Ullrich

Simone Ullrich
Referatsleiterin Umweltschutz

Nr.	Art der Änderung	Datum	Zeichen
1	Änderung techn. Planung (Entwässerung, Anbindung Sandwäsche 1) Aktualisierung Bestand (Bäume und Nutzungen)	05 / 2021	Spillecke

FESTSTELLUNGSENTWURF

Landesamt für Straßenbau und Verkehr, NL Bautzen

B 96 VNK 4551 004, Stat. 5.548 km - NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198 VNK 4550 112, Stat. 0.592 km - NNK 4550 112, Stat. 0.821 km
K 9203 VNK 4550 110, Stat. 0.000 km - NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

Unterlage / Blatt-Nr.: 19.1.2/Blatt1

Bestand und Konflikte

PROJIS-Nr.: 000795

Maßstab: 1:1.000

1. Tektur

B 96, Zittau - Sassnitz

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschl. S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen

Bautzen, 01.10.21

Andreas Biesold
Niederlassungsleiter

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az: 32-0522/604/15
vom 1. September 2023
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag

UVP-Bericht

Unterlage 19.2

Feststellungsentwurf

1.Tektur

B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

AUFTRAGGEBER:	Landesamt für Straßenbau und Verkehr Niederlassung Bautzen Käthe-Kollwitz-Straße 19 02625 Bautzen
AUFTRAGNEHMER:	Grünplanung Jörg Spillecke Lutherstraße 6 09224 Grüna
PROJEKTLEITUNG:	Jörg Spillecke Dipl.-Ing. Gartenbau
MITARBEIT:	Antje Spillecke Dipl.-Ing. Gartenbau
PLANUNGSSTAND:	Mai 2021

Inhaltsverzeichnis

1. Vorbemerkungen 3
1.1 Anlass und Aufgabenstellung 3
1.2 Methodisches Vorgehen 4
1.3 Untersuchungsraum 4
1.4 Übergeordnete Planungen 5

2. Bestandserfassung und Bewertung von Naturhaushalt und Landschaftsbild 7
2.1 Schutzgebiete 7
2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt 8
2.3 Schutzgut Boden 14
2.4 Schutzgut Fläche 16
2.5 Schutzgut Wasser 17
2.6 Schutzgut Klima und Luft 18
2.7 Schutzgut Landschaft 19
2.8 Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit 21
2.9 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter (kulturelles Erbe) 23
2.10 Wechselwirkungen 23

3. Konfliktschwerpunkte 24
3.1 Beschreibung der Ausbauvariante 24
3.2 Konfliktschwerpunkte 25

4. Auswirkungsprognose 26
4.1 Projektbezogene Wirkungen (zeitlich) 26
4.2 Auswirkungen auf den Menschen inklusiv der menschlichen Gesundheit 28
4.3 Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt 29
4.4 Auswirkungen auf das Schutzgut Boden 30
4.5 Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser 31
4.6 Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/ Luft 32
4.7 Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild 32
4.8 Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und Sachgüter (kulturelles Erbe) 32
4.9 Auswirkungen auf NATURA 2000 Gebiete (§ 34 BNatSchG) 33
4.10 Auswirkungen auf besonders und streng geschützte Arten (§ 44 BNatSchG) 33

5 Vermeidung von Umweltauswirkungen, Kompensation unver meidbarer Auswirkungen 35

5.1 Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltauswirkungen 35

5.2 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen 35

6. Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen und ab schließende Wertung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens 36

7. Literaturhinweise / Quellen 37

Verzeichnis der Abbildungen zur Unterlage 19.2

Abbildung 1 Lage des Plangebietes, ohne Maßstab 5

Verzeichnis der Tabellen zur Unterlage 19.2

Tabelle 1: Biotoptypen im Untersuchungsbereich (letzte Aufnahme 10 / 2015) 10

Tabelle 2: Einteilung der Biotopflächen im Plangebiet nach Biotopwerten 13

Tabelle 3: Konfliktschwerpunkte 25

Tabelle 4: anlagebedingte Wirkfaktoren 27

Tabelle 5: Eingriff in die natürliche Bodenfunktion –Schutzgut Boden 30

Verzeichnis der Pläne zur Unterlage 19.2

19.2.1 Karte 1 zum UVP-Bericht – Bestand M 1 : 1.000

1. Vorbemerkungen

1.1 Anlass und Aufgabenstellung

Anlass

Das Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen, plant den Ausbau des Knotenpunktes S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm.

Anlass für das Vorhaben sind die derzeit unzureichenden Verkehrsverhältnisse des Ausbaus (Tragfähigkeitsschäden, unzureichende Entwässerung, zu geringe Leistungsfähigkeit und dadurch aufgestaute Verkehrsmengen, ungünstige Geometrie usw.). Diese sind im technischen Bericht der Straßenplanung umfassend dargestellt.

Die **B 96** (Sandwäsche) stellt eine wichtige großräumige Verbindung zwischen Hoyerswerda und Senftenberg dar.

Die **S 198** (Dorfstraße) dient vor allem der direkten und umwegarmen Querverbindung zwischen der B 97 und der B 96. Die Ortslage Schwarzkollm ist die einzige Ortslage an der S 198 und wird über diese nach Süden an die B 97 und nach Norden an die B 96 angeschlossen.

Über die **K 9203** (Hauptstraße) werden vor allem die nördlich der B 96 liegenden Gemeinden/ Ortslagen an das übergeordnete Straßennetz angeschlossen.

Zum Vorhaben wurde eine UVP-Vorprüfung durchgeführt (Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls gemäß § 7 Abs. 1 Satz 1 UVPG). Vom Vorhaben ausgehende nachteilige Wirkungen auf das Schutzgut Mensch konnten darin nicht vollständig ausgeschlossen werden.

Aufgabenstellung für den UVP-Bericht

Der UVP-Bericht hat die Aufgabe, alle Informationen zu liefern, die zur Prüfung der Umweltverträglichkeit eines Vorhabens erforderlich sind. Wesentliche Aussagen / Anforderungen an den UVP-Bericht sind in der Anlage 4 des Gesetzes über die Umweltverträglichkeitsprüfung (UVPG) enthalten.

Im UVP-Bericht werden die erheblichen Umweltauswirkungen beim Ausbau des Knotenpunktes B96 / S 198 und K 9203 in Schwarzkollm beschrieben und bewertet.

Die Beschreibung und Bewertung des Umweltzustandes erfolgt über einzelnen Schutzgüter im Sinne des UVPG: Mensch, insbesondere die menschliche Gesundheit, Tiere, Pflanzen und die biologische Vielfalt, Fläche, Boden, Wasser, Klima, Luft, Landschaft, kulturelles Erbe und sonstige Sachgüter. Es sind auch wesentliche Wechselwirkungen zwischen diesen Schutzgütern zu erfassen.

Weiterhin enthält der UVP-Bericht eine Ermittlung, Beschreibung und Bewertung der voraussichtlichen erheblichen Auswirkungen auf die Umwelt (nach § 3 UVPG) sowie die Darstellung der Maßnahmen, die geplant sind, um erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen zu verhindern, zu verringern und soweit wie möglich auszugleichen.

1.2 Methodisches Vorgehen

Die Erstellung des UVP-Berichtes erfolgt nach den Vorgaben der Anlage 4 des UVPG und in Anlehnung an die Anforderungen an Umweltverträglichkeitsstudien (UVS).

Für die Erarbeitung und Gliederung des UVP-Berichtes fanden das „Merkblatt zur Umweltverträglichkeit in der Straßenplanung MUVS" (2001) sowie die „Musterkarten für Umweltverträglichkeitsstudien im Straßenbau" (1995) Anwendung.

Die Bestandsaufnahme des Untersuchungsgebietes erfolgt nach den Kartiereinheiten der CIR Biotoptypen- und Landnutzungskartierung Sachsen (Stand 02.12.2010).

Für die Erarbeitung des UVP-Berichtes werden eigene Bestandsaufnahmen (zuletzt 02.04.2021) als Grundlagen verwendet.

Innerhalb des UVP-Berichts werden Aussagen zu Natura 2000 Gebieten und zum Artenschutz, zur Realisierung des Vermeidungs- und Minderungsgebotes sowie zur naturschutzfachlichen Ausgleichbarkeit des Vorhabens gegeben.

1.3 Untersuchungsraum

Unter dem Untersuchungsraum wird die Ausdehnung des räumlichen Gebietes, in welchem die Untersuchung durchgeführt werden soll, verstanden. Der Untersuchungsraum ist nach verkehrlichen, raumordnerischen und naturräumlichen Kriterien abzugrenzen. Er ist so groß gewählt, dass er alle Vorhabensorte und potenziellen Wirkräume der technisch möglichen Trassenkorridore einschließt und eine Zerschneidung ökologisch zusammenhängender Flächen und Funktionen vermieden wird.

Der Knotenpunkt Schwarzkollm liegt nicht innerhalb der Ortschaft aber auch nicht in der freien Landschaft. Hier kreuzen die Bundesstraße B 96, die K 9203 und die S 198. Unmittelbar südlich der Bundesstraße B 96 verläuft die Bahnstrecke Hoyerswerda – Ruhland.

Die Abgrenzung des Untersuchungsraumes wurde unter Berücksichtigung der zu erwartenden Eingriffe in Natur- und Landschaftspotenziale gewählt. Da es sich bei dem Vorhaben um einen Ausbau des Knotenpunktes im Bestand außerhalb der freien Landschaft handelt und die Bedeutung des Knotenpunktes sowie die Verkehrsbelastung sich mit dem Ausbau nicht erhöht, wurde der Untersuchungsraum nur auf die an die bestehenden Straßenflächen angrenzenden Flächen beschränkt. Das Untersuchungsgebiet besitzt eine Größe von ca. 11 ha.

Die Lage des Knotens zwischen Laubusch und Schwarzkollm ist in der nachfolgenden Abbildung dargestellt.

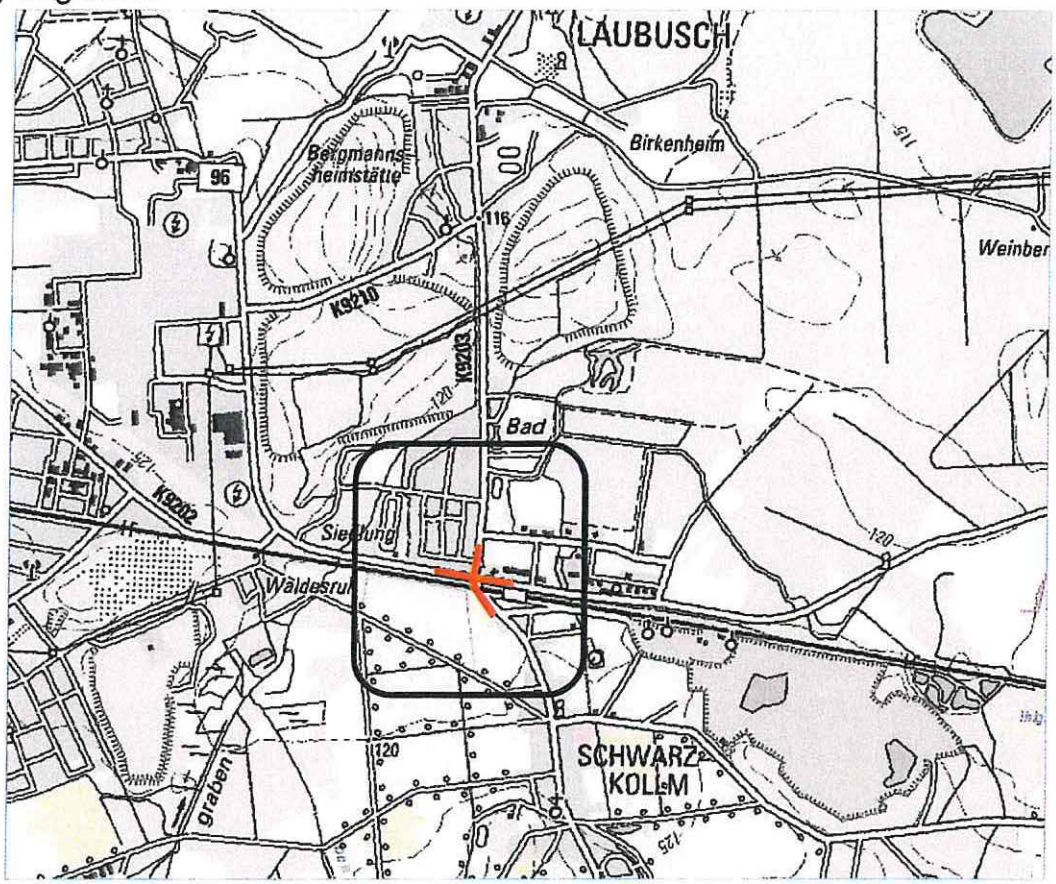


Abbildung 1 — Lage des Plangebietes, ohne Maßstab

Ausbaubereich

1.4 Übergeordnete Planungen

Landesentwicklungsplan

Der Landesentwicklungsplan enthält Grundsätze und Ziele zur räumlichen Ordnung und Entwicklung und stellt die raumordnerische Gesamtkonzeption für das Land dar. Er wurde am 12. Juli 2013 als Rechtsverordnung beschlossen.

Entsprechend der Karte Raumstruktur ist der Untersuchungsraum Teil des verdichteten Bereiches im ländlichen Raum, Hoyerswerda ist als Oberzentrum ausgewiesen. Der Bereich ist zudem als Raum mit besonderem Handlungsbedarf dargestellt (Bergbaufolgelandschaft). Die Bahnstrecke ist Teil des Transeuropäischen Netzes (TEN-Kernnetz).

Regionalplan Oberlausitz-Niederschlesien

Das Vorhaben liegt im Geltungsbereich des Regionalplanes Oberlausitz-Niederschlesien des regionalen Planungsverbandes Oberlausitz-Niederschlesien in der Fassung des Satzungsbeschlusses vom 9. April 2009 und des Genehmigungsbescheides vom 27. Oktober 2009.

Im Maßstab 1 : 100.000 sind in den Regionalplänen Ziele und Grundsätze der Raumordnung und Landesplanung des Landesentwicklungsplanes Sachsen regionsspezifisch räumlich und sachlich ausgeformt.

Vorranggebiete nach § 7 Abs. 4 Nr. 1 ROG sind Gebiete, die für bestimmte, raumbedeutsame Funktionen oder Nutzungen vorgesehen sind und andere raumbedeutsame Nutzungen in diesem Gebiet ausschließen, soweit diese mit den vorrangigen Funktionen, Nutzungen oder Zielen der Raumordnung nicht vereinbar sind.

Vorbehaltsgebiete nach § 7 Abs. 4 Nr. 1 ROG sind Gebiete, in denen bestimmten, raumbedeutsamen Funktionen oder Nutzungen bei der Abwägung mit konkurrierenden raumbedeutsamen Nutzungen besonderes Gewicht beigemessen werden soll.

Innerhalb des Untersuchungsraumes sind keine Vorranggebiete und keine Vorbehaltsgebiete ausgewiesen.

Die Freiflächen südlich des Untersuchungsraums sind als Vorbehaltsgebiet: Landschaftsbild / Landschaftserleben ausgewiesen. Die Waldflächen nördlich von Schwarzkollm sind als Vorrangflächen: Schutz des vorhandenen Waldes ausgewiesen.

Der in Nord-Süd-Richtung verlaufende Radweg (Schwarze-Elster-Radweg) ist als Hauptradroute dargestellt.

2. Bestandserfassung und Bewertung von Naturhaushalt und Landschaftsbild

2.1 Schutzgebiete

2.1.1 Schutzgebiete gemäß BNatSchG / SächsNatSchG

§ 23 BNatSchG Naturschutzgebiet:

- im Plangebiet nicht vorhanden

§ 26 BNatSchG Landschaftsschutzgebiet: *(außerhalb des Plangebietes)*

- LSG „Lauta – Hoyerswerda – Wittichenau" (d 51), ca. 700 m südöstlich

§ 28 BNatSchG Naturdenkmale:

- im Plangebiet nicht vorhanden

besonders geschützte Biotope gemäß § 30 BNatSchG und § 21 SächsNatSchG:

- im Plangebiet nicht vorhanden

2.1.2 Internationale Schutzgebiete – NATURA 2000

FFH-Gebiete (Richtlinie 92/43 EWG): *(alle außerhalb des Plangebietes)*

- FFH Gebiet „Dubringer Moor" (Nr. 47), ca. 4 km südöstlich
- FFH-Gebiet „Leippe-Torno (Nr. 123), ca. 2,5 km südwestlich
- FFH-Gebiet „Bergbaufolgelandschaft Laubusch" (Nr. 122), ca. 3 km nordwestlich

SPA-Gebiete (Vogelschutzrichtlinie): *(alle außerhalb des Plangebietes)*

- SPA-Gebiet „Dubringer Moor" (Nr. 43), ca. 4 km südöstlich
- SPA-Gebiet „Bergbaufolgelandschaft bei Hoyerswerda" (Nr. 44), ca. 3 km nordwestlich

2.1.3 Weitere Schutzgebiete / Objekte

Trinkwasserschutzgebiete:

- im Plangebiet nicht vorhanden

Archäologische Denkmale:

- im Plangebiet nicht vorhanden

Denkmalschutz:

- Wartehalle südwestlich des Bahnübergangs

2.2 Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

2.2.1 Potenziell natürliche Vegetation

Die „Potenziell natürliche Vegetation" bezeichnet einen „gedachten Zustand der Vegetation, der sich aufgrund der örtlichen Gegebenheiten (Klima, Boden, Wasser, Höhenlage) einstellen würde, wenn die Landnutzung durch den Menschen aufhörte" (TÜXEN, 1956). Diese Vegetation ist nicht mit der ursprünglichen Vegetation vergleichbar, da Entwaldungen und Jahrhunderte andauernde Landnutzung Veränderungen des Mikro- und Mesoklimas, des Bodens, der Flora und Fauna nach sich zogen. Im Hinblick auf die angestrebte Vegetationsentwicklung und Artenauswahl bei Neupflanzungen ist die potenziell natürliche Vegetation ein wichtiger Zeiger. Im Gebiet um Schwarzkollm sind 2 Einheiten der potenziell natürlichen Vegetationen anzutreffen. Je nach Standort (Ausgangsgestein, Bodenbeschaffenheit usw.) treten folgende Vegetationseinheiten auf:

- bodensaure, zwergstrauch- und moosreiche Eichen- und Kiefern-Eichenwälder auf Sand
- bodensaure, zwergstrauch- und flechtenreiche Kiefernwälder auf Sand und Silikatgestein.

Zu den dominanten und häufigsten Arten dieser potenziell natürlichen Vegetationen zählen *Pinus sylvestris, Quercus petraea, Quercus robur, Betula pendula, Sorbus aucuparia* und in der Krautschicht *Calluna vulgaris, Vaccinium myrtillus*, und *Vaccinium vitis-idaea*.

2.2.2 Biotoptypen innerhalb des Plangebietes

Die reale Vegetation im Bereich des Knotens ist vor allem durch gestaltete Siedlungs- und Gewerbeflächen und Infrastrukturanlagen geprägt (Gewerbegebiet mit Tankstelle, Wohnsiedlung, Gärten, Straßen, Bahnanlagen).

Die Realnutzungen und die vorgefundenen Biotoptypen sind in der nachfolgenden Tabelle aufgelistet. Die Bezeichnung der Biotoptypen wurde nach dem für die Luftbildinterpretation verwendeten Biotoptypenschlüssel (Kartiereinheiten der CIR-Biotoptypen- und Landnutzungskartierung Sachsen, Stand 02.12.2010) vorgenommen.

CIR Nr.	Beschreibung	Lage in der Örtlichkeit
4	Grünland, Ruderalflur	
41200	Wirtschaftsgrünland, mesophiles Grünland mit lockerem Gehölzaufwuchs	östlich an S 198 angrenzend
421004	Ruderalflur, Staudenflur, trocken bis frisch, mit lockerem Gehölzaufwuchs	Südlich der B 96: Abstandsflächen zwischen Bahnanlagen und Verkehrsflächen bzw. Ackerfläche
6	Baumgruppen, Hecken, Gebüsche	
62400334	Baumreihe, mehrere Laubbaumarten, ruderaler Saum, lückige Baumreihe, an Bundesstraße	Bäume entlang der B 96, Spontanaufwuchs, überwiegend Pionierbaumarten
63300035	Alle, eine Laubbaumart, lückig, an sonstiger Straße	Lückige Roteichenallee entlang der K 9203, sehr nahe dem Straßenraum
63300335	Allee, eine Laubbaumart, ruderaler Saum, lückig, an sonstiger Straße	Lindenalle an der S 198
63300336	Allee, eine Laubbaumart, ruderaler Saum, lückig, an Wirtschaftsweg	Ahornalle an der Werkszufahrt (Natursteinwerke)
7	Wälder und Forsten	
722083	Nadelwald, Reinbestand Kiefer, Begleiter Birke, Baumholz bis Altholz	südwestlich der B 96, Abstandsfläche zwischen B 96 und Bahntrasse
8	Acker und Sonderstandorte	
81	Acker	westlich der S 198
9	Siedlung, Infrastruktur, Grünflächen	
91110	Wohngebiet, städtisch geprägt, Blockrand- und Zeilenbebauung	nordwestlich der B 96
91130	Wohngebiet, städtisch geprägt, Einzel- und Reihenhaussiedlung	nordwestlich der B 96
93100	Gewerbegebiet / techn. Infrastruktur, Ver- und Entsorgung	Tankstelle (OIL!) und Einkaufsmarkt nordöstlich der B96
94400	Grün- und Freiflächen, Kleingartenanlage	Gartenanlagen nördlich der B 96 (z.T. verwildert) und nordöstlich der K 9203
94800	Grün- und Freiflächen, Garten, Gartenbrache, Grabeland	am südöstlichen Rand des Untersuchungsraumes
95120	Verkehrsflächen, Straßen, Bundesstraße	B 96
95130	Verkehrsflächen, Straßen, sonstige Straße	K 9203 (Richtung Laubusch)
951309	Verkehrsflächen, Straßen, sonstige Straße, mit Verkehrsbegleitgrün	S 198 (Richtung Schwarzkollm)
951409	Verkehrsflächen, Straßen, Wirtschaftsweg, mit Verkehrsbegleitgrün	Werkszufahrt (Natursteinwerke) südwestlich des Untersuchungsraumes
95230	Verkehrsflächen, Platz, Parkplatz, unversiegelt	Parkflächen vor der Tankstelle

CIR Nr.	Beschreibung	Lage in der Örtlichkeit
953003	Verkehrsflächen, Bahnanlage (Gleisanlage mit Bahnbetriebsgelände) mit ruderalem Saum	Bahnhof Schwarzkollm mit Stellwerk, Wartehalle, (Denkmalschutz), Gleisanlagen

Tabelle 1: Biotoptypen im Untersuchungsbereich
(letzte Aufnahme 10 / 2015, Kontrolle 02.04.2021)

Vegetation im Verkehrsraum

Entlang der Straßenabschnitte des Ausbauknotens befindet sich Straßenbegleitgrün (Bäume, baum- und strauchartiger Aufwuchs, Rasen).

B 96 Die vorhandenen Bäume entlang des betroffenen Straßenabschnittes der B 96 sind nicht gleichartig und haben verschiedene Altersstufen. Sie stehen nicht in der Flucht. Es handelt sich ausschließlich um Aufwuchs (überwiegend Pionierbaumarten, darunter (verschiedene *Salix* spec., *Betula pendula*, *Populus* spec.), nicht um Anpflanzungen.

K 9203 Bei den großen Roteichen (*Quercus rubra*) beidseitig der nach Norden abzweigenden K 9203 handelt es sich um eine gleichaltrige, größtenteils geschlossene, alte Allee.

S 198 Beidseitig entlang der nach Süden abzweigenden S 198 (südlich der Bahn) stehen relativ junge angepflanzte Straßenbäume (26 *Tilia cordata*, 3 *Acer platanoides*, etwa gleichaltrig, ca. 20 Standjahre).

Außer den benannten Bäumen ist der Bewuchs entlang der Straßenränder größtenteils artenarmer Rasen. Nordwestlich entlang der B 96 grenzen Gärten an. Hier sind vereinzelt Kulturpflanzen durchgewachsen (*Vinca minor, Rubus fruticosus, Syringa vulgaris*), außerdem sind Reste einer heckenartigen Strauchpflanzung sichtbar (u.a. *Ligustrum vulgare, Ribes alpinum, Symphoricarpus orbiculatus*) und weiterer Baum- und Strauchanflug (vor allem *Fraxinus excelsior, Acer platanoides*).

Südlich der B 96, zwischen Straßenrand und Bahndamm (ein stillgelegtes Gleis), ist außer dem Rasen ruderaler Aufwuchs vorhanden. Neben Gehölzanflug (hauptsächlich *Betula pendula*, außerdem verschiedene Arten *Acer, Salix und Populus*) wachsen hier verschiedene krautige Pflanzen ruderaler Standorte, u.a. *Solidago virginiana, Tanacetum vulgare, Urtica dioica, Artemisia vulgaris, Plantago majo, Taraxacum officinale*. Im Bereich des stillgelegten Bahngleises ist die Sukzession schon relativ weit fortgeschritten.

Das stillgelegte Gleis östlich des Knotenpunktes wurde seit der letzten Aufnahme (2015) einschließlich Schwellen zurückgebaut (derzeit Schotter ohne Vegetation). Im Zuge dieser Bauarbeiten wurde die vorhandene Vegetation (Ruderalbewuchs) bis auf 6 Bäume vollständig entfernt. Nördlich des Bahnhofs wurde ein asphaltierter Gehweg gebaut (kurzer Abschnitt, vom Bahnhof in Richtung Tankstelle).

Vegetation der Siedlungen

Die sich nördlich der B 96 anschließenden Siedlungsbauten (Einfamilienhäuser, Wohnblocks, Garagenanlage) sind durch umzäunte Vorgärten (verschiedene Nadelgehölze, Ziersträucher, geschnittene Kugelbäume, Obstbäume) oder kleinere Hecken (überwiegend *Ligustrum vulgare*) und Zierrasen vom Straßenraum abgegrenzt.

Sonstige Nutzungen

Die Flächen beidseitig der S 198 werden als Acker (westlich S 198), Grünland (Weide) und Gartenland genutzt.

Pflanzenarten im unmittelbar durch das Vorhaben in Anspruch genommenen Bereich

Ein Vorkommen von Pflanzenarten mit Gefährdungsgrad nach Roter-Liste Sachsen im Bereich des Knotens ist nicht bekannt. Der gesamte Bereich ist stark bis sehr stark anthropogen geprägt und mehrfach vorbelastet, wenig vielfältig und wenig differenziert.

2.2.3 Fauna innerhalb des Plangebietes

Eine gesonderte faunistische Bestandsaufnahme wurde aufgrund der Art (Ausbau im Bestand) und Lage der Baumaßnahme (außerhalb der freien Landschaft, in unmittelbarer Nähe von dicht bebauten Flächen und von einem Verkehrsknotenpunkt mit relativ hohem Verkehrsaufkommen) nicht durchgeführt.

In der landesweiten Datenbank Multibase sind für den Untersuchungsraum nur sehr alte Nachweise enthalten. Das Vorkommen von ubiquitären Vogelarten ist anzunehmen. Dabei sind die unmittelbaren Straßenrandbereiche aufgrund der dauerhaften Verlärmung nur für wenige, diesbezüglich anspruchslose Arten, geeignet (z.B. wenig störungsempfindliche Vögel sowie Insekten). Die Bahntrasse mit ihrem Schotterbett stellt einen potentiellen Lebensraum für wärmeliebende Reptilien dar (keine genauen Angaben vorliegend).

Die verkehrsbegleitende Vegetation einschließlich der Straßenbäume (Roteiche nicht heimisch) ist wegen vielfachen Vorbelastungen für die meisten Tierarten als Lebensraum ungeeignet bzw. nur bedingt geeignet. Für die stillgelegte Bahntrasse mit ihrem ruderalen Aufwuchs ist aufgrund der Verinselung (Lage unmittelbar zwischen der B 96 und der aktiven Bahnlinie) die gleiche Einschätzung zu treffen. Es liegen keine aktuellen Hinweise auf Vorkommen von geschützten Tierarten vor.

2.2.4 Wechsel- und Austauschbeziehungen

Austauschbeziehungen bestehen zwischen benachbarten Biotopen mit ähnlicher Biotoptypenausstattung. Ausgeprägte Austauschbeziehungen bestehen entlang von Fließgewässern, da sie lineare Biotope mit gleichen Bedingungen und Strukturen darstellen. Wesentliche Austauschbeziehungen, besonders für wärmeliebende Reptilienarten, verlaufen im Untersuchungsgebiet entlang der Bahntrasse. Das sich leicht erwärmende Schotterbett und die umliegenden Ruderalfluren stellen einen geeigneten Lebensraum entlang der Trasse dar.

Wechselbeziehungen bestehen zwischen Teillebensräumen einer Tierart. Im Plangebiet gibt es keine derartigen Teillebensräume.

Beeinträchtigung von Austausch- und Wechselbeziehungen (Vorbelastungen)

Beeinträchtigungen der Austausch- und Wechselbeziehungen betreffen im Wesentlichen bodengebundene Tierarten. Die stark befahrenen Straßen und die Bahntrasse besitzen eine zerschneidende Wirkung.

Es gibt keine ausgeprägten Austausch- und Wechselbeziehungen im stark anthropogen überprägten Plangebiet, die im Rahmen des Vorhabens zu berücksichtigen wären.

2.2.5 Europäische Schutzgebiete

Es befinden sich keine FFH- oder Vogelschutzgebiete (SPA) im Untersuchungsgebiet. Aufgrund der stark anthropogenen Überprägung und fehlenden Schutzgebietsstrukturen im Untersuchungsgebiet können Beeinträchtigungen der Natura 2000 Gebiete durch das Vorhaben ausgeschlossen werden.

2.2.6 Bewertung des Schutzgutes Pflanzen und Tiere

Das Biotoppotenzial ist ein Ausdruck für die ökologische Wertigkeit der Lebensräume (Biotope) des Untersuchungsraumes. Als Kriterien für die ökologische Bewertung und für die Eignung der einzelnen Biotoptypen zur Erfüllung der Aufgaben im Naturhaushalt können genannt werden: Ausstattung, Vielfalt, Eigenart, Seltenheit, Alter, Ursprünglichkeit und Differenziertheit der Lebensräume sowie Anteil seltener und gefährdeter Tier- und Pflanzenarten. Hinzu kommen das Entwicklungspotenzial sowie die Ausprägung wertbestimmender Kriterien (wie z.B. Strukturvielfalt) bei Einzelbiotopen.

Auf der Grundlage der vorstehend genannten Bewertungskriterien bzw. der Empfindlichkeit gegenüber Eingriffen wird die Wertigkeit der im Bereich des Knotenpunktes vorkommenden Biotoptypen folgendermaßen eingeschätzt:

Biotop-wert	Bewertungskriterien	Bestand im Untersuchungs-raum
sehr hoch	stark gefährdete und im Bestand rückläufige Biotoptypen mit hoher Empfindlichkeit gegenüber (anthropogenen) Beeinträchtigungen, sehr lange Regenerationszeit (z. T. größer 50 Jahre), meist hoher Natürlichkeitsgrad, Lebensstätte für seltene oder bedrohte Arten, sehr empfindlich gegen Zerschneidung	**Keine** der vorkommenden Biotoptypen erfüllt die Kriterien
hoch	mäßig gefährdete, im Bestand zurückgehende Biotoptypen mit mäßiger Empfindlichkeit, lange bis mittlere Regenerationszeit (bis 50 Jahre), hoher bis mittlerer Natürlichkeitsgrad, Lebensstätte für teilweise bedrohte Arten, mäßiger bis geringer Nutzungsgrad, empfindlich gegen Flächenverlust	**Keine** der vorkommenden Biotoptypen erfüllt die Kriterien.
mittel	weit verbreitete, ungefährdete Biotoptypen, relativ rasch regenerierbar, mittlerer bis geringer Natürlichkeitsgrad, mittlere Empfindlichkeit gegen Flächenverluste, relativ geringe Eignung als Lebensraum, mäßige bis hohe Nutzung	- alle siedlungsnahen Grün- und Freiflächen, - Gehölzbestande entlang der Straße
gering	häufige, stark anthropogen beeinflusste Biotoptypen, teilweise kurzfristige Neuentstehung möglich, geringer Natürlichkeitsgrad, als Lebensraum fast ungeeignet, hohe Nutzung	- Acker - Wohngebiete
nachrangig	sehr stark belastete, devastierte bzw. versiegelte Flächen	- Gewerbegebiet und sämtliche Verkehrsflächen (alle vegetationslosen Flächen, Straßen, Wege, Plätze, Bahnschiene)

Tabelle 2: Einteilung der Biotopflächen im Plangebiet nach Biotopwerten

2.2.7 Empfindlichkeit

Bei der Beurteilung der projektspezifischen Empfindlichkeit sind die zu erwartenden Wirkungen des Bauvorhabens auf die im Untersuchungsraum vorhandenen Biotope und Lebensräume zu Grunde zu legen.

Im Rahmen des Ausbaus des Knotenpunktes in Schwarzkollm gehen keine wertvollen Biotope/ Lebensräumen verloren. Beeinträchtigungen werden hauptsächlich anlagebedingt entstehen, dies betrifft überwiegend vielfach vorbelastete Ruderalstandorte und Straßen-

randbereiche. Mit Ausnahme der alten Straßenbäume handelt es sich um leicht zu regenerierende Biotope.

Aufgrund der vorhandenen Vorbelastung des Gebietes und des bestandsnahen Ausbaus des Knotens ist von einer geringeren Empfindlichkeit gegenüber betriebsbedingten Beeinträchtigungen benachbarter Bereiche auszugehen.

2.2.8 Vorbelastung

Vorbelastungen für das Schutzgut Tiere und Pflanzen sind vor allem durch anthropogene Einflüsse zu verzeichnen.

Eine Beeinträchtigung des Naturhaushaltes geht im Plangebiet von dem vorhandenen Straßen- und Bahnnetz sowie der Gewerbe- und Wohnbebauung aus. Wirkfaktoren sind Flächenversiegelung in Verbindung mit einer intensiven anthropogenen Flächennutzung, Schadstoffeintrag, Verlärmung sowie Zerschneidungs- und Barrierewirkungen.

2.3 Schutzgut Boden

2.3.1 Bestandsaufnahme

Geologie

Das Bauvorhaben befindet sich im Naturraum des Sächsisch-Niederlausitzer Heidelandes, im äußersten Norden der Naturraumeinheit Königsbrück-Ruhlander Heide in einer Höhenlage um 120 m über HN. Das Sächsisch-Niederlausitzer Heideland stellt den südlichsten Ausläufer der Tieflandregion in Ostdeutschland dar. Das Untersuchungsgebiet liegt im so genannten Lausitzer Urstromtal, in welchem Ablagerungen aller Kaltzeiten zu finden sind.

Über den Festgesteinen lagern mächtige braunkohleführende Sedimente des Miozän. Das Gebiet um Senftenberg – Lauta – Hoyerswerda ist durch den großflächigen Braunkohlenbergbau geprägt. Es gehört zu den ältesten Revieren der Braunkohleförderung in der Lausitz. Seit den ersten Jahrzehnten des 20. Jahrhunderts ist südlich der Schwarzen Elster Braunkohle abgebaut worden.

Bodenverhältnisse

Entsprechend der Übersichtskarte der Böden Sachsens (LfUG, 1993) gehört das Gebiet um Schwarzkollm der Sandregion des Tieflandes an, es ist Talsand anzutreffen, der lokal von Flugsand überlagert ist. Die vorherrschenden Böden (Braunerde-Podsol) sind ausgesprochen nährstoffarm, sie sind tief entkalkt und versauert. Das sandige Substrat gewährleistet keine ausreichende Wasserversorgung, so dass Trockenperioden häufig sind (außerdem geringe Niederschlage). Die ertragsschwachen Böden haben Ackerzahlen unter 28, zum Teil unter 18,

so dass eine landwirtschaftliche Nutzung nur inselhaft erfolgt. Im Landschaftsplan (2005) ist für Schwarzkollm eine Ackerzahl von 24 angegeben.

Die landwirtschaftliche Nutzung spielt in der weiteren Umgebung des Untersuchungsgebietes aufgrund der geschilderten Bodenverhältnisse eine untergeordnete Rolle. Große Flächen der weiteren Umgebung sind Ergebnisse der bergbaulichen Nutzung (z. T. geflutete Restlöcher, Kippen, renaturierte und teilweise schon bewaldete Bereiche) bzw. aktive Bergbaufläche der LAUBAG.

2.3.2 Bewertung des Schutzgutes Boden

Die vorherrschende Braunerde-Podsol ist ausgesprochen nährstoffarm (geringe natürliche Bodenfruchtbarkeit) und sehr stark sauer. Das Wasserspeichervermögen ist gering.

Ertragsfunktion (Bodenfruchtbarkeit)

Unter der natürlichen Ertragsfunktion wird die natürliche Produktionsfähigkeit des Bodens in Bezug auf das Pflanzenwachstum von u.a. Kulturpflanzen verstanden Diese Bodenfunktion kann daher als nutzungsorientierte Klassifizierung angesehen werden.

Der Wert der Böden im Untersuchungsraum bezüglich der biotischen Ertragsfunktion spiegelt sich in den durchschnittlichen Ackerzahlen von unter 28 und teilweise sogar unter 18 wieder. Die geringen Jahresniederschläge gewährleisten bei dem sandigen Substrat keine ausreichende Wasserversorgung. Der relativ geringe Anteil an landwirtschaftlich genutzten Flächen in diesem Gebiet resultiert (neben dem Flächenverbrauch durch den Kohlebergbau) aus dem geringen Ertragsvermögen der Böden.

Ökologische Lebensraumfunktion

Bei den Böden des Plangebietes handelt es sich um stark anthropogen beeinflusste Böden, die zumeist durch den Bergbau und durch Siedlungsfläche überprägt sind. Die stark versiegelten Böden unter Wohngebieten und Gewerbegebieten haben ihre Funktion als Lebensraum oder Wasserspeicher vollständig verloren. Die landwirtschaftlich bewirtschafteten Böden zeigen aufgrund Verdichtung, Düngung und Bodenbearbeitung eine eingeschränkte ökologische Lebensraumfunktion. Böden mit spezieller biotischer Lebensraumfunktion gibt es im Plangebiet nicht

2.3.3 Empfindlichkeit

Beim Schutzgut Boden bestehen komplexe Wechselbeziehungen und Wirkmechanismen. Aus diesem Grunde sind auch verschiedene Empfindlichkeiten zu unterscheiden und zu betrachten. Die Wesentlichsten dabei sind:

Empfindlichkeit gegenüber Versiegelung

Bei der Versiegelung von Boden kommen nahezu alle Bodenfunktionen zum Erliegen, da die Wechselwirkungen zwischen Boden, Wasser und Luft nachhaltig geschädigt werden. Die Fähigkeit als Vegetationsstandort und die Retentionsfunktion gehen dabei verloren. Flächen mit ungestörten Bodenfunktionen weisen eine hohe Empfindlichkeit gegenüber flächiger Versiegelung auf. Die Bodenfunktionen der Böden im Plangebiet ist bereist gestört, die Empfindlichkeit gegenüber Versiegelung damit gering.

Empfindlichkeit gegenüber Verdichtung

Die Bodeneigenschaften werden maßgeblich durch die Bodenart und den Wasser-, Luft-, und Wärmehaushalt der oberflächennahen Bodenschichten bestimmt. Im Zuge der Baumaßnahme kommt es zu Bodenverdichtungen durch Befahren mit Baumaschinen, Anlage von Baustraßen, Bodenbewegungen, baubedingte Zwischenlagerung von Boden und ähnlichem. Damit verbunden sind in Abhängigkeit von der Bodenart und dem Hydromorphiegrad Veränderungen der Bodeneigenschaften. Sandböden sind gering empfindlich gegenüber Bodenverdichtungen.

Empfindlichkeit gegenüber Schadstoffeinträgen (betriebs- und baubedingt)

Schadstoffeinträge erfolgen über die gesamte Nutzungsdauer einer Straße und sind von der Belegungsstärke abhängig. Die Schadstoffe gelangen durch Abgase, Reifenabrieb bzw. über Öl- und Treibstoffverluste in den Boden. Sandreiche Boden und solche mit einem hohen Skelettanteil besitzen eine geringe Filterkapazität (Fähigkeit Schadstoffe an Bodenpartikel zu binden).

2.3.4 Vorbelastungen

Vorbelastungen für das Schutzgut Boden bestehen aufgrund der anthropogenen Überprägungen durch die Verkehrsflächen und die Siedlungs- und Gewerbeflächen.

Bei flächiger Versiegelung kommt es zum Erliegen sämtlicher Bodenfunktionen. Es ist dabei von einer besonders nachhaltigen Beeinträchtigung auszugehen.

2.4 Schutzgut Fläche

Das Schutzgut Fläche ist als eigenständiges Schutzgut neben dem Schutzgut Boden im UVPG verankert. Bisher wurde der Flächenverbrauch integrativ im Schutzgut Boden mit abgehandelt.

Mit der Neuregelung soll deutlich werden, dass quantitative Aspekte des Flächenverbrauchs in der Umweltverträglichkeitsprüfung stärker zu berücksichtigen sind.

Im UVP-Bericht und im Landschaftspflegerischen Begleitplan wird das Schutzgut Fläche dahingehend berücksichtigt, dass im Rahmen der Alternativenprüfung und bei der Bilanzierung

des Eingriffs Möglichkeiten der Minderung des Flächenverbrauchs betrachtet und realisiert werden.

2.5 Schutzgut Wasser

2.5.1 Grundwasser

Bestandsaufnahme und Bewertung

Das Gebiet gehört zum Lausitzer Urstromtal mit allen typischen Merkmalen solcher pleistozäner Gebiete. Insbesondere die weichselkaltzeitlichen, nicht bindigen Lockergesteine stellen ausgesprochene Grundwasserleiter dar. Entsprechend dem Baugrundgutachten zu einem benachbarten Straßenabschnitt (MIC, 13.04.1992) ist im Bereich des Knotenpunktes nichtgespanntes Grundwasser in 1,50 m bis 2,10 m Tiefe anzutreffen.

Innerhalb des Untersuchungsraumes sind keine Trinkwasserschutzgebiete bzw. Wassergewinnungsanlagen bekannt.

Aufgrund der geringmächtigen gut durchlässigen Deckschichten ist die Grundwasserneubildungsrate der nicht versiegelten Böden hoch, es handelt sich um ein ausgesprochenes Grundwasserentstehungsgebiet. Die Grundwasserneubildungsrate der voll versiegelten Flächen im Untersuchungsraum ist nachrangig zu bewerten.

Grundwasser Empfindlichkeit

Wegen der geringmächtigen nicht bindigen Deckschichten ist das Grundwasser gegen flächenhaft eindringende Schadstoffe in der Regel wenig geschützt, das vorhandene sandige Substrat weist ein geringes Akkumulationsvermögen für eingetragene Stoffe auf (physikochemische Filterkapazität gering). Die Empfindlichkeit des Grundwassers gegenüber Schadstoffeintrag ist deshalb hoch.

2.5.2 Oberflächenwasser

Bestandsaufnahme und Bewertung

Das Untersuchungsgebiet wird oberflächig zur Schwarzen Elster hin entwässert. Innerhalb des Untersuchungsraumes befinden sich keine Oberflächengewässer. In der näheren Umgebung gibt es einige Entwässerungsgräben (z. B. Schleichgraben, Bröthener Mühlgraben).

Oberflächenwasser Empfindlichkeit

Die Empfindlichkeit eines Gewässers gegenüber den Auswirkungen eines Vorhabens ergibt sich zum einen durch mögliche bauliche Eingriffe in Fließgewässer bzw. in seine Randbereiche und zum anderen durch Schadstoffeinträge in die Oberflächengewässer.

Gewässer sind vom Vorhaben nicht betroffen.

2.5.3 Vorbelastungen des Schutzgutes Wasser

Als Vorbelastungen für das Grundwasser sind Stoffeinträge aus dem Straßen- und Bahnverkehr sowie den Gewerbegebieten durch mögliche Havarien, Lecks und Emissionen sowie landwirtschaftliche Stoffeinträge aus der Umgebung zu nennen.

Der chemische Zustand des Grundwasserkörpers hinsichtlich Nitrat wird mit < 25 mg/l angegeben (LfUG, 2014)

2.6 Schutzgut Klima und Luft

2.6.1 Gesamtcharakterisierung

Der Knotenpunkt befindet sich naturräumlich im Sächsisch – Niederlausitzer Heideland in einer Höhenlage von 120 m über HN. Nachfolgend die wesentlichsten klimatischen Daten für Hoyerswerda (MANNSFELD, 1995):

- Jahresmitteltemperatur: 8,5°C
- Mittlere jährliche Niederschlagsmenge: 662 mm
- Temperaturamplitude: 18,7°

Das Sächsisch – Niederlausitzer Heideland besitzt stark ausgeprägte kontinentale Klimaeigenschaften mit kalten Wintern (Januar -0,9°C) und warmen Sommern (Juli 18-19°C). Die relativ geringen Jahresniederschläge und die schnelle Versickerung des Regenwassers im Sandboden führen im Sommer oft zu Trockenperioden und Waldbränden. Die Hauptwindrichtung ist West, schwankt jedoch zwischen Nordwest und Südwest (LANDSCHAFTSPLAN, 2005).

2.6.2 Klimatische und lufthygienische Ausgleichsfunktionen im Plangebiet

Im Plangebiet liegen die Voraussetzungen für ein Kaltluftentstehungsgebiet nicht vor. Kaltluftabflussbahnen bzw. geeignete Talbereiche sind ebenfalls nicht im Plangebiet vorhanden.

Im Untersuchungsgebiet selbst existieren keine größeren Waldbereiche, von denen eine Bedeutung hinsichtlich der lufthygienischen Ausgleichfunktionen ausgehen könnte.

2.6.3 Empfindlichkeit und Vorbelastung

Vorbelastungen des Schutzgutes Klima/ Luft sind gegeben durch Schadstoffemissionen innerhalb des Plangebietes (vor allem durch gewerbliche Emissionen, Verkehrsbelastungen und kommunale Heizanlagen), sowie auch durch den Ferntransport von Luftschadstoffen.

Durch den hohen Versiegelungsgrad, insbesondere der Gewerbestandorte, ist bei starker Sonneneinstrahlung mit einer Erwärmung dieser Bereiche zu rechnen.

Im Plangebiet überwiegen Verkehrsflächen, Gewerbeflächen und Siedlungsbereiche. Innerhalb dieser existieren keine Flächen mit relevanten klimatischen oder lufthygienischen Ausgleichsfunktionen. Durch die noch aktiven Tagebaue und Kohlekraftwerke vor allem nördlich und westlich von Schwarzkollm wird Luft durch verschiedene Schadstoffe belastet. Seit 1990 wurde der Kohleabbau aber in vielen Tagebauen eingestellt und Kraftwerke wurden mit Filteranlagen versehen, so dass die Belastung der Luft mit Schadstoffen deutlich abgenommen hat.

Die Empfindlichkeit gegenüber dem Ausbauvorhaben ist aufgrund der Vorbelastungen und der fehlenden klimatischen oder lufthygienischen Ausgleichsfunktionen im Gebiet **gering**.

2.7 Schutzgut Landschaft

2.7.1 Bestandsaufnahme

Naturräumliche Einordnung

Großräumig betrachtet gehört das Gebiet um Schwarzkollm dem Naturraum des Sächsisch-Niederlausitzer Heidelandes an. Das Sächsisch-Niederlausitzer Heideland stellt den südlichsten Ausläufer der Tieflandregion in Ostdeutschland dar. Schwarzkollm liegt im äußersten Norden der Naturraumeinheit Königsbrück-Ruhlander Heide.

Nutzungs- und Landschaftsstrukturen / Landschaftsbildeinheit

Aufgrund der geringen Größe und der Differenzierung des Planungsraumes sind im vorliegenden Fall keine verschiedenen Landschaftsbildeinheiten zu unterscheiden.

Der Knotenpunkt Schwarzkollm befindet sich auch außerhalb der freien Landschaft, hier kreuzen die Bundesstraße B 96, die K 9203 und die S 198. Unmittelbar südlich der Bundesstraße B 96 verläuft die Bahnstrecke Hoyerswerda – Ruhland. Das Gelände ist eben, auch in der Umgebung gibt es keine nennenswerten weit sichtbaren Erhebungen, das Relief ermöglicht keine Ausblicke in die weitere Umgebung. Es handelt sich um ein typisches Siedlungsrandgebiet mit Gewerbenutzung (Tankstelle).

Mit über 600 Jahren ist Schwarzkollm - sorbisch Corny Cholms - eine der ältesten Ortschaften dieser Gegend. Das Straßenangerdorf Schwarzkollm gehört seit 01.01.1996 zur Stadt Hoyerswerda. Der historische Ortskern besitzt denkmalpflegerischen Wert und steht unter Ensembleschutz. Charakteristisch für das Ortsbild sind die ziegelgedeckten Torbögen und durch

Torhäuser verschlossene Vierseitenhöfe. Diese markanten Merkmale sind im Umfeld des Bauvorhabens nicht vorhanden, das Bauvorhaben findet außerhalb des geschlossenen Ortskerns statt (nördlich). Im Bereich des Knotens ist ausschließlich jüngere Wohnbebauung (Blöcke, Einfamilienhaus) vorhanden, außerdem Gewerbebauten (Tankstelle, Bahngebäude).

2.7.2 Bestandsbewertung

Unter dem Begriff Landschaftsbild wird die Ausstattung eines Raumes hinsichtlich seines landschaftsästhetischen Wertes, der durch natürliche Vielfalt, Schönheit, Eigenart und Seltenheit repräsentiert wird, verstanden. Dabei müssen die Einordnung der Ortschaften, die Gestaltung der Außenbereiche und der Freiräume zwischen den Orten, ihre kulturellen und infrastrukturellen Faktoren mit in Betracht gezogen werden.

Ortsbildprägende Elemente sind einige der Straßenbäume, hier vor allem die ca. 120 Jahre alten Roteichen beidseitig entlang der K 9203.

Bewertungskriterien

- Vielfalt und Eigenart: Das Gelände ist eben, es sind keine weiten Blickbeziehungen möglich. Im Bereich des Knotenpunktes ist keine traditionelle Bebauung vorhanden. Der ursprüngliche Charakter des Ortsbildes (bäuerliche Höfe) spiegelt sich dort in keiner Weise wieder. Der vorhandene Bestand an alten Straßenbäumen ist das einzige ortsbild- und landschaftsbildprägende Element in diesem Bereich. Die Vielfalt und Eigenart wird gering bewertet.
- Natürlichkeit: Ausgehend von den beschriebenen Nutzungsstrukturen ist der Untersuchungsraum auf Grund seiner deutlich überwiegenden Anteile anthropogener Elemente (großer Anteil versiegelter Flächen) und Strukturen (Gewerbenutzung, vorhandene Infrastruktur) im Grad der Natürlichkeit mit gering zu bewerten.
- Schutzwürdigkeit: Das vorgefundene Landschaftsbild stellt regional keine Seltenheit dar, die Eigenart des größeren, zugehörigen Landschaftsraumes wird nicht in typischer Weise widergespiegelt. Die Schutzwürdigkeit wird gering bewertet.

In der Summe der vorgenannten Kriterien wird der Wert des Landschaftsbildes **gering** eingeschätzt.

2.7.3 Bestand und Bewertung der Erholungseignung

Der in Nord-Süd Richtung verlaufende Radweg (Bestandteil: Schwarze-Elster-Radweg) sowie die Kleingärten sind die einzigen die Erholungseignung fördernden Elemente im Umkreis.

Aufgrund der vorhandenen Nutzungsstrukturen (überwiegend Infrastrukturanlagen, Gewerbe, Wohnbebauung) und des geringen Anteils naturnaher Bereiche ist der Knotenpunktes hinsichtlich seiner Erholungseignung insgesamt **gering** zu bewerten.

2.7.4 Empfindlichkeit und Vorbelastungen

Die Empfindlichkeit einer Landschaft wird im Wesentlichen durch deren visuelle Verletzbarkeit bestimmt. Diese ist abhängig von der topographischen Situation, dem Relief, der Vegetationsausprägung, Strukturvielfalt sowie bereits bestehender Vorbelastungen.

Im konkreten Fall erfolgt ein weitgehend im Bestand geplanter Ausbau eines Knotens, der mit dem Verlust von Straßenbäumen verbunden ist. Es besteht eine **geringe** Empfindlichkeit der Landschaft gegenüber den Vorhaben.

Die größte Vorbelastung ist der hohe Anteile anthropogen geprägter Elemente (großer Anteil versiegelter Flächen) und Strukturen (Gewerbenutzung, vorhandene Infrastruktur) im Bereich des Knotenpunktes.

2.8 Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit

Der Mensch ist wesentlicher Bestandteil der ihn umgebenden Umwelt. Im Mittelpunkt der Beschreibung und Bewertung des Schutzgutes Mensch stehen die Wohn- und Wohnumfeldfunktion. Dabei sind auch die Kriterien Gesundheit und Wohlbefinden des Menschen integriert.

2.8.1 Beschreibung und Bewertung der Wohn- und Wohnumfeldfunktion

Das Schutzgut Mensch wird im Untersuchungsraum vor allem durch die Wohnfunktion der Siedlungsbereiche <u>im nordwestlichen Quadranten des Knotens</u> bestimmt (Siedlung Laubusch). Es handelt sich um Blockrand- und Zeilenbebauung. An der B 96 steht zudem ein einzelnes Wohngebäude (Sandwäsche 1a). Die Bebauung ist eher städtisch geprägt.

Bei der Bewertung der Wohn- und Wohnumfeldfunktion sind die Anforderungen an den Lärmschutz entsprechend den Bedeutungen für den Menschen gestuft zu betrachten bzw. zu werten.

Im Rahmen der Bewertung wird entsprechend der Bedeutung unterteilt in:

<u>Gebiete sehr hoher Bedeutung:</u>

Hierunter fallen alle Siedlungsflächen, die als dauernder Wohnaufenthalt genutzt werden.

- Städtisch geprägtes Wohngebiet: Siedlung Laubusch (nord-westlich des Knotens)

Gebiete hoher Bedeutung:

Diese Flächen sind den Wohnflächen zugeordnet. Sie erfüllen wichtige Funktionen des Wohnumfeldes, dienen aber nicht als dauernder Wohnaufenthalt.

- Kleingartenanlage bzw. Gartenbereiche zwischen B 96 und Wohngebiet Laubusch
- Kleingärten nord-östlich des Knotens

Gebiete mittlerer Bedeutung:

Arbeitsbereiche des Menschen mit körperlicher und geistiger Tätigkeit (entsprechender Lärmschutz als Grundlage notwendig).

- Gewerbestandorte nordöstlich des Knotens (Tankstelle)

2.8.2 Erholungs- und Freizeitfunktion

Im Landesentwicklungsplan liegt der Untersuchungsraum innerhalb eines verdichteten Bereiches im ländlichen Raum.

Die Vielzahl an Verkehrsflächen (Straßen, Bahnanlagen, Parkplatz) und das Gewerbegebiet (Tankstelle) besitzen keine Erholungseignung.

Die 2 Gartenbereiche im Norden sind für die Erholung von Bedeutung, ebenso der Radweg in Nord-Süd-Richtung (Elsterradweg, Bestandteil eines größeren Wegenetzes).

Das Plangebiet besitzt insgesamt nur eine geringe Erholungseignung, da es weitgehend an der notwendigen Ausstattung fehlt.

2.8.3 Empfindlichkeit und Vorbelastungen

Für Flächen mit Wohn- und Wohnumfeldfunktion bestehen hohe bis sehr hohe Empfindlichkeiten bei anlagebedingter Inanspruchnahme. Vor allem betrifft dies die Inanspruchnahme von Wohnflächen. Diesbezügliche Eingriffe sind nicht mit dem Vorhaben verbunden.

Relevante Vorbelastungen bestehen durch die Straßen und die Bahnlinie im Untersuchungsgebiet. Von ihnen gehen Verkehrslärm und Schadstoffimmissionen aus mit Beeinträchtigungen der Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie der Erholungs- und Freizeitfunktion.

2.9 Schutzgut Kultur- und sonstige Sachgüter (kulturelles Erbe)

2.9.1 Beschreibung und Bewertung der Kultur- und Sachgüter

Die kleine Wartehalle südwestlich des Knotens ist als Baudenkmal festgesetzt, diese bleibt nach dem Ausbau unverändert erhalten.

Im Kreuzungsbereich steht an der K 9203 ein historischer Wegweiser (Postsäule), dieser wird im Zuge der Baumaßnahme versetzt (an der Rand).

Archäologische Kulturdenkmale sind im Plangebiet nicht bekannt.

2.9.2 Empfindlichkeit und Vorbelastungen

Eine Vorbelastung besteht nicht. Beide Kultur- und Sachgüter bleiben unverändert (Wartehalle) erhalten bzw. es ist möglich diese zerstörungsfrei zu versetzen (Postsäule). Eine Empfindlichkeit gegenüber dem Ausbauvorhaben in der geplanten Form besteht deshalb nicht.

2.10 Wechselwirkungen

Zwischen den einzelnen Schutzgütern bestehen vielfältige Wechselbeziehungen, auf die z.T. schon bei einzelnen Schutzgütern eingegangen wurde. Es handelt sich oft um Überlagerungen von Nutzungen.

Im Folgenden sollen einige wichtige Wechselwirkungen aufgezeigt und kurz beschrieben werden. Die Darstellung der Wechselwirkungen erhebt keinen Anspruch auf Vollständigkeit. Es geht darum einige, für den Untersuchungsraum wichtige, Zusammenhänge darzulegen.

Wechselwirkung Schutzgut Boden ⇔ Schutzgut Wasser

Die Funktion der Schadstoffanreicherung im Boden steht im reziproken Verhältnis zum Schadstoffeintrag in das Grundwasser.

Die sandigen Böden weisen eine geringe Gefährdung im Hinblick auf die Schadstoff-anreicherung auf. Als Wechselwirkung besitzen oberflächennahe Grundwasserleiter unter sandigen Deckschichten eine höhere Gefährdung bezüglich des Schadstoffeintrags.

Eine weitere Wechselwirkung zwischen diesen beiden Schutzgütern besteht zwischen hoher Versiegelung und dem daraus resultierenden erhöhten Oberflächenabfluss. Gleichzeitig sinkt die Grundwasserneubildung bei zunehmender Bodenversiegelung.

Wechselwirkung Schutzgut Kultur und Sachgüter ⇔ Schutzgut Mensch

Diese beiden Schutzgüter stehen im engen Zusammenhang miteinander. Kulturgüter sind, da es dabei um Produkte des menschlichen Handelns geht, nicht vom Schutzgut Mensch zu trennen.

3. Konfliktschwerpunkte

Die ökologische Risikoeinschätzung stellt auf der Grundlage der Bewertung der Schutzgüter dar, ob von dem zu erwarteten Straßenausbauvorhaben Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und der Erholungs- und Wohnfunktion ausgehen können und in welcher Form und Intensität diese Beeinträchtigungen zu erwarten sind.

Ziel dieser Betrachtung soll es sein, eine grundsätzliche Aussage über die voraussichtlichen Beeinträchtigungen des Raumes durch das Vorhaben zu ermöglichen. Auf dieser Basis lässt sich die ökologisch verträglichste Variante ermitteln.

Da der Ausbau im Wesentlichen eine punktuelle Maßnahme zur Verbesserung der Verkehrsverhältnisse am Knotenpunkt darstellt, sind die Faktoren zur Linien- und Standortfindung nicht relevant. Im Planungsverlauf wurden lediglich verschiedene Varianten hinsichtlich Geometrie und Verkehrsorganisation untersucht und bewertet.

Der Ausbau im Bestand stellt die größte Eingriffsminimierung dar.

3.1 Beschreibung der Ausbauvariante

Die vorliegende Planung des Knotenpunktes B 96/ S 198/ K 9203 umfasst den leistungsgerechten Ausbau der Verknüpfung der Bundesstraße B 96, der Staatsstraße S 198 und der Kreisstraße K 9203, einschließlich der Aufstellung einer Lichtsignalanlage zur Verkehrsregelung des gesamten Knotenpunktes. Die Ausbauplanung des Bahnüberganges und der Bahnübergangssicherungsanlage ist Teil des vorliegenden Entwurfes.

Bei dem erforderlichen Ausbau im Knotenpunktbereich und im Bereich der S 198 wird von einem regelgerechten grundhaften Ausbau der Straßenflächen und Nebenflächen ausgegangen. Im Ausbaubereich des Knotenpunktes und auf der S 198 werden in Teilstrecken Radverkehrsanlagen und Gehwege zum Erhalt der Zugänglichkeit des Bahnhofes vorgesehen.

Die Baumaßnahme hat im Zuge der B 96 eine Länge von ca. 330 m. Im Knotenpunktbereich ist kein durchgängiger Regelquerschnitt zu benennen. Auf der S 198 mit einer Ausbaulänge von ca. 220 m wird ein Regelquerschnitt RQ 11 angewendet. Auf der Kreisstraße wird an den bestehenden Querschnitt angeschlossen. Aufgrund des punktuellen Knotenpunktausbaus ist auf keiner Straße die Änderung der Streckencharakteristik vorgesehen. Die Gradienten der B 96 und der K 9203 sind weitgehend eben. Die S 198 fällt vom Knotenpunkt aus bis zum Bauende am Ortseingang Schwarzkollm leicht ab. Die K 9203 mündet nahezu rechtwinklig auf die B 96. Die Einmündung der Staatsstraße S 198 ist hingegen schiefwinklig und durch lokale Zwangspunkte geprägt.

3.2 Konfliktschwerpunkte

Die nachfolgende Tabelle enthält die Konfliktschwerpunkte zum Ausbauvorhaben:

„B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm"

Konflikt Bez.	Schutzgut planungsrelevante Funktion	Wirkfaktoren „B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm"
1Bo	Schutzgut Boden	• Verlust aller Bodenfunktionen durch Versiegelung und Teilversiegelung
	natürliche Bodenfunktion	• Beeinträchtigung von Bodenfunktionen durch Verdichtung im Bereich des Baufeldes
1Bio	Schutzgut Tiere und Pflanzen	• Verlust von Straßenbäumen
	Biotopfunktion, Biotopverbundfunktion Habitatfunktion	• Biotopverbundfunktion /Habitatfunktion: *Nicht relevant*
1L	Schutzgut Landschaft	• Beeinträchtigung des Landschaftsbildes durch Fällung ortsbildprägender Bäume
	Landschaftsbildfunktion	
	Schutzgut Mensch	• erhöhte Lärmbelastung • Luftschadstoffimmissionen

Tabelle 3: Konfliktschwerpunkte

4. Auswirkungsprognose

Im Rahmen der Auswirkungsprognose werden die entscheidungserheblichen Umweltauswirkungen ermittelt, beschrieben und beurteilt. Die in einem ersten Schritt erfassten Wirkfaktoren werden dabei in anlagebedingte, betriebsbedingte und baubedingte Wirkungen differenziert und in den entsprechenden quantitativen und qualitativen Dimensionen bei der Abschätzung der Umweltauswirkungen berücksichtigt.

4.1 Projektbezogene Wirkungen (zeitlich)

Betriebsbedingte Wirkungen

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen sind alle Umweltauswirkungen, die durch Betrieb und Unterhaltung der Straße hervorgerufen werden. In der Regel sind zusätzlichen Belastungen nur dort planungsrelevant, wo es sich um erhebliche betriebsbedingte Beeinträchtigungen bisher nicht betroffener Räume handelt.

Es handelt sich um einen Ausbau im Bestand, der keine Erhöhung des Verkehrsaufkommens bedingt. Der Einfluss der allgemeinen Verkehrsentwicklung wird dabei nicht berücksichtigt.

Luftschadstoffe: Die vorhandene gebietsspezifische Vorbelastung (Hintergrundbelastung) und die baubedingte Zusatzbelastung werden zusammen betrachtet. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass die Grenzwerte der 39. BImSchV bereits am Fahrbahnrand eingehalten werden (vgl. Unterlage 17.2. Schadstofftechnische Untersuchung).

Lärm: Die baulichen Änderungen bewirken am Gebäude Sandwäsche 1a und im Bereich der westlich davon gelegenen Kleingärten eine wesentliche Änderung im Sinne von § 1 Absatz 2 der 16. BImSchV, da an den betroffenen Immissionsorten die heranzuziehenden Immissionsgrenzwerte überschritten werden. Damit sind Lärmvorsorgemaßnahmen vorzusehen (vgl. Unterlage 17.1 Schalltechnische Untersuchung).

Anlagebedingte Wirkungen

Anlagebedingte Wirkungen gehen vor allem von der Flächeninanspruchnahme der Ausbaumaßnahme aus. Die zusätzlich beanspruchte Fläche wird der jeweils betroffenen Nutzung entzogen. Die Flächeninanspruchnahme ist umso schwerwiegender zu werten, je bedeutsamer die Funktionen der entzogenen Flächen für umweltrelevante Belange sind. Bei den Auswirkungen durch Flächeninanspruchnahme wird in Versiegelung und Überformung unterschieden.

Flächenversiegelung, wie auf den Fahrbahnen und Randstreifen, führt zur dauerhaften Vernichtung der Funktionen des gewachsenen Bodens. Durch die Versiegelung finden eine Erhöhung des Oberflächenabflusses von Niederschlagswasser und damit eine Verminderung

der potenziellen Grundwasserneubildung statt. Es ist ein Verlust an Lebensraum und eine Beeinträchtigung für angrenzende Tier- und Pflanzenpopulationen zu erwarten.

Flächenüberformung liegt da vor, wo durch Erdbewegungen die bisherigen Funktionen des Bodens verändert werden. In der Regel ist es nicht möglich, Vegetation und gewachsene Bodenschichten beizubehalten. Die potenziellen Bodenfunktionen wie Wasser- und Nährstoffspeichervermögen und die Funktion als Standort für pflanzliches und tierisches Leben bleiben, wenn auch stark vermindert, erhalten. Durch Reliefveränderungen kann auch der Charakter der Landschaft verändert werden. Die Flächeninanspruchnahme richtet sich nach der Länge der geplanten Trasse, ihrer Breite und den notwendigen Böschungen und Mulden.

Reliefveränderungen durch Dämme und Brücken, Trenn- und Barrierewirkungen, Zerschneidungswirkungen sowie Damm- und Einschnittslagen sind nicht relevant, da es sich um einen Ausbau im Bestand handelt.

Die nachfolgende Tabelle stellt die relevanten Kriterien für die Ausbaumaßnahme dar.

Kriterien	**Ausbauvariante**
Baulänge in km (B 96 / S 198)	0,330 km / 0,220 km
geschätzte Flächeninanspruchnahme:	anlagebedingt: ca. 0,188 ha (baubedingt: ca. 0,235 ha)
geschätzter Umfang der Neuversiegelung in ha	Vollversiegelung: ca. 0,055 ha Teilversiegelung: ca. 0,133 ha
geschätzter Umfang der Erdarbeiten in m³	ca. 15.600 m³
Ingenieurbauwerke / Brückenbauwerke	keine
Knotenpunkte:	1

Tabelle 4: anlagebedingte Wirkfaktoren

Baubedingte Wirkungen

Folgende baubedingte (temporäre) Wirkungen gehen vom geplanten Vorhaben aus:

- Bodenverdichtungen und - Erschütterungen durch Einsatz von schweren Baumaschinen
- Beeinträchtigungen in den oberflächennahen Bodenschichten
- Verkehrs- und Schadstoffemissionen durch Baumaschinen und Transportfahrzeuge
- Vegetationsverluste und -beeinträchtigungen durch Baufelder und baubedingte Zuwegungen
- Gefahr des Eintrags von Betriebsstoffen in Boden bzw. Gewässer

Baubedingte Auswirkungen sind vor allem dann erheblich, wenn diese nicht nur kurzfristig wirken (z. B. baubedingte Gehölzverluste, irreversible Bodenverdichtungen).

4.2 Auswirkungen auf den Menschen inklusiv der menschlichen Gesundheit

Das Schutzgut Mensch wird im Wesentlichen über die Teilfunktionen Wohn- und Wohnumfeldfunktion sowie Erholungs- und Freizeitfunktion erfasst.

Entscheidungserhebliche Wirkfaktoren auf die Wohn- und Wohnumfeldfunktion sind dabei:

- die Inanspruchnahme von Wohngebäuden
- visuelle Beeinträchtigung des Ortsbildes durch Bauwerke
- Trennung siedlungsnaher Freiräume / Wegbeziehungen und Veränderung des Ortsbildes
- Beeinträchtigung durch Luftschadstoffimmission
- Verlärmung und Erschütterung

Eingriffsbewertung

Der Ausbau des Knotenpunktes ist nicht mit der Inanspruchnahme von Wohnflächen bzw. wertgebender Flächen mit Wohnumfeldfunktion verbunden.

Mit dem Vorhaben werden keine Trenneffekte bestehender Wohn- und Erholungsbereiche verursacht und das Ortsbild wird nicht wesentlich verändert (Ausbau bestehender Straße).

Direkt an den Ausbaubereich grenzen ein Wohngebäude (Sandwäsche 1) sowie Kleingartenanlagen. Im Planungsbereich überlagern sich die Immissionen der B 96 mit den Immissionen der S 198. Die zu erwartenden Immissionen durch den Straßenausbau wurden untersucht. Im Ergebnis wurde festgestellt, dass bereits am Fahrbahnrand die Grenzwerte der 39. BImSchV eingehalten werden (vgl. Unterlage 17.2 Luftschadstofftechnische Untersuchung). Hinsichtlich der zu erwartenden Luftschadstoffbelastungen ergeben sich somit keine Einschränkungen für das Vorhaben.

In der Schalltechnischen Untersuchung wurde geprüft, ob der bauliche Eingriff zu einer wesentlichen Änderung der Lärmsituation im Sinne der 16. Verordnung zur Durchführung des Bundesimmissionsschutzgesetzes führt. Dazu wurde eine Untersuchung der Lärmbelastung an den Gebäuden der nächstliegenden Bebauung (Sandwäsche 1) und im Bereich der Kleingärten ohne und mit baulichem Eingriff auf Basis der Prognoseverkehrsbelastung 2030 durchgeführt.

Der bauliche Eingriff führt am Gebäude Sandwäsche 1a und im Bereich der westlich davon gelegenen Kleingärten zu einer wesentlichen Änderung im Sinne von § 1 Absatz 2 der 16.

BImSchV. Da an den betroffenen Immissionsorten zudem die heranzuziehenden Immissionsgrenzwerte überschritten werden, sind Lärmvorsorgemaßnahmen vorzusehen.

Hierzu wurden 4 Varianten des aktiven und passiven Lärmschutzes untersucht. Die Variante Vollschutz Erdgeschoss mit der maximalen Höhe von 3,5 m wird favorisiert (Lärmschutzwand mit 112 m Länge und Höhen von 2,0 bis 3,5 m über der Fahrbahn entlang der Richtungsfahrbahn Lauta bis in die K 9203). Hiermit ist eine sehr deutliche Lärmminderung gewährleistet. Es verbleiben Immissionsgrenzwertüberschreitungen an der West-, Süd- und Ostfassade im Obergeschoss des Gebäudes Sandwäsche 1. Hier sind passive Lärmschutzmaßnahmen notwendig (vgl. Unterlage 17.1 Schalltechnische Untersuchung). Bei Umsetzung der aktiven und passiven Lärmschutzmaßnahmen ergeben sich keine Einschränkungen für das Vorhaben.

Insgesamt sind beim Ausbau des Knotenpunktes bei Realisierung der vorgesehenen Maßnahmen zum Lärmschutz keine relevanten Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch einschließlich der menschlichen Gesundheit (Wohn- und Wohnumfeldfunktion, Erholungsfunktion) zu erwarten.

4.3 Auswirkungen auf das Schutzgut Tiere, Pflanzen und biologische Vielfalt

Mit dem Ausbau des Knotenpunktes werden hauptsächlich bestehende Straßenfläche und Straßenrandbereiche in Anspruch genommen, in geringerem Maße auch Straßenbäume und Ackerfläche. Hochwertige Biotope werden nicht beansprucht. Bei flächenmäßig beanspruchten Bereichen handelt es sich ausnahmslos um mittel bis gering bewertete Biotoptypen. Im stark anthropogen überprägten Plangebiet gibt es keine ausgeprägten Austauschbeziehungen, die durch den Ausbau gestört werden könnten.

Anlage – und betriebsbedingte Auswirkungen auf Habitatfunktion

Baubedingt sowie durch anlagebedingte Versiegelung und Teilversiegelung werden ca. 570 m² Ackerflächen und 22 Einzelbäume beansprucht. Bei den zur Fällung vorgesehenen Bäumen handelt es sich hauptsächlich um schnellwachsende, ubiquitär vorkommende Arten (Birken, Pappeln, Weiden) verschiedener Altersstufen sowie um nicht heimische Arten (Roteiche). Diese Strukturen fungieren nicht als Habitate geschützter Arten.

Diese Biotopverluste werden durch entsprechende Maßnahmen funktional ausgeglichen (vgl. Unterlage 19.1 / Maßnahme A1).

Betriebsbedingte Beeinträchtigungen auf die Biotopfunktion

Eine randliche Beeinträchtigung durch verkehrsbedingte Luftschadstoffe kann, in einer Entfernung bis ca. 50 m von der Trasse aus, als relevant angesehen werden. Die Wirkung besteht dabei in der Veränderung der Standortbedingungen für Pflanzen durch verkehrsbedingte Eutrophierung, Eintrag von Stäuben, Abgasen, Schwermetallen, Reifenabrieb, Streusalz und ähnlichem.

Aufgrund der bestehenden Vorbelastung durch Bahn- und Verkehrstrassen, angrenzende Gewerbe- und Siedlungsstandorte und der Tatsache, dass es im Vorhabenbereich keine bezüglich Luftschadstoffen sensibel reagierende Biotope gibt, sind für die betriebsbedingte Beeinträchtigungen keine erheblichen Auswirkungen zu unterstellen.

Baubedingte Auswirkungen

Von einer zeitweisen Inanspruchnahme (Baufeld, Baustelleneinrichtung, etc.) sind weitere Flächen betroffen. Hinsichtlich der Beeinträchtigungen für die Lebensraum- und Biotopfunktion handelt es sich um nachrangige Auswirkungen, da diese Flächen überwiegend Straßenrandbereiche, bestehende Verkehrsflächen sowie Ruderalbiotope betreffen und nach der Baudurchführung wieder rekultiviert werden (vgl. Unterlage 19.1 / Maßnahme G1).

Das Vorhaben ist nicht mit Eingriffen in geschützte Biotope nach § 30 BNatSchG bzw. § 21 SächsNatSchG oder in andere Schutzgebiete nach Naturschutzrecht verbunden.

4.4 Auswirkungen auf das Schutzgut Boden

Anlagebedingt wird durch den Ausbau des Knotens Boden zusätzlich versiegelt. Auf diesen Flächen gehen die Funktionen für den Naturhaushalt vollständig verloren (sehr hohe Wirkungsintensität). Im Bereich mit Teilversiegelung (Radweg, Mittelinseln) erfolgt eine dauerhafte Einschränkung der Bodenfunktion (hohe Wirkintensität).

Die folgende Tabelle dokumentiert für den Ausbau den zusätzlichen Eingriff in die natürliche Bodenfunktion. Es wurde die Nutzung bestehender Verkehrsflächen sowie anthropogen stark überprägter Bereiche nicht als ein Eingriff der natürlichen Bodenfunktion gewertet, da diese Flächen auch derzeit keine bzw. nur eine stark eingeschränkte Bodenfunktion besitzen.

Flächenbilanz	**Versiegelung** (Fahrbahn)	**Teilversiegelung** (Radweg, Mittelinseln)	**Bankette**	**Baufeld** (ca.)
	anlagebedingt / dauerhaft			zeitweilig
Zusätzliche Flächeninanspruchnahme	550 m²	1330 m²	±0	2.350 m²

Tabelle 5: Eingriff in die natürliche Bodenfunktion –Schutzgut Boden

Der aufgezeigte anlagebedingte Eingriff in die natürliche Bodenfunktion wird als erheblich eingestuft. Er ist nicht vermeidbar. Für ihn werden im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung Kompensationsmaßnahmen ergriffen (Unterlage 19.1).

Von einer zeitweisen Inanspruchnahme (Baufeld, Baustelleneinrichtung, Baustraßen, etc.) sind weitere Flächen betroffen. Hinsichtlich der Beeinträchtigungen auf die natürlichen Bodenfunktionen handelt es sich um nachrangige Auswirkungen, da die bauzeitlich in Anspruch genommenen Flächen wiederhergestellt werden (Gestaltungsmaßnahme G1). Um weitere baubedingte Beeinträchtigungen des Schutzgutes Boden zu verhindern, sind im Rahmen der

landschaftspflegerischen Begleitplanung entsprechende Vermeidungsmaßnahmen (V1, V2) vorgesehen (Unterlage 19.1).

Grundsätzlich ist entlang von Verkehrswegen im Nahbereich von einem diffusen Stoffeintrag (Abgase, Ruß, Partikel) auszugehen. Der Untersuchungsbereich ist ein Gebiet mit starker verkehrlicher und gewerblicher Vorbelastung, der Verkehr erhöht sich durch den Ausbau nicht. Aufgrund dessen ist mit keinen relevanten zusätzlichen betriebsbedingten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden zu rechnen.

Für das betrachtete Vorhaben sind bei Realisierung der vorgesehenen Maßnahmen keine relevanten Auswirkungen auf das Schutzgut Boden verbunden.

4.5 Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser

Grundwasser:

Innerhalb des Untersuchungsraumes gibt es keine Trinkwasserschutzgebiete bzw. Wassergewinnungsanlagen. Aufgrund der geringmächtigen gut durchlässigen Deckschichten ist die Grundwasserneubildungsrate der nicht versiegelten Böden hoch, es handelt sich um ein ausgesprochenes Grundwasserentstehungsgebiet.

Mit dem Neubau des Knotenpunktes erfolgt eine zusätzliche Vollversiegelung von ca. 550 m² (+ ca. 1.330 m² Teilversiegelung). Es ist vorgesehen das Wasser auch zukünftig an Ort und Stelle zu versickern. Hierfür wird das Straßenwasser in die entsprechenden Versickerungsanlagen geleitet. Damit wird erreicht, dass trotz zusätzlicher Flächenversiegelung die Grundwasserneubildungsrate nicht verringert wird.

Mögliche baubedingte Beeinträchtigungen sind beispielsweise die Gefährdung des Grundwassers durch Eintrag von Betriebsstoffen der Baufahrzeuge, durch Unachtsamkeit, Mängel an Baumaschinen und Mängeln bei der Lagerung von Bau- und Betriebsmitteln. Diese potenziellen Beeinträchtigungen sind nicht quantifizierbar. Entsprechende Vermeidungsmaßnahmen (V2) sind im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung vorgesehen (Unterlage 19.1).

Für das betrachtete Vorhaben sind bei Realisierung der Möglichkeiten zur Versickerung von Niederschlagswasser keine relevanten Auswirkungen auf das Schutzgut Wasser – Grundwasser verbunden.

Oberflächengewässer

Fließgewässer sind im Untersuchungsgebiet nicht vorhanden, ebenso keine ausgewiesenen Überschwemmungsgebiete. Der Neubau des Knotenpunktes hat keine Auswirkungen auf Oberflächengewässer.

Bei dem betrachteten Vorhaben sind keine relevanten Veränderungen für das Schutzgut Wasser – Oberflächenwasser zu prognostizieren.

4.6 Auswirkungen auf das Schutzgut Klima/ Luft

Im Plangebiet liegen die Voraussetzungen für ein Kaltluftentstehungsgebiet nicht vor. Kaltluftabflussbahnen bzw. geeignete Talbereiche sind ebenfalls nicht vorhanden. Es existieren keine größeren Waldbereiche, von denen eine Bedeutung hinsichtlich der lufthygienischen Ausgleichfunktionen ausgehen könnte.

Bei dem betrachteten Vorhaben sind keine relevanten Veränderungen der klimatischen und lufthygienischen Ausgleichsfunktion zu erwarten.

4.7 Auswirkungen auf das Schutzgut Landschaftsbild

Die baubedingten Beeinträchtigungen werden aufgrund der zeitlichen Befristung und der bestehenden Vorbelastungen (Baumaßnahme erfolgt im Bereich bestehender Bahn- und Verkehrsanlagen) insgesamt als gering eingestuft.

Für die betriebsbedingten Beeinträchtigungen der Erholungseignung sind aufgrund der bestehenden Vorbelastungen durch das vorhandene stark ausgebaute Verkehrsnetz im Plangebiet keine erheblichen Auswirkungen anzunehmen.

Anlagebedingt müssen 22 Bäume gefällt werden, wobei die 4 alten Roteichen ortsbildprägend wirken. Bei den meisten zu fällenden Bäumen handelt es sich um Aufwuchs aus Pionierbaumarten (ungleichaltrig, ungleichartig, nicht in der Flucht).

Maßnahmen zur Vermeidung und Minderung sowie zur Kompensation der Auswirkungen erfolgen im Rahmen der landschaftspflegerischen Begleitplanung (Unterlage 19.1). Mit den landschaftspflegerischen Maßnahmen (A1) werden die Auswirkungen der Baumfällungen gemindert, das Landschaftsbild wird neu gestaltet. Alle durch die Baumaßnahmen beeinträchtigten Bereiche im Umfeld werden anschließend wieder hergestellt (G1).

Mit dem Ausbau des Knotens sind keine relevanten Auswirkungen auf das Landschaftsbild zu erwarten.

4.8 Auswirkungen auf das Schutzgut Kultur- und Sachgüter (kulturelles Erbe)

Die als Baudenkmal festgesetzte kleine Wartehalle südwestlich des Knotens bleibt unverändert erhalten. Der historischer Wegweiser (Postsäule) im Kreuzungsbereich (an der K 9203) wird im Zuge der Baumaßnahme versetzt (an der Rand). Archäologische Kulturdenkmale sind im Plangebiet nicht bekannt.

Mit dem Ausbau des Knotens sind keine relevanten Auswirkungen auf Kultur- und Sachgüter zu erwarten.

4.9 Auswirkungen auf NATURA 2000 Gebiete (§ 34 BNatSchG)

Südöstlich, außerhalb des Untersuchungsraumes, befinden sich das FFH Gebiete DE 4550-301 „Dubringer Moor" und das gleichnamige SPA-Gebiet DE 4550-451 „Dubringer Moor" (ca. 4 km Entfernung).

Nordwestlich, außerhalb des Untersuchungsraumes, liegen das FFH-Gebiet DE 4550-304 „Bergbaufolgelandschaft Laubusch" und das SPA-Gebiet DE 4450-451 „Bergbaufolgelandschaft bei Hoyerswerda" (ca. 3 km Entfernung).

Südwestlich, ebenfalls außerhalb des Untersuchungsraumes, liegt das FFH-Gebiet DE 4550-303 „Leippe-Torno" (ca. 2,5 km Entfernung).

Die 3 FFH-Gebiete und 2 SPA-Gebiete liegen mindestens 2,5 km vom Baubereich entfernt. Eine bau- bzw. anlagebedingte Flächeninanspruchnahme von Lebensraumtypen nach Anhang I der FFH-Richtlinie bzw. von Habitaten findet nicht statt.

Aufgrund der Entfernung und der Art der zu erwartenden Eingriffe (anlagebedingte Inanspruchnahme kurzfristig ersetzbarer, geringwertiger Biotope im Randbereich des Knotens) können für das Vorhaben auch indirekte Beeinträchtigungen der FFH-Gebiete ausgeschlossen werden.

Eine Betroffenheit der Schutz- und Erhaltungsziele der SPA-Gebiete durch das Vorhaben ist auszuschließen.

Für den Ausbau des Knotens können Beeinträchtigungen für Lebensraumtypen gemäß Anhang I und für Arten gemäß Anhang II der FFH-Richtlinie ausgeschlossen werden. Ebenfalls ausgeschlossen wird eine Betroffenheit für Schutz- und Erhaltungsziele der 2 SPA-Gebiete. Die Kohärenz der betroffenen Gebiete in der Gebietskulisse NATURA 2000 bleibt gewährleistet.

4.10 Auswirkungen auf besonders und streng geschützte Arten (§ 44 BNatSchG)

Der rechtliche Rahmen der Berücksichtigung der spezifischen Belange des Artenschutzes ergibt sich aus den Bestimmungen des BNatSchG bzw. der dort in nationales Recht umgesetzten Bestimmungen europäischer Richtlinien, hier insbesondere der FFH-Richtlinie (Richtlinie des Rates 92/43/EWG), der Vogelschutzrichtlinie (Richtlinie 2009/147/EG des Rates) und der EU-Artenschutzverordnung (Verordnung EG Nr. 338/97 des Rates vom 9. 12. 1006).

Grundsätzlich werden zur artenschutzrechtlichen Prüfung die Vorkommen der europäischen Vogelarten sowie Tier- und Pflanzenarten des Anhang IV der FFH-Richtlinie herangezogen. Die Prüfung der Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG soll dabei klären, ob bau-, anlage- und / oder betriebsbedingte Auswirkungen auf diese Arten zu erwarten sind und welche Konsequenzen sich daraus ergeben.

Die Prüfung erfolgt im vorliegenden Fall im Rahmen des Landschaftspflegerischen Begleitplanes, es wurde kein eigenständiger Artenschutzfachbeitrag erstellt. Die Lage des Kreuzungspunktes innerhalb von Bebauung sowie Art und Umfang der geplanten Baumaßnahme ergab keine Notwendigkeit. Es gab keinerlei Hinweise auf das Vorkommen von geschützten Tier- und Pflanzenarten.

Das Vorhaben ist ausschließlich mit baubedingten Eingriffen verbunden. Eine Berücksichtigung von betriebsbedingten Beeinträchtigungen und Effektdistanzen erübrigt sich aus diesem Grunde.

Seitens des Landratsamtes Bautzen (Stellungnahme vom 14.03.2014) wurden zur Abwendung von Verbotstatbeständen Hinweise gegeben, die in den folgenden Vermeidungsmaßnahmen Beachtung fanden:

V 4 Schutz der verbleibenden Bäume

V 3_{CEF} Baufeldfreimachung, Rodungen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit

Für das Vorhaben „B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm" kann unter Ausschöpfung der Möglichkeiten zur Vermeidung ein Eintreten der Verbotstatbestände des § 44 BNatSchG für alle europäisch geschützten Arten ausgeschlossen werden. Es wird sichergestellt, dass die ökologische Gesamtsituation des von dem Vorhaben betroffenen Raumes für die betrachteten europäisch geschützten Tierarten gewahrt bleibt.

5 Vermeidung von Umweltauswirkungen, Kompensation unvermeidbarer Auswirkungen

5.1 Maßnahmen zur Vermeidung von Umweltauswirkungen

Der Ausbau erfolgt im Bestand, damit ist eine Vielzahl von Zwangspunkten vorgegeben. Dies stellt bereits den höchsten Grad der Eingriffsminimierung dar. Die mit dem Ausbau verbundenen Eingriffe beschränken sich folglich auf das notwendige Maß.

Von einer zeitweisen Inanspruchnahme (Baufeld etc.) sind neben Verkehrs- und Bahnflächen überwiegend Ruderalbiotope betroffen (Straßenrandbereiche), die nach der Baumaßnahme wieder ihre ursprüngliche Funktion zurück erhalten und alle schnell regenerierbar sind.

Für das Vorhaben werden Maßnahmen zur Eingriffsvermeidung und zur Minderung des bauzeitlichen Konfliktpotenzials ergriffen. Die Vermeidungsmaßnahmen werden im Landschaftspflegerischem Begleitplan räumlich und inhaltlich dargestellt und beschrieben (Unterlage 19.1).

Dabei handelt es sich um folgende Vermeidungsmaßnahmen:

V 1 Entwurfsoptimierung mit dem Ziel, Beeinträchtigungen des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes insgesamt zu vermeiden oder zu vermindern

V 2 Schutz des unversiegelten Bodens während der Bauzeit

V 3 CEF Baufeldfreimachung / Rodung von Gehölzen außerhalb der Brut- und Fortpflanzungszeit

V 4 Schutz der verbleibenden Bäume

5.2 Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen

Durch den Ausbau des Knotenpunktes in Schwarzkollm kommt es zu Veränderungen der Gestalt und Nutzung von Grundflächen. Damit verbunden sind unvermeidbare Beeinträchtigungen der Leistungsfähigkeit des Naturhaushaltes und des Landschaftsbildes. Somit fällt die Baumaßnahme unter die Eingriffsregelung gemäß § 14 BNatSchG. Die nicht vermeidbaren Eingriffe des Vorhabens betreffen die natürlichen Bodenfunktionen (Schutzgut Boden), die Biotop- und Habitatfunktion (Schutzgut Tiere und Pflanzen) und das Landschaftsbild.

Die Ausgleichs- und Ersatzmaßnahmen werden im Landschaftspflegerischem Begleitplan räumlich und inhaltlich dargestellt und beschrieben (Unterlage 19.1).

Die folgende Ausgleichsmaßnahme wird für das Vorhaben vorgesehen. Sie ermöglicht eine kurz- und mittelfristige Wiederherstellung der betroffenen Wert- und Funktionselemente.

A1 Landschaftsgerechte Wiederherstellung bzw. Neugestaltung des Kreuzungsbereiches durch Bepflanzung mit Bäumen und Sträuchern auf möglichen Standorten, 46 Bäume

6. Beurteilung der zu erwartenden Auswirkungen und abschließende Wertung der Umweltverträglichkeit des Vorhabens

Das Vorhaben „B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm" ist nach gegenwärtigem Kenntnisstand nicht mit Risiken für die Umwelt verbunden.

Auswirkungen auf die Umwelt bzw. Schutzgüter im Sinne des UVPG sind zwar zu prognostizieren, diese sind jedoch durch Umsetzung Vermeidungsmaßnahmen begrenzbar und mittels einer Ausgleichsmaßnahme im unmittelbaren Umfeld auszugleichen bzw. zu ersetzen.

Auswirkungen auf das Schutzgut Mensch, insbesondere die Überschreitung der Grenzwerte bezüglich der Lärmbelastung am Eckgebäude Sandwäsche 1, können durch entsprechende aktive und passive Schallschutzmaßnahmen begrenzt bzw. verhindert werden.

Das Vorhaben ist verträglich mit den NATURA 2000 Gebieten im Umfeld (§ 34 BNatSchG) und mit besonders geschützte Arten (§ 44 BNatSchG).

Es verbleiben keine erheblichen Beeinträchtigungen des Vorhabens auf die Umwelt.

7. Literaturhinweise / Quellen

Gesetze, Normen, Richtlinien, Erlässe

BUNDESARTENSCHUTZVERORDNUNG (BartSchV): Verordnung zum Schutz wild lebender Tier- und Pflanzenarten. Vom 16. Februar 2005 (BGBl. I Nr. 11 vom 24.2.2005 S.258; ber. 18.3.2005 S.896) Gl.-Nr.: 791-8-1, zuletzt geändert durch Artikel 10 des Gesetzes vom 21. Januar 2013 (BGBl. I S. 95).

BUNDESNATURSCHUTZGESETZ (BNatSchG): Gesetz über Naturschutz und Landschaftspflege vom 29. Juli 2009 (BGBl. I S. 2542), zuletzt geändert durch Art. 5 G v. 25.2.2021 I 306.

EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (EU) (1992): Richtlinie des Rates 92/43/EWG vom 21. Mai 1992 zur Erhaltung der wild lebenden Tiere und Pflanzen (FFH-Richtlinie); ABl. Nr. L 206 vom 22.07.1992, zuletzt am 20.12.2006 geändert durch die Richtlinie 2006/105/EG des Rates vom 20. November 2006.

EUROPÄISCHE GEMEINSCHAFT (EU) (2009): Richtlinie 2009/147/EG des Europäischen Parlaments und des Rates vom 30. November 2009 über die Erhaltung der wildlebenden Vogelarten (Vogelschutz-Richtlinie); ABl. Nr. L 20/7 vom 26.01.2010.

EU-VO (2010): Verordnung (EG) Nr. 338/97 des Rates vom 9. Dezember 1996 über den Schutz von Exemplaren wildlebender Tier- und Pflanzenarten durch Überwachung des Handels. letzte Änderung vom 19.8.2005.

FORSCHUNGSGESELLSCHAFT FÜR STRAßEN- UND VERKEHRSWESEN (2001): Merkblatt zur Umweltverträglichkeitsstudie in der Straßenplanung MUVS, Bonn.

GESETZ ÜBER DIE UMWELTVERTRÄGLICHKEITSPRÜFUNG (UVPG): in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), neugefasst durch B. v. 18.03.2021 BGBl. I S. 540

SÄCHSISCHES NATURSCHUTZGESETZ (SächsNatSchG): Sächsisches Gesetz über Naturschutz und Landespflege vom 06. Juni 2013, Rechtsbereinigt mit Stand vom 01.05.2014, letzte Änderung vom 09.02.2021

Literatur

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LFUG) (1993): Übersichtskarte der Böden des Freistaates Sachsen (1 : 400.000).

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LFUG) (2012): Digitale Bodenkarte (1 : 50.000).

SÄCHSISCHE LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LFUG) (1993): Hydrogeologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen. M 1 : 400.000.

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (2002): Potenzielle Natürliche Vegetation Sachsens mit Karte 1 : 200.000.

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT, LANDWIRTSCHAFT UND GEOLOGIE (LFULG) (2010): CIR Biotoptypen- und Landnutzungskartierung Sachsen (Stand 02.12.2010).

SÄCHSISCHES LANDESAMT FÜR UMWELT UND GEOLOGIE (LFUG) (1992): Geologische Übersichtskarte des Freistaates Sachsen (1 : 400.000).

TÜXEN, R. (1956): Die heutige potentielle natürliche Vegetation als Gegenstand der Vegetationskartierung. - Angew. Pflanzensoz. 13, S. 5-42.

MANSFELD K.; RICHTER, H. (1995): Naturräume in Sachsen, In: Forschungen zur deutschen Landeskunde Band 238. Zentralausschuss für deutsche Landeskunde.

RPM Architekten, Überarbeitung Dr. Braun & Bart (7/2005): Landschaftsplan der Stadt Hoyerswerda, Entwurf

REGIONALER PLANUNGSVERBAND OBERLAUSITZ-NIEDERSCHLESIEN (2009): Erste Gesamtfortschreibung des Regionalplanes Oberlausitz-Niederschlesien, Satzungsbeschluss vom 09.04. 2009, Genehmigungsbescheid vom 27.10.2009, in Kraft getreten am 04.02.2010.

LANDESENTWICKLUNGSPLAN (2013): Beschluss der Sächsischen Staatsregierung vom 12.07.2013, Bekanntmachung vom 30.08.2013, in Kraft getreten am 31.08.2013.

MIC GmbH Leipzig (Stand 04/1992): Baugrundgutachten zum (benachbarten) Vorhaben: „Rekonstruktion der B 96, Hoyerswerda – Lauta"

Ingenieurbüro IVAS Dresden (19.03.2021): Fachplanung Straßenbautechnischer Entwurf, Feststellungentwurf zum BV: „B 96 - Ausbau Knotenmit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm"

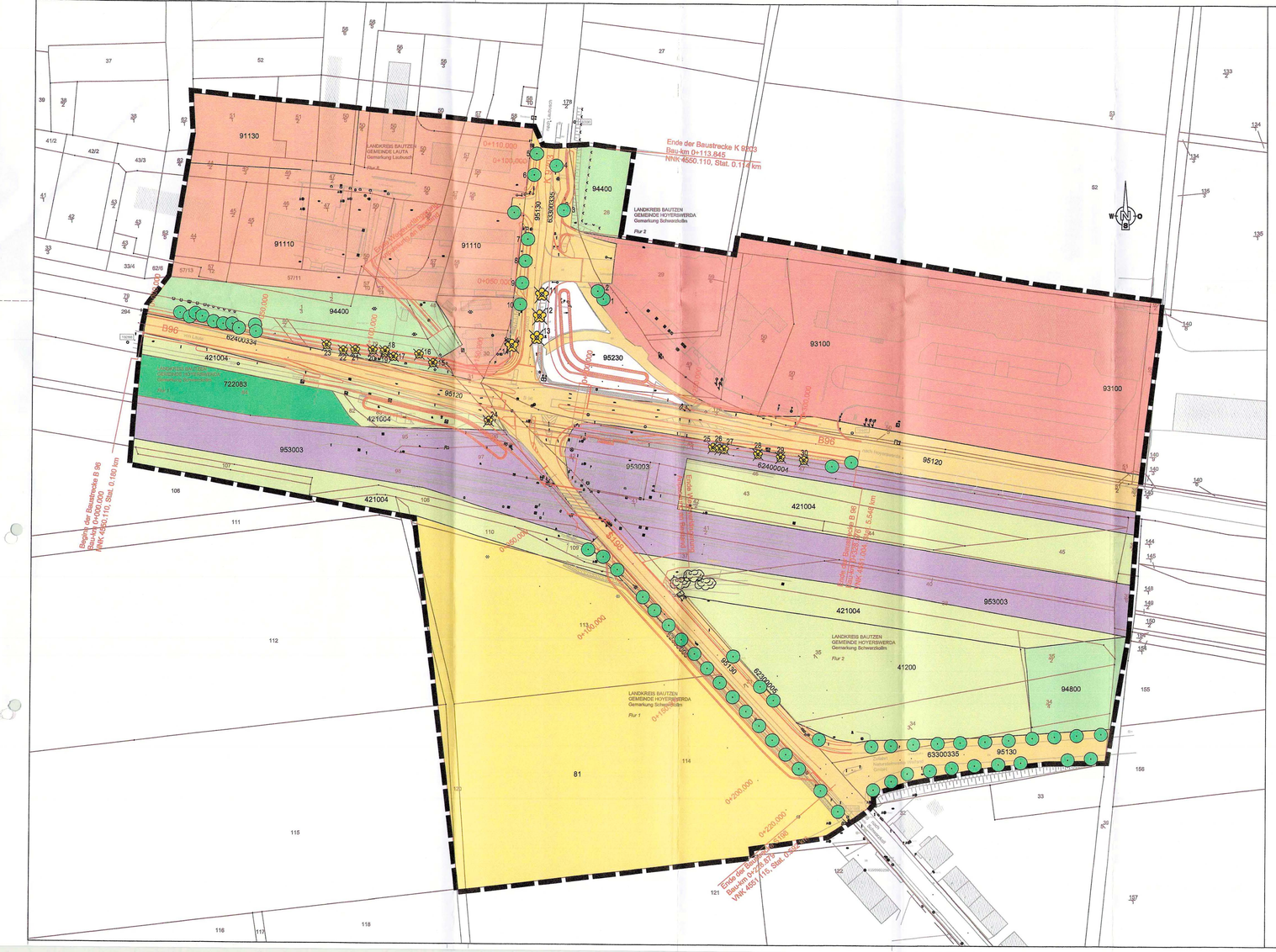
EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH (11.09.2018): Unterlage 17.1, Schalltechnische Untersuchung zum BV: „B 96 - Ausbau Knotenmit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm"

EIBS Entwurfs- und Ingenieurbüro Straßenwesen GmbH (11.09.2018): Unterlage 17.2, Luftschadstofftechnische Untersuchung zum BV: „B 96 - Ausbau Knotenmit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm"

Interaktive Karten des LfUG (Abfrage 2008):

Karte: Potentielle natürliche Vegetation in Sachsen
Karte: Gewässergüte und Gewässergütebericht
Karte: Wasserschutzgebiete
Karte: Schutzgebiete in Sachsen
Karte: FFH- und SPA-Gebiete in Sachsen
Karte: Festgesetzte Überschwemmungsgebiete
Karte: Bodenübersichtskarte Sachsen

(www.umwelt.sachsen.de)


Ende der Baustrecke K 9203
Bau-km 0+113.845
NNK 4550.110, Stat. 0.114 km
Beginn der Baustrecke B 96
Bau-km 0+000.000
NNK 4550.110, Stat. 0.180 km
Ende der Baustrecke B 96
Bau-km 0+528.879
VNK 4551.115, Stat. 0.548 km
LANDKREIS BAUTZEN
GEMEINDE LAUTA
Gemarkung Laubusch
LANDKREIS BAUTZEN
GEMEINDE HOYERSWERDA
Gemarkung Schwarzkollm
Flur 2
LANDKREIS BAUTZEN
GEMEINDE HOYERSWERDA
Gemarkung Schwarzkollm
Flur 1
B96
91130
91110
94400
95230
93100
95120
953003
421004
722083
62400334
62400004
41200
94800
81
95130
63300335
62300005
0+050.000
0+100.000
0+150.000
0+200.000
0+220.000
0+250.000
0+300.000
0+350.000
0+400.000
0+450.000
0+500.000
0+110.000
0+100.000
0+130.000
0+180.000
0+230.000
0+280.000
0+330.000
0+380.000
0+430.000
0+480.000
0+528.879
5.548 km
5.592 km
5.548 km
5.592 km
Bauanfang
Bauende
Bauanfang
Bauende
Bauanfang
Bauende

UVP - Vorprüfung

für das Vorhaben:

B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

1. Anlass und Aufgabenstellung

Das zu betrachtende Vorhaben betrifft den Knotenpunktes B 96 / S 198 / K 9203 in Schwarzkollm. Es umfasst den leistungsgerechten Ausbau der Verknüpfung der Bundesstraße B 96, der Staatsstraße S 198 und der Kreisstraße K 9203 in unmittelbarer Nähe der Ortslagen Lauta und Schwarzkollm, einschließlich der Aufstellung einer Lichtsignalanlage zur Verkehrsregelung des gesamten Knotenpunktes.

Die Baumaßnahme hat im Zuge der B 96 eine Länge von ca. 330 m. Im Knotenpunktbereich ist kein durchgängiger Regelquerschnitt zu benennen. Auf der S 198 mit einer Ausbaulänge von ca. 220 m wird ein Regelquerschnitt RQ 11 angewendet. Auf der Kreisstraße wird an den bestehenden Querschnitt angeschlossen.

Aufgrund des punktuellen Knotenpunktausbaus ist auf keiner Straße die Änderung der Streckencharakteristik vorgesehen.

Prüfung der UVP-Pflicht gemäß UVPG bzw. anhand Anlage 1 zum UVPG

Mit dem Gesetz zur Umsetzung der UVP-Änderungsrichtlinie vom 27.07.2001 ist die UVP-Änderungsrichtlinie 97/11/EG in deutsches Recht umgesetzt worden.

Die letzte Änderung des UVPG trat ~~im September 2017~~ am 18.03.2021 in Kraft ([1]).

Auf Grundlage des § 5 UVPG ist für jedes Vorhaben nach Anlage 1 UVPG zu klären, ob eine UVP-Pflicht besteht und in welchem Umfang die Umweltverträglichkeitsprüfung durchzuführen ist. Dabei besteht für bestimmte Vorhaben aufgrund ihrer Art oder ihres Umfangs eine gesetzlich zwingende Verpflichtung zur Durchführung einer Umweltverträglichkeitsprüfung. Für alle übrigen Vorhaben ist eine allgemeine Prüfung des Einzelfalls erforderlich.

Das Bauvorhaben „B 96 - Ausbau Knotenpunkt S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm" ist entsprechend Anlage 1 UVPG der Art: „Bau einer sonstigen Bundesstraße" (Punkt 14.6) zuzuordnen. Hier ist eine „**Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls**" gemäß § 7 Abs. 1 Satz 1 vorzunehmen. Die allgemeine Vorprüfung wird als überschlägige Prüfung unter weitgehender Berücksichtigung der in Anlage 3 aufgeführten Kriterien durchgeführt.

Die UVP-Pflicht besteht, wenn das Neuvorhaben nach Einschätzung der zuständigen Behörde erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen haben kann, die nach § 25 Absatz 2 bei der Zulassungsentscheidung zu berücksichtigen wären.

Nachfolgend wurden die entsprechenden Daten zusammengestellt und es erfolgt eine gutachterliche Beurteilung unter Berücksichtigung der Kriterien gemäß Anlage 3 UVPG. Sie dient als Grundlage für die Vorprüfung bzw. Entscheidung der zuständigen Behörde.

2. Teil A: Kriterien der Vorprüfung eines Einzelfalls

In der Anlage 3 des UVPG sind die einzelnen für eine Vorprüfung des Einzelfalls zu prüfenden Kriterien festgelegt. Die Prüfung erfolgt anhand des Prüfkataloges der Forschungsgesellschaft für Straßen und Verkehrswesen (Hinweise zur allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls gemäß § 3c UVPG bei Straßenbauvorhaben, 2005). Der Prüfkatalog ist in die Teile A und B gegliedert.

Die Prüfung nach Teil A „Prüfung der UVP-Pflicht aufgrund Art und Umfang des Vorhabens" beinhaltet die Klärung, ob für die Maßnahme eine UVP-Pflicht besteht. Diese Prüfung wurde mit dem Ergebnis der Notwendigkeit einer „Allgemeinen Vorprüfung des Einzelfalls" unter voranstehendem Abschnitt bereits durchgeführt.

In folgendem Teil B wird die „Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls" in tabellarischer Form mittels Prüfkatalog ausgearbeitet.

---

[1] UVPG - Gesetz über die Umweltverträglichkeitsprüfung in der Fassung der Bekanntmachung vom 24. Februar 2010 (BGBl. I S. 94), ~~das zuletzt durch Artikel 2 des Gesetzes vom 8. September 2017 (BGBl. I S. 3370) geändert worden ist~~, neugefasst durch B. v. 18.03.2021 BGBl. I S. 540

Teil B: Allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls gem. § 7 Abs. 1 Satz 1

1	**Merkmale und Wirkfaktoren des Vorhabens** Zusätzliche Erläuterungen ggf. am Ende dieser Tabelle ☐ Neubaumaßnahme ☒ Änderung oder Erweiterung einer Straße	Art/Umfang
1.1	Baulänge in km (B 96 / S 198)	0,330 km / 0,220 km
1.2	geschätzte Flächeninanspruchnahme in ha (Bau/ Anlage)	anlagebedingt: ca. 0,188 ha baubedingt: ca. 0,235 ha
1.3	geschätzter Umfang der Neuversiegelung in ha	Vollversiegelung: ca. 0,055 ha Teilversiegelung: ca. 0,133 ha
1.4	geschätzter Umfang der Erdarbeiten in m³	ca. 15.600 m³
1.5	Ingenieurbauwerke (z. B. Anzahl der Brückenbauwerke, ggf. erläutern)	keine

Treten nachfolgende Wirkfaktoren bei dem Vorhaben auf? Zusätzliche Erläuterungen ggf. am Ende dieser Tabelle		nein	ja	geschätzter Umfang
1.6	Erhöhung des Verkehrsaufkommens durch das Vorhaben / prognostizierte Verkehrsbelastung (DTV)	☒	☐	
1.7	Erhöhung der Lärmemissionen	☐	☒	3 dB am Eckgebäude Sandwäsche 1a
1.8	Erhöhung der Schadstoffemissionen	☒	☐	
1.9	Zusätzliche Zerschneidungswirkungen	☒	☐	
1.10	Visuelle Veränderungen	☒	☐	
1.11	Veränderungen des Grundwassers	☒	☐	
1.12	Änderung an Gewässern oder Verlegung von Gewässern	☒	☐	
1.13	Klimatische Veränderungen	☒	☐	
1.14	Sonstige Wirkungen oder Projektmerkmale (Anlage, Bau oder Betrieb), die erhebliche nachhaltige Umweltauswirkungen her-vorrufen können	☒	☐	
	- Abwasser/ Oberflächenwässerung	☐	☐	

	- Abfall (z. B. belastete Böden/Asphalte bei Ausbaumaßnahmen) - Rohstoffbedarf - besondere Probleme des Baugrundes (z. B. Moorböden) - Bodenmassen/ Bodenbewegungen - Abwicklung des Baubetriebs - andere und zwar: - ..... -	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐ ☐	
1.15	**Gesamteinschätzung der Merkmale und Wirkfaktoren des Vorhabens** **Einschätzung, ob von dem Vorhaben auf Grund der unter B 1.1 bis B 1.14 beschriebenen Wirkungen erhebliche und nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt ausgehen können.** Eine Betrachtung der Punkte B 2 und B 3 ist entbehrlich, wenn die Einschätzung zu dem Ergebnis kommt, dass dies **offensichtlich** nicht der Fall ist (z. B. bei sog. **Bagatellfällen**). Dies ist nachvollziehbar zu begründen. Wenn die Einschätzung zu dem Ergebnis kommt, dass auf Grund der Merkmale und der Wirkfaktoren des Vorhabens und einer Kenntnis des betroffenen Standortes **erhebliche nachteilige Umweltauswirkungen** nicht ausgeschlossen werden können, ist die allgemeine Vorprüfung des Einzelfalls unter Einbeziehung der Teile B 2 und B 3 weiterzuführen.			
1.	**Merkmale und Wirkfaktoren des Vorhabens**			
	Erläuterungen zu Punkt 1 Das Bauvorhaben betrifft den Ausbau des Knotenpunktes B 96 / S 198 / K 9203 in Schwarzkollm. Es handelt sich dabei um ein bestandsnahes Vorhaben mit relativ geringer anlagebedingter Eingriffsrelevanz. Durch den Knotenausbau werden ca. 1.880 m² Flächen dauerhaft in Anspruch genommen (550 m² Vollversieglung, 1.330 m³ Teilversieglung). Der überwiegende Teil der in Anspruch genommenen Flächen gehörte bereits zum Straßenkörper der B 96, der K 9203 bzw. der S 198 (Böschungen, Bankette, Gräben, Randflächen, vielfach vorbelastete Nebenflächen), außerdem werden ca. ~~470 m²~~ 570 m² Ackerflächen beansprucht. Alle bauzeitlich benötigten Bereiche werden anschließend wieder rekultiviert und stehen nach Beendigung der Bauarbeiten uneingeschränkt ihrer Vornutzung zur Verfügung. Der geschätzte Umfang an Erdarbeiten beträgt etwa 15.600 m³ (Straßenfläche * 0,5 m * 2). <u>zu Pkt. 1.7:</u> Durch die Baumaßnahme werden die Beurteilungspegel am Eckgebäude Sandwäsche 1a um mehr als 3 dB erhöht, des Weiteren treten auch im Bereich der Kleingartenanlage Erhöhungen um mehr als 3 dB(A) auf. Demnach führt die Baumaßnahme am Gebäude und an der Kleingartenanlage zum Anspruch auf Lärmvorsorge. Im vorliegenden Entwurf wurde die Lärmvorsorge berücksichtigt. Es wird zur Abschirmung des Gebäudes und der Kleingartenanlage eine Lärmschutzwand vorgesehen.			

2	**Standortbezogene Kriterien**			
2.1	**Nutzungskriterien** Sind Nutzungskriterien betroffen, die im Zusammenhang mit den Merkmalen und Wirkfaktoren des Vorhabens zu **erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen** führen können? Wenn ja, am Ende dieser Tabelle erläutern. Gibt es:	nein	ja	Art, Umfang Größe
2.1.1	Aussagen in dem für das Gebiet geltenden Regionalen Raumordnungsprogramm oder in der Flächennutzungsplanung, die mit dem Vorhaben unvereinbar sind?	☒	☐	
2.1.2	Wohngebiete oder Gebiete mit hoher Bevölkerungsdichte (insbesondere zentrale Orte und Siedlungsschwerpunkte in verdichteten Räumen im Sinne des § 2 Abs. 2 und 5 ROG)?	☒	☐	
2.1.3	Empfindliche Nutzungen (Krankenhäuser, Altersheime, Kirchen, Schulen etc.)?	☒	☐	
2.1.4	Bereiche mit besonderer Bedeutung für die Erholung /den Fremdenverkehr?	☒	☐	
2.1.5	Altlasten, Altablagerungen, Deponien?	☒	☐	
2.1.6	Flächen mit besonderer Bedeutung für die Landwirtschaft, Forstwirtschaft oder Fischerei?	☒	☐	
2.1.7	Kultur- und sonstige Sachgüter	☐	☒	Wartehaus (Denkmalschutz)
2.1.8	Gibt es andere Vorhaben, die mit dem geplanten Vorhaben einen gemeinsamen Einwirkungsbereich haben und kumulierend wirken	☒	☐	
2.1.9	sonstige nutzungsbezogene Kriterien, und zwar:	☒	☐	

Erläuterungen siehe Folgeseite

2.1	**Nutzungskriterien**
	Erläuterungen zu Punkt 2.1 2.1.7: **Denkmalgeschütztes Gebäude** Wartehaus (südwestlich des Knotenpunktes) Der Ausbau erfolgt bestandsnah, das unter Denkmalschutz stehende Wartehaus wird als Zwangspunkt betrachtet und durch den Ausbau in keiner Weise beeinträchtigt. Im Kreuzungsbereich steht an der K 9203 ein historischer Wegweiser (Postsäule). Dieser wird im Zuge der Baumaßnahme versetzt (an den Rand). Das Vorhaben ist nicht mit einer Betroffenheit des Baudenkmals sowie der Postsäule verbunden.

2.2	**Schutzgutbezogene Kriterien** Sind Schutzgüter betroffen, die im Zusammenhang mit den Merkmalen und Wirkfaktoren des Vorhabens zu **erheblichen nachteiligen** Umweltauswirkungen führen können? Die Informationen sind im Wesentlichen aus der Landschaftsplanung des Landes zu entnehmen. Bei Betroffenheit ggf. zusätzlich am Ende der Tabelle erläutern.	nein ☒	ja ☐	Art, Größe, Umfang der Betroffenheit
2.2.1	Lebensräume mit besonderer Bedeutung für Pflanzen und Tiere	☒	☐	
2.2.2	Böden mit besonderen Funktionen für den Naturhaushalt (z. B. Böden mit besonderen Standorteigenschaften, mit kultur-/naturhistorischer Bedeutung, Hochmoore, alte Waldstandorte)	☒	☐	
2.2.3	Oberflächengewässer mit besonderer Bedeutung	☒	☐	
2.2.4	Natürliche Überschwemmungsgebiete	☒	☐	
2.2.5	Bedeutsame Grundwasservorkommen	☒	☐	
2.2.6	Für das Landschaftsbild bedeutende Landschaften oder Landschaftsteile	☐	☒	Baumfällungen (~~5~~ 4 ortsbildprägende Bäume)
2.2.7	Flächen mit besonderer klimatischer Bedeutung (Kaltluftentstehungsgebiete, Frischluftbahnen) oder besonderer Empfindlichkeit (Belastungsgebiete mit kritischer Vorbelastung)	☒	☐	
2.2.8	Flächen mit besonderer Bedeutung für den Naturschutz z. B.	☒	☐	
	- Gebiete, die als Naturschutzgroßprojekte des Bundes gefördert werden	☐	☐	
	- unzerschnittene, verkehrsarme Räume	☐	☐	
	- Important Bird Areas	☐	☐	
	- Feuchtgebiete internationaler Bedeutung nach „Ramsar Konvention“	☐	☐	
	- Gebiete landesweiter Schutzprogramme (z. B. Gewässerschutzprogramm, Auenschutzprogramm)	☐	☐	
	- landesweit wertvolle Lebensräume (z. B. für Flora oder Fauna wertvolle Flächen, avifaunistisch wertvolle Bereiche)	☐	☐	
	- Biotopverbundflächen	☐	☐	
	- Naturwaldreservate	☐	☐	
	- Sonstige			

Erläuterungen siehe Folgeseite

2.2	**Schutzgutbezogene Kriterien**
	Erläuterungen zu Punkt 2.2: 2.2.6: Anlagebedingt müssen ~~30~~ 22 straßenbegleitende Bäume gefällt werden, von diesen sind ~~5~~ 4 aufgrund von Größe und Alter als ortsbildprägend einzustufen. Die 4 Roteichen ~~und die Birke~~ stehen im bzw. sehr nahe dem Straßenraum und sind teilweise erheblich vorgeschädigt (Unfallwunden). Aufgrund der nur noch begrenzten Lebenserwartung der ~~5~~ 4 Bäume und weil im Anschluss an die Bauarbeiten die Pflanzung von zahlreichen Straßenbäumen vorgesehen ist, wird eingeschätzt, dass die Fällung der Bäume nicht zu erheblichen nachteiligen Auswirkungen auf das Landschaftsbild führt.

2.3	**Rechtswirksame Schutzgebietskategorien** Sind durch das Vorhaben **Gebiete betroffen, die einen Schutzstatus besitzen? Wenn ja, sind der Umfang und die Erheblichkeit der Betroffenheit am Ende der Tabelle zu erläutern.** Insbesondere ist zu erläutern, ob eine FFH-Verträglichkeitsprüfung gem. § 34 BNatSchG erforderlich ist.	nein ☒	ja ☒	Art, Größe, Umfang der Betroffenheit
2.3.1	Gebiete von gemeinschaftlicher Bedeutung oder europäische Vogelschutzgebiete gem. § 33 BNatSchG (es sind auch Beeinträchtigungen zu betrachten, die von außen in das Gebiet hinein-wirken können)	☒	☐	
2.3.2	Naturschutzgebiete gem. § 23 BNatSchG	☒	☐	
2.3.3	Nationalparke gem. § 24 BNatSchG	☒	☐	
2.3.4	Biosphärenreservate gem. § 25 BNatSchG	☒	☐	
2.3.5	Landschaftsschutzgebiete gem. § 26 BNatSchG	☒	☐	
2.3.6	Naturparke gem. § 27 BNatSchG	☒	☐	
2.3.7	Naturdenkmale gem. § 28 BNatSchG	☒	☐	
2.3.8	geschützte Landschaftsbestandteile gem. § 29 BNatSchG	☒	☐	
2.3.9	besonders geschützte Biotope gem. § 30 BNatSchG	☒	☐	
2.3.10	sonstige besonders geschützte Bereiche gem. Naturschutzgesetz des Landes	☒	☐	
2.3.11	Biotope für wildlebende Tiere und Pflanzen der besonders geschützten Arten gem. § 10 Abs. 2 Nr. 10 BNatSchG (sofern bekannt)	☒	☐	
2.3.12	Wasserschutzgebiete gem. § 19 WHG	☒	☐	
2.3.13	Heilquellenschutzgebiete gem. Landeswasserrecht	☒	☐	
2.3.14	Überschwemmungsgebiete gem. § 32 WHG	☒	☐	
2.3.15	Denkmale, Denkmalensembles, Bodendenkmale	☐	☒	Wartehaus (Denkmalschutz)
2.3.16	Schutzwald gem. § 12 Bundeswaldgesetz	☒	☐	

Erläuterungen siehe Folgeseite

2.3	Rechtswirksame Schutzgebietskategorien
	Erläuterungen zu Punkt 2.3: 2.3.15: **Denkmalgeschütztes Gebäude** Wartehaus (südwestlich des Knotenpunktes) Der Ausbau erfolgt bestandsnah, das unter Denkmalschutz stehende Wartehaus wird als Zwangspunkt betrachtet und durch den Ausbau in keiner Weise beeinträchtigt. Das Vorhaben ist deshalb nicht mit einer Betroffenheit des Baudenkmals verbunden.

2.4	**Qualitätskriterien** Sind durch das Vorhaben Qualitätskriterien betroffen, in denen deutsche oder europäisch festgelegte* Umweltqualitätsnormen bereits erreicht oder überschritten sind? Falls betroffen, bitte unten näher erläutern.	nein ☒	ja ☐	Art und Umfang der Betroffenheit

2.4	**Qualitätskriterien**
	keine

3	**Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Auswirkungen**	Kriterien für die Beurteilung der Auswirkungen						
	Die möglichen erheblichen Auswirkungen auf die Schutzgüter sind anhand der unter Punkt 1 und 2 gemachten Angaben zu beurteilen. Die Matrix dient nur dazu, einen Überblick über die näher zu behandelnden Punkte bei der Gesamteinschätzung unter Punkt B 4 zu geben. Wenn in der Spalte für ein Schutzgut kein Eintrag erfolgt, ist dieses Schutzgut für die Einschätzung nicht relevant.	hohes Ausmaß	geringe Wiederherstellbarkeit	große Schwere/Komplexität	hohe Wahrscheinlichkeit	lange Dauer	hohe Häufigkeit	grenzüberschreitend
3.1	Mensch/Bevölkerung/Wohnen	☒	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.2	Tiere	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.3	Pflanzen	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.4	Boden	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.5	Wasser	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.6	Luft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.7	Klima	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.8	Landschaft	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.9	Kulturgüter	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐
3.10	Sachgüter	☐	☐	☐	☐	☐	☐	☐

4	**Gesamteinschätzung der erheblichen Auswirkungen des Vorhabens**	nein	ja (UVP-Pflicht)
	Besteht die Möglichkeit, dass von dem Vorhaben auf Grund der oben beschriebenen Auswirkungen erhebliche und nachteilige Auswirkungen auf die Umwelt ausgehen? Wenn ja, UVP-Pflicht. Wird dies verneint, ist dies zusammenfassend zu begründen. Diese Gesamteinschätzung kann vom Ingenieurbüro vorbereitet werden. Zuständig für die Entscheidung ist letztendlich die Genehmigungsbehörde. Die Begründung soll die Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Auswirkungen des Vorhabens enthalten und erläutern, warum aus Sicht des Ingenieurbüros keine erheblichen nachteiligen Umweltauswirkungen zu erwarten sind. Erst die argumentative Zusammenfassung der einzelnen Teile des Prüfkatalogs ermöglicht eine Beurteilung der Erheblichkeit möglicher Auswirkungen und eine Gesamteinschätzung. Der Ausbau des Knotenpunktes in Schwarzkollm ist in geringem Maße mit Flächeninanspruchnahmen und Flächenänderungen verbunden. Außerdem erfolgt ein Eingriff in verkehrsbegleitende Gehölzflächen (Baumfällungen). Es sind keine Schutzgebiete betroffen. Die mit dem Vorhaben verbundenen Eingriffe in Natur und Landschaft gemäß § 14 BNatSchG können durch geeignete Maßnahmen vor Ort ausgeglichen werden. Das **Schutzgut Mensch**, insbesondere die menschliche Gesundheit, ist von den Auswirkungen des Vorhabens betroffen. Die Beurteilungspegel am Eckgebäude Sandwäsche 1a erhöhen sich um mehr als 3 dB, des Weiteren treten auch im Bereich der Kleingartenanlage Erhöhungen um mehr als 3 dB(A) auf. Die Punkte 1.5 (Umweltverschmutzung und Belästigungen) und 1.7 (Risiken für die menschliche Gesundheit) der Anlage 3 des UVPG treffen zu. Die Kriterien für die Vorprüfung im Rahmen einer Umweltverträglichkeitsprüfung sind damit erfüllt. **Es wird eingeschätzt, dass das Vorhaben möglicherweise nachteilige Wirkungen auf das Schutzgut Mensch hat. Somit ist für das Vorhaben die Pflicht zur Umweltverträglichkeitsprüfung gegeben.**	☐	☒

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Beratungsleistungen auf den Gebieten Geotechnik und Umweltschutz

Geotechnisches Gutachten

Projekt:	Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen für das Bauvorhaben: B 96 Ausbau Knoten in Schwarzkollm (B 96/S 198/K 6403)
Auftraggeber:	Straßenbauamt Meißen - Dresden Heinrich-Heine-Straße 23 c 01662 Meißen
Auftragnehmer:	BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH Radeburger Straße 124 01109 Dresden Telefon: 03 51 / 888 93 93 Telefax: 03 51 / 888 93 99
Auftragsdatum:	27.08.2007
Fertigstellung:	01.11.2007
Aktenzeichen:	07072/0101

Exemplar 1/5

Inhaltsverzeichnis **Blatt**

1.	Unterlagen	3
2.	Vorbemerkungen	4
3.	Untersuchungsprogramm	5
4.	Untersuchungsergebnisse	8
4.1.	Baugrundverhältnisse	8
4.2.	Grundwasserverhältnisse	9
4.3.	Vorhandener Straßenoberbau	10
4.4.	Chemische Analysenergebnisse	12
4.4.1.	Asphaltproben	12
4.4.2.	Tragschicht-/Unterbauproben	13
4.4.3.	Bodenproben	14
4.4.4.	Bankettproben	15
5.	Bautechnische Schlußfolgerungen	16
5.1.	Bemessung des Straßenoberbaues	16
5.2.	Straßentiefbau	17
5.3.	Versickerungsanlagen	19
5.4.	Asphalt- und Erdstoffverwertung	20
5.4.1.	Asphaltverwertung	20
5.4.2.	Verwertung ungebundener Tragschichten	21
5.4.3.	Bodenverwertung	21
5.4.4.	Bankettverwertung	22
6.	Abschließende Hinweise	22

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lagepläne
Blatt 1:	Übersichtslageplan
Blatt 2:	Lageplan mit Lage der Aufschlüsse
Blatt 3:	Lageplan Altaufschlüsse aus /2/
Anlage 2:	Schichtenprofile
Blatt 1:	Erläuterungen zu den Schichtenprofilen
Blatt 2:	Aufschlüsse RKS 01, RKS 02, HS/RKS 03 und RKS 04
Blatt 3:	Aufschlüsse RKS 05, HS/RKS 06, HS 07 und HS 08
Blatt 4:	Aufschlüsse HS 09 und HS 10
Blatt 5:	Aufschlüsse HS 11, HS 12 und HS 13
Anlage 3:	Laborversuche
Anlage 3.1:	Ausgewählte bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
Blatt 1 - 3:	
Anlage 3.2:	Kornverteilungen
Blatt 1 - 12:	
Anlage 4:	Chemie
Blatt 1 - 3:	Entnahmeprotokoll für Asphaltproben
Blatt 4 - 6:	Entnahmeprotokoll für Tragschicht-/Unterbauproben
Blatt 7 - 9:	Entnahmeprotokoll für Bodenproben
Blatt 10 - 12:	Entnahmeprotokoll für Bankettproben
Blatt 13 - 23:	Prüfbericht der Fa. L.U.A GmbH
Blatt 24 - 25:	Zuordnungswerte für Boden nach LAGA
Blatt 26 - 27:	Erläuterung der Zuordnungswerte nach LAGA
Anlage 5:	Feldversuche
Blatt 1:	Versuche mit dem Leichten Fallgewichtsgerät
Anlage 6:	Fotodokumentation
Blatt 1 - 10:	

1. Unterlagen

/1/ STRAßENBAUAMT MEIßEN:
Vom Auftraggeber erhaltene Unterlagen und Informationen.

/2/ MIC GMBH LEIPZIG:
Baugrunduntersuchung zur Rekonstruktion der Bundesstraße B 96, Hoyerswerda - Lauta, Auftrags-Nr.: 761.04.2 vom 13.04.1992.

/3/ RSTO 01:
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001.

/4/ RAS-EW:
Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung RAS-EW, Ausgabe 2005.

/5/ ZTVT-STB 95:
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau, Ausgabe 1995/Fassung 1998.

/6/ ZTVE-STB 94:
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 1994/Fassung 1997.

/7/ TP BF-STB, TEIL B 8.3:
Technische Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau „Dynamischer Plattendruckversuch mit Hilfe des Leichten Fallgewichtsgerätes", Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Ausgabe 1992.

/8/ DB AG:
NGT 39 - Richtlinie für die Anwendung des Leichten Fallgewichtsgerätes im Eisenbahnbau (Ersatz für DR-A 2015), 01.02.1997.

/9/ DIN 18196:
Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (10.88).

/10/ DIN 18300:
Erdarbeiten (06.96).

/11/ RUVA-STB 01:
Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (Ausgabe 2001, Fassung 2005).

/12/ LAGA:
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln -, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Allgemeiner Teil vom 06.11.2003, Teile II + III vom 05.11.2004.

/13/ TU DRESDEN, LEHRSTUHL STRAßENBAU:
Frostzonenkarte für den Freistaat Sachsen, Maßstab 1:1 000 000, (April 1995).

/14/ ATV-ARBEITSBLATT A 138:
Regelwerk Abwasser - Abfall, Bau und Bemessung von Anlagen zur dezentralen Versickerung von nicht schädlich verunreinigtem Niederschlagswasser (01.90).

2. Vorbemerkungen

Am 27.08.2007 wurde die Fa. BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH vom Straßenbauamt Meißen beauftragt, für die geplante Erneuerung des Knotenpunktes B 96 / S 198 / K 6403 in Schwarzkollm Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen am vorhandenen Straßenaufbau durchzuführen.

Im Zuge des Ausbaus des Knotenpunktes ist eine grundhafte Erneuerung des Straßenaufbaues vorgesehen. Der aktuelle Planungsstand sieht dabei eine Erneuerung für die Bauklasse II gemäß RStO 01 mit einer Asphaltkonstruktion vor. Im Straßenrandbereich des Knotenpunktes sind für die Versickerung von Straßenwasser Rigolen vorgesehen (vgl. Anlage 1, Blatt 2).

Das in Auszügen zur Verfügung gestellte Streckengutachten /2/ für den Ausbau der Bundesstraße B 96 zwischen Hoyerswerda und Lauta, wurde für die Baugrundbewertung des Knotenpunktes berücksichtigt.

Das Ziel der Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen ist es, den vorhandenen Straßenaufbau, den Straßenuntergrund sowie die Versickerungsmöglichkeiten nach RAS-EW 2005 zu erkunden. Der Straßenoberbau und die Straßenbankette sollten hinsichtlich ihres Schadstoffgehaltes bewertet werden.

3. Untersuchungsprogramm

Aus der Anlage 1 und 6 ist die Lage der im Rahmen dieser Untersuchungen durchgeführten Aufschlüsse ersichtlich. Darüber hinaus sind in der Anlage 1, Blatt 3 die verwendeten Altaufschlüsse aus /2/ dokumentiert, die sich im unmittelbaren Knotenpunktbereich befinden.

Auftragsgemäß sollten sechs Handschürfe (HS) bis 1,0 m u. GOK und sechs Rammkernsondierungen (RKS) bis 3,0 m u. GOK ausgeführt werden. Zwei Handschürfe wurden dabei durch je eine Rammkernsondierung auf 3,0 m vertieft. Im Bereich der geplanten Grünflächen (rückzubauende alte Straßenführungen zur Tankstelle) wurden drei Handschürfe bis 0,5 m u. GOK zur Schadstoffbeprobung angelegt. Der Bereich des geplanten Fußwegausbaus wurde durch den Handschurf HS 10 und durch die RKS 04 mit untersucht. Die Schichtenprofile der Handschürfe und der Rammkernsondierungen sind in Anlage 2, Blätter 2 - 4 enthalten. Im Bereich der geplanten Grünflächen und an den Straßenrandbereichen der B 96, der S 198 und der K 6403 wurden Bankettproben entnommen (vgl. Anlage 4).

In den Straßenschürfen wurde mit dem Leichten Fallgewichtsgerät der dynamische Verformungsmodul E_{vd} jeweils unterhalb der ungebundenen Tragschichten gemessen (vgl. Anlage 5).

Zur Ergänzung der vor Ort durchgeführten Bodenklassifizierung wurden ausgewählte Proben hinsichtlich ihrer Kornverteilung und ihres natürlichen Wassergehaltes untersucht. Für die Beurteilung des Schadstoffgehaltes im Straßenoberbau wurde aus den Straßenaufbrüchen je eine Asphaltprobe, eine Probe des Tragschicht-/Unterbaumateriales sowie eine Bodenprobe unterhalb der Tragschicht entnommen.

Im Labor der BBG mbH wurden an den Einzelproben Mischproben für die chemische Untersuchung zusammengestellt. Ein Überblick über die Zusammenstellung der Mischproben ist in den Entnahmeprotokollen enthalten (vgl. Anlage 4, Blätter 1 - 12). In der folgenden Tabelle 1 sind die Mischprobenherstellung und der Analysenumfang der chemischen Untersuchung zusammenfassend aufgeführt.

Tabelle 1: Schadstoffbeprobung, Herstellung der Mischproben und Analysenumfang

Aufschlußbezeichnung	Einzelprobenbezeichnung und Entnahmetiefen	Mischprobenbezeichnung	Analysenumfang
HS 07	Pr Asphalt 07: 0,00 - 0,18 m	MPr Asphalt 01	gem. RuVA-StB 01
HS 08	Pr Asphalt 08: 0,00 - 0,07 m		
HS/RKS 03	Pr Asphalt 03: 0,00 - 0,08 m	MPr Asphalt 02	gem. RuVA-StB 01
HS/RKS 06	Pr Asphalt 06: 0,00 - 0,21 m		
HS 11	Pr Asphalt 11: 0,00 - 0,05 m	MPr Asphalt 03	gem. RuVA-StB 01
HS 12	Pr Asphalt 12: 0,00 - 0,04 m		
HS 13	Pr Asphalt 13: 0,00 - 0,08 m		
HS 09	Pr Asphalt 09: 0,00 - 0,15 m	Pr Asphalt 09	gem. RuVA-StB 01
HS 11	Pr Tragsch 11: 0,05 - 0,20 m	MPr Tragsch 01	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS 12	Pr Tragsch 12: 0,04 - 0,18 m		
HS 13	Pr Tragsch 13: 0,08 - 0,26 m		
HS 07	Pr Tragsch 07: 0,18 - 0,64 m	MPr Tragsch 02	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS 08	Pr Tragsch 08: 0,07 - 0,36 m		
HS 09	Pr Tragsch 09: 0,32 - 0,44 m		
HS/RKS 03	Pr Tragsch 03: 0,08 - 0,20 m	MPr Tragsch 03	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS/RKS 06	Pr Tragsch 06: 0,21 - 0,54 m		
HS/RKS 03	Pr Boden 03: 0,20 - 0,36 m	MPr Boden 01	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS/RKS 06	Pr Boden 06: 0,54 - 0,74 m		
HS 07	Pr Boden 07: 0,64 - 1,00 m	MPr Boden 02	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS 08	Pr Boden 08: 0,36 - 0,60 m		

Aufschlußbezeichnung	Einzelprobenbezeichnung und Entnahmetiefen	Mischprobenbezeichnung	Analysenumfang
HS 09	Pr Boden 09: 0,44 - 0,62 m		
HS 11	Pr Boden 11: 0,34 - 0,50 m	MPr Boden 03	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS 12	Pr Boden 12: 0,30 - 0,50 m		
HS 13	Pr Boden 13: 0,26 - 0,50 m		
HS 07*)	Pr Bankett 07: 0,00 - 0,20 m	MPr Bankett 01	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS 08*)	Pr Bankett 08: 0,00 - 0,20 m		
HS/RKS 03*)	Pr Bankett 03: 0,00 - 0,20 m	MPr Bankett 02	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS/RKS 06*)	Pr Bankett 06: 0,00 - 0,20 m		
HS 11	Pr Bankett 11: 0,00 - 0,20 m	MPr Bankett 03	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS 12	Pr Bankett 12: 0,00 - 0,20 m		
HS 13	Pr Bankett 13: 0,00 - 0,20 m		

Erläuterungen zur Tabelle 1:

*) ... die genauen Probenentnahmenbereiche sind der Anlage 4, Blätter 10 bis 12 zu entnehmen.

Alle Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Als Bezugshöhenpunkt diente der Mauerbolzen (MB 322010) am Haus-Nr. 84 mit einer Höhe von 119,34 m (vgl. Anlage 1, Blatt 3). Das Höhenbezugssystem (NN oder HN) ist uns nicht bekannt und ist aus den übergebenen Unterlagen nicht ersichtlich.

Im Labor der L.U.A GmbH sind alle Asphaltproben auf die Parameter PAK im Feststoff und Phenolindex im Eluat und alle Erdstoffproben nach LAGA untersucht worden.

Die Analyse der Tragschicht-/Unterbauproben, der Bodenproben sowie der Bankettproben erfolgte nach LAGA, Tab. II. 1.2-1 für Boden bei unspezifischem Verdacht.

Die aufgeschlossenen Böden wurden vor Ort, anhand ihrer visuellen Merkmale, nach DIN 4022 spezifiziert. In Ergänzung zur in-situ-Ansprache sind ausgewählte Bodenproben laborativ untersucht worden, um eine Klassifizierung nach DIN 18196 zu ermöglichen.

Aus der nachfolgenden Tabelle 2 ist der Umfang der bodenmechanischen Laborversuche ersichtlich.

Tabelle 2: Art und Anzahl der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche

Art der Laborversuche	Anzahl
Naßsiebungen	12 Stück

4. Untersuchungsergebnisse

4.1. Baugrundverhältnisse

Der für den Straßenaufbau maßgebende Baugrund wird durch Schmelzwassersande geprägt. Die Schmelzwassersande sind nach ihren Korngrößenverteilungen sehr wechselhaft ausgebildet. Der Feinkornanteil mit d $\leq$ 0,063 mm lag bei den untersuchten Proben zwischen 3 % und 17 %.

Nach ZTVE-StB 94 sind die Schmelzwassersande in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis F3 einzustufen (frostsicher bis stark frostempfindlich). Die Schmelzwassersande treten überwiegend als Sande und in untergeordneter Häufigkeit als Kiese auf. Nach DIN 18196 sind die Bodengruppen SU/ST, SU*/ST* und GI für die Schmelzwassersande maßgebend.

Innerhalb der Schmelzwassersande treten Geschiebelehme auf. So sind beispielsweise in den Aufschlüssen RKS 01, RKS 02, HS/RKS 03 und RKS 04 weiche bis steife Geschiebelehme angetroffen worden, die nach Handspezifikation gemäß DIN 4022 als Schluffe bzw. Tone mit sandigen bis kiesigen Anteilen zu beschreiben sind. Die Geschiebelehme sind konsistenzveränderlich und bei Wasserzutritt aufweichungsgefährdet. Mit oberflächennah auftretenden Geschiebelehmen ist zu rechnen. Nach ZTVE-StB 94 sind die Geschiebelehme stark frostempfindlich (F3).

Somit können im Bereich des Erdplanums sowohl frostsichere Böden (F1), als auch stark frostempfindliche Böden (F3) anstehen. Für die Bemessung eines frostsicheren Oberbaues ist deshalb von dem ungünstigsten Fall eines stark frostempfindlichen Bodens auszugehen.

Im Bereich der geplanten Grünflächen (rückzubauende alte Straßenführungen zur Tankstelle) ist mit tieferen Auffüllungen zu rechnen. In RKS 02 reichen die Auffüllungen bis mindestens 1,5 m u. GOK. Nach den Altaufschlüssen aus /2/ wurden bis 0,9 m tiefe Auffüllungen angetroffen, wobei in der BS 1 in 1,6 m Tiefe und in der BS 1/A in 1,8 m Tiefe immer noch dunkelbraune, wurzeldurchzogene Schichten angetroffen wurden. Die in RKS 02 angetroffenen Auffüllungen bestehen aus stark schluffigem bis kiesigem Sand. Die Auffüllungen können nach Anwohneraussagen diversen Bauschutt und Asche enthalten.

4.2. Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Baugrunderkundungen /2/ sowie in dieser Untersuchung vom 31.08. bis 04.09.2007 durchgeführten Aufschlüsse wurde Grundwasser angetroffen (vgl. Tab. 3):

Tabelle 3: Angetroffene Wasserstände (Stichtagsmessungen)

Aufschluß-bezeichnung	Datum	Grundwasser unter GOK	Bemerkungen
RKS 01	31.08.2007	2,08 m	freier Grundwasserspiegel
RKS 02	31.08.2007	2,09 m	freier Grundwasserspiegel
HS/RKS 03	04.09.2007	2,58 m	freier Grundwasserspiegel
RKS 04	31.08.2007	2,07 m	gespanntes Grundwasser
BS 1	03.03.1992	1,80 m	freier Grundwasserspiegel
BS 1/A	03.03.1992	1,80 m	freier Grundwasserspiegel
BS 2	03.03.1992	2,20 m	freier Grundwasserspiegel

Erläuterungen zur Tabelle 3:
HS ... Handschurf,
RKS ... Rammkernsondierung,
BS ... Sondierbohrungen.

Eine vergleichende Darstellung der gemessenen Grundwasserstände auf ein Höhenbezugssystem ist nicht möglich, da uns das Höhenbezugssystem nicht bekannt ist und die Wasserstände von 1992 im Schichtenprofil nur auf GOK eingemessen wurden (vgl. Anlage 2, Blatt 6).

Nach /1/ sind behördlich überwachte Grundwassermeßstellen im Untersuchungsbereich nicht vorhanden. Der Bemessungswasserstand wird daher aus den Stichtagsmessungen mit einer Beaufschlagung von 0,50 m zu 1,30 m u. GOK angesetzt.

Für die Bemessung des Oberbaues ist auf Basis der gemessenen Grundwasserstände von ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen gemäß der ZTVE-StB 94 auszugehen, da Grundwasser höher als 2,0 m unter Planum vorkommen kann.

Für die Schmelzwassersande wurden die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte aus den Korngrößenverteilungen gemäß Anlage 3.2 sowie den Korngrößenverteilungen aus /2/ nach BEYER bestimmt. Wenn eine Bestimmung nach BEYER nicht möglich war, wurde der k_f-Wert abgeschätzt. Danach liegen die k_f-Werte zwischen $3{,}0 \times 10^{-4}$ bis 10^{-7} m/s. Die Schmelzwassersande sind damit nach DIN 18130 als durchlässig bis schwach durchlässig einzuschätzen.

Für die Geschiebelehme liegen die k_f-Werte erfahrungsgemäß im Bereich von 10^{-7} bis 10^{-9} m/s.

4.3. Vorhandener Straßenoberbau

Der vorhandene Straßenoberbau im Bereich des Knotenpunktes besteht aus Asphalt und ungebundenen Tragschichten (Frostschutzschichten). Als ungebundene Tragschichten wurden Mineralstoffgemische, Schotter-Sand-Gemische, Packlager sowie Sande angetroffen.

Die ermittelten Dicken der einzelnen Konstruktionsschichten sind aus der nachfolgenden Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Dicke des vorhandenen Straßenoberbaues

Aufschluß	Straßenbereich	Asphaltschicht		ungebundene Tragschicht (Bodenart)	
HS/RKS 03	K 6403	8 cm	Asphalt	15 cm	Sand, schluffig, kiesig (SU/ST)
HS/RKS 06	S 198	21 cm	Asphalt	33 cm	Mineralgemisch (GI)
HS 07	B 96	18 cm	Asphalt	46 cm	Mineralgemisch (GW)
HS 08	B 96	7 cm	Asphalt	29 cm	Schotter-Sand-Gemisch (GU/GT)
HS 09	B 96	15 cm	Asphalt	17 cm 12 cm	Packlage, am Rand gepflastert Mineralgemisch (GI)

Die beprobten ungebundenen Tragschichten der Aufschlüsse HS/RKS 06, HS 07 und HS 08 entsprechen den Anforderungen an Frostschutz- bzw. Kies- und Schottertragschichten gemäß ZTVT-StB 95 (vgl. Sieblinien in Anlage 3.2).

Die ungebundene Tragschicht aus HS 09 entspricht den Anforderungen an Frostschutzschichten (FSS) gemäß ZTVT-StB 95.

Die Sandschicht aus HS/RKS 03 entspricht nicht den Anforderungen an Frostschutz- bzw. Kies- und Schottertragschichten gemäß ZTVT-StB 95.

Oberhalb der FSS wurde im Aufschluß HS 09 eine 17 cm starke Packlagerschicht erkundet, wobei zum Straßenrandbereich hin überbautes Pflaster anstand.

Der Straßenoberbau im Knotenpunktbereich der B 96 / S 198 / K6403 ist bezüglich der Dicke des vorhandenen Oberbaus nicht ausreichend frostsicher. Die Anforderungen an die Mindestdicke des frostsicheren Straßenoberbaues werden nach der RStO 01 für die Bauklassen SV bis II nicht erfüllt.

Der Gehwegoberbau im Bereich von HS 10 bestand aus einem schluffig, sandigem Schotter-Sand-Gemisch (GU/GT nach DIN 18196).

4.4. Chemische Analysenergebnisse

4.4.1. Asphaltproben

Die Entnahmeprotokolle und Analysenergebnisse befinden sich in Anlage 4. In der folgenden Tabelle 5 werden die Bewertungskriterien der RuVA-StB 01 aufgeführt.

Tabelle 5: Bewertungskriterien der RuVA-StB 01

	Summe PAK im Feststoff [mg/kg]	Phenolindex im Eluat [mg/l]	Benzo(a)pyren [mg/kg]
Asphalt teerfrei Verwertungsklasse A (Heißmischverfahren möglich)	≤ 25	≤ 0,10	
Asphalt teerhaltig Verwertungsklasse B (Kaltverarbeitung mit Bindemittel)	> 25	≤ 0,10	
Asphalt stark teerhaltig Verwertungsklasse C (Kaltverarbeitung mit Bindemittel z.B. als HGT)	Wert ist anzugeben	> 0,10	
nach Gefahrstoffverordnung • krebserzeugend • Beachtung der Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 402, 551, 900, 901 und 905) • kennzeichnungspflichtig			≥ 50

In der folgenden Tabelle 6 wird die Einordnung der untersuchten Asphaltmischproben in Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 anhand der Analysenwerte vorgenommen.

Tabelle 6: Analysenwerte u. Einstufung in Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB 01

Probenbez.	Phenolindex im Eluat	Summe PAK im Feststoff	Benzo(a)pyren	Einstufung
MPr Asphalt 01	0,0473 mg/l	42,6 mg/kg	2,72 mg/kg	Verwertungsklasse B
MPr Asphalt 02	0,0285 mg/l	39,3 mg/kg	1,81 mg/kg	Verwertungsklasse B
MPr Asphalt 03	0,0615 mg/l	116,0 mg/kg	6,91 mg/kg	Verwertungsklasse B
Pr Asphalt 09	0,0573 mg/l	83,1 mg/kg	3,47 mg/kg	Verwertungsklasse B

Weitere Hinweise zur Verwertung/Entsorgung des anfallenden Asphaltes werden in Kapitel 5.4 gegeben.

4.4.2. Tragschicht-/Unterbauproben

Die Entnahmeprotokolle, Analysenergebnisse und Erläuterungen zur LAGA befinden sich in Anlage 4.

Die Bewertung der Analysenergebnisse der Mischproben der ungebundenen Tragschichten erfolgt nach LAGA, Boden unspezifischer Verdacht. Die Bewertung erfolgt ausschließlich nach chemischen Prüfwerten (Umweltverträglichkeit) und unabhängig von den baustoffphysikalischen Anforderungen gemäß /5/. Eine baustoffphysikalische Bewertung erfolgte in Kapitel 4.3.

In der folgenden Tabelle 7 werden die Einstufungen in Z-Klassen anhand der Analysenwerte gemäß LAGA vorgenommen, wobei die jeweils höchsten Zuordnungswerte (Klammerwerte) angegeben sind.

Tabelle 7: Einstufung in Z-Klassen gemäß LAGA /12/

Probenbez.	Einstufung	
	Feststoff	Eluat
MPr Tragsch 01	Z 1 (Zink, Kohlenwasserstoffe, PAK, Benzo(a)pyren, TOC)	Z 1.2 (pH-Wert)
MPr Tragsch 02	Z 1 (Kohlenwasserstoffe, PAK, Benzo(a)pyren, TOC)	Z 0 (-)
MPr Tragsch 03	Z 1 (Kohlenwasserstoffe, Benzo(a)pyren, TOC)	Z 0 (-)

Nach LAGA ist das ungebundene Tragschichtmaterial in allen Mischproben für Feststoff in die Klasse Z 1 einzustufen.

Im Eluat ist die Mischprobe MPr Tragsch 01 in die Klasse Z 1.2, die Mischproben MPr Tragsch 02 und MPr Tragsch 03 in die Klasse Z 0 einzustufen.

Weitere Hinweise zur Verwertung/Entsorgung der anfallenden ungebundenen Tragschichtmaterialien werden in Kapitel 5.4 gegeben.

4.4.3. Bodenproben

Die Entnahmeprotokolle, Analysenergebnisse und Erläuterungen zur LAGA befinden sich in Anlage 4. In der folgenden Tabelle 8 werden für jede Bodenmischprobe die Analysenwerte aufgeführt, die jeweils den höchsten Zuordnungswert nach LAGA erreichten.

Tabelle 8: Einstufung in Z-Klassen gemäß LAGA /12/

Probenbez	Einstufung nach Bodenart gemäß /12/	Einstufung	
		Feststoff	Eluat
MPr Boden 01	Sand	Z 1 (Benzo(a)pyren, TOC)	Z 0 (-)
MPr Boden 02	Sand	Z 1 (Benzo(a)pyren, TOC)	Z 0 (-)
MPr Boden 03	Sand	Z 1 (Benzo(a)pyren, TOC)	Z 1.2 (pH-Wert)

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist der untersuchte Boden unterhalb der ungebundenen Tragschichten gemäß LAGA nach Feststoff in die Klasse Z 1 einzustufen. Im Eluat ist die Mischprobe MPr Boden 03 in die Klasse Z 1.2, die Mischproben MPr Boden 01 und MPr Boden 02 in die Klasse Z 0 einzustufen.

Weitere Hinweise zur Verwertung/Entsorgung der anfallenden Böden werden in Kapitel 5.4 gegeben.

4.4.4. Bankettproben

Die Entnahmeprotokolle, Analysenergebnisse und Erläuterungen zur LAGA befinden sich in Anlage 4. In der folgenden Tabelle 9 werden für jede Bankettmischprobe die Analysenwerte aufgeführt, die jeweils den höchsten Zuordnungswert nach LAGA erreichten.

Tabelle 9: Einstufung in Z-Klassen gemäß LAGA /12/

Probenbez	Einstufung nach Bodenart gemäß /12/	Einstufung	
		Feststoff	Eluat
MPr Bankett 01	Sand	Z 1 (Benzo(a)pyren, TOC)	Z 0 (-)
MPr Bankett 02	Sand	Z 1 (Benzo(a)pyren, TOC)	Z 0 (-)
MPr Bankett 03	Sand	Z 1 (Benzo(a)pyren, TOC)	Z 0 (-)

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist das Straßenbankett im Knotenpunktbereich gemäß LAGA nach Feststoff in die Klasse Z 1 und für das Eluat in die Klasse Z 0 einzustufen.

Weitere Hinweise zur Verwertung/Entsorgung des anfallenden Straßenbanketts werden in Kapitel 5.4 gegeben.

5. Bautechnische Schlußfolgerungen

5.1. Bemessung des Straßenoberbaues

Das Untersuchungsgebiet liegt nach /13/ in der Frostzone II. Die Bemessung des Straßenoberbaues für den Knotenpunkt erfolgt gemäß RStO 01 für die Bauklasse II.

Im Bereich des zukünftigen Erdplanums stehen Schmelzwassersande mit sehr wechselnden Kies- und Schluffanteilen an. Es handelt sich dabei um SU/ST bis SU*/ST*-Böden. Untergeordnet ist mit Geschiebelehmen zu rechnen. Es werden somit sowohl schwach bindige als auch stark bindige Böden auftreten (F1 bis F3). Für die Bemessung eines frostsicheren Straßenoberbaues ist von den ungünstigsten Verhältnissen, d.h. von stark frostempfindlichen Böden (F3) auszugehen. Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß Grundwasser bis in den Bereich < 2,0 m unter Erdplanum aufsteigen kann. Somit ergibt sich die erforderliche Dicke des frostsicheren Straßenoberbaues nach RStO 01 für die Bauklasse II zu:

– Richtwert gemäß RStO 01, Tabelle 6 für Frostempfindlichkeitsklasse F3	=	65 cm
– A (Frosteinwirkungszone II)	=	+5 cm
– B (in geschlossener Ortslage, etwa in Geländehöhe)	=	± 0 cm
– C (ungünstige Wasserverhältnisse)	=	+ 5 cm
– D (in geschlossener Ortslage mit teilweise wasserdurchlässigen Randbereichen sowie mit Entwässerungseinrichtungen)	=	- 5 cm
Solldicke des frostsicheren Oberbaues	=	70 cm

Insgesamt sind demnach 70 cm frostsicherer Oberbau notwendig. Die o.g. Angaben zu den Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse sind je nach Ausführung der Randbereiche anhand der konkreten Bauaufgabe bzw. Planunterlagen vom planendem Ingenieurbüro zu überprüfen und ggf. anzupassen.

Der nordwestlich des Knotenpunktes gelegene ca. 40 m lange Fußweg soll zu einer befahrbaren Anliegerstraße/Wohnweg nach RStO 01 für die Bauklasse VI ausgebaut werden. Die Untergrundverhältnisse für den Weg wurden durch die Aufschlüsse HS 10 und RKS 04 erfaßt. Bis zur bemessungswirksamen Tiefe wurden F1-Böden erkundet. Nach RStO-StB 01 sind für F1-Böden keine Frostschutzmaßnahmen erforderlich. Die Bemessung des Oberbaues richtet sich nach der Tragfähigkeit des Untergrundes. Zur Einschätzung der anstehenden Böden wurden mittels leichtem Fallgewichtsgerät Tragfähigkeitsmessungen ausgeführt (vgl. Anlage 5). Demnach sind die anstehenden Böden tragfähig und es kann von einem Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² ausgegangen werden.

5.2. Straßentiefbau

Während der Erd- und Tiefbaumaßnahmen sind im Straßenbereich folgende Bodenklassen nach DIN 18300 anzutreffen:

– Tragschichten wie FSS/STS, (GW, GE, GI):	BK 3
– Packlager (je nach Verspannung)	BK 3 - 5
– Untergrund (SU/ST, SU*/ST*):	BK 3 - 4
– Auffüllungen (Auffüllungen mit Fremdbestandteilen wie z.B. Steine, Ziegel, Asche etc.):	BK 3 - 5

Die Materialanforderungen an die Frostschutz-, Kies- und Schottertragschichten sind in der ZTV SoB -StB 04 festgelegt.

Bei der Erneuerung des Straßenoberbaues für die Bauklasse II sind die in der nachfolgenden Tabelle 10 angegebenen Verdichtungs- und Tragfähigkeitskriterien gemäß RStO 01, ZTVT-StB 95 und ZTVE-StB 94 vorgeschrieben.

Tabelle 10: Mindestanforderungen für Verdichtung und Tragfähigkeit

Schicht	Verformungsmodul E_{v2}	Verdichtungsgrad D_{Pr}	Verhältniswert E_{V2}/E_{V1}
Erdplanum	≥ 45 MN/m²	100 %	≤ 2,3
FSS	≥ 120 MN/m²	103 %	≤ 2,2
KTS/STS	≥ 120/150/180 MN/m²*)	103 %	≤ 2,2

Bemerkungen zur Tabelle 10:

FSS ... Frostschutzschicht

KTS ... Kiestragschicht

STS ... Schottertragschicht

*) ... je nach Material, Schichtdicke und Verformungsmodul der Unterlage

Wenn der E_{V1}-Wert bereits 60 % des angegebenen E_{V2}-Wertes erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte E_{V2}/E_{V1} zulässig.

Auf dem Erdplanum ist gemäß RStO 01 ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² erforderlich. Im Bereich des zukünftigen Erdplanums stehen überwiegend Sande mit wechselnden Kies- und Schluffanteilen an. Die Sande sind verdichtungsfähig und besitzen eine gute Tragfähigkeit (vgl. Anlage 5). Es wird eingeschätzt, daß der geforderte E_{v2}-Wert von ≥ 45 MN/m² im künftigen Erdplanum erreicht wird. Bei der Nachverdichtung der Sande sind dynamische Verdichtungsgeräte zu verwenden. Das Packlager im HS 09 ist vollständig auszubauen.

Für den eher unwahrscheinlichen Fall, daß weiche bzw. weich/steife bindige Böden (Geschiebelehm) im Erdplanum angetroffen werden, ist ein Bodenaustausch von ca. 35 cm Tiefe einzuplanen. Der Bodenaustausch sollte dann mit gut verdichtungsfähigem Material erfolgen, wobei sich grobkörnige Böden mit einem Ungleichförmigkeitsgrad U > 15 (z.B. Mineralstoffgemisch, Kiessand) besonders anbieten. Die Bodenaustauschtiefe richtet sich nach der Konsistenz des bindigen Bodens zum Bauzeitpunkt (konsistenzveränderliche Geschiebelehme).

Auf Basis der gemessenen Grundwasserstände ist davon auszugehen, daß Tiefbaumaßnahmen bis ca. 1,3 m Tiefe nicht durch Grundwasser beeinflußt werden.

Weiterhin ist davon auszugehen, daß sich anfallendes Niederschlagswasser dauerhaft auf den gering wasserdurchlässigen Geschiebelehmen aufstaut und den Grundwasserspiegel speist.

5.3. Versickerungsanlagen

Die Grundsätze, nach denen Straßenentwässerungen und Versickerungsanlagen zu planen sind, werden in der RAS-EW /4/ beschrieben. Demnach sind zur Gewährleistung der Reinigungswirkung und zur Sicherung der Wasserdurchlässigkeit nur Böden mit k_f-Werten im Bereich von 10^{-3} m/s bis 10^{-5} m/s zulässig. Des weiteren ist eine Einleitung der Straßenoberflächenwasser in das Grundwasser nur mit einer Passage durch die bewachsene Bodenzone zulässig und der Grundwasserflurabstand sollte mindestens 1,0 m betragen. Die Versickerung von Straßenoberflächenwasser ist als tolerierbar im Sinne des ATV-A 138 /14/ einzustufen. Für die Bestimmung des sog. Bemessungs-k_f-Wertes wird auf die ATV-A 138, Anhang B: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit, verwiesen. Im vorliegendem Fall wurden k_f-Werte aus den Sieblinien bestimmt, die mit dem Korrekturfaktor von 0,2 zu belegen sind.

Nach dem derzeitigen Planungsstand ist vorgesehen, die Versickerung der Straßenwässer über neu zu bauende Rigolen zu realisieren (vgl. Anlage 1, Blatt 2). Die Rigolen sollen dabei eine Tiefe von 1,60 m bis 1,80 m u. GOK erhalten. Für die Untergrunderkundung im Bereich der Rigolen dienen die Aufschlüsse RKS 01, RKS 02, RKS 05 und HS/RKS 06 sowie die Altaufschlüsse BS 1, BS 1/A und BS 2 aus /2/. In der geplanten Tiefenlage der Rigolen wurden durchgängig Schmelzwassersande erkundet. Als maßgebende Bemessungsgröße der Rigolen sollte von einem $k_{f,u}$-Wert der ungesättigten Zone von **$1{,}0 \times 10^{-5}$ m/s** ausgegangen werden. Im Sinn des ATV-A 138 sind bodenphysikalisch damit die Böden ausreichend wasserdurchlässig.

Es ist jedoch zu beachten, daß der Grundwasserflurabstand von ≥ 1,0 m durch den hohen Grundwasserstand nicht eingehalten wird. Es sollten daher Versickerungsanlagen konzipiert werden, deren Sohle unter Berücksichtigung des Bemessungswasserstandes von 1,30 m u. GOK entsprechend flacher liegen.

5.4. Asphalt- und Erdstoffverwertung

5.4.1. Asphaltverwertung

Der vorhandene Straßenasphalt ist gemäß RuVA-StB 01 teerhaltig und in die Verwertungsklasse B einzustufen. Eine Wiederverwertung ausgebauten Straßenasphaltes ist damit nur nach Kaltaufbereitung mit hydraulischen oder bitumenhaltigen Bindemitteln möglich. Teerhaltiger Ausbauasphalt darf nicht mit dem Ziel der Richtwertunterschreitung mit teerfreiem Ausbauasphalt vermischt werden. Der Einsatz kann nach vorgenannter Aufbereitung als hydraulisch gebundene Tragschicht (HGT) unter wasserundurchlässige Schichten erfolgen.

Beim Ausbau des Asphaltes ist eine unnötige Vermischung mit der unterlagernden Tragschicht oder anderen Fremdbestandteilen/Böden zu vermeiden, um die Wiederverwendungsmöglichkeiten des Asphaltes nicht einzuschränken oder aber den eventuell zu deponierenden Aufbruch zu minimieren.

Bei einer Deponierung des Asphaltes (die aus finanziellen Gründen nach Möglichkeit vermieden werden sollte) muß eine geeignete Deponie gewählt werden. Die Entsorgung auf einer Bauschuttdeponie ist nicht zulässig. Unter Umständen sind weitere Parameter zu analysieren, die von den Zulassungsbedingungen der jeweiligen Deponie abhängen.

5.4.2. Verwertung ungebundener Tragschichten

Da das anfallende ungebundene Tragschichtmaterial weitestgehend (Ausnahme: HS/RKS 03) den Anforderungen an Frostschutz- bzw. Schottertragschichten gemäß ZTVT-StB 95 entspricht (vgl. Sieblinien in Anlage 3.2), ist der Wiedereinbau im Bereich der neuen Tragschicht möglich.

Ist ein Abtransport der Baustoffe von der Baustelle vorgesehen, gelten die Analysenwerte gemäß Kap. 4.4.2. Danach ist das ungebundene Tragschichtmaterial aller Mischproben für Feststoff in die Klasse Z 1 einzustufen. Im Eluat ist die Mischprobe MPr Tragsch 01 in die Klasse Z 1.2, die Mischproben MPr Tragsch 02 und MPr Tragsch 03 in die Klasse Z 0 einzustufen.

Mit den vorliegenden Z-Klasseneinstufungen richten sich die Möglichkeiten zur Wiederverwertung außerhalb der Baustelle nach den Erläuterungen der Zuordnungswerte nach LAGA (vgl. Anlage 4, Blätter 24 bis 27).

Der Einbau von Reststoffen/Abfällen > Z 1.1 ist zu dokumentieren. Einzelheiten zum Verfahren sind durch die zuständigen Behörden festzulegen. Der Auftragnehmer der Bauleistungen muß eine ordnungsgemäße Verwertung/Entsorgung gemäß Abfallgesetz sicherstellen und nachweisen.

5.4.3. Bodenverwertung

Die beprobten anstehenden Sande unterhalb der Tragschichten sind durch ihre Kornabstufung verdichtungsfähig, weshalb sie für einen Wiedereinbau geeignet sind. Wegen ihres unterschiedlichen Feinkornanteiles sind sie nicht als Frostschutzschicht zu verwenden.

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist der untersuchte Boden unterhalb der ungebundenen Tragschichten gemäß LAGA nach Feststoff in die Klasse Z 1 einzustufen. Im Eluat ist die Mischprobe MPr Boden 03 in die Klasse Z 1.2, die Mischproben MPr Boden 01 und MPr Boden 02 in die Klasse Z 0 einzustufen.

Mit den vorliegenden Z-Klasseneinstufungen richten sich die Möglichkeiten zur Wiederverwertung außerhalb der Baustelle nach den Erläuterungen der Zuordnungswerte nach LAGA (vgl. Anlage 4, Blätter 24 bis 27).

5.4.4. Bankettverwertung

Das Straßenbankett im Knotenpunktbereich ist gemäß LAGA nach Feststoff in die Klasse Z 1 und für das Eluat in die Klasse Z 0 einzustufen. Mit den vorliegenden Z-Klasseneinstufungen richten sich die Möglichkeiten zur Wiederverwertung nach den Erläuterungen der Zuordnungswerte nach LAGA (vgl. Anlage 4, Blätter 24 bis 27).

6. Abschließende Hinweise

Im Bereich der geplanten Rigolen ist beim Erdaushub damit zu rechnen, daß Auffüllungen angetroffen werden (siehe RKS 02, BS 1 und BS 1/A). Je nach anfallender Bodenmenge ist zur Verifizierung möglicher Schadstoffgehalte eine Beprobung zu empfehlen, um eine Einstufung nach LAGA zu ermöglichen.

Die durchgeführten Baugrunduntersuchungen erfolgten nach Art und Umfang für den Straßenbau und sind nicht für erdstatische Berechnungen (Durchlässe, Böschungen, Fundamente o.ä.) ausgelegt.

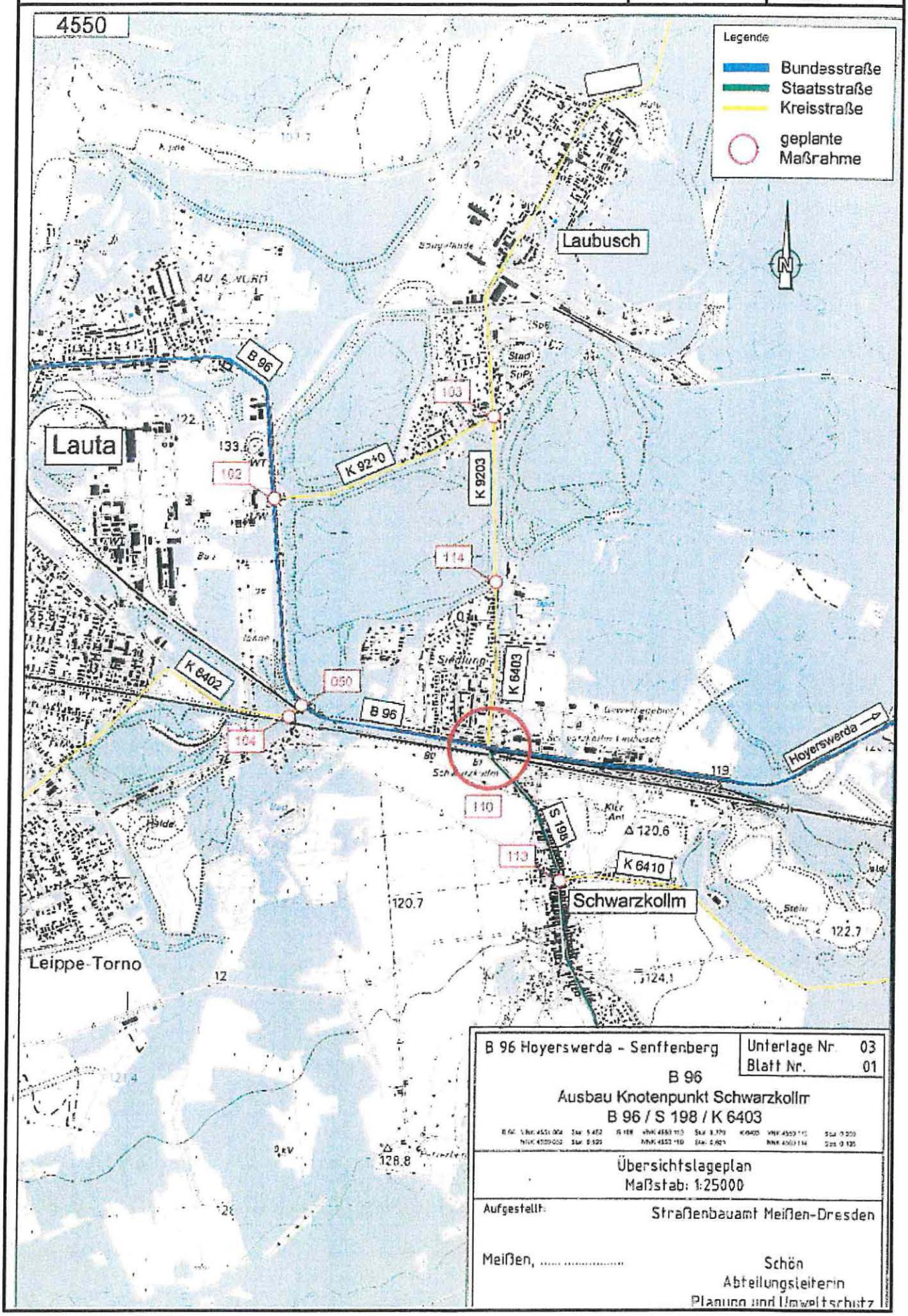
Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die durchgeführten Aufschlüsse punktförmigen Charakter tragen. Die daraus resultierenden Aussagen müssen deshalb nicht auf jede Stelle des Untersuchungsgebietes zutreffen. Eventuell auftretende Abweichungen von den prognostizierten Verhältnissen sollten durch die an der Baumaßnahme Beteiligten unter Hinzuziehung eines Baugrundgutachters an Ort und Stelle beraten werden.

A. Zacher

Dipl.-Ing. A. Zacher
(Verfasser)

Lagepläne

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH	Az.: 07072/0101	Anlage: 1
		Blatt: 1



B 96 Hoyerswerda - Senftenberg

Unterlage Nr. 03
Blatt Nr. 01

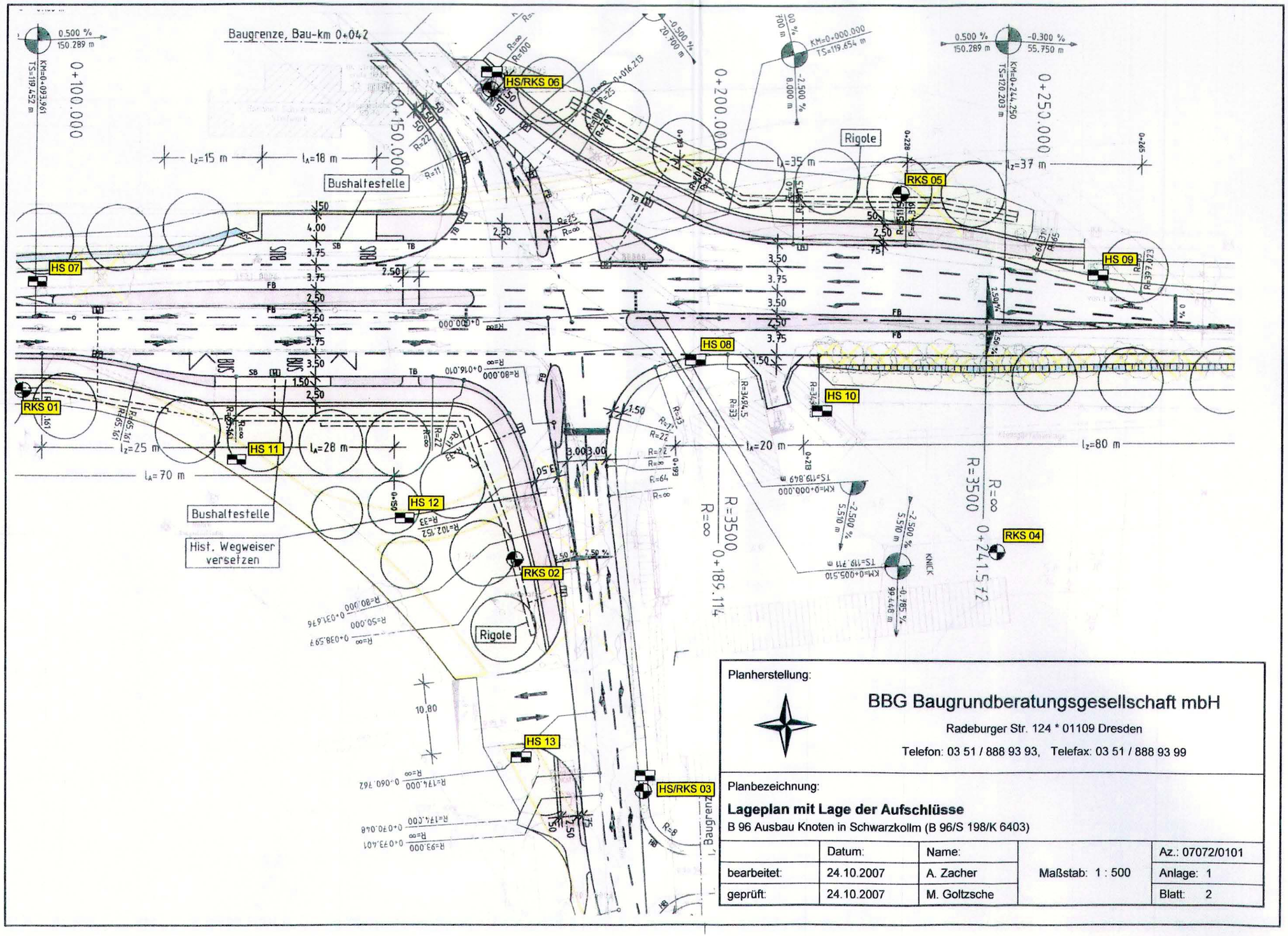
B 96
Ausbau Knotenpunkt Schwarzkollm
B 96 / S 198 / K 6403

Übersichtslageplan
Maßstab: 1:25000

Aufgestellt: Straßenbauamt Meißen-Dresden

Meißen, ...

Schön
Abteilungsleiterin
Planung und Umweltschutz



Planherstellung:

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Radeburger Str. 124 * 01109 Dresden

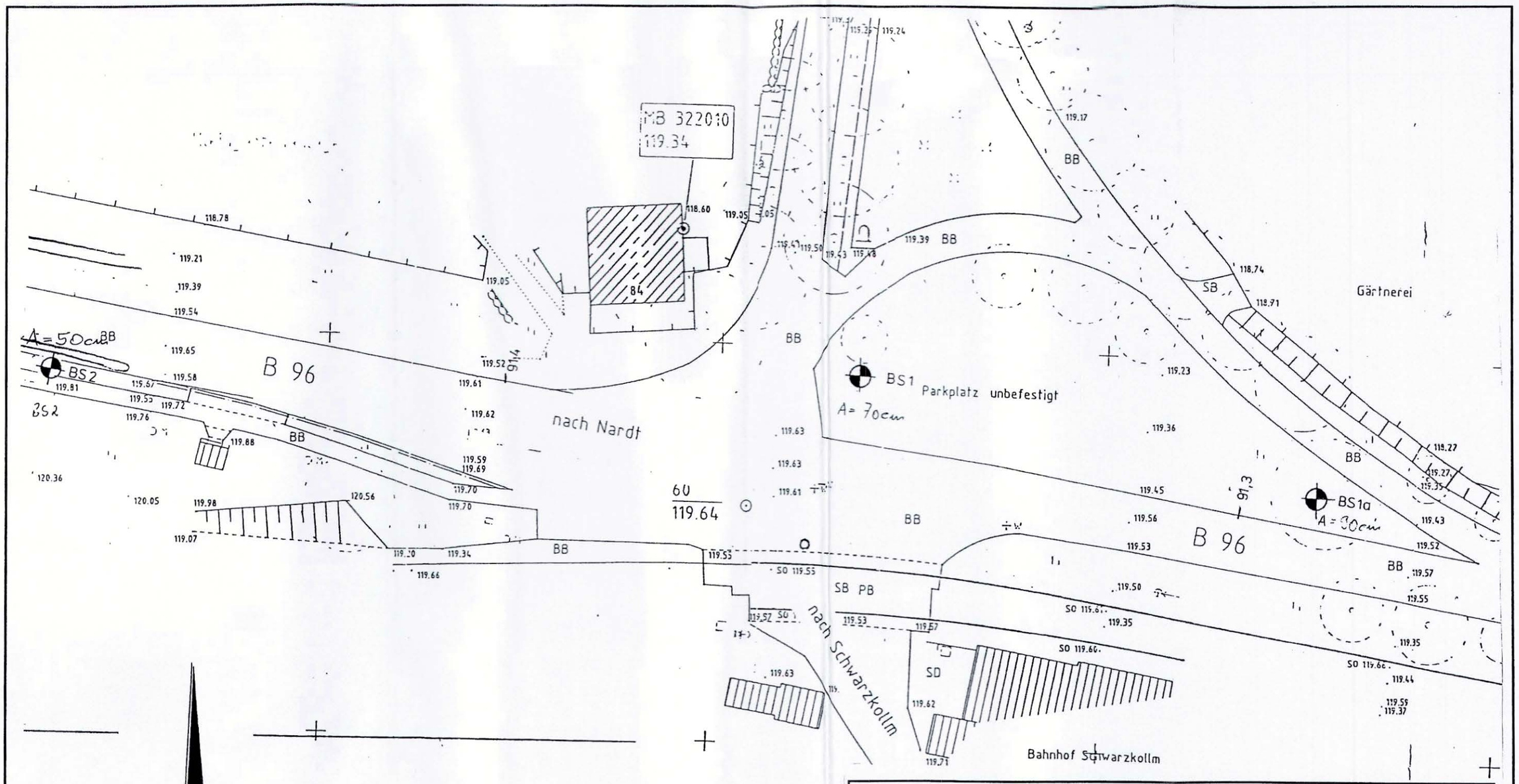
Telefon: 03 51 / 888 93 93, Telefax: 03 51 / 888 93 99

Planbezeichnung:

Lageplan mit Lage der Aufschlüsse

B 96 Ausbau Knoten in Schwarzkollm (B 96/S 198/K 6403)

	Datum:	Name:		Az.: 07072/0101
bearbeitet:	24.10.2007	A. Zacher	Maßstab: 1 : 500	Anlage: 1
geprüft:	24.10.2007	M. Goltzsche		Blatt: 2



Planherstellung:

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Radeburger Str. 124 * 01109 Dresden

Telefon: 03 51 / 888 93 93, Telefax: 03 51 / 888 93 99

Planbezeichnung:

Lageplan Altaufschlüsse aus /2/

B 96 Ausbau Knoten in Schwarzkollm (B 96/S 198/K 6403)

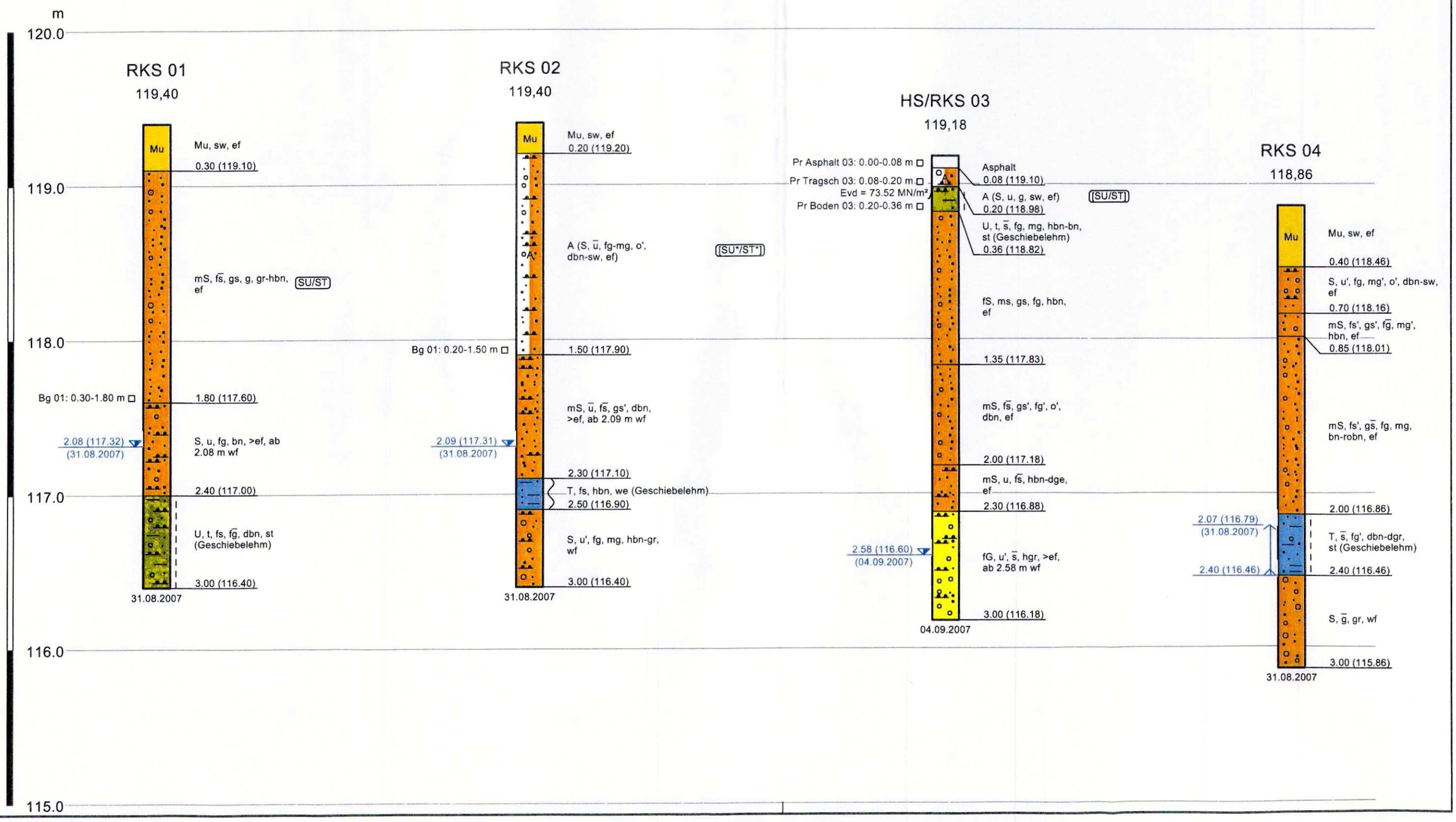
	Datum:	Name:		Az.: 07072/0101
bearbeitet:	24.10.2007	A. Zacher	Maßstab: 1 : 500	Anlage: 1
geprüft:	24.10.2007	M. Goltzsche		Blatt: 3

Schichtenprofile

Aufschlüsse wurden projiziert (siehe Lageplan in Anlage 1)!

BV Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm: RKS 01, RKS 02, HS/RKS 03 und RKS 04

M. d. H. 1 : 25

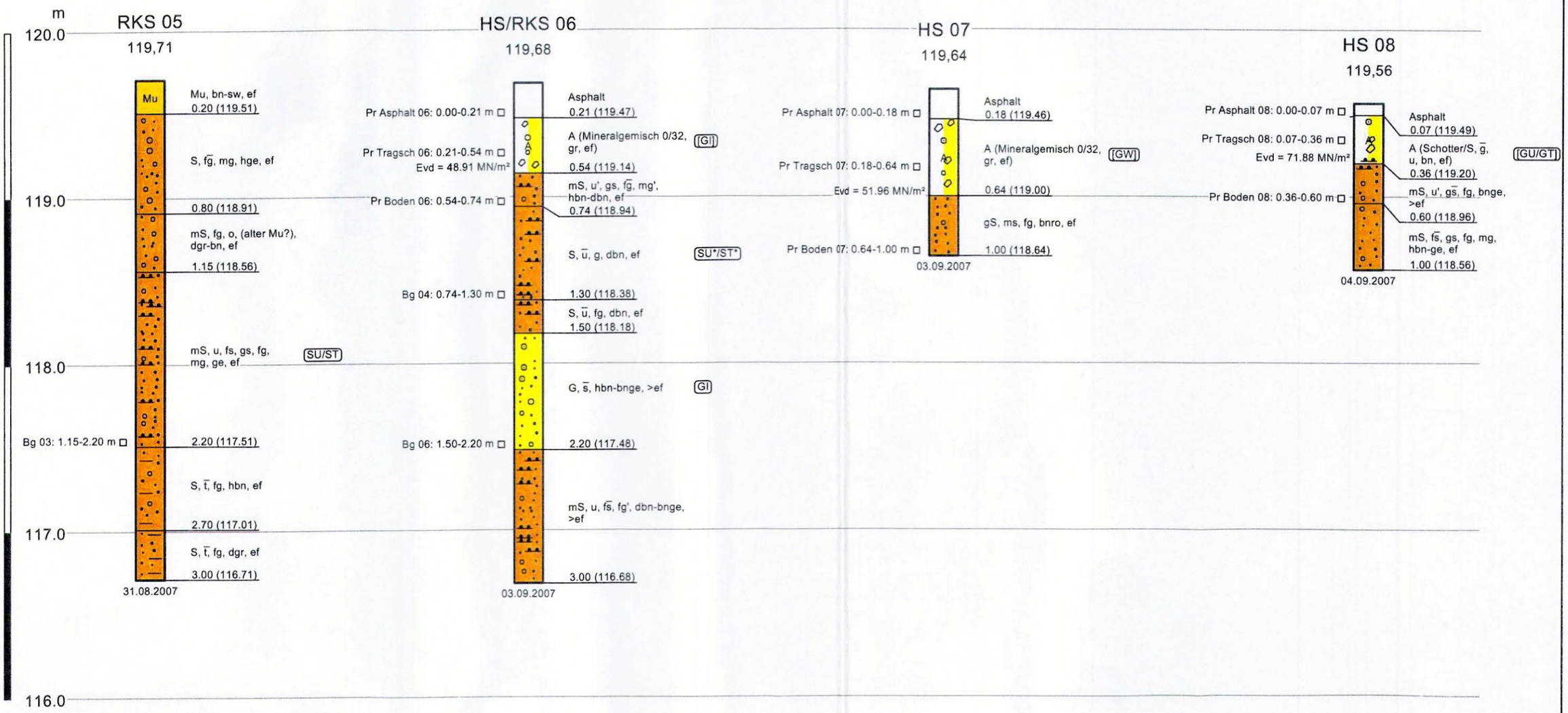


BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH	Az.: 07072/0101	Anlage: 2
		Blatt: 3

Aufschlüsse wurden projiziert (siehe Lageplan in Anlage 1)!

BV Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm: RKS 05, HS/RKS 06, HS 07 und HS 08

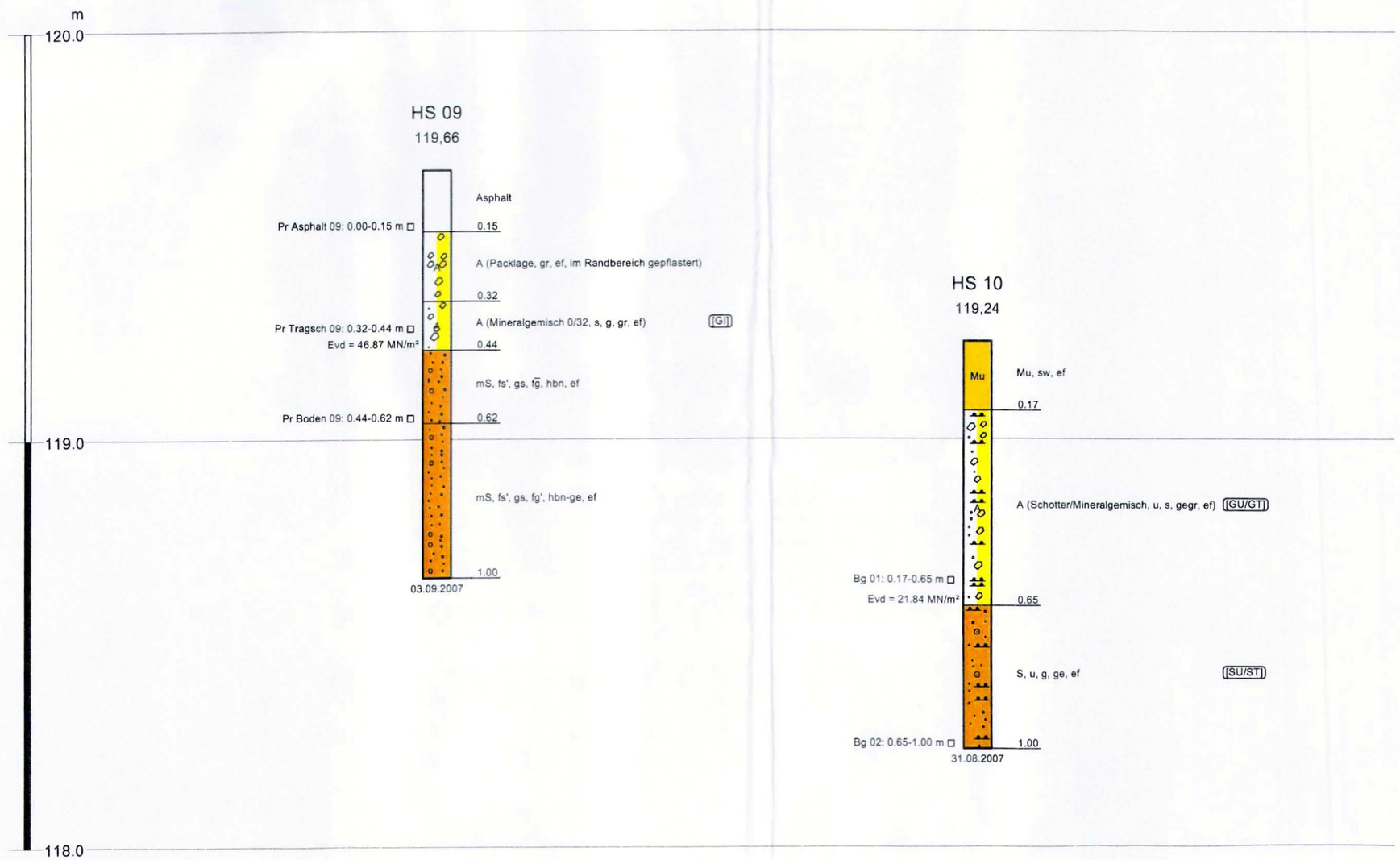
M. d. H. 1 : 25



Aufschlüsse wurden projiziert (siehe Lageplan in Anlage 1)!

BV Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm: HS 09 und HS 10

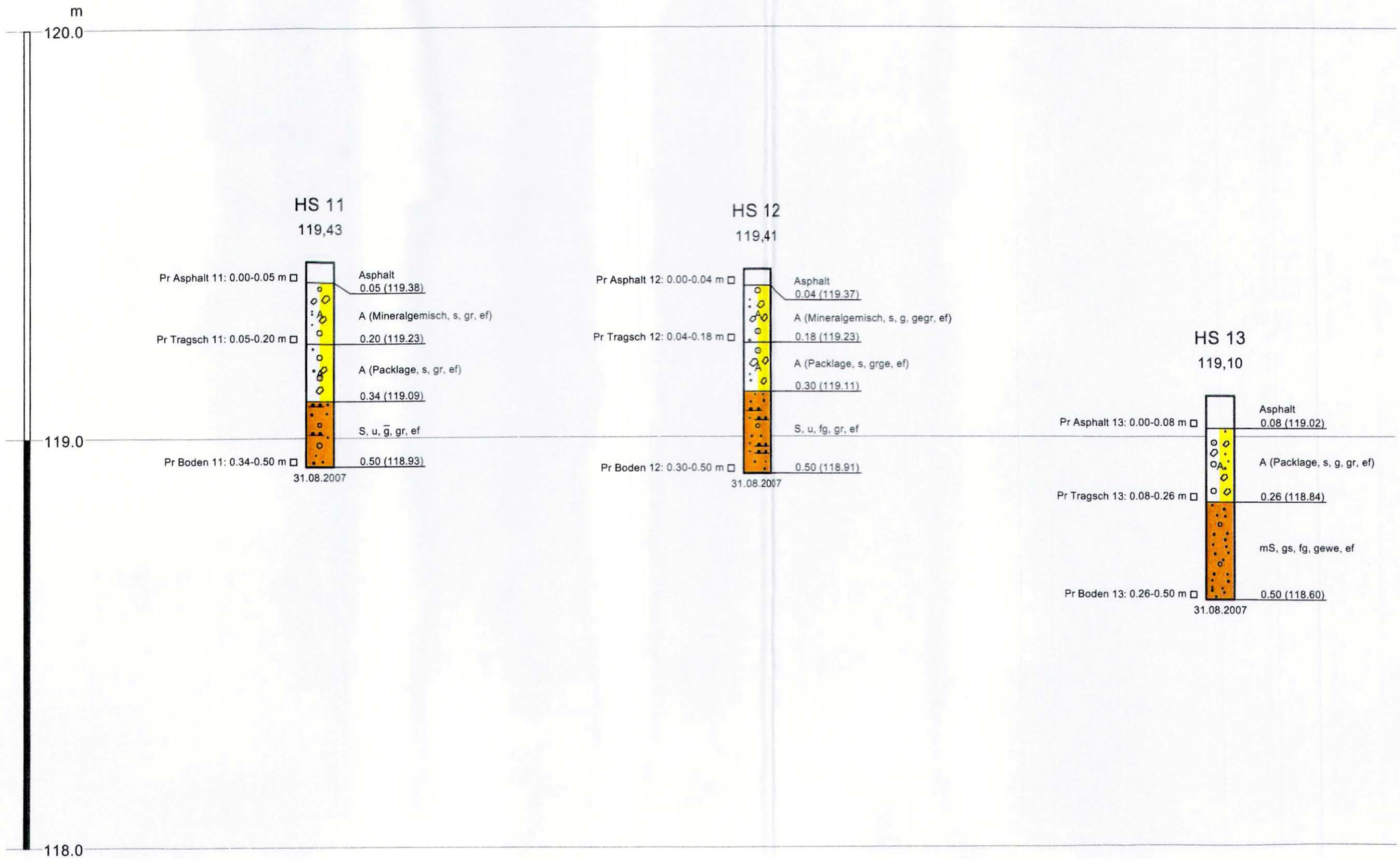
M. d. H. 1 : 10

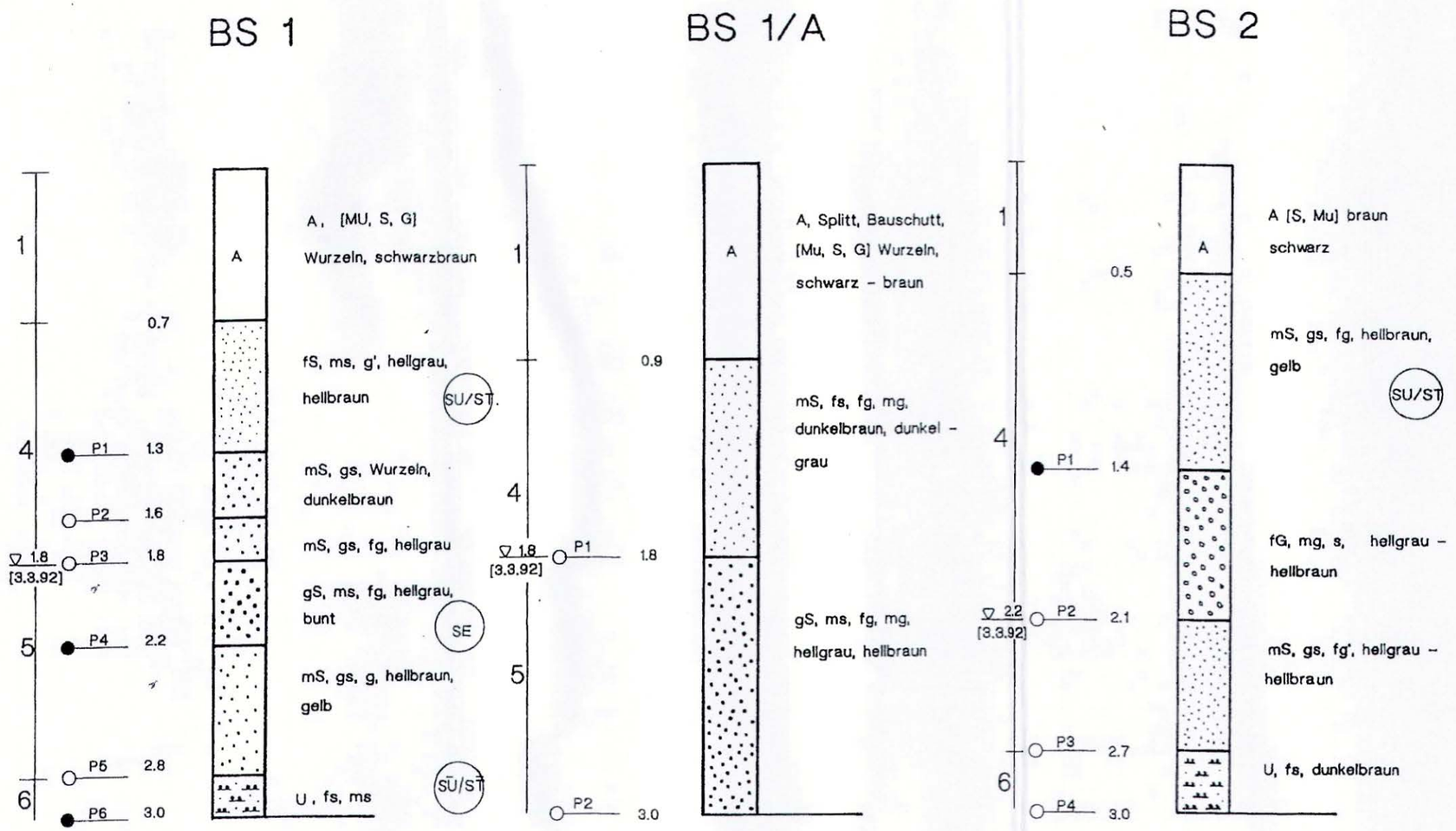


Aufschlüsse wurden projiziert (siehe Lageplan in Anlage 1)!

BV Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm: HS 11, HS 12 und HS 13

M. d. H. 1 : 10





Planherstellung:

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Radeburger Str. 124 * 01109 Dresden

Telefon: 03 51 / 888 93 93, Telefax: 03 51 / 888 93 99

Planbezeichnung:

Baugrundprofile BS 1 - BS 3 aus Anlage 7 /2/

BV: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

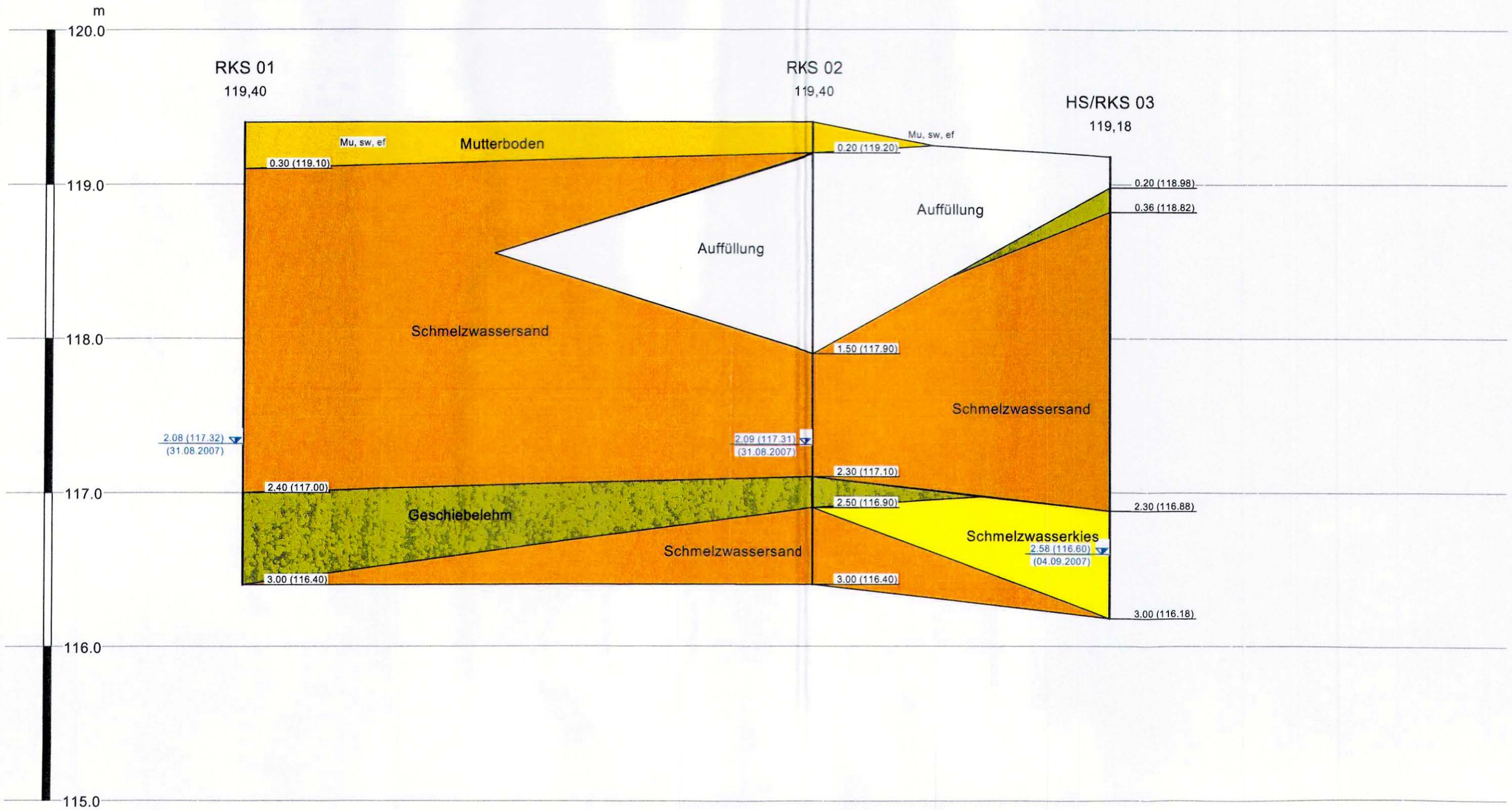
	Datum:	Name:		Az.: 07072/0101
bearbeitet:	24.10.2007	A. Zacher	Maßstab: 1 : 25	Anlage: 2
geprüft:	24.10.2007	M. Goltzsche		Blatt: 6

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH	Az.: 07072/0101	Anlage: 2
		Blatt: 7

Aufschlüsse wurden projiziert (siehe Lageplan in Anlage 1)!

BV Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm: Geologisches Profil 1

M. d. Länge / Höhe 1 : 500 / 1 : 25

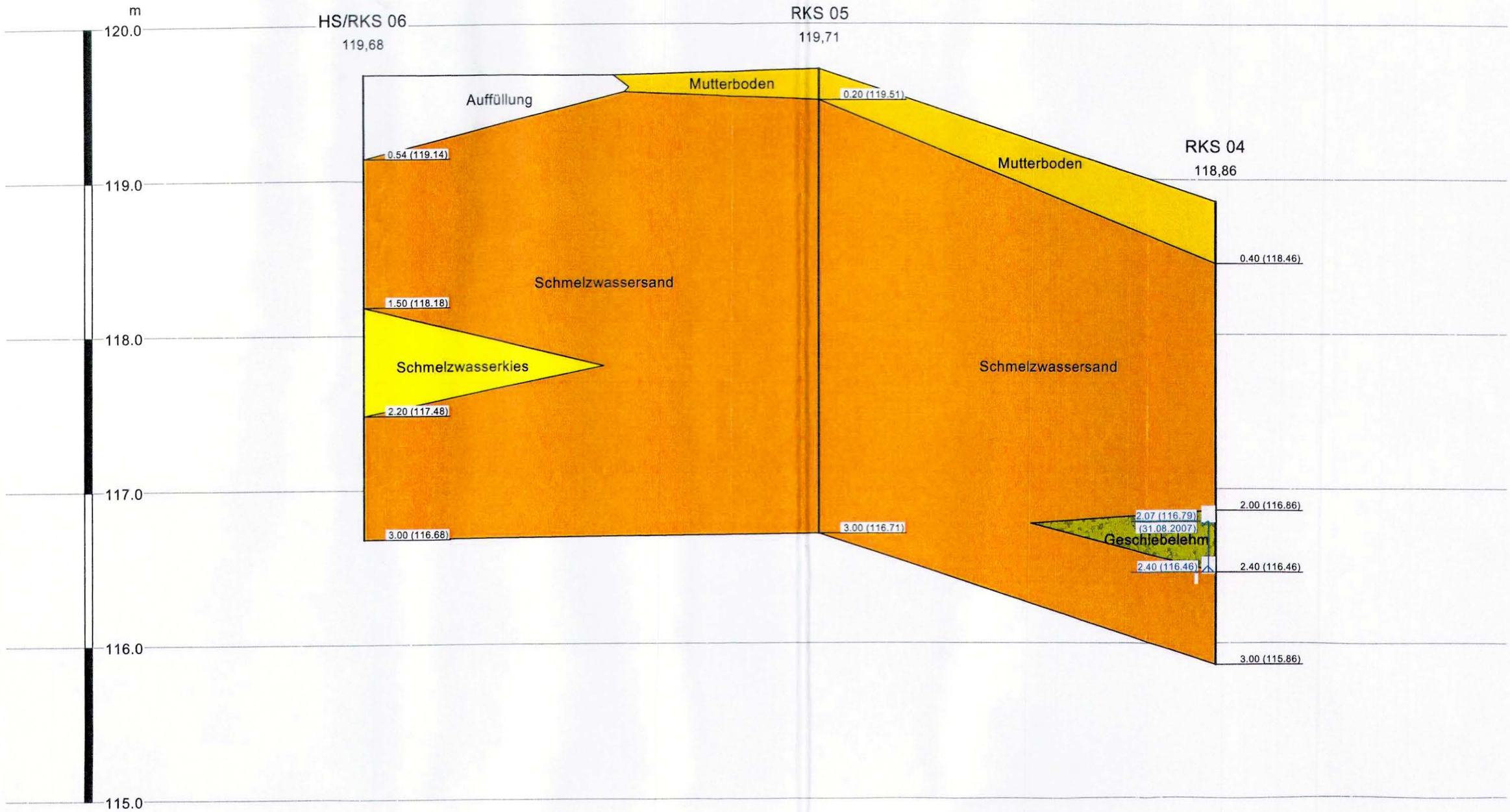


BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH	Az.: 07072/0101	Anlage: 2
		Blatt: 8

Aufschlüsse wurden projiziert (siehe Lageplan in Anlage 1)!

BV Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm: Geologisches Profil 2

M. d. Länge / Höhe 1 : 500 / 1 : 25



Laborversuche

Ausgewählte bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

Ausgewählte bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

AG: Straßenbauamt Meißen - Dresden

BV: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher

Entnahmestelle:			RKS 01	RKS 02	HS/RKS 03	RKS 05	HS/RKS 06
Station [km]:			siehe Lageplan in Anlage 1				
Probenbezeichnung:			Bg 01	Bg 01	Pr Tragsch 03	Bg 03	Pr Tragsch 06
Entnahmetiefe [m unter GOK]:			0,30 - 1,80	0,20 - 1,50	0,08 - 0,20	1,15 - 2,20	0,21 - 0,54
Entnahmeart:			gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Entnahmedatum:			31.08.07	31.08.07	04.09.07	31.08.07	03.09.07
Bodengruppe	nach DIN 18196:		SU/ST	SU*/ST*	SU/ST	SU/ST	GI
Bodenklasse	nach DIN 18300:		3	4	3	3	3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94:			F1	F3	F2	F1	F1
Kornanteil $a_{\leq 0,063\,mm}$		[%]	7,59	17,25	10,55	7,49	4,18
Kornanteil $a_{\leq 2,0\,mm}$		[%]	83,07	79,19	67,85	80,81	21,34
Korndurchmesser	d_{10}	[mm]	0,083	n.b.	n.b.	0,113	0,415
Korndurchmesser	d_{30}	[mm]	0,199	0,162	0,262	0,271	4,040
Korndurchmesser	d_{60}	[mm]	0,426	0,602	1,214	0,485	12,811
Ungleichförmigkeitsgrad	U	[-]	5,1	n.b.	n.b.	4,3	30,9
Krümmungszahl	C_C	[-]	1,1	n.b.	n.b.	1,3	3,1
Wassergehalt	w_n	[-]	0,0532	0,1189	0,0563	0,0237	0,0288
Fließgrenze	w_L	[-]					
Ausrollgrenze	w_P	[-]					
Plastizitätszahl	I_P	[-]					
Konsistenzzahl	I_C	[-]					
Glühverlust	V_{gl}	[-]					
Kalkgehalt	V_{Ca}	[-]					
Korndichte	ρ_s	[g/cm³]					
Proctordichte	ρ_{Pr}	[g/cm³]					
opt. Wassergehalt	w_{Pr}	[-]					
Durchlässigkeit[1)]	k_f	[m/s]	$5,5 * 10^{-5}$ (B)	$10^{-5} - 10^{-7}$ (G)	$10^{-4} - 10^{-6}$ (G)	$1,1 * 10^{-4}$ (B)	$1,0 * 10^{-3}$ (B)

1) ... Durchlässigkeit nach (B)eyer, (H)azen, (U)SBR, (G)eschätzt

n. b. ... nicht bestimmbar

Ausgewählte bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

AG: Straßenbauamt Meißen - Dresden

BV: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher

Entnahmestelle:	HS/RKS 06	HS/RKS 06	HS 07	HS 08	HS 09
Station [km]:	siehe Lageplan in Anlage 1				
Probenbezeichnung:	Bg 04	Bg 06	Pr Tragsch 07	Pr Tragsch 08	Pr Tragsch 09
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,74 - 1,30	1,50 - 2,20	0,18 - 0,64	0,07 - 0,36	0,32 - 0,44
Entnahmeart:	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Entnahmedatum:	03.09.07	31.08.07	03.09.07	04.09.07	03.09.07
Bodenart nach DIN 18196:	SU*/ST*	GI	GW	GU/GT	GI
Bodenklasse nach DIN 18300:	4	3	3	3	3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94:	F3	F1	F1	F2	F1
Kornanteil $a_{\leq 0,063\ mm}$ [%]	16,29	2,88	4,07	6,65	4,61
Kornanteil $a_{\leq 2,0\ mm}$ [%]	72,96	55,97	20,63	26,39	56,72
Korndurchmesser d_{10} [mm]	n.b.	0,197	0,524	0,169	0,151
Korndurchmesser d_{30} [mm]	0,192	0,480	3,873	3,473	0,427
Korndurchmesser d_{60} [mm]	0,766	3,064	14,076	20,566	3,094
Ungleichförmigkeitsgrad U [-]	n.b	15,6	26,9	121,4	20,5
Krümmungszahl C_C [-]	n.b.	0,4	2,0	3,5	0,4
Wassergehalt w_n [-]	0,0771	0,0682	0,0178		0,0479
Fließgrenze w_L [-]					
Ausrollgrenze w_P [-]					
Plastizitätszahl I_P [-]					
Konsistenzzahl I_C [-]					
Glühverlust V_{gl} [-]					
Kalkgehalt V_{Ca} [-]					
Korndichte ρ_s [g/cm³]					
Proctordichte ρ_{Pr} [g/cm³]					
opt. Wassergehalt w_{Pr} [-]					
Durchlässigkeit[1)] k_f [m/s]	10^{-5} - 10^{-7} (G)	$2,7 * 10^{-4}$ (B)	$1,7 * 10^{-3}$ (B)	$1,8 * 10^{-4}$ (B)	$1,4 * 10^{-4}$ (B)

1) ... Durchlässigkeit nach (B)eyer, (H)azen, (U)SBR, (G)eschätzt

n. b. ... nicht bestimmbar

Ausgewählte bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

AG: Straßenbauamt Meißen - Dresden

BV: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher

Entnahmestelle:		HS 10	HS 10			
Station [km]:		siehe Lageplan in Anlage 1				
Probenbezeichnung:		Bg 01	Bg 02			
Entnahmetiefe [m unter GOK]:		0,17 - 0,65	0,65 - 1,00			
Entnahmeart:		gestört	gestört			
Entnahmedatum:		31.08.07	31.08.07			
Bodenart nach DIN 18196:		GU/GT	SU/ST			
Bodenklasse nach DIN 18300:		3	3			
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94:		F2	F1			
Kornanteil $a_{\leq 0,063\ mm}$	[%]	10,80	7,59			
Kornanteil $a_{\leq 2,0\ mm}$	[%]	40,28	82,95			
Korndurchmesser d_{10}	[mm]	n.b.	0,197			
Korndurchmesser d_{30}	[mm]	0,629	0,094			
Korndurchmesser d_{60}	[mm]	22,527	0,248			
Ungleichförmigkeitsgrad U	[-]	n.b	7,2			
Krümmungszahl C_C	[-]	n.b.	1,0			
Wassergehalt w_n	[-]	0,0345	0,0405			
Fließgrenze w_L	[-]					
Ausrollgrenze w_P	[-]					
Plastizitätszahl I_P	[-]					
Konsistenzzahl I_C	[-]					
Glühverlust V_{gl}	[-]					
Kalkgehalt V_{Ca}	[-]					
Korndichte ρ_s	[g/cm³]					
Proctordichte ρ_{Pr}	[g/cm³]					
opt. Wassergehalt w_{Pr}	[-]					
Durchlässigkeit[1)] k_f	[m/s]	10^{-4} - 10^{-6} (G)	$7,1 * 10^{-5}$ (B)			

1) ... Durchlässigkeit nach (B)eyer, (H)azen, (U)SBR, (G)eschätzt

n. b. ... nicht bestimmbar

Kornverteilungen

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: M. Goltzsche Datum: 20.09.2007

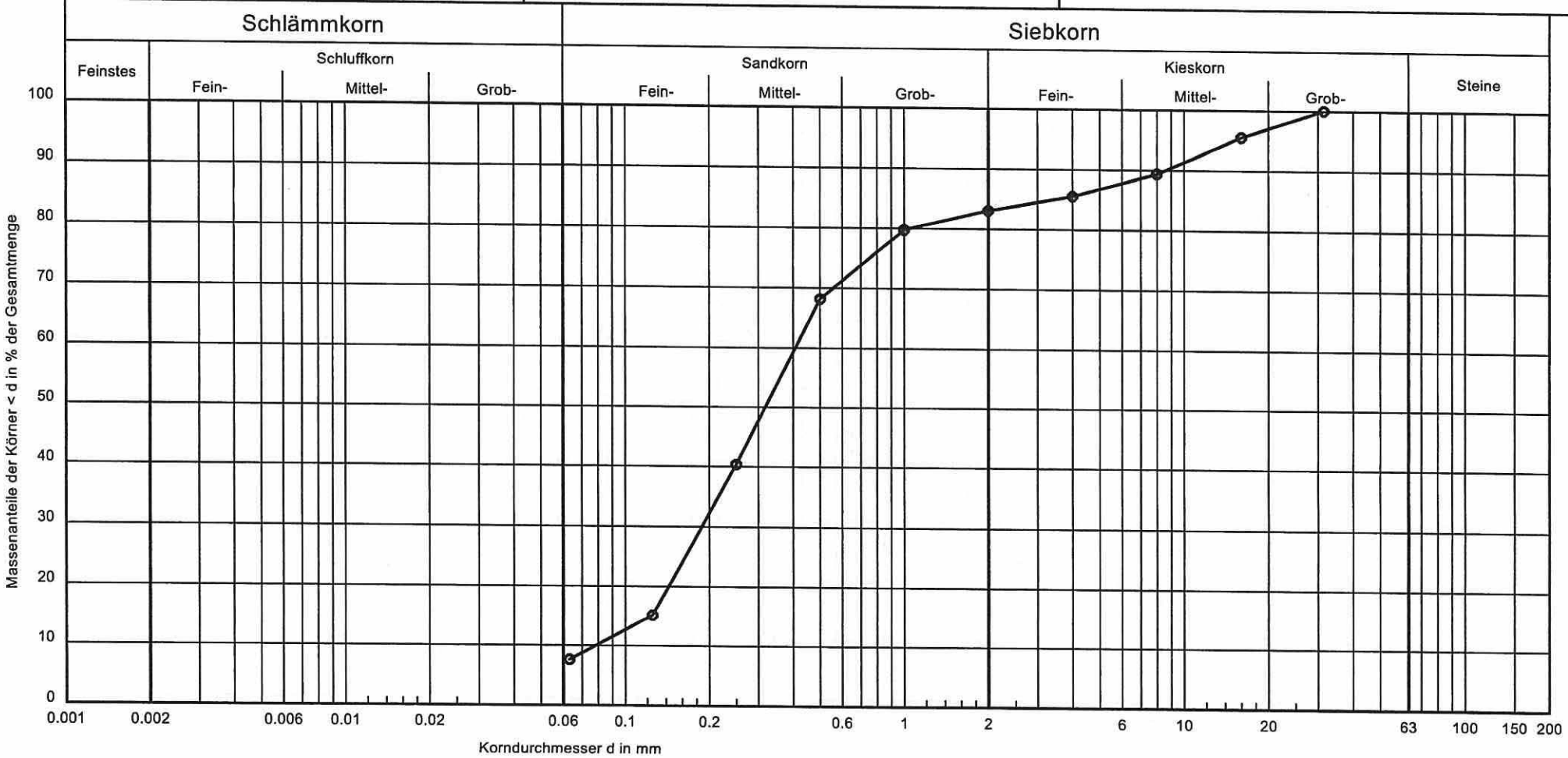
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	RKS 01
Probennummer:	Bg 01
Tiefe:	0,30 - 1,80 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$5.5 * 10^{-5}$
U/Cc:	5.1/1.1

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 1

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: M. Goltzsche Datum: 20.09.2007

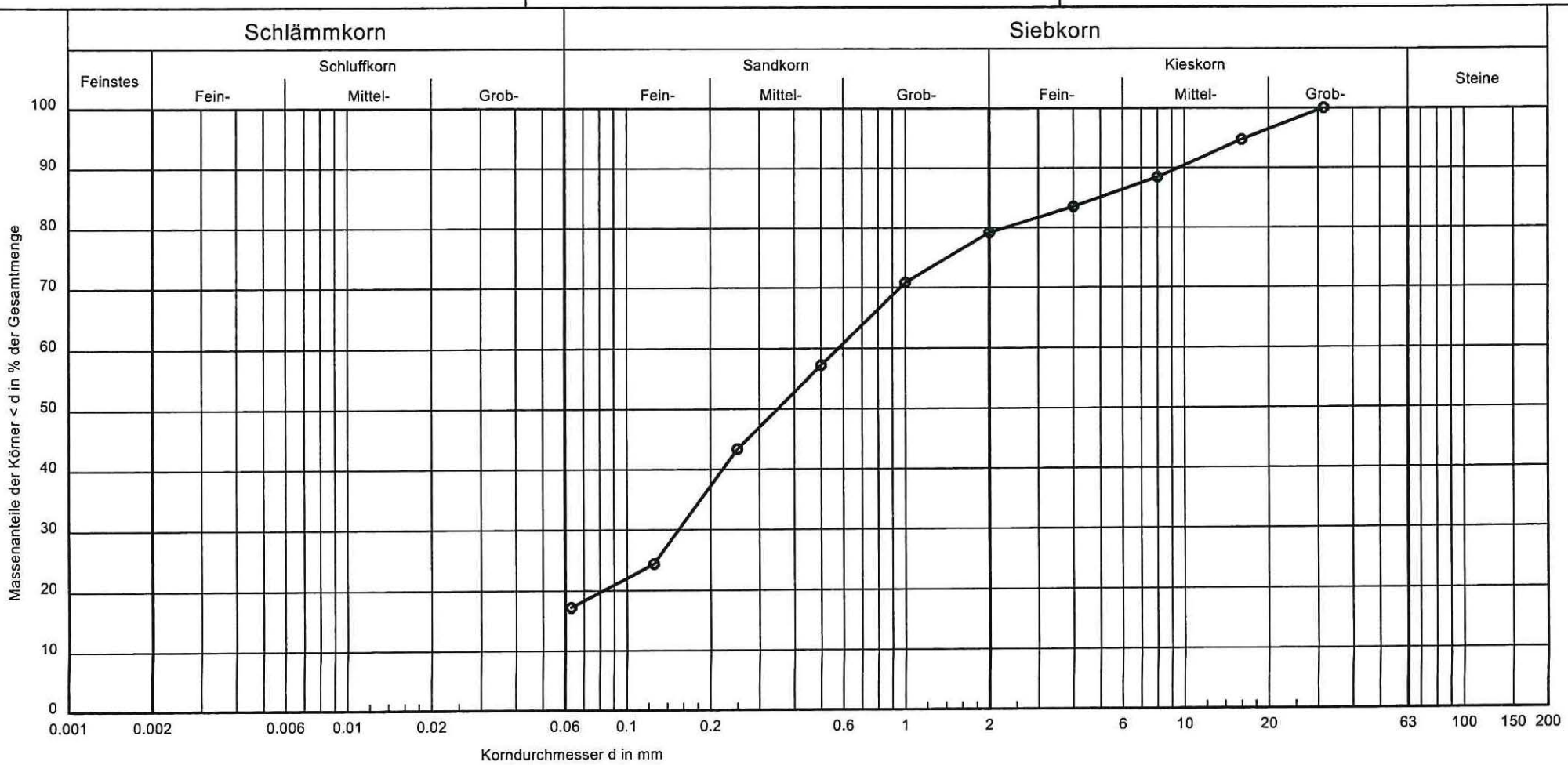
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	RKS 02
Probennummer:	Bg 01
Tiefe:	0,20 - 1,50 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	-
U/Cc:	-/-

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 2

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: H.-J. Böhme

Datum: 26.09.2007

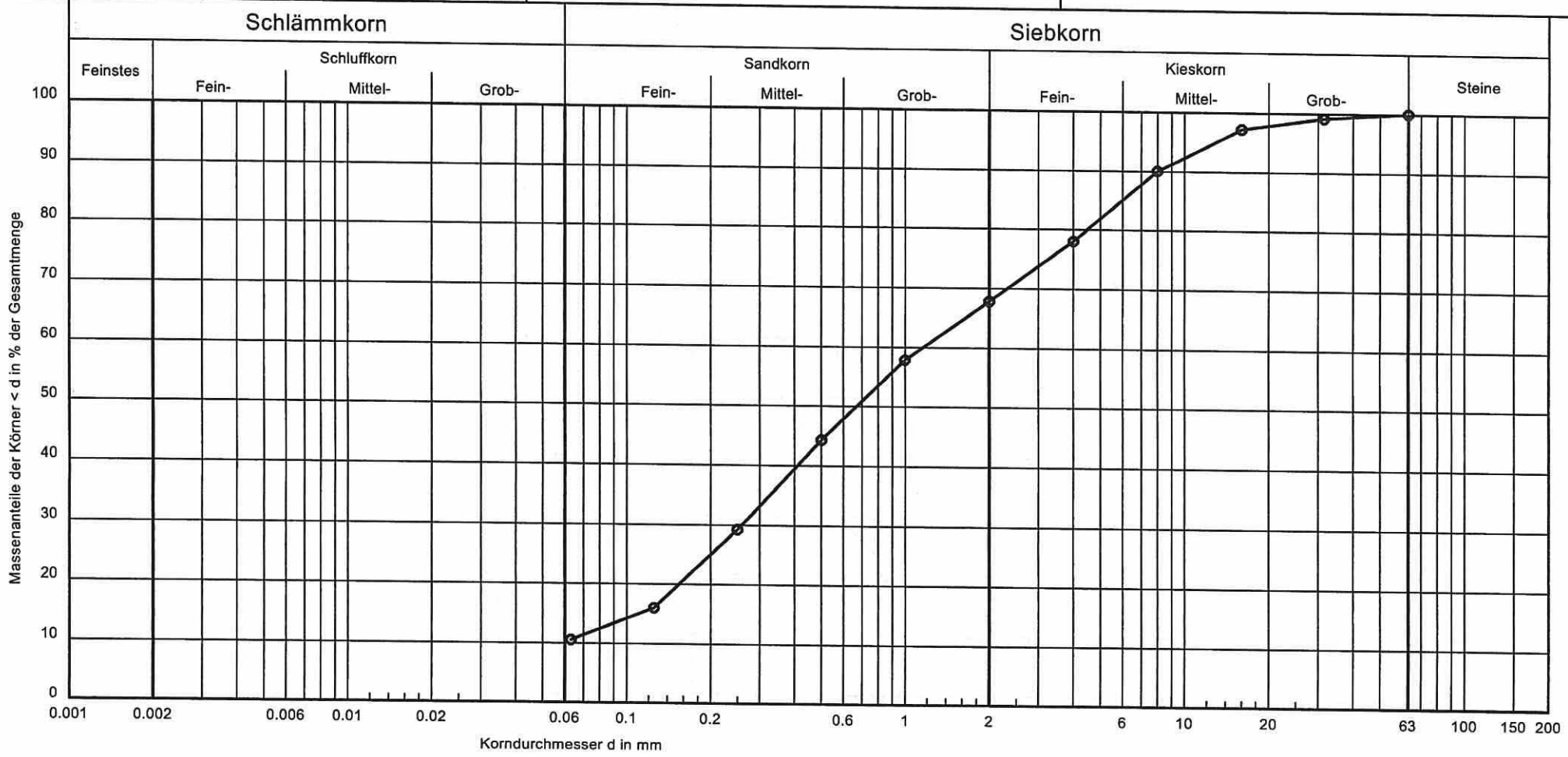
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 03
Probennummer:	Pr Tragsch 03
Tiefe:	0,08 - 0,20 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	-
U/Cc:	-/-

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 3

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: M. Goltzsche Datum: 20.09.2007

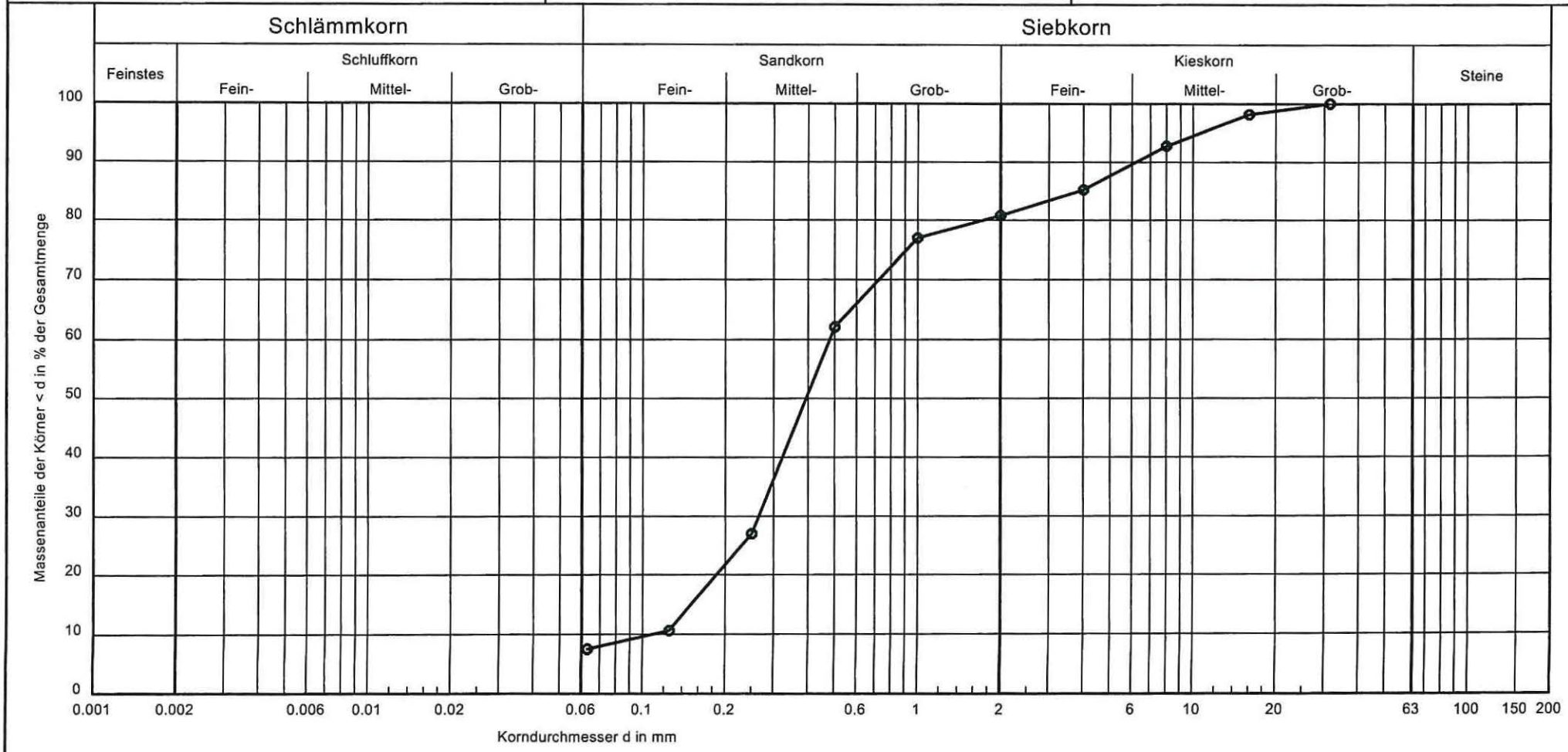
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	RKS 05
Probennummer:	Bg 03
Tiefe:	1,15 - 2,20 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$1.1 * 10^{-4}$
U/Cc:	4.3/1.3

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 4

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: H.-J. Böhme Datum: 25.09.2007

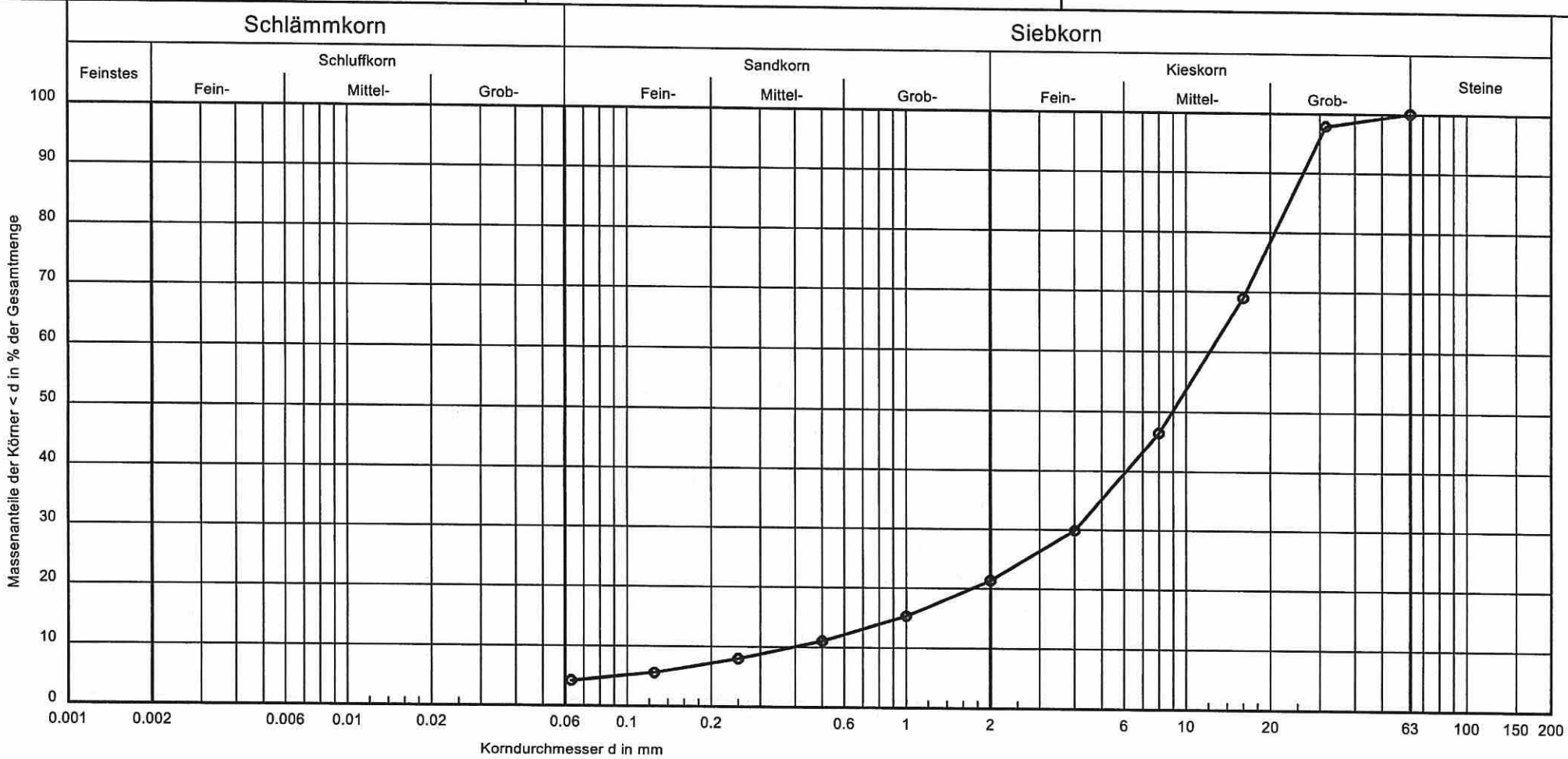
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 06
Probennummer:	Pr Tragsch 06
Tiefe:	0,21 - 0,54 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$1.0 * 10^{-3}$
U/Cc:	30.9/3.1

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 5

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: R. Heyne Datum: 18.09.2007

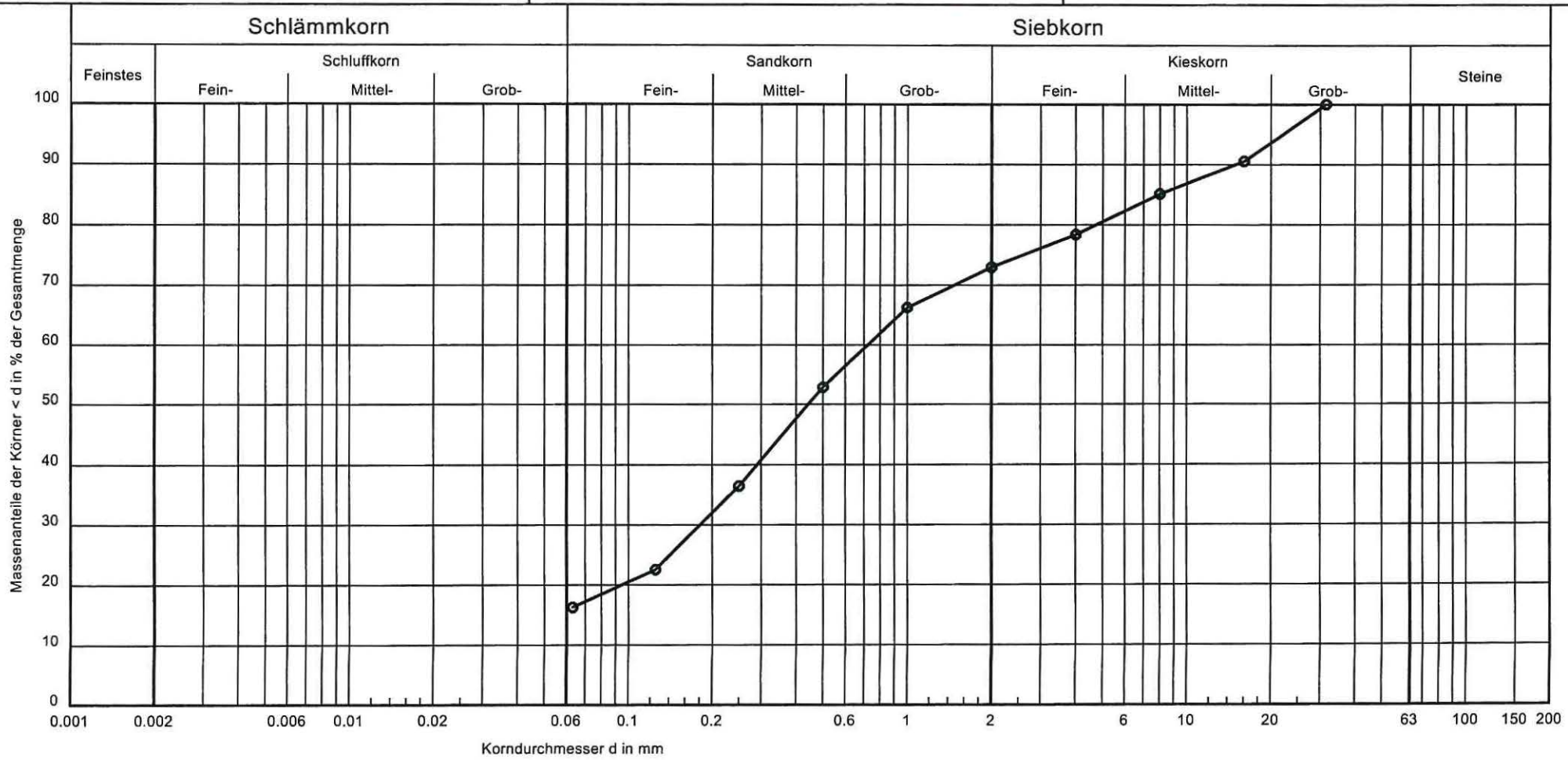
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 06
Probennummer:	Bg 04
Tiefe:	0,74 - 1,30 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	-
U/Cc:	-/-

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 6

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: M. Goltzsche Datum: 20.09.2007

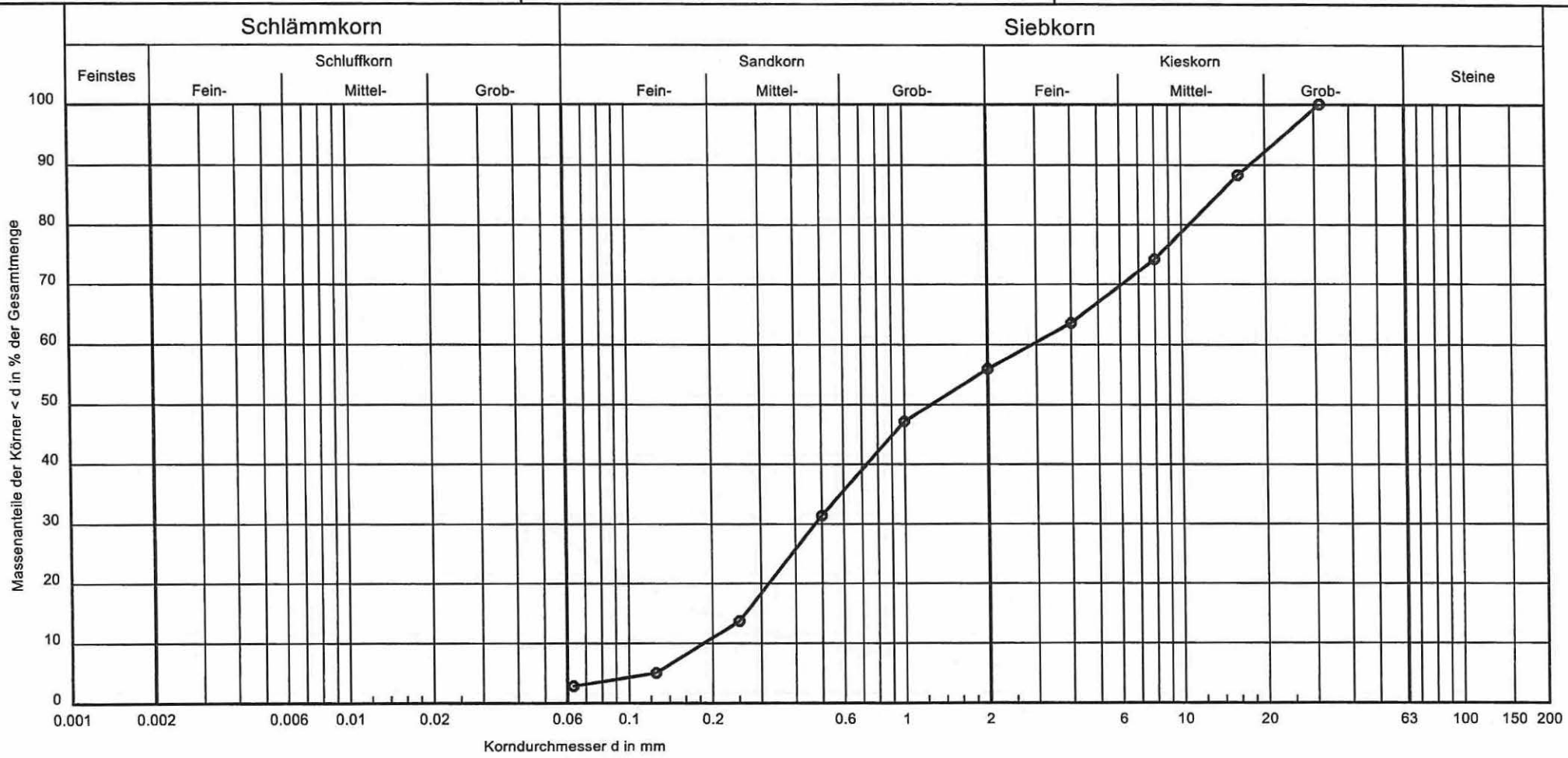
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 06
Probennummer:	Bg 06
Tiefe:	1,50 - 2,20 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$2.7 * 10^{-4}$
U/Cc:	15.6/0.4

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 7

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: H.-J. Böhme Datum: 25.09.2007

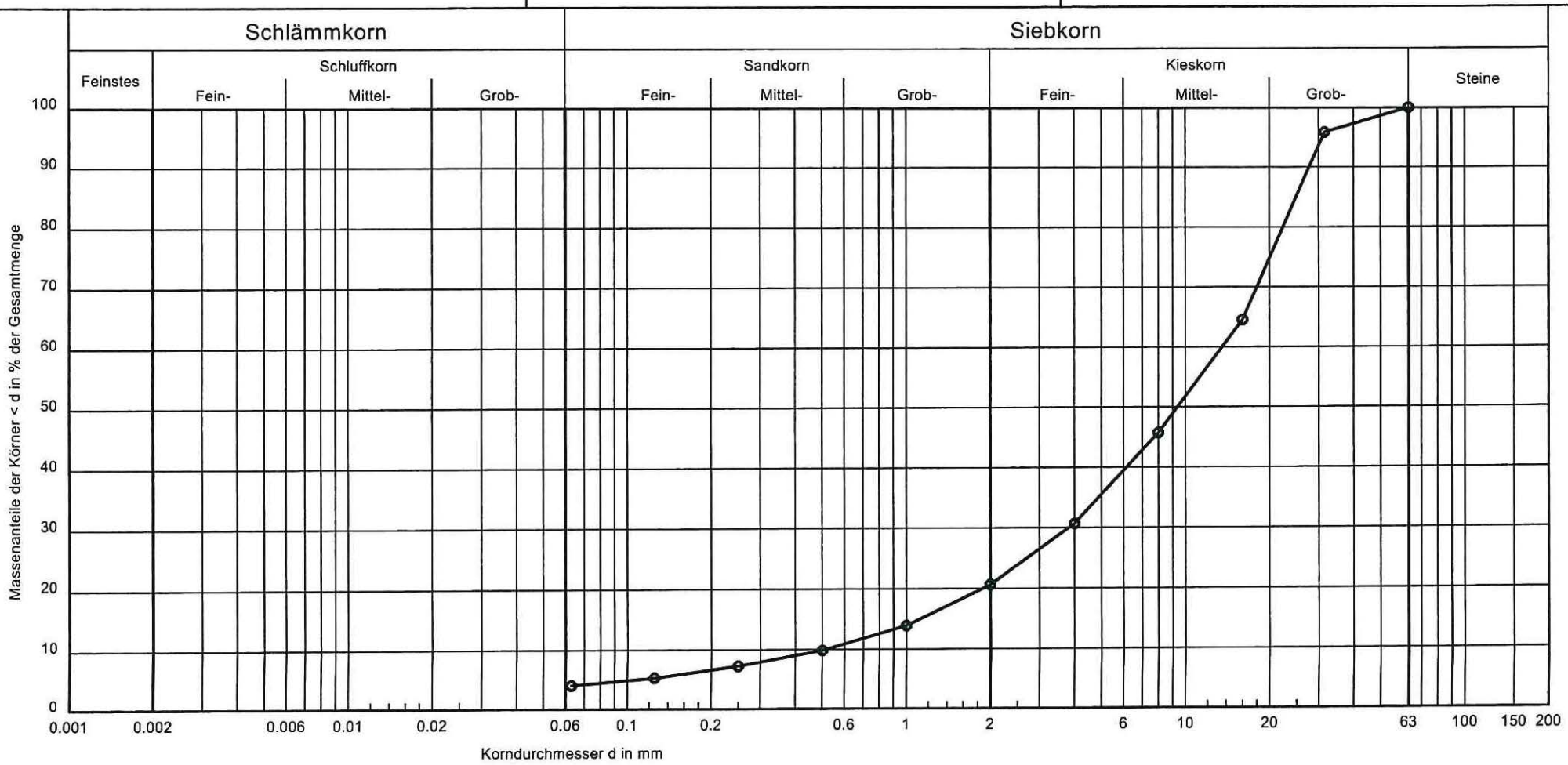
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS 07
Probennummer:	Pr Tragsch 07
Tiefe:	0,18 - 0,64 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$1.7 * 10^{-3}$
U/Cc:	26.9/2.0

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 8

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: H.-J. Böhme

Datum: 25.09.2007

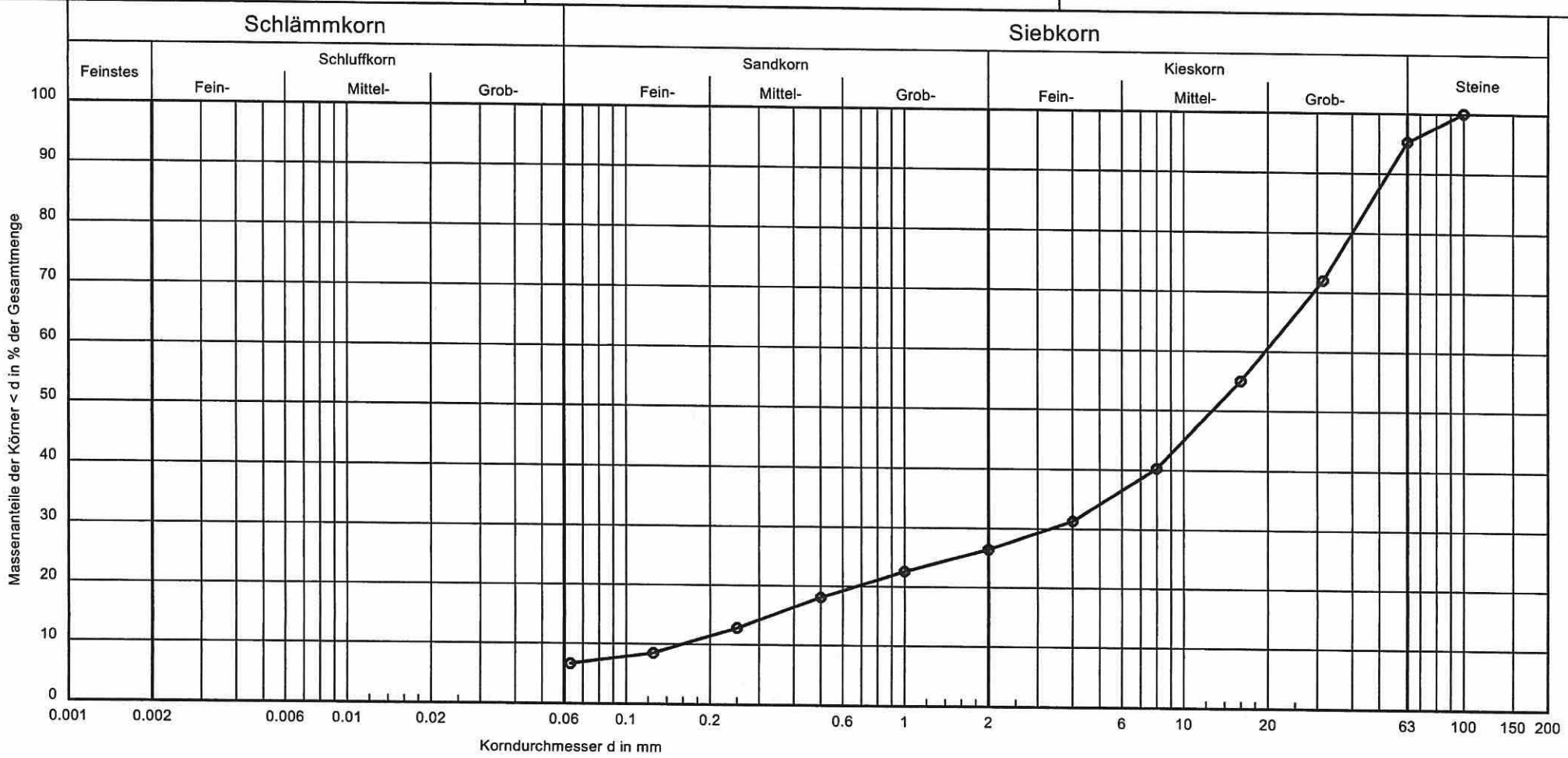
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	⊖——⊖
Entnahmestelle:	HS 08
Probennummer:	Pr Tragsch 08
Tiefe:	0,07 - 0,36 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$1.8 * 10^{-4}$
U/Cc:	121.4/3.5

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 9

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: H.-J. Böhme Datum: 25.09.2007

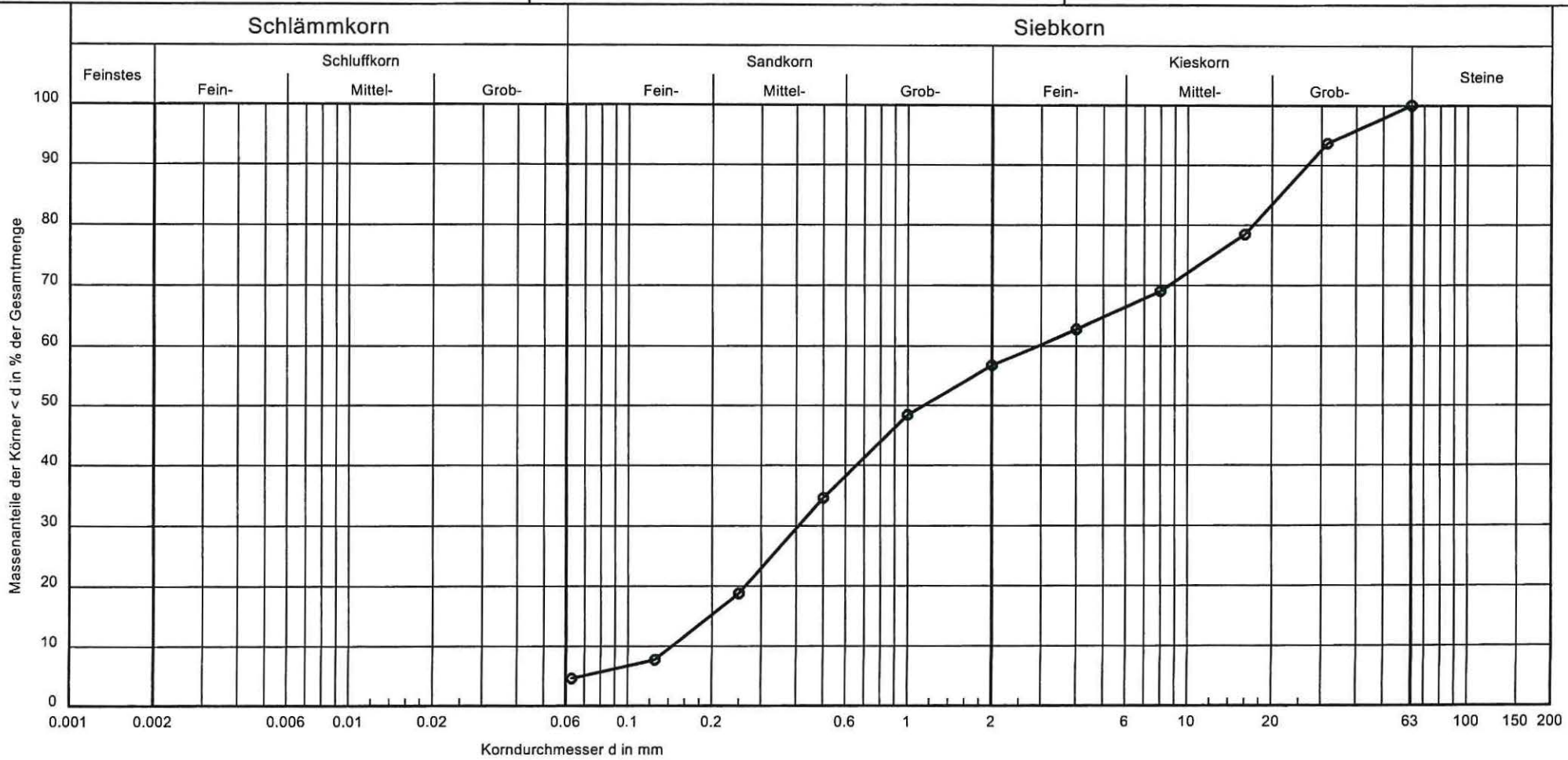
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS 09
Probennummer:	Pr Tragsch 09
Tiefe:	0,32 - 0,44 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$1.4 * 10^{-4}$
U/Cc:	20.5/0.4

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 10

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: H.-J. Böhme Datum: 25.09.2007

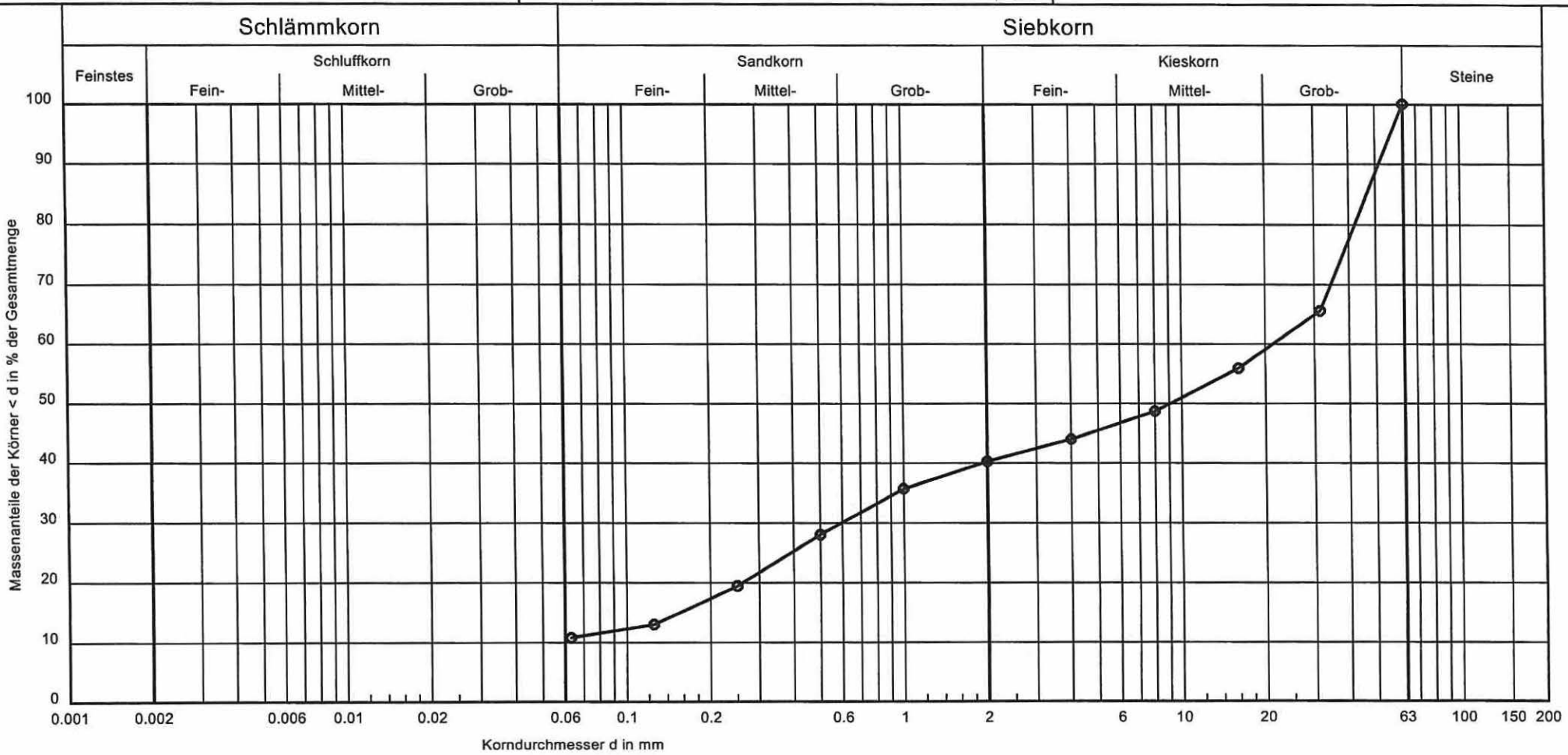
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	⊙——⊙
Entnahmestelle:	HS 10
Probennummer:	Bg 01
Tiefe:	0,17 - 0,65 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	-
U/Cc:	-/-

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 11

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: M. Goltzsche Datum: 20.09.2007

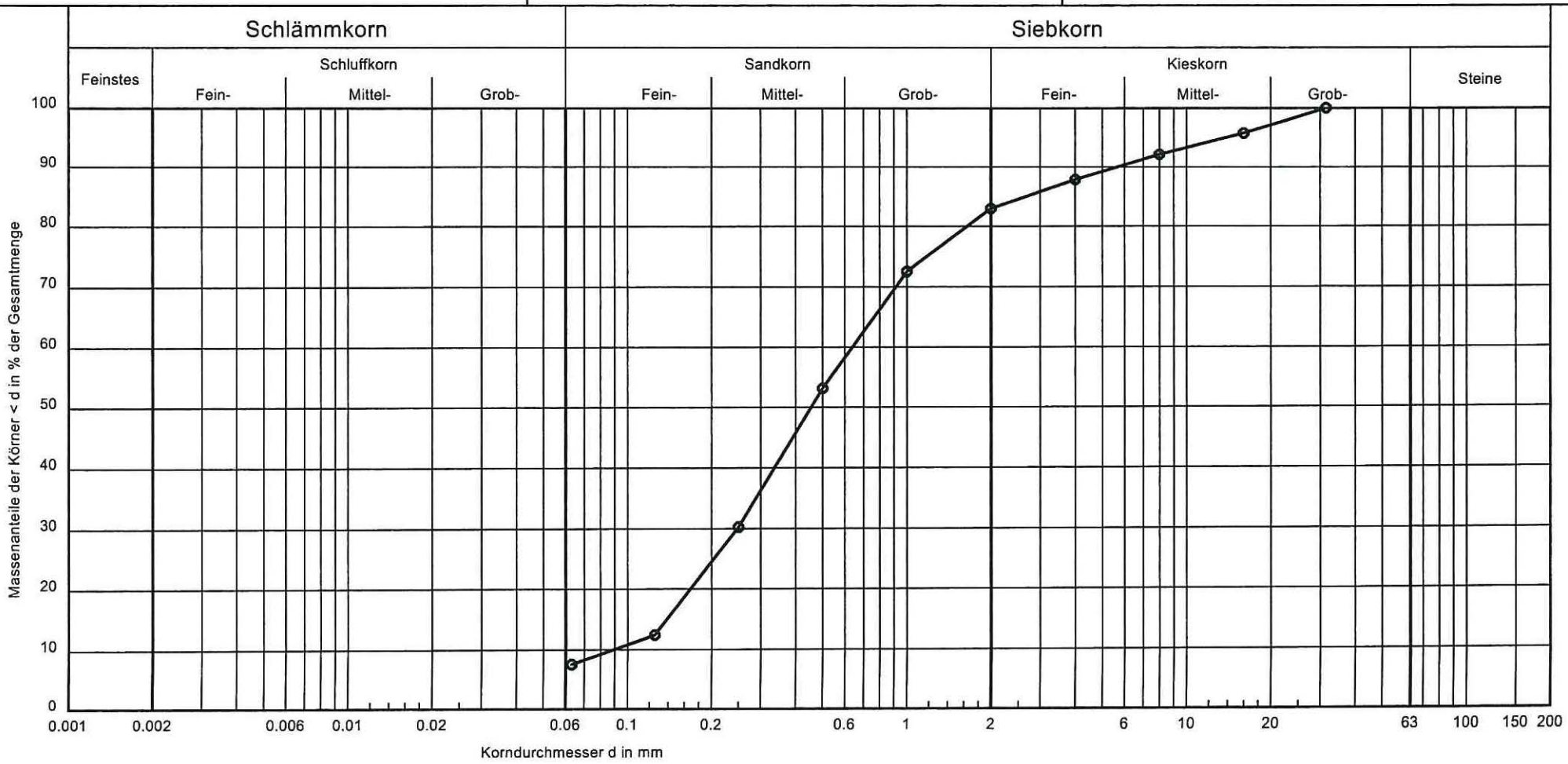
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0101

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS 10
Probennummer:	Bg 02
Tiefe:	0,65 - 1,00 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$7.1 * 10^{-5}$
U/Cc:	7.2/1.0

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 12

Chemie

Entnahmeprotokoll für Asphaltproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Asphalt 03	Pr Asphalt 06	
Entnahmestelle:	HS/RKS 03	HS/RKS 06	
Entnahmedatum:	04.09.2007	03.09.2007	
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,00 - 0,08	0,00 - 0,21	
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	
Probenmenge:	1000 ml	1000 ml	
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Asphalt 02**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	schwarz	schwarz	
Geruch:	ohne	ohne	
Bodenart:	Asphalt	Asphalt	
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	
Einflüsse auf die Probe:	--	--	
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	
Fotomaterial:	--	--	
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

RKS ... Rammkernsondierung

Entnahmeprotokoll für Asphaltproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Asphalt 07	Pr Asphalt 08	Pr Asphalt 09
Entnahmestelle:	HS 07	HS 08	HS 09
Entnahmedatum:	03.09.2007	04.09.2007	03.09.2007
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,00 - 0,18	0,00 - 0,07	0,00 - 0,15
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	1000 ml	1000 ml	1000 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Asphalt 01**		**Pr Asphalt 09**
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	schwarz	schwarz	schwarz
Geruch:	Teergeruch	Teergeruch	starker Teergeruch
Bodenart:	Asphalt	Asphalt	Asphalt
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

Entnahmeprotokoll für Asphaltproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Asphalt 11	Pr Asphalt 12	Pr Asphalt 13
Entnahmestelle:	HS 11	HS 12	HS 13
Entnahmedatum:	31.08.2007	31.08.2007	31.08.2007
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,00 - 0,05	0,00 - 0,04	0,00 - 0,08
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	1000 ml	1000 ml	1000 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Asphalt 03**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	schwarz	schwarz	schwarz
Geruch:	starker Teergeruch	starker Teergeruch	starker Teergeruch
Bodenart:	Asphalt	Asphalt	Asphalt
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

Entnahmeprotokoll für Tragschicht-/Unterbauproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Tragsch 11	Pr Tragsch 12	Pr Tragsch 13
Entnahmestelle:	HS 11	HS 12	HS 13
Entnahmedatum:	31.08.2007	31.08.2007	31.08.2007
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,05 - 0,20	0,04 - 0,18	0,08 - 0,26
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	2000 ml	2000 ml	2000 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Tragsch 01**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	grau	gelbgrau	grau
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Mineralgemisch	Mineralgemisch	Packlage, sandig-kiesig
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	Material zerkleinert
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

Entnahmeprotokoll für Tragschicht-/Unterbauproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Tragsch 07	Pr Tragsch 08	Pr Tragsch 09
Entnahmestelle:	HS 07	HS 08	HS 09
Entnahmedatum:	03.09.2007	04.09.2007	03.09.2007
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,18 - 0,64	0,07 - 0,36	0,32 - 0,44
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	2000 ml	2000 ml	2000 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Tragsch 02**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	grau	braun	grau
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Mineralgemisch	Schotter/Sand	Mineralgemisch
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

Entnahmeprotokoll für Tragschicht-/Unterbauproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Tragsch 03	Pr Tragsch 06	
Entnahmestelle:	HS/RKS 03	HS/RKS 06	
Entnahmedatum:	04.09.2007	03.09.2007	
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,08 - 0.20	0,21 - 0,54	
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	
Probenmenge:	2000 ml	2000 ml	
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Tragsch 03**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	schwarz	grau	
Geruch:	ohne	ohne	
Bodenart:	Sand, schluffig, kiesig	Mineralgemisch	
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	
Einflüsse auf die Probe:	--	--	
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	
Fotomaterial:	--	--	
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

RKS ... Rammkernsondierung

Entnahmeprotokoll für Bodenproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Boden 03	Pr Boden 06	
Entnahmestelle:	HS/RKS 03	HS/RKS 06	
Entnahmedatum:	04.09.2007	03.09.2007	
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,20 - 0,36	0,54 - 0,74	
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	
Probenmenge:	500 ml	500 ml	
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Boden 01**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	hellbraun-braun	hellbraun-dunkelbraun	
Geruch:	ohne	ohne	
Bodenart:	Schluff	Mittelsand	
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	
Einflüsse auf die Probe:	--	--	
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	
Fotomaterial:	--	--	
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

RKS ... Rammkernsondierung

Entnahmeprotokoll für Bodenproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Boden 07	Pr Boden 08	Pr Boden 09
Entnahmestelle:	HS 07	HS 08	HS 09
Entnahmedatum:	03.09.2007	04.09.2007	03.09.2007
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,64 - 1,00	0,36 - 0,60	0,44 - 0,62
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithal sflaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	500 ml	500 ml	500 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Boden 02**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	braunrot	braungelb	hellbraun
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Grobsand	Mittelsand	Mittelsand
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

Entnahmeprotokoll für Bodenproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Boden 11	Pr Boden 12	Pr Boden 13
Entnahmestelle:	HS 11	HS 12	HS 13
Entnahmedatum:	31.08.2007	31.08.2007	31.08.2007
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,34 - 0.50	0,30 - 0,50	0,26 - 0,50
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithalsflaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	500 ml	500 ml	500 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Boden 03**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	grau	grau	gelbweiß
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Sand	Sand	Mittelsand
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

Entnahmeprotokoll für Bankettproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher

Probenbezeichnung:	Pr Bankett 07	Pr Bankett 08	
Entnahmestelle:	Straßenseite*) HS 07	Straßenseite**) HS 08	
Entnahmedatum:	31.08.2007	31.08.2007	
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20	
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	
Probenmenge:	2000 ml	2000 ml	
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelproben	Einzelproben	
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Bankett 01**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	grau	grau	
Geruch:	ohne	ohne	
Bodenart:	Kies, sandig	Kies, sandig	
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	
Einflüsse auf die Probe:	--	--	
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	
Fotomaterial:	--	--	
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

*) ... bestehend aus 5 Einzelproben auf der südlichen Straßenseite der B 96 bis zur S 198

**) ... bestehend aus 5 Einzelproben auf der nördlichen Straßenseite B 96 bis zur K 6403

Entnahmeprotokoll für Bankettproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher

Probenbezeichnung:	Pr Bankett 03	Pr Bankett 06	
Entnahmestelle:	Straßenseite*) HS/RKS 03	Straßenseite**) HS/RKS 06	
Entnahmedatum:	31.08.2007	31.08.2007	
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20	
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	
Probenmenge:	2000 ml	2000 ml	
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelproben	Einzelproben	
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Bankett 02**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	grau	grau	
Geruch:	ohne	ohne	
Bodenart:	Kies, sandig	Kies, sandig	
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	
Einflüsse auf die Probe:	--	--	
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	
Fotomaterial:	--	--	
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

*) ... bestehend aus 5 Einzelproben auf der K 6403

**) ... bestehend aus 5 Einzelproben auf der S 198

Entnahmeprotokoll für Bankettproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher

Probenbezeichnung:	Pr Bankett 11	Pr Bankett 12	Pr Bankett 13
Entnahmestelle:	HS 11	HS 12	HS 13
Entnahmedatum:	31.08.2007	31.08.2007	31.08.2007
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,00 - 0.20	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweit-halsflaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	2000 ml	2000 ml	2000 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Bankett 03**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	grau	grau	grau
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Kies, sandig	Kies, sandig	Kies, sandig
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-1/09/07
20.09.07

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Prüfmaterial: Tragschicht
Probenehmer: AG **Pr.-Nr.:** MPr Tragsch 01

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	50,7	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	3,82	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	18,1	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	6,4	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	1,37	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	15,2	mg/kg TS	2,98	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	11,3	mg/kg TS	5,03	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	10,8	mg/kg TS	7,58	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	3,20	mg/kg TS	2,78	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	69,3	mg/kg TS	24,8	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	117	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	3,13	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,617	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	0,59	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co.KG
Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus
Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72
HRA 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/06919

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-2/09/07
20.09.07

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Prüfmaterial: Tragschicht
Probenehmer: AG **Pr.-Nr.:** MPr Tragsch 02

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	77,8	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	6,22	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	14,3	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	6,8	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	1,22	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	13,9	mg/kg TS	2,73	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	8,3	mg/kg TS	3,71	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	12,6	mg/kg TS	8,87	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	4,03	mg/kg TS	2,31	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	52,9	mg/kg TS	18,94	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	128	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	3,97	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,852	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	1,36	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co.KG
Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus
Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72
HRA 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/06919

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-3/09/07
20.09.07

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Prüfmaterial: Tragschicht
Probenehmer: AG **Pr.-Nr.:** MPr Tragsch 03

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	91,5	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	8,11	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	12,2	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	6,9	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	1,41	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	15,6	mg/kg TS	4,50	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	7,93	mg/kg TS	2,57	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	9,04	mg/kg TS	5,03	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	4,34	mg/kg TS	1,14	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	54,3	mg/kg TS	18,69	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	127	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	2,91	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,707	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	1,38	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co.KG
Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus
Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72
HRA 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/06919

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co.KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-4/09/07
20.09.07

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Prüfmaterial: Boden
Probenehmer: AG **Pr.-Nr.: MPr Boden 01**

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	103	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	6,64	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	10,3	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	6,9	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	<1	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	9,23	mg/kg TS	2,71	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	5,73	mg/kg TS	1,29	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	9,70	mg/kg TS	2,84	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	3,30	mg/kg TS	1,22	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	37,0	mg/kg TS	18,72	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	42,9	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	1,29	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,428	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	0,869	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co.KG
Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72

HRA 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/06919

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co. KG

Geschäftsführer Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co. KG, Wurzbergstraße 10, 09599 Freiberg

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-5/09/07
20.09.07

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Prüfmaterial: Boden
Probenehmer: AG **Pr.-Nr.:** MPr Boden 02

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20, Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	55,8	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	1,77	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	11,8	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	6,5	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	<1	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	7,50	mg/kg TS	2,17	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	2,74	mg/kg TS	1,23	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	4,50	mg/kg TS	2,50	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	3,17	mg/kg TS	1,17	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	17,91	mg/kg TS	4,05	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	88,4	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	1,19	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,393	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	0,953	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co. KG
Wurzbergstraße 10, 09599 Freiberg

Telefon: [illegible]
Telefax: [illegible]

Amtsgericht Chemnitz
HRA [illegible]
USt-IdNr. [illegible]

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co. KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-6/09/07
20.09.07

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Prüfmaterial: Boden
Probenehmer: AG **Pr.-Nr.:** MPr Boden 03

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	28,7	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	3,88	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	12,2	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	6,2	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	<1	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	9,90	mg/kg TS	2,69	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	6,43	mg/kg TS	3,07	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	9,56	mg/kg TS	6,59	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	3,99	mg/kg TS	1,78	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	14,19	mg/kg TS	3,51	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	92,7	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	1,86	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,622	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	1,17	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl. Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-7/09/07
20.09.07

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Prüfmaterial: Bankett
Probenehmer: AG **Pr.-Nr.:** MPr Bankett 01

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	112	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	5,11	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	13,70	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	6,9	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	<1	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	14,53	mg/kg TS	4,18	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	5,38	mg/kg TS	2,41	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	10,41	mg/kg TS	5,79	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	1,63	mg/kg TS	<1	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	34,5	mg/kg TS	12,9	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	36,8	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	1,14	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,401	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	0,572	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co KG
Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus
Telefon (0355) 47 46 25
Telefax (0355) 47 46 72
HRA 1625 Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/159/06219

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.- Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-8/09/07
30.07.07

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Prüfmaterial: Bankett
Probenehmer: AG **Pr.-Nr.:** MPr Bankett 02

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	98,8	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	6,27	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	13,1	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	6,8	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	<1	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	10,15	mg/kg TS	1,46	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	6,24	mg/kg TS	1,23	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	7,96	mg/kg TS	2,73	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	1,25	mg/kg TS	<1	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	34,61	mg/kg TS	8,46	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	49,1	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	1,25	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,572	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	0,863	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co KG
Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus
Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72
HRA 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/06919

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co. KG
Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matmawi
L.U.A. GmbH & Co. KG, Weberstraße 18, 02826 Görlitz

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-9/09/07
20.09.07

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Prüfmaterial: Bankett
Probenehmer: AG **Pr.-Nr.:** MPr Bankett 03

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	78,9	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	4,42	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	11,5	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	7,2	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	<1	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	8,73	mg/kg TS	3,10	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	<0,3	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	4,90	mg/kg TS	2,52	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	6,83	mg/kg TS	2,48	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	1,03	mg/kg TS	<1	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	25,95	mg/kg TS	5,12	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	69,2	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	1,33	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,627	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	0,903	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co. KG
Weberstraße 18, 02826 Görlitz
Telefon: (03581) 42 36 75
Telefax: (03581) 42 36 77
DPA 1975, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 058/159/06970

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co. KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co.KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-10/09/07
20.09.07

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Pr.-Material: Asphalt

Laboruntersuchungen gmäß RuVA-StB 01 Ausgabe 2001; Fassung 2005

Pr-Nr.:
MPr Asphalt 01
MPr Asphalt 02

1. Bestimmung des Phenolindexes im Eluat:
Die gelieferten Proben wurden zunächst nach DIN 38414-S4 eluiert.
In dem Eluat wurde der Phenolindex nach DIN 38409-H16-3 bestimmt.

MPr Asphalt 01	Phenolindex:	0,0473	mg/l
MPr Asphalt 02	Phenolindex:	0,0285	mg/l

2. Bestimmung der Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feststoff:
Der Gehalt der PAK´s wurde nach EPA 610 mit der HPLC bestimmt.

MPr Asphalt 01	PAK ges.:	42,6	mg/kg	Benzo (a) pyren:	2,72	mg/kg
MPr Asphalt 02	PAK ges.:	39,3	mg/kg	Benzo (a) pyren:	1,81	mg/kg

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferten Proben.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi
(Dr. rer. nat., Dipl. Chem.)

Stempel und Unterschrift

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 390-11/09/07
20.09.07

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm AZ.: 07072/0101
Pr.-Material: Asphalt

Laboruntersuchungen gmäß RuVA-StB 01 Ausgabe 2001; Fassung 2005

Pr-Nr.:
MPr Asphalt 03
Pr Asphalt 09

1. Bestimmung des Phenolindexes im Eluat:
Die gelieferten Proben wurden zunächst nach DIN 38414-S4 eluiert.
In dem Eluat wurde der Phenolindex nach DIN 38409-H16-3 bestimmt.

MPr Asphalt 03	Phenolindex:	0,0615	mg/l
Pr Asphalt 09	Phenolindex:	0,0573	mg/l

2. Bestimmung der Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feststoff:
Der Gehalt der PAK´s wurde nach EPA 610 mit der HPLC bestimmt.

MPr Asphalt 03	PAK ges.:	116	mg/kg	Benzo (a) pyren:	6,91	mg/kg
Pr Asphalt 09	PAK ges.:	83,1	mg/kg	Benzo (a) pyren:	3,47	mg/kg

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferten Proben.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi
(Dr. rer. nat., Dipl. Chem.)

.....
Stempel und Unterschrift

L.U.A. GmbH & Co KG
Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 72

HRA 1625 Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr. 056/169/06919

Zuordnungswerte für Boden nach LAGA

Zuordnungswerte Eluat für Boden nach LAGA (05.11.2004)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				Bemerkungen
		Z0 / Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert[1)]	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 [1)]	
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	
Cyanid	µg/l	5	5	10	20	
Arsen	µg/l	14	14	20	60 [2)]	[1)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
Blei	µg/l	40	40	80	200	
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	[2)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.
Chrom (ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	
Nickel	µg/l	15	15	20	70	
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	
Zink	µg/l	150	150	200	600	
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	

Erläuterung der Zuordnungswerte:

Z 0: Uneingeschränkter Einbau außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht zur Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion möglich (in bodenähnlichen Anwendungen).

Z 1.1: Eingeschränkter offener Einbau auch bei ungünstigen hydrogeologischen Standortverhältnissen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich (wasserdurchlässige Bauweise).

Z 1.2: Eingeschränkter offener Einbau bei günstigen hydrogeologischen Standortverhältnissen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich (z. B. flächige Überlagerung des Grundwasserleiters durch eine ausreichend mächtige (≥ 2 m), gering durchlässige Schicht (Schluffe. Tone); wasserdurchlässige Bauweise).

Z 2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich, Obergrenze für den Einbau (Unterbindung des Transportes von Schadstoffen in den Untergrund bzw. in das Grundwasser, nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise).

> Z 2: Ablagerung/Einbau nur in Deponien gemäß TA Siedlungsabfall oder TA Abfall bzw. AbfAblV/DepV möglich.

Zuordnungswerte für Boden nach LAGA

Zuordnungswerte Feststoff für Boden nach LAGA (05.11.2004)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					
		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	10	15	20	15 [2]	45	150
Blei	mg/kg	40	70	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1 [3]	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	120	400
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	150	500
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7 [4]	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Zink	mg/kg	60	150	200	300	450	1500
Cyanide (ges.)	mg/kg	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3	10
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	1,5	5
EOX	mg/kg	1	1	1	1 [6]	3 [6]	10
Kohlenwasserst.	mg/kg	100	100	100	200 (400) [7]	300 (600) [7]	1000 (2000) [7]
BTX	mg/kg	1	1	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1
PCB_6	mg/kg	0,05	0,05	0,05	1	0,15	0,5
PAK_{16}	mg/kg	3	3	3	3	3 (9) [8]	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Bemerkungen:

[1] maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

[2] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

[3] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[4] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

[5] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

[6] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

[7] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern angegebenen Wert nicht überschreiten.

[8] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Erläuterung der Zuordnungswerte:

Z 0: Uneingeschränkter Einbau außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht zur Herstellung einer natürl. Bodenfunktion möglich.

Z 1.1: Eingeschränkter offener Einbau auch bei ungünstigen hydrogeologischen Standortverhältnissen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich (wasserdurchlässige Bauweise).

Z 1.2: Eingeschränkter offener Einbau nur bei günstigen hydrogeologischen Standortverhältnissen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich (z. B. flächige Überlagerung des Grundwasserleiters durch eine ausreichend mächtige (≥ 2 m), gering durchlässige Schicht (Schluffe, Tone); wasserdurchlässige Bauweise).

Z 2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich, Obergrenze für den Einbau (Unterbindung des Transportes von Schadstoffen in den Untergrund bzw. in das Grundwasser, nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise).

> Z 2: Ablagerung/Einbau nur in Deponien gemäß TA Siedlungsabfall oder TA Abfall bzw. AbfAblV/DepV möglich.

Erläuterung der Zuordnungswerte nach LAGA

Z-Wert	Einbauklasse	Verwertungsmöglichkeit	Einschränkungen/Ausschlüsse für den Einbau
≤ Z 0 / Z 0*	**Uneingeschränkter Einbau.**	**Im allgemeinen ist ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.** Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen wie zur Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Bei der Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken darf ausschließlich Bodenmaterial der Einbauklasse Z 0 verwertet werden.	**Einschränkungen:** Verwendung von ausschließlich humusarmen Bodenmaterial. **Ausschlüsse:** Die Verwertung von Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0* (Feststoff/Eluat) überschreitet, ist aus Gründen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes auch bei günstigen hydrologischen Bedingungen nicht zulässig.
≤ Z 1.1	**Eingeschränkter offener Einbau auch in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten.**	**Eingeschränkter offener Einbau von Boden in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise.** Der Einbau ist in folgenden technischen Bauwerken möglich: – Straße, Wege , Verkehrsflächen (Ober- und Unterbau), – Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (Ober- und Unterbau), – Unterbau von Gebäuden und Sportanlagen, – unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm- u. Sichtschutzwälle), die begleitend zu den o.g. beiden Anstrichen genannten technischen Bauwerken errichtet werden.	**Ausschlüsse:** – wie ≤ Z 0
≤ Z 1.2	**Eingeschränkter offener Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten.** Hydrogeologisch günstig sind u.a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige und homogene Deckschichten mir geringer Durchlässigkeit und hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist. Dieses Rückhaltevermögen ist in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Ton, Schluff oder Lehm gegeben. Die hydrologisch günstigen Gebiete sind landesspezifisch festzulegen. Sofern diese hydrogeologisch günstigen Gebiete durch die zuständige Behörde nicht verbindlich festgelegt sind, müssen der genehmigenden Behörde die geforderten günstigen Standorteigenschaften durch ein Gutachten nachgewiesen werden.	**Eingeschränkter offener Einbau von Boden in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise.** Der Einbau ist in technischen Bauwerken möglich, wie unter Z 1.1 beschrieben. In der Regel soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 2 m betragen. Der Boden wird so eingebaut, dass er von Wasser durchsickert werden kann (wasserdurchlässige Bauweise). Der Einbau ist nur in technischen Bauwerken möglich (gilt auch für Z 1.1).	**Ausschlüsse:** – festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Trinkwasserschutzgebiete (Zone III A), – festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Heilquellenschutzgebiete (Zone III), – Wasservorranggebiete, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind, – Gebiete mit häufigen Überschwemmungen (z.B. Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen und Außendeichflächen),

Erläuterung der Zuordnungswerte nach LAGA

Z-Wert	Einbauklasse	Verwertungsmöglichkeit	Einschränkungen/Ausschlüsse für den Einbau
≤ Z 2	**Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.**	**Eingeschränkter Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.** Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte für Z 2 ist der Einbau in bestimmte Verwertungsmaßnahmen möglich: a) im Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau (z.B. Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (z.B. Parkplätze, Lagerflächen) als – Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen, – gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten), – gebundene Deckschicht, b) bei Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau), sofern durch aus technischer Sicht geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, dass das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird (Das Aufbringen einer mineralischen Oberflächenabdichtung mit der Dikke d ≥ 0,5 m und kf ≤ 10^{-8} m/s ist nach gewonnenen Erfahrungen nicht mehr ausreichend aus Sicht des Grundwasserschutzes) Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen. Der Einbau ist in kontrollierten Großbaumaßnahmen zu bevorzugen. Bei den unter b) genannten Maßnahmen sind die bautechnischen Anforderungen des Straßenbaus (Regelbauweise) zu beachten. Bei anderen als den unter a) genannten Bauweisen und bei der Ausführung der unter b) genannten Erdbauweisen ist den zuständigen Behörden die Gleichwertigkeit nachzuweisen.	**Ausschlüsse:** – Flächen wie unter a) beschrieben, bei denen mit häufigen Aufbrüchen/Aufgrabungen (z.B. Reparaturarbeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen) zu rechnen ist – Bei Verwertungsmaßnahmen in • den Zonen III A und III B von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten, • den Zonen III und IV von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten, • Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind, ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse nur in den wasserundurchlässigen Bauweisen des Straßenbaus möglich. – Nicht zulässig ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse in • Gebieten mit häufigen Überschwemmungen (z.B. Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen und Außendeichflächen), • in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamen Untergrund, • in Dränschichten und • zur Verfüllung von Leitungsgräben.
≤ Z 3	**Deponieklasse I** (AbfAblV/DepV)	Einbau/Ablagerung in Deponien.	
≤ Z 4	**Deponieklasse II** (AbfAblV/DepV)	Einbau/Ablagerung in Deponien.	
≤ Z 5	**Deponieklasse III** (DepV)	Einbau/Ablagerung in Deponien.	

Feldversuche

Versuche mit dem Leichten Fallgewichtsgerät

(nach der Technischen Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil 8.3 und der Richtlinie für die Anwendung des Leichten Fallgewichtsgerätes im Eisenbahnbau)

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Datum: 03.-04.09.2007

Prüfer: R. Heyne

Prüfgerät: Leichtes Fallgerät HMP LFG-SD

Meßstelle	Lage	Tiefe u. GOK	Bodenart	E_{vd}	E_{V2} [1)]
HS/RKS 03	Anlagen 1 und 2	0,22 m	Schluff	73,52	> 120
HS/RKS 06		0,57 m	Mittelsand	48,91	≈ 100
HS 07		0,65 m	Grobsand	51,96	≈ 100
HS 08		0,36 m	Mittelsand	71,88	> 120
HS 09		0,44 m	Mittelsand	46,87	≈ 90
HS 10		0,65 m	Sand	21,84	≈ 40

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

RKS... Rammkernsondierung

E_{vd} ... dynamischer Verformungsmodul in MN/m² (gemessen)

E_{V2} ... Verformungsmodul in MN/m² aus der Zweitbelastung des Plattendruckversuches nach DIN 18134 (berechnet, siehe Erläuterung 1)

1) ... Die Umrechnung der E_{vd}-Werte in E_{V2}-Werte erfolgte auf der Grundlage der Vergleichswerte der TP BF - STB Teil B 8.3

Fotodokumentation

Fotodokumentation

Foto 1: Ansicht Aufschluß Rammkernsondierung RKS 01 am 31.08.2007. Blick in Richtung Hoyerswerda.

Foto 2: Ansicht Aufschluß Rammkernsondierung RKS 02 am 31.08.2007.

Fotodokumentation

Foto 3: Ansicht Aufschluß Handschurf/Rammkernsondierung HS/RKS 03 am 04.09.2007 auf der K 6403. Blick in Richtung Bahnübergang.

Foto 4: Nahansicht Aufschluß Handschurf/Rammkernsondierung HS/RKS 03.

Fotodokumentation

Foto 5: Ansicht Aufschluß Rammkernsondierung RKS 04 am 31.08.2007 auf dem Weg, der sich nordwestlich des Knotenpunktes befindet. Blick in Richtung Bahnübergang.

Foto 6: Ansicht Aufschluß Rammkernsondierung RKS 05 am 31.08.2007. Im Bildhintergrund befindet sich der Bahnübergang bzw. der Straßenkreuzungspunkt.

Fotodokumentation

Foto 7: Ansicht Aufschluß Handschurf/Rammkernsondierung HS/RKS 06 am 03.09.2007 auf der S 198. Blick in Richtung Schwarzkollm.

Foto 8: Nahansicht Aufschluß Handschurf/Rammkernsondierung HS/RKS 06.

Fotodokumentation

Foto 9: Ansicht Aufschluß Handschurf HS 07 am 03.09.2007 auf der B 96. Blick in Richtung Hoyerswerda.

Foto 10: Nahansicht Aufschluß Handschurf HS 07.

Fotodokumentation

Foto 11: Ansicht Aufschluß Handschurf HS 08 am 04.09.2007 auf der K 6403/B 96. Blick in Richtung Hoyerswerda.

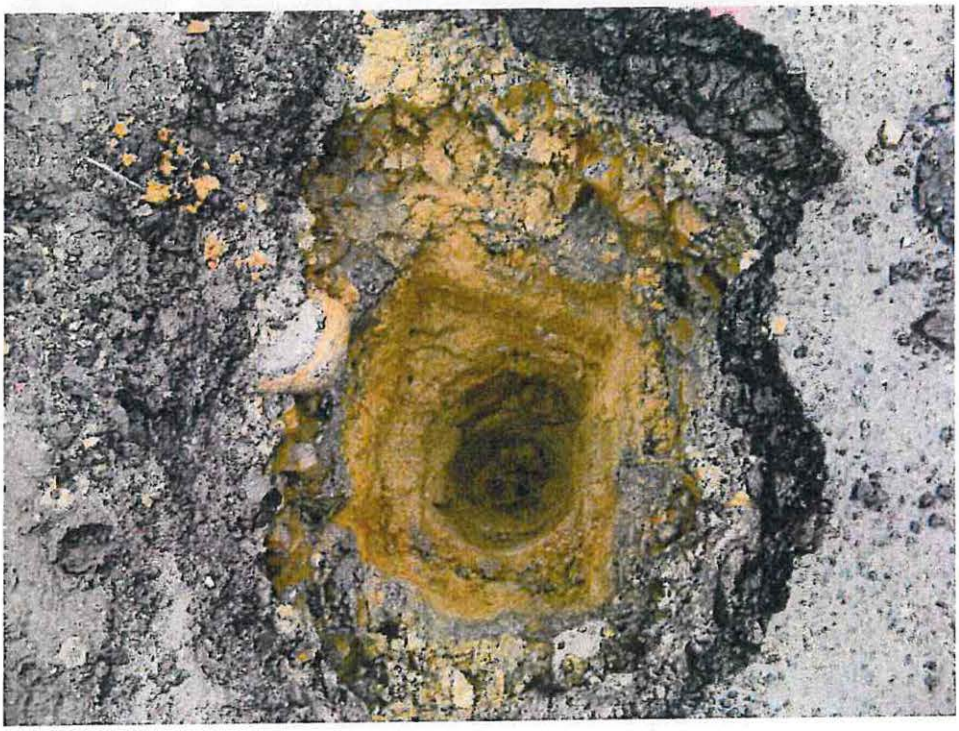


Foto 12: Nahansicht Aufschluß Handschurf HS 08.

Fotodokumentation

Foto 13: Ansicht Aufschluß Handschurf HS 09 am 03.09.2007 auf der B 96. Blick in Richtung Hoyerswerda..

Foto 14: Nahansicht des Straßenunterbaumaterials (Packlager) aus Aufschluß Handschurf HS 09 am 03.09.2007.

Fotodokumentation

Foto 15: Ansicht Aufschluß Handschurf HS 10 am 31.08.2007 auf dem Fußweg. Im Bildhintergrund befinden sich Straßenkreuzung und Bahnübergang.

Foto 16: Ansicht Aufschluß Handschurf HS 11 am 31.08.2007. Im Bildhintergrund befindet sich die Tankstelle.

Fotodokumentation

Foto 17: Ansicht Aufschluß Handschurf HS 12 am 31.08.2007. Im Bildhintergrund befindet sich die Tankstelle.

Foto 18: Nahansicht Aufschluß Handschurf HS 12 am 31.08.2007.

Fotodokumentation

Foto 19: Ansicht Aufschluß Handschurf HS 13 am 31.08.2007. Im Bildhintergrund befindet sich die Tankstelle.

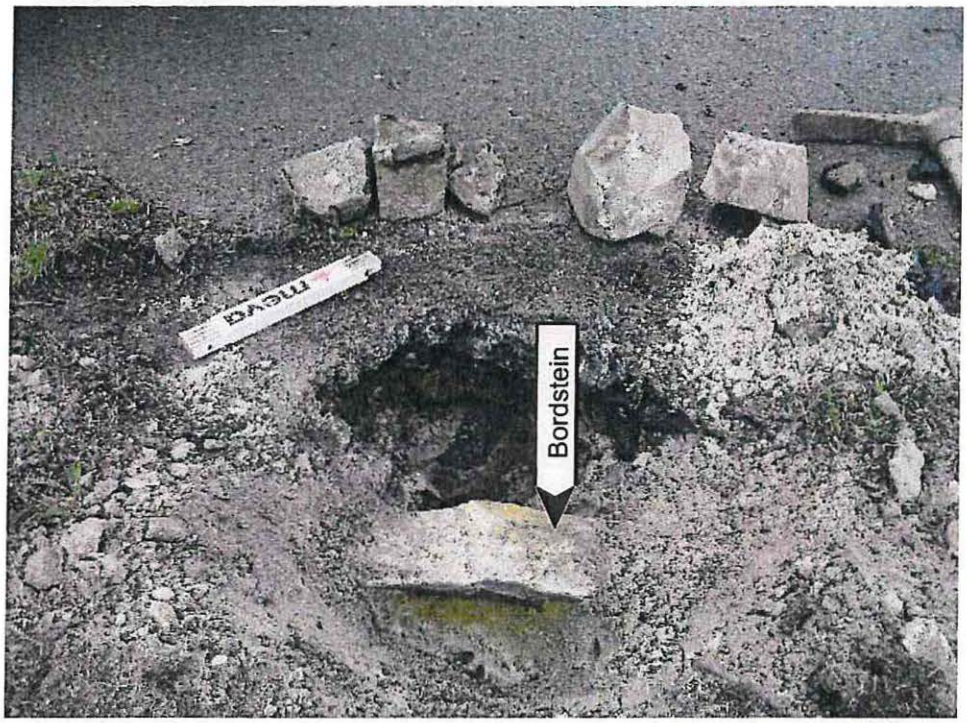


Foto 20: Nahansicht Aufschluß Handschurf HS 13 am 31.08.2007. Freigelegter Bordstein an der alten Asphaltkante.

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Beratungsleistungen auf den Gebieten Geotechnik und Umweltschutz

Geotechnisches Gutachten

Projekt:	Fortführung der Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen für das Bauvorhaben: B 96 Ausbau Knoten in Schwarzkollm (B 96/S 198/K 6403) und Erneuerung der S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm
Auftraggeber:	Straßenbauamt Meißen - Dresden Heinrich-Heine-Straße 23 c 01662 Meißen
Auftragnehmer:	BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH Radeburger Straße 124 01109 Dresden Telefon: 03 51 / 888 93 93 Telefax: 03 51 / 888 93 99
Auftragsdatum:	04.01.2008
Fertigstellung:	12.02.2008
Aktenzeichen:	07072/0102

Exemplar 1/5

Inhaltsverzeichnis **Blatt**

1.	Unterlagen	3
2.	Vorbemerkungen	5
3.	Untersuchungsprogramm	6
4.	Untersuchungsergebnisse	8
4.1.	Baugrundverhältnisse	8
4.2.	Grundwasserverhältnisse	10
4.3.	Vorhandener Straßenoberbau	11
4.4.	Chemische Analysenergebnisse	13
4.4.1.	Asphaltproben	13
4.4.2.	Tragschicht-/Unterbauproben	14
4.4.3.	Bodenproben	14
4.4.4.	Bankettproben	16
5.	Bautechnische Schlußfolgerungen	17
5.1.	Bemessung des Straßenoberbaues	17
5.2.	Straßentiefbau	18
5.3.	Versickerungsanlagen	20
5.4.	Asphalt- und Erdstoffverwertung	20
5.4.1.	Asphaltverwertung	20
5.4.2.	Verwertung ungebundener Tragschichten	21
5.4.3.	Bodenverwertung	22
5.4.4.	Bankettverwertung	23
6.	Abschließende Hinweise	23

Anlagenverzeichnis

Anlage 1:	Lagepläne
Blatt 1:	Übersichtslageplan
Blatt 2:	Lageplan mit Lage der Aufschlüsse
Anlage 2:	Schichtenprofile
Blatt 1:	Erläuterungen zu den Schichtenprofilen
Blatt 2:	Aufschlüsse RKS 01, RKS 02, RKS 17, RKS 18 und RKS 19
Blatt 3:	Aufschlüsse HS/RKS 06, HS/RKS 14, HS/RKS 15 und HS/RKS 16
Blatt 4:	Geologisches Profil
Anlage 3:	Laborversuche
Anlage 3.1:	Ausgewählte bodenmechanische Laborversuchsergebnisse
Blatt 1 - 2:	
Anlage 3.2:	Kornverteilungen
Blatt 1 - 9:	
Anlage 3.3:	Zustandsgrenzen
Blatt 1:	
Anlage 4:	Schadstoffuntersuchungen
Blatt 1:	Entnahmeprotokoll für Asphaltproben
Blatt 2:	Entnahmeprotokoll für Tragschicht-/Unterbauproben
Blatt 3 - 4:	Entnahmeprotokoll für Bodenproben
Blatt 5:	Entnahmeprotokoll für Bankettproben
Blatt 6 - 10:	Prüfbericht der Fa. L.U.A GmbH
Blatt 11 - 12:	Zuordnungswerte für Boden nach LAGA
Blatt 13 - 14:	Erläuterung der Zuordnungswerte nach LAGA
Anlage 5:	Feldversuche
Blatt 1:	Versuche mit dem Leichten Fallgewichtsgerät
Anlage 6:	Fotodokumentation
Blatt 1 - 5:	

1. Unterlagen

/1/ STRAßENBAUAMT MEIßEN:
Vom Auftraggeber erhaltene Unterlagen und Informationen.

/2/ MIC GMBH LEIPZIG:
Baugrunduntersuchung zur Rekonstruktion der Bundesstraße B 96, Hoyerswerda - Lauta, Auftrags-Nr.: 761.04.2 vom 13.04.1992.

/3/ RSTO 01:
Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2001.

/4/ RAS-EW:
Richtlinien für die Anlage von Straßen, Teil: Entwässerung RAS-EW, Ausgabe 2005.

/5/ ZTV SOB 04:
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau, Ausgabe 2004.

/6/ ZTVE-STB 94:
Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 1994/Fassung 1997.

/7/ TP BF-STB, TEIL B 8.3:
Technische Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau „Dynamischer Plattendruckversuch mit Hilfe des Leichten Fallgewichtsgerätes", Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Arbeitsgruppe Erd- und Grundbau, Ausgabe 1992.

/8/ DB AG:
NGT 39 - Richtlinie für die Anwendung des Leichten Fallgewichtsgerätes im Eisenbahnbau (Ersatz für DR-A 2015), 01.02.1997.

/9/ DIN 18196:
Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke (10.88).

/10/ DIN 18300:
Erdarbeiten (06.96).

/11/ RUVA-STB 01:
Richtlinien für die umweltverträgliche Verwertung von Ausbaustoffen mit teer-/pechtypischen Bestandteilen sowie für die Verwertung von Ausbauasphalt im Straßenbau (Ausgabe 2001, Fassung 2005).

/12/ LAGA:
Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen - Technische Regeln -, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20, Allgemeiner Teil vom 06.11.2003, Teile II + III vom 05.11.2004.

/13/ TU DRESDEN, LEHRSTUHL STRAßENBAU:
Frostzonenkarte für den Freistaat Sachsen, Maßstab 1:1 000 000, (April 1995).

/14/ ARBEITSBLATT DWA-A 138:
Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser (04.2005).

/15/ BBG BAUGRUNDBERATUNGSGESELLSCHAFT MBH:
Geotechnisches Gutachten zu Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen für das Bauvorhaben: B 96 Ausbau Knoten in Schwarzkollm (B 96/S 198/K 6403) Az.: 07072/0101, vom 01.11.2007.

/16/ BBODSCHV:
Bundes- Bodenschutz- und Altlastenverordnung (BBodSchV) vom 12.07.1999.

2. Vorbemerkungen

Am 04.01.2008 wurde die Fa. BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH vom Straßenbauamt Meißen - Dresden beauftragt, für die Erneuerung der S 198 vom Knotenpunkt B 96/S 198/K 6403 bis Ortseingang Schwarzkollm ergänzende Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen durchzuführen. Die Untersuchungen ergänzen das vorliegende geotechnische Gutachten Az.: 07072/0101 vom 01.11.2007 der Fa. BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH /15/.

Im Zuge des Ausbaus des Knotenpunktes B 96/S 198/K 6403 ist eine grundhafte Erneuerung des Straßenaufbaues der S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm vorgesehen. Nach dem aktuellen Planungsstand wird bei der Erneuerung der S 198 vorbehaltlich von der Bauklasse III gemäß RStO 01 ausgegangen. Der betreffende Abschnitt ist 184 m lang.

Auf der geplanten Grünfläche (Knotenpunktbereich mit rückzubauenden alten Straßenführungen zur Tankstelle) waren drei Aufschlüsse bis 2,0 m Tiefe auszuführen, um von den anstehenden Auffüllungen Proben zu gewinnen und anschließend chemisch auf Schadstoffgehalte zu analysieren.

Das in Auszügen zur Verfügung gestellte Streckengutachten /2/ für den Ausbau der Bundesstraße B 96 zwischen Hoyerswerda und Lauta wurde für die Baugrundbewertung des Knotenpunktes berücksichtigt.

Das Ziel der Baugrund- und Schadstoffuntersuchungen ist es, den vorhandenen Straßenaufbau, den Straßenuntergrund sowie die Versickerungsmöglichkeiten nach RAS-EW 2005 zu erkunden. Der Straßenoberbau und die Straßenbankette sollten hinsichtlich ihres Schadstoffgehaltes bewertet werden.

3. Untersuchungsprogramm

Aus den Anlagen 1 und 6 ist die Lage der im Rahmen dieser Untersuchungen durchgeführten Aufschlüsse ersichtlich. Darüber hinaus wurden in den Anlagen 1 und 2 zur Verdeutlichung der Schichtenverläufe relevante Aufschlüsse aus /15/ mit dargestellt.

Auftragsgemäß wurden am Straßenrand der S 198 drei Handschürfe (HS) bis 1,0 m u. GOK und drei Rammkernsondierungen (RKS) bis 3,0 m u. GOK ausgeführt. Dabei wurden die Handschürfe durch jeweils eine Rammkernsondierung auf 3,0 m vertieft. Zur Nacherkundung im Bereich der geplanten Grünflächen (rückzubauende alte Straßenführungen zur Tankstelle) wurden drei RKS bis 2,0 m u. GOK zur Schadstoffbeprobung ausgeführt. Die Schichtenprofile der Aufschlüsse sind in Anlage 2, Blätter 2 - 3 enthalten. Beidseits der S 198 wurden an den Straßenrändern Bankettproben entnommen (vgl. Anlage 4).

In den Handschürfen wurde etwa in Höhe des künftigen Planums mit dem Leichten Fallgewichtsgerät der dynamische Verformungsmodul E_{vd} gemessen (vgl. Anlage 5).

Alle Aufschlüsse wurden lage- und höhenmäßig eingemessen. Als Bezugshöhenpunkt diente der Mauerbolzen (MB 322010) am Haus Nr. 84 mit einer Höhe von 119,34 mHN (Höhenbezugssystem wurde uns durch die Fa. Mailänder Ingenieur Consult GmbH, Karlsruhe übermittelt).

Zur Ergänzung der vor Ort durchgeführten Bodenklassifizierung wurden ausgewählte Proben hinsichtlich ihrer Kornverteilung, ihres natürlichen Wassergehaltes sowie ihrer Zustandgrenzen untersucht. Für die Beurteilung des Schadstoffgehaltes im Straßenoberbau wurde aus den Handschürfen je eine Asphaltprobe, eine Probe des Tragschicht-/Unterbaumateriales sowie eine Bodenprobe unterhalb der Tragschicht entnommen.

Im Labor der Fa. BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH wurden an den Einzelproben Mischproben für die chemische Untersuchung zusammengestellt.

Ein Überblick über die Zusammenstellung der Mischproben ist in den Entnahmeprotokollen enthalten (vgl. Anlage 4, Blätter 1 - 5). In der folgenden Tabelle 1 sind die Mischprobenherstellung und der Analysenumfang der chemischen Untersuchung zusammenfassend aufgeführt.

Tabelle 1: Schadstoffbeprobung, Herstellung der Mischproben und Analysenumfang

Aufschlußbezeichnung	Einzelprobenbezeichnung und Entnahmetiefen	Mischprobenbezeichnung	Analysenumfang
HS/RKS 14	Pr Asphalt 14: 0,00 - 0,13 m	MPr Asphalt 04	gem. RuVA-StB 01
HS/RKS 15	Pr Asphalt 15: 0,00 - 0,13 m		
HS/RKS 16	Pr Asphalt 16: 0,00 - 0,14 m		
HS/RKS 14	Pr Tragsch 14: 0,13 - 0,62 m	MPr Tragsch 04	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS/RKS 15	Pr Tragsch 15: 0,13 - 0,40 m		
HS/RKS 16	Pr Tragsch 16: 0,14 - 0,50 m		
HS/RKS 14	Pr Boden 14: 0,62 - 1,00 m	MPr Boden 04	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS/RKS 15	Pr Boden 15: 0,40 - 0,67 m		
HS/RKS 16	Pr Boden 16: 0,80 - 1,60 m		
RKS 17	Pr Auffüllung 17: 0,15 - 1,30 m	MPr Auffüllung 04	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
RKS 18	Pr Auffüllung 18: 0,30 - 1,90 m		
RKS 19	Pr Auffüllung 19: 0,35 - 1,40 m		
HS/RKS 14*)	Pr Bankett 14: 0,00 - 0,20 m	MPr Bankett 04	nach LAGA Boden, unspez. Verdacht
HS/RKS 15*)	Pr Bankett 15: 0,00 - 0,20 m		
HS/RKS 16*)	Pr Bankett 16: 0,00 - 0,20 m		

Erläuterungen zur Tabelle 1:

*) ... die genauen Probenentnahmenbereiche sind der Anlage 4, Blatt 5 zu entnehmen.

Im Labor der Fa. L.U.A GmbH & Co. KG wurde die Asphaltmischprobe auf die Parameter PAK im Feststoff und Phenolindex im Eluat untersucht.

Die Analyse der Tragschicht-/Unterbauproben, der Bodenproben sowie der Bankettproben erfolgte jeweils als Mischprobe nach LAGA, Tab. II. 1.2-1 für Boden bei unspezifischem Verdacht /12/.

Die aufgeschlossenen Böden wurden vor Ort, anhand ihrer visuellen Merkmale, nach DIN 4022 spezifiziert. In Ergänzung zur in-situ-Ansprache sind ausgewählte Bodenproben laborativ untersucht worden, um eine Klassifizierung nach DIN 18196 zu ermöglichen.

Aus der nachfolgenden Tabelle 2 ist der Umfang der bodenmechanischen Laborversuche ersichtlich.

Tabelle 2: Art und Anzahl der durchgeführten bodenmechanischen Laborversuche

Art der Laborversuche	Anzahl
natürl. Wassergehalt w_n	3 Stück
Zustandsgrenzen w_L und w_P	1 Stück
Naßsiebungen	9 Stück

4. Untersuchungsergebnisse

4.1. Baugrundverhältnisse

Die für den Straßenaufbau der S 198 maßgebenden Baugrundverhältnisse werden durch Schmelzwassersande/-kiese und Geschiebelehme geprägt. Durch ihre eiszeitliche Entstehung sind die Böden insgesamt sehr unregelmäßig abgelagert.

Unterhalb des Straßenoberbaus treten zunächst Schmelzwassersande/-kiese als gemischt- bis grobkörnige Böden auf, deren Korngrößenverteilungen sehr wechselhaft ausgebildet sind. Der Feinkornanteil mit d $\leq$ 0,063 mm lag bei den untersuchten Proben zwischen 1,44 % und 3,66 % (16,29 % in /15/). Nach ZTVE-StB 94 sind die Schmelzwassersande/-kiese in die Frostempfindlichkeitsklassen F1 bis F3 einzustufen (frostsicher bis stark frostempfindlich).

Nach DIN 18196 sind die Bodengruppen SE, SI, SU/ST, und GI für die Schmelzwassersande/-kiese maßgebend. Die im Planum und Straßenuntergrund anstehenden Schmelzwassersande/-kiese werden unterhalb von etwa 117,7 mHN (ab ca. 1,4 m unter OK Straße) von Geschiebelehm unterlagert (vgl. Anlage 2, Blatt 4). Mit oberflächennah auftretendem Geschiebelehm ist entstehungsgeschichtlich bedingt dennoch zu rechnen. Der Geschiebelehm wurde bis zur Erkundungsendtiefe von 3,0 m u. GOK angetroffen. Geschiebelehme sind konsistenzveränderlich und bei Wasserzutritt aufweichungsgefährdet. Nach ZTVE-StB 94 ist der Geschiebelehm stark frostempfindlich (F3). Nach DIN 18196 sind die Bodengruppen SU*/ST* maßgebend.

Nach den vorliegenden Aufschlüssen ist im Planum mit wechselhaften Schmelzwassersanden/-kiesen zu rechnen. Für die Bemessung eines frostsicheren Oberbaues ist deshalb vom ungünstigsten Fall eines stark frostempfindlichen Bodens auszugehen.

Im Bereich der geplanten Grünflächen am Knotenpunkt B 96/S 198/K 6403 (rückzubauende alte Straßenführungen zur Tankstelle) wurden mit den zusätzlichen Aufschlüssen RKS 17, RKS 18 und RKS 19 ab Geländeoberkante bis zu 1,90 m u. GOK bzw. bis 117,64 mHN inhomogene Auffüllungen angetroffen. Die Auffüllungen von grauer bis schwarzer Färbung bestehen überwiegend aus schluffigen bis kiesigen Sanden mit geringen Mengen an Bauschutt, Asche und organischen Anteilen (Wurzeln). Unterhalb der Auffüllungen sind natürliche Schmelzwassersande/-kiese abgelagert.

4.2. Grundwasserverhältnisse

Im Rahmen der Baugrunderkundungen am 21.01.2008 wurde in den durchgeführten Aufschlüssen Schicht- bzw. Grundwasser angetroffen (vgl. Tab. 3):

Tabelle 3: Angetroffene Wasserstände (Stichtagsmessungen 21.01.2008)

Aufschluß-bezeichnung	Grundwasserstand		Bemerkungen
	u. GOK	m HN	
HS/RKS 14	1,00 m	117,93 m	freier Grundwasserspiegel
HS/RKS 15	0,95 m	117,95 m	freier Grundwasserspiegel
HS/RKS 16	1,10 m	118,46 m	freier Grundwasserspiegel
RKS 17	1,85 m	117,59 m	freier Grundwasserspiegel
RKS 18	1,92 m	117,62 m	freier Grundwasserspiegel
RKS 19	0,60 m	118,92 m	Schichtwasser
	1,75 m	117,77 m	freier Grundwasserspiegel

Erläuterungen zur Tabelle 3:

HS ... Handschurf,
RKS ... Rammkernsondierung.

Nach /1/ sind behördlich überwachte Grundwassermeßstellen im Untersuchungsbereich nicht vorhanden. In den gut wasserdurchlässigen Schmelzwassersanden/-kiesen kann das Grundwasser frei zirkulieren, wodurch je nach Niederschlagssituation und Jahreszeit mit stark schwankenden Grundwasserständen bzw. hohem Schichtwasser oberhalb der Geschiebelehme zu rechnen ist. Für die Baumaßnahme ist ein Grundwasserstand bis in Höhe des Planums einzukalkulieren. Der Bemessungswasserstand für den Abschnitt der Erneuerung der S 198 wird daher aus den Stichtagsmessungen mit einer Beaufschlagung zu 0,70 m u. GOK angesetzt. Um Schicht- bzw. Grundwasserbeeinflussungen während der Baumaßnahme zu minimieren, sollte der vorhandene straßenbegleitende südwestliche Straßengraben so weit vertieft werden, daß auch eine ausreichende dauerhafte Planumsentwässerung gewährleistet wird.

Für die Bemessung des Oberbaues ist auf Basis der gemessenen Grundwasserstände von ungünstigen hydrogeologischen Verhältnissen gemäß der ZTVE-StB 94 auszugehen, da Grundwasser höher als 2,0 m unter Planum vorkommt.

Für feinkornarme Schmelzwassersande/-kiese wurden die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte aus den Korngrößenverteilungen nach BEYER bestimmt (vgl. Anlage 3.2). Die k_f-Werte lagen im Bereich von $1{,}0 \times 10^{-4}$ m/s. Aufgrund des unterschiedlich hohen Feinkornanteils wird eine große Schwankungsbreite für die Wasserdurchlässigkeitsbeiwerte erwartet, so daß für Schmelzwassersande/-kiese mit hohem Feinkornanteil k_f-Werte bis $1{,}0 \times 10^{-7}$ m/s auftreten können.

Für die Geschiebelehme liegen die k_f-Werte erfahrungsgemäß im Bereich von 10^{-7} bis 10^{-9} m/s.

4.3. Vorhandener Straßenoberbau

Der vorhandene Straßenoberbau im untersuchten Abschnitt der S 198 besteht aus einer 13 cm bis 14 cm dicken Asphaltschicht auf mindestens einer ungebundenen Tragschicht. Als ungebundene Tragschichten wurde gebrochenes Mineralstoffgemisch, Sand-Schotter-Gemische sowie ein Gemisch aus Sand und Steinen verwendet (vgl. Anlage 6, Foto 7).

Die ermittelten Dicken der einzelnen Konstruktionsschichten sind aus der nachfolgenden Tabelle 4 zu entnehmen.

Tabelle 4: Dicke des vorhandenen Straßenoberbaues

Aufschluß	Straßenbereich	Asphaltschicht	ungebundene Tragschicht (Bodenart)
HS/RKS 14	S 198 r.d.A	13 cm Asphalt	19 cm Kies, sandig, schluffig (GU/GT) 30 cm Schotter-Sand-Gemisch
HS/RKS 15	S 198 r.d.A	13 cm Asphalt	27 cm Mineralgemisch, schluffig (GU/GT)
HS/RKS 16	S 198 r.d.A	14 cm Asphalt	6 cm Sand, stark feinkiesig, mittelkiesig 30 cm Kies, stark sandig, schluffig (GU/GT) 30 cm Gemisch aus Sand und Steinen

Die ungebundenen Tragschichten im Oberbau sind nach den Aufschlüssen zu urteilen bezüglich ihrer Einbaudicken und stofflichen Zusammensetzung sehr unterschiedlich und wechselhaft. An ausgewählten Proben der ungebundenen Tragschichten wurde der Korngrößenverlauf ermittelt und den Anforderungen der ZTV SoB-StB 04 gegenübergestellt:

- Die 19 cm dicke Kiesschicht unter dem Asphalt aus HS/RKS 14 entspricht den Anforderungen an Frostschutzschichten der Körnung 0/56 mm gemäß ZTV SoB-StB 04 (vgl. Anlage 3.2, Blatt 1).
- Das 27 cm dicke Mineralgemisch 0/45 mm aus HS/RKS 15 entspricht wegen Überschreitung des Feinkornanteils um 3,0 M.-% nicht den Anforderungen an Frostschutzschichten gemäß ZTV SoB-StB 04 (vgl. Anlage 3.2, Blatt 4).
- Die 30 cm dicke Kiesschicht aus HS/RKS 16 entspricht wegen Überschreitung des Feinkornanteils um 1,0 M.-% nicht den Anforderungen an Frostschutzschichten gemäß ZTV SoB-StB 04 (vgl. Anlage 3.2, Blatt 7). Die Körnungslinie weist zudem einen sehr unstetigen Verlauf auf.

Der Straßenoberbau der S 198 ist bezüglich seiner Dicke und seiner eingebauten Baustoffgemische nicht durchgängig ausreichend frostsicher. Die Anforderungen an die Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaues werden nach der RStO 01 für die Bauklassen SV bis IV nicht erfüllt.

4.4. Chemische Analysenergebnisse

4.4.1. Asphaltproben

Die Entnahmeprotokolle und Analysenergebnisse befinden sich in Anlage 4. In der folgenden Tabelle 5 werden die Bewertungskriterien der RuVA-StB 01 aufgeführt.

Tabelle 5: Bewertungskriterien der RuVA-StB 01

	Summe PAK im Feststoff [mg/kg]	**Phenolindex im Eluat [mg/l]**	**Benzo(a)pyren [mg/kg]**
Asphalt teerfrei Verwertungsklasse A (Heißmischverfahren möglich)	≤ 25	≤ 0,10	
Asphalt teerhaltig Verwertungsklasse B (Kaltverarbeitung mit Bindemittel)	> 25	≤ 0,10	
Asphalt stark teerhaltig Verwertungsklasse C (Kaltverarbeitung mit Bindemittel z.B. als HGT)	Wert ist anzugeben	> 0,10	
nach Gefahrstoffverordnung • krebserzeugend • Beachtung der Regeln für Gefahrstoffe (TRGS 402, 551, 900, 901 und 905) • kennzeichnungspflichtig			≥ 50

In der folgenden Tabelle 6 wird die Einordnung der untersuchten Asphaltmischprobe in Verwertungsklassen nach RuVA-StB 01 anhand der Analysenwerte vorgenommen.

Tabelle 6: Analysenwerte u. Einstufung in Verwertungsklassen gemäß RuVA-StB 01

Probenbez.	**Phenolindex im Eluat**	**Summe PAK im Feststoff**	**Benzo(a)pyren**	**Einstufung**
MPr Asphalt 04	0,0291 mg/l	12,8 mg/kg	0,996 mg/kg	Verwertungsklasse A

Weitere Hinweise zur Verwertung/Entsorgung des anfallenden Asphaltes werden in Kapitel 5.4 gegeben.

4.4.2. Tragschicht-/Unterbauproben

Die Entnahmeprotokolle, Analysenergebnisse und Erläuterungen zur LAGA befinden sich in Anlage 4.

Die Bewertung der Analysenergebnisse der Mischprobe der ungebundenen Tragschichten erfolgt nach LAGA, Boden unspezifischer Verdacht. Die Bewertung erfolgt ausschließlich unter chemischen Gesichtspunkten (Prüfwerte für Umweltverträglichkeit) und unabhängig von den baustoffphysikalischen Anforderungen gemäß /5/. Eine baustoffphysikalische Bewertung erfolgte in Kapitel 4.3.

In der folgenden Tabelle 7 werden die Einstufungen in Z-Klassen anhand der Analysenwerte gemäß LAGA vorgenommen, wobei die jeweils höchsten Zuordnungswerte (Klammerwerte) angegeben sind.

Tabelle 7: Einstufung in Z-Klassen gemäß LAGA /12/

Probenbez.	Einstufung	
	Feststoff	Eluat
MPr Tragsch 04	Z 1 (Cadmium, Zink, EOX, Kohlenwasserstoffe, TOC)	Z 0 (-)

Nach LAGA ist das ungebundene Tragschichtmaterial in die Klasse Z 1 einzustufen (Feststoff maßgebend). Weitere Hinweise zur Verwertung/Entsorgung der anfallenden ungebundenen Tragschichtmaterialien werden in Kapitel 5.4 gegeben.

4.4.3. Bodenproben

Die Entnahmeprotokolle, Analysenergebnisse und Erläuterungen zur LAGA befinden sich in Anlage 4. In der folgenden Tabelle 8 werden für jede Bodenmischprobe die Analysenwerte aufgeführt, die jeweils den höchsten Zuordnungswert (Klammerwerte) nach LAGA erreichten.

Tabelle 8: Einstufung in Z-Klassen gemäß LAGA /12/

Probenbez	Einstufung nach Bodenart gemäß /12/	Einstufung	
		Feststoff	Eluat
MPr Boden 04	„Sand"	Z 2 (TOC)	Z 1.2 (pH-Wert)
MPr Auffüllung 04	„Sand"	Z 2 (TOC)	Z 0 (-)

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist an der S 198 der untersuchte Boden unterhalb der ungebundenen Tragschichten gemäß LAGA in die Klasse Z 2 einzustufen (Feststoff maßgebend). Die Auffüllungen in der geplanten Grünfläche am Knotenpunkt (alte Straßenzuführungen zur Tankstelle) sind gemäß LAGA in die Klasse Z 2 einzustufen (Feststoff maßgebend).

Die Analysenwerte der Mischprobe des Bodens (MPr Boden 04) und die der Mischprobe der Auffüllungen (MPr Auffüllungen 04) wurden zusätzlich nach BBodSchV /16/ bewertet. Dabei wurde in Vorsorge- und Prüfwert für den Wirkungspfad Boden-Mensch unterschieden. Laut BBodSchV wird über die Vorsorgewerte zunächst geprüft, ob Schadstoffgehalte im Boden so groß sind, daß das Entstehen schädlicher Bodenveränderungen zu befürchten ist. Dagegen liegen bei Überschreitung von Prüfwerten nach BBodSchV hinreichende Verdachtsmomente einer vorhandenen schädlichen Bodenveränderung oder Altlast vor, bei der eine Detailuntersuchung durchzuführen wäre. In Tabelle 9 sind die Analysenwerte aufgeführt, die jeweils über den Vorsorge- bzw. Prüfwerten (Klammerwerte) nach BBodSchV lagen.

Tabelle 9: Bewertung nach BBodSchV

Probenbez	Einstufung nach Bodenart gemäß /16/	Wirkungspfad Boden - Mensch	
		Vorsorgewerte [1]	Prüfwerte [2]
MPr Boden 04	„Sand"	(Cd, Zn)	(-)
MPr Auffüllung 04	„Sand"	(Cd)	(-)

Erläuterungen zur Tabelle 9:

[1] ... Vorsorgewerte für Metalle und organische Stoffe,
[2] ... Abgleich mit den Prüfwerten für Industrie- und Gewerbegrundstücke.

Da die Analysenwerte jeweils noch unterhalb der Prüfwerte liegen, besteht nach BBodSchV kein Handlungsbedarf für eine Detailuntersuchung bzw. liegt keine Gefährdung für den Wirkungspfad Boden - Mensch vor.

Weitere Hinweise zur Verwertung/Entsorgung der anfallenden Böden werden in Kapitel 5.4 gegeben.

4.4.4. Bankettproben

Die Entnahmeprotokolle, Analysenergebnisse und Erläuterungen zur LAGA befinden sich in Anlage 4. In der folgenden Tabelle 10 werden für die Bankettmischprobe die Analysenwerte aufgeführt, die jeweils den höchsten Zuordnungswert nach LAGA erreichten.

Tabelle 10: Einstufung in Z-Klassen gemäß LAGA /12/

Probenbez	Einstufung nach Bodenart gemäß /12/	Einstufung	
		Feststoff	Eluat
MPr Bankett 04	„Sand"	Z 2 (TOC)	Z 1.2 (el. Leitfähigk., Sulfat)

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist das Straßenbankett beidseits der S 198 gemäß LAGA in die Klasse Z 2 einzustufen (Feststoff maßgebend). Weitere Hinweise zur Verwertung/Entsorgung des anfallenden Straßenbanketts werden in Kapitel 5.4 gegeben.

5. Bautechnische Schlußfolgerungen

5.1. Bemessung des Straßenoberbaues

Das Untersuchungsgebiet liegt nach /13/ in der Frostzone II. Für die Bemessung des Straßenoberbaues für die S 198 wird derzeit von der Bauklasse III gemäß RStO 01 ausgegangen.

Im Bereich des zukünftigen Planums stehen Schmelzwassersande/-kiese mit sehr wechselnden Korngrößen an. Es handelt sich dabei nach DIN 18196 um SI, SE, GI, SU/ST bis SU*/ST*-Böden. Untergeordnet ist mit Geschiebelehm zu rechnen.

Es werden somit sowohl schwach bindige als auch stark bindige Böden auftreten (F1 bis F3). Für die Bemessung eines frostsicheren Straßenoberbaues ist von den ungünstigsten Verhältnissen, d.h. von stark frostempfindlichen Böden (F3) auszugehen.

Weiterhin ist zu berücksichtigen, daß Grundwasser bis in den Bereich < 2,0 m unter Planum aufsteigen kann (vgl. Kap. 4.2). Somit ergibt sich die erforderliche Dicke des frostsicheren Straßenoberbaues nach RStO 01 für die Bauklasse III zu:

– Richtwert gemäß RStO 01, Tabelle 6 für Frostempfindlichkeitsklasse F3	=	60 cm
– A (Frosteinwirkungszone II)	=	+ 5 cm
– B (in geschlossener Ortslage, etwa in Geländehöhe)	=	± 0 cm
– C (ungünstige Wasserverhältnisse)	=	+ 5 cm
– D (in geschlossener Ortslage mit teilweise wasserdurchlässigen Randbereichen sowie mit Entwässerungseinrichtungen)	=	- 5 cm
Solldicke des frostsicheren Oberbaues	=	65 cm

Insgesamt sind demnach 65 cm frostsicherer Oberbau notwendig. Die o.g. Angaben zu den Mehr- oder Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse sind je nach tatsächlicher Ausführung der Randbereiche vom Planer zu überprüfen und ggf. anzupassen.

5.2. Straßentiefbau

Während der Erd- und Tiefbaumaßnahmen sind im Straßenbereich der S 198 folgende Bodenklassen nach DIN 18300 anzutreffen:

- Tragschichten wie FSS/STS (GU/GT, GI): BK 3
- Tragschicht als Gemisch aus Sand und Steinen (je nach Verspannung) BK 3 - 5
- Untergrund (SE, SU/ST, SU*/ST*, GI): BK 3 - 4

Für neu einzubauende Schichten ohne Bindemittel (Frostschutz-, Kies- und Schottertragschichten) sind die Materialanforderungen in der ZTV SoB-StB 04 und in der TL SoB-StB 04 festgelegt.

Bei der Erneuerung der S 198 in der Bauklasse III sind für den Straßenoberbau die in der nachfolgenden Tabelle 11 angegebenen Verdichtungs- und Tragfähigkeitskriterien gemäß RStO 01, ZTV SoB-StB 04 und ZTVE-StB 94/97 vorgeschrieben.

Tabelle 11: Mindestanforderungen für Verdichtung und Tragfähigkeit

Schicht	**Verformungsmodul E_{v2}**	**Verdichtungsgrad D_{Pr}**	**Verhältniswert E_{V2}/E_{V1}**
Planum	≥ 45 MN/m²	100 %	≤ 2,5
Frostschutzschicht (FSS)	≥ 120 MN/m²	103 % [1)]	≤ 2,2 [2)]
Schicht aus frostunempf. Material	k. A. [3)]	100 %	≤ 2,5
Kies-/Schottertragschicht (KTS/STS)	≥ 150/180 MN/m² [4)]	103 %	≤ 2,2

Bemerkungen zur Tabelle 10:

1) ... gilt für die oberen 20 cm der FSS, ansonsten gilt D_{pr} = 100 %,

2) ... gilt für die oberen 20 cm der FSS, ansonsten gilt $E_{v2}/E_{V1} \leq 2,5$,

3) ... keine Anforderung, da Einbau nur unter Verfestigung bzw. Kies-/Schottertragschicht möglich,

4) ... je nach Schichtdicke, Material (KTS/STS) und Verformungsmodul der Unterlage (siehe /5/),

Wenn der E_{V1}-Wert bereits 60 % des angegebenen E_{V2}-Wertes erreicht, sind auch höhere Verhältniswerte E_{V2}/E_{V1} zulässig.

Auf dem Planum ist gemäß RStO 01 ein Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² erforderlich und nachzuweisen. Zur Einschätzung der anstehenden Böden wurden mittels leichtem Fallgewichtsgerät Tragfähigkeitsmessungen in Höhe des künftigen Planums ausgeführt (vgl. Anlage 5). Die gemessenen Tragfähigkeiten lagen im Bereich von 24,51 MN/m² bis 67,77 MN/m². Demnach sind die anstehenden Böden tragfähig und es kann bei Nachverdichtung von einem Verformungsmodul $E_{v2} \geq 45$ MN/m² ausgegangen werden.

Im Bereich des zukünftigen Planums stehen überwiegend Schmelzwassersande/-kiese mit wechselnden Feinkornanteilen an. Die Böden sind verdichtungsfähig und besitzen eine gute Tragfähigkeit.

Es wird eingeschätzt, daß der geforderte E_{v2}-Wert von ≥ 45 MN/m² im künftigen Planum erreicht wird. Bei der Nachverdichtung des Planums sind dynamische Verdichtungsgeräte (Gesamtgewicht ≥ 7 t) zu verwenden.

Beim Antreffen von weichem bzw. weichem bis steifem Geschiebelehm im Planum ist ein Bodenaustausch von ca. 35 cm Tiefe einzuplanen. Der Bodenaustausch sollte dann mit gut verdichtungsfähigem Material erfolgen, wobei sich grobkörnige Böden mit einem Ungleichförmigkeitsgrad $U > 15$ (z.B. Mineralstoffgemisch, Kiessand) besonders anbieten. Die tatsächlich notwendige Bodenaustauschtiefe richtet sich nach der Konsistenz des Bodens zum Bauzeitpunkt. Auf die konsistenzveränderlichen Geschiebelehme wird an dieser Stelle nochmals hingewiesen.

Auf Basis der gemessenen Grundwasserstände ist davon auszugehen, daß Tiefbaumaßnahmen ab bereits ca. 0,70 m Tiefe durch Grundwasser beeinflußt werden können (vgl. Kap. 4.2).

Weiterhin ist davon auszugehen, daß sich anfallendes Niederschlagswasser dauerhaft auf den gering wasserdurchlässigem Geschiebelehm aufstaut und damit einen hohen Grundwasserspiegel bildet.

5.3. Versickerungsanlagen

Die Grundsätze, nach denen Straßenentwässerungen und Versickerungsanlagen zu planen sind, werden in der RAS-EW /4/ beschrieben. Demnach sind zur Gewährleistung der Reinigungswirkung und zur Sicherung der Wasserdurchlässigkeit nur Böden mit k_f-Werten im Bereich von 10^{-3} bis 10^{-5} m/s zulässig. Des weiteren ist eine Einleitung des Straßenoberflächenwassers in das Grundwasser nur mit einer Passage durch die bewachsene obere Bodenzone zulässig. Der Grundwasserflurabstand muß mindestens 1,0 m betragen.

Für die Bestimmung des Bemessungswertes für die Wasserdurchlässigkeit wird auf die DWA-A 138, Anhang B: Bestimmung der Wasserdurchlässigkeit, verwiesen. Im vorliegendem Fall wurden k_f-Werte aus den Sieblinien bestimmt, die mit dem Korrekturfaktor von 0,2 zu belegen sind.

Für die Erneuerung des Abschnittes der S 198 vom Knotenpunkt bis zum Ortseingang Schwarzkollm sind bisher keine geplanten Versickerungsanlagen bekannt. Auf der Grundlage des Bemessungswasserstandes von 0,70 m u. GOK (Höhe Planum) wird der Grundwasserflurabstand von $\geq$ 1,0 m durch den hohen Grundwasserstand <u>nicht</u> eingehalten, wodurch eine natürliche Versickerung ausgeschlossen wird.

5.4. Asphalt- und Erdstoffverwertung

5.4.1. Asphaltverwertung

Der PAK-Gehalt im Feststoff und der Phenolindex im Eluat des vorhandenen Straßenasphaltes im untersuchten Abschnitt der S 198 liegen unterhalb der Grenzwerte für die Verwertungsklasse A nach RuVA-StB 01, so daß der Asphalt als teerfrei einzustufen ist und als Zusatzmaterial z.B. bei der Heißmischgutherstellung verwendet werden darf. Die Asphaltschichten sind ohne Einschränkungen rückbaufähig und wiederverwendbar.

Beim Ausbau des Asphaltes ist eine unnötige Vermischung mit der unterlagernden Tragschicht oder anderen Böden zu vermeiden, um die Wiederverwendbarkeit des Asphaltes nicht einzuschränken.

5.4.2. Verwertung ungebundener Tragschichten

Da das anfallende ungebundene Tragschichtmaterial weitestgehend nicht den Anforderungen an Tragschichten ohne Bindemittel gemäß ZTV SoB-StB 04 entspricht (vgl. Kap. 4.3), ist der Wiedereinbau ohne vorherige Aufbereitung im Bereich neuer Tragschichten nicht vorzusehen. Nach Rückbau der Tragschichten wird empfohlen, eine Teilmenge zunächst auf der Baustelle zu belassen, um eventuell auftretende Schwachstellen mit geringer Tragfähigkeit im Planum über einen Bodenaustausch auszugleichen.

Ist ein Abtransport der Baustoffe von der Baustelle vorgesehen, sind die Analysenwerte aus Kap. 4.4.2. zu beachten. Danach ist das ungebundene Tragschichtmaterial in die Klasse Z 1 einzustufen. Mit der vorliegenden Z-Klasseneinstufung richten sich die Möglichkeiten zur Wiederverwertung außerhalb der Baustelle nach den Erläuterungen der Zuordnungswerte nach LAGA (vgl. Anlage 4, Blätter 13 und 14). Demnach ist ein eingeschränkter offener Wiedereinbau möglich. Eine Deponierung ist aus umweltrelevanter Sicht nicht notwendig.

Der Einbau von Reststoffen/Abfällen > Z 1.1 ist zu dokumentieren. Einzelheiten zum Verfahren sind durch die zuständigen Behörden festzulegen. Der Auftragnehmer der Bauleistungen muß eine ordnungsgemäße Verwertung/Entsorgung gemäß Abfallgesetz sicherstellen und nachweisen.

5.4.3. Bodenverwertung

Auf der Grundlage der vorliegenden Untersuchungsergebnisse ist der untersuchte Boden unterhalb der ungebundenen Tragschichten der S 198 gemäß LAGA in die Klasse Z 2 einzustufen. Die Auffüllungen in der geplanten Grünfläche (alte Straßenführungen zur Tankstelle) sind nach den Analysenwerten gemäß LAGA ebenfalls in die Klasse Z 2 einzustufen.

Mit den vorliegenden Z-Klasseneinstufungen richten sich die Möglichkeiten zur Wiederverwertung außerhalb der Baustelle nach den Erläuterungen der Zuordnungswerte nach LAGA (vgl. Anlage 4, Blätter 13 und 14). Der Wiedereinbau kann demnach nur unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen erfolgen. Ist eine Deponierung vorgesehen, können die in Tabelle 12 aufgeführten Deponien angefahren werden.

Tabelle 12: Geeignete Deponien um Umkreis von max. 70 km von Schwarzkollm

Deponie	Betreiber	Deponieadresse	Telefon-Nr.
Gröbern (Sachsen)	ZAOE	Radeburger Str. 65 01689 Niederau OT Gröbern	03521 / 711074
Wetro (Sachsen)	P-D Industries GmbH	Siedlung 13-22 02699 Puschwitz	035933 / 70
Grumbach (Sachsen)	Ammand Umwelttechnik	Tharandter Str. 56 01723 Grumbach	035204 / 9910
Kodersdorf (Sachsen)	TKK Kodersdorf GmbH	Zum Inselsee 1 02923 Horka OT Biehain	035892 / 7500
Hennersdorf (Brandenburg)	KAEV „Schwarze Elster“ Lauchhammer	Kirchhainer Str. 99 03238 Finsterwalde	03531 / 2204
Hörlitz (Brandenburg)	Landkreis Oberspree- wald-Lausitz	An der Deponie 01968 Hörlitz	03573 / 795036

Der Einbau von Reststoffen/Abfällen > Z 1.1 ist zu dokumentieren. Einzelheiten zum Verfahren sind durch die zuständigen Behörden festzulegen. Der Auftragnehmer der Bauleistungen muß eine ordnungsgemäße Verwertung/Entsorgung gemäß Abfallgesetz sicherstellen und nachweisen.

5.4.4. Bankettverwertung

Das Straßenbankett beidseits der S 198 ist gemäß LAGA in die Klasse Z 2 einzustufen. Mit der vorliegenden Z-Klasseneinstufung richten sich die Möglichkeiten zur Wiederverwertung nach den Erläuterungen der Zuordnungswerte nach LAGA (vgl. Anlage 4, Blätter 13 und 14).

Der Wiedereinbau kann demnach nur unter definierten technischen Sicherungsmaßnahmen erfolgen. Ist eine Deponierung vorgesehen, können die in Tabelle 12 aufgeführten Deponien angefahren werden.

Der Einbau von Reststoffen/Abfällen > Z 1.1 ist zu dokumentieren. Einzelheiten zum Verfahren sind durch die zuständigen Behörden festzulegen. Der Auftragnehmer der Bauleistungen muß eine ordnungsgemäße Verwertung/Entsorgung gemäß Abfallgesetz sicherstellen und nachweisen.

6. Abschließende Hinweise

Aufgrund des festgestellten hohen Grundwasserstandes sollte die Bauzeit in niederschlagsarmen Jahreszeiten gelegt werden, um eine Grundwasserbeeinflussung zu vermeiden. Ist zum Bauzeitpunkt ein Grundwasserstand in der Tiefe des Planums bis ca. 0,5 m unter Planum festzustellen, sind zur sachgerechten Herstellung und Verdichtung des Planums Maßnahmen zur Grundwasserabsenkung notwendig. Dabei ist das Grundwasser auf mindestens 0,5 m unter dem herzustellendem Planum abzusenken. In den Ausschreibungsunterlagen sollten entsprechende Positionen für eine Grundwasserabsenkung vorgesehen werden. Für die gut wasserdurchlässigen Schmelzwassersande/-kiese gilt als Bemessungswert ein Wasserdurchlässigkeitsbeiwert von $k_f = 1 \times 10^{-4}$ m/s (ungünstiger Fall). Absenktiefen bis zu 0,5 m können über offene Wasserhaltungen (Pumpensümpfe) beherrscht werden.

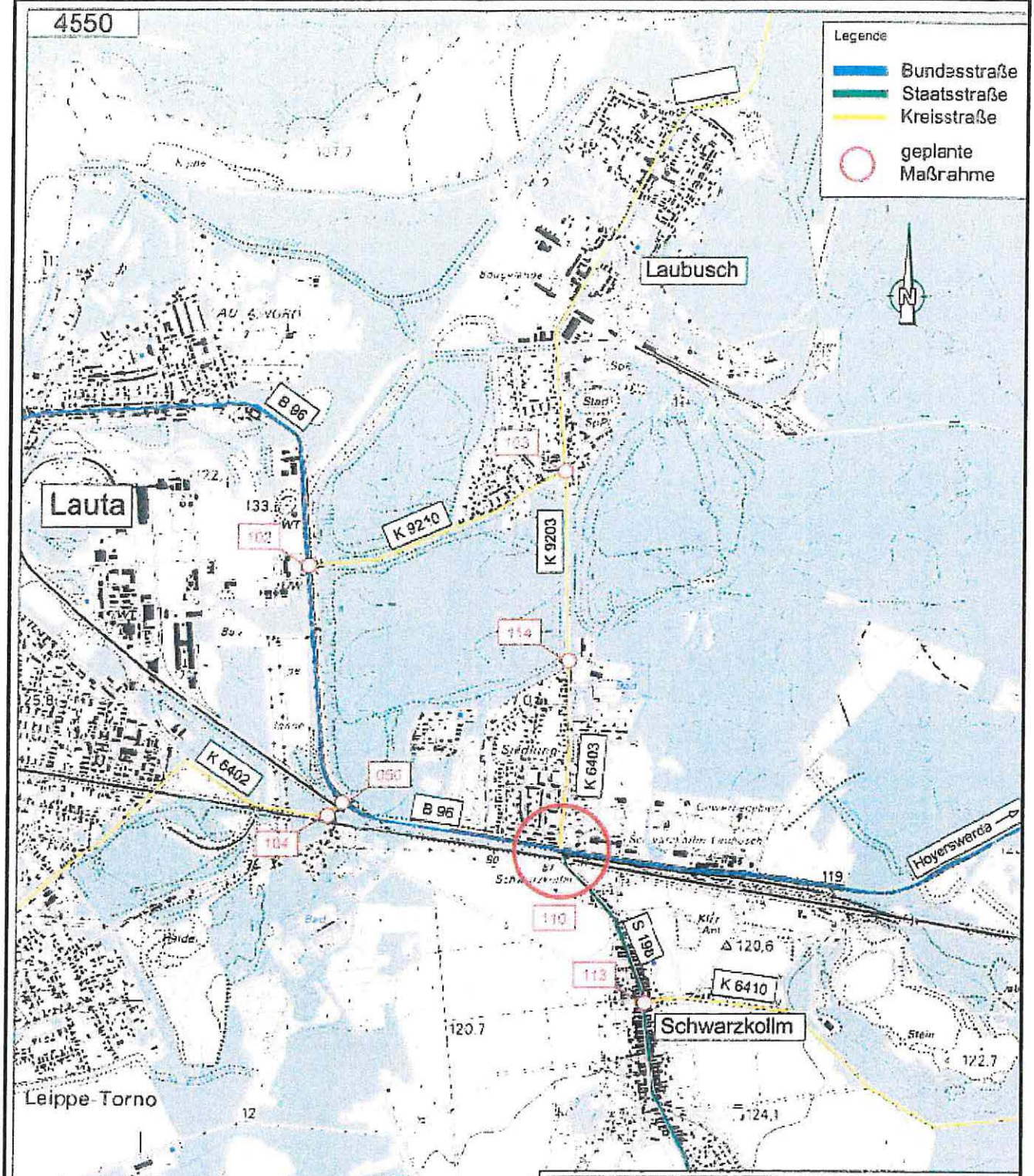
Die durchgeführten Baugrunduntersuchungen erfolgten nach Art und Umfang für den geplanten Straßenbau der S 198 - beginnend am Knotenpunkt B 96/S 198/K 6403 bis zum Ortseingang Schwarzkollm - und sind nicht für erdstatische Berechnungen (Durchlässe, Böschungen, Fundamente o.ä.) ausgelegt.

Abschließend sei darauf hingewiesen, daß die durchgeführten Aufschlüsse punktförmigen Charakter tragen. Die daraus resultierenden Aussagen müssen deshalb nicht auf jede Stelle des Untersuchungsgebietes zutreffen. Eventuell auftretende Abweichungen von den prognostizierten Verhältnissen sollten durch die an der Baumaßnahme Beteiligten unter Hinzuziehung eines Baugrundgutachters an Ort und Stelle beraten werden.

Dipl.-Ök. L. Hildebrandt	Dipl.-Ing. A. Zacher
(Geschäftsführer)	(Verfasser)

Lagepläne

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH	Az.: 07072/0102	Anlage: 1
		Blatt: 1



B 96 Hoyerswerda - Senftenberg

Unterlage Nr	03
Blatt Nr.	01

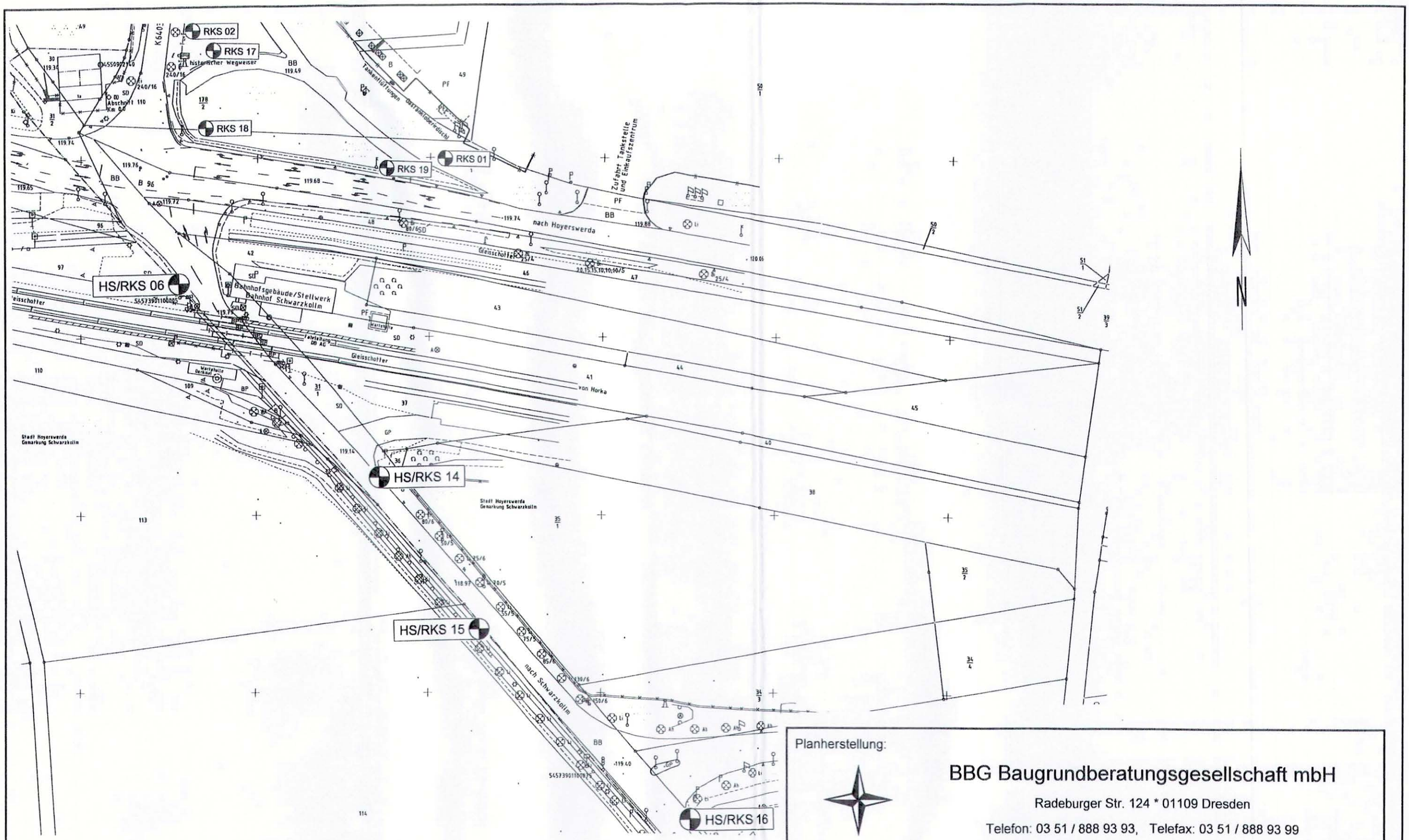
B 96
Ausbau Knotenpunkt Schwarzkollm
B 96 / S 198 / K 6403

Übersichtslageplan
Maßstab: 1:25000

Aufgestellt: Straßenbauamt Meißen-Dresden

Meißen, ...

Schön
Abteilungsleiterin
Planung und Umweltschutz



Planherstellung:

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Radeburger Str. 124 * 01109 Dresden

Telefon: 03 51 / 888 93 93, Telefax: 03 51 / 888 93 99

Planbezeichnung:

Lageplan mit Lage der Aufschlüsse

BV: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm und Erneuerung der S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

	Datum:	Name:		Az.: 07072/0102
bearbeitet:	30.01.2008	A. Zacher	Maßstab: 1 : 1000	Anlage: 1
geprüft:	31.01.2008	M. Goltzsche		Blatt: 2

Schichtenprofile

Erläuterungen zu den Schichtenprofilen

Lockergesteinsarten:

Y	... Blöcke			y	... mit Blöcken		
X	... Steine			x	... steinig		
G	... Kies			g	... kiesig		
S	... Sand			s	... sandig		
U	... Schluff			u	... schluffig		
T	... Ton			t	... tonig		
H	... Torf, Humus			h	... torfig, humos	o	... organisch
g	... grob	(z. B.:	gG	... Grobkies;	gg	... grobkiesig)	
m	... mittel	(z. B.:	mG	... Mittelkies;	mg	... mittelkiesig)	
f	... fein	(z. B.:	fG	... Feinkies;	fg	... feinkiesig)	
'	... schwach	(z. B.:	t'	... schwach tonig)			
* / ¯	... stark	(z. B.:	t*	... stark tonig)			

Konsistenzen:

fe	... fest
hf	... halbfest
st	... steif
we	... weich
br	... breiig

Lagerungsdichten:

l	... locker
m	... mitteldicht
d	... dicht

Farben:

sw	... schwarz			bn	... braun	swbn	... schwarzbraun
ro	... rot			gr	... grau	robn	... rotbraun
gn	... grün			ge	... gelb	grbn	... graubraun
we	... weiß			oc	... ocker	grsw	... grauschwarz
h	... hell	(z. B.:	hbn	... hellbraun)			
d	... dunkel	(z. B.:	dbn	... dunkelbraun)			

Probenbezeichnungen:

Bodenproben:

Bg	... gestörte Bodenprobe
Bu	... ungestörte Bodenprobe

Wasserproben:

Wg	... Wasserprobe aus Grund- oder Schichtwasser
Wo	... Wasserprobe aus Oberflächengewässer

Sonstiges:

A	... Auffüllung	ef	... erdfeucht	SW	... Schichtwasser
Mu	... Mutterboden	>ef	... mehr als erdfeucht		
Z	... Fels	<ef	... weniger als erdfeucht		
Zv	... Felszersatz	wf	... wasserführend		

Bemerkungen:

Die Profile wurden in Anlehnung an DIN 4023 erstellt.

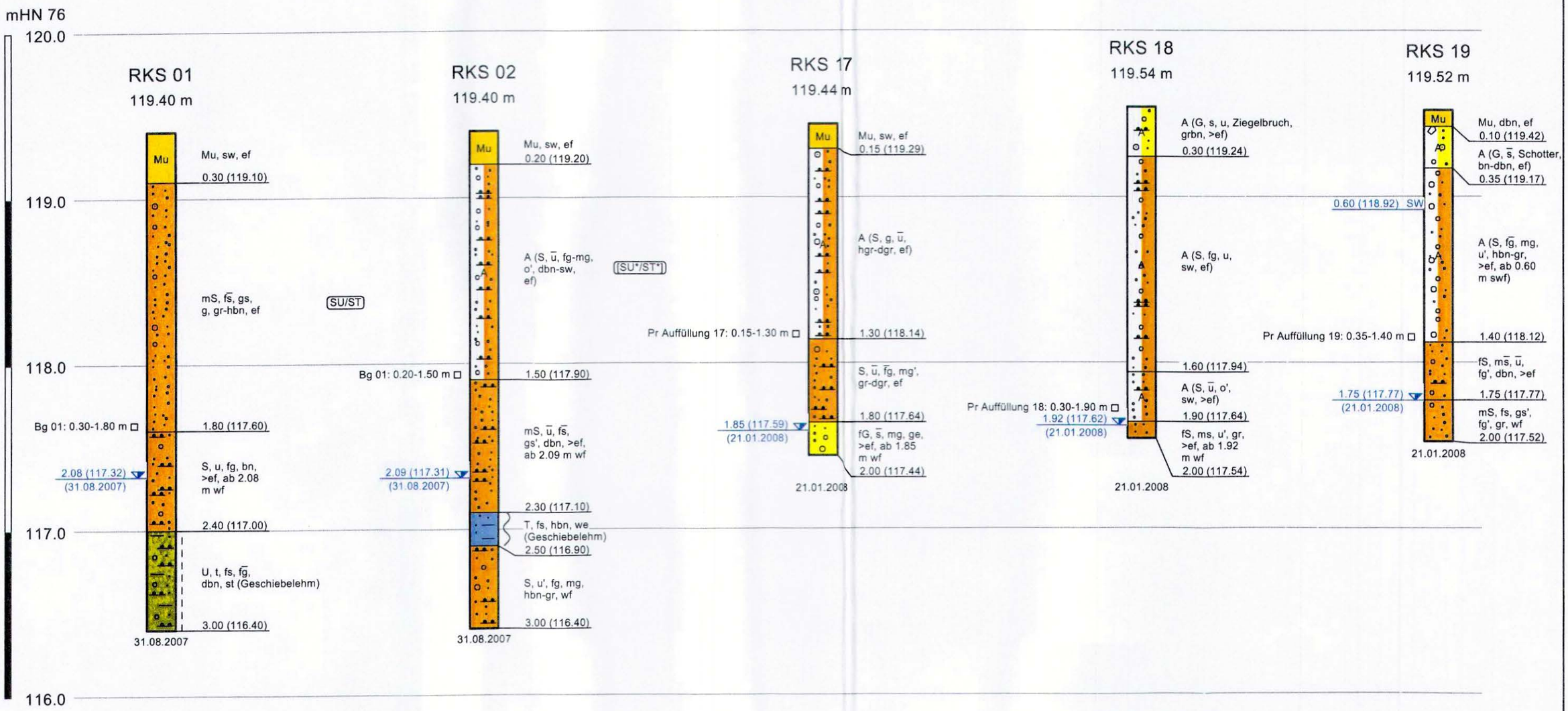
BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH	Az.: 07072/0102	Anlage: 2
		Blatt: 2

BV Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Aufschlüsse wurden projiziert (siehe Lageplan in Anlage 1)!

Aufschlüsse: RKS 01, RKS 02, RKS 17, RKS 18 und RKS 19

M. d. H. 1 : 25



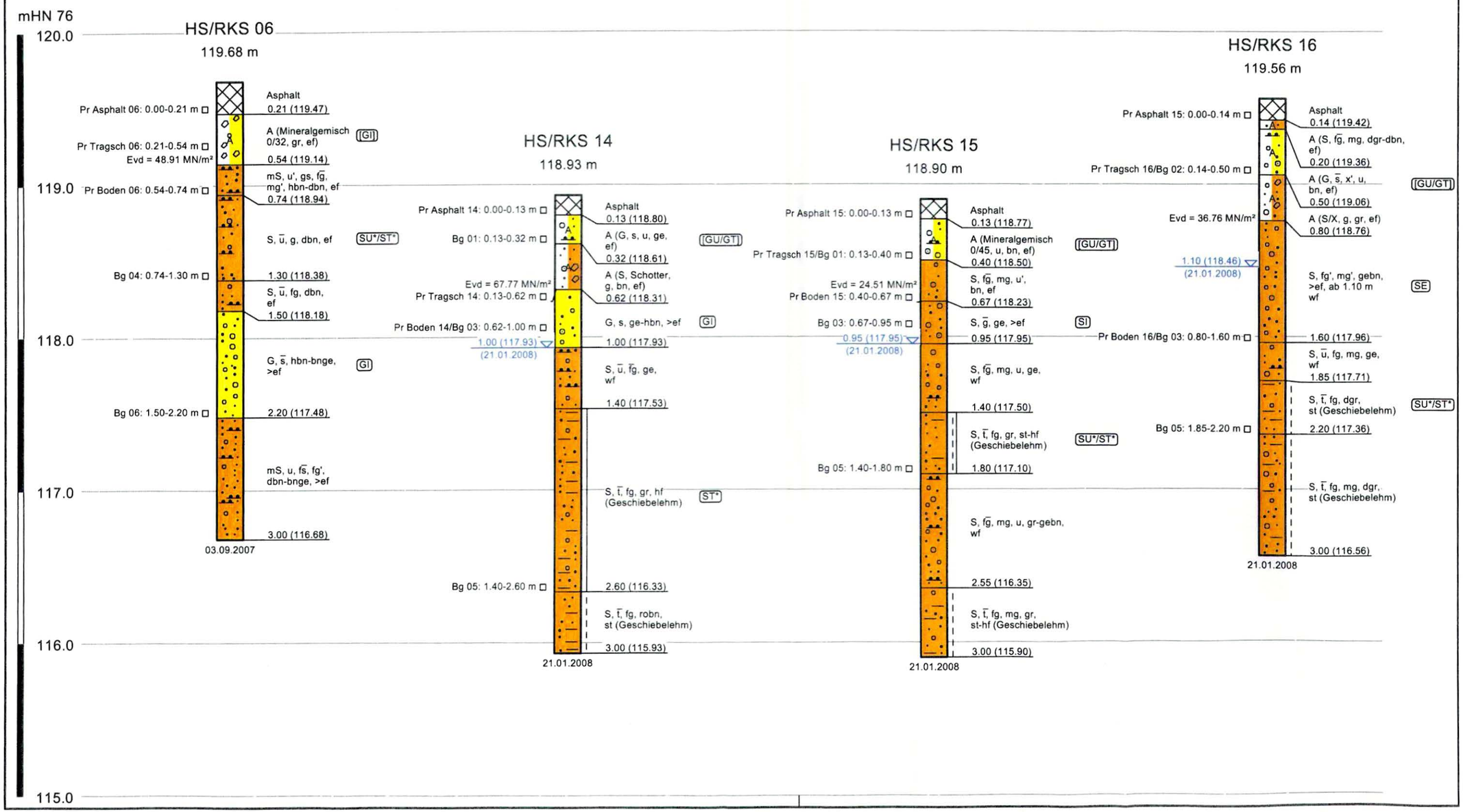
BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH	Az.: 07072/0102	Anlage: 2
		Blatt: 3

BV: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Aufschlüsse wurden projiziert (siehe Lageplan in Anlage 1)!

Aufschlüsse: HS/RKS 06, HS/RKS 14, HS/RKS 15 und HS/RKS 16

M. d. H. 1 : 25



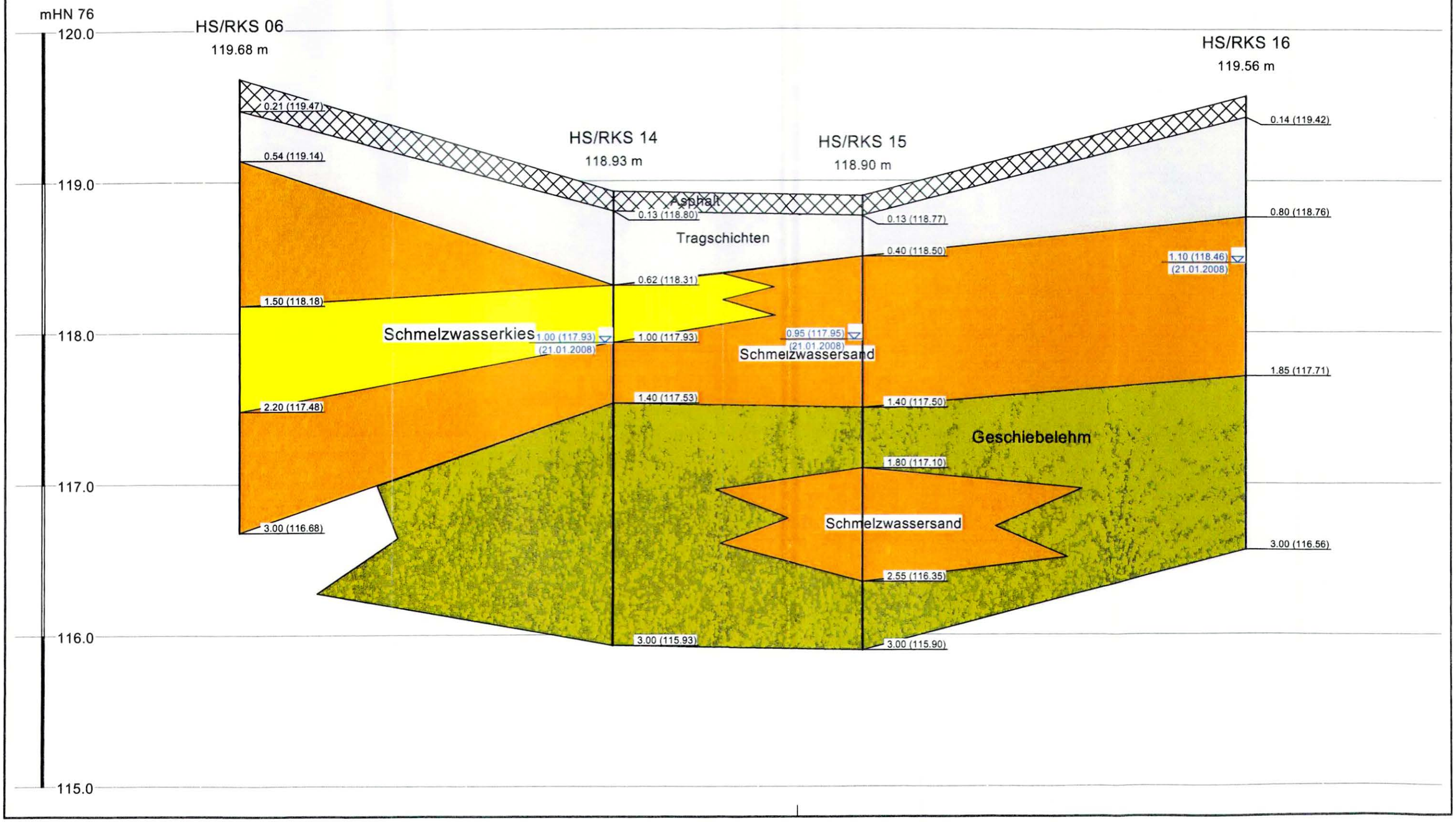
BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH	Az.: 07072/0102	Anlage: 2
		Blatt: 4

BV: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Aufschlüsse wurden projiziert (siehe Lageplan in Anlage 1)!

Geologisches Profil: HS/RKS 06, HS/RKS 14, HS/RKS 15 und HS/RKS 16

Maßstab d. Länge / Höhe 1 : 750 / 1: 25



Laborversuche

Ausgewählte bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

Ausgewählte bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

AG: Straßenbauamt Meißen - Dresden

BV: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher

Entnahmestelle:	HS/RKS 14	HS/RKS 14	HS/RKS 14	HS/RKS 15	HS/RKS 15
Station [km]:	siehe Lageplan in Anlage 1				
Probenbezeichnung:	Bg 01	Bg 03	Bg 05	Bg 01	Bg 03
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,13 - 0,32	0,62 - 1,00	1,40 - 2,60	0,13 - 0,40	0,67 - 0,95
Entnahmeart:	gestört	gestört	gestört	gestört	gestört
Entnahmedatum:	21.01.08	21.01.08	21.01.08	21.01.08	21.01.08
Bodengruppe nach DIN 18196:	GU/GT	GI	ST*	GU/GT	SI
Bodenklasse nach DIN 18300:	3	3	4	3	3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94:	F2	F1	F3	F2	F1
Kornanteil $a_{\leq 0,063\,mm}$ [%]	6,42	3,66	31,80	9,96	3,24
Kornanteil $a_{\leq 2,0\,mm}$ [%]	38,72	55,65	91,92	44,63	60,10
Korndurchmesser d_{10} [mm]	0,172	0,161	n.b.	0,064	0,146
Korndurchmesser d_{30} [mm]	1,070	0,417	n.b.	0,467	0,334
Korndurchmesser d_{60} [mm]	7,565	2,870	0,326	7,964	1,984
Ungleichförmigkeitsgrad U [-]	44,1	17,8	n.b.	125,2	13,6
Krümmungszahl C_C [-]	0,9	0,4	n.b.	0,4	0,4
Wassergehalt w_n [-]			0,114		
Fließgrenze w_L [-]			0,218		
Ausrollgrenze w_P [-]			0,124		
Plastizitätszahl I_P [-]			0,093		
Konsistenzzahl I_C [-]			1,11		
Glühverlust V_{gl} [-]					
Kalkgehalt V_{Ca} [-]					
Korndichte ρ_s [g/cm³]					
Proctordichte ρ_{Pr} [g/cm³]					
opt. Wassergehalt w_{Pr} [-]					
Durchlässigkeit[1)] k_f [m/s]	$1,8 * 10^{-4}$ (B)	$1,8 * 10^{-4}$ (B)	10^{-7} - 10^{-9} (G)	$2,5 * 10^{-5}$ (B)	$1,5 * 10^{-4}$ (B)

1) ... Durchlässigkeit nach (B)eyer, (H)azen, (U)SBR, (G)eschätzt

n. b. ... nicht bestimmbar

Ausgewählte bodenmechanische Laborversuchsergebnisse

AG: Straßenbauamt Meißen - Dresden

BV: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher

Entnahmestelle:			HS/RKS 15	HS/RKS 16	HS/RKS 16	HS/RKS 16	
Station [km]:			siehe Lageplan in Anlage 1				
Probenbezeichnung:			Bg 05	Bg 02	Bg 03	Bg 05	
Entnahmetiefe [m unter GOK]:			1,40 - 1,80	0,20 - 0,50	0,80 - 1,60	1,85 - 2,20	
Entnahmeart:			gestört	gestört	gestört	gestört	
Entnahmedatum:			21.01.08	21.01.08	21.01.08	21.01.08	
Bodenart	nach DIN 18196:		SU*/ST*	GU/GT	SE	SU*/ST*	
Bodenklasse	nach DIN 18300:		4	3	3	4	
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94:			F3	F2	F1	F3	
Kornanteil $a_{\leq 0,063\ mm}$		[%]	25,92	7,72	1,44	28,70	
Kornanteil $a_{\leq 2,0\ mm}$		[%]	93,18	48,86	88,80	94,39	
Korndurchmesser	d_{10}	[mm]	n.b.	0,099	0,172	n.b.	
Korndurchmesser	d_{30}	[mm]	0,103	0,412	0,302	0,072	
Korndurchmesser	d_{60}	[mm]	0,366	19,948	0,480	0,315	
Ungleichförmigkeitsgrad	U	[-]	n.b.	202,5	2,8	n.b.	
Krümmungszahl	C_C	[-]	n.b.	0,1	1,1	n.b.	
Wassergehalt	w_n	[-]	0,106			0,115	
Fließgrenze	w_L	[-]	n.b.			n.b.	
Ausrollgrenze	w_P	[-]	n.b.			n.b.	
Plastizitätszahl	I_P	[-]	n.b.			n.b.	
Konsistenzzahl	I_C	[-]	n.b.			n.b.	
Glühverlust	V_{gl}	[-]					
Kalkgehalt	V_{Ca}	[-]					
Korndichte	ρ_s	[g/cm³]					
Proctordichte	ρ_{Pr}	[g/cm³]					
opt. Wassergehalt	w_{Pr}	[-]					
Durchlässigkeit[1)]	k_f	[m/s]	10^{-7} - 10^{-9} (G)	$6,1 * 10^{-5}$ (B)	$2,9 * 10^{-4}$ (B)	10^{-7} - 10^{-9} (G)	

1) ... Durchlässigkeit nach (B)eyer, (H)azen, (U)SBR, (G)eschätzt

n. b. ... nicht bestimmbar

Kornverteilungen

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: A. Zacher Datum: 31.01.2008

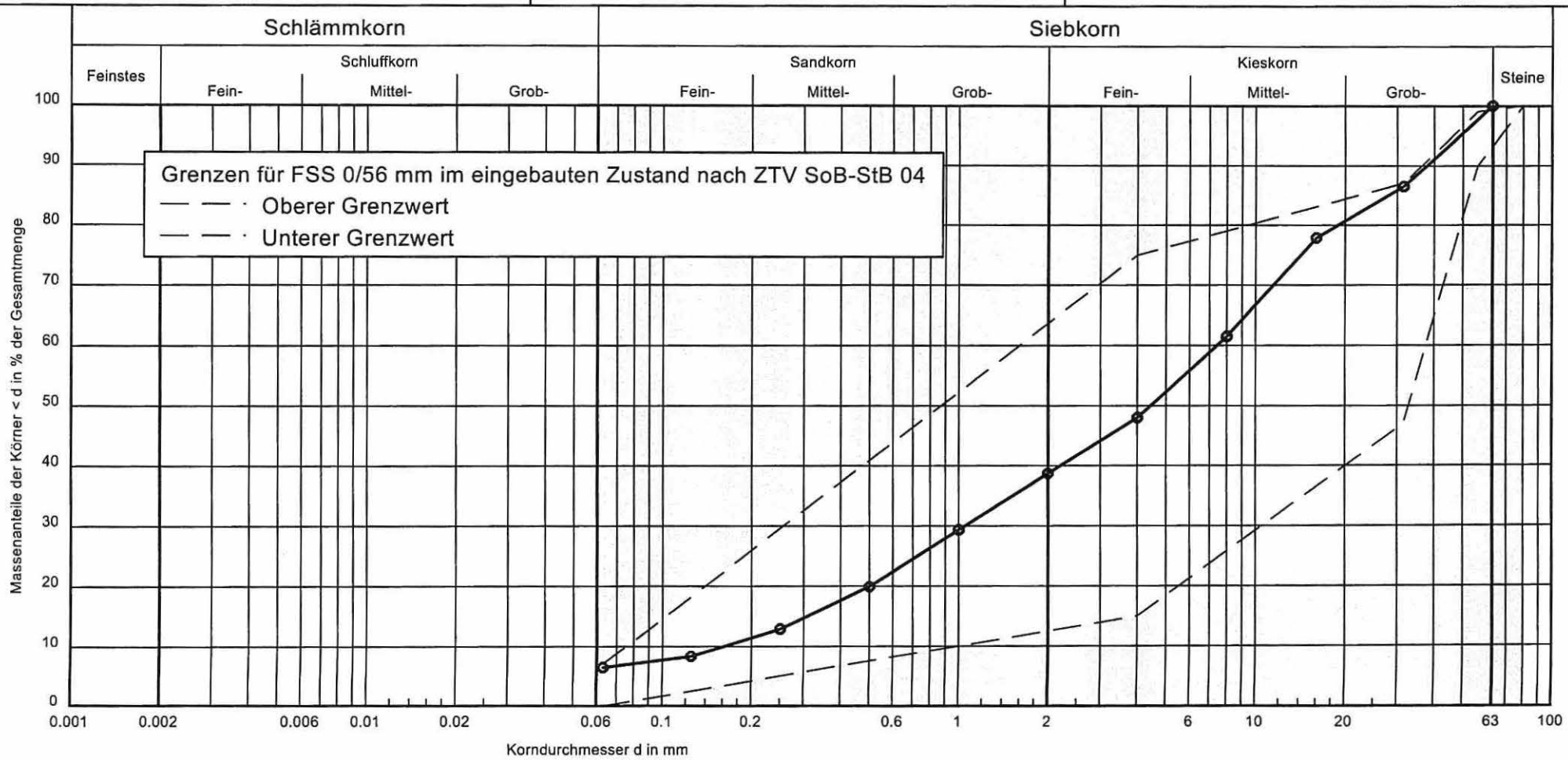
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in schwarzkollm

Az.: 07072/0102

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 14
Probennummer:	Bg 01
Tiefe:	0.13 - 0.32 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$1.8 * 10^{-4}$
U/Cc:	44.1/0.9

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 1

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: A. Zacher Datum: 29.01.2008

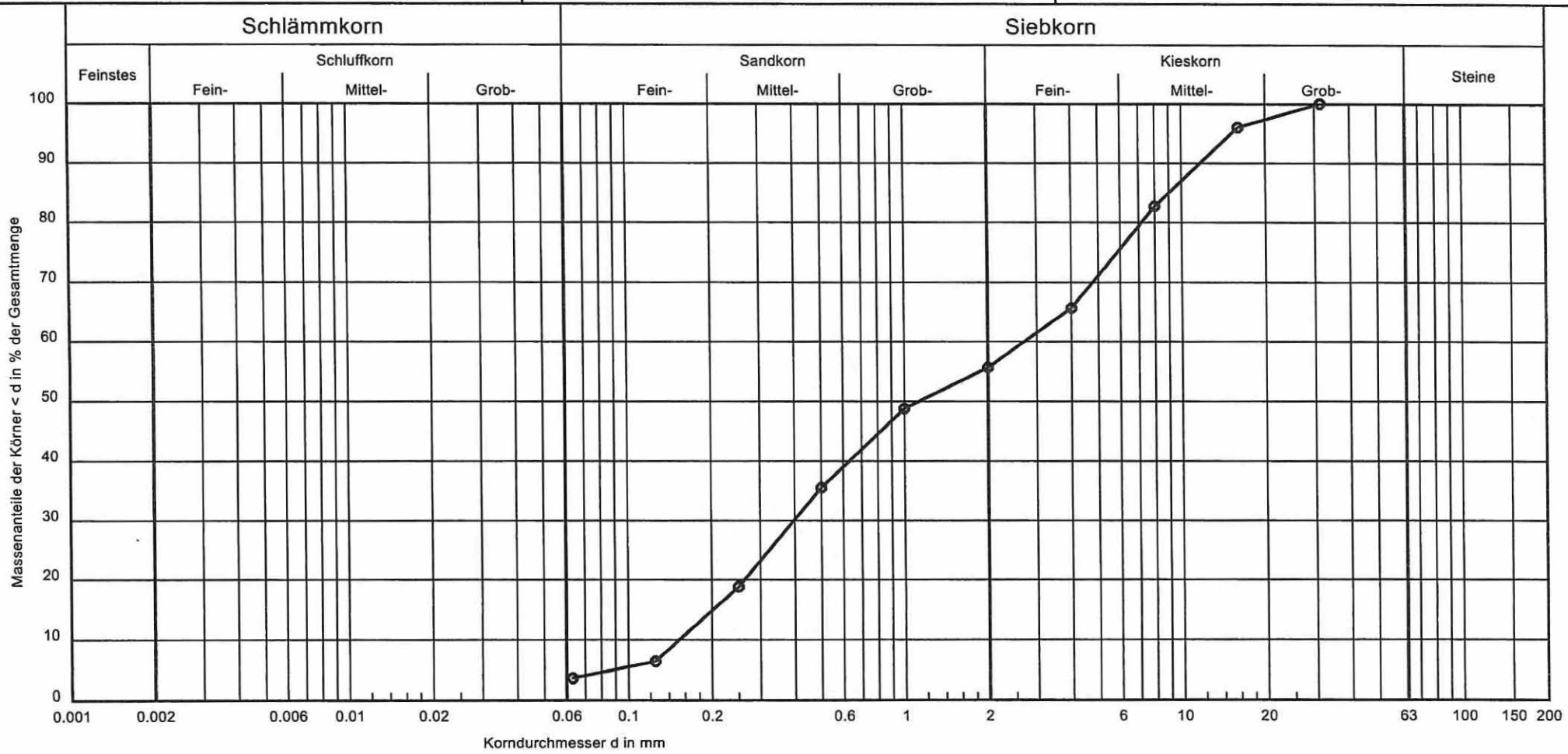
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0102

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 14
Probennummer:	Bg 03
Tiefe:	0.62 - 1.00 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$1.8 * 10^{-4}$
U/Cc:	17.8/0.4

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 2

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: A. Zacher Datum: 29.01.2008

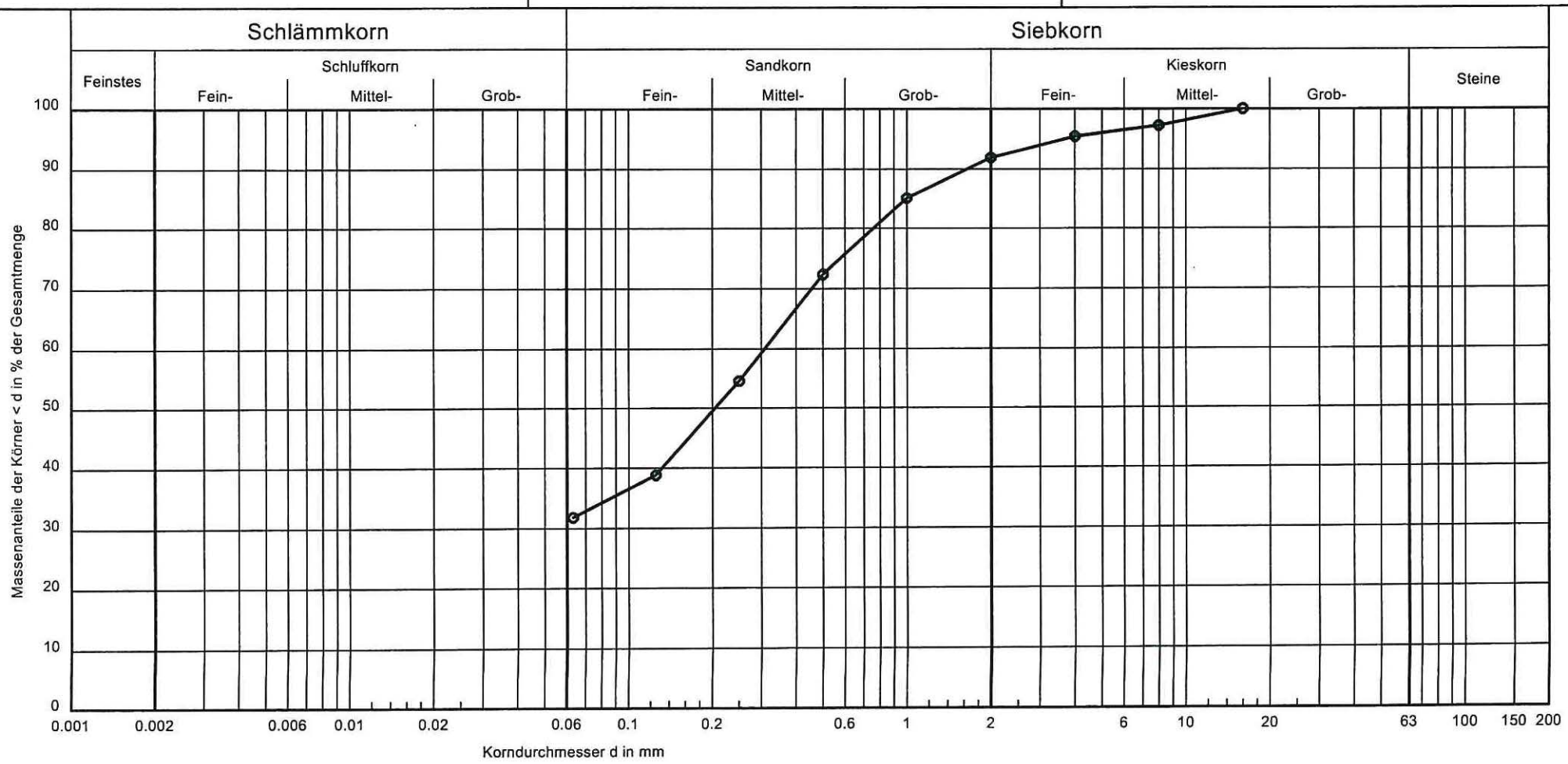
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0102

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	⊙——⊙
Entnahmestelle:	HS/RKS 14
Probennummer:	Bg 05
Tiefe:	1.40 - 2.60 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	-
U/Cc:	-/-

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 3

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: A. Zacher Datum: 31.01.2008

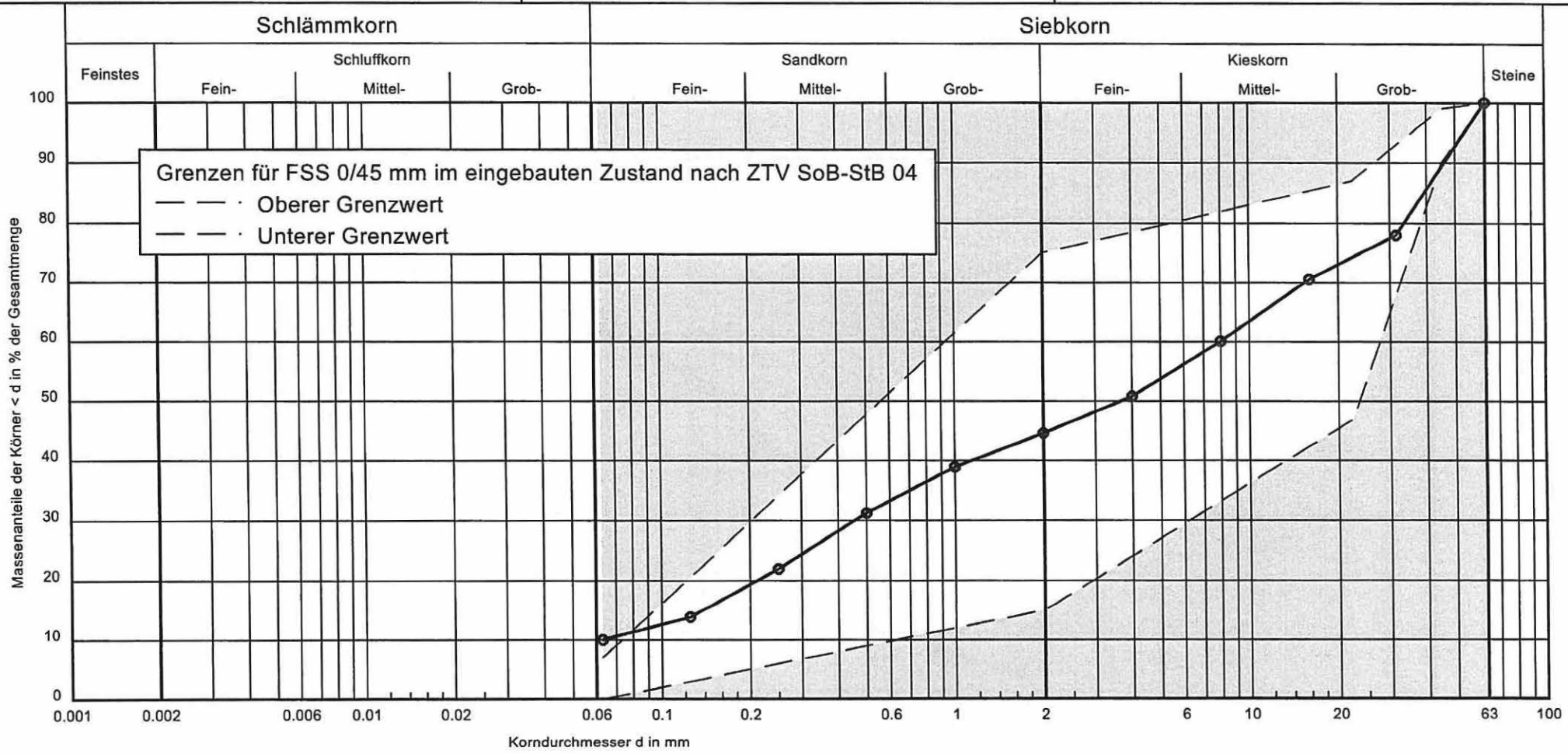
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in schwarzkollm

Az.: 07072/0102

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 15
Probennummer:	Bg 01
Tiefe:	0.13 - 0.40 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$2.5 * 10^{-5}$
U/Cc:	125.2/0.4

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 4

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: A. Zacher Datum: 29.01.2008

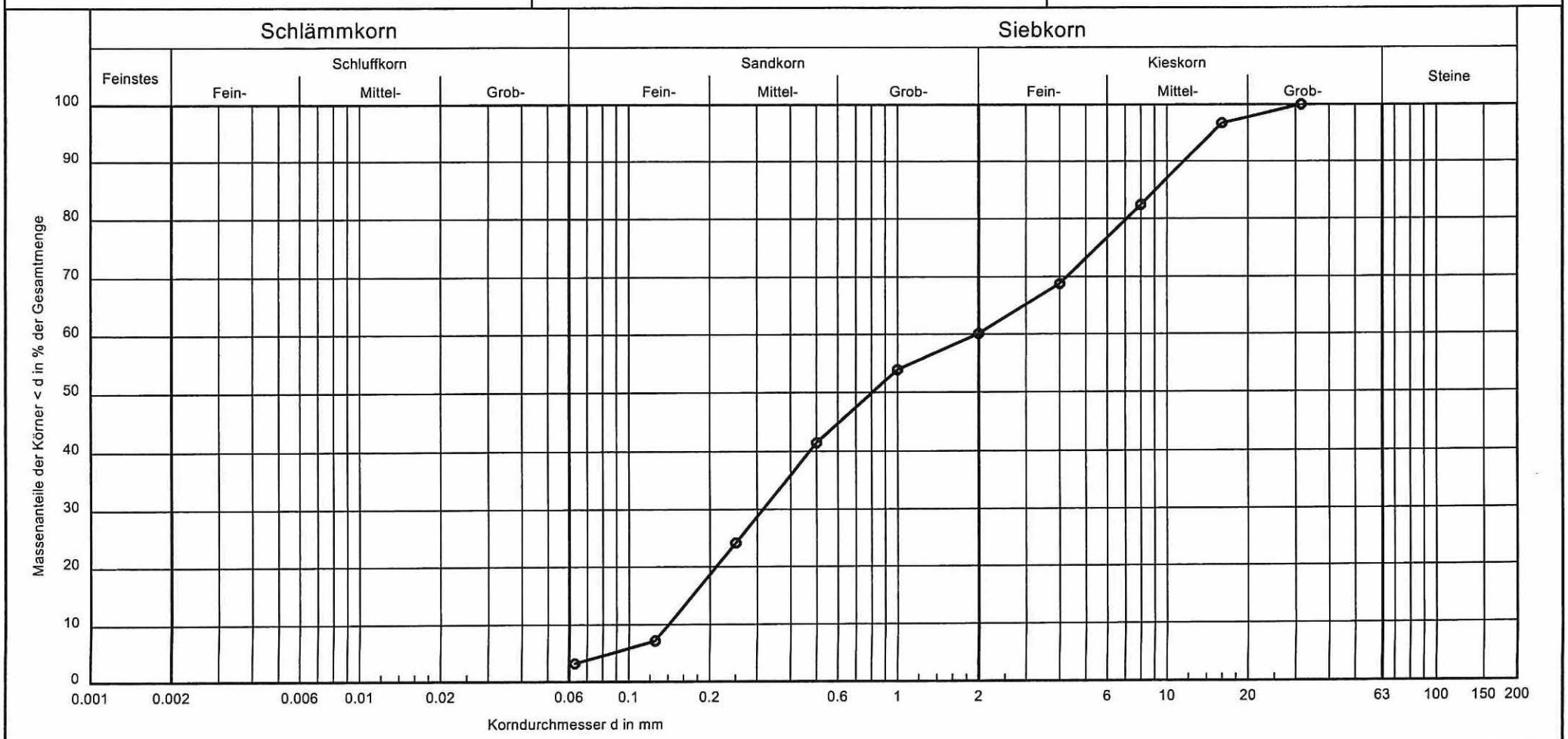
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0102

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 15
Probennummer:	Bg 03
Tiefe:	0.67 - 0.95 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$1.5 * 10^{-4}$
U/Cc:	13.6/0.4

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 5

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: A. Zacher Datum: 29.01.2008

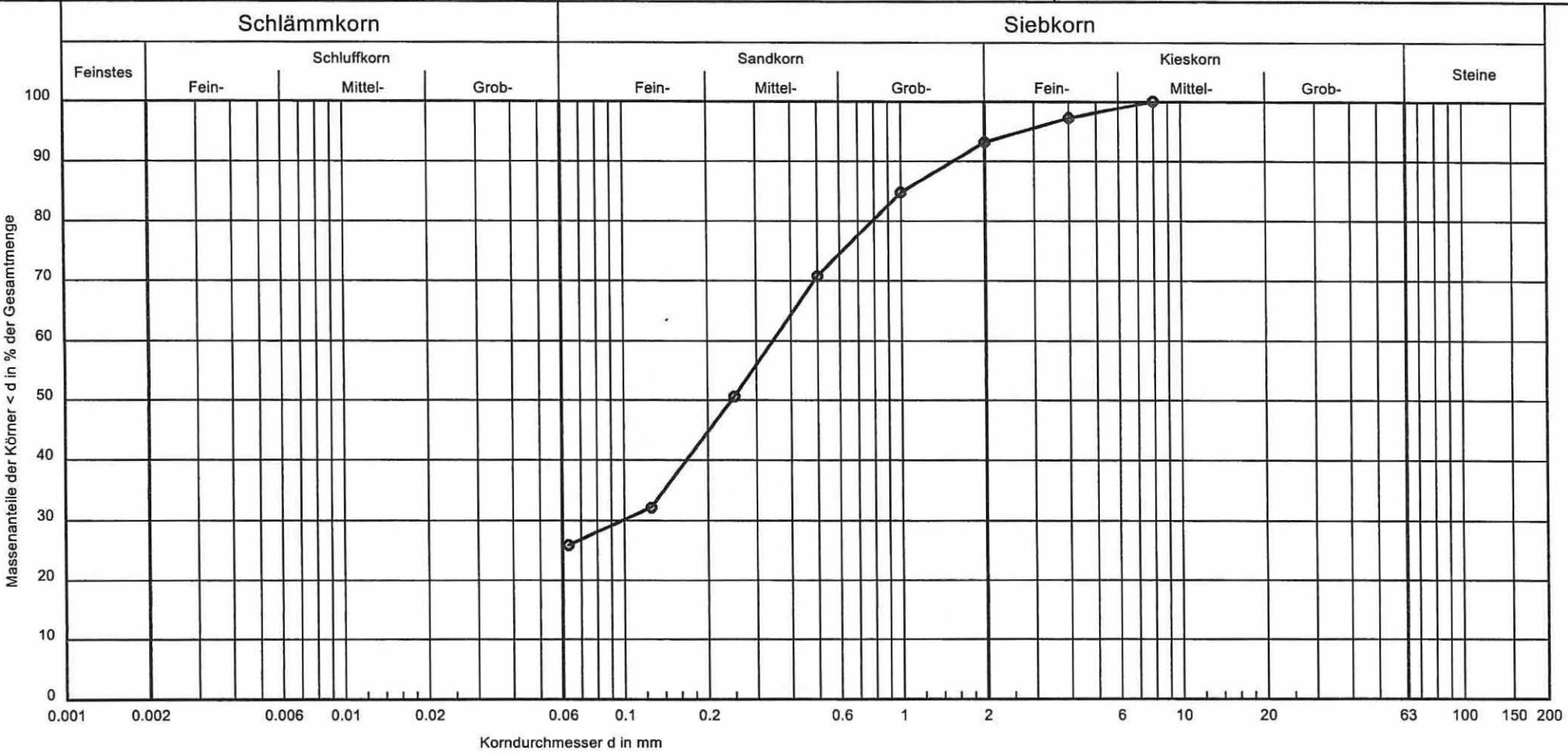
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0102

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	⊖——⊖
Entnahmestelle:	HS/RKS 15
Probennummer:	Bg 05
Tiefe:	1.40 - 1.80 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	-
U/Cc:	-/-

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 6

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: A. Zacher Datum: 31.01.2008

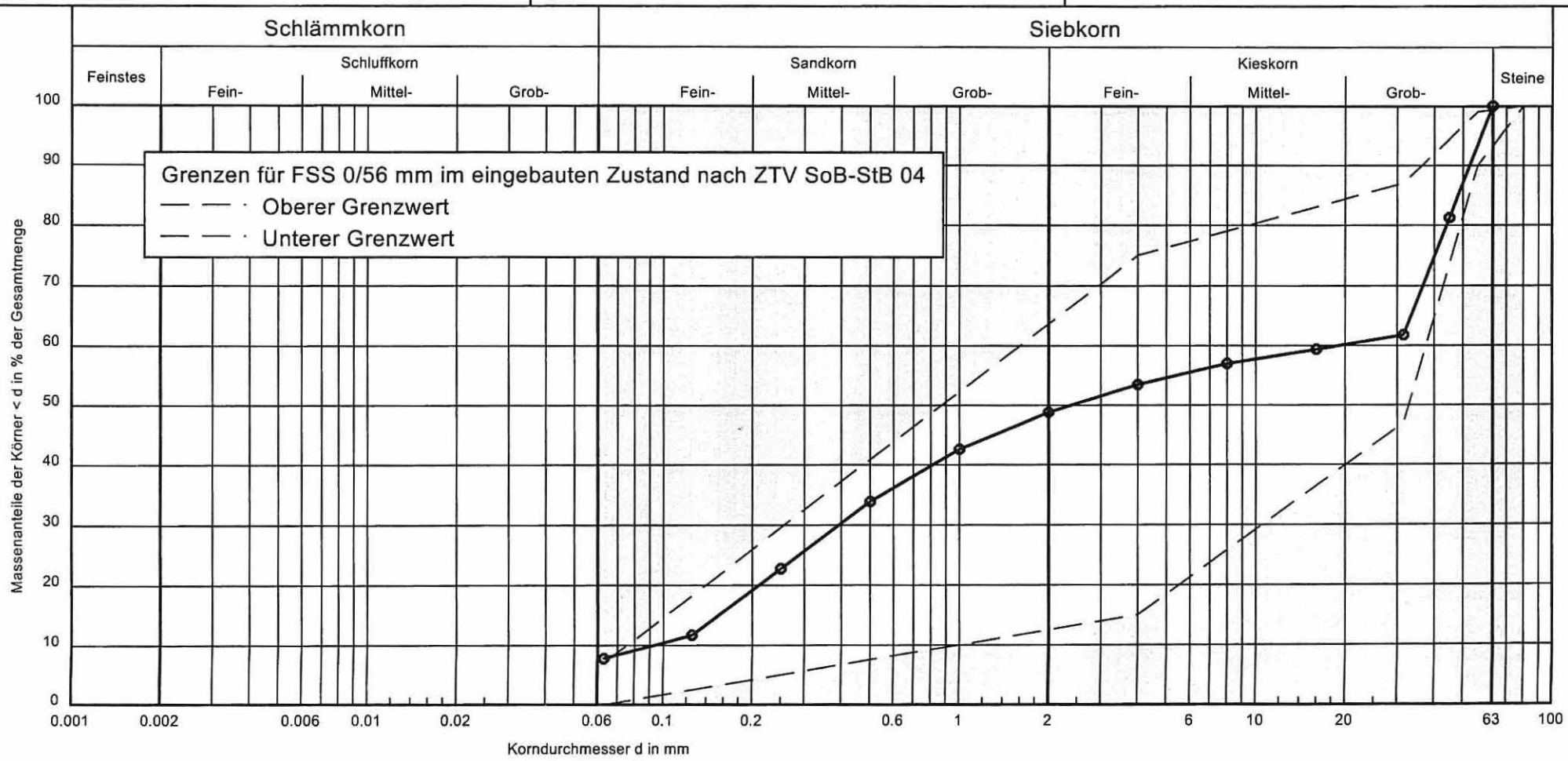
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in schwarzkollm

Az.: 07072/0102

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Naßsiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 16
Probennummer:	Bg 02
Tiefe:	0.20 - 0.50 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$6.1 * 10^{-5}$
U/Cc:	202.5/0.1

Bemerkungen:

Anlage: 3.2
Blatt: 7

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: A. Zacher

Datum: 29.01.2008

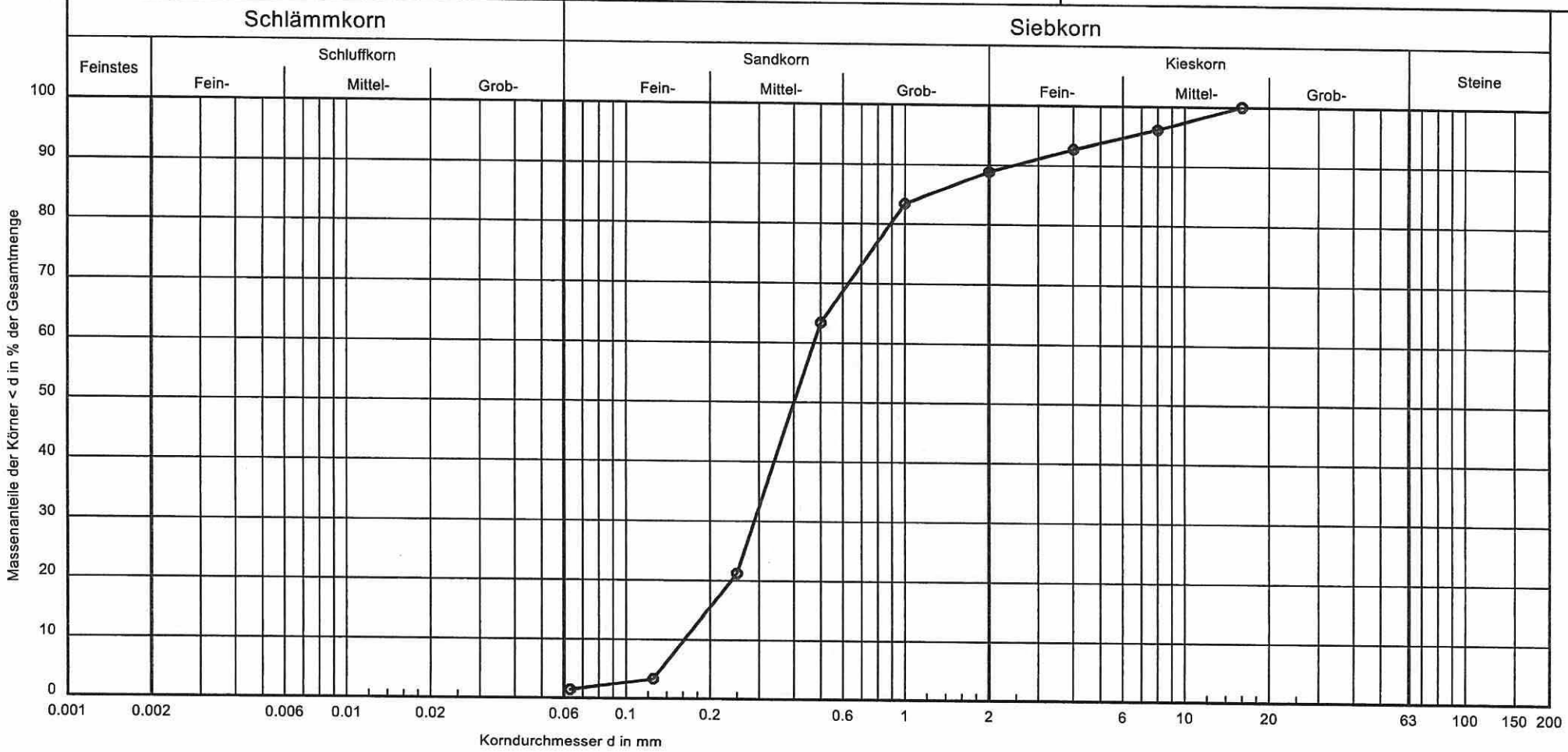
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0102

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 16
Probennummer:	Bg 03
Tiefe:	0.80 - 1.60 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	$2.9 * 10^{-4}$
U/Cc:	2.8/1.1

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 8

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Bearbeiter: A. Zacher Datum: 29.01.2008

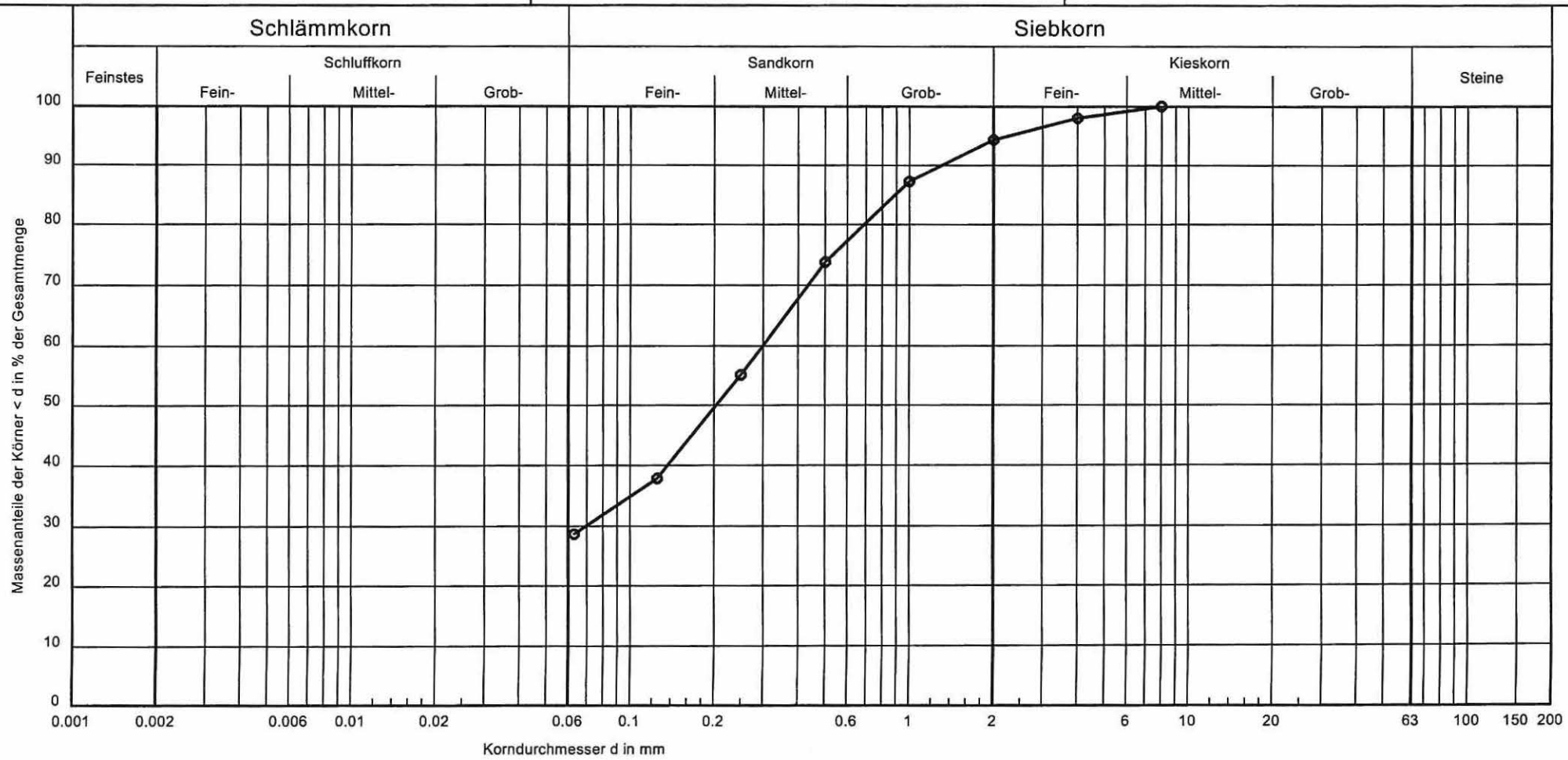
Körnungslinie

Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm

Az.: 07072/0102

Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Nasssiebung



Signatur:	
Entnahmestelle:	HS/RKS 16
Probennummer:	Bg 05
Tiefe:	1.85 - 2.20 m
k-Wert nach Beyer [m/s]:	-
U/Cc:	-/-

Bemerkungen:

Anlage: 3.2

Blatt: 9

Zustandsgrenzen

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH

Anlage: 3.3

Blatt: 1

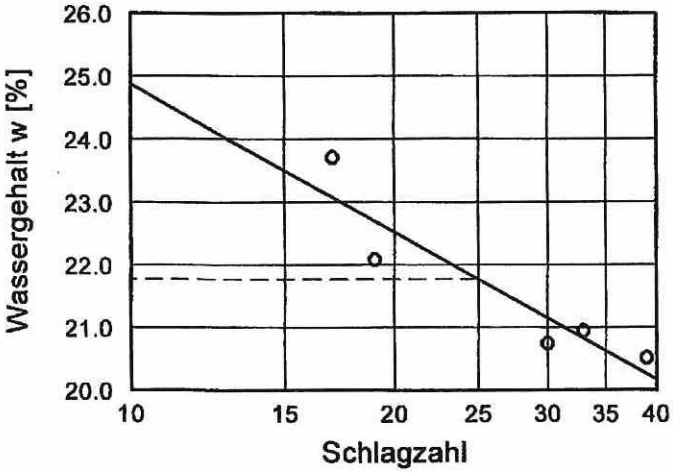
Zustandsgrenzen nach DIN 18 122

Ausbau KP B 96 in Schwarzkollm

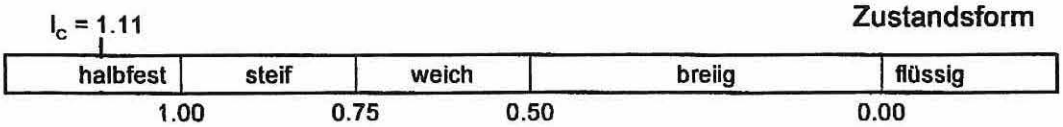
Az.: 07072/0102

Bearbeiter: M.Goltzsche Datum: 01.02.2008

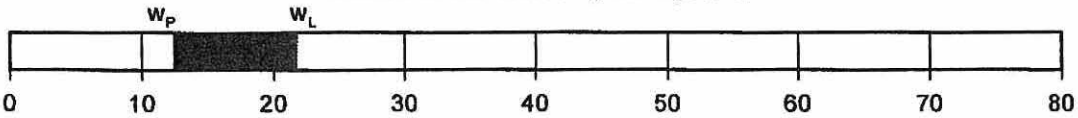
Probennummer: Bg 05
Entnahmestelle: HS/RKS 14
Art der Entnahme: gestört
Tiefe: 1.40 - 2.60 m



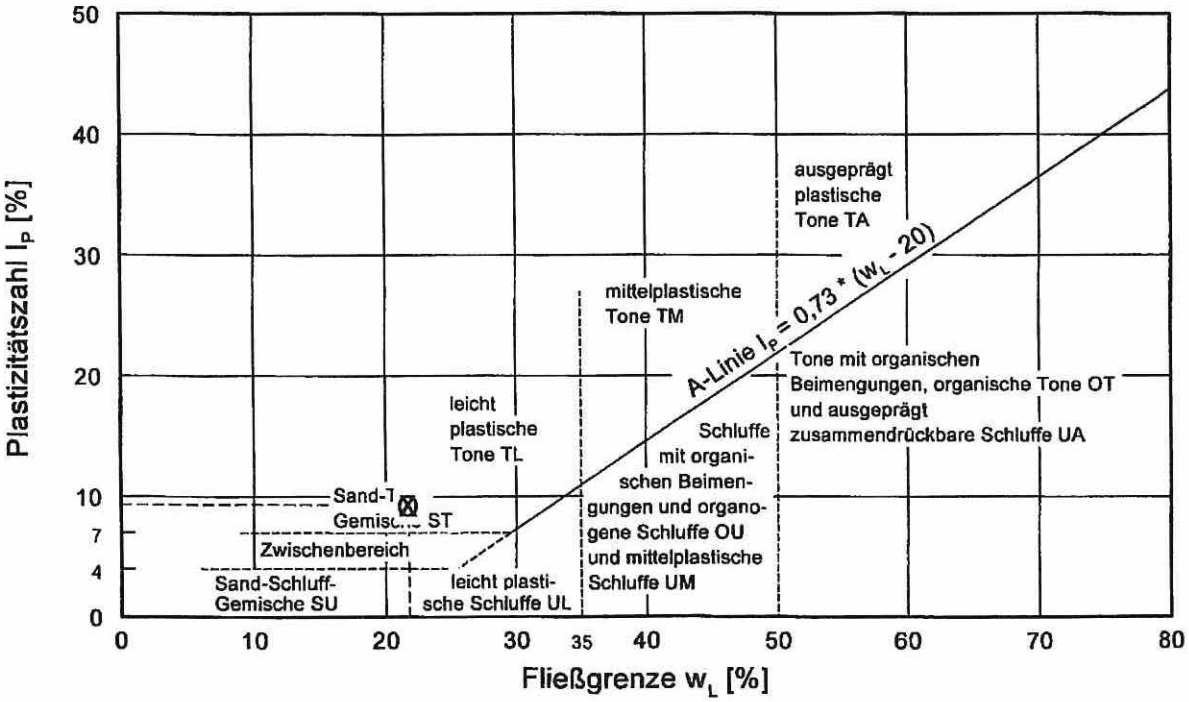
Wassergehalt w =	11.4 %
Fließgrenze w_L =	21.8 %
Ausrollgrenze w_P =	12.4 %
Plastizitätszahl I_P =	9.3 %
Konsistenzzahl I_C =	1.11



Plastizitätsbereich (w_L bis w_P) [%]



Plastizitätsdiagramm



Schadstoffuntersuchungen

Entnahmeprotokoll für Asphaltproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Asphalt 14	Pr Asphalt 15	Pr Asphalt 16
Entnahmestelle:	HS/RKS 14	HS/RKS 15	HS/RKS 16
Entnahmedatum:	21.01.2008	21.01.2008	21.01.2008
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,00 - 0,13	0,00 - 0,13	0,00 - 0,14
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	500 ml	500 ml	500 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Asphalt 04**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	schwarz	schwarz	schwarz
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Asphalt	Asphalt	Asphalt
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	Fotos 1 - 2, Anlage 6	Fotos 3 - 4, Anlage 6	Fotos 5 - 6, Anlage 6
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

RKS ... Rammkernsondierung

Entnahmeprotokoll für Tragschicht-/Unterbauproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Tragsch 14	Pr Tragsch 15	Pr Tragsch 16
Entnahmestelle:	HS/RKS 14	HS/RKS 15	HS/RKS 16
Entnahmedatum:	21.01.2008	21.01.2008	21.01.2008
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,13 - 0,62	0,13 - 0,40	0,14 - 0,50
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	1000 ml	1000 ml	1000 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Tragsch 04**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	gelb, braun	braun	dunkelgrau-dunkelbraun, braun
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Kies; Sand-Schotter-Gemisch	Mineralgemisch 0/45 mm	Sand, kiesig - steinig
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

RKS ... Rammkernsondierung

Entnahmeprotokoll für Bodenproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Boden 14	Pr Boden 15	Pr Boden 16
Entnahmestelle:	HS/RKS 14	HS/RKS 15	HS/RKS 16
Entnahmedatum:	21.01.2008	21.01.2008	21.01.2008
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,62 - 1,00	0,40 - 0,67	0,80 - 1,60
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithal sflaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	500 ml	500 ml	500 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Boden 04**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	gelb-hellbraun	braun	gelbbraun
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Kies	Sand	Sand
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

RKS ... Rammkernsondierung

Entnahmeprotokoll für Bodenproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher / R. Heyne

Probenbezeichnung:	Pr Auffüllung 17	Pr Auffüllung 18	Pr Auffüllung 19
Entnahmestelle:	RKS 17	RKS 18	RKS 19
Entnahmedatum:	21.01.2008	21.01.2008	21.01.2008
Station/Standort:	siehe Lageplan in Anlage 1		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,15 - 1,30	0,30 - 1,90	0,35 - 1,40
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithal sflaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	500 ml	500 ml	500 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	Einzelprobe	Einzelprobe	Einzelprobe
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Auffüllung 04**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	hellgrau-dunkelgrau	schwarz	hellbraun-grau
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Sand	Sand	Sand
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	Schichtwasser
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

RKS ... Rammkernsondierung

Entnahmeprotokoll für Bankettproben

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Probenentnahme: Dipl.-Ing. A. Zacher

Probenbezeichnung:	Pr Bankett 14	Pr Bankett 15	Pr Bankett 16
Entnahmestelle:	Straßenrand bei HS/RKS 14	Straßenrand bei HS/RKS 15	Straßenrand bei HS/RKS 16
Entnahmedatum:	21.01.2008	21.01.2008	21.01.2008
Station/Standort:	S 198 zw. Bahnübergang u. Ortseingang Schwarzkollm		
Entnahmetiefe [m unter GOK]:	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20	0,00 - 0,20
Beschreibung der Probenahme:			
Art des Probenbehälters:	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweithals-flaschen	Braunglasweit-halsflaschen
Art des Verschlusses (Glas/Kunststoff):	Kunststoff	Kunststoff	Kunststoff
Probenmenge:	500 ml	500 ml	500 ml
Probenart (Einzel-/Mischprobe):	2 Einzelproben	2 Einzelproben	2 Einzelproben
Herstellung der Mischprobe:	**MPr Bankett 04**		
Beschreibung der Probe:			
Aussehen/Farbe:	grau-dunkelgrau	grau-dunkelgrau	grau-dunkelgrau
Geruch:	ohne	ohne	ohne
Bodenart:	Kies, sandig	Kies, sandig	Kies, sandig
Verschmutzung/Verschmutzungsart:	--	--	--
Einflüsse auf die Probe:	--	--	--
Besonderheiten/Bemerkungen:	--	--	--
Fotomaterial:	--	--	--
Probenüberführung:			
Stabilisierung:	keine	keine	keine
Transport- und Lagerungsbedingungen:	kühl und dunkel	kühl und dunkel	kühl und dunkel

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

RKS ... Rammkernsondierung

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl. Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 25-1/02/08
11.02.2008

AZ: 07072/0102

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm und Erneuerung S 195 bis Ortseingang Schwarzkollm

Pr.-Material: Asphalt

Pr-Nr.: MPr Asphalt 04

Laboruntersuchungen gmäß RuVA-StB 01 Ausgabe 2001; Fassung 2005

1. Bestimmung des Phenolindexes im Eluat:
Die gelieferten Proben wurden zunächst nach DIN 38414-S4 eluiert.
In dem Eluat wurde der Phenolindex nach DIN 38409-H16-3 bestimmt.

Phenolindex: 0,0291 mg/l

2. Bestimmung der Polycyclischen Aromatischen Kohlenwasserstoffe (PAK) im Feststoff:
Der Gehalt der PAK´s wurde nach EPA 610 mit der HPLC bestimmt.

PAK ges.: 12,8 mg/kg Benzo (a) pyren: 0,996 mg/kg

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferten Proben.

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi
(Dr. rer. nat., Dipl. Chem.)

Stempel und Unterschrift

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
[illegible]

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeberger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 25-2/02/08
11.02.2008

AZ: 07072/0102

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm und Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Prüfmaterial: Tragschicht MPr Tragschicht 04
Probenehmer: AG

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	199	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	8,85	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	11,50	mg/l
4	pH-Wert	DIN 38404-C5	----	----	7,0	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	<1	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	19,2	mg/kg TS	2,90	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	0,442	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	10,50	mg/kg TS	3,60	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	11,70	mg/kg TS	4,63	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	9,04	mg/kg TS	4,11	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	83,2	mg/kg TS	22,93	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	1,14	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	136	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	1,28	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,103	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	1,42	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe

Seite 1 von 1

Laborleiter: Dr. R. Matrmann

Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH [illegible]
Weißiggraßer Str. 15, 01069 Dresden
Telefon: 0351-47 [illegible]
Telefax: 0351-4[illegible]
[illegible]
Steuer-Nr.: [illegible]

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl.-Chem. R. Matrmavi

L.U.A. GmbH & Co KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 25-3/02/08
11.02.2008

AZ: 07072/0102

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm und Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Prüfmaterial: Boden MP: Boden 04
Probenehmer: AG

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20, Tabelle II 1.2-1 (Stand 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	- - - -	- - - -	184	uS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	- - - -	- - - -	7,97	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	- - - -	- - - -	10,50	mg/l
4	pH-Wert	DIN 38404-C5	- - - -	- - - -	6,3	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	<1	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	10,2	mg/kg TS	1,54	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	0,516	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	8,51	mg/kg TS	2,92	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	9,91	mg/kg TS	3,92	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	4,18	mg/kg TS	1,90	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	62,1	mg/kg TS	17,12	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	53	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	0,972	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,086	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	1,61	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe

Seite 1 von 1

Laborleiter Dr. R. Matrmavi

Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co KG
Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 77

HRA 7623 Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/06513

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl. Chem. R. Matrmawi

L.U.A. GmbH & Co KG, Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 25-4/02/08
11.02.2008

AZ: 07072/0102

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm und Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Prüfmaterial: Boden MPr Auffüllung 04
Probenehmer: AG

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20,Tabelle II. 1.2-1 (Stand: 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	210	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	1,88	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	19,60	mg/l
4	pH- Wert	DIN 38404-C5	----	----	7,4	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	1,05	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	8,82	mg/kg TS	1,33	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	0,406	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	5,70	mg/kg TS	1,95	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	6,48	mg/kg TS	2,57	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	3,97	mg/kg TS	1,80	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	43,6	mg/kg TS	12,01	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	56,58	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	0,676	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,057	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	1,76	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe. *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrmawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co KG
Weinbergstraße 10, 03050 Cottbus
Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 77
HRA 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr. 056/169/06919

L.U.A.
Labor für Umweltanalytik
GmbH & Co. KG

Geschäftsführer: Dr. rer. nat. Dipl. Chem. R. Matrnawi

L.U.A. GmbH & Co. KG, Werkbergstraße 10, 03050 Cottbus

BBG Baugrundberatungsgesellschaft mbH
Radeburger Strasse 124
01109 Dresden

Prüfbericht
Nr.: 25-5/02/08
11.02.2008

AZ: 07072/0102

1. Allgemeine Angaben:

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm und Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Prüfmaterial: Bankett MPr Bankett 04
Probenehmer: AG

2. Laboranalysen:

Mindestuntersuchungsprogramm für Boden bei unspezifischem Verdacht nach LAGA M 20, Tabelle II. 1.2-1 (Stand 05.11.2004)

			Prüfergebnisse			
			im Feststoff		im Eluat	
Nr.	Parameter	DIN-Verfahren	Wert	Einheit	Wert	Einheit
1	elektr. Leitfähigkeit	DIN EN 27888-C8	----	----	264	µS/cm
2	Chlorid	DIN 38405-D1	----	----	12,4	mg/l
3	Sulfat	DIN 38405-D5-1	----	----	22,8	mg/l
4	pH-Wert	DIN 38404-C5	----	----	7,6	ohne
5	Arsen	DIN EN ISO 11969	1,17	mg/kg TS	<1	µg/l
6	Blei	DIN ISO 11047	13,88	mg/kg TS	2,10	µg/l
7	Cadmium	DIN ISO 11047	0,540	mg/kg TS	<0,3	µg/l
8	Chrom (ges.)	DIN ISO 11047	18,48	mg/kg TS	6,33	µg/l
9	Kupfer	DIN ISO 11047	11,40	mg/kg TS	4,51	µg/l
10	Nickel	DIN ISO 11047	6,62	mg/kg TS	3,01	µg/l
11	Quecksilber	DIN EN 1483	<0,1	mg/kg TS	<0,1	µg/l
12	Zink	DIN ISO 11047	137	mg/kg TS	37,87	µg/l
13	EOX	DIN 38414-S17	<1	mg/kg TS		
14	Kohlenwasserstoffe	E DIN EN 14039	142	mg/kg TS		
15	PAK 16	DIN ISO 13877	1,95	mg/kg TS		
15a	Benzo (a) pyren	DIN ISO 13877	0,116	mg/kg TS		
16	TOC	DIN ISO 10694	1,88	Ma.-%		

1) Zur Bestimmung der Schwermetalle in der TS wurde die Probe nach DIN EN 13657 aufgeschlossen.
2) Zur Bestimmung der Parameter in dem Eluat wurde die Probe nach DIN 38414-S4 eluiert.

Die Analysenergebnisse beziehen sich auf die gelieferte Probe *Seite 1 von 1*

Laborleiter: Dr. R. Matrnawi Unterschrift und Stempel

L.U.A. GmbH & Co. KG
Werkbergstraße 10, 03050 Cottbus
Telefon: (0355) 47 40 25
Telefax: (0355) 47 40 22
HRA 1625, Amtsgericht Cottbus
Steuer-Nr.: 056/169/05916

Zuordnungswerte für Boden nach LAGA

Zuordnungswerte Eluat für Boden nach LAGA (05.11.2004)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte				Bemerkungen
		Z0 / Z0*	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	
pH-Wert[1)]	-	6,5-9,5	6,5-9,5	6-12	5,5-12	
el. Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1500	2000	
Chlorid	mg/l	30	30	50	100 [1)]	
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	
Cyanid	µg/l	5	5	10	20	
Arsen	µg/l	14	14	20	60 [2)]	[1)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 300 mg/l.
Blei	µg/l	40	40	80	200	
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	[2)] bei natürlichen Böden in Ausnahmefällen bis 120 µg/l.
Chrom (ges.)	µg/l	12,5	12,5	25	60	
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	
Nickel	µg/l	15	15	20	70	
Quecksilber	µg/l	< 0,5	< 0,5	1	2	
Zink	µg/l	150	150	200	600	
Phenolindex	µg/l	20	20	40	100	

Erläuterung der Zuordnungswerte:

Z 0: Uneingeschränkter Einbau außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht zur Herstellung einer natürlichen Bodenfunktion möglich (in bodenähnlichen Anwendungen).

Z 1.1: Eingeschränkter offener Einbau auch bei ungünstigen hydrogeologischen Standortverhältnissen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich (wasserdurchlässige Bauweise).

Z 1.2: Eingeschränkter offener Einbau bei günstigen hydrogeologischen Standortverhältnissen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich (z. B. flächige Überlagerung des Grundwasserleiters durch eine ausreichend mächtige (≥ 2 m), gering durchlässige Schicht (Schluffe. Tone); wasserdurchlässige Bauweise).

Z 2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich, Obergrenze für den Einbau (Unterbindung des Transportes von Schadstoffen in den Untergrund bzw. in das Grundwasser, nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise).

> Z 2: Ablagerung/Einbau nur in Deponien gemäß TA Siedlungsabfall oder TA Abfall bzw. AbfAblV/DepV möglich.

Zuordnungswerte für Boden nach LAGA

Zuordnungswerte Feststoff für Boden nach LAGA (05.11.2004)

Parameter	Einheit	Zuordnungswerte					
		Z 0 (Sand)	Z 0 (Lehm/Schluff)	Z 0 (Ton)	Z 0* [1]	Z 1	Z 2
Arsen	mg/kg	10	15	20	15 [2]	45	150
Blei	mg/kg	40	70	100	140	210	700
Cadmium	mg/kg	0,4	1	1,5	1 [3]	3	10
Chrom (ges.)	mg/kg	30	60	100	120	180	600
Kupfer	mg/kg	20	40	60	80	120	400
Nickel	mg/kg	15	50	70	100	150	500
Thallium	mg/kg	0,4	0,7	1	0,7 [4]	2,1	7
Quecksilber	mg/kg	0,1	0,5	1	1	1,5	5
Zink	mg/kg	60	150	200	300	450	1500
Cyanide (ges.)	mg/kg	k.A.	k.A.	k.A.	k.A.	3	10
TOC	Masse-%	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	0,5 (1,0) [5]	1,5	5
EOX	mg/kg	1	1	1	1 [6]	3 [6]	10
Kohlenwasserst.	mg/kg	100	100	100	200 (400) [7]	300 (600) [7]	1000 (2000) [7]
BTX	mg/kg	1	1	1	1	1	1
LHKW	mg/kg	1	1	1	1	1	1
PCB_6	mg/kg	0,05	0,05	0,05	1	0,15	0,5
PAK_{16}	mg/kg	3	3	3	3	3 (9) [8]	30
Benzo(a)pyren	mg/kg	0,3	0,3	0,3	0,6	0,9	3

Bemerkungen:

[1] maximale Feststoffgehalte für die Verfüllung von Abgrabungen unter Einhaltung bestimmter Randbedingungen (siehe „Ausnahmen von der Regel" für die Verfüllung von Abgrabungen in Nr. II.1.2.3.2).

[2] Der Wert 15 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 20 mg/kg.

[3] Der Wert 1 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,5 mg/kg.

[4] Der Wert 0,7 mg/kg gilt für Bodenmaterial der Bodenarten Sand und Lehm/Schluff. Für Bodenmaterial der Bodenart Ton gilt der Wert 1,0 mg/kg.

[5] Bei einem C:N-Verhältnis > 25 beträgt der Zuordnungswert 1 Masse-%.

[6] Bei Überschreitung ist die Ursache zu prüfen.

[7] Die angegebenen Zuordnungswerte gelten für Kohlenwasserstoffverbindungen mit einer Kettenlänge von C_{10} bis C_{22}. Der Gesamtgehalt, bestimmt nach E DIN EN 14039 (C_{10} bis C_{40}), darf insgesamt den in Klammern angegebenen Wert nicht überschreiten.

[8] Bodenmaterial mit Zuordnungswerten > 3 mg/kg und ≤ 9 mg/kg darf nur in Gebieten mit hydrogeologisch günstigen Deckschichten eingebaut werden.

Erläuterung der Zuordnungswerte:

Z 0: Uneingeschränkter Einbau außerhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht zur Herstellung einer natürl. Bodenfunktion möglich.

Z 1.1: Eingeschränkter offener Einbau auch bei ungünstigen hydrogeologischen Standortverhältnissen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich (wasserdurchlässige Bauweise).

Z 1.2: Eingeschränkter offener Einbau nur bei günstigen hydrogeologischen Standortverhältnissen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich (z. B. flächige Überlagerung des Grundwasserleiters durch eine ausreichend mächtige (≥ 2 m), gering durchlässige Schicht (Schluffe, Tone); wasserdurchlässige Bauweise).

Z 2: Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen zur Herstellung einer technischen Funktion möglich, Obergrenze für den Einbau (Unterbindung des Transportes von Schadstoffen in den Untergrund bzw. in das Grundwasser, nicht oder nur gering wasserdurchlässige Bauweise).

> Z 2: Ablagerung/Einbau nur in Deponien gemäß TA Siedlungsabfall oder TA Abfall bzw. AbfAblV/DepV möglich.

Erläuterung der Zuordnungswerte nach LAGA (05.11.2004)

Z-Wert	Einbauklasse	Verwertungsmöglichkeit	Einschränkungen/Ausschlüsse für den Einbau
≤ Z 0 / Z 0*	**Uneingeschränkter Einbau.**	**Im allgemeinen ist ein uneingeschränkter Einbau von Boden möglich.** Verwertung in bodenähnlichen Anwendungen wie zur Verfüllung von Abgrabungen und Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht. Bei der Abfallverwertung im Landschaftsbau außerhalb von Bauwerken darf ausschließlich Bodenmaterial der Einbauklasse Z 0 verwertet werden.	**Einschränkungen:** Verwendung von ausschließlich humusarmen Bodenmaterial. **Ausschlüsse:** Die Verwertung von Bodenmaterial, das die Zuordnungswerte Z 0* (Feststoff/Eluat) überschreitet, ist aus Gründen des vorsorgenden Boden- und Grundwasserschutzes auch bei günstigen hydrologischen Bedingungen nicht zulässig.
≤ Z 1.1	**Eingeschränkter offener Einbau auch in hydrogeologisch ungünstigen Gebieten.**	**Eingeschränkter offener Einbau von Boden in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise.** Der Einbau ist in folgenden technischen Bauwerken möglich: – Straße, Wege , Verkehrsflächen (Ober- und Unterbau), – Industrie-, Gewerbe- und Lagerflächen (Ober- und Unterbau), – Unterbau von Gebäuden und Sportanlagen, – unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht von Erdbaumaßnahmen (Lärm- u. Sichtschutzwälle), die begleitend zu den o.g. beiden Anstrichen genannten technischen Bauwerken errichtet werden.	**Ausschlüsse:** – wie ≤ Z 0
≤ Z 1.2	**Eingeschränkter offener Einbau in hydrogeologisch günstigen Gebieten.** Hydrogeologisch günstig sind u.a. Standorte, bei denen der Grundwasserleiter nach oben durch flächig verbreitete, ausreichend mächtige und homogene Deckschichten mir geringer Durchlässigkeit und hohem Rückhaltevermögen gegenüber Schadstoffen überdeckt ist. Dieses Rückhaltevermögen ist in der Regel bei mindestens 2 m mächtigen Deckschichten aus Ton, Schluff oder Lehm gegeben. Die hydrologisch günstigen Gebiete sind landesspezifisch festzulegen. Sofern diese hydrogeologisch günstigen Gebiete durch die zuständige Behörde nicht verbindlich festgelegt sind, müssen der genehmigenden Behörde die geforderten günstigen Standorteigenschaften durch ein Gutachten nachgewiesen werden.	**Eingeschränkter offener Einbau von Boden in technischen Bauwerken in wasserdurchlässiger Bauweise.** Der Einbau ist in technischen Bauwerken möglich, wie unter Z 1.1 beschrieben. In der Regel soll der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand mindestens 2 m betragen. Der Boden wird so eingebaut, dass er von Wasser durchsickert werden kann (wasserdurchlässige Bauweise). Der Einbau ist nur in technischen Bauwerken möglich (gilt auch für Z 1.1).	**Ausschlüsse:** – festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Trinkwasserschutzgebiete (Zone III A), – festgesetzte, vorläufig sichergestellte oder fachbehördlich geplante Heilquellenschutzgebiete (Zone III), – Wasservorranggebiete, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen worden sind, – Gebiete mit häufigen Überschwemmungen (z.B. Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen und Außendeichflächen),

Erläuterung der Zuordnungswerte nach LAGA (05.11.2004)

Z-Wert	Einbauklasse	Verwertungsmöglichkeit	Einschränkungen/Ausschlüsse für den Einbau
≤ Z 2	**Eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen.**	**Eingeschränkter Einbau von Boden mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen möglich.** Bei Unterschreitung der Zuordnungswerte für Z 2 ist der Einbau in bestimmte Verwertungsmaßnahmen möglich: a) im Straßen-, Wege- und Verkehrsflächenbau (z.B. Flugplätze, Hafenbereiche, Güterverkehrszentren) sowie bei der Anlage von befestigten Flächen in Industrie- und Gewerbegebieten (z.B. Parkplätze, Lagerflächen) als – Tragschicht unter wasserundurchlässiger Deckschicht (Beton, Asphalt, Pflaster mit abgedichteten Fugen, – gebundene Tragschicht unter wenig durchlässiger Deckschicht (Pflaster, Platten), – gebundene Deckschicht, b) bei Erdbaumaßnahmen als Lärm- und Sichtschutzwall oder Straßendamm (Unterbau), sofern durch aus technischer Sicht geeignete einzelne oder kombinierte Maßnahmen sichergestellt wird, dass das Niederschlagswasser vom eingebauten Abfall weitestgehend ferngehalten wird (Das Aufbringen einer mineralischen Oberflächenabdichtung mit der Dikke d $\geq$ 0,5 m und kf $\leq 10^{-8}$ m/s ist nach gewonnenen Erfahrungen nicht mehr ausreichend aus Sicht des Grundwasserschutzes) Der Abstand zwischen der Schüttkörperbasis und dem höchsten zu erwartenden Grundwasserstand soll mindestens 1 m betragen. Der Einbau ist in kontrollierten Großbaumaßnahmen zu bevorzugen. Bei den unter b) genannten Maßnahmen sind die bautechnischen Anforderungen des Straßenbaus (Regelbauweise) zu beachten. Bei anderen als den unter a) genannten Bauweisen und bei der Ausführung der unter b) genannten Erdbauweisen ist den zuständigen Behörden die Gleichwertigkeit nachzuweisen.	**Ausschlüsse:** – Flächen wie unter a) beschrieben, bei denen mit häufigen Aufbrüchen/Aufgrabungen (z.B. Reparaturarbeiten an Ver- und Entsorgungsleitungen) zu rechnen ist – Bei Verwertungsmaßnahmen in • den Zonen III A und III B von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Trinkwasserschutzgebieten, • den Zonen III und IV von festgesetzten, vorläufig sichergestellten oder fachbehördlich geplanten Heilquellenschutzgebieten, • Wasservorranggebieten, die im Interesse der Sicherung der künftigen Wasserversorgung raumordnerisch ausgewiesen sind, ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse nur in den wasserundurchlässigen Bauweisen des Straßenbaus möglich. – Nicht zulässig ist der Einbau von Abfällen dieser Einbauklasse in • Gebieten mit häufigen Überschwemmungen (z.B. Hochwasserrückhaltebecken, Flussauen und Außendeichflächen), • in Karstgebieten ohne ausreichende Deckschichten und Randgebieten, die im Karst entwässern, sowie in Gebieten mit stark klüftigem, besonders wasserwegsamen Untergrund, • in Dränschichten und • zur Verfüllung von Leitungsgräben.
≤ Z 3	**Deponieklasse I** (AbfAblV/DepV)	Einbau/Ablagerung in Deponien.	
≤ Z 4	**Deponieklasse II** (AbfAblV/DepV)	Einbau/Ablagerung in Deponien.	
≤ Z 5	**Deponieklasse III** (DepV)	Einbau/Ablagerung in Deponien.	

Feldversuche

Versuche mit dem Leichten Fallgewichtsgerät

(nach der Technischen Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau TP BF-StB Teil 8.3 und der Richtlinie für die Anwendung des Leichten Fallgewichtsgerätes im Eisenbahnbau)

Auftraggeber: Straßenbauamt Meißen - Dresden

Bauvorhaben: Ausbau Knotenpunkt B 96 in Schwarzkollm - Erneuerung S 198 bis Ortseingang Schwarzkollm

Datum: 21.01.2008

Prüfer: R. Heyne

Prüfgerät: Leichtes Fallgerät HMP LFG-SD

Meßstelle	Lage	Tiefe u. GOK	Bodenart	E_{vd}	E_{V2} [1)]
HS/RKS 14	Anlagen 1 und 2	0,62 m	Kies	67,77	> 120
HS/RKS 15		0,60 m	Sand	24,51	≈ 45
HS/RKS 16		0,82 m	Sand	36,76	≈ 70

Erläuterungen:

HS ... Handschurf

RKS ... Rammkernsondierung

E_{vd} ... dynamischer Verformungsmodul in MN/m² (gemessen)

E_{V2} ... Verformungsmodul in MN/m² aus der Zweitbelastung des Plattendruckversuches nach DIN 18134 (berechnet, siehe Erläuterung 1)

1) ... Die Umrechnung der E_{vd}-Werte in E_{V2}-Werte erfolgte auf der Grundlage der Vergleichswerte der TP BF - STB Teil B 8.3

Fotodokumentation

Fotodokumentation

Foto 1: Aufschluß Handschurf/Rammkernsondierung HS/RKS 14 am 21.01.2008 am rechten Straßenrand auf der S 198. Blick in Richtung Bahnübergang.

Foto 2: Tragfähigkeitsmessung im Planum mittels Leichtem Fallgewichtsgerät am Aufschlußpunkt HS/RKS 14.

Fotodokumentation

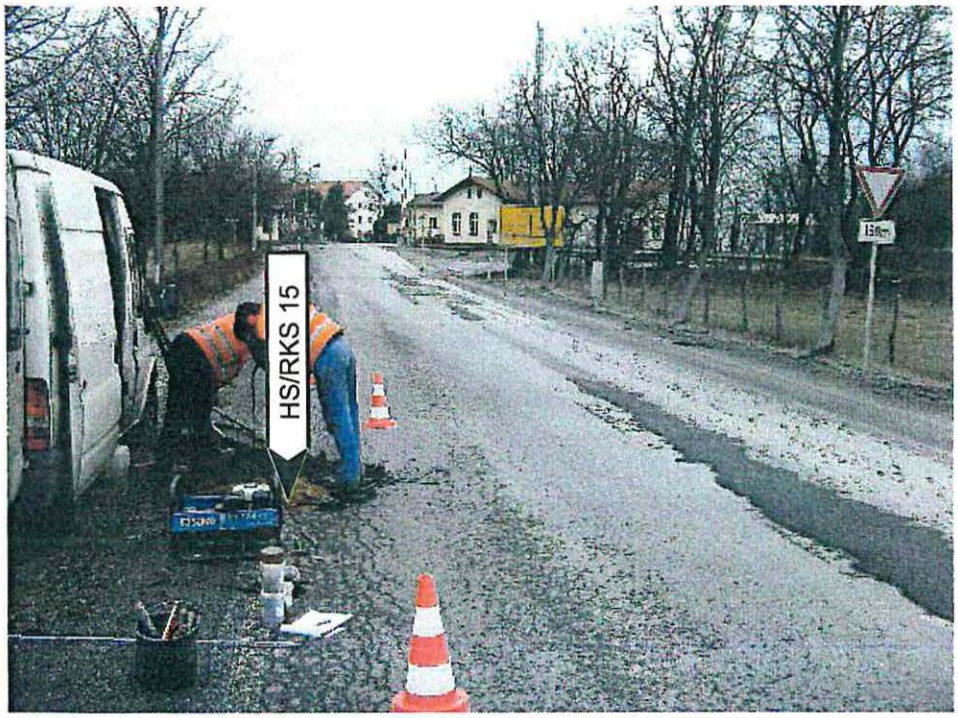


Foto 3: Aufschluß Handschurf/Rammkernsondierung HS/RKS 15 am 21.01.2008 am linken Straßenrand der S 198. Blick in Richtung Bahnübergang.

Foto 4: Tragfähigkeitsmessung im Planum mittels Leichtem Fallgewichtsgerät am Aufschlußpunkt HS/RKS 15.

Fotodokumentation

Foto 5: Aufschluß Handschurf/Rammkernsondierung HS/RKS 16 am 21.01.2008 am rechten Straßenrand der S 198. Blick in Richtung Bahnübergang.

Foto 6: Tragfähigkeitsmessung im Planum mittels Leichtem Fallgewichtsgerät am Aufschlußpunkt HS/RKS 16.

Fotodokumentation

Foto 7: Aufschluß Handschurf/Rammkernsondierung HS/RKS 16 am 21.01.2008 mit Aushub der ungebundenen Tragschichten (Gemisch aus Sand und Steinen).

Foto 8: Aufschluß Rammkernsondierung RKS 17 am 21.01.2008. Blick in Richtung Knotenpunkt B 96/S 198/K 6403.

Fotodokumentation

Foto 9: Aufschluß Rammkernsondierung RKS 18 am 21.01.2008. Blick in Richtung Hoyerswerda.

Foto 10: Aufschluß Rammkernsondierung RKS 19 am 21.01.2008. Blick in Richtung Knotenpunkt B 96/S 198/K 6403.

Freistaat Sachsen, Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen B 96 Zittau-Sassnitz B 96: VNK 4551 004, Station 5.548 km - NNK 4550 110, Station 0.180 km S 198: VNK 4550 112, Station 0.592 km - NNK 4550 112, Station 0.821 km K 9203: VNK 4550 110, Station 0.000 km - NNK 4550 110, Station 0.114 km
B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
PROJIS-Nr.: 000795

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Anpassung Bahnübergang -
(Untersuchung Anpassung Bahnübergang, 10.06.2010)

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen Bautzen, 01. 10. 21 Andreas Biesold Niederlassungsleiter	

Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen
Az.: **32-0522/604/15**
vom **1. September 2023**
Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt.
Dresden, 26. Sep. 2023
Im Auftrag
Dienstsiegel
FREISTAAT SACHSEN LANDESDIREKTION SACHSEN

FREISTAAT SACHSEN
Straßenbauamt
Meißen-Dresden

B 96

Ausbau Knotenpunkt mit S198 und K6404 in Schwarzkollm einschließlich S198 von KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

Anpassung Bahnübergang

Bahnstrecke 6207 Horka - Roßlau
Bahnkilometer 79,690 – „Dorfstraße" in Schwarzkollm (S 198)

Vorentwurfsplanung

Ausgabe vom 10.06.2010

1 Inhaltsverzeichnis

Anlage	Bezeichnung
1	Inhaltsverzeichnis
2	Erläuterungsbericht
3	Bestellung / Aufgabenstellung
4	Bestehender Zustand der Anlage
5	geplanter Zustand der Anlage
6	Kostenübersicht

2 Erläuterungsbericht

Anlage	Bezeichnung	Anzahl
2	Erläuterungsbericht	11 Seiten

Erläuterungsbericht

Projekt:	B96 - Ausbau Knotenpunkt mit S198 und K6404
Teilprojekt:	Anpassung Bahnübergang km 79,6 in Schwarzkollm
Bahnstrecke:	6207 Horka - Roßlau
Leistungsphase:	Vorentwurfsplanung

Erstellt durch:

PlanSig GmbH

Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel.: 0351 / 449 37- 0
Fax: 0351 / 449 37- 20

Ausgabe vom 10.06.2010

Inhaltsverzeichnis:

Seite

Abkürzungsverzeichnis 3

1 Allgemeines 4
1.1 Lage im Netz 4
1.2 Planungsgrundlagen 5
1.3 Korrespondierende Maßnahmen 5

2 Erläuterung des Zustandes der vorhandenen Anlage 5
2.1 Bahnübergangsanlagen 5

3 Erläuterung des geplanten Zustandes der Anlage 6
3.1 Entwurfselemente und Zwangspunkte 6
3.2 Bahnübergangstechnik 6
3.3 Abhängigkeiten zum Stellwerk 7
3.4 Bedien- und Meldeeinrichtungen 7
3.5 Gleisschaltmittel und Handschalteinrichtungen 7
3.6 Stromversorgung 8
3.7 Lichtzeichen und Antriebe 8
3.8 Gefahrraumüberwachung 8
3.9 Kabelanlage 8
3.10 Kabeltiefbau 9
3.11 BÜ-Schalthaus 9
3.12 Oberbau 9
3.13 Straßenbau 10
3.14 Anlagen der Telekommunikation 10

4 Finanzierung 10

5 Rechtsangelegenheiten 11

Abkürzungsverzeichnis

Abzw	Abzweigstelle
AEG	Allgemeines Eisenbahngesetz
BE	Baustelleneinrichtung
Bf	Bahnhof
BSH	Betonschalthaus
BÜ	Bahnübergang
BÜSA	Bahnübergangssicherungsanlage
Bv	Bauvorhaben
BZ	Betriebszentrale
DB AG	Deutsche Bahn AG
EG	Empfangsgebäude
ESTW	Elektronisches Stellwerk
ESTW-A	ausgelagerter Stellrechner des ESTW
ESTW-UZ	Unterzentrale des ESTW
EÜ	Eisenbahnüberführung
EVU	Energieversorgungsunternehmen
Fdl	Fahrdienstleiter
GAK	Gleisanschlusskasten
Gr.	Größe
HA	Hausanschluss
Hbf	Hauptbahnhof
HET	Hilfseinschalttaste
Hp	Haltepunkt
KK	Kabelkanal
KS	Kabelschacht
LINA	Liegenschaftsnachweise (der Bahn)
OK	Oberkante
OLM	Oberleitungsmast
PA	Planungsabschnitt
Ril	Richtlinie
RZ	Rationalisierter Zustand
SBL	Straßenbaulastträger
SGV	Schienen-Güterverkehr
SO	Schienenoberkante
SPFV	Schienen-Personen-Fernverkehr
SPNV	Schienen-Personen-Nahverkehr
Str.	Strecke
Stw	Stellwerk
SV	Stromversorgung
TöB	Träger öffentlicher Belange
ÜS	Überwachungssignal
ÜSW	Überwachungssignalwiederholer

1 Allgemeines

Das Straßenbauamt Meißen-Dresden hat in den letzten Jahren die Bundesstraße B96 zwischen Hoyerswerda und Senftenberg weitgehend ausgebaut. Im Zusammenhang mit der Herstellung eines durchgehend zusammenhängenden Ausbaus der Bundesstraße ist nun der Ausbau des Kreuzungsbereiches der B96 mit der S198 und der K6403 in Schwarzkollm vorgesehen. Bestandteil des Ausbaus dieses Knotenpunktes ist auch der Einbau einer neuen Lichtsignalanlage (LSA).

Der Knotenpunkt befindet sich in unmittelbarer Nähe zum Bahnübergang „Posten 79" in Schwarzkollm. Dieser Bahnübergang ist derzeit mit einer mechanischen Vollschranke gesichert. Die Bedienung und Überwachung des Bahnüberganges erfolgt durch den Schrankenwärter, welcher sich unmittelbar neben dem Bahnübergang im Empfangsgebäude befindet.

Die Aufstelllänge zwischen dem Bahnübergang und der Aufstelllinie vor dem benachbarten Knotenpunkt beträgt ca. 27 m. Damit ist das Aufstellen eines Fahrzeuges zwischen BÜ und benachbarter Kreuzung möglich. Wegen der hohen Verkehrsbelastung auf der den Bahnübergang kreuzenden Straße und dem hohen Anteil von Schwerlastverkehr und der ebenfalls hohen Verkehrsbelastung auf der vorfahrtsberechtigten kreuzenden Straße B96 ist für den Einbau einer LSA am Knotenpunkt zwingend die Herstellung einer BÜSTRA-Abhängigkeit zum benachbarten Bahnübergang erforderlich, um so bei vor einer Zugfahrt und vor dem Sichern des Bahnübergangs einen Rückstau über den Bahnübergang auflösen zu können.

Die vorhandene mechanische Vollschranke ist technisch nicht BÜSTRA-fähig. Deshalb ist zur Herstellung einer BÜSTRA-Abhängigkeit ein kompletter Neubau der Bahnübergangssicherungstechnik erforderlich.

1.1 Lage im Netz

Bahntechnische Angaben:

Streckennummer:	6207
BÜ – Kilometer:	km 10,509
alte Bezeichnung:	Po 79
neue Bezeichnung:	BÜ 79,6

Straßentechnische Angaben:

überquerende Straße am BÜ

Bundesland:	Freistaat Sachsen
Straßenname:	Dorfstraße (Staatsstraße 198)
Fahrbahnbreite:	ca. 6,0 m
Straßenbaulastträger:	Straßenbauamt Dresden-Meißen
örtlich zugelassene Geschwindigkeit am BÜ:	50 km/h

1.2 Planungsgrundlagen

- Ril 815 – Bahnübergänge entwerfen und instand halten (Stand: 01.11.2008)
- Ril 819.12 LST-Anlagen planen; Technische Bahnübergangsanlagen (Stand 01.03.2004)
- DS 300 – Eisenbahn- Bau- und Betriebsordnung
- Ril 301 –gültig ab 14.12.2008
- StVO – Straßenverkehrsordnung
- Aufgabenstellung BÜSTRA Schwarzkollm (Anlage 1 zum Angebot 101022)
- email DB Netz AG (Herr Klingner) an PlanSig vom 07.04.2010 (betriebliche Angaben der Bahn)

1.3 Korrespondierende Maßnahmen

Die am Bahnübergang erforderlichen Maßnahmen sind in der Änderung der Straße innerhalb des Gesamtprojektes begründet. Die Änderungen am Bahnübergang sind bauzeitlich mit dem Straßenumbau zu koordinieren.

2 Erläuterung des Zustandes der vorhandenen Anlage

2.1 Bahnübergangsanlagen

Der Bahnübergang Po 79 wird zurzeit durch eine mechanische Vollschrankenanlage gesichert. Die Bedienung und Freimeldung erfolgt durch einen Schrankenwärter vor Ort. Das Kreuzungsstück ist mit 2 Vollschranken und mit 4 Andreaskreuzen ohne Blinklicht ausgerüstet. Das Abstimmen des Schrankenschließens auf den Straßenverkehr geschieht durch den Schrankenwärter.

Der Bahnübergang befindet sich am Kilometer 79,690 der zweigleisigen elektrifizierten Hauptbahn Horka – Roßlau (6207). Die Bahnstrecke wird an diesem Kilometer durch die Staatsstraße 198 gekreuzt. Die Straßenbreite beträgt am Bahnübergang ca. 6 m. Die Straße ist bituminös befestigt. Im Gleisbereich ist die Befestigung durch Stahlbetongroßflächenplatten hergestellt. Es sind Mittelplatten und Außenplatten eingebaut. Unmittelbar hinter dem Bahnübergang mündet die Staatsstraße in die übergeordnete Bundesstraße ein. Beiderseits des Bahnübergangs schließen sich die Bahnsteige des Bf. Schwarzkollm direkt an den Bahnübergang an.

3 Erläuterung des geplanten Zustandes der Anlage

3.1 Entwurfselemente und Zwangspunkte

Der Planung wurden folgende Angaben zu Grunde gelegt:

- Entwurfsgeschwindigkeit (Schiene): 100 km/h
- Entwurfsgeschwindigkeit (Straße): 50 km/h
- Bremswegabstand 700 m
- maximale Zuglänge: 750 m
- Traktionsart: elektrifiziert
- Gleise im BÜ-Bereich: 2
- langsamster Regelzug: 80 km/h
- Anzahl der Züge in den 3h des stärksten Verkehrs: 22
- Anzahl der Züge in 24h: 135

Entsprechend den Abstimmungen mit der Bahn sind bei der Planung die derzeitig gültigen betrieblichen Angaben zu verwenden. Demzufolge wurden bei der Planung die durch die vorstehenden, durch die Bahn vorgegebenen Angaben verwendet. Die für diese Strecke perspektivisch vorgesehene Geschwindigkeitsanhebung auf 120 km/h ist im vorliegenden Planungsheft nicht berücksichtigt.

Zur Verkabelung der Anrückmelder für die neue BÜ-Anlage muss längs der Strecke neues Signalkabel verlegt werden. Zur Aufnahme dieses Kabels wurde im Bereich der neuen Verkabelung der Einbau eines neuen Kabelkanals Größe 1 geplant. Bei der Konkretisierung der vorliegenden VEP im Rahmen der sich anschließenden Planungsphasen (EP, AP) ist zu prüfen, ob zur Aufnahme dieses Signalkabels dann auf bereits vorhandene Kabelgefäßsysteme zurückgegriffen werden kann. Zurzeit werden mehrere benachbarte Bahnübergänge im Rahmen des Blinklichtprogramms beplant. Es ist zu vermuten, dass für diese benachbarten Bahnübergänge ebenfalls Kabelkanäle längs der Strecke errichtet werden. Alternativ ist im Rahmen der weiteren Planungsphasen ebenfalls zu prüfen, ob ggf. bereits vorhandene Übertragungswege (z.B.: Streckenfernmeldekabel) für die Übertragung der Anrückmeldung genutzt werden können.

3.2 Bahnübergangstechnik

Die alte Schrankenanlage wird zurückgebaut und es wird eine neue rechnergesteuerte Bahnübergangsanlage eingebaut. Der neue BÜ wird durch eine zweischlägige Schrankenanlage mit Fahrbahnvollabschluss gesichert (LzHH). Zur Überwachung des Gefahrraumes wird eine automatische Radarscanneranlage eingebaut.

Die Sicherung des BÜ durch eine Halbschrankenanlage wurde planerisch untersucht. Dabei ergab sich, dass die maximal zulässige Schließzeit von 240 Sekunden nicht eingehalten werden kann. Deshalb wurde die BÜ-Sicherung durch eine Lichtzeichenanlage mit Halbschranken nicht weiter untersucht und es wurde eine BÜ-Anlage mit Fahrbahnvollabschluss geplant.

3.3 Abhängigkeiten zum Stellwerk

Zwischen den Ausfahrsignalen des Bf. Schwarzkollm in Richtung Bk. Lauta sowie dem Einfahrsignal des Bf. Schwarzkollm aus Richtung Bk. Lauta und dem BÜ 79,6 wird Signalabhängigkeit hergestellt.

3.4 Bedien- und Meldeeinrichtungen

Die Hp-Schnittstelle des BÜ wird in das Stw. B1 in Schwarzkollm geschaltet. Hier wird auch ein Bedienpult für den BÜ eingebaut. Die Überwachung des Gefahrraumes erfolgt nicht durch den Bediener im Stellwerk. Dies erfolgt automatisch durch die Radarscanneranlage.

Für beide Fahrtrichtungen sind zur automatischen BÜ-Einschaltung Anrückmeldungen geplant. Wenn ein sich nähernder Zug einen dieser Anrückmelder überfährt, wird eine Anrückmeldung generiert. Diese Anrückmeldung wird bis zum Stellwerk B1 übertragen, wenn zum Zeitpunkt ihrer Entstehung bereits alle Signale außer dem BÜ-Deckungssignal, die zwischen dem Anrückmeldepunkt und dem BÜ liegen, einen Fahrtbegriff zeigen. Falls der Fahrtbegriff eines Unterwegssignals noch fehlt, wird die Anrückmeldung bis zum Vorliegen der entsprechenden Signalfahrtmeldung zwischengespeichert. Wenn im Stw. B1 eine BÜ-Anrückmeldung vorliegt und eine Fahrstraße über den BÜ eingestellt ist, erfolgt die automatische Anschaltung des BÜ über die Hp-Schnittstelle. Nach vollständiger Sicherung des BÜ und nach erfolgreicher Gefahrraumfreiprüfung wird der Signalfahrtbegriff des entsprechenden Deckungssignals freigegeben.

Die Strecke 6207 ist im Bereich Schwarzkollm nicht für signalmäßigen Linksfahrbetrieb eingerichtet. Im Bf. Schwarzkollm gibt es keine Fahrstraßen ins linke Streckengleis und es gibt auch keine Einfahrsignale am linken Streckengleis. Es findet freies Rangieren statt, Rangierfahrstraßen sind nicht vorhanden. Die BÜ-Anrückmeldungen sind nur für die Regelzugfahrstraßen in und aus dem Regelgleis vorgesehen. Bei außerplanmäßigem Zugbetrieb auf dem Gegengleis muss die BÜ-Sicherung durch Handeinschaltung erfolgen. Bei Rangierbetrieb erfolgt die BÜ-Sicherung entweder durch den Rangierleiter durch Schlüsseln des Rangierschalters am BÜ oder durch Bedienung der Dauereinschalttaste durch den Fahrdienstleiter.

Für Zugfahrten auf dem Regelgleis aus Richtung Hosena wird die Anrückmeldung durch Befahren von Fahrzeugsensoren generiert. Diese befinden sich auf der freien Strecke bei ca. km 84,1.

Für Zugfahrten auf dem Regelgleis aus Richtung Hoyerswerda befindet sich der Anrückpunkt im Bahnhofsbereich des Bf. Hoyerswerda. Aus dem Bf. Hoyerswerda kann aus den Gleisen 102, 105, 107 und 108 signalmäßig in Richtung Schwarzkollm ausgefahren werden. Dabei sind in den Gleisen 102 und 105 auch Durchfahrten über das entsprechende Ausfahrsignal möglich. In diese beiden Gleise werden Fahrzeugsensoren zur Erzeugung einer Anrückmeldung eingebaut. Die Gleise 107 und 108 dienen vorwiegend als Rangiergleise zum Lokwechsel. Züge aus diesen beiden Gleisen in Richtung Schwarzkollm starten generell an den Ausfahrsignalen X107 bzw. X108. Durchfahrten über diese Signale gibt es nicht. Bei Fahrten aus den Gleisen 107 und 108 wird daher die Signalfahrtstellung der Ausfahrsignale als Anrückkriterium genutzt. Auf den Einbau separater Gleisschaltmittel wird hier verzichtet.

3.5 Gleisschaltmittel und Handschalteinrichtungen

Die Anrückmeldung für den BÜ wird durch linienförmig wirkende Fahrzeugsensoren erzeugt. Im Wirkbereich der Fahrzeugsensoren dürfen sich keine Erdungen, Trennstöße, Einspeisungen, Stahlschwellen oder Beilaufschienen befinden. Die Einschaltschleifen sind an den in der Planung bezeichneten Standorten einzubauen.

Die Ausschaltung des BÜ erfolgt ebenfalls zugbedient durch das Befahren der Ausschaltschleifen am BÜ. Die Schleifen sind in einem Abstand von mindestens 2 Schwellenfächern zur BÜ-Kante einzubauen. Der Abstand beider Ausschaltschleifen untereinander muss dabei mindestens 12 m betragen. HET-Tasten sind nicht vorgesehen. Im II. Quadranten wird in Höhe der BÜ-Kennzeichentafel ein Rangierschalter eingebaut.

3.6 Stromversorgung

Für die Stromversorgung des Schalthauses ist ein Netzanschluss mit einem Anschlusswert von 3 kVA erforderlich.

3.7 Lichtzeichen und Antriebe

Der Bahnübergang wird durch 4 Antriebe sowie durch 7 Lichtzeichen gesichert. Zusätzlich werden zur Sicherstellung des Räumens bei ausgefallener LSA weitere 11 Lichtzeichen an die Maste der benachbarten Straßen-LSA angebaut. Wegen der Gehwegführung unmittelbar neben der Straße müssen die Lichtzeichen S1 und S6 an Peitschenmaste (große Bauform) montiert werden, ohne Verwendung von Peitschenmasten wäre der seitliche Abstand zum Verkehrsraum zu groß. Die Lichtzeichen S4, S5 und S7 dienen ausschließlich der Fußwegsicherung. Diese Lichtzeichen erhalten eine Optik mit Fußgängermaske. Im Bereich der Fußgänger-Lichtzeichen werden Bodenindikatoren als Orientierungshilfe für Blinde und Sehschwache eingebaut. Die BÜ-Lichtzeichen an der benachbarten Kreuzung dienen als Redundanz-Lichtzeichen bei Ausfall der Straßen-LSA. Diese Lichtzeichen werden generell mit der gleichen Optikmaske versehen, wie das dazugehörige Lichtzeichen der Straßen-LSA. Alle Lichtzeichen der BÜ-Anlage haben Optiken mit einem Durchmesser von 200 mm und eine Farbfolge dunkel – gelb – rot. Es kommen Lichtzeichen mit LED-Technik zum Einsatz.

Die am BÜ einzubauenden Schranken haben eine Baumlänge größer 6 m und werden parallel zum Gleis eingebaut. Die Antriebe und Lichtzeichen sind gemäß den Angaben im Kreuzungsplan einzubauen. Das Einhalten der erforderlichen Mindestabstände ist vor Ort zu überprüfen. Generell müssen alle BÜ-Anlagenteile einen Mindestabstand von 3 m zur Gleisachse einhalten. Für Lichtzeichen ist zur Straßenkante innerorts ein Mindestabstand von 1 m einzuhalten (Mastmitte). Neben Hochborden kann dieser Abstand auf 0,75 m verringert werden, neben Geh- und Radwegen auf 0,5 m. Der Antriebsmittelpunkt muss innerorts einen Abstand von 1,15 m einhalten. Neben Radwegen kann dieser Abstand auf 0,52 m verringert werden, neben Gehwegen auf 0,27 m.

3.8 Gefahrraumüberwachung

Zur Feststellung, ob nach vollständiger BÜ-Sicherung Verkehrsteilnehmer im Gefahrraum eingeschlossen wurden, wird am BÜ eine automatische Gefahrraumanlage eingebaut. Diese Anlage besteht aus einem Radarscanner sowie 3 Tripelspiegeln. Nach vollständiger BÜ-Sicherung wird der Gefahrraum durch den Radarscanner abgetastet. Erst nach anschließender Freimeldung des Gefahrraumes durch den Scanner erfolgt die Signalfreigabe der deckenden Signale.

3.9 Kabelanlage

Für die Verkabelung des Kreuzungsstückes des BÜ 79,6 ist eine neue Kabelanlage zu errichten. Dazu sind Kabelverbindungen vom Betonschalthaus zu den Lichtzeichen, Antrieben und Gleisschaltmitteln herzustellen. Alle BÜ-Anlagenteile im Kreuzungsstück werden mit

jeweils separaten Kabeln zum Betonschalthaus geschaltet. Es kommen Kabel entsprechend dem Lastenheft 416.0116 bzw. 416.0115 zum Einsatz.

Die Hp-Schnittstelle des BÜ wird zum Stw. B1 übertragen. Weiterhin sind längs der Strecke Kabel zu den Anrückmeldern zu verlegen. Auf Grund der Kabellänge zwischen BÜ und Anrückmeldern wurde davon ausgegangen, dass hierfür Reduktionsfaktorkabel erforderlich sind, um unzulässig hohe Beeinflussungsspannungen zu verhindern. In den weiteren Planungsphasen ist der genaue Kabeltyp mittels einer Beeinflussungsberechnung festzustellen.

3.10 Kabeltiefbau

Zur Aufnahme des Signalkabels längs der Strecke ist der Einbau eines neuen Kabelkanals Größe 1 geplant. Außerdem wurden entlang der Strecke einige Querungen für Gleiswechsel der Kabeltrasse mit in die Planung einbezogen. Weitere in der Planung berücksichtigte unterirdische Querungen sind Straßenquerungen an den benachbarten Bahnübergängen sowie Gleisquerungen zur Anbindung der Stellwerke in Hoyerswerda und in Schwarzkollm.

3.11 BÜ-Schalthaus

Für die Aufnahme der Stromversorgung mit Batterie und Gleichrichter und zur Unterbringung der Steuerung der BÜ-Anlage ist ein Rechteck-Betonschalthaus bahnrechts im IV. Quadranten auf Grund und Boden der DB Netz AG aufzustellen. Die Aufstellung des BÜ-Schalthauses erfolgt auf Fertigteilfundamenten kleiner Bauform. Anlagen zur Regenentwässerung sind nicht erforderlich.

Das Betonschalthaus wird von der Signalbaufirma vorverdrahtet geliefert. Zur Aufrechterhaltung der Funktionen auch bei kalter Witterung ist das Schalthaus mit einer thermostatgesteuerten Heizung auszurüsten.

3.12 Oberbau

Gemäß Richtlinie Ril 820.2010 sind beim Neubau von Bahnübergängen die vorhandenen Schwellen im BÜ-Bereich auszubauen und durch Betonschwellen B90 zu ersetzten. Dabei sind die Betonschwellen Typ B90 im Bereich des Bahnüberganges sowie 10 Schwellen davor und dahinter einzubauen.

Am BÜ 79,6 werden im Zusammenhang mit dem BÜ-Umbau die vorhandenen Schwellen, insbesondere auch im Hinblick auf den hohen Anteil von Schwerlastverkehr, im entsprechenden Bereich ersetzt. Die vorhandenen Schwellen sind nach dem Ausbau gegen Nachweis zu entsorgen. Gleislageänderungen sind im Zusammenhang mit dem Schwellentausch nicht vorgesehen.

Im Umbaubereich ist der vorhandene Gleisschotter auszubauen und vor dem Wiedereinbau zu reinigen. Der einzubauende Gleisschotter (entsprechend DBS 918 061) ist auf dem für die Verlegung der Schwellen herzustellenden Verlegeplanum auf E_{v2}=120 MN/m² zu verdichten, um die für die Straßenbelastung erforderliche Stabilität zu erreichen (entsprechend Straßenbau-Projekt wird auf der 26 cm unter OK Fahrbahn liegenden Frostschutzschicht E_{v2}=120 MN/m² gefordert). Das Gleis ist entsprechend Regelwerk der DB lückenlos zu verschweißen.

3.13 Straßenbau

Die Planung für den Ausbau der Staatsstraße erfolgt im Rahmen des Straßenbauprojektes. Dabei wird die Straßenbefestigung bis zu einem Abstand von 3 m ab Gleisachse hergestellt.

Innerhalb des 3 m Abstandes ab Gleisachse wird die Straßenbefestigung im Zusammenhang mit dem BÜ-Umbau erbracht. Die vorhandenen Gleisplatten werden ausgebaut und durch Betonplatten der Bauart Bodan oder gleichwertiges ersetzt. Die Gleisplatten müssen für die Aufnahme von Schwerlastverkehr geeignet sein. Es werden Innenplatten sowie Außenplatten (kleine Bauform) eingebaut. Der Bereich ab Kante Außenplatte bis zur angrenzenden Straßenbefestigung an der 3 m Linie sowie der Bereich zwischen den Platten im Mittelraum beider Gleise werden bituminös befestigt.

Der Einbau einer Entwässerungsrinne vor dem BÜ ist nicht erforderlich, da sich die Gleise an einem lokalen Hochpunkt befinden. Rechts und links des BÜ weißt die Straße ein Gefälle in Richtung vom BÜ auf.

3.14 Anlagen der Telekommunikation

Die Strecke ist mit GSMR-Wirkbetrieb ausgerüstet. Eine Ausrüstung des Bahnüberganges mit Telekommunikationsanlagen ist daher nicht erforderlich.

4 Finanzierung

Der Umbau des BÜ ist zur Gewährleistung der Sicherheit erforderlich. Ohne Herstellen einer BÜSTRA-Abhängigkeit zwischen der Straßen-LSA und dem BÜ kann das rechtzeitige Verlassen des Gefahrraumes nicht gewährleistet werden. Weiterhin werden im Kreuzungsbereich die vorhandenen Schwellen gegen Schwellen B90 ersetzt, um den Verkehrslasten auf der Staatsstraße zu genügen. Alle Maßnahmen dienen zur Herstellung der erforderlichen Sicherheit und stellen somit Maßnahmen nach Eisenbahnkreuzungsgesetz (EkrG) §3 mit Kostenfolge nach §13 dar. Danach sind durch den Baulastträger der Schiene und durch den Baulastträger der Straße je ein Drittel der Kostenmasse zu tragen. Das letzte Drittel der Kostenmasse wird durch den Bund finanziert.

Bestandteil der nach EKrG zu drittelnden Kostenmasse werden demnach:

- die BÜ-Lichtzeichen einschließlich Maste und Fundamente im unmittelbaren BÜ-Bereich,
- die BÜ-Lichtzeichen an der benachbarten Straßenkreuzung,
- die Schranken einschließlich derer Fundamente,
- die Gefahrraumfreimeldeanlage,
- die Gleisschaltmittel,
- die Kabelanlage zur Verkabelung des Kreuzungsbereiches und entlang der freien Strecke,
- der Kabeltiefbau im Kreuzungsbereich zur Anbindung der BÜ-Lichtzeichen, Antriebe und Gleisschaltmittel im unmittelbaren BÜ-Bereich,
- der Kabeltiefbau längs der Strecke,
- das Betonschalthaus einschließlich der technischen Ausrüstung,
- die Zuwegung zum Betonschalthaus,
- die technischen Ausrüstungen im Stw. B1 (Schwarzkollm) sowie im Stw. W6 (Hoyerswerda und in der Blockstelle Lauta, die im Zusammenhang mit der BÜ-Sicherung stehen,

- der Straßenbau im Bereich zwischen einer gedachten Linie ab Gleisachse von 3 m jeweils zur äußeren Schiene,
- die Fahrbahnmarkierungen im BÜ-Bereich,
- das Versetzen der vorhanden Beleuchtungsmaste zur Schaffung von Baufreiheit und
- die Schutzgeländer im BÜ-Bereich.

Außerdem gehört der Bauanteil, welcher wegen der Schaffung von verlängerten Stauspuren auf Grund des benachbarten BÜ erforderlich ist, ebenfalls zu den kreuzungsbedingten Kosten. Dieser Bauanteil wird im Vorentwurf des Straßenbauamtes Meißen zum Ausbau des Knotenpunktes B96 / S198 / K6403 detailliert beschrieben.

Nicht zu den kreuzungsbedingten Kosten zählen:
- die Errichtung der Straßen-LSA einschließlich des hierfür erforderlichen Kabeltiefbaus,
- die Fundamente und Maste der Straßen-LSA und
- der Straßenbau außerhalb des 3 m Bereiches

5 Rechtsangelegenheiten

Sämtliche für den Neubau des Bahnüberganges erforderliche Maßnahmen werden auf Grund und Boden der DB AG bzw. auf Flächen des Straßenbaulastträgers ausgeführt.

Erstellt: Dresden, den 10.06.2010
PlanSig GmbH

T. Klaucke
Planungsingenieur

3 Bestellung / Aufgabenstellung

Anlage	Bezeichnung	Anzahl
3.1	Aufgabenstellung des Straßenbauamtes Meißen-Dresden	2 Seiten
3.2	email DB Netz an PlanSig vom 07.04.2010 (betriebl. Angaben)	1 Seite

Anlage 1 zum Angebot 101022

Aufgabenstellung BÜSTRA Schwarzkollm

Planung

Infolge des Ausbaus der Straßenkreuzung der B 96 mit S 198 bei Schwarzkollm und der Ausrüstung des Knotens mit einer Lichtsignalanlage (LSA) muss der benachbarte Bahnübergang am Bahnhof Schwarzkollm umgebaut werden.

Zwischen dem LSA-Knoten und der BÜ-Sicherung ist wegen der räumlichen Nähe eine BÜSTRA-Abhängigkeit erforderlich. Diese ist mit der vorhandenen Blinklichtanlage nicht zu realisieren. Deshalb ist es erforderlich die BÜ-Sicherung zu erneuern.

Aus der Vorplanung für die Straße geht hervor, dass der Bahnübergang um einen Rad-/ Gehweg und um einen Gehweg erweitert werden soll. Somit ist die Gleiseindeckung zu erweitern. In der Folge des auf der Staatsstraße zu erwartenden Schwerlastverkehrs ist nach den Richtlinien der DB auch der Oberbau als Zusammenhangsmaßnahme anzupassen (Wechsel der Schwellen, Einbau der schweren Betonschwelle B 90).

Aufgrund der Lage des BÜ im Bahnhof Schwarzkollm und der Streckengeschwindigkeit von 120 km/h wird die Einschaltstrecke des BÜ auf etwa 5 km eingeschätzt. Es wird davon ausgegangen, dass für diesen Bereich entlang der Strecke Kabeltiefbau erforderlich ist. Ferner ist es nicht auszuschließen, dass der BÜ wegen der langen Einschaltstrecke als Vollschrankenanlage ausgeführt werden muss. Für diesen Fall ist in den vsl. Kosten als kostenintensivste Variante eine Gefahrraumfreimeldeanlage berücksichtigt.

Die BÜ-Anlage muss ins Stellwerk Schwarzkollm eingebunden werden. Ferner sind auch die Elektroenergieanlagen mit Erdung und Beleuchtung anzupassen.

Sofern an einer Strecke kein GSM-R vorliegt, sind BÜ mit einem Fernsprecher auszurüsten. Die entsprechenden Kosten sind ebenfalls berücksichtigt.

Bei der Planung sind die Möglichkeiten von Straßenbau- und eisenbahntechnischen Verbesserungen zu prüfen. Die Art der technischen BÜ-Sicherung und die Art der Verkehrsregelung sowie die gegenseitigen Abhängigkeiten sind von der Bahnverwaltung, der Straßenverkehrsbehörde und sonstigen zuständigen Stellen im gegenseitigen Einvernehmen zu planen.

Zeitbedarf für die Beeinflussung des Straßenverkehrs

Bei der Ermittlung des Zeitbedarfs für die Beeinflussung des Straßenverkehrs ist zu beachten, dass die Teilzeit t_{k1} im Augenblick der Beeinflussung des LZA beginnt; sie endet, sobald mit der Sicherung des BÜ begonnen werden kann.

Die erforderlichen Mindestgrünzeiten und Zwischenzeiten sowie gewisse Verzögerungen für das Räumen des BÜ bei Behinderungen durch Abbieger an der Kreuzung sind zu berücksichtigen. Hierbei ist von einer Beeinflussung in demjenigen Signalisierungszustand auszugehen, der den größten Zeitbedarf bis zum Beginn der Vollbeeinflussung erfordert. Bei Berechnung des größten Zeitbedarfs kann es sich empfehlen, in besonderen Fällen (z. B. grüne Wellen) auch die Verhältnisse des Straßenverkehrs verstärkt zu berücksichtigen, sofern dem nicht überwiegende Interessen des Eisenbahnverkehrs entgegenstehen.

Grundleistung

Erstellung Vorplanung für Neubau BÜSTRA Schwarzkollm

Erstellung eines eigenständigen Teilheftes nach Vorgaben der Gesamtvorplanung in 2facher Ausfertigung.

– Teilheft bestehend aus
- Kreuzungsplan Ist-Zustand BÜ
- Kreuzungsplan BÜSTRA (Neubau)

- schematischen Lage- und Kabelübersichtsplan
- Erläuterungsbericht
- Kostenschätzung

Besondere Leistung

BÜ-Berechnung

Beratung des Straßenplaners bei der Abgrenzung der kreuzungsbedingten Kosten nach EKrG §§ 3, 13

Klaucke, Torsten

Von: Jens-Uwe.Klingner@deutschebahn.com
Gesendet: Mittwoch, 7. April 2010 13:00
An: Klaucke, Torsten
Betreff: WG: (101022) BÜSTRA Schwarzkollm

Sehr geehrter Herr Klaucke, anbei die gewünschten Daten:

- max. Zuglänge: 750 m
- Streckengeschwindigkeit: 100 km/h
- Bremswegabstand: 700 m
- örtlich zulässige Geschwindigkeit: 100 km/ beide Gleise
- langsamster Regelzug: 80 km/h
- Zugzahl in 24h: 135
- Zugzahl in 3h des stärksten Verkehrs: 22

Mit freundlichen Grüßen

Jens-Uwe Klingner
Regionalbereich Südost (Anlagenplanung (I.NP-SO-A))

DB Netz AG
Brandenburger Straße 1, 04103 Leipzig
Tel. 0341 968-7780, Fax 0341 968-7808, intern 927 7780-
Mobil: 0160 97477223

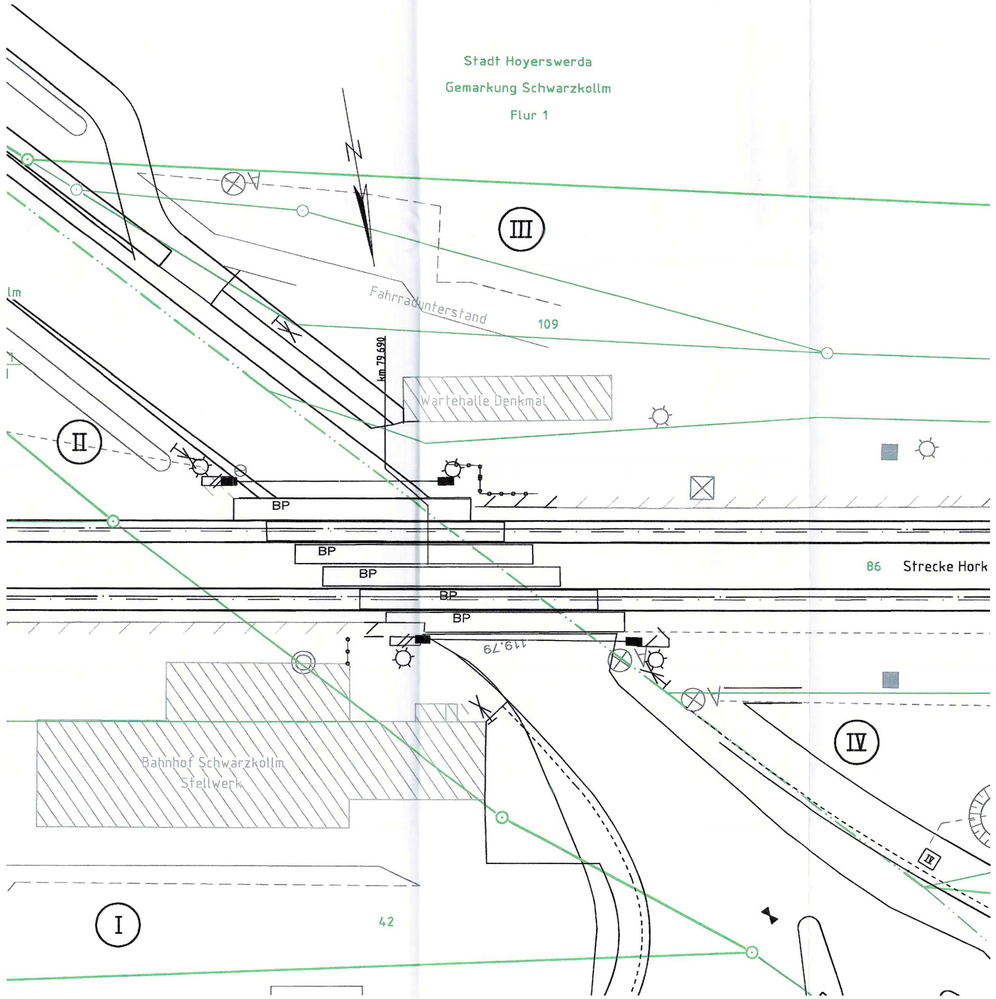
Internetauftritt der Deutschen Bahn AG >> http://www.db.de

Sitz der Gesellschaft: Frankfurt am Main
Registergericht: Frankfurt am Main, HRB 50879
USt-IdNr.: DE 199861757
Vorstand: Oliver Kraft (Vorsitzender), Ralph-Peter Hänisch,
Berthold Huber, Dr. Jörg Sandvoß, Harald Stumpf
Vorsitzender des Aufsichtsrates: Dr. Rüdiger Grube

----- Weitergeleitet von Jens-Uwe Klingner/DB AG/DE am 07.04.2010 12:54

4 Bestehender Zustand der Anlage

Anlage	Bezeichnung	Anzahl
4	Kreuzungsplan Ist-Zustand (Aufmass Kreuzungsbereich)	1 Plan



Farblegende:

Bestand

Legende BÜSA:

- Bahngrenze
- Flurgrenze
- Flurstücksgrenze
- Andreaskreuz (Z201-50) (ohne Blinklicht)
- mechanische Schranke
- Beleuchtungsmast

Änd.-Nr.:	Bemerkung	Datum	Signum

PlanSig GmbH
Findlerstraße 4
01307 Dresden
Tel. 0351/44937-0
Fax 0351/44937-20

	Datum	Bearbeiter	Signum
bearbeitet:	06/2010	Klaucke	
gezeichnet:	06/2010	Braun	
geprüft:	06/2010	Höhne	

Freistaat Sachsen
Straßenbauamt Meißen-Dresden

Unterlage Nr.: Anlage 4
Blatt Nr.: 1-

	Datum	Zeichen
bearbeitet		
gezeichnet		
geprüft		
Reg. Nr.		

VORENTWURF

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 6403
in Schwarzkollm, einschließlich
S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

B 96	VNK 4551 004, Stat. 5.548 km
	NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198	VNK 4550 115, Stat. 0.592 km
	NNK 4550 115, Stat. 0.821 km
K 6403	VNK 4550 110, Stat. 0.000 km
	NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

Strecke Horka-Roßlau (6207)
Po 79 mechanische Vollschranke
Kreuzungsplan Bestand

Maßstab 1 : 200

Aufgestellt : Straßenbauamt Meißen

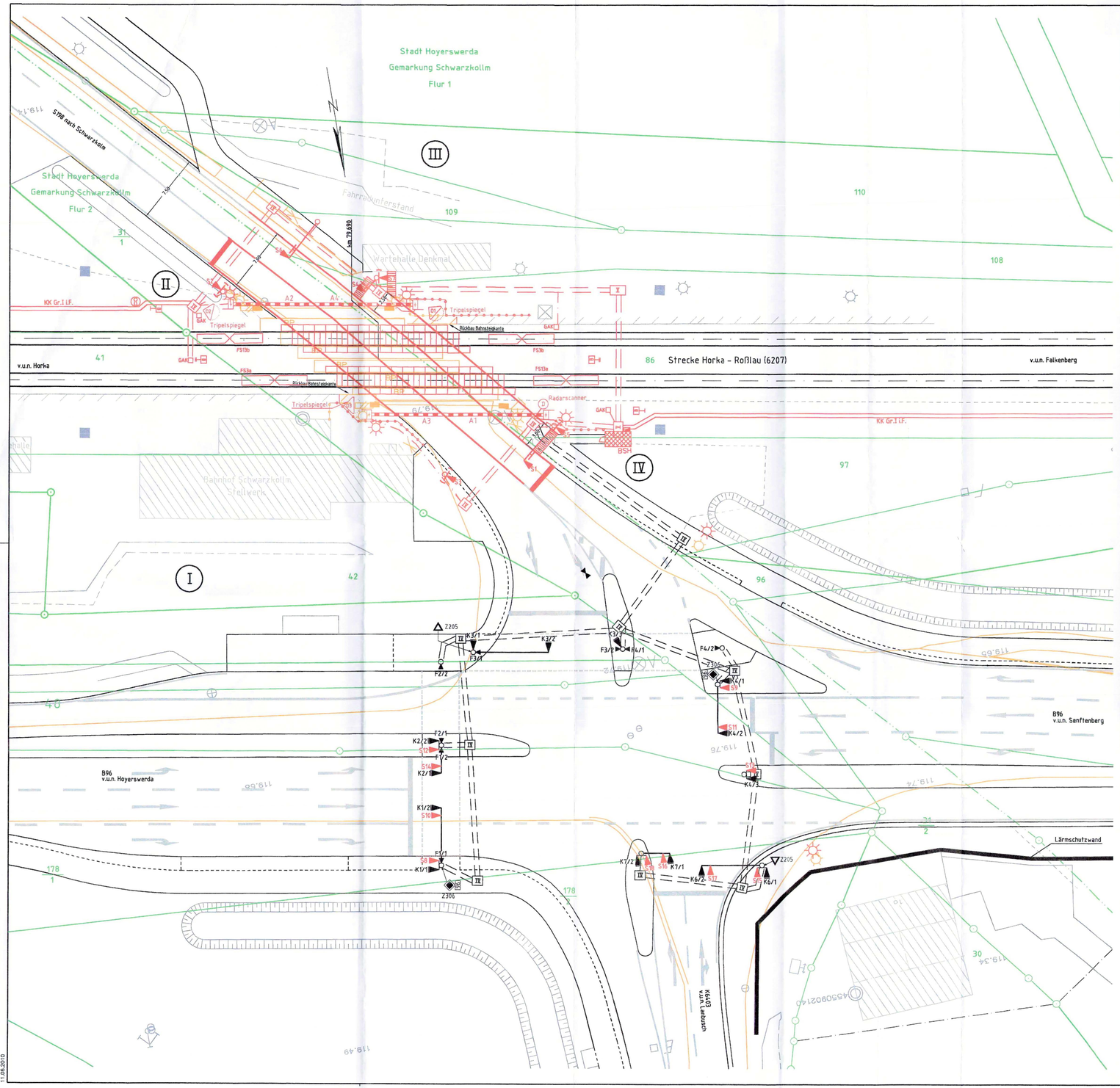
Meißen, _____

Wohsmann
Amtsleiter

P:\2010\101\101 022\Bauzustand\2_VEP\CAD\420_Lageplan.dwg
11.06.2010

5 Geplanter Zustand der Anlage

Planzeichen	Bezeichnung	Anzahl
6207.079,6.23/1	Kreuzungsplan Signaltechnik	1 Blatt
6207.079,6.23/2	Kreuzungsplan Straßenbau	1 Blatt
6207.079,6.23/7	schematischer Lage- und Kabelplan	1 Blatt
6207.079,6.23/11	BÜ-Berechnung	Teil 1 - 7



Klassifizierung der Straße	Staatsstraße 198 / Bundesstraße 96
Rechtsträger Straße	Gemeinde Schwarzkollm / Straßenbauamt Meißen
Ortslage	Gemeinde Schwarzkollm
Fahrbahnbefestigung	Asphalt
Straßengeschwindigkeit	50 km/h
Sperrlinie nach StVO	erforderlich
Haltelinie nach StVO	erforderlich
min. Geschwindigkeit für Kfz	10 km/h
min Geschwindigkeit für Fußgänger	1,2 m/s
BÜ Mitte	km 79,690
Rl 1A	km 79,677
Rl 2A	km 79,704
tk1-Zeit	45 Sekunden
Vorleuchtzeit gelb	3 Sekunden
Vorleuchtzeit rot	17 Sekunden
vollständige Sicherung	40 Sekunden

Farblegende:

- Neubau
- Ausbau
- Bestand

Legende BÜSA:

- Bahngrenze
- Flurgrenze
- Flurstücksgrenze
- Andreaskreuz (Z201-50) (Altanlage)
- Lichtzeichen mit Andreaskreuz (Z201-50), Akustik und mit Schutzbügel (Farbfolge: dunkel-gelb-rot)
- Lichtzeichen mit Andreaskreuz (Z201-52) am Peitschenmast (Farbfolge: dunkel-gelb-rot)
- Lichtzeichen am Peitschenmast (Farbfolge: grün-gelb-rot)
- Ortungshilfe (Nr.1) (Tripelspiegel)
- Radscanner
- elektrischer Schrankenantrieb mit Schrankenbaum und Gegengewichtsantrieb
- Bodenindikator (Blindenleitstreifen) bestehend aus Rippenplatten (0,90m breit, weiß)
- Schutzgitter mit Querholm (Anstrich rot/weiß)
- BÜ-Kennzeichentafel (BÜ 79,6)
- Zähleranschlusssäule
- Betonschalthaus
- Kabel (LST) in Erdverlegung
- Querung, Rohrtrasse
- Kabelkanal
- Kabelschacht (z.B. Größe 4)
- Fahrzeugsensor
- GAK Gleisanschlusskasten mit Einschleifendetektor

Änd.-Nr.:	Bemerkung	Datum	Signum

PlanSig GmbH
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel. 0351/44937-0
Fax 0351/44937-20

	Datum	Bearbeiter	Signum
bearbeitet:	06/2010	Klaucke	
gezeichnet:	06/2010	Braun	
geprüft:	06/2010	Höhne	

Freistaat Sachsen

Straßenbauamt Meißen-Dresden

Unterlage Nr.: 6207.079.6.23/1
Blatt Nr.: 1-

	Datum	Zeichen
bearbeitet		
gezeichnet		
geprüft		
Reg. Nr.		

VORENTWURF

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 6403 in Schwarzkollm, einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

B 96	VNK 4551 004, Stat. 5.548 km
	NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198	VNK 4550 115, Stat. 0.582 km
	NNK 4550 115, Stat. 0.821 km
K 6403	VNK 4550 110, Stat. 0.000 km
	NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

Strecke Horka-Roßlau (6207)
BÜ 79,690 LzHH - Hp - BÜSTRA + GFR
Kreuzungsplan Signaltechnik

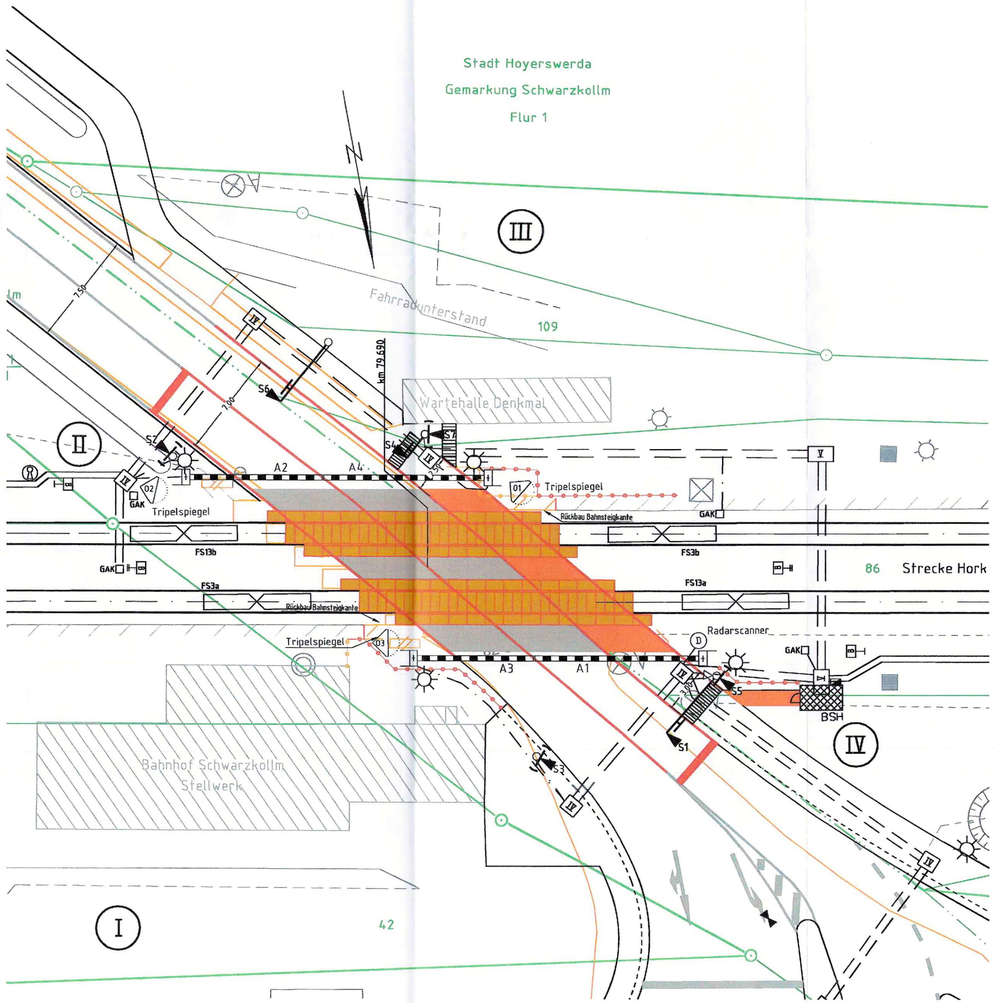
Maßstab 1 : 200

Aufgestellt : Straßenbauamt Meißen

Meißen, _____

Wohsmann
Amtsleiter

D:\2010\101\101 0223\Bauzustand\3_VEP\CAD\400_Lageplan.dwg
11.06.2010



Farblegende:

- Neubau
- Ausbau
- Bestand

Legende BÜSA:

- Bahngrenze
- Flurgrenze
- Flurstücksgrenze
- Andreaskreuz (Z201-50) (Altanlage)
- Lichtzeichen mit Andreaskreuz (Z201-50), Akustik und mit Schutzbügel (Farbfolge: dunkel-gelb-rot)
- Lichtzeichen mit Andreaskreuz (Z201-52) am Peitschenmast (Farbfolge: dunkel-gelb-rot)
- Lichtzeichen am Peitschenmast (Farbfolge: grün-gelb-rot)
- Ortungshilfe (Nr.1) (Tripelspiegel)
- Radscanner
- elektrischer Schrankenantrieb mit Schrankenbaum und Gegengewichtsantrieb
- Bodenindikator (Blindenleitstreifen) bestehend aus Rippenplatten (0,90m breit, weiß)
- Schutzgitter mit Querholm (Anstrich rot/weiß)
- BÜ-Kennzeichentafel (BÜ 79,6)
- Zähleranschlusssäule
- Betonschalthaus
- Kabel (LST) in Erdverlegung
- Querung, Rohrtrasse
- Kabelkanal
- Kabelschacht (z.B. Größe 4)
- Fahrzeugsensor
- GAK Gleisanschlusskasten mit Einschleifendetektor

Legende Straßenbau:

- Fahrbahnausbau
- Gehwegausbau
- BÜ-Aussplattung (z.B. Bodan)

Klassifizierung der Straße	Staatsstraße 198 / Bundesstraße 96
Rechtsträger Straße	Gemeinde Schwarzkollm / Straßenbauamt Meißen
Ortslage	Gemeinde Schwarzkollm
Fahrbahnbefestigung	Asphalt
Straßengeschwindigkeit	50 km/h
Sperrlinie nach StVO	erforderlich
Haltelinie nach StVO	erforderlich
min. Geschwindigkeit für Kfz	10 km/h
min Geschwindigkeit für Fußgänger	1,2 m/s
BÜ Mitte	km 79,690
Ri 1A	km 79,677
Ri 2A	km 79,704
tk1-Zeit	45 Sekunden
Vorleuchtzeit gelb	3 Sekunden
Vorleuchtzeit rot	17 Sekunden
vollständige Sicherung	40 Sekunden

Änd.-Nr.:	Bemerkung	Datum	Signum

PlanSig GmbH
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel. 0351/44937-0
Fax 0351/44937-20

	Datum	Bearbeiter	Signum
bearbeitet:	06/2010	Klaucke	
gezeichnet:	06/2010	Braun	
geprüft:	06/2010	Höhne	

Freistaat Sachsen

Straßenbauamt Meißen-Dresden

Unterlage Nr.: 6207.079,6.23/2
Blatt Nr.: 1-

	Datum	Zeichen
bearbeitet		
gezeichnet		
geprüft		
Reg. Nr.		

VORENTWURF

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 6403
in Schwarzkollm, einschließlich
S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm

B 96	VNK 4551 004, Stat. 5.548 km
	NNK 4550 110, Stat. 0.180 km
S 198	VNK 4550 115, Stat. 0.592 km
	NNK 4550 115, Stat. 0.821 km
K 6403	VNK 4550 110, Stat. 0.000 km
	NNK 4550 110, Stat. 0.114 km

Strecke Horka-Roßlau (6207)
BÜ 79,690 LzHH - Hp - BÜSTRA + GFR
Kreuzungsplan Straßenbau

Maßstab 1 : 200

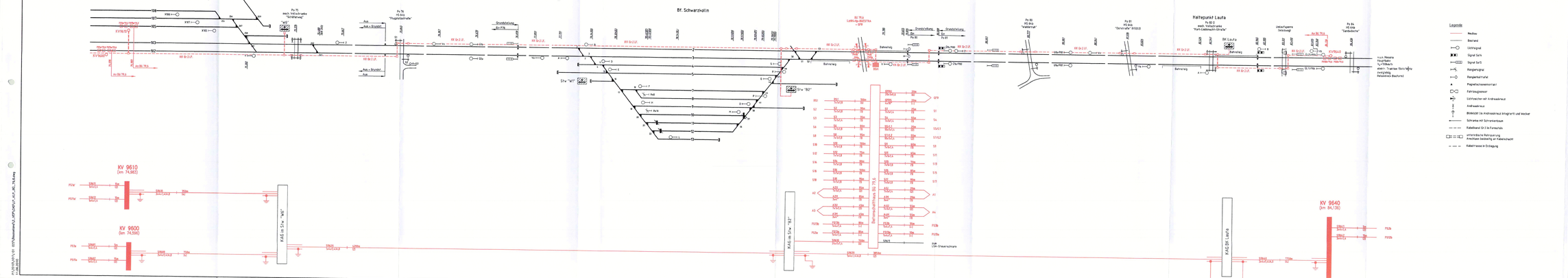
Aufgestellt : Straßenbauamt Meißen

Meißen, _____

Wohsmann
Amtsleiter

P:\2910\101\101 022\Bauzustand\2_VEP\CAD\420_Lageplan.dwg
11.06.2010

841x420


Bf. Schwarzkollm
Hp 75
mech. Vorfahrtsweiche
"Schäferweg"
Hp 76
mech. Vorfahrtsweiche
"Hauptstraße"
Grundstellung
Gr Hp
Aus
Aus + Sicht
Aus + Sicht/Ü
Ausfahrsignal
Hp 78,5
Lzb-Hp-BIDSTRA
+ GFP
Grundstellung
Gr Hp
Hp 81
Grundstellung
Gr Hp
Hp 81
Hp 83
mech. Vorfahrtsweiche
"Karl-Liebknecht-Straße"
Hp 82 D
mech. Vorfahrtsweiche
"Karl-Liebknecht-Straße"
Hp 82
Hp 84
mech. Vorfahrtsweiche
"Sandbiche"
Haltepunkt Lauta
Hp 82 C
mech. Vorfahrtsweiche
"Karl-Liebknecht-Straße"
Hp 82 B
Hp 86
Hp 88
Hp 90
Hp 92
Hp 94
Hp 96
Hp 98
Hp 100
Hp 102
Hp 104
Hp 106
Hp 108
Hp 110
Hp 112
Hp 114
Hp 116
Hp 118
Hp 120
Hp 122
Hp 124
Hp

Bemerkungen :

1. Bei der Überwachungsart Hp/FUE/UES wird die Vor-/Nachlaufzeit in der Bü-Verbindungsgruppe im Stellwerk auf 0 gesetzt, da sie in der Bü-Anlage programmiert wird.
2) Nach Montage örtlich aufmessen
3. bleibt frei
4) Angaben der Leit- und Sicherungstechnik
5) Auf Strecken mit Vorsignaltafeln anstelle von Vorsignalen ist tTf = 0 anzusetzen.
6) Die Überwachungsart UES sind die Überwachungssignale mit PZB auszurüsten (1000Hz-Indusi).
7) Der Bremswegabstand bei Überwachungsart UES darf nicht verkürzt werden.

Berechnungen für:

Lz, BliHH/F - Hp/UES(GFR)
Lz, BliV/HH/F - Hp
Lz, BliHH/F - UES(GFR)

Berechnungsvorgaben
Die Signalstellzeit für Überwachungssignale beträgt 0s.

Gewählte Voreinstellungen			Bü-km	Strecke (Streckennummer)
Grundlage der Berechnung	:	**Ril 815**	79,690	Horka - Roßlau (6207)
Blinklicht/Lichtzeichen	:	Lichtzeichen (Gelb/Rot)		
Schranken	:	Vollschranken (HH)		
Bü eingleisig/mehrgleisig	:	Nachlaufzeit (tn)		
Signalfreigabe				
bei Überwachungsart Hp	:	Schranken Zu, BÜ (GFR) frei		

Neu

Barcode: E

Ind	Änderung	Bearb.	Geprüft	Abnahme	Über.
05					
04					
03					
02					
01					

Beruhend auf: LST302 815.0033.03a

Freistaat Sachsen
Straßenbauamt Meißen-Dresden

Ersatz für:			Ersatz durch:			
Ausg.	01	02	03	04	05	06
Datum						

6207.079.6.23/11

Erstellt	06/2010	Klaucke	
Geprüft	06/2010	Höhne	
Freigegeben			
	Datum	Name	

PlanSig GmbH
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel.: 0351 / 449 37- 0
Fax: 0351 / 449 37- 20

Bauart : **BÜ-Anlage LzH - Hp (BUSTRA)**
Kennwort : Schwarzkollm **Bü-Nr.** : 79,6
km : **79,690**
Strecke : Horka - Roßlau (6207)

Einschaltstreckenberechnung

00 Blatt 1+

Version: 815.0033.03a vom 01.02.2009/a ©khhmb2000-2009

Zugrundegelegte Geschw. auf der Straße	vStmax	=		=	50	km/h
Min. Räumgeschwindigkeit Fahrzeuge	vSt	=	10 oder 5 km/h	=	10	km/h
Räumgeschwindigkeit Fußgänger	vF	=	1,0 - 1,5 m/s	=	1,2	m/s
Max. Länge der Straßenfahrzeuge einschl. Ladung	lSt	=	20m bei vSt=10km/h	=	20	m
Max. Teilsperrstrecke (Lz-Schranke)	d1	=	2)	<=	9,7	m
Max. Räumstrecke (Einfahr- /Ausfahrschranke)	d2	=	2)	<=	18,5	m
Max. Räumstrecke für Fußgänger	dF	=	2)	<=	24,0	m
Teilzeitkonstante für vLz	tk1	=		=	45	s
Zeitbedarf f. d. Beeinflussung des Straßenverkehrs	tk1	=		=	45	s
Gelbzeit	tG	=	3s bei 50km/h	=	3	s
	tG	=	gewählt	=		s
Mindestrotzeit	tRt	=		=	9	s
Vorleucht- / Räumzeit (Fußgänger)	tlF	=	>= dF/vF; >= tG+tRt; >= 12s	=	20	s
Vorleuchtzeit (Fahrzeuge)	tlSt	=	8,8+0,36d1 (vSt=10km/h, lSt=20m)	=	13	s
Erforderliche Vorleuchtzeit	tl	=	tlF/tlSt max (>= tG+tRt; >= 12s)	=	20	s
	tl	=	gewählt	=	20	s
Max. Schrankenbaumlänge am Bü	Sblmax	=	<= 6m oder > 6m	=	10,00	m
Schrankenschließzeit	ts	=	bei Sbl <=6m: 6s sonst 10s	=	10	s
	ts	=	gewählt		10	s
Max. Schrankenöffnungszeit	tö	=	bei Sbl <=6m: 6s; sonst 10s	=	10	s
	tö	=	gewählt	=	10	s
Errechnete Nachlaufzeit	tn	=	tö + td (td = 1s)	=	11	s
	tn 4)	=	gewählt	=	11	s
Bedienzeit/GFR-Freimeldezeit für BÜ	tB	=	(tB = 1-3s; bei GFR: 2-4s)	=	4	s
Errechnete Räumzeit Fahrzeuge	tr	=	d2 * 3,6/vSt	=	7	s
Maßgebende Räumzeit	tr	=	(>= ts)	=	10	s

Teilvorgabezeit (ohne tsig, tTf), Überwachungsart Hp

Teilvorgabezeit, Überwachungsart Hp	tvg1	=	tn+tl+ts+tr+tB+tk1	=	**100**	
Mindestgeschw. d. Eisenbahn in der Einschaltstr.	vE20	=	gem. RiL 408: 20km/h	=	20	km/h

Bauart : BÜ-Anlage LzH - Hp (BÜSTRA)	6207.079,6.23/11	Blatt 1+
Kennwort : Schwarzkollm km: 79,690		**00/E**
Strecke : Horka - Roßlau (6207)		**Einschaltstreckenberechnung**

Version: 815.0033.03a vom 01.02.2009/a ©khhmb2000-2009

Überwachungsart HP, Berechnung der Vorgabestrecke

Bü-km (Mitte) für die Strecke	**Horka - Roßlau (6207)**			**km**	**79,690**	
	Richtung	**vR**	aus Ri Roßlau, Regelgleis			
Streckengeschwindigkeit	vE	=		=	100	km/h
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km	80,120	
Standort Vorsignal (-tafel)	VR 4)			km	80,941	
Vorsignalabstand	sbr	=		=	821	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=	10,0	s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=	5,0	s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=	100	km/h
	BÜ-Kante	=		km	79,704	
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=	sdmin bei 100 km/h: >=50m	>=	416	m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	430	m
Vorgabestrecke	svg	=	(tvg1+tTf+tsig) * vE/3,6	=	3195	m
	svg	=	gewählt	=	3195	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	4446	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vE) (Hp)	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=	0,00	s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km	84,136	
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**	**84,136**	
Einschaltkriterium	4)					

Bü-km (Mitte) für die Strecke	**Horka - Roßlau (6207)**			**km**	**79,690**	
	Richtung	**vL**	aus Richtung Horka, aus Gl. 3 nach Regelgleis			
Streckengeschwindigkeit	vE	=		=	100	km/h
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km	79,116	
Standort Vorsignal (-tafel)	VR 4)			km	77,791	
Vorsignalabstand	sbr	=		=	1325	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=	10,0	s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=	5,0	s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=	100	km/h
	BÜ-Kante	=		km	79,677	
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=	sdmin bei 100 km/h: >=50m	>=	561	m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	574	m
Vorgabestrecke	svg	=	(tvg1+tTf+tsig) * vE/3,6	=	3195	m
	svg	=	gewählt	=	3195	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	5094	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vE) (Hp)	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=	0,00	s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km	74,596	
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**	**74,596**	
Einschaltkriterium	4)					

Bauart : BÜ-Anlage LzH - Hp (BÜSTRA)	6207.079,6.23/11	Blatt 1+
Kennwort : Schwarzkollm km: 79,690		**00/E**
Strecke : Horka - Roßlau (6207)		**Einschaltstreckenberechnung**

Version: 815.0033.03a vom 01.02.2009/a ©khhmb2000-2009

Überwachungsart HP, Berechnung der Vorgabestrecke

Bü-km (Mitte) für die Strecke	**Horka - Roßlau (6207)**			**km**	**79,690**	
	Richtung	**vL**	aus Richtung Horka, aus Gl. 4 nach Regelgleis			
Streckengeschwindigkeit	vE	=		=	100	km/h
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km	79,118	
Standort Vorsignal (-tafel)	VR 4)			km	77,791	
Vorsignalabstand	sbr	=		=	1327	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=	10,0	s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=	5,0	s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=	100	km/h
	BÜ-Kante	=		km	79,704	
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=	sdmin bei 100 km/h: >=50m	>=	586	m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	572	m
Vorgabestrecke	svg	=	(tvg1+tTf+tsig) * vE/3,6	=	3195	m
	svg	=	gewählt	=	3195	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	5094	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vE) (Hp)	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=	0,00	s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km	74,596	
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**	**74,596**	
Einschaltkriterium	4)					

Bü-km (Mitte) für die Strecke	**Horka - Roßlau (6207)**			**km**	**79,690**	
	Richtung	**vL**	aus Richtung Horka, aus Gl. 5 nach Regelgleis			
Streckengeschwindigkeit	vE	=		=	100	km/h
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km	79,052	
Standort Vorsignal (-tafel)	VR 4)			km	77,791	
Vorsignalabstand	sbr	=		=	1261	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=	10,0	s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=	5,0	s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=	100	km/h
	BÜ-Kante	=		km	79,677	
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=	sdmin bei 100 km/h: >=50m	>=	625	m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	638	m
Vorgabestrecke	svg	=	(tvg1+tTf+tsig) * vE/3,6	=	3195	m
	svg	=	gewählt	=	3195	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	5094	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vE) (Hp)	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=	0,00	s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km	74,596	
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**	**74,596**	
Einschaltkriterium	4)					

Version: 815.0033.03a vom 01.02.2009/a ©khhmb2000-2009

Bauart : BÜ-Anlage LzH - Hp (BÜSTRA)	6207.079,6.23/11	Blatt 1+
Kennwort : Schwarzkollm km: 79,690		**00/E**
Strecke : Horka - Roßlau (6207)	**Einschaltstreckenberechnung**	

Überwachungsart HP, Berechnung der Vorgabestrecke

Bü-km (Mitte) für die Strecke	**Horka - Roßlau (6207)**			**km**	**79,690**	
	Richtung	**vL**	aus Richtung Horka, aus Gl. 7 nach Regelgleis			
Streckengeschwindigkeit	vE	=		=	100	km/h
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km	79,024	
Standort Vorsignal (-tafel)	VR 4)			km	77,791	
Vorsignalabstand	sbr	=		=	1233	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=	10,0	s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=	5,0	s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=	100	km/h
	BÜ-Kante	=		km	79,704	
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=	sdmin bei 100 km/h: >=50m	>=	680	m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	666	m
Vorgabestrecke	svg	=	(tvg1+tTf+tsig) * vE/3,6	=	3195	m
	svg	=	gewählt	=	3195	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	5094	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vE) (Hp)	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=	0,00	s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km	74,596	
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**	**74,596**	
Einschaltkriterium	4)					

Bü-km (Mitte) für die Strecke	**Horka - Roßlau (6207)**			**km**	**79,690**	
	Richtung	**vL**	aus Richtung Horka, aus Gl. 8 nach Regelgleis			
Streckengeschwindigkeit	vE	=		=	100	km/h
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km	78,979	
Standort Vorsignal (-tafel)	VR 4)			km	77,791	
Vorsignalabstand	sbr	=		=	1188	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=	10,0	s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=	5,0	s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=	100	km/h
	BÜ-Kante	=		km	79,677	
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=	sdmin bei 100 km/h: >=50m	>=	698	m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	711	m
Vorgabestrecke	svg	=	(tvg1+tTf+tsig) * vE/3,6	=	3195	m
	svg	=	gewählt	=	3195	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	5094	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vE) (Hp)	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=	0,00	s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km	74,596	
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**	**74,596**	
Einschaltkriterium	4)					

Version: 815.0033.03a vom 01.02.2009/a ©khhmb2000-2009

Bauart : BÜ-Anlage LzH - Hp (BÜSTRA)	6207.079,6.23/11	Blatt 1+
Kennwort : Schwarzkollm km: 79,690		**00/E**
Strecke : Horka - Roßlau (6207)		**Einschaltstreckenberechnung**

Überwachungsart HP, Berechnung der Vorgabestrecke

Bü-km (Mitte) für die Strecke	**Horka - Roßlau (6207)**			**km**	**79,690**	
	Richtung	**vL**	aus Richtung Horka, aus Gl. 9 nach Regelgleis			
Streckengeschwindigkeit	vE	=		=	100	km/h
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km	78,931	
Standort Vorsignal (-tafel)	VR 4)			km	77,791	
Vorsignalabstand	sbr	=		=	1140	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=	10,0	s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=	5,0	s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=	100	km/h
	BÜ-Kante	=		km	79,704	
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=	sdmin bei 100 km/h: >=50m	>=	773	m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	759	m
Vorgabestrecke	svg	=	(tvg1+tTf+tsig) * vE/3,6	=	3195	m
	svg	=	gewählt	=	3195	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	5094	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vE) (Hp)	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=	0,00	s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km	74,596	
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**	**74,596**	
Einschaltkriterium	4)					

Bü-km (Mitte) für die Strecke	**Horka - Roßlau (6207)**			**km**	**79,690**	
	Richtung	**vL**				
Streckengeschwindigkeit	vE	=		=		km/h
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km		
Standort Vorsignal (-tafel)	VR 4)			km		
Vorsignalabstand	sbr	=		=	--	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=		s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=		s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=		km/h
	BÜ-Kante	=		km		
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=		>=		m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	--	m
Vorgabestrecke	svg	=	(tvg1+tTf+tsig) * vE/3,6	=	--	m
	svg	=	gewählt	=	--	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	--	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vE) (Hp)	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=	0,00	s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km		
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**		
Einschaltkriterium	4)					

Bauart : BÜ-Anlage LzH - Hp (BÜSTRA)	6207.079,6.23/11	Blatt 1+
Kennwort : Schwarzkollm km: 79,690		**00/E**
Strecke : Horka - Roßlau (6207)		**Einschaltstreckenberechnung**

Version: 815.0033.03a vom 01.02.2009/a ©khhmb2000-2009

Überwachungsart HP, Berechnung der Vorgabestrecke

Bü-km (Mitte) für die Strecke **Horka - Roßlau (6207)** **km 79,690**

	Richtung	vL	aus Hoyerswerda (Gl. 105) - üb. Bf. Schwarzkollm - nach Regelgleis			
vE vor dem Geschw.-Wechsel	vE1	=		=	60	km/h
vE ab Wechsel bis Vorsignal (Hp)	vE2	=		=	100	km/h
Übergang von vE1 nach vE2	km1	=	von	km	75,480	
vE2 endet am Vorsignal (bei Hp)	km2	=	bis	km	77,791	
Strecke mit vE2	s2	=	km1 - km2	=	2311	m
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km	79,116	
Standort Vorsignal/-tafel	VR 4)			km	77,791	
Vorsignalabstand	sbr	=		=	1325	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=	10,0	s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=	3,0	s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=		km/h
	BÜ-Kante	=		km		
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=	sdmin bei 100 km/h: >=50m	>=		m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	574	m
Vorgabestrecke	svg	=	s2+(tvg1+tTf+tsig-s2*3,6/vE2)*vE1/3,6	=	2808	m
	svg	=	gewählt	=	--	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	4707	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vEmax (Hp)"	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=		s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km	74,983	
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**		
Einschaltkriterium	4)					

Bü-km (Mitte) für die Strecke **Horka - Roßlau (6207)** **km 79,690**

	Richtung	vR	(1A/2A, 1B/2B Signal)			
vE vor dem Geschw.-Wechsel	vE1	=		=		km/h
vE ab Wechsel bis Vorsignal (Hp)	vE2	=		=		km/h
Übergang von vE1 nach vE2	km1	=	von	km		
vE2 endet am Vorsignal (bei Hp)	km2	=	bis	km	0,000	
Strecke mit vE2	s2	=	km1 - km2	=	0	m
Standort deckendes Hauptsignal	HP 4)			km		
Standort Vorsignal/-tafel	VR 4)			km		
Vorsignalabstand	sbr	=		=	--	m
Sichtzeit auf das Vorsignal	tTf	=	(>= 10s)	=	10,0	s
Signalstellzeit	tsig	=	(3-5s) je nach Stw-Technik	=	3,0	s
Geschw. bis zum schützenden Signal	vEein	=	Eintrag, wenn abweichend von vE	=		km/h
	BÜ-Kante	=		km		
Sicherheitsabstand: Signal - Bü-Kante	sd	=		>=		m
Abstand: Schützendes Signal - Bü-Mitte	sBÜ	=		=	--	m
Vorgabestrecke	svg	=	s2+(tvg1+tTf+tsig-s2*3,6/vE2)*vE1/3,6	=	--	m
	svg	=	gewählt	=	--	m
Einschaltstrecke (HP)	se	=	svg + sbr + sBÜ	=	--	m
Mögliche Einschaltverzögerung (errechnet)	tEV	=	(svg gew - svg) * 3,6/vEmax (Hp)"	=	--	s
	tEVgew 4)	=	gewählt	=		s
Errechneter Einschaltpunkt			Einschaltung in	km		
	4)		**Einschaltung gewählt in**	**km**		
Einschaltkriterium	4)					

Bauart : BÜ-Anlage LzH - Hp (BÜSTRA)	6207.079,6.23/11	Blatt 1+
Kennwort : Schwarzkollm km: 79,690		00/E
Strecke : Horka - Roßlau (6207)		Einschaltstreckenberechnung

Version: 815.0033.03a vom 01.02.2009/a ©khhmb2000-2009

6 Kostenübersicht

Anlage	Bezeichnung	Anzahl
6	Kostenübersicht	6 Seiten

Freistaat Sachsen
Straßenbauamt Meißen-Dresden

Vorhabenbezeichnung
B96 Ausbau Knotenpunkt mit S198 und K6403
in Schwarzkollm, einschließlich
S198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
- Kostenermittlung BÜSTRA -

PlanSig GmbH
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel.: 0351 / 449 37- 0
Fax: 0351 / 449 37- 20

Kostenelement	Kostenansatz	Eigenleistungen (EL) Fremdleistungen (FL)	Bezeichnung	Einheit	Menge	EP	Gesamtpreis
						[Euro]	[Euro]
			Neubau BÜ-Anlagen (LST)				
416 100		**FL**	**BÜ Sicherung - Innenanlage**				
	1		Grundausrüstung BSH (Hp / Bed)	St	1,0	48.900,00	48.900,00
	2		Aufstellen BSH	St	1,0	9.600,00	9.600,00
	3		Ergänzung BÜSTRA	St	1,0	3.650,00	3.650,00
	4		Ergänzung GFR-Schnittstelle	St	1,0	5.400,00	5.400,00
	5		Ergänzung Innenanlage für Lichtzeichen	St	7,0	2.250,00	15.750,00
	6		Ergänzung Innenanlage für Antriebe	St	1,0	2.250,00	2.250,00
	7		Ergänzung Innenanlage für Ausschaltpunkt	St	1,0	850,00	850,00
416 110		**FL**	**BÜ Sicherung, Innenanlage - BÜ Abhängigkeit (Stellwerk)**				
	1		BÜS-Gestell für 2 Gleise	St	1,0	41.000,00	41.000,00
	2		Handeinschaltung vom Stw.	psch	1,0	630,00	630,00
416 120		**FL**	**BÜ Sicherung, Innenanlage - Stellwerksanpassung**				
	1		Pult (incl. rollbarer Druckertisch)	St	1,0	2.800,00	2.800,00
416 200		**FL**	**BÜ Sicherung - Außenanlage, Steuerung**				
	1		Ausschaltpunkt	St	2,0	3.650,00	7.300,00
416 210		**FL**	**BÜ Sicherung, Außenanlage, Steuerung - zuggesteuerte Anlage**				
	1		Einschaltung mit Anrückmelder (komplett)	St	3,0	3.500,00	10.500,00
	2		RS	St	1,0	1.300,00	1.300,00
416 290		**FL**	**BÜ Sicherung, Außenanlage, Steuerung - Sonstiges**				
	1		Tiefenerder BÜ-Bereich	St	1,0	950,00	950,00
	2		Tiefenerder Strecke	St	2,0	1.000,00	2.000,00
	3		Ergänzung Bahnerde	St	1,0	250,00	250,00
416 310		**FL**	**BÜ Sicherung, Außenanlage, technische Sicherung - Schrankenanlage**				
	1		Schrankenantrieb bis 8 m Länge	St	2,0	12.600,00	25.200,00
	2		Schrankenantrieb bis 10 m Länge	St	2,0	13.450,00	26.900,00
	3		Straßensignal am Normalmast	St	2,0	2.500,00	5.000,00
	4		Seitenlicht	St	1,0	1.600,00	1.600,00
	5		Lichtzeichen am Peitschenmast	St	3,0	4.600,00	13.800,00
	6		weiteres Lz am Peitschenmast	St	12,0	1.600,00	19.200,00
	7		Aufpreis LED-Lichtzeichen	St	18,0	150,00	2.700,00
	8		Fußgängerakustik mit 2 Lautsprechern	St	1,0	1.300,00	1.300,00
	9		BÜ-Tafel	St	4,0	75,00	300,00
416 390		**FL**	**BÜ Sicherung, Außenanlage, technische Sicherung - Sonstiges**				
	1		GFR	St	1,0	100.000,00	100.000,00

Vorhabenbezeichnung
B96 Ausbau Knotenpunkt mit S198 und K6403
in Schwarzkollm, einschließlich
S198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
- Kostenermittlung BÜSTRA -

PlanSig GmbH
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel.: 0351 / 449 37- 0
Fax: 0351 / 449 37- 20

Kostenelement	Kostenansatz	Eigenleistungen (EL) Fremdleistungen (FL)	Bezeichnung	Einheit	Menge	EP	Gesamtpreis
	2		Zusatzleistung für GFR	St	1,0	3.150,00	3.150,00
416 900		FL	**BÜ Sicherung - Sonstiges**				
	1		Montage, Hdf, Vorprüfung	psch	1,0	3.000,00	3.000,00
	2		Bestandsplanrevision	psch	1,0	2.800,00	2.800,00
			Summe Abschnitt Neubau BÜ-Anlagen (LST) ohne Baunebenkosten				**358.080,00**
419 100		FL	**LST, sonstige Maßnahmen - Baustelleneinrichtung**	psch	1,0	28.646,40	28.646,40
419 811		FL	**LST, Zusätzliche Maßnahmen - Sicherungspersonal**	psch	1,0	25.065,60	25.065,60
703 610		FL	**Technische Ausrüstung - Planungsleistung Ausführung Unternehmen**	psch	1,0	17.904,00	17.904,00
			Σ Abschnitt Neubau BÜ				**429.696,00**
			Kabelanlagen				
504 729		FL	**Signalkabel - Sonstiges**				
	1		Kabelverteiler bis 40 Klemmen	St	3,0	700,00	2.100,00
	2		Montage Muffe bis 2 x 20 Adern	St	10,0	500,00	5.000,00
	3		Streckenkabelende bis 40 Adern auflegen	St	12,0	1.000,00	12.000,00
504 720		FL	**Fernmelde- und informationstechnische Anlagen - Signalkabel**				
	1		Signalkabel Strecke (adrig)	m	750,0	5,00	3.750,00
	2		Signalkabel Strecke (4er; Reduktionsfaktorkabel)	m	10900,0	10,00	109.000,00
	3		Signalkabel Kreuzungsbereich	m	1935,0	5,00	9.675,00
			Summe Abschnitt Kabelanlagen ohne Baunebenkosten [Euro]:				**141.525,00**
419 100		FL	**LST, sonstige Maßnahmen - Baustelleneinrichtung**	psch	1,0	11.322,00	11.322,00
419 811		FL	**LST, Zusätzliche Maßnahmen - Sicherungspersonal**	psch	1,0	9.906,80	9.906,80
703 610		FL	**Technische Ausrüstung - Planungsleistung Ausführung Unternehmen**	psch	1,0	7.076,30	7.076,30
			Σ Abschnitt Kabelanlagen				**169.830,10**

Vorhabenbezeichnung
B96 Ausbau Knotenpunkt mit S198 und K6403
in Schwarzkollm, einschließlich
S198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
- Kostenermittlung BÜSTRA -

PlanSig GmbH
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel.: 0351 / 449 37- 0
Fax: 0351 / 449 37- 20

Kostenelement	Kostenansatz	Eigenleistungen (EL) Fremdleistungen (FL)	Bezeichnung	Einheit	Menge	EP	Gesamtpreis
			Tiefbau				
209 000		**FL**	**Herrichten, Sonstige Maßnahmen**				
	1		Baufeld beräumen	psch	1,0	2.000,00	2.000,00
	2		Schlussaufmass (Planrevision)	psch	1,0	1.500,00	1.500,00
504 711		**FL**	**Kabeltrasse - Kabelkanal**				
	1		Lieferung/Montage KK Gr I i.F.	m	9540,0	50,00	477.000,00
504 712		**FL**	**Kabeltrasse - Kabelgraben**				
	1		Kabelgraben (Maschinenarbeit) einschl. Warnband	m	100,0	35,00	3.500,00
504 713		**FL**	**Kabeltrasse - Leerrohr**				
	1		Gleisquerung DN 110 (Straßenquerung)	m	90,0	110,00	9.900,00
	2		Durchpressung bis DN 110 (Gleisquerung)	m	120,0	150,00	18.000,00
	3		Querung DN 100 offene Bauweise	m	25,0	150,00	3.750,00
504 714		**FL**	**Kabeltrasse - Kabelschacht**				
	1		Lieferung/Montage Kabelschacht Gr IV	St	29,0	2.100,00	60.900,00
	2		Lieferung/Montage Kabelschacht Gr V	St	2,0	2.500,00	5.000,00
	3		Lieferung/Montage Schachtanschlußbausatz	St	45,0	450,00	20.250,00
	4		Lieferung/Montage Muffenbausatz	St	22,0	575,00	12.650,00
504 720		**FL**	**Fernmelde- und informationstechnische Anlagen - Signalkabel**				
	1		Kabelverlegung	m	13585,0	4,00	54.340,00
311 000		**FL**	**Erdbauwerke und Tunnel, Erdbauwerk**				
	1		Baugrube (Antr.)	St	4,0	130,00	520,00
	2		Baugrube (Lz, Fundamente BSH)	St	5,0	90,00	450,00
	3		Baugrube (Lz mit Peitschenmast)	St	4,0	130,00	520,00
	4		Baugrube (Muffe, STA-Schrank)	St	10,0	80,00	800,00
	5		Baugrube (BÜ3/BÜ2, Bü-Tafel)	St	4,0	60,00	240,00
302 900		**FL**	**Baukonstruktionen Hochbau, Gründung - Sonstiges**				
	1		Standfläche BSH	St	1,0	250,00	250,00
	2		Standfläche UT/HET/RS	St	1,0	50,00	50,00
	3		Lieferung Betonfuß groß (Antrieb)	St	4,0	450,00	1.800,00
	4		Lieferung Betonfuß klein (Lz, BSH)	St	5,0	350,00	1.750,00
	5		Lieferung Betonfuß groß (Lz mit Peitschenmast)	St	4,0	450,00	1.800,00
	6		Lieferung Eingangspodest	St	1,0	240,00	240,00
	7		BSH (Montage)	psch	1,0	5.000,00	5.000,00
503 190		**FL**	**Baukonstruktionen, Einfriedungen - Sonstiges**				
	1		Schutzgeländer mit Knieholm (rot/weiß)	m	33,0	115,00	3.795,00
			Summe Abschnitt 3 ohne Baunebenkosten [Euro]:				**686.005,00**
419 100		**FL**	**LST, sonstige Maßnahmen - Baustelleneinrichtung**	psch	1,0	54.880,40	54.880,40
419 811		**FL**	**LST, Zusätzliche Maßnahmen - Sicherungspersonal**	psch	1,0	48.020,40	48.020,40
703 610		**FL**	**Technische Ausrüstung - Planungsleistung Ausführung Unternehmen**	psch	1,0	34.300,30	34.300,30
			Σ Abschnitt Tiefbau				**823.206,10**

Vorhabenbezeichnung
B96 Ausbau Knotenpunkt mit S198 und K6403
in Schwarzkollm, einschließlich
S198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
- Kostenermittlung BÜSTRA -

PlanSig GmbH
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel.: 0351 / 449 37 - 0
Fax: 0351 / 449 37 - 20

Kostenelement	Kostenansatz	Eigenleistungen (EL) Fremdleistungen (FL)	Bezeichnung	Einheit	Menge	EP	Gesamtpreis
			elektrische Energieanlagen				
409 400		**FL**	**Technische Anlagen, sonstige Maßnahmen - Abbruchmaßnahmen**				
	1		Anschluss an vorhandener HV herstellen	St	1,0	600,00	600,00
	2		Einspeisekabel	m	70,0	15,00	1.050,00
	3		Anschlusskasten an BÜSA	St	1,0	250,00	250,00
	4		Erdungsanlage BÜ-Schalthaus herstellen	St	1,0	400,00	400,00
			Umsetzung Beleuchtungsmast	St	4,0	500,00	2.000,00
			Summe Abschnitt 4 ohne Baunebenkosten [Euro]:				**4.300,00**
409 100		**FL**	**Technische Anlagen, sonstige Maßnahmen - Baustelleneinrichtung**	psch	1,0	344,00	344,00
409 811		**FL**	**Technische Anlagen, sonstige Maßnahmen - Sicherungspersonal**	psch	1,0	301,00	301,00
703 610		**FL**	**Technische Ausrüstung - Planungsleistung Ausführung Unternehmen**	psch	1,0	215,00	215,00
			Σ Abschnitt elektrische Energieanlagen				**5.160,00**
			Oberbau				
321 900		**FL**	**Gleise, Sonstiges**				
	1		Schwellen (B90) liefern und einbauen	m	64,0	132,00	8.448,00
	2		Schienen und Kleineisen behandeln	m	64,0	14,00	896,00
	3		Gleis stopfen und richten	m	300,0	23,00	6.900,00
	4		Ausbau Altschwelle	m	64,0	5,00	320,00
			Summe Abschnitt 5 ohne Baunebenkosten [Euro]:				**16.564,00**
409 100		**FL**	**Technische Anlagen, sonstige Maßnahmen - Baustelleneinrichtung**	psch	1,0	1.325,10	1.325,10
409 811		**FL**	**Technische Anlagen, sonstige Maßnahmen - Sicherungspersonal**	psch	1,0	1.159,50	1.159,50
703 610		**FL**	**Technische Ausrüstung - Planungsleistung Ausführung Unternehmen**	psch	1,0	828,20	828,20
			Σ Abschnitt elektrische Energieanlagen				**19.876,80**

Vorhabenbezeichnung
B96 Ausbau Knotenpunkt mit S198 und K6403
in Schwarzkollm, einschließlich
S198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
- Kostenermittlung BÜSTRA -

PlanSig GmbH
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel.: 0351 / 449 37- 0
Fax: 0351 / 449 37- 20

Kostenelement	Kostenansatz	Eigenleistungen (EL) Fremdleistungen (FL)	Bezeichnung	Einheit	Menge	EP	Gesamtpreis
			BÜ-Befestigung / Straßenbau				
502 910		**FL**	**Bahnübergangsbefestigung**				
	1		Gleiseindeckung Bodan	m²	185,0	500,00	92.500,00
502 900		**FL**	**Außenanlagen - Sonstiges**				
	1		Fahrbahnmakierung (Z294 / 295)	m	140,0	20,00	2.800,00
502 001		**FL**	**Außenanlagen - Straßen, Wege, Plätze**				
	1		Straßenbau (Bitumen)	m²	52,0	125,00	6.500,00
	2		Gehwegbau	m²	19,0	50,00	950,00
509 400		**FL**	**Außenanlagen, sonstige Maßnahmen - Abbruchmaßnahmen**				
	1		BÜ-Belag-Rückbau	m²	137,0	25,00	3.425,00
	2		Straße aufbrechen	m²	18,0	15,00	270,00
	3		Abbruch Banhsteigkante	m³	10,0	25,00	250,00
502 219		**FL**	**Außenanlagen, Tragschicht - Sonstiges**				
	1		Schalthauszugang bzw Zuwegung	m²	5,0	45,00	225,00
			Summe Abschnitt 6 ohne Baunebenkosten [Euro]:				**106.920,00**
409 100		**FL**	**Technische Anlagen, sonstige Maßnahmen - Baustelleneinrichtung**	psch	1,0	8.553,60	8.553,60
409 811		**FL**	**Technische Anlagen, sonstige Maßnahmen - Sicherungspersonal**	psch	1,0	7.484,40	7.484,40
703 610		**FL**	**Technische Ausrüstung - Planungsleistung Ausführung Unternehmen**	psch	1,0	5.346,00	5.346,00
			Σ Abschnitt elektrische Energieanlagen				**128.304,00**

Freistaat Sachsen
Straßenbauamt Meißen-Dresden

Vorhabenbezeichnung
B96 Ausbau Knotenpunkt mit S198 und K6403
in Schwarzkollm, einschließlich
S198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
- Kostenermittlung BÜSTRA -

PlanSig GmbH
Fiedlerstraße 4
01307 Dresden
Tel.: 0351 / 449 37- 0
Fax: 0351 / 449 37- 20

Kostenelement	Kostenansatz	Eigenleistungen (EL) Fremdleistungen (FL)	Bezeichnung	Einheit	Menge	EP	Gesamtpreis
			Rückbau				
419 460		**FL**	**LST, Abbruchmaßnahmen - BÜ Sicherung**				
	1		Rückb. Andreaskreuz	St	4,0	100,00	400,00
	2		Rückb. Antrieb mit Schranke	St	4,0	600,00	2.400,00
	3		Rückbau Drahtzugleitungen	psch	1,0	2.000,00	2.000,00
419 469		**FL**	**LST, Abbruchmaßnahmen, BÜ Sicherung - Sonstiges**				
	1		Rückbau Betonteile Altanlage/Fundamente	psch	1,0	1.500,00	1.500,00
			Rückbau Beleuchtungsmaste einschl. Entsorgung	St	3,0	170,00	510,00
			Summe Abschnitt 7 ohne Baunebenkosten [Euro]:				**6.810,00**
409 100		**FL**	**Technische Anlagen, sonstige Maßnahmen - Baustelleneinrichtung**	psch	1,0	544,80	544,80
209 811		**FL**	**Herrichten - Sicherungspersonal**	psch	1,0	476,70	476,70
703 610		**FL**	**Technische Ausrüstung - Planungsleistung Ausführung Unternehmen**	psch	1,0	340,50	340,50
			Σ Abschnitt Rückbau				**8.172,00**
			Zwischensumme 1 [Euro]				**1.584.245,00**
			davon reine Baukosten [Euro]				**1.584.245,00**
			Abfindungen/Entschädigungen usw. (Anteile ohne BNK) [Euro]				

Freistaat Sachsen, Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen B 96 Zittau-Sassnitz B 96: VNK 4551 004, Station 5.548 km - NNK 4550 110, Station 0.180 km S 198: VNK 4550 112, Station 0.592 km - NNK 4550 112, Station 0.821 km K 9203: VNK 4550 110, Station 0.000 km - NNK 4550 110, Station 0.114 km
B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
PROJIS-Nr.: 000795

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Verkehrsqualität -
(Verkehrsplanerische Untersuchung/ Simulation, Prognose 2030, 31.05.2018)

1. Tektur

aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen Bautzen, 01. 10. 2021 Andreas Biesold Niederlassungsleiter	**Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen** Az.: **32-0522/604/15** vom **1. September 2023** Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt: Dresden, 26. Sep. 2023 Im Auftrag Dienstsiegel FREISTAAT SACHSEN LANDESDIREKTION SACHSEN

Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198/ K 9203 in Schwarzkollm

Verkehrsplanerische Untersuchung/ Simulation
Prognose 2030

IVAS Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Büro Dresden - Alaunstraße 9 - 01099 Dresden
Tel.: (03 51) 2 11 14-0 - Fax: (03 51) 2 11 14-11
dresden@ivas-ingenieure.de - www.ivas-ingenieure.de
Mobilität - Umwelt - Verkehr

Impressum

Titel:	B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198/ K 9203 in Schwarzkollm Verkehrsplanerische Untersuchung/ Simulation – Prognose 2030
Auftraggeber:	Landesamt für Straßenbau und Verkehr Niederlassung Bautzen Käthe-Kollwitz-Straße 17, 02625 Bautzen
Auftragnehmer:	Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme Alaunstraße 9, 01099 Dresden Tel.: 0351-2 11 14-0, E-Mail: dresden@ivas-ingenieure.de
Bearbeiter:	Dipl.-Ing Dirk Ohm (Projektleiter) Dipl.-Ing. Christa Escher (Projektbearbeiter VPU) Dipl.-Ing. Georg Cyriax (Projektbearbeiter Simulation)
Status:	Abschlussbericht

Dresden, den 31.05.2018

Ingenieurbüro für
Verkehrsanlagen und -systeme

Dipl.-Ing. Dirk Ohm
Inhaber

Inhaltsverzeichnis

1. Aufgabenstellung 2

2. Verkehrsanalyse 2

2.1 Kurzvorstellung der Planungsmaßnahme 2
2.2 Ausgewertete Verkehrszählungen 3
2.3 Verkehrsmengen der Analyse 4
2.3.1 Straßenverkehrszählung 4
2.3.2 Schwerverkehrsbelastungen 5
2.3.3 Analyse der Knotenpunktzählung 6

3. Verkehrsprognose 2030 8

3.1 Methodik und Datengrundlagen 8
3.2 Verkehrsumlegung Prognose 2030 10

4. Verkehrstechnische Betrachtungen und Simulation 11

4.1 Theoretische Grundlagen der Simulation 11
4.2 Betrachtung des Bahnüberganges und Schrankenschließzeiten 11
4.3 Untersuchte Simulationszustände 12
4.4 Methodik und Bewertungskriterien 13
4.5 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung 14

5. Verkehrsdaten für schalltechnische und lufthygienische Untersuchungen 16

6. Zusammenfassung 18

Anlagenverzeichnis

Anlage 1	Übersichtskarte mit klassifiziertem Straßennetz und Ausbaumaßnahmen
Anlage 2	Verkehrsmengen Analyse Zählungen 2015/ 2017 mit Lage der Zählstellen
Anlage 3	Knotenpunkt B 96/ S 198/ K 9203 Knotenpunktströme in der Verkehrszählung am 05.12.2017
Anlage 4	Knotenpunkt B 96/ S 198/ K 9203 Knotenpunktströme in der Prognose 2030
Anlage 5	Verkehrsmengen Prognose 2030
Anlage 6	Schrankenschließzeiten BÜ Schwarzkollm

Verzeichnis der verwendeten fachspezifischen Abkürzungen

BASt	Bundesanstalt für Straßenwesen
BÜ	Bahnübergang
$Di\text{-}Do_{NZB}$	durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (Dienstag bis Donnerstag), außerhalb der Ferien, wird als DTV_{W5} genutzt
DTV	durchschnittliche tägliche Verkehrsstärke (Montag bis Sonntag) im Jahresmittel
DTVw	durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (Montag bis Samstag), außerhalb der Ferien
DTV_{W5}	durchschnittlicher werktäglicher Verkehr (Montag bis Freitag), außerhalb der Ferien
HBS	Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen
KP	Knotenpunkt
Pkw-E	Pkw-Einheiten
QSV	Qualitätsstufe des Verkehrsablaufs
Sph	Spitzenstunde
SV	Schwerverkehr
SVZ	Straßenverkehrszählung

1. Aufgabenstellung

Die Straßenbauverwaltung des Bundes und des Freistaates Sachsen beabsichtigt den Ausbau des Knotenpunktes B 96/ S 198/ K 9203 in Schwarzkollm. Für die Dimensionierung des Knotenpunktes ist nunmehr eine Aktualisierung der verkehrsplanerischen Untersuchung[1] vom August 2014 (kurz VPU 2014) auf den Prognosehorizont 2030 zu erarbeiten.

2. Verkehrsanalyse

2.1 Kurzvorstellung der Planungsmaßnahme

Eine Übersichtskarte mit Darstellung des Untersuchungsgebietes und der im Umfeld liegenden Planungsmaßnahmen im klassifizierten Straßennetz zeigt die ***Anlage 1***. Der vierarmige Knotenpunkt B 96/ S 198/ K 9203 befindet sich im Westen der Großen Kreisstadt Hoyerswerda und nördlich von deren Ortsteil Schwarzkollm und soll gleichzeitig mit der B 96 ausgebaut werden. Die durchgehende (bevorrechtigte) Beziehung ist die B 96. Parallel zur B 96 verläuft südlich die Eisenbahnstrecke. In die B 96 münden aus Richtung Norden die K 9203 und aus Richtung Süden die S 198 ein. Die S 198 mündet schiefwinklig in die B 96 ein.

Die B 96 weist in beiden Zufahrten jeweils einen Linksabbiegestreifen und einen Mischfahrstreifen für geradeaus und rechts auf. In der Zufahrt S 198 sind ein Fahrstreifen für Geradeausfahrer und Linkseinbieger sowie ein Fahrstreifen für Rechtseinbieger vorhanden. Dazwischen ist eine provisorische Mittelinsel montiert.

Foto: Zufahrt S 198 (12/ 2017)

[1] *B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm*
Verkehrsplanerische Untersuchung/ Simulation, Prognose 2025
im Auftrag des Landesamtes für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen
Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme Dresden (IVAS), 28.08.2014

Südlich durch einen Grünstreifen von der B 96 abgesetzt verläuft in Richtung Hoyerswerda ein Radweg.

Foto: Zufahrt B 96 aus Richtung Hoyerswerda (12/ 2017)

2.2 Ausgewertete Verkehrszählungen

Für die Analyse der Verkehrsmengen wurden die Zähldaten der SVZ 1995, 2000, 2005, 2010 und 2015 herangezogen. Zusätzlich wurde durch IVAS im Dezember 2017 eine Knotenstromzählung durchgeführt. Im Einzelnen wurden folgende Zählstellen ausgewertet:

<u>SVZ 1995, 2000, 2005, 2010 und 2015</u>

4550/ 1100	B 96 westlich S 198 (Richtung Lauta)
4551/ 1101	B 96 östlich S 198 (Richtung Hoyerswerda)
4550/ 6402	S 198 OD Schwarzkollm

<u>KP1 Knotenstromzählung IVAS 2017</u>

Erhebungsdatum:	05.12.2017, 14:00 bis 19:00 Uhr,
Erhebungsdatum:	17.09.2008, 6:00 bis 10:00 Uhr und 14:00 bis 18:00 Uhr
Erfasste Daten:	Fahrräder, Krad, Pkw, Kleintransporter, Lkw, Bus, Lastzüge in 15-Minutenintervallen,

Die Lage der Zählstellen ist in der ***Anlage 2*** dargestellt.

Die Schrankenschließzeiten 2017 konnten nicht erfasst werden, da durch einen Unfall am Bahnübergang die Schrankenanlage außer Betrieb war und eine manuelle Regelung mit einer Kette erfolgte.

Foto: Bahnübergang Schwarzkollm mit defekter Schrankenanlage (05.12.2017)

2.3 Verkehrsmengen der Analyse

2.3.1 Straßenverkehrszählung

Die folgende Tabelle stellt die werktäglichen Verkehrsmengen im DTV_W an den drei vorhandenen Zählstellen in der Nähe des zu untersuchenden Knotenpunktes B 96/ S 198/ K 9203 bei Schwarzkollm in den Jahren 1995, 2000, 2005, 2010 und 2015 gegenüber.

Zählstellen-nummer	Lage im Netz	1995	2000	2005	2010	2015
4550/ 1100	B 96 westlich S 198 Richtung Lauta	6.520	4.643	6.068	5.756	**5.623**
4551/ 1101	B 96 östlich S 198 Richtung Hoyerswerda	8.007	10.412	7.274	7.984	**9.122**
4550/ 6402	S 198 OD Schwarzkollm	1.060	2.274	2.232	2.109	**2.946**

Tabelle 1: Vergleich der werktäglichen Verkehrsbelastungen nach SVZ 1995 – 2015 (DTVw)

Im Zuge der B 96 westlich von Hoyerswerda zeigen die Zählstellen westlich und östlich der S 198 unterschiedliche Entwicklungsrichtungen auf. Am Stadtrand zu Hoyerswerda (4551/ 1101) sind die Verkehrsstärken im Jahr 2015 im Vergleich zu 2010 um ca. +14 % angestiegen, nachdem sie zwischen 2000 und 2005 noch deutlich um 23 % zurückgegangen waren.

An der Zählstelle der B 96 (4550/ 1100) Richtung Lauta sind die Verkehrsstärken seit 2005 als stabil zu bewerten, da sie sich nur um ca. 8 % verändert haben.

Die S 198 verzeichnete 2015 die bisher im Rahmen der SVZ höchsten ermittelten Verkehrsstärken.

2.3.2 Schwerverkehrsbelastungen

Die Auswertung der periodisch durchgeführten Straßenverkehrszählungen enthält neben dem DTV_W auch den DTV und das entsprechende Schwerverkehrsaufkommen.

Zählstellen-nummer	Lage im Netz	DTV Kfz/ 24 h	DTV-SV SV/ 24 h	SV-Anteil
4550/ 1100	B 96 westlich S 198 Richtung Lauta	4.990	405	8,1 %
4551/ 1101	B 96 östlich S 198 Richtung Hoyerswerda	7.848	513	6,5 %
4550/ 6402	S 198 OD Schwarzkollm	2.675	301	11,2 %

Tabelle 2: Schwerverkehrsaufkommen und -anteile 2015

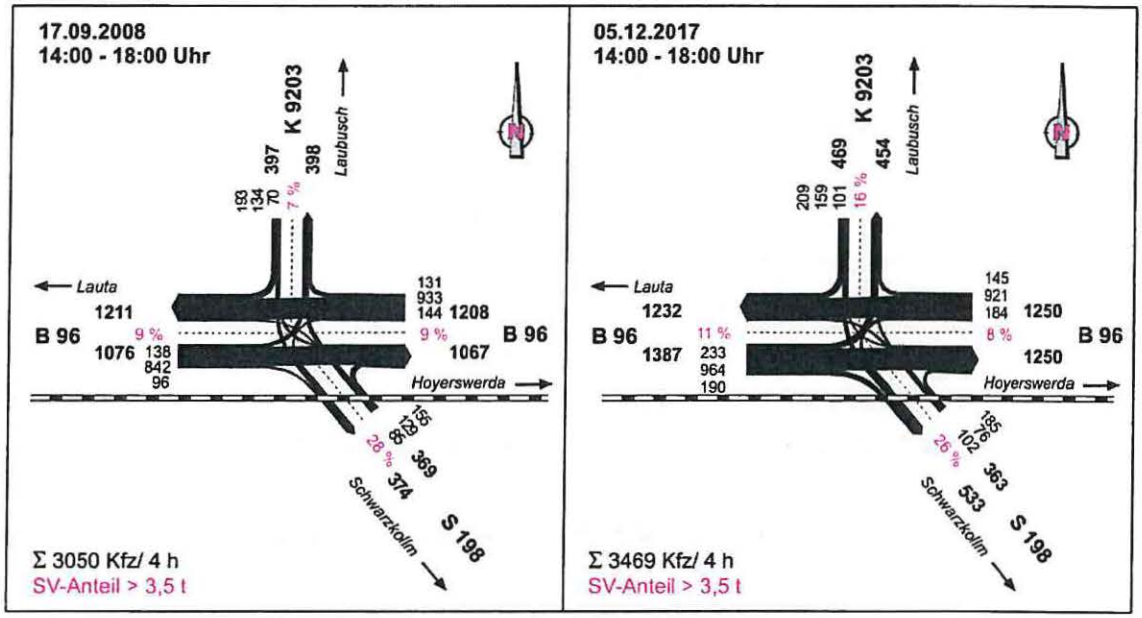
Die B 96 weist mit einem Schwerverkehrsanteil von 6 % bis 8 % ein durchschnittliches Niveau für Bundesstraßen auf. Die absoluten Mengen sind wie bereits in den vergangenen Jahren weiter rückläufig.

Das Schwerverkehrsaufkommen und der daraus resultierende Schwerverkehrsanteil auf der S 198 sind mit ca. 11 % für eine Staatsstraße überdurchschnittlich hoch. Die Ursachen für dieses hohe Schwerverkehrsaufkommen liegen in dem nahe gelegenen Natursteinwerk.

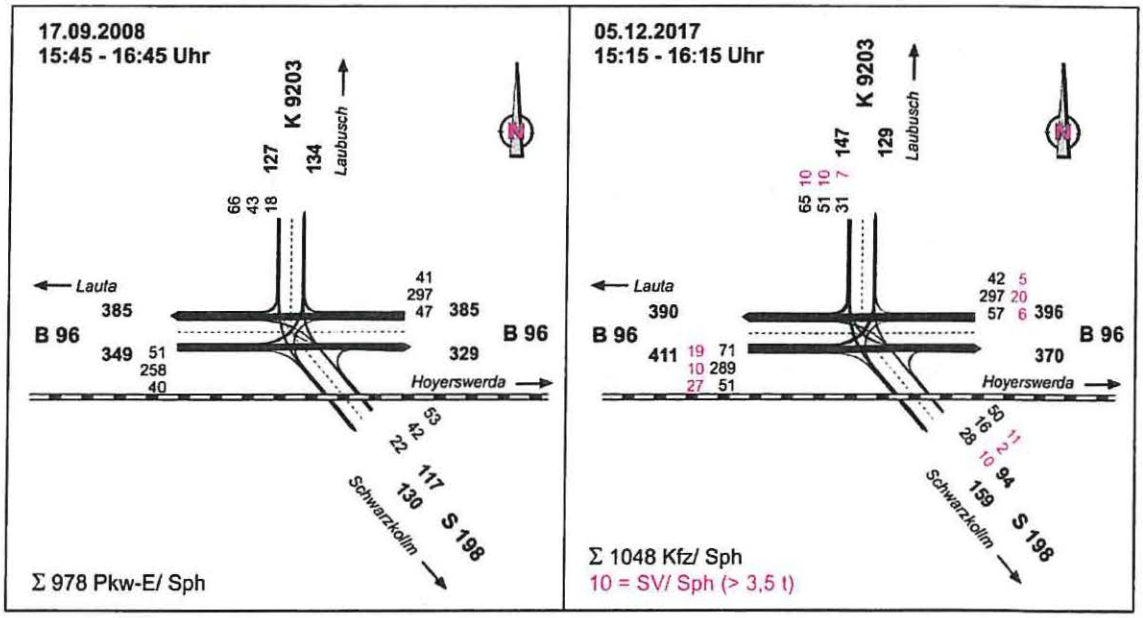
2.3.3 Analyse der Knotenpunktzählung

Die Ergebnisse der Verkehrszählung vom 05.12.2017 für den Zählzeitraum und die Spitzenstunde sind in der ***Anlage 3*** Als Knotenpunktströme dargestellt.

Bereits 2008 wurden die Knotenpunktströme erfasst. In der nachfolgenden Grafik sind die Verkehrsströme der beiden Jahre gegenübergestellt.



Grafik 1: Nachmittägliche Knotenströme 2008/ 2017



Grafik 2: Spitzenstunden Knotenströme 2008/ 2017

Die Knotenpunktbelastung im Nachmittagszeitraum hat zwischen 2008 und 2017 eine Zunahme um ca. +14 % erfahren. Ebenso sind auch die Verkehrsstärken in der Spitzenstunde angestiegen. Die deutlichsten Verkehrszunahmen sind zwischen den Zählzeiträumen in der K 9203 zu verzeichnen und hier insbesondere im Schwerverkehr.

Aus der SVZ-Zählstelle auf der B 96 in Richtung Hoyerswerda können folgende Hochrechnungs-faktoren ermittelt werden:

Nachmittagszeitbereich (4 Std.) auf DTVw5:	**3,9**
Nachmittagszeitbereich (4 Std.) auf DTVw:	3,6
Nachmittagszeitbereich (4 Std.) auf DTV:	3,1

Diese Faktoren werden auf den Abschnitt B 96 in Richtung Lauta übertragen.

Aus der SVZ-Zählstelle auf der S 198 in der OD Schwarzkollm können folgende Hochrechnungs-faktoren ermittelt werden:

Nachmittagszeitbereich (4 Std.) auf DTVw5:	**3,5**
Nachmittagszeitbereich (4 Std.) auf DTVw:	3,3
Nachmittagszeitbereich (4 Std.) auf DTV:	3,0

Diese Faktoren werden auf die K 9203 in Richtung Laubusch übertragen.

Spitzenstundenanteil des Knotenpunktes am DTVw5 im Jahr 2008: ca. 9 %.

Die Verkehrsstärken der Knotenpunktarme werden mittels o.g. Hochrechnungsfaktors auf den DTVw5 umgerechnet. Es wird der DTVw5 gewählt, um die Ergebnisse mit den Angaben in der Landesverkehrsprognose in Übereinstimmung zu bringen. Die Verkehrsstärken in der Analyse sind in der *Anlage 2* enthalten.

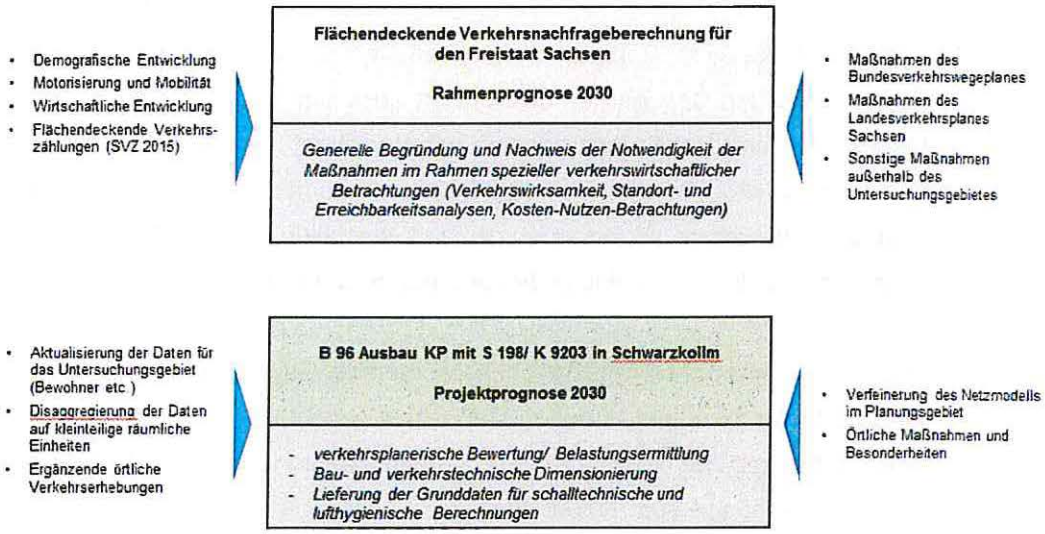
Die großen Abweichungen zwischen den Ergebnisse SVZ 2015 an der Zählstelle 4550 1100 und den Ergebnissen der Knotenpunktzählung der B 96 westlich S 198 sind durch entfernte Lage der Zählstelle zum Knotenpunkt zu begründen. Zwar ist der Geltungsbereich der SVZ-Zählstelle vom genannten Knotenpunkt bis zur Landesgrenze mit Brandenburg gültig. Die eigentliche Lage der Zählstelle befindet sich jedoch bei Lauta. Es kann somit zu Abweichungen durch einmündende Straßen kommen.

3. Verkehrsprognose 2030

3.1 Methodik und Datengrundlagen

Um die Herangehensweise und die Ergebnisse der Untersuchung verständlicher darzustellen, ist zunächst die Erläuterung der Methodik erforderlich. Unter Berücksichtigung der verschiedenen Einflussfaktoren, insbesondere der demografischen Entwicklung, der Motorisierungs- und Mobilitätsentwicklung sowie der wirtschaftlichen Entwicklung wird eine flächendeckende Verkehrsnetzmodellierung und Verkehrsnachfrageberechnung für den Freistaat Sachsen[2] vorgenommen und anhand der periodisch durchgeführten Straßenverkehrszählung (SVZ) plausibilisiert.

Der Ablauf und die Methodik der Projektprognose kann folgendermaßen skizziert werden:



Grafik 3: Methodik der Verkehrsuntersuchung

Die Methodik dieser sogenannten „Fensteruntersuchung" entspricht dem aktuellen Stand der Wissenschaft und Technik und hat sich als die belastbarste Methode bewährt. Das zugrunde gelegte Verkehrsmodell ist ein Netzausschnitt (Fenster) aus dem Landesmodell Sachsen 2030, der alle Maßnahmen des vordringlichen Bedarfs und des Weiteren Bedarfs mit Planungsrecht der BVWP 2030 sowie die vorgesehenen Maßnahmen im Staatsstraßennetz gemäß Landesverkehrsplan 2025 berücksichtigt. Mit der Nutzung des aktuellen Landesmodells ist die 6. Regionalisierte Bevölkerungsvorausberechnung (RBV) des Statistischen Landesamtes Sachsen in der Variante 1 die Grundlage für die berücksichtigten Strukturentwicklungen in Sachsen bis 2030.

---

[2] *Fortschreibung Landesverkehrsprognose für den Straßenverkehr im Freistaat Sachsen*
Analyse 2015 und Prognose 2030
im Auftrag des LASuV, Zentrale
PTV GROUP, Dresden, 31.Juli 2017

Der hier verwendete Ausschnitt aus dem landesweiten Netzmodell wurde aus der Landesverkehrsprognose 2030 übernommen. Er beinhaltet ca. 250 Verkehrsbezirke. Das klassifizierte Netzmodell umfasst alle Bundesfernstraßen, Staatstraßen und Kreisstraßen sowie wichtige Gemeindestraßen in diesem Gebiet. Die Verkehrsnachfragedaten der Landesverkehrsprognose 2030 stellen das Verkehrsaufkommen eines durchschnittlichen Werktages (DTV_{W5}) dar.

Die Ermittlung der Verkehrsmengen auf den Strecken erfolgt mittels sogenannter Umlegungsverfahren, die die Routenwahl der Verkehrsteilnehmer nachbilden. Dabei werden die zeitkürzesten Fahrtwege zwischen Quell- und Zielorten ermittelt und die Verkehrsmengen auf den Strecken entsprechend verteilt. Die Fahrzeitberechnung wiederum erfolgt für unterschiedliche Strecken- und Abbiegetypen in Kapazitätsbeschränkungsfunktionen, die eine von der Verkehrsauslastung abhängige Fahrzeit berechnen. Dafür kommt das Programm VISUM zum Einsatz.

Andererseits ist es im Rahmen der landesweiten Verkehrsplanung nicht möglich, alle örtlichen Erkenntnisse und Spezifika so differenziert abzubilden, wie es für die Detailbewertung anstehender Aus- und Neubaumaßnahmen erforderlich ist. Hier setzt die Fensteruntersuchung an, welche die lokalen Erkenntnisse aufbereitet und in das Untersuchungsfenster einarbeitet. Dies beinhaltet die weitere Verfeinerung der Verkehrszellen und die Zuordnung der Verkehrsströme sowie die detaillierte Ausbildung des örtlichen Straßennetzes.

In der so vorliegenden Projektprognose wurden die Gegebenheiten des Untersuchungsgebietes im Bereich der zu untersuchenden Maßnahme gegenüber der landesweiten Prognose stark differenziert abgebildet, indem das Streckennetz nachmodelliert, die Verkehrsregelungen aktualisiert, die Nachfrage und Verkehrsbezirke angepasst, die Anbindungen segmentweise differenziert und die Einzelerzeuger in Schwarzkollm und Laubusch (z. B. Natursteinwerk, Gewerbegebiet) integriert wurden.

3.2 Verkehrsumlegung Prognose 2030

In der Verkehrsprognose 2030 wird folgende Maßnahme als fertiggestellt berücksichtigt:

- B 96 OU Hoyerswerda

Weitere innerstädtische Maßnahmen in Hoyerswerda sind aufgrund der vernachlässigbaren Verkehrswirkung am Knotenpunkt Schwarzkollm nicht im Modell berücksichtigt.

Die Änderung der Verkehrsstärken am Knotenpunkt B 96/ S 198/ K 9203 sind zwischen dem bestehenden Ausbau und mit Knotenpunktausbau mit LSA vernachlässigbar gering. Hier sind maßgeblich Verkehrssicherheitsaspekte für den Ausbau ausschlaggebend.

Die Entwicklung der Verkehrsstärken von der Analyse zur Prognose 2030 wird auf der Grundlage der Landesprognose Sachsen abgeleitet. Die Landesverkehrsprognose beinhaltet für die B 96 gegenüber der Verkehrsanalyse einen Verkehrsrückgang. Dieser Rückgang ist westlich der S 198 stärker als östlich der S 198 ausgeprägt. Für die S 198 wird dagegen eine Verkehrszunahme prognostiziert. Für die K 9203 wird von keiner signifikanten Änderung in der Verkehrsstärke ausgegangen.

Um die Prognosebelastung am Knotenpunkt abzuleiten, wird der für jeden Verkehrsstrom ermittelte Hochrechnungsfaktor auf die Zählergebnisse 2017 übertragen. Die Knotenpunktströme in der Prognose 2030 sind in der ***Anlage 4*** dargestellt. Insgesamt ergibt sich daraus ein Spitzenstundenanteil von ca. 8 % am Tagesverkehr. In der ***Anlage 5*** sind die Prognoseverkehrsmengen als Querschnittbelastungen enthalten.

4. Verkehrstechnische Betrachtungen und Simulation

4.1 Theoretische Grundlagen der Simulation

Ziel einer Simulation ist die realistische Abbildung von Verkehrszuständen, um daraus Erkenntnisse hinsichtlich des Verkehrsablaufs und der Verkehrsqualität zu erhalten. Insbesondere sind Aussagen über Wartezeiten bei unregelmäßigen Knotenpunktgeometrien mit Hilfe der Simulation sehr zuverlässig zu treffen, da sowohl fahrzeug- als auch knotenpunktgeometrische Besonderheiten genaue Beachtung finden. Sämtliche Vorgänge wie Spurwechsel, Berücksichtigung von übergeordneten Verkehrsströmen und Steuerung von LSA-Signalgebern werden regelbasiert simuliert, um die Interaktion zwischen den verschiedenen Fahrzeugen realistisch abzubilden.

Für die Modellierung wurde die Software VISSIM verwendet, in welcher das psycho-physische Fahrzeugfolgemodell nach Wiedemann verwendet wird. Entsprechend diesem Modell gibt es zur Beschreibung des Fahrverhaltens mehrere Fahrmodi (freies Fahren, Annähern, Folgen und Bremsen), zwischen denen je nach den Erfordernissen ‚umgeschaltet' wird. Eine Implementierung der Konfliktregelung durch LSA-Steuerung als auch durch Vorfahrtsregelung ist daher möglich.

4.2 Betrachtung des Bahnüberganges und Schrankenschließzeiten

Im derzeitigen Zustand wird der Bahnübergang (BÜ) manuell durch einen Schrankenwärter vor Ort bedient. Im zukünftigen Ausbau wird dieser wegfallen und durch eine BÜSTRA ersetzt werden. Die Anzahl der Schließvorgänge und die Sicherungszeiten der Bahn sind maßgeblich für das Signalprogramm der BÜSTRA. Diese liegen für die Jahre 2008 und 2018 als Zählung und für das Jahr 2030 als Schätzung vor (siehe ***Anlage 6***). In Zukunft können sich diese Daten noch verändern und die Leistungsfähigkeit und die QSV des Knotenpunktes beeinflussen.

Für die Anzahl der Schrankenschließvorgänge und die Schließzeiten beruhen auf Prognosen der Deutschen Bahn AG. Demnach treten 2030 über den Tag verteilt zwischen 6 bis 12 Schließungen pro Stunde auf.

Für die zu simulierenden Zustände wurden 12 Schließungen mit je 3 Minuten Zeitdauer angesetzt. Dies entspricht 36 Minuten bzw. 2.160 Sekunden pro Stunde. Damit liegt der Schrankenschließzeitanteil in der Spitzenstunde bei 60 %. Dies ist im Vergleich zum erhobenen Zustand von 2008 eine Erhöhung um ca. 85 %. Dabei handelt es sich um ein Maximalszenario um sicherzustellen, dass der Knotenpunkt auch in Spitzenverkehrszeiten leistungsfähig und sicher (d.h. ohne größere Rückstauungen in der Hauptrichtung) betrieben werden kann.

4.3 Untersuchte Simulationszustände

Am Knotenpunkt Schwarzkollm werden die Qualitätsstufen des Verkehrsablaufs (QSV) mit Hilfe der Knotenströme aus der Verkehrsprognose 2030 (Netzfall 1) ermittelt (vgl. *Anlage 4*). Dabei wurden für folgende zwei Zustände Simulationsdurchläufe am Knotenpunkt mit einer BÜSTRA-Anlage untersucht und ausgewertet:

Zustand a: Spitzenstunde des Kfz-Verkehrs mit Knotenpunktströmen gemäß Kapitel 3.2 unter Annahme der maximalen Schrankenschließzeit (Maximalszenario)

Zustand b: Stunde mit verminderter Belastung im Kfz-Verkehr in der Nebenverkehrszeit und maximaler Schrankenschließzeit (der Anteil des Verkehrsaufkommens dieser Stunde an der Spitzenstunde wurde mit 70 % angenommen)

Bild 1 zeigt das aufgebaute Simulationsmodell mit dem Knotenpunkt und dem Bahnübergang, an dem Schrankenschließzeiten berücksichtigt wurden.

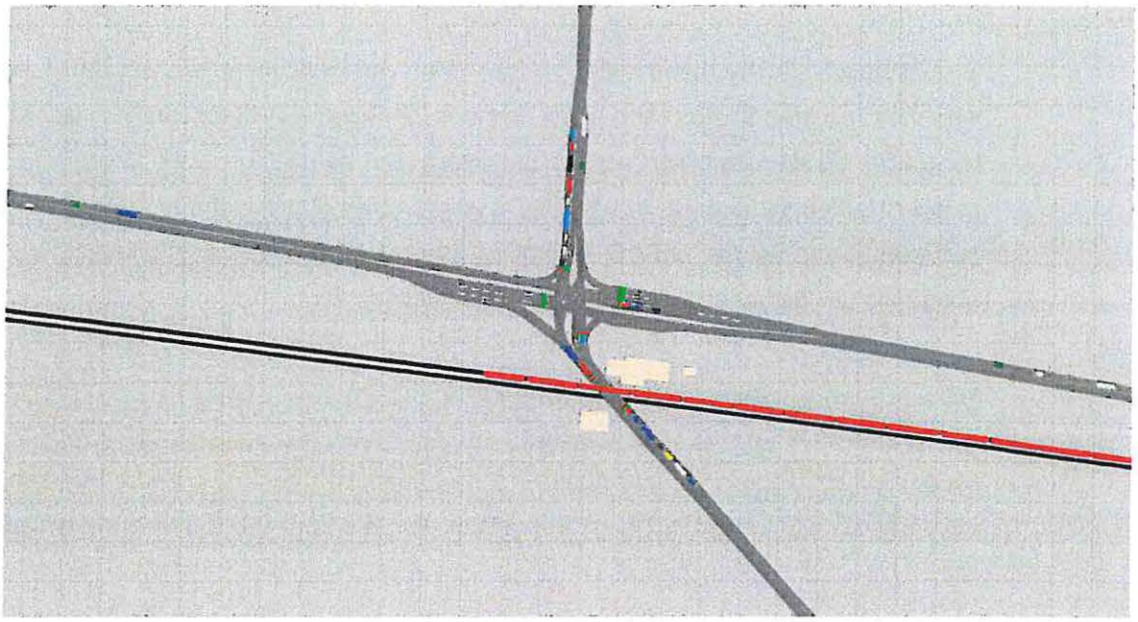


Bild 1: VISSIM-Simulation des Knotenpunktes Schwarzkollm

Die Knotenpunktgeometrien für die Simulation wurden aus den Vorentwurfsplanungen[3] von PlanSig und von IVAS aus der VPU 2025 übernommen. Die Dimensionierung des Knotenpunktes wurde mit den stündlichen Knotenpunktströmen aus dem Netzfall 1 (Prognose 2030) überprüft. Das Signalprogramm wurde aus der VPU 2025 zum Knotenpunkt übernommen und unter Berücksichtigung der geänderten Verkehrsmengen optimiert.

---

[3] *B 96 Ausbau KP mit S 198 und K 6403 in Schwarzkollm einschließlich S 198*
von KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
im Auftrag der Straßenbauverwaltung des Freistaates Sachsen, Straßenbauamt Meißen-Dresden
PlanSig GmbH Dresden, Juni 2010

4.4 Methodik und Bewertungskriterien

Die Berechnung der Leistungsfähigkeit erfolgt mit dem Simulationsprogramm VISSIM. Die nachstehende Übersicht beinhaltet die zur Bewertung herangezogenen Grenzwerte der Wartezeiten gemäß HBS 2015[4] für die Bestimmung der Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV).

QSV	Knotenpunkt mit LSA Mittlere Wartezeit [s]	Knotenpunkt ohne LSA Mittlere Wartezeit [s]	Knotenpunkt grundsätzlich leistungsfähig
A	≤ 20	≤ 10	Ja
B	≤ 35	≤ 20	Ja
C	≤ 50	≤ 30	Ja
D	≤ 70	≤ 45	Ja
E	> 70	> 45	Nein
F	Sättigungsgrad > 1	Sättigungsgrad > 1	Nein

Tabelle 3: Grenzwerte der mittleren Wartezeit für die Qualitätsstufen nach HBS 2015

Grundsätzlich sind Knotenpunkte mit LSA dann als nicht mehr leistungsfähig einzuschätzen, wenn die mittleren Wartezeiten eines Stromes 70 Sekunden überschreiten. Bei Knotenpunkten ohne LSA gilt ein Grenzwert von 45 Sekunden. Bei den Stufen A bis D liegt grundsätzlich ein stabiler Verkehrsablauf vor. In der QSV A werden Verkehrsteilnehmer äußerst selten von anderen beeinflusst, bei der QSV D kommt es durch die hohe Verkehrsbelastung zu Beeinträchtigungen in der Bewegungsfreiheit der Verkehrsteilnehmer.

Bei der QSV E treten ständig gegenseitige Behinderungen zwischen den Verkehrsteilnehmern auf. Der Verkehr bewegt sich im Bereich zwischen Stabilität und Instabilität, wobei bereits kleine Verschlechterungen der Einflussgrößen zum Zusammenbruch des Verkehrsflusses führen können. Bei der QSV F ist die Nachfrage größer als die Kapazität. Die Verkehrsanlage ist überlastet.

Maßgebend für die Einstufung des gesamten Knotenpunktes ist normalerweise die Verkehrsqualität des ungünstigsten Stromes. Jedoch werden am Knotenpunkt durch die BÜSTRA-Anlage zusätzliche Wartzeiten in den bahnquerenden Strömen erzeugt. Daher wurde als Bewertungskriterium für die QSV die mittlere belastungsgewichtete Wartezeit aller Zufahrten am Knotenpunkt herangezogen. Des Weiteren wurden in der Simulation die maximalen Rückstaulängen ermittelt, um die in den Planungen dimensionierten Abbiegespuren des Knotenpunktes zu überprüfen.

---

[4] *Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen (HBS 2015) FGSV, Ausgabe 2015*

4.5 Ergebnisse der Leistungsfähigkeitsuntersuchung

Die Ergebnisse basieren auf den Auswertungen der Simulation in VISSIM. Die angegebenen Wartezeiten sind Gesamtwartezeiten. Diese bestehen aus Wartezeiten des Bahnüberganges plus der Wartezeiten des Räumens des Knotenpunktes.

		Auswertung der Simulationszustände							
		Zustand a				Zustand b			
Geometrie		Ausbau (BÜSTRA)				Ausbau (BÜSTRA)			
Verkehrsbelastung		Spitzenstunde der Prognose 2030 mit 12 Schließungen				Nebenzeitstunde der Prognose 2030 mit 12 Schließungen			
		Belastung [Kfz/Sph]	mittlere Wartezeit [s]	QSV	maximale Staulänge [m]	Belastung [Kfz/Sph]	mittlere Wartezeit [s]	QSV	maximale Staulänge [m]
Zufahrt B 96 Ost	O-N	40	9	A	60	29	7	A	43
	O-W	259	10	A	60	180	9	A	43
	O-SO	68	93	E	60	47	92	E	43
Zufahrt B 96 West	W-SO	77	22	B	51	54	13	A	31
	W-O	246	16	A	66	171	15	A	44
	W-N	67	19	A	60	47	16	A	43
Zufahrt S 198 Süd	SO-O	66	91	E	120	45	81	E	78
	SO-W	37	89	E	122	27	81	E	79
	SO-N	18	91	E	122	12	80	E	79
Zufahrt K 9203 Nord	N-O	24	57	D	148	16	31	B	98
	N-SO	57	193	F	148	41	151	F	98
	N-W	58	192	F	149	43	144	F	99
Gesamtknoten		1017	50	C		712	42	C	

Tabelle 4: Vergleich der Simulationsergebnisse in den Zuständen a und b

Im Zustand a mit der Spitzenstunde im Kfz-Verkehr wird aus den Auswertungen der *Tabelle 4* ersichtlich, dass der Knotenpunkt mit einer BÜSTRA in den Zufahrten der S 198 und der K 9203 nicht mehr leistungsfähig ist (QSV E bzw. QSV F). Hier treten mittlere Wartezeiten von 89 Sekunden (S 198) und 193 Sekunden (K 9203) auf. Die belastungsgewichtete mittlere Wartezeit am Knotenpunkt beträgt 50 Sekunden und hat die QSV C zur Folge. Die Rückstaulängen betragen bis zu 122 m in der südlichen Zufahrt (S 198) und 149 m in der nördlichen Zufahrt (K 9203). Ein Rückstauen des Linksabbiegers der Zufahrt B 96 Ost auf den Geradeausfahrstreifen der B 96 findet nicht statt. Auch der Rechtsabbieger der westlichen Zufahrt staut sich nicht auf die B 96 zurück. Die Dimensionierung der Aufstelllängen am Knotenpunkt ist damit ausreichend.

Zum Großteil sind die Wartezeiten der Schließzeit am Bahnübergang geschuldet. Aus den angesetzten 12 Schrankenschließungen zu je 3 Minuten entsteht insgesamt eine Schließzeit von 2.160 Sekunden, was einem Zeitanteil von 60 % in der Stunde entspricht. Es kann somit überschlägig angenommen werden, dass 60 % der gesamten mittleren Wartezeiten reine Wartezeit an der Schranke ist. Für die Zufahrt S 198 Süd ergibt sich unter Abzug der Schrankenschließzeit eine bereinigte Wartezeit von 36 Sekunden (QSV C). Für die Zufahrt K 9203 Nord ergibt sich eine bereinigte Wartezeit von 68 Sekunden (QSV D).

Im Zustand b mit verminderter Verkehrsbelastung und maximaler Schrankenschließzeit ist der Verkehrsablauf besser als im Zustand a. Die mittleren Wartezeiten der kritischsten Ströme in den untergeordneten Zufahrten sind mit 81 Sekunden auf der S 198 (dies entspricht QSV E) und 151 Sekunden auf der K 9203 (dies entspricht QSV F) wesentlich geringer. Die belastungsgewichtete mittlere Wartezeit am Knotenpunkt von 42 Sekunden hat erneut die QSV C zur Folge. Die Rückstaulängen betragen in der südlichen Zufahrt (S 198) 79 m und in der nördlichen Zufahrt (K 9203) 98 m. Ein Rückstau des Linksabbiegers der Zufahrt Ost auf den Geradeausfahrstreifen der B 96 tritt nicht ein.

Der Knotenpunkt kann in der geplanten Ausbauform leistungsfähig betrieben werden, auch wenn die mittleren Wartezeiten der Nebenrichtungen teilweise über 100 Sekunden (gemäß HBS QSV F) betragen. Dies schließt jedoch die mittleren Wartezeiten des Bahnüberganges mit ein und kann daher nicht als Bewertungsgrundlage für den Knotenpunkt gelten. Es wurde nachgewiesen, dass das Abfließen der Verkehrsmengen von und in die Nebenrichtungen in der Freigabezeit gewährleistet ist.

5. Verkehrsdaten für schalltechnische und lufthygienische Untersuchungen

Auf der Grundlage der Fortschreibung der Landesverkehrsprognose Sachsen auf den Prognosehorizont 2030 werden die Verkehrsstärken im DTV_{W5} ermittelt. Für schalltechnische und lufthygienische Untersuchungen sind weitere Verkehrsdaten für den DTV und SV-Anteile > 2,8 t sowie maßgebliche Verkehrsstärken und Schwerverkehrsanteile im Tag- und Nachtzeitbereich erforderlich. Nachfolgend werden Erläuterungen für die Ableitung bzw. Ermittlung der Daten gegeben.

DTV

Als Umlegungsergebnis gibt das Verkehrsmodell zunächst belastete Streckenwerte in der Form DTVw5 aus. Für die Ermittlung der Schall- und Schadstoffemissionen sind jedoch Angaben für den DTV erforderlich. Dazu wurden aus den Ergebnissen der SVZ 2015 Umrechnungsfaktoren ermittelt, die sich aus den Kenndaten der Zählstellen auf der B 96 und der S 198 ergeben.

Straße	SVZ-Nr.	Kfz/ 24 h	Leichtverkehr/ 24 h	SV/ 24 h
B 96 Ost	4551/ 1101	0,80	0,82	0,59
B 96 West	4550/ 1100	0,86	0,88	0,71
S 198	4550/ 6402	0,87	0,74	0,89

Tabelle 5: Umrechnungsfaktoren für den DTVw5 → DTV

Schwerverkehrsanteile

Alle bisherigen Angaben zu den Schwerverkehrsanteilen beziehen sich auf Kfz > 3,5 t. Für die schalltechnischen Untersuchungen sind gemäß RLS-90 bereits Fahrzeuge mit einem Gewicht über 2,8 t im DTV zu berücksichtigen.

Der Anteil an Fahrzeugen mit einem Gewicht über 2,8 t setzt sich aus den im Verkehrsmodell vorhandenen Nachfragesegmenten Lkw (L2, L3, L4) und einem Anteil an leichten Lieferfahrzeugen (L1) zusammen.

⇒ L1 - Kfz bis < 3,5 t zulässiges Gesamtgewicht

⇒ L2 - Kfz ab 3,5 t bis 7,5 t zulässiges Gesamtgewicht.

⇒ L3 - Kfz ab 7,5 t bis < 12 t zulässiges Gesamtgewicht.

⇒ L4 - Kfz ab 12 t zulässiges Gesamtgewicht

Der zu berücksichtigende Anteil von Fahrzeugen zwischen 2,8 t und 3,5 t zulässigem Gesamtgewicht wird auf der Grundlage des Methodikberichtes[5] der BASt zur Straßenverkehrszählung 2005 durch die Abspaltung eines ca. 17-%-Anteils (0,16667) von den leichten Lieferfahrzeugen ermittelt.

Tag- und Nachtanteile im DTV

Für den Knotenpunkt B 96/ S 198/ K 9203 liegen durch die SVZ-Zählstellen örtliche Erkenntnisse zu Tag- und Nachtanteilen, ebenso auch zu den maßgeblichen stündlichen Verkehrsstärken (M) und Lkw-Anteilen vor.

B 96 östlich S 198 – 4551/ 1101:

- maßgebende Verkehrsstärke M_t = 452 Kfz/ h, entspricht 5,8 % am DTV
- maßgebende Verkehrsstärke M_n = 77 Kfz/ h, entspricht 1,0 % am DTV
- Lkw Taganteil = 90 %, Lkw Nachtanteil = 10 %

S 198 4550/ 6402:

- maßgebende Verkehrsstärke M_t = 155 Kfz/ h, entspricht 5,8 % am DTV
- maßgebende Verkehrsstärke M_n = 24 Kfz/ h, entspricht 0,9 % am DTV
- Lkw Taganteil = 88 %, Lkw Nachtanteil = 12 %

Im Umfeld des untersuchten Knotenpunktes sind keine wesentlichen Änderungen bekannt, die eine Verschiebung der Tag- und Nachtaufteilung gegenüber der Analyse erkennen lassen, sodass diese in die Prognose 2030 übernommen werden. Die Lkw-Anteile werden auf ganze Prozente aufgerundet. Die Verkehrsdaten für die schalltechnischen Untersuchungen im Prognosehorizont 2030 auf der Grundlage der Lärmkennwerte der SVZ 2015 ergeben sich wie folgt:

Streckenabschnitt	Straßen-gattung	DTV (Kfz/ 24 h)	SV-Anteil (%)	M_t (Kfz/ h)	M_n (Kfz/ h)	p_t > 2,8 t	p_n > 2,8 t
B 96 östlich S 198	B	7.335	6,9%	422	72	9%	11%
B 96 östlich S 198	B	8.204	11,4%	473	80	13%	17%
S 198 Schwarzkollm	S	3.915	23,8%	227	35	24%	42%
K 9203 Lauta	K	3.281	14,0%	190	29	15%	26%

Tabelle 6: Verkehrsdaten für schalltechnische und lufthygienische Untersuchungen, Prognose 2030

[5] *Straßenverkehrszählung 2000 Methodik*
Berichte der Bundesanstalt für Straßenwesen (BASt), Heft V 123, März 2005

6. Zusammenfassung

Das Landesamt für Straßenbau und Verkehr beabsichtigt den Ausbau des Knotenpunktes B 96/ S 198/ K 9203 in Schwarzkollm und dessen Betrieb mit einer Lichtsignalanlage. In der südlichen Zufahrt des Knotenpunktes befindet sich ein Bahnübergang, wodurch eine BÜSTRA-Anlage zur Koppelung der Bahnsicherung mit der Knotenpunkt-LSA erforderlich ist.

Die bestehenden Knotenpunktströme wurden durch eine manuelle Verkehrszählung 2017 erfasst und anhand der Ergebnisse der SVZ 2015 auf den Tagesverkehr hochgerechnet. So beträgt die Verkehrsstärke auf der B 96 ca. 10.000 Kfz/ 24 h bei einem Schwerverkehrsanteil von 9 % bis 12 %. Die S 198 weist Verkehrsstärken von ca. 3.500 Kfz/ 24 h bei einem Schwerverkehrsanteil von ca. 28 % auf. Die K 9203 hat Verkehrsstärken von ca. 3.600 Kfz/ 24 h bei einem Schwerverkehrsanteil von ca. 18 %.

Die Verkehrsprognose basiert auf der Datengrundlage der Landesverkehrsprognose Sachsen im Prognosehorizont 2030. Um die Prognosebelastung am Knotenpunkt abzuleiten, wird der für jeden Verkehrsstrom ermittelte Hochrechnungsfaktor zwischen Analyse- und Prognosenachfrage auf die Zählergebnisse 2017 übertragen. Somit werden für die B 96 Verkehrsstärken von knapp unter 10.000 Kfz/ 24 h bei einem Schwerverkehrsanteil von 9 % bis 16 % prognostiziert. Die S 198 weist Verkehrsstärken in der Prognose von ca. 4.600 Kfz/ 24 h bei einem Schwerverkehrsanteil von ca. 31 % auf. Die K 9203 hat Verkehrsstärken von ca. 3.800 Kfz/ 24 h bei einem Schwerverkehrsanteil von ca. 16 %.

Bei der Leistungsfähigkeitsuntersuchung in Form einer Verkehrssimulation wurden die Schrankenschließzeiten am Bahnübergang berücksichtigt, die aus Prognosen der Deutschen Bahn angesetzt wurden. Es kann davon ausgegangen werden, dass sich die Auslastung des Bahnüberganges darüber hinaus nicht weiter erhöhen kann.

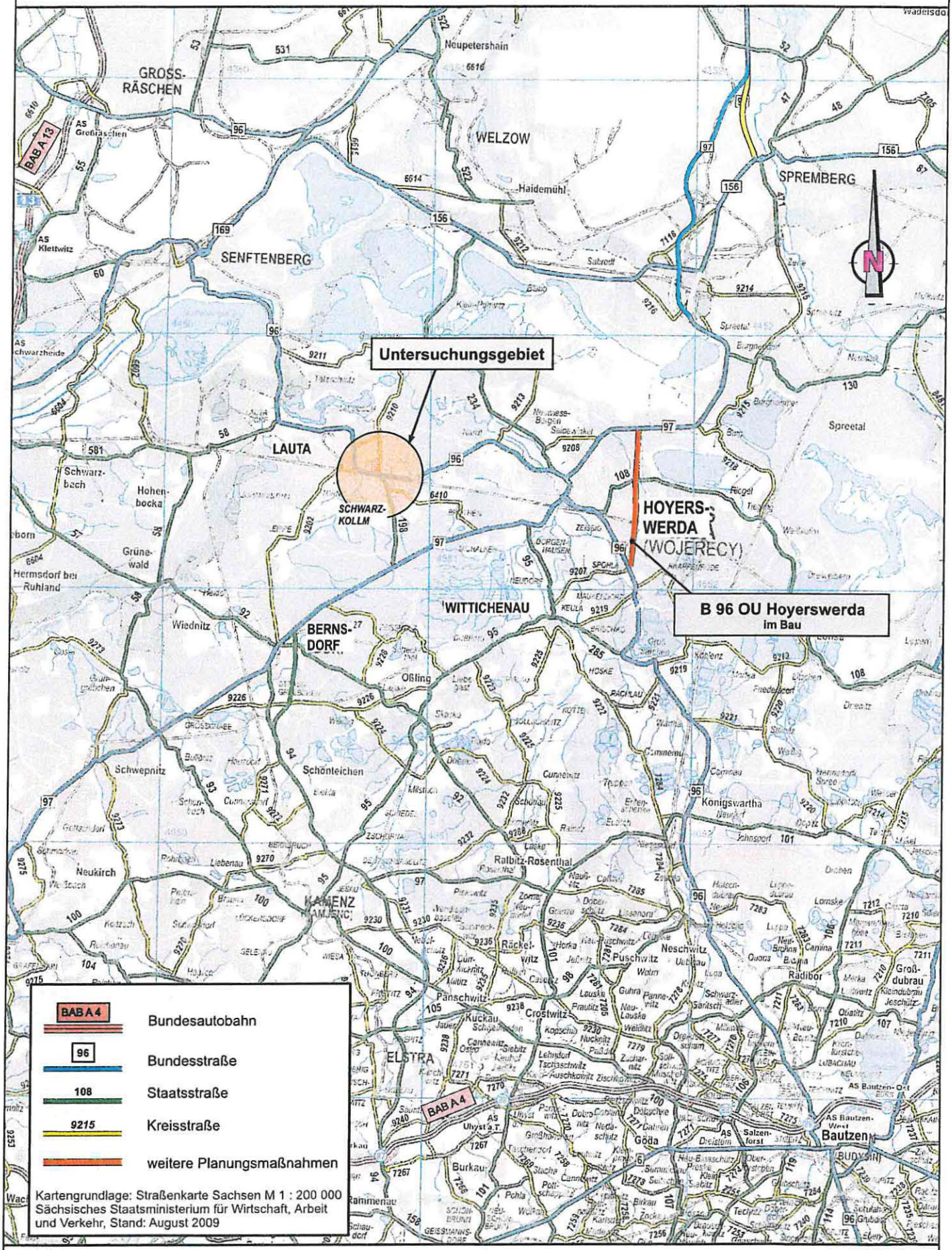
Die Ergebnisse der Simulation und Leistungsfähigkeitsuntersuchung zeigen, dass der ausgebaute Knotenpunkt mit einer BÜSTRA in den Zuständen mit Kfz-Spitzenstunde und maximaler Schrankenschließzeit leistungsfähig betrieben werden kann. Die Fahrzeuge werden in den Öffnungsperioden der Schranke durch die LSA gezielt abgeführt. Dennoch können in Zeiten häufiger Schrankenschließungen in den Nebenrichtungen hohe Wartezeiten von teilweise über 100 Sekunden auftreten. Dies ist zwangsläufig eine Konsequenz des prognostizierten Schließanteils von 60 % in der Spitzenstunde und kann nicht in die Beurteilung der Verkehrsqualität des Knotenpunktes einbezogen werden. Mit dem Ausbau zu einem signalgesteuerten Knotenpunkt einschließlich einer BÜSTRA ist die Leistungsfähigkeit und Verkehrssicherheit im Prognosejahr 2030 gewährleistet.

Anlagen

Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198/ K 9203 in Schwarzkollm, Prognose 2030
Verkehrsplanerische Untersuchung/ Simulation

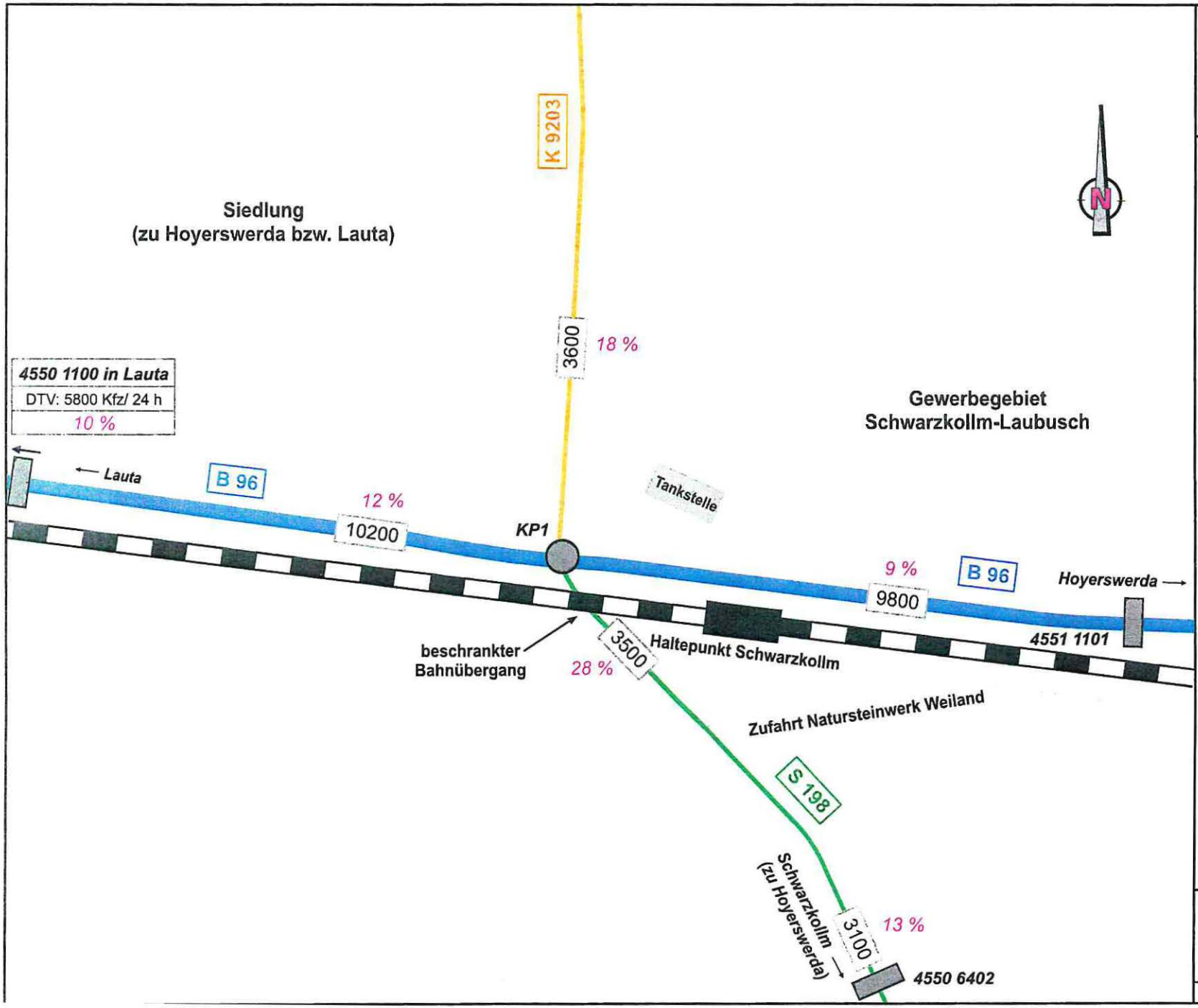
Übersichtskarte mit klassifiziertem Straßennetz und Ausbaumaßnahmen



IVAS Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme

Anlage 1

Bearbeitungsstand: Mai 2018 | 1008_Abb 1_Übersichtskarte.des



Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198/ K 9203 in Schwarzkollm, Prognose 2030
Verkehrsplanerische Untersuchung/ Simulation

Verkehrsmengen Analyse Zählungen 2015/ 2017 mit Lage der Zählstellen

4551 1101	SVZ-Zählstelle 2015 mit Zählstellennummer
KP1	Verkehrszählung IVAS Dezember 2017
5800	Angaben in Kfz/ 24 h (DTV_{WS}) (entspricht Di - Do)
9 %	SV-Anteil (> 3,5 t)
B 96	Bundesstraße
S 198	Staatsstraße
K 9203	Kreisstraße
	Gemeindestraße
	Eisenbahnlinie

Anlage 2

Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Mobilität - Umwelt - Verkehr
IVAS

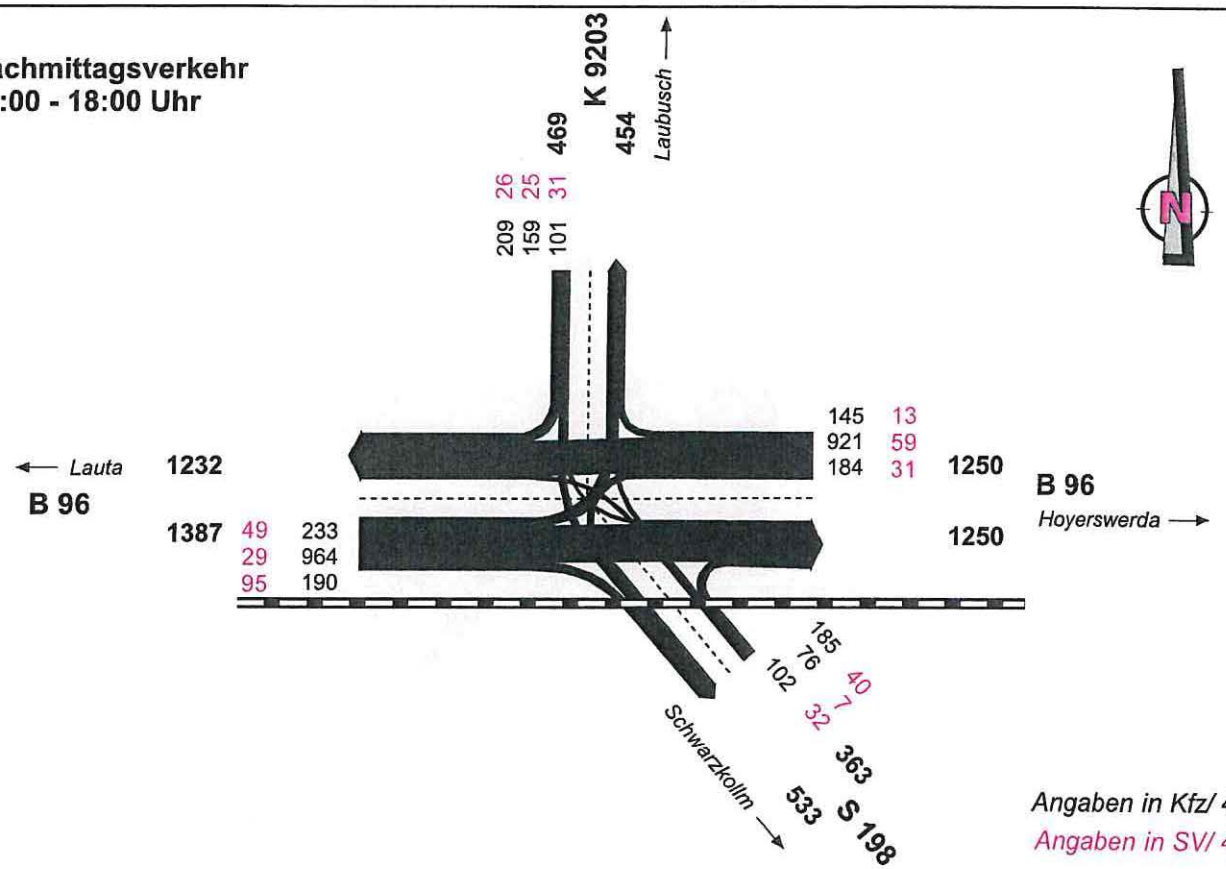
Bearbeitungsstand: Mai 2018 | 1001_Anl 2_Analyse.dwg

Landesamt für Straßenbau und Verkehr Niederlassung Bautzen	B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198/ K 9203 in Schwarzkollm, Prognose 2030 Verkehrsplanerische Untersuchung/ Simulation

Knotenpunkt B 96/ S 198/ K 9203

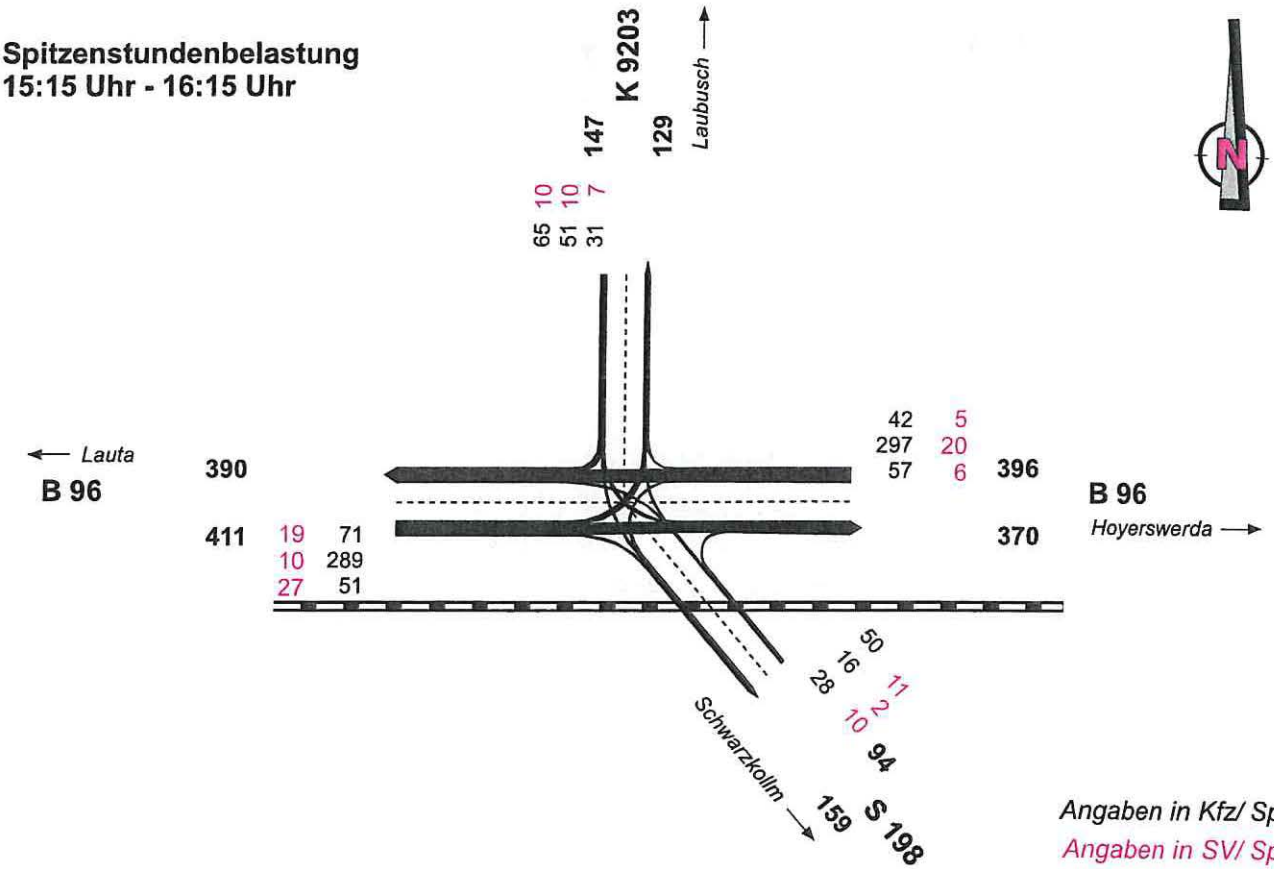
Knotenpunktströme der Verkehrszählung vom 05.12.2017

Nachmittagsverkehr
14:00 - 18:00 Uhr



Angaben in Kfz/ 4 h
Angaben in SV/ 4 h

Spitzenstundenbelastung
15:15 Uhr - 16:15 Uhr

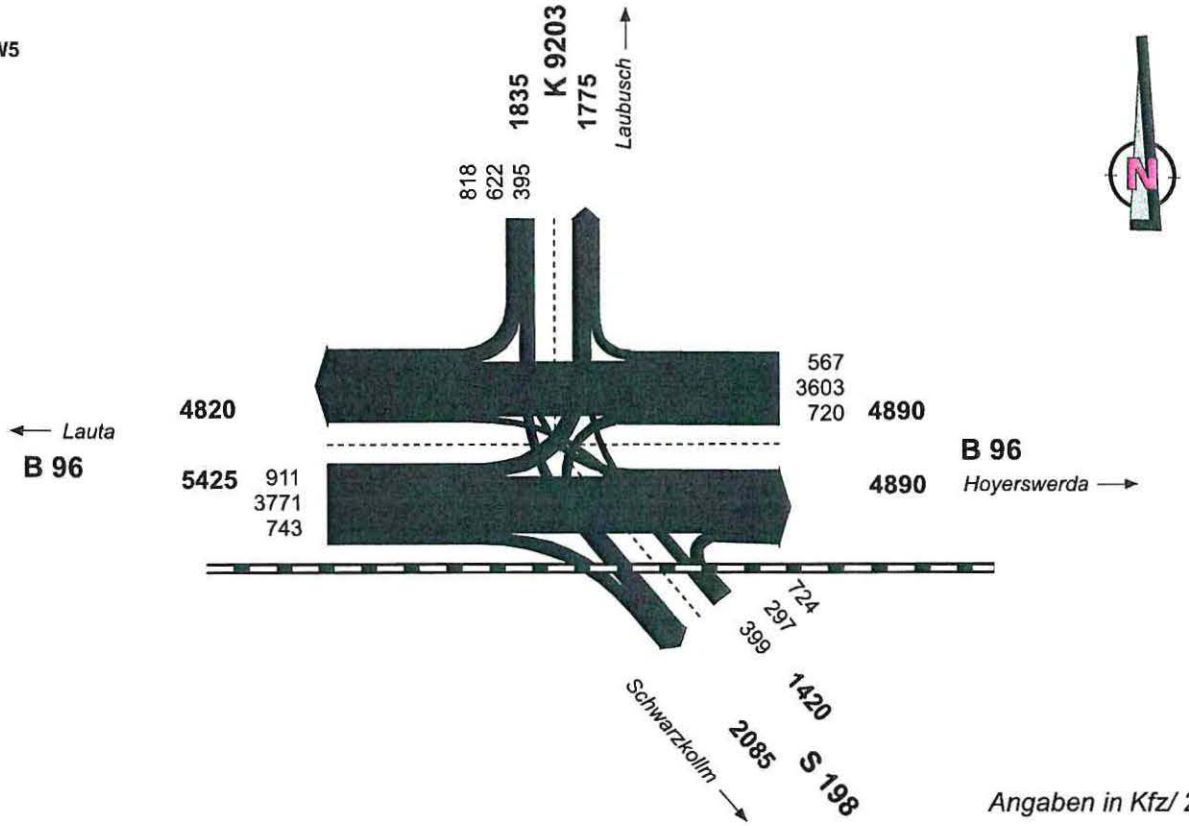


Angaben in Kfz/ Sph
Angaben in SV/ Sph

Knotenpunkt B 96/ S 198/ K 9203

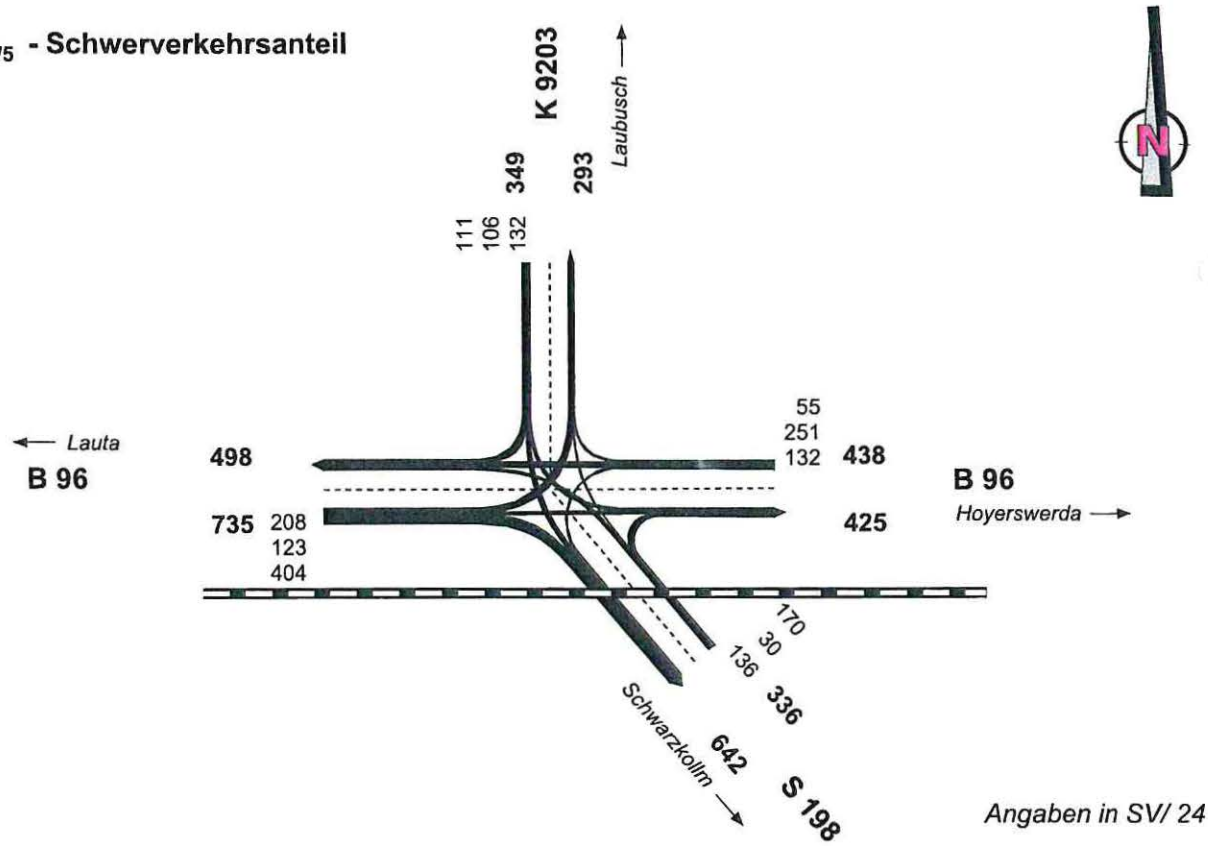
Knotenpunktströme in der Analyse 2015/ 2017 - DTV_{W5}

DTV_{W5}



Angaben in Kfz/ 24 h

DTV_{W5} - Schwerverkehrsanteil

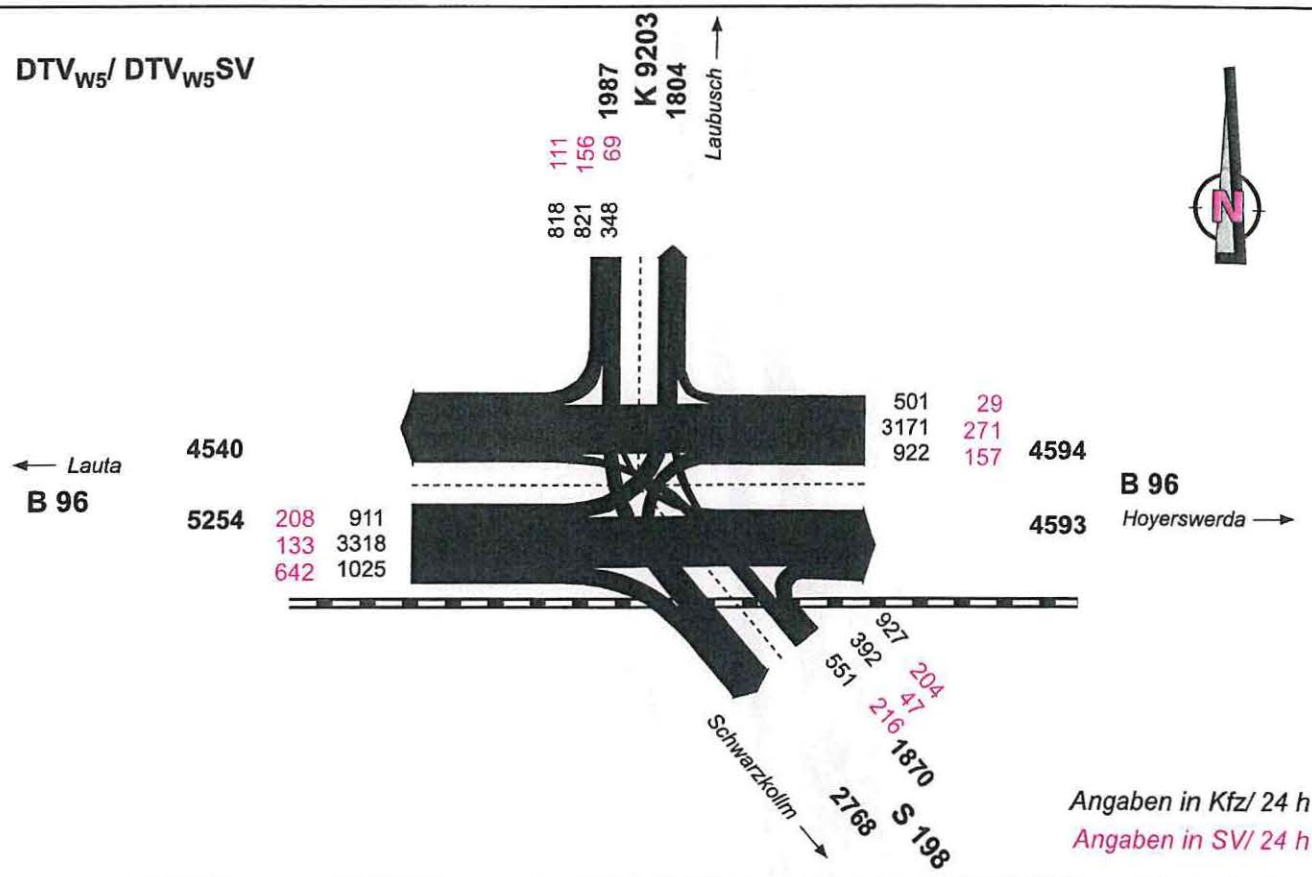


Angaben in SV/ 24 h

Knotenpunkt B 96/ S 198/ K 9203

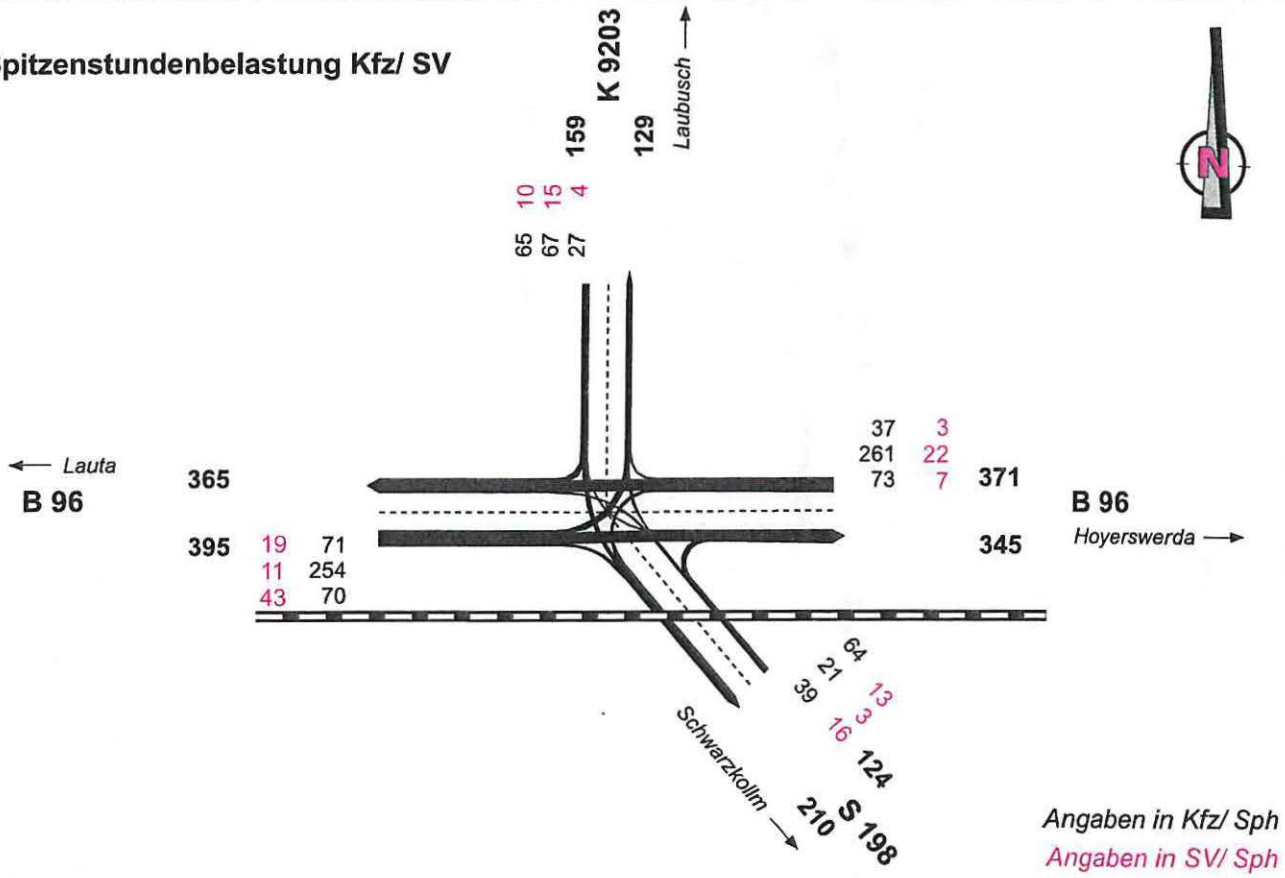
Knotenpunktströme in der Prognose 2030

DTV_{W5}/ $DTV_{W5}SV$

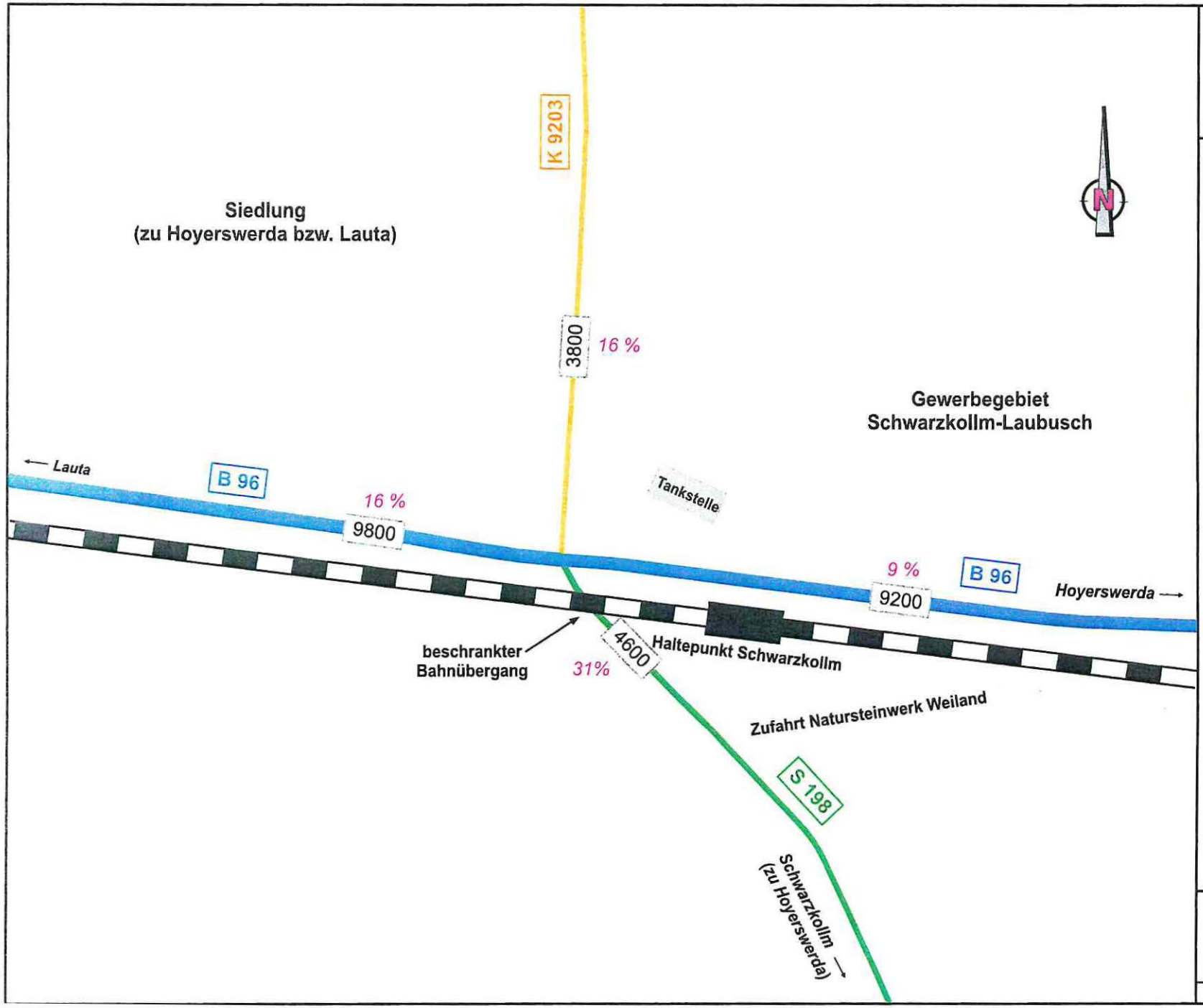


Angaben in Kfz/ 24 h
Angaben in SV/ 24 h

Spitzenstundenbelastung Kfz/ SV



Angaben in Kfz/ Sph
Angaben in SV/ Sph



Landesamt für Straßenbau und Verkehr
Niederlassung Bautzen

B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198/ K 9203 in Schwarzkollm, Prognose 2030
Verkehrsplanerische Untersuchung/ Simulation

Verkehrsmengen Prognose 2030

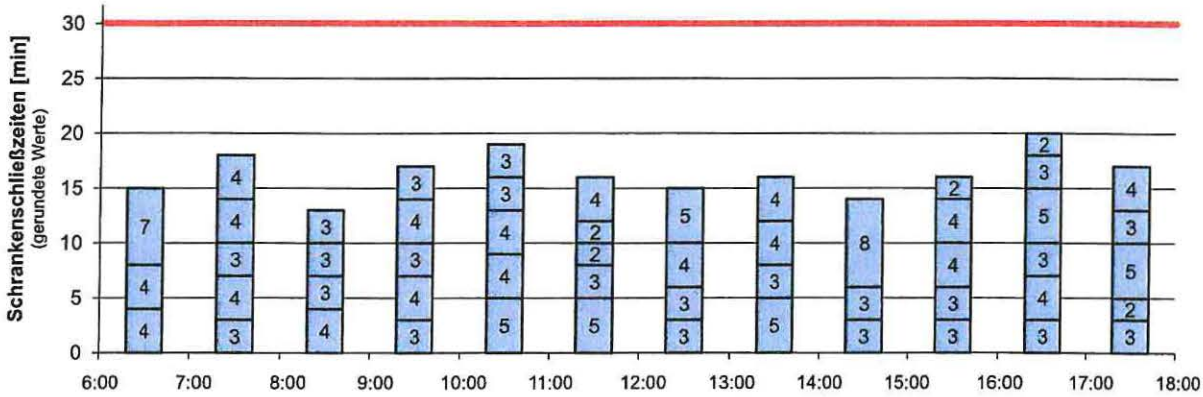
5800	Angaben in Kfz/ 24 h (DTV_{W5})
9 %	SV-Anteil (> 3,5 t)
B 96	Bundesstraße
S 198	Staatsstraße
K 9203	Kreisstraße
	Gemeindestraße
	Eisenbahnlinie

Anlage 5

Ingenieurbüro für Verkehrsanlagen und -systeme
Mobilität - Umwelt - Verkehr
IVAS

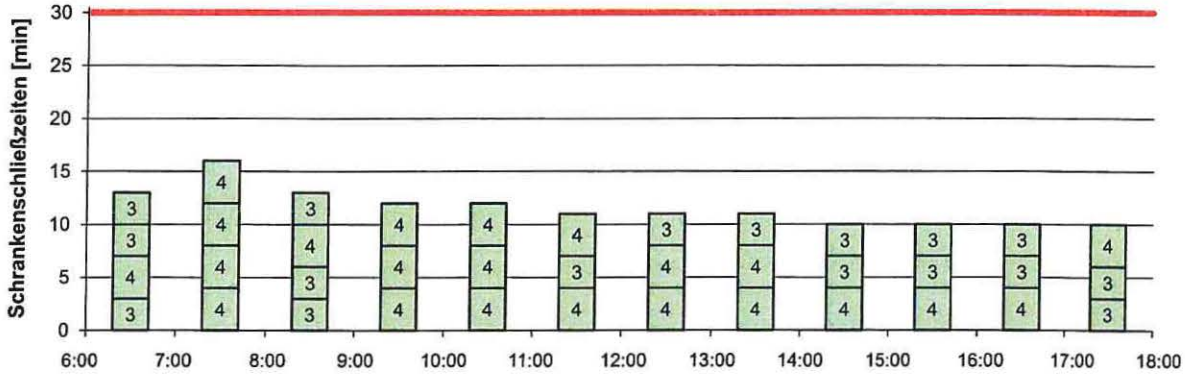
Schrankenschließzeiten BÜ Schwarzkollm

Schrankenschließzeiten September 2008

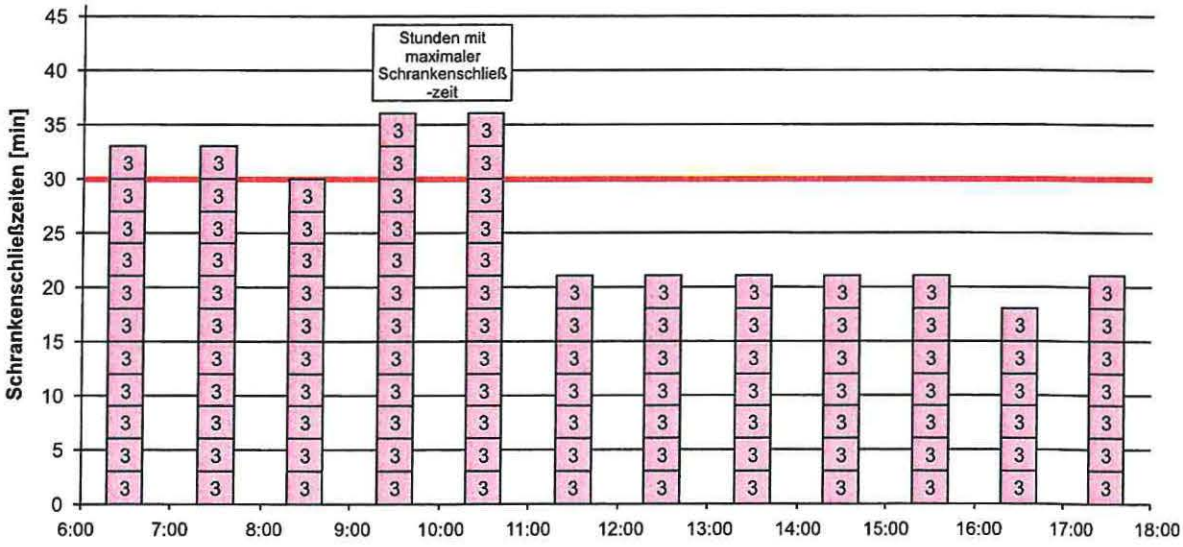


Schrankenschließzeiten Mai 2018

* berücksichtigt den Rückgang der Güterzügeanzahl aufgrund Streckenausbaus Horka - Knappenrode zwischen 2010 und Dez. 2018



Schrankenschließzeiten Prognose 2030



Freistaat Sachsen, Landesamt für Straßenbau und Verkehr, Niederlassung Bautzen B 96 Zittau-Sassnitz B 96: VNK 4551 004, Station 5.548 km - NNK 4550 110, Station 0.180 km S 198: VNK 4550 112, Station 0.592 km - NNK 4550 112, Station 0.821 km K 9203: VNK 4550 110, Station 0.000 km - NNK 4550 110, Station 0.114 km
B 96 Ausbau Knotenpunkt mit S 198 und K 9203 in Schwarzkollm einschließlich S 198 vom KP bis OD-Grenze Schwarzkollm
PROJIS-Nr.: 000795

FESTSTELLUNGSENTWURF

- Verkehrsqualität -
(Mikroskopische Verkehrsflusssimulation, 02.04.2015)

(gem. Verkehrsplanerische Untersuchung, Prognose 2030 - keine Überarbeitung da Verkehrsbelastung rückläufig)

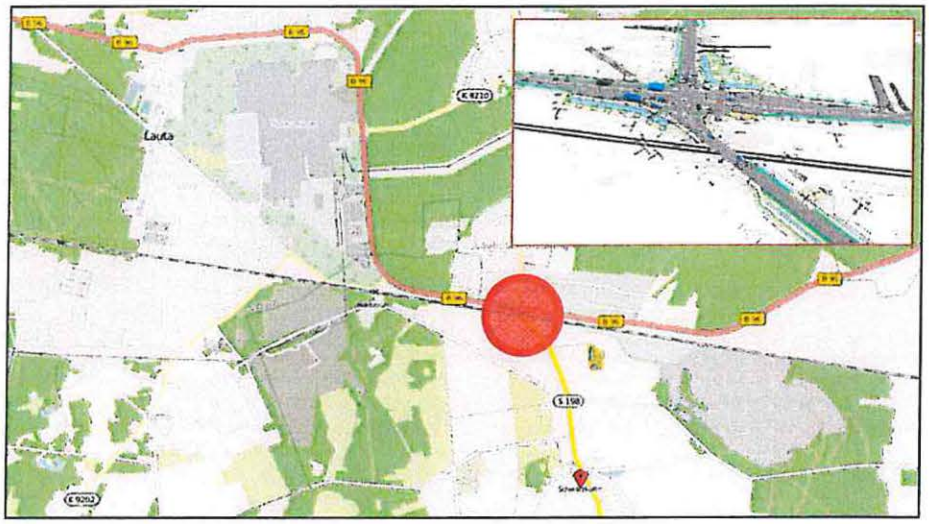
aufgestellt: LASuV, Niederlassung Bautzen Bautzen, 01. 10. 21 Andreas Biesold Niederlassungsleiter	**Planfestgestellt mit Beschluss der Landesdirektion Sachsen** Az: **32-0522/604/15** vom **1. September 2023** Die Übereinstimmung mit der Urschrift beglaubigt: Dresden, 26. Sep. 2023 Im Auftrag Dienstsiegel FREISTAAT SACHSEN LANDESDIREKTION SACHSEN

PTV GROUP
the mind of movement

BERICHT

AUSBAU KNOTENPUNKT B96/ S198/ K6403 IN SCHWARZKOLLM MIT BÜSTRA

Mikroskopische Verkehrsflusssimulation



Dresden, 02.04.2015

Dokumentinformationen

Kurztitel	Ausbau Knotenpunkt B96/ S198/ K6403 in Schwarzkollm mit BÜSTRA Mikroskopische Verkehrsflusssimulation
Auftraggeber:	DB Netz AG Brandenburger Straße 1 04103 Leipzig
Auftragnehmer:	PTV Transport Consult GmbH Cunnersdorfer Straße 25 01189 Dresden Tel.: +49 351 40909 0 Fax: +49 351 4090924 E-Mail: dresden@consult.ptvgroup.com
Auftrags-Nr.:	830170
Bearbeiter:	Werner
Erstellungsdatum:	02.04.2015

Inhalt

1 Untersuchungsaufgabe 5

2 Lage und Knotenausbau 6

3 Verkehrsbelastung 8

3.1 Straßenverkehr 8

3.2 Schienenverkehr 9

4 Bahnübergangssteuerungsanlage (BÜSTRA) 9

5 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation 12

5.1 Eingangsgrößen 12

5.2 Verkehrsqualität 13

5.3 Erläuterung der Methode 14

5.3.1 Vorbereitung und Durchführung der Simulation 15

5.3.2 Auswertung der Simulation 15

5.3.3 Visualisierung der Simulationsergebnisse 18

6 Zusammenfassung 22

7 Bewertung einer Kreisverkehrslösung 23

Abbildungen

Abbildung 1: Lage des Knotenpunktes 5
Abbildung 2: Knotenpunkt und Bahnübergang im Luftbild 6
Abbildung 3: Zufahrt B96 Ost 7
Abbildung 4: Zufahrt B96 West 7
Abbildung 5: Zufahrt K6403 Nord 7
Abbildung 6: Zufahrt S198 Süd 7
Abbildung 7: Bahnübergang mit Haltepunkt 7
Abbildung 8: Schwerverkehr am Knotenpunkt 7
Abbildung 9: Straßenplanung im Vorentwurf 8
Abbildung 10: Verkehrsbelastung Prognose 2025 8
Abbildung 11: BÜSTRA-Steuerung mit Bahnanmeldung, Vollbeeinflussung 10
Abbildung 12: BÜSTRA-Steuerung mit Bahnanmeldung, Teilbeeinflussung 11
Abbildung 13: Phasensteuerung an der Straßenkreuzung ohne und mit Bahn 12
Abbildung 14: Mittlere Verlustzeiten MIV am Knotenpunkt ohne und mit Sperrung BÜ ... 16
Abbildung 15: Vergleich Stauraum und mittlere Rückstaulängen mit BÜSTRA 17
Abbildung 16: Verteilung der Sperrzeiten am Bahnübergang in der Simulation 18
Abbildung 17: Simulationsmodell 19
Abbildung 18: Simulationsausschnitt BÜSTRA ohne Bahnanmeldung 20
Abbildung 19: Simulationsausschnitt BÜSTRA mit Bahnanmeldung 21

1 Untersuchungsaufgabe

Die Straßenbauverwaltung plant gegenwärtig den Ausbau des Knotenpunktes B96/ S198/ K6403 in Schwarzkollm im Zuge des Ausbaus der Bundesstraße als Autobahnzubringer (vgl. Abbildung 1). Auf Grund des in unmittelbarer Nähe vorhandenen Bahnübergangs im Zuge der S198 sind Knotenpunkt und Bahnübergang mit einer BÜSTRA auszurüsten und zu steuern. Bei einer BÜSTRA wird der Straßenknoten mit einer Lichtsignalanlage (LSA) ausgerüstet, die Bahnübergangssicherungsanlage technisch mit dieser verbunden und die Signalisierung der LSA auf die Bahnübergangssicherung abgestimmt.

Durch die DB Netz AG und das Landesamt für Straßenbau und Verkehr wurde dazu eine Simulation der Verkehrssituation im Bereich des Knotenpunktes und des Bahnüberganges unter Berücksichtigung der geplanten BÜSTRA initiiert.

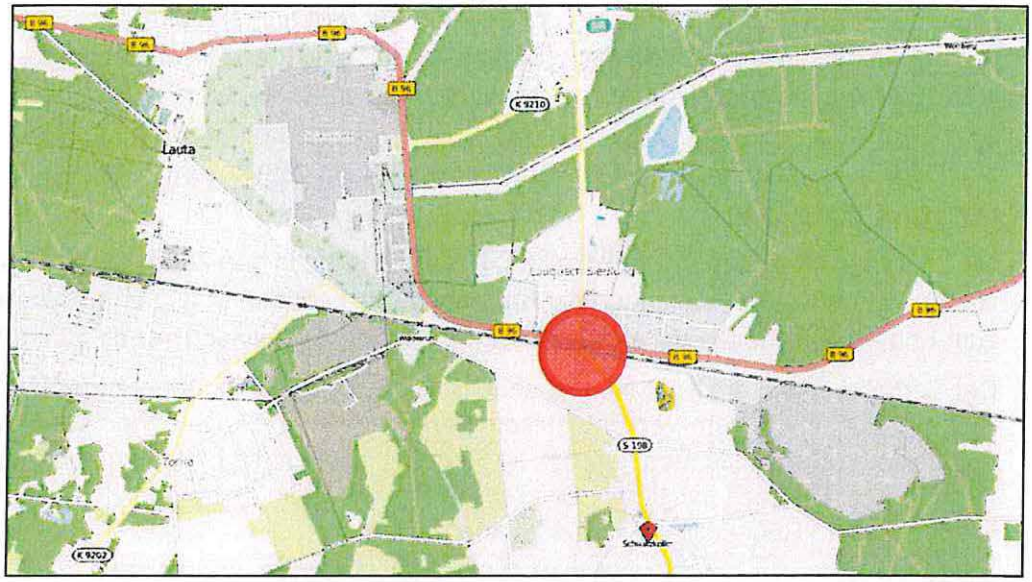


Abbildung 1: Lage des Knotenpunktes, Quelle: OpenStreetMap

Im Rahmen einer mikroskopischen Verkehrsflusssimulation soll die Leistungsfähigkeit der Verkehrsanlage unter Berücksichtigung zukünftig steigender Gleisbelegung und der Prognoseverkehrsmengen für das Jahr 2025 im Straßenverkehr untersucht werden.

Das Ziel der Untersuchung besteht darin, die Auswirkungen der geplanten BÜSTRA auf den Verkehrsablauf und die Verkehrsqualität im Straßenverkehr, insbesondere im Zuge der Bundesstraße zu visualisieren und zu bewerten sowie ggf. notwendige Anpassungen des geplanten Knotenausbaus zu ermitteln.

Folgende Daten sind Grundlage der Untersuchung:

- Lageplan zum Vorentwurf (IB IVAS, 08/2009)
- Verkehrsplanerische Untersuchung (IB IVAS, 02/2013)
- Einschaltstreckenberechnung (PlanSig GmbH, 06/2010)
- Zubelegung Prognose 2025 aus Bedarfsplanüberprüfung (DB Netz AG, 10/2014)

2 Lage und Knotenausbau

Der Knotenpunkt befindet sich südlich der Gemeinde Schwarzkollm im Zuge der Bundesstraße B96 zwischen Hoyerswerda im Osten und Senftenberg im Westen. Am Knotenpunkt werden die Bundesstraße B96 mit der Staatsstraße S198 in Richtung Süden sowie die Kreisstraße K6403 in Richtung Norden verknüpft.

Der gesamte betrachtete Straßenraum ist anbaufrei ausgebildet und befindet sich außerhalb geschlossener Ortschaften.

Der Knotenpunkt weist als Einzelknoten keine benachbarten Knotenpunkte im Einflussbereich auf. In der östlichen Zufahrt ist im Abstand von ca. 130 m eine Grundstücksanbindung mit Tankstelle und Einkaufsmarkt vorhanden.

Der Knotenpunkt ist im Bestand als vierarmige, plangleiche, vorfahrtgeregelte Kreuzung ausgebaut, an der alle Abbiegebeziehungen zugelassen sind. Die Hauptrichtung verläuft im Zuge der Bundesstraße B96. In den Zufahrten der Bundesstraße existiert ein gesonderter Abbiegerfahrstreifen (Ost) bzw. ein Aufstellbereich (West) für Linksabbiegerverkehr. In der westlichen und der südlichen Zufahrt sind kurze Rechtsabbiegespuren vorhanden (vgl. folgende Abbildung). Im unmittelbaren Knotenbereich befinden sich keine separaten Radverkehrsanlagen. Der Radverkehr wird auf der Fahrbahn geführt. Westlich des Knotens befindet sich auf der Südseite der B96 ein gemeinsamer Rad-/ Gehweg im Zweirichtungsverkehr.

Die zulässige Höchstgeschwindigkeit am Knoten beträgt in den Zufahrten der Bundesstraße 60 km/h. In den Zufahrten der Nebenrichtung befinden sich in unmittelbarer Nähe zum Knoten Ortschaften mit einer zulässigen Höchstgeschwindigkeit von 50 km/h.

Der Verkehrsablauf am Knotenpunkt ohne Schließung des Bahnüberganges ist auch in Spitzenstunden von dem Verkehrsaufkommen entsprechenden geringen Wartezeiten und seltenen Stauzuständen geprägt. Im Regelfall können die Fahrzeuge sofort oder nach kurzer Wartezeit passieren. Bei Schließung des Bahnüberganges können längere Wartezeiten im Regelfall von 3 bis 4 Minuten auftreten.

Abbildung 2: Knotenpunkt und Bahnübergang im Luftbild, Quelle: Google

Abbildung 3: Zufahrt B96 Ost

Abbildung 4: Zufahrt B96 West

Abbildung 5: Zufahrt K6403 Nord

Abbildung 6: Zufahrt S198 Süd

Abbildung 7: Bahnübergang mit Haltepunkt

Abbildung 8: Schwerverkehr am Knotenpunkt

Die Ausbauplanung sieht am Knotenpunkt eine Lichtsignalanlage vor sowie getrennte Abbiegespuren für alle Richtungen im Zuge der B96, um eine getrennte Freigabe bei geschlossenem Bahnübergang zu ermöglichen. In der westlichen Zufahrt ist eine Dreiecksinsel geplant. In der nördlichen Zufahrt (Hauptstraße) sind eine gesonderte Linksabbiegespur und eine Mischspur (geradeaus/ rechts) vorgesehen. In der südlichen Zufahrt der S198 (Dorfstraße) ist auf Grund der beengten örtlichen Bedingungen nur eine Mischspur für alle Fahrtrichtungen möglich. Der vorhandene Stauraum in dieser Zufahrt

von der Haltlinie bis zum Bahnübergang beträgt ca. 30 m, was 5 Pkw-Längen entspricht (vgl. folgende Abbildung).

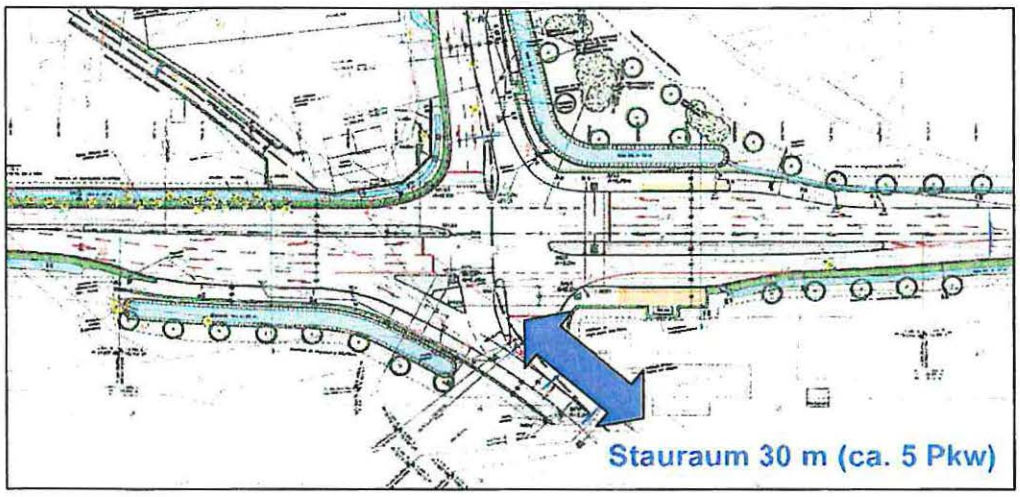


Abbildung 9: Straßenplanung im Vorentwurf, Quelle: IVAS, 08/2009

3 Verkehrsbelastung

3.1 Straßenverkehr

Für den Untersuchungsraum standen Prognoseverkehrsmengen für den Zeithorizont 2025 aus einer Verkehrsuntersuchung (IVAS, 02/2013) zur Verfügung. Für die Simulation wurde die Verkehrsbelastung der maßgebenden Spitzenstunde im motorisierten Individualverkehr (MIV) angesetzt (vgl. folgende Abbildung).

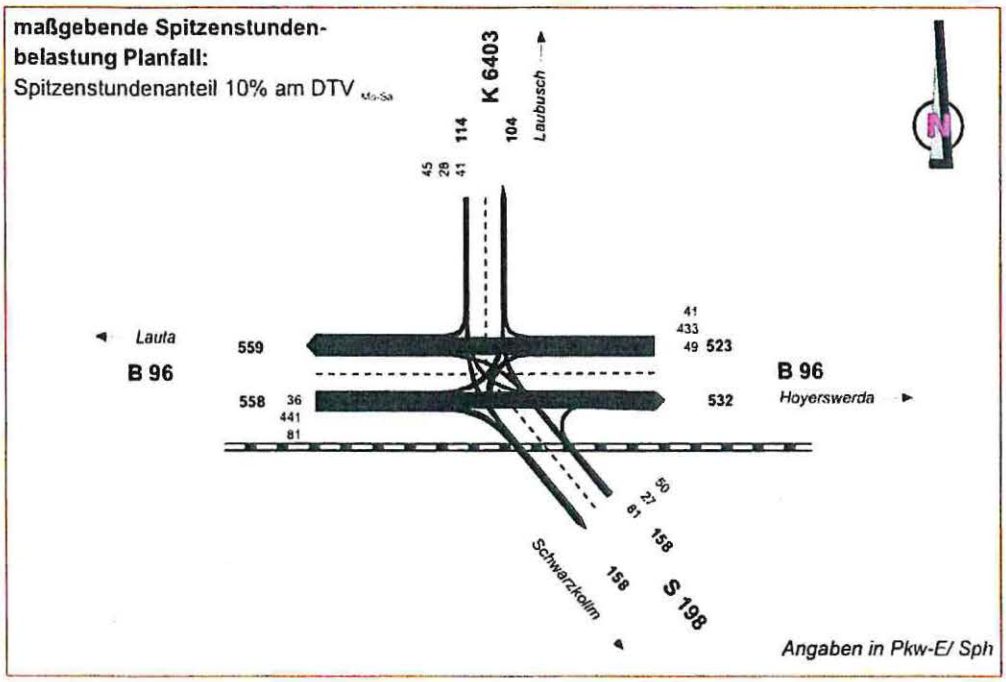


Abbildung 10: Verkehrsbelastung Prognose 2025, Spitzenstunde [Pkw-E/h], Quelle: IVAS

Die Knotenbelastung in der Spitzenstunde beträgt 1.220 Pkw-E/h bzw. 1.353 Pkw-E/h. Entsprechend der Verkehrsbedeutung ist im Zuge der B96 eine deutliche Hauptrichtung mit über 500 Pkw-E/h je Zufahrt vorhanden. Der Schwerverkehrsanteil liegt im Zuge der Bundesstraße bei 13 % und in der nördlichen Hauptstraße bei 9 %. Im südlichen Knotenarm ist auf Grund der Gewerbeansiedlung (Natursteinwerk Weiland) ein sehr hoher Anteil von 29 % vorhanden.

Fußgänger- und Radverkehr am Knotenpunkt werden eher gering eingeschätzt.

Am Knotenpunkt verkehren Regionalbus- und Stadtbuslinien der Regionalbus Oberlausitz GmbH und der Verkehrsgesellschaft Hoyerswerda mbH mit sehr geringen Taktfrequenzen. In den Zufahrten West und Nord befinden sich Haltestellen des Busverkehrs.

3.2 Schienenverkehr

Für den Schienenverkehr wurden in der Simulation Vorgaben der DB Netz AG für ein Prognose-Szenario 2025 gemäß Bedarfsplanüberprüfung wie folgt berücksichtigt.

- Güterverkehr:
  - Rangierfahrten Anschlussbahn Weiland: 2 Züge/ Stunde und Richtung
  - sonstige Fahrten: 3 Züge/ Stunde und Richtung
- Personenverkehr:
  gemäß aktuellem Fahrplan: 1 Zug/ Stunde und Richtung
- Gesamtverkehr:
  6 Züge/ Stunde und Richtung, entspricht mittlerer Zugfolge von 10 min / Richtung

Die Haltepunkte für den Bahnverkehr befinden sich in beiden Fahrtrichtungen unmittelbar vor dem Bahnübergang.

4 Bahnübergangssteuerungsanlage (BÜSTRA)

Zur Vermeidung von Rückstau von Straßenfahrzeugen auf den Bahnübergang (BÜ) ist eine BÜSTRA-Anlage geplant, bei der die Straßensignale in Abhängigkeit der Eisenbahnsignale geschaltet werden.

Dabei werden vor einer Zugüberfahrt alle Straßensignalgeber so geschaltet, dass das zügige Räumen des BÜ sichergestellt ist und die Zufahrten zum BÜ gesperrt werden (Vollbeeinflussung). Nach dem Räumen des BÜ werden mit einem gesonderten Signalprogramm die Straßenverkehrsströme wieder freigegeben, die den BÜ nicht kreuzen (Teilbeeinflussung). Diese Ströme müssen mit gesonderten Signalen geregelt werden (Abbiegeströme mit Pfeilmaske). Damit kann eine zu starke Beeinträchtigung des durchgehenden Verkehrs im Zuge der Bundesstraße vermieden werden. Die Signale am BÜ sind zweifeldig ausrüstet (ROT/GELB) und sind im Signalzustand „Frei" DUNKEL.

Folgende Zeitparameter (Teilzeitkonstanten) sind bei der BÜSTRA-Planung zu berücksichtigen:

- T_{K1} ...berücksichtigt den Ablauf am Straßenknoten bei Bahnanmeldung
- T_{K2} ...berücksichtigt die Sicherung am Bahnübergang (entspricht der Annäherungszeit)
- T_a ...Annäherungszeit, ermöglicht den Straßenverkehrsteilnehmer das rechtzeitige Anhalten am BÜ bzw. das ungefährdete Räumen des BÜ

Maßgebende Vorschriften für die Planung einer BÜSTRA-Anlage sind:

- Richtlinien über Abhängigkeiten zwischen der technischen Sicherung von Bahnübergängen und der Verkehrsregelung an benachbarten Straßenkreuzungen und -einmündungen (BÜSTRA)
- Richtlinie 815 der DB AG.

Die Sicherung des Bahnüberganges erfolgt mit Lichtzeichen und Schranken. Ohne Bahnanmeldung sind die Signale am Bahnübergang DUNKEL.

Die Signale an der Straßenkreuzung folgen dem Regelphasenablauf entsprechenden den Rahmenbedingungen im laufenden Signalprogramm.

In den folgenden Abbildungen ist der prinzipielle Steuerungsablauf an der BÜSTRA-Anlage bei Anmeldung durch Schienenfahrzeuge schematisch dargestellt.

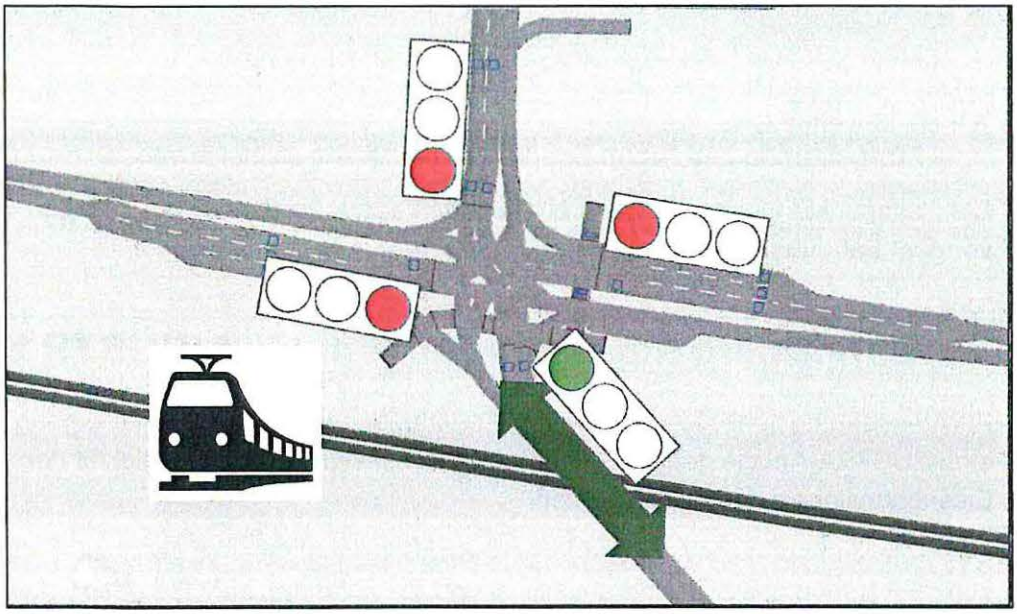


Abbildung 11: BÜSTRA-Steuerung mit Bahnanmeldung, Vollbeeinflussung

Bei Bahnanmeldung werden die Signale in der südlichen Zufahrt der S198 auf GRÜN geschaltet bzw. die Freigabe verlängert. Die Fahrzeuge können in beiden Fahrtrichtungen den Bahnübergang verlassen.

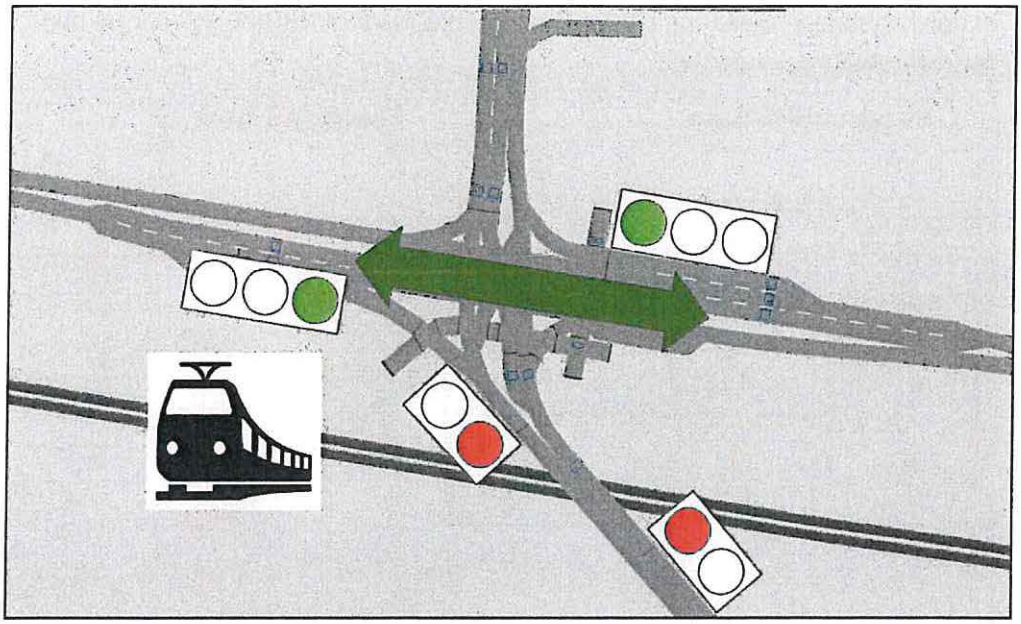


Abbildung 12: BÜSTRA-Steuerung mit Bahnanmeldung, Teilbeeinflussung

Nach Ablauf der T_{K1}-Zeit werden die Signale am BÜ auf ROT geschaltet, so dass keine Fahrzeuge mehr in den Bahnübergang einfahren können.

An der Straßenkreuzung werden nun Verkehrsströme freigegeben, die nicht über den BÜ fahren, z.B. in der zeitlichen Reihenfolge der maximalen Wartezeiten oder der verkehrlichen Bedeutung (Bundesstraße). Folgende Verkehrsströme können während einer Sperrung des BÜ unter Berücksichtigung der gegenseitigen Feindlichkeiten freigegeben werden:

- Bundesstraße B96, Zufahrten West (Geradeausverkehr) und Ost (Geradeaus-/ Rechtsabbiegerverkehr) mit paralleler Fußgängerfurt über Zufahrt Süd
- Bundesstraße B96, Zufahrt West (Linksabbiegerverkehr)
- Hauptstraße, Zufahrt Nord (Linksabbiegerverkehr)
- Fußgängerfurt über Zufahrt Ost

In der folgenden Abbildung ist der Phasenablauf an der Straßenkreuzung ohne und mit Bahnanmeldung dargestellt:

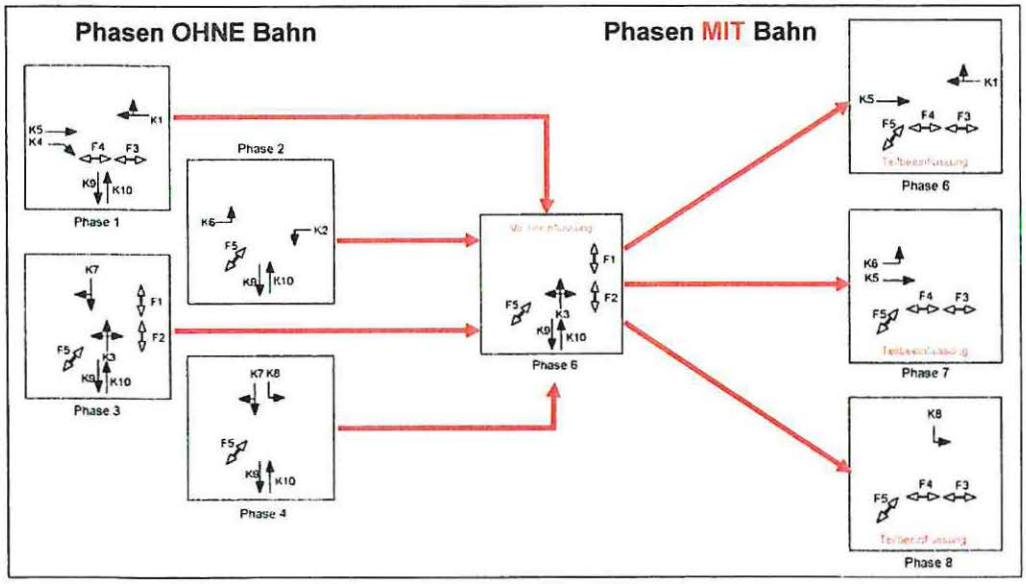


Abbildung 13: Phasensteuerung an der Straßenkreuzung ohne und mit Bahnanmeldung

5 Mikroskopische Verkehrsflusssimulation

Zur besseren Abbildung des Verkehrsablaufes und zur detaillierten Bewertung der Verkehrsqualität wurde eine mikroskopische Verkehrsflusssimulation für die Ausbauplanung des Knotenpunktes durchgeführt. Mit der Simulation können die dynamischen Wechselbeziehungen zwischen Straßen- und Schienenverkehr abgebildet werden und die kritischen Auswirkungen bei Sperrung des Bahnüberganges, z.B. der Behinderungen durch Rückstau quantifiziert werden. Das Simulationsprogramm ermöglicht realitätsgetreue Messungen des Verkehrsablaufs in einem prognostizierten Zustand hinsichtlich Verkehrsqualität und Leistungsfähigkeit. Im diesem Rahmen werden wesentliche aussagekräftige Kenngrößen aufgezeichnet, z.B. Verlustzeiten und Staulängen als Grundlage für die Bestimmung der Verkehrsqualität am Knotenpunkt. Darüber hinaus ermöglicht die zwei- und dreidimensionale Darstellung des Verkehrsablaufes die Diskussions- und Entscheidungsprozesse von Entscheidungsträgern in der Öffentlichkeit und den politischen Gremien maßgebend zu unterstützen.

Die Bearbeitung erfolgt mit der Simulationssoftware VISSIM (Version 6.0) sowie auf der Grundlage der „Hinweise zur mikroskopischen Verkehrsflusssimulation - Grundlagen und Anwendungen" (FGSV 388, 2006).

5.1 Eingangsgrößen

Basis des Netzmodells ist der Lageplan zum Vorentwurf (IB IVAS, 08/2009). Im Simulationsmodell wurden MIV, ÖPNV mit Haltestellen, Rad- und Fußgängerverkehr abgebildet. Grundlage der Simulation sind die ermittelten Bemessungsverkehrsstärken der Prognose 2025.

Für die Lichtsignalanlage wurde ein voll verkehrsabhängiges Signalprogramm mit variabler Umlaufzeit für die verkehrlichen Spitzenzeiten in die Simulation implementiert, das dem Steuerungsprinzip „Hauptrichtung Dauergrün" mit bedarfsabhängiger Anforderung der Nebenströme und Freigabezeitverlängerung für Kfz-Ströme folgt.

In der LSA-Steuerung ist der Phasenablauf entsprechend den Erfordernissen einer BÜSTRA berücksichtigt (vgl. Abschnitt 4).

Folgende Kenngrößen sind im Simulationsmodell integriert:

- Zuglängen
  - Personenverkehr: 100 m
  - Güterverkehr: 500 m
- Verkehrsbelastung Fußgänger an allen Furten
  - ca. 5 Fußgänger/ Stunde und Richtung
- maximale Annäherungszeiten im Schienenverkehr
  - Fahrtrichtung Horka → Roßlau (Ost → West)
    - SPNV: 253 s (Halt in Schwarzkollm)
    - SGV: 252 s
    - SGV Rangierfahrten: 223 s
  - Fahrtrichtung Roßlau → Horka (West → Ost)
    - SPNV: 300 s (Halte in Lauta und Schwarzkollm)
    - SGV: 223 s
    - SGV Rangierfahrten: 269 s
- Teilzeitkonstante T_{K1}= 45 s

Detaillierte Rahmenbedingungen der Simulation wurden mit dem Auftraggeber abgestimmt.

5.2 Verkehrsqualität

Die Qualität des Verkehrsablaufes in den einzelnen Elementen des Straßennetzes wird entsprechend dem „Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen" (HBS), Ausgabe 2001/2009 nach verschiedenen Qualitätsstufen des Verkehrsablaufes (QSV) bewertet. Im Folgenden sind die Qualitätsstufen für Knotenpunkte mit Lichtsignalanlage beschrieben:

- **Stufe A**
  Die Mehrzahl der Verkehrsteilnehmer kann nahezu ungehindert den Knotenpunkt passieren. Die Wartezeiten sind sehr gering.
- **Stufe B**
  Alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind kurz.

- **Stufe C**
  Nahezu alle während der Sperrzeit ankommenden Verkehrsteilnehmer können in der nachfolgenden Freigabezeit weiterfahren oder -gehen. Die Wartezeiten sind spürbar. Beim Kfz-Verkehr tritt im Mittel nur geringer Stau am Ende der Freigabezeit auf.
- **Stufe D**
  Im Kfz-Verkehr ist ständig Reststau vorhanden. Die Wartezeiten für alle Verkehrsteilnehmer sind beträchtlich. Der Verkehrszustand ist noch stabil.
- **Stufe E**
  Die Verkehrsteilnehmer stehen in erheblicher Konkurrenz zueinander. Im Kfz-Verkehr stellt sich ein allmählich wachsender Stau ein. Die Wartezeiten sind sehr lang. Die Kapazität wird erreicht.
- **Stufe F**
  Die Nachfrage ist größer als die Kapazität. Die Fahrzeuge müssen bis zu ihrer Abfertigung mehrfach vorrücken. Der Stau wächst stetig. Die Wartezeiten sind extrem lang. Die Anlage ist überlastet.

Die maßgebende Kenngröße zur Beschreibung der Verkehrsqualität an den LSA-Knotenpunkten ist die mittlere Wartezeit der Verkehrsströme. Zur Einteilung in Qualitätsstufen gelten folgende Grenzwerte für Wartezeiten:

Qualitätsstufe	A	B	C	D	E	F
zulässige mittlere Wartezeit [s]	≤ 20	≤ 35	≤ 50	≤ 70	≤ 100	> 100

Tabelle 1: Grenzwerte der mittleren Wartezeiten des MIV an LSA-Knoten nach Qualitätsstufen[1]

Anzustrebendes Mindestkriterium für Neu- und Umbauplanungen ist **Qualitätsstufe D**.

5.3 Erläuterung der Methode

Die Untersuchung wurde mit dem Simulationsprogramm VISSIM in der Version 6.0 durchgeführt. Wesentlich für die Güte des Simulationssystems ist die Qualität des Verkehrsflussmodells, d.h. des Verfahrens, nach dem die Fahrzeuge im Netz bewegt werden. Im Gegensatz zu einfacheren Modellen, in denen weitgehend konstante Geschwindigkeiten und ein deterministischer Folgevorgang von Fahrzeugen vorausgesetzt wird, verwendet VISSIM ein psycho-physisches Wahrnehmungsmodell.

Die Grundidee des Modells besteht darin, dass der Fahrer eines schneller fahrenden Fahrzeuges bei Erreichen seiner individuellen Wahrnehmungsschwelle zum voraus fahrenden Fahrzeug zu bremsen beginnt. Da er die Geschwindigkeit des voraus fahrenden Fahrzeuges nicht genau einschätzen kann, sinkt seine Geschwindigkeit unter dessen Geschwindigkeit, so dass er wiederum nach Erreichen einer Wahrnehmungsschwelle leicht beschleunigt. Es kommt zu einem ständigen leichten Beschleunigen und Verzögern.

1 Handbuch für die Bemessung von Straßenverkehrsanlagen, Forschungsgesellschaft für Straßen- und Verkehrswesen, Köln, 2001

Verteilungsfunktionen über Geschwindigkeits- und Abstandsverhalten tragen dem unterschiedlichen Fahrerverhalten Rechnung. Das Folgemodell wurde anhand zahlreicher Messungen am Institut für Verkehrswesen, Universität (TH) Karlsruhe, geeicht. Messungen neueren Datums stellen sicher, dass mittlerweile geändertes Fahrverhalten und technische Möglichkeiten der Fahrzeuge korrekt abgebildet werden. Bei mehrstreifigen Fahrbahnen berücksichtigt ein Fahrer in der modellhaften Nachbildung von VISSIM nicht nur zwei voraus fahrende Fahrzeuge, sondern auch je zwei Nachbarfahrzeuge auf den beiden umgebenden Fahrstreifen.

5.3.1 Vorbereitung und Durchführung der Simulation

Als Grundlage für die Erzeugung des Netzmodells wurde der entsprechende Lageplan für die Planung in ein VISSIM-Netzmodell umgesetzt. Anlagen des Fußgänger- und Radverkehrs wurden im Simulationsmodell nur soweit berücksichtigt, wie sie für die Leistungsfähigkeit des MIV relevant sind (z.B. signalisierte Furten).

Bei der Simulation wurden für jede Variante 10 Simulationsläufe mit verschiedenen Startzufallsbedingungen durchgeführt. Zur Auswertung der Simulationsergebnisse wurde dann der Zeitraum der Spitzenstunde festgelegt. Damit lassen sich Aussagen über die Verkehrsverhältnisse in der jeweiligen Spitzenstunde treffen.

Die ersten 30 Simulationsminuten dienen als Einlaufzeit für das Simulationsmodell, damit sich das Streckennetz zuerst mit Fahrzeugen füllt. So werden Verfälschungen der Simulationsergebnisse vermieden. Die Mindesteinlaufzeit ergibt sich aus der Zeit, die Kraftfahrzeuge vom Einspeisepunkt bis zum Zielpunkt unter Berücksichtigung aller zwischendurch auftretenden Wartezeiten benötigen.

5.3.2 Auswertung der Simulation

5.3.2.1 Mittlere Verlustzeiten

Mit Hilfe der mittleren Verlustzeiten kann die Verkehrsqualität an den LSA-Knotenpunkten eingeschätzt werden. Dabei wird über alle betrachteten Fahrzeuge auf einem Streckenabschnitt der mittlere Zeitverlust gegenüber der idealen Fahrt (ohne andere Fahrzeuge, ohne LSA) ermittelt.

Die Auswertung der Verlustzeiten ist knotenbezogen und wurde für alle Verkehrsströme durchgeführt.

Im folgenden Diagramm sind die mittleren Verlustzeiten des MIV (motorisierter Individualverkehr) am Knotenpunkt mit Bewertung nach Qualitätsstufen dargestellt.

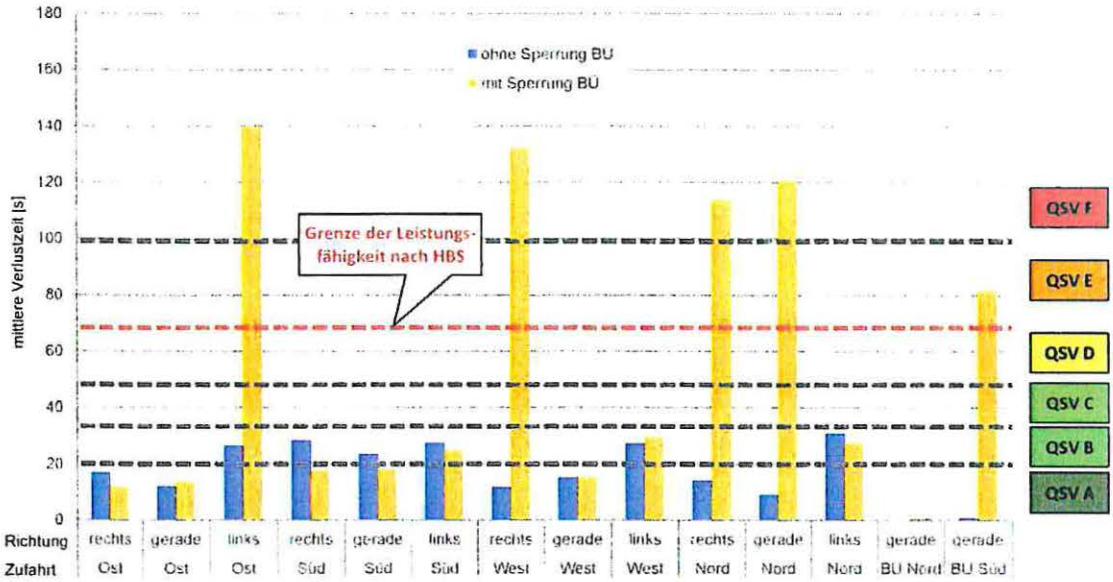


Abbildung 14: Mittlere Verlustzeiten MIV am Knotenpunkt ohne und mit Sperrung Bahnübergang

Bezüglich der mittleren Verlustzeiten wurden zwei Simulationsfälle gegenüber gestellt:

- LSA **ohne** Sperrung Bahnübergang
- LSA **mit** Sperrung Bahnübergang

Mit dem Vergleich wird deutlich, dass die LSA ohne Beeinflussung durch den Bahnübergang mit guter Verkehrsqualität leistungsfähig ist und die mittleren Verlustzeiten für alle Verkehrsströme unter 35 s liegen (Qualitätsstufe B). Erwartungsgemäß treten mit Beeinflussung durch den Bahnübergang sehr hohe Wartezeiten für die gesperrten Ströme, vor allem bei Begegnungsfällen von Zügen und den damit verbundenen längeren Sperrzeiten am Bahnübergang auf. Insgesamt weisen die mittleren Zeitverluste mit Bahnbeeinflussung für die betroffenen Verkehrsströme Werte zwischen ca. 110 s und 140 s auf (Qualitätsstufe F). Die von einer Sperrung am BÜ nicht betroffenen Verkehrsströme weisen teilweise geringe Werte auf, da diese im Sperrfall überdurchschnittlich hohe Freigabezeiten erhalten. Für den Geradeausverkehr im Zuge der Bundesstraße (Zufahrten Ost und West) wurden in beiden Fällen sehr geringe Verlustzeiten unter 20 s ermittelt (Qualitätsstufe A). In der südlichen Zufahrt am Bahnübergang treten im Durchschnitt Verlustzeiten von ca. 80 s auf.

5.3.2.2 Rückstaulängen

Analog zu den mittleren Verlustzeiten wurden die mittleren Staulängen für alle Verkehrsströme am Knotenpunkt ausgewertet. Dabei wird über alle betrachteten Fahrzeuge Mittelwert bzw. Maximalwert für das Stauende, beginnend an der Haltlinie der Signalquerschnitte und unabhängig von nachrückenden Fahrzeugen innerhalb der Warteschlange ermittelt. Das Staukriterium im Sinne von VISSIM ist nicht der Stillstand

des Fahrzeuges, sondern eine Geschwindigkeit von <5 km/h (Staubeginn) bzw. von >10 km/h (Stauabbau).

Im folgenden Diagramm sind die mittleren Staulängen am Knotenpunkt dargestellt und mit dem geplanten Stauraum der Fahrspuren verglichen:

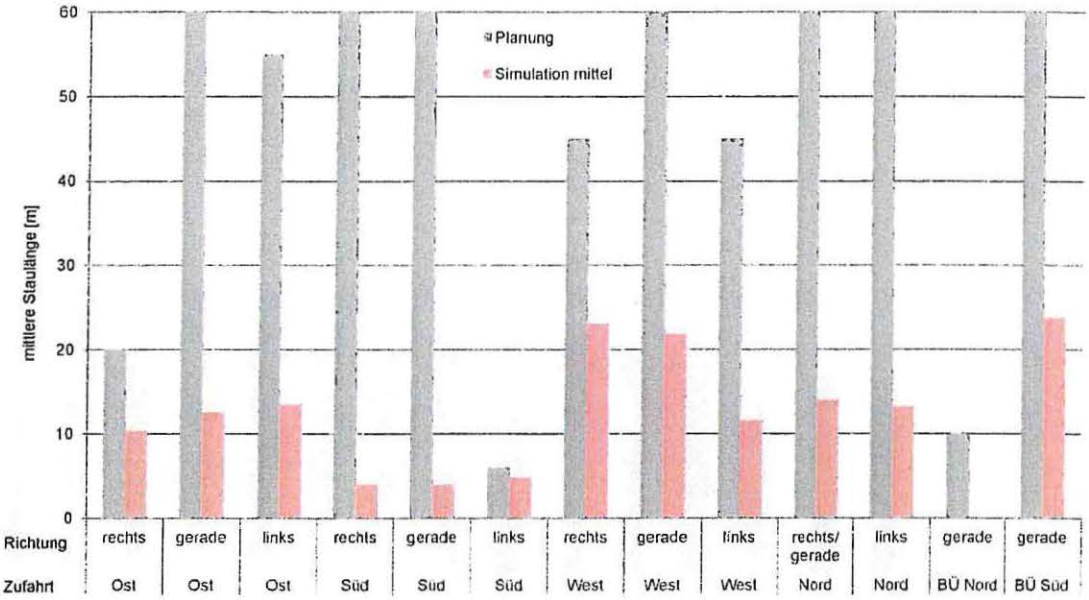


Abbildung 15: Vergleich Stauraum (Planung) und mittlere Rückstaulängen mit BÜSTRA

Im Diagramm wird deutlich, dass die mittleren Rückstaulängen mit BÜSTRA in allen Fahrspuren unterhalb der geplanten Aufstelllängen der Fahrspuren liegen. In Einzelfällen können jedoch die Staulängen während längerer Sperrphasen des Bahnüberganges größer als die geplanten Aufstelllängen sein, so dass es zeitweise zu Behinderungen in der Nachbarspur führen kann. Das trifft auf den Rechtsabbiegerverkehr in der westlichen Zufahrt der B96 zu. Daraus ergeben sich auch die höheren mittleren Staulängen für den Geradeausverkehr im Vergleich zur Gegenrichtung. Für die Rechtsabbiegespur ist deshalb eine Verlängerung des Stauraumes gegenüber der bisherigen Planung erforderlich. Für eine Wahrscheinlichkeit eines störungsfreien Rückstau von 90% ist eine Spurlänge für Rechtsabbieger in der Zufahrt West von ca. 110 m notwendig.

5.3.2.3 Sperrzeiten am Bahnübergang mit BÜSTRA

Im Folgenden ist eine Simulationsauswertung der Sperrzeiten am Bahnübergang dargestellt. Der Auswertungszeitraum beträgt dabei 2 Simulationsstunden während der verkehrlichen Spitzenstunden.

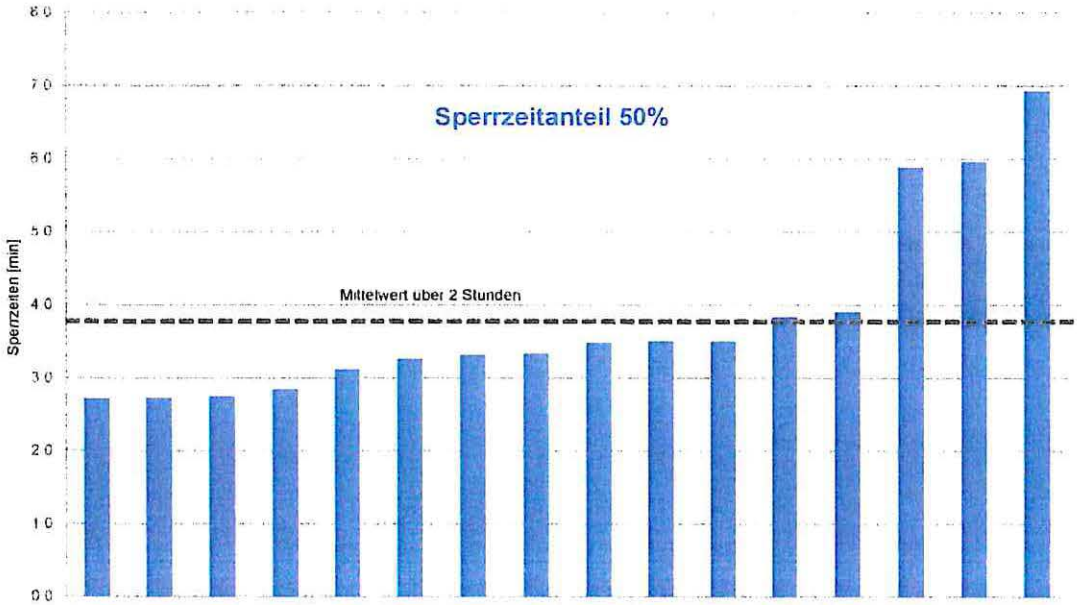


Abbildung 16: Verteilung der Sperrzeiten am Bahnübergang in der Simulation (2 Simulationsstunden)

Insgesamt führt die sehr hohe Gleisbelegung zu einem hohen Sperrzeitanteil am Bahnübergang. Für die verkehrlichen Spitzenstunden gilt, dass der Bahnübergang während der Hälfte der Simulationszeit geschlossen ist. Der Sperrzeitanteil beträgt 50%. Die Streuung der Schließzeiten liegt zwischen 2,7 min und 6,9 min. In einem Drittel der Schließfälle sind Begegnungsfälle von zwei Zügen enthalten.

Länge und Verteilung der Schließzeiten am Bahnübergang sind abhängig von der tatsächlichen Fahrplanlage der Züge, für die beim Güterverkehr in der Simulation Annahmen getroffen wurden.

5.3.3 Visualisierung der Simulationsergebnisse

Ein wesentlicher Vorteil der Simulation gegenüber herkömmlichen Verfahren ist die visuelle Darstellung des Verkehrs und die optische Verdeutlichung von Problemstellen in der Straßenverkehrsanlage. Im nachfolgenden Abschnitt werden Simulationsausschnitte mit typischen Verkehrssituationen abgebildet und erläutert. Zur Visualisierung sind die Simulationsdaten auf der beiliegenden DVD enthalten.

Vorbemerkung zur Visualisierung

In den Simulationsaufzeichnungen ist die farbliche Darstellung der ÖPNV-Fahrzeuge bei Halt unterschiedlich gestaltet. Bei technologisch bedingten Halten der ÖPNV-Fahrzeuge (z.B. Haltestellenaufenthaltszeit) wechselt die Fahrzeugfarbe (Füllung) auf weiß, bei verkehrsbedingten Halten, die als Verlustzeit erfasst werden, färbt sich das Fahrzeug schwarz.

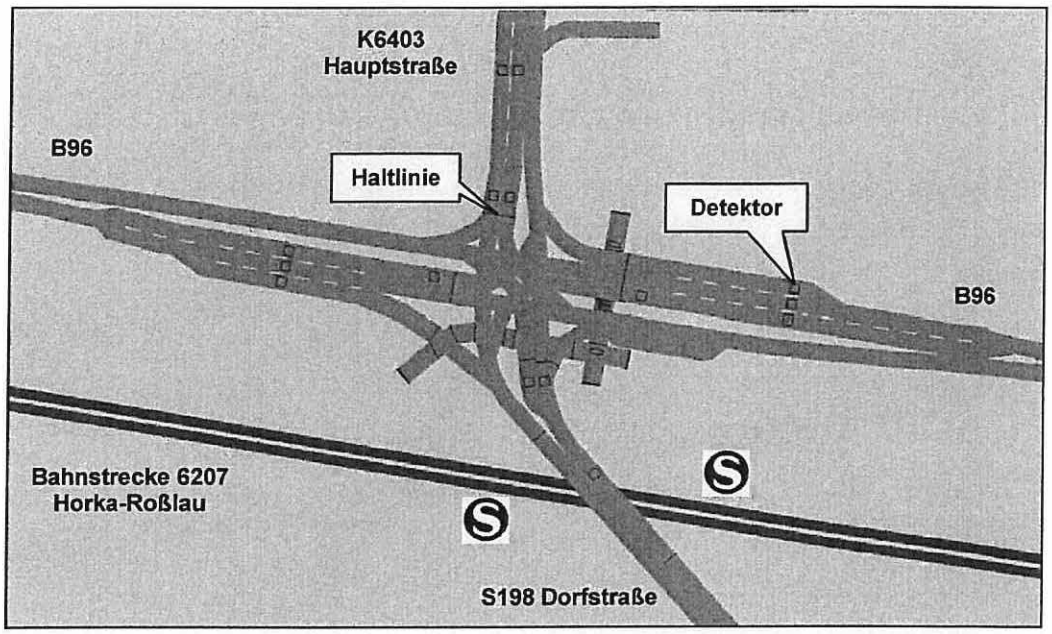


Abbildung 17: Simulationsmodell

Im Simulationsmodell sind zusätzlich zum beschriebenen Straßenknoten die Bahnstrecke Horka-Roßlau mit Bahnübergang und die Haltepunkte Schwarzkollm enthalten.

Simulationsfall ohne Bahnanmeldung

Die Lichtsignalanlage läuft *ohne Bahnanmeldung* auch während der verkehrlichen Spitzenzeiten mit guter Verkehrsqualität (vgl. folgende Abbildung). Auf Grund der relativ geringen Knotenbelastung von ca. 1.220 Kfz/h in der Spitzenstunde sind im verkehrsabhängigen Betrieb geringe Umlaufzeiten von 50 s bis 60 s ausreichend. Es treten geringe LSA-bedingte Wartezeiten im Kfz- (B96: <15 s / Nebenrichtung: <35 s) und Fußgängerverkehr (<45 s) auf. Das entspricht der **Verkehrsqualitätsstufe B** gemäß HBS. Im Regelfall ist kein Rückstau bis in den Gleisbereich vorhanden.

Abbildung 18: Simulationsausschnitt BÜSTRA ohne Bahnanmeldung

Simulationsfall mit Bahnanmeldung

Bei Bahnanmeldungen treten auf Grund der langen Annäherungszeiten auch lange Schrankenschließzeiten am Bahnübergang und Sperrzeiten für die betroffenen Verkehrsströme auf. Bei einer einfachen Zugüberfahrt beträgt die Sperrung des BÜ ca. 3 min, die bahnbedingte Sperrung der betroffenen Kfz-Ströme 4 bis 5 min. Bei der Begegnung von zwei Zügen am BÜ können Sperrzeiten des BÜ von bis zu 7 min auftreten, die bahnbedingte Sperrung der betroffenen Kfz-Ströme beträgt in diesen Fällen 8 bis 9 min. Der Anteil der Begegnungsfälle mit einer gemeinsamen Schrankenschließzeit beträgt im Prognose–Szenario der Simulation 50%, ist aber abhängig vom tatsächlichen Fahrplan im Güterverkehr.

Der Kfz-Verkehr im Zuge der B96 hat durch die Freigabe bei Teilbeeinflussung geringere Zeitverluste als ohne Bahnanmeldung. In den (Abbiege)spuren in Richtung Bahnübergang können zeitweise sehr hohe mittlere Wartezeiten von 2 bis 3 min und sehr lange Rückstaus entstehen, gemäß HBS entspricht das der Verkehrsqualitätsstufe F. Der Rückstau wird im Regelfall im folgenden LSA-Umlauf wieder abgebaut. Störungen durch Überstauung von Abbiegespuren traten in der Simulation jedoch nur in Einzelfällen auf. Kritisch ist die gleichzeitige Ankunft von mehreren Lastzügen der Fa. Natursteinwerke Weiland, die auf Grund der Fahrzeuglänge den vorhandenen Stauraum der Abbiegespuren auslasten bzw. überschreiten. Für den durchführenden Verkehr der Bundesstraße sind jedoch im Regelfall keine wesentlichen Behinderungen durch die BÜSTRA zu erwarten (vgl. folgende Abbildung).

Das Freihalten des Stauraumes im Zuge der S198 zwischen KP und BÜ sowie das Freiräumen des BÜ wird über steuerungstechnische Eingriffe an der LSA bei Bahnanmeldung gewährleistet. Damit sind keine Behinderungen im Gleisbereich durch Straßenfahrzeuge zu erwarten. Der Zufluss der Rechtsabbieger in Richtung BÜ während der Sperrzeiten muss auf Grund des geringen Abstandes signaltechnisch unterbunden werden.

Abbildung 19: Simulationsausschnitt BÜSTRA mit Bahnanmeldung

6 Zusammenfassung

In der vorliegenden Untersuchung wurden die Auswirkungen der geplanten BÜSTRA am Knotenpunkt B96/ S198/ K6403 in Schwarzkollm auf den Verkehrsablauf visualisiert und bewertet.

Die Ergebnisse der Untersuchung sind im Folgenden zusammen gefasst:

- Aus der sehr hohen prognostizierten Gleisbelegung resultiert ein hoher Sperrzeitanteil am Bahnübergang. Das verursacht sehr hohe Wartezeiten für die gesperrten Ströme, vor allem bei Begegnungsfällen von Zügen.
- Der Abbau von Rückstau nach Sperrung des Bahnübergangs erfolgt in der Regel mit der folgenden Freigabe.
- Eine Überstauung von Abbiegespuren tritt nur selten in Einzelfällen und nur für kurze Zeit auf. Kritisch ist jedoch eine gleichzeitige Ankunft von Lastzügen (Fa. Naturstein-werke Weiland) während der Sperrzeit, die zu einer Auslastung oder Überstauung führen können.
- im Zuge der B96 sind keine wesentlichen Behinderungen durch BÜSTRA zu erwarten, da die durchführenden, stärkeren Ströme während der Teilbeeinflussung der BÜSTRA freigegeben werden können.
- Das Freiräumen des Bahnübergangs bei Bahnanmeldung ist bei richtlinienkonformer Einhaltung der Ablaufzeiten an der BÜSTRA gewährleistet. Damit sind keine Behinderungen im Gleisbereich zu erwarten.

Grundsätzlich ist der Knotenpunkt mit BÜSTRA leistungsfähig. Während der Sperrzeiten des Bahnüberganges treten sehr hohe Wartezeiten und große Staulängen für einzelne Verkehrsströme auf. Nach Öffnung des Bahnüberganges können die gesperrten Ströme innerhalb kurzer Zeit abfließen.

Aus den Ergebnissen folgen Rückschlüsse zum Knotenentwurf dahin gehend, dass eine weitere **Verlängerung der Rechtsabbiegespur** in der westlichen Zufahrt der Bundesstraße B96 sinnvoll ist, um die Aufnahme mehrerer Schwerfahrzeuge während der Sperrzeit am Bahnübergang zu ermöglichen.

Bei einem Betrieb ohne BÜSTRA besteht prinzipiell die Gefahr der Überstauung des Bahnüberganges, was insbesondere bei Zunahme der Verkehrsbelastung auf Straße und Schiene kritischere Auswirkungen haben kann als gegenwärtig im Bestand.

Bei Einrichtung einer BÜSTRA kann das Freiräumen des Staubereiches in der S198 in Richtung Bundesstraße gesteuert und Behinderungen im Gleisbereich insbesondere bei Bahnanmeldung vermieden werden.

7 Bewertung einer Kreisverkehrslösung

Zur Diskussion um alternative Ausbauformen am Knotenpunkt B96/ S198/ K6403 in Schwarzkollm sind im Folgenden Vor- und Nachteile einer Kreisverkehrslösung gegenüber gestellt:

Vorteile:

- sehr hohe Verkehrssicherheit durch geringe Geschwindigkeit und Wegfall unfallträchtiger Kreuzungs- und Abbiegerkonflikte
- gute Begreifbarkeit und Übersichtlichkeit
- Kapazität ausreichend → Qualitätsstufe A gemäß HBS 2001/2009
- geringere Unterhaltungskosten gegenüber LSA

Nachteile:

- Kreisverkehr widerspricht Streckencharakteristik der Bundesstraße, vorschriftsmäßiger Halt für Verkehr im Zuge der Bundesstraße
- gleichrangige Verbindung wegen unterschiedlicher Funktion der verknüpften Straßen unzweckmäßig (Anteil der Nebenrichtung an der Knotenbelastung nur 19%)
- gestörter Verkehrsfluss bei Schrankenschließung durch geringen Abstand zum Bahnübergang
  - Rückstau im Kreis blockiert alle Fahrbeziehungen
  - Pulkverkehr nach Schrankenöffnung kann erst allmählich am Kreis abgewickelt werden
- keine steuerungstechnische Möglichkeit zur Vermeidung von Rückstau auf Gleis wie bei LSA
- keine signalgesicherte Querung für Fußgänger

In Abwägung der Vor- und Nachteile kann eine Kreisverkehrslösung **nicht** empfohlen werden.