

Geotechnisches Ingenieurbüro

Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH

Verband Beratender Ingenieure
Anerkannte Prüfstelle nach RAP Stra 15 (A1, A3, A4, H1, H3, H4, I1, I3)

Stöhrerstraße 14, 04347 Leipzig
Zulassungsnummer 13 – 3 – 347

Telefon: 0341 / 2 44 35-0
Telefax: 0341 / 2 44 35-40

Internet www.gce-pampel.de
E-Mail info@gce-pampel.de

Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Tragfähigkeitsverhältnissen

BAUVORHABEN: Dieskaustraße
zw. Brückenstraße und Antonienstraße

AUFTRAGGEBER: Stadt Leipzig
Verkehrs- und Tiefbauamt
Abteilung Straßenentwurf
Prager Straße 118 - 136
04317 Leipzig



AUFTRAG VOM: 02.06.2020
ERWEITERUNG VOM: 12.10.2020

UNTERSUCHUNGSSTUFE: Hauptuntersuchung

BEARBEITER: Dipl.-Ing. Dirk Palitzsch

BEARB.-NR.: 20/LG/039

BERICHTSDATUM: 24.03.21 inkl. Ergänzung vom 18.06.21

VERTEILER: 4 * AG (3xPapier/1xCD)
1 * GCE

Dieser Bericht umfasst ein Deckblatt, 84 Seiten Text und 6 Anlagenkomplexe mit insgesamt 536 Seiten.
Eine auszugsweise Weitergabe bedarf unserer Zustimmung.

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL I: GRUNDLAGEN	5
1.1 UNTERLAGEN	5
1.2 VERANLASSUNG	6
1.3 DURCHGEFÜHRTE UNTERSUCHUNGEN	7
TEIL II: ERGEBNISSE	14
2.1 BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE	14
2.2 INGENIEURGEOLOGISCHE ÜBERSICHT	14
2.3 ERDBEBENZONE	15
2.4 ZUM VORHANDENEN KONSTRUKTIONSAUFBAU	15
<i>Abschnitt 1 - Brückenstraße bis Anton-Zickmantel-Straße</i>	16
<i>Abschnitt 2 - Anton-Zickmantel-Straße bis Bismarckstraße</i>	18
<i>Abschnitt 3 - Bismarckstraße bis Windorfer Straße</i>	20
<i>Abschnitt 4 - Windorfer Straße bis Rolf-Axen-Straße</i>	21
<i>Abschnitt 5 - Rolf-Axen-Straße bis Antonienstraße</i>	23
<i>Abschnitt 6 - Gleisdreieck Radrennbahn</i>	25
<i>Abschnitt 7 - Dreieck Bismarckstraße</i>	26
<i>Abschnitt 8 - Gleisschleife</i>	27
<i>Abschnitt 9 - Nebenstraße Dieskaustraße</i>	29
<i>Abschnitt 10 - Nebenstraße Dieskaustraße (Garagenkomplex)</i>	29
<i>Abschnitt 11 - Nebenstraße Albert-Vollsack-Straße</i>	30
2.5 ERKUNDETE BAUGRUNDSCHICHTUNG	31
<i>Abschnitt 1 - Brückenstraße bis Anton-Zickmantel-Straße</i>	31
<i>Abschnitt 2 - Anton-Zickmantel-Straße bis Bismarckstraße</i>	32
<i>Abschnitt 3 - Bismarckstraße bis Windorfer Straße</i>	34
<i>Abschnitt 4 - Windorfer Straße bis Rolf-Axen-Straße</i>	36
<i>Abschnitt 5 - Rolf-Axen-Straße bis Antonienstraße</i>	37
<i>Abschnitt 6 - Gleisdreieck Radrennbahn</i>	38
<i>Abschnitt 7 - Dreieck Bismarckstraße</i>	39
<i>Abschnitt 8 - Gleisschleife</i>	40
<i>Abschnitt 9 - Nebenstraße Dieskaustraße</i>	40
<i>Abschnitt 10 - Nebenstraße Dieskaustraße (Garagenkomplex)</i>	41
<i>Abschnitt 11 - Nebenstraße Albert-Vollsack-Straße</i>	41
2.6 TRAGFÄHIGKEIT	42
2.7 ERGEBNISSE DER BODENMECHANISCHEN LABORUNTERSUCHUNGEN	50
2.8 BEWERTUNG DER RAMMSONDIERUNGEN	61
2.9 BAUTECHN. EIGENSCHAFTEN D. ANSTEHENDEN BÖDEN - HOMOGENBEREICHE	63
2.10 ERGEBNISSE DER CHEMISCHEN LABORUNTERSUCHUNGEN	65
<i>Untersuchungsprogramm</i>	65
<i>Untersuchungsergebnisse und abfalltechnische Einschätzung</i>	68
<i>Abschätzung der Entsorgungsmerkmale</i>	72
<i>Generelle Anforderungen an den Rückbau</i>	72
2.11 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE	73
TEIL III: EMPFEHLUNGEN	75
3.1 CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE	75
3.2 AUSBAUEMPFEHLUNG STRAßENBAU	75
<i>Fahrbahn-/Gleisbereich</i>	75
<i>Gehwegbereich</i>	82
3.3 HINWEISE ZUR BAUGRUBENSICHERUNG	83
3.4 WIEDERVERWENDBARKEIT AUSHUBMASSEN UND VERDICHTUNG	84
3.5 WASSERHALTUNG	85

Anlagenverzeichnis

Seitenanzahl (ohne Deckblatt)

A 1	Lageplan mit Ansatzpunkten, ohne Maßstab	10
A 2	Profildarstellung der Schürfe M 1:10 / M 1:25	27
A 3	Protokolle der Schichtenverzeichnisse	119
A 4	Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche	81
A 5	Berichte - Untersuchungen zur Abfallentsorgung	245
A 6	Bilddokumentation	48

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Aufschlüsse Brückenstraße bis Anton-Zickmantel-Straße	8
Tabelle 2 – Aufschlüsse Anton-Zickmantel-Straße bis Bismarckstraße	9
Tabelle 3 – Aufschlüsse Bismarckstraße bis Windorfer Straße (Radrennbahn)	9
Tabelle 4 – Aufschlüsse Windorfer Straße (Radrennbahn) bis Rolf-Axen-Straße	10
Tabelle 5 – Aufschlüsse Rolf-Axen-Straße bis Antonienstraße (Adler)	10
Tabelle 6 – Aufschlüsse Gleisdreieck Radrennbahn	11
Tabelle 7 – Aufschlüsse Dreieck Bismarckstraße	11
Tabelle 8 – Aufschlüsse Gleisschleife	12
Tabelle 9 – Aufschlüsse Nebenstraße Dieskaustraße/Albert-Vollsack-Straße	12
Tabelle 10 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 1	16
Tabelle 11 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 2	18
Tabelle 12 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 3	20
Tabelle 13 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 4	21
Tabelle 14 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 5	23
Tabelle 15 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 6 - Gleisdreieck	25
Tabelle 16 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 7.1 - Fahrbahn	26
Tabelle 17 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 7.2 - Mischverkehr	26
Tabelle 18 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 7.3 - Grünfläche	27
Tabelle 19 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 8 - Gleisschleife	27
Tabelle 20 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 9	29
Tabelle 21 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 10	29
Tabelle 22 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 11	30
Tabelle 23 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 1	42
Tabelle 24 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 2	43
Tabelle 25 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 3	44
Tabelle 26 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 4	45
Tabelle 27 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 5	46
Tabelle 28 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 6	47
Tabelle 29 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 7	47
Tabelle 30 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 8	48

Tabelle 31 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 9	49
Tabelle 32 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 10	49
Tabelle 33 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 11	49
Tabelle 34 – Zusammenfassung der Tragfähigkeitsergebnisse Gleis/Fahrbahn	50
Tabelle 35 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 1	50
Tabelle 36 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 3	51
Tabelle 37 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 4	51
Tabelle 38 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 5	51
Tabelle 39 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 6	52
Tabelle 40 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 7	52
Tabelle 41 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 8	52
Tabelle 42 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 1	53
Tabelle 43 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 2	53
Tabelle 44 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 3	53
Tabelle 45 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 4	54
Tabelle 46 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 5	54
Tabelle 47 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 6	54
Tabelle 48 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 7	55
Tabelle 49 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 8	55
Tabelle 50 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 9	55
Tabelle 51 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 10	56
Tabelle 52 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 11	56
Tabelle 53 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 1	57
Tabelle 54 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 2	57
Tabelle 55 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 3	58
Tabelle 56 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 4	58
Tabelle 57 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 5	59
Tabelle 58 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 8	59
Tabelle 59 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 9	60
Tabelle 60 – natürliche Wassergehalte.....	60
Tabelle 61 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 1 zu GI-Sch 1.....	61
Tabelle 62 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 2 zu GI-Bo 2/BS 5.....	62
Tabelle 63 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 4 zu S-Sch 28/BS 22	62
Tabelle 64 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 5 zu G-Sch 11	62
Tabelle 65 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 7 zu S-Sch 42/BS 30	63
Tabelle 66 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 4 zu GI-Sch 8.....	63
Tabelle 67 – Einteilung Homogenbereiche / Kennwerte n. DIN 18300.....	64

Tabelle 68 – Untersuchungsprogramm inkl. Prüf.-Nr.	66
Tabelle 69 – Untersuchungsergebnisse Asphalt.....	68
Tabelle 70 – Untersuchungsergebnisse Tragschichtenmaterial.....	69
Tabelle 71 – Nachuntersuchungsergebnisse Tragschichtenmaterial LBS9.....	70
Tabelle 72 – Untersuchungsergebnisse Boden	70
Tabelle 73 – Entsorgungsmengen Mehrkostenabschätzung	72
Tabelle 74 – Grundwassermessnetzdaten ausgewählte Messstelle	74
Tabelle 75 – Baugrundmodell, charakteristische Bodenkennwerte	75
Tabelle 76 – Ermittlung Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus Bk 10.....	76
Tabelle 77 – Ermittlung Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus Bk 3,2.....	77
Tabelle 78 – Anforderungen an die Verdichtung der Rohrgrabenverfüllung (10 %- Mindestquantil).....	85

TEIL I: GRUNDLAGEN

1.1 Unterlagen

- /1/ Auftrag der Stadt Leipzig (Verkehrs- und Tiefbauamt) vom 02.06.2020
- /2/ Auftragserweiterung der Stadt Leipzig (Verkehrs- und Tiefbauamt) vom 12.10.2020
- /3/ Vertrag zwischen der Stadt Leipzig und dem Geotechnischen Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH, Leipzig, 08.04.2020
- /4/ BV Umgestaltung Dieskaustraße im Abschnitt Brückenstraße bis Antonienstraße, Leitungsbestandsplan mit eingetragenen Aufschlusspunkten 1 – 7, Vorentwurfsplanung, IBV GmbH, Leipzig, 09/2020
- /5/ Angebotsanfrage / Aufgabenstellung des Verkehrs- und Tiefbauamtes vom 07.02.2020
- /6/ Ergebnisse der Aufschlußarbeiten mit Aufnahme der Schichtenprofile, Entnahme von Erdstoff-/Baustoff-/Asphaltproben aus den Schürfen/Bohrsondierungen vom 16.09.-30.10.2020
- /7/ Ergebnisse der bodenmechanischen und chemischen Laboruntersuchungen an den entnommenen Proben
- /8/ Ergebnisse der dynamischen Plattendruckversuche
- /9/ DIN EN 933-1:2012-03, Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung - Siebverfahren; Deutsche Fassung EN 933-1:2012
- /10/ DIN 1054:2010-12, Baugrund - Sicherheitsnachweis im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- /11/ DIN EN 1997-2:2010-10, Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 2: Erkundung und Untersuchung des Baugrunds; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010
- /12/ DIN EN 1997-1:2014-03, Eurocode 7 - Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik - Teil 1: Allgemeine Regeln; Deutsche Fassung EN 1997-1:2004 + AC:2009 + A1:2013
- /13/ DIN EN 1998-1:2010-12, Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
- /14/ DIN 4020:2010-12, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- /15/ DIN 4023:2006-02, Baugrund- und Wasserbohrungen, Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- /16/ DIN EN ISO 14688-1:2013-12, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung
- /17/ DIN EN ISO 17892-1:2015-03, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 1: Bestimmung des Wassergehalts (ISO 17892-1:2014); Deutsche Fassung EN ISO 17892-1:2014
- /18/ DIN EN ISO 17892-12:2017-02, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 12: Bestimmung der Zustandsgrenzen (ISO/DIS 17892-12:2016); Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 17892-12:2016
- /19/ DIN EN ISO 17892-4:2017-04, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Laborversuche an Bodenproben - Teil 4: Bestimmung der Korngrößenverteilung (ISO 17892-4:2016); Deutsche Fassung EN ISO 17892-4:2016
- /20/ DIN 18 134:2012-04, Baugrund, Versuche und Versuchsgeräte; Plattendruckversuch

- /21/ DIN 18196:2011-05, Erd- und Grundbau Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- /22/ DIN 18300:2016-09, VOB, Teil C Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Erdarbeiten
- /23/ ZTV A-StB 12, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- /24/ ZTV E-StB 17, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017
- /25/ ZTV SoB-StB 04, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (Fassung 2007)
- /26/ RStO 12, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- /27/ 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
- /28/ TL Gestein-StB 04, Technische Lieferbedingungen für Gesteinskörnungen im Straßenbau, Ausgabe 2004/Fassung 2007
- /29/ LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Abfällen: Teil II: Technische Regeln für die Verwertung, 1.2 Bodenmaterial (TR Boden), vom 05.11.2004
- /30/ LAGA, Länderarbeitsgemeinschaft Abfall, Technische Hinweise zur Einstufung von Abfällen nach ihrer Gefährlichkeit, vom 04.12.2018
- /31/ DGUV Regel 101-004, Kontaminierte Bereiche, Berlin, Februar 2006
- /32/ Ingenieurgeologischer Atlas der Stadt Leipzig, Maßstab 1 : 10 000, hrsg. vom Rat des Bezirkes Leipzig, 1977
- /33/ H. Prinz: Abriss der Ingenieurgeologie, 2. Auflage, Enke Verlag Stuttgart 1991
- /34/ Interaktive Karte – Grundwasserflurabstand, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, abgerufen: 15.03.2021
- /35/ Interaktive Karte – Grundwasserstände und Quellschüttungen, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, abgerufen: 15.03.2021

1.2 Veranlassung

Für den geplanten Ausbau der Dieskaustraße in Leipzig zwischen der Brücken- und der Antonienstraße wurde das Geotechnische Ingenieurbüro vom Verkehrs- und Tiefbauamt (VTA) der Stadt Leipzig, Abteilung Straßenentwurf mit der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt. Zusätzlich soll zu den Nebenstraßen Dieskaustraße (zw. Hausnummer 190a/192), Dieskaustraße bei Garagenkomplexen, Albert-Vollsack-Straße und die Gleisschleife entlang der Straßen Pörschner Str., Luckaer Str. und Kötzschauer Str. ebenfalls ein Geotechnischer Bericht erstellt werden. Der zu betrachtende Untersuchungsabschnitt hat eine Länge von etwa 450 m. Es liegen uns die Bestandslagepläne/Leitungspläne /4/ der Vorplanung vor.

Es sind folgende Untersuchungsschwerpunkte durch den AG festgelegt:

- Erkundung des vorhandenen Straßenaufbaus im Fahrbahnbereich, im Gleisbereich sowie im Gehwegbereich (Schichtdicken und Zusammensetzung),
- Erkundung des vorhandenen Untergrundes im Bereich der Radrennbahn

(Gleisdreieck),

- Beschreibung der Baugrundverhältnisse und Angabe der vorhandenen Baugrundsichtung,
- Beschreibung der hydrogeologischen und hydrologischen Verhältnisse und Angabe der Grund- bzw. Schichtenwasserstände,
- Bestimmung bodenmechanischer Kennwerte zur Eingruppierung der Böden nach DIN 18196 sowie zur Festlegung von Homogenbereichen nach DIN 18300 und Angabe der Bodenkennwerte,
- Durchführung von chemischen Analysen an den Ausbaustoffen (Straßenbefestigung, Tragschichten, Böden) zur Eingruppierung nach RuVA-StB-01 sowie nach TR LAGA, Tab. II.1.2-1, inkl. Erstellung einer Abfallverwertungs- und Entsorgungskonzeption,
- Zuordnung des Gebietes zur Erdbebenzone nach DIN 4149,
- Ausbauempfehlung für den Straßen-, Gleis-/Haltestellen und Gehwegbau,
- Empfehlungen zur Wasserhaltung und Baugrubensicherung

Eine Bewertung der Untersuchungsergebnisse hinsichtlich der Erneuerung von Entwässerungseinrichtungen (Kanalbau) war nicht Gegenstand des Auftrags.

1.3 Durchgeführte Untersuchungen

Im Untersuchungsbereich wurden insgesamt 56 Schürfe im Straßen-, 28 Schürfe im Gleis-, 13 Schürfe im Gehweg und 4 Schürfe im Haltestellenbereich sowie ein Schurf auf einer Nebenfläche/Grünfläche entsprechend den mitgelieferten Plänen aus /4/ des VTA Leipzig, angelegt. In den Schürfen wurden insgesamt 97 dynamische Plattendruckversuche zur Ermittlung der Tragfähigkeitswerte nach /20/ in Höhe des derzeitigen Planums durchgeführt. Von der Schurfsohle aus wurde in jedem Schurf eine Bohrung mit dem Handbohrgerät abgeteuft und der Untergrund bis in Tiefen zwischen 0,75 m und 1,80 m unter Ansatz erkundet. Die Aufschlussarbeiten (Aufbrechen und Verschließen der Schürfe) wurden durch die STRABAG AG aus Zwenkau im Zeitraum vom 16.09. bis zum 30.10.2020 durchgeführt und von einem Mitarbeiter unseres Büros begleitet. Es wurden Schürfe im Fahrbahnbereich mit 1,0 x 1,0 m Grundfläche und in allen übrigen Bereichen mit 0,5 x 0,5 m Grundfläche ausgeführt.

Ergänzend zu den Schürfen erfolgten zur Feststellung der Untergrundverhältnisse und zur Gewinnung von Bodenproben 34 Kleinrammbohrungen (BS) und 7 Schwere Rammsondierungen (DPH). Die Erkundungstiefe der Kleinrammbohrungen betrug zwischen 0,70 m und 4,00 m unter OF Straße/Gehweg. Die Aufschlussarbeiten für die Bohrsondierungen (BS) und Rammsondierungen (DPH) wurden durch die Fa. BGN

aus Tilleda im Zeitraum vom 06.10. bis 30.10.2020 durchgeführt. Der Bearbeitungsbereich wurde zur Übersichtlichkeit in einzelne Abschnitte unterteilt, die nachfolgend aufgelistet sind.

- Abschnitt 1: Brückenstraße bis Anton-Zickmantel-Straße
- Abschnitt 2: Anton-Zickmantel-Straße bis Bismarckstraße
- Abschnitt 3: Bismarckstraße bis Windorfer Straße (Radrennbahn (RRB))
- Abschnitt 4: Windorfer Straße (RRB) bis Rolf-Axen-Straße
- Abschnitt 5: Rolf-Axen-Straße bis Antonienstraße (Adler)
- Abschnitt 6: Gleisdreieck Radrennbahn
- Abschnitt 7: Dreieck Bismarckstraße
- Abschnitt 8: Gleisschleife (Pörstener Str.- Luckaer Str. – Köttschauer Str.)
- Abschnitt 9: Dieskaustraße (Nebenstraße zw. H.-Nr. 190b und 192)
- Abschnitt 10: Dieskaustraße (Nebenstraße bei Garagenkomplex)
- Abschnitt 11: Albert-Vollsack-Straße

Eine Übersicht über die durchgeführten Baugrundaufschlüsse, die erreichten Erkundungstiefen und die Anzahl der entnommenen gestörten Bodenproben ist aus den nachfolgenden Tabellen (Tabelle = Abschnitte) ersichtlich.

Dabei wurden für die Aufschlüsse folgende Abkürzung verwendet:

S-Sch	...	Straßenschurf,
Gl-Sch	...	Gleisschurf,
Gl-Bo	...	Gleisbohrung,
G-Sch	...	Gehwegschurf
H-Sch	...	Haltestellenschurf
BS	...	Bohrsondierung
DPH	...	Schwere Rammsondierung

Tabelle 1 – Aufschlüsse Brückenstraße bis Anton-Zickmantel-Straße

Aufschluss	Station	Erreichte Teufe			Anzahl Bodenproben
		Schurf	Handbohrung [m u. OF Straße]	Sondierung	
S-Sch 2.2	0+020	0,60	1,35	-	4
S-Sch 1	0+026	0,65	1,17	-	4
BS 1		-	-	1,85	2
S-Sch 2	0+101	0,65	1,15	-	5
BS 2		-	-	2,45	2
G-Sch 1	0+108	0,50	1,05	-	4
Gl-Sch 1	0+127	0,50	0,75	-	4
DPH 1		-	-	-	-
S-Sch 4	0+130	0,55	1,10	-	4
S-Sch 3	0+132	0,60	1,30	-	5
G-Sch 14	0+133	0,68	1,10	-	4
Gl-Bo 1	0+210	0,60	-	-	3
BS 3		-	-	3,00	5
S-Sch 5	0+286	0,60	-	-	3
BS 4		-	-	2,00	2
G-Sch 2	0+286	0,45	0,90	-	4
S-Sch 6	0+320	0,65	1,30	-	4
S-Sch 7	0+326	0,45	1,30	-	3

Tabelle 2 – Aufschlüsse Anton-Zickmantel-Straße bis Bismarckstraße

Aufschluss	Station	Erreichte Teufe			Anzahl Bodenproben
		Schurf	Handbohrung [m u. OF Straße]	Sondierung	
GI-Sch 2	0+330	0,60	1,50	-	4
GI-Bo 2	0+394	0,45	1,50	-	5
BS 5		-	-	3,15	4
DPH 2		-	-	3,80	-
G-Sch 3	0+443	0,45	1,00	-	4
S-Sch 9	0+442	0,65	1,65	-	5
S-Sch 10	0+467	0,60	1,20	-	3
S-Sch 11	0+474	0,60	-	-	2
GI-Bo 3	0+484	0,50	1,00	-	4
G-Sch 4	0+515	0,60	1,25	-	4
GI-Bo 4	0+565	0,40	1,25	-	3
BS 6		-	-	3,25	3
S-Sch 12	0+601	0,65	1,16	-	5
S-Sch 13	0+623	0,55	1,30	-	3
GI-Sch 3	0+624	0,52	1,00	-	4
BS 7	0+624	-	-	3,20	4
GI-Bo 5	0+684	0,50	1,10	-	5
GI-Bo 6	0+762	0,50	1,05	-	4
BS 8		-	-	3,10	3
S-Sch 16	0+847	0,50	1,25	-	4
BS 9		-	-	2,55	2
H-Sch 1	0+847	0,55	1,00	-	4
GI-Bo 7	0+908	0,56	1,20	-	4

Tabelle 3 – Aufschlüsse Bismarckstraße bis Windorfer Straße (Radrennbahn)

Aufschluss	Station	Erreichte Teufe			Anzahl Bodenproben
		Schurf	Handbohrung [m u. OF Straße]	Sondierung	
S-Sch 21	0+967	0,50	1,35	-	4
BS 14		-	-	2,10	3
GI-Sch 4	1+065	0,55	-	-	2
BS 15		-	-	0,70	1
S-Sch 22	1+083	0,45	0,80	-	3
G-Sch 8	1+083	0,50	0,90	-	4
GI-Bo 8	1+126	0,50	1,15	-	5
S-Sch 23	1+170	0,55	1,80	-	5
BS 16		-	-	2,60	2
S-Sch 24	1+248	0,50	1,50	-	5
BS 17		-	-	2,50	3
GI-Bo 9	1+294	0,50	1,56	-	5
BS 19		-	-	2,20	1
G-Sch 9	1+335	0,50	0,85	-	3
S-Sch 25	1+381	0,65	1,30	-	5
GI-Bo 10	1+431	0,52	0,95	-	4

Tabelle 4 – Aufschlüsse Windorfer Straße (Radrennbahn) bis Rolf-Axen-Straße

Aufschluss	Station	Erreichte Teufe			Anzahl Bodenproben
		Schurf	Handbohrung [m u. OF Straße]	Sondierung	
S-Sch 28	1+500	0,63	1,35	-	3
BS 22		-	-	3,35	2
DPH 4		-	-	2,10	-
H-Sch 3	1+570	0,20	1,40	-	3
Gl-Bo 11	1+571	0,55	1,00	-	5
S-Sch 30	1+608	0,55	1,10	-	5
S-Sch 31.1	1+624	0,60	1,65	-	4
G-Sch 10	1+632	0,55	1,05	-	4
S-Sch 31.2	1+628	0,66	-	-	2
BS 23		-	-	3,80	3
S-Sch 32	1+682	0,40	1,10	-	5
Gl-Bo 12.2	1+700	0,40	1,20	-	4
G-Sch 11	1+740	0,22	0,90	-	4
DPH 5		-	-	3,00	-
S-Sch 33	1+751	0,40	1,40	-	5
BS 24		-	-	3,10	1
S-Sch 34	1+800	0,70	0,95	-	4
S-Sch 46	1+803	0,50	1,00	-	4
S-Sch 35	1+837	0,65	1,20	-	4

Tabelle 5 – Aufschlüsse Rolf-Axen-Straße bis Antonienstraße (Adler)

Aufschluss	Station	Erreichte Teufe			Anzahl Bodenproben
		Schurf	Handbohrung [m u. OF Straße]	Sondierung	
Gl-Sch 9	1+859	0,55	-	-	4
BS 25		-	-	2,50	2
S-Sch 36	1+892	0,55	1,55	-	3
H-Sch 4	1+923	0,60	-	-	3
Gl-Bo 12.2	1+937	0,60	-	-	3
G-Sch 12	2+004	0,50	1,05	-	3
S-Sch 37	2+006	0,50	1,35	-	3
BS 26		-	-	3,30	4
S-Sch 38	2+027	0,55	1,30	-	3
Gl-Bo 13	2+058	0,55	0,90	-	3
S-Sch 39	2+172	0,60	1,30	-	4
BS 27		-	-	3,50	5
S-Sch 40	2+178	0,40	1,50	-	3
Gl-Sch 10	2+243	0,55	-	-	2
BS 28		-	-	3,45	5
S-Sch 41	2+334	0,45	1,25	-	4
BS		-	-	2,30	4
G- Sch 13	2+429	0,65	1,00	-	3
S-Sch 42	2+431	0,20	0,90	-	3
BS 30	2+430	-	-	3,00	6
DPH 7		-	-	4,00	-
S-Sch 50	2+486	0,50	0,90	-	3

Tabelle 6 – Aufschlüsse Gleisdreieck Radrennbahn

Aufschluss	Station	Erreichte Teufe			Anzahl Bodenproben
		Schurf	Handbohrung [m u. OF Straße]	Sondierung	
H-Sch 2	1+309	0,60	1,20	-	4
BS 18		-	-	3,35	3
GI-Sch 5	1+342	0,55	1,15	-	5
GI-Sch 6	1+400	0,55	1,60	-	4
BS 20		-	-	3,00	3
GI-Sch 8	1+416	0,60	1,40	-	4
DPH 4		-	-	2,10	-
GI-Sch 7	1+419	0,50	1,45	-	5
S-Sch 26	1+429	0,55	0,80	-	3
BS 21		-	-	3,15	3

Tabelle 7 – Aufschlüsse Dreieck Bismarckstraße

Tabelle 7 – Aufschlüsse Dreieck Dismarkstraße					
Aufschluss	Station	Erreichte Teufe			Anzahl Bodenproben
		Schurf	Handbohrung [m u. OF Straße]	Sondierung	
Fahrbahn					
G-Sch 5		0,55	0,90	-	3
S-Sch 18		0,60	1,35	-	4
BS 11		-	-	2,30	2
S-Sch 19		0,55	1,20	-	4
Mischverkehrsfläche					
S-Sch 17		0,60	1,40	-	5
BS 10		-	-	2,80	2
S-Sch 20		0,60	0,80	-	3
BS 13		-	-	3,60	2
G-Sch 6		0,55	1,60	-	3
G-Sch 7		0,60	1,25	-	4
N-Sch 1		0,30	1,20	-	2
BS 12		-	-	3,00	2
Grünfläche					
H-Sch 2		0,60	1,20	-	4

Tabelle 8 – Aufschlüsse Gleisschleife

Aufschluss	Station	Erreichte Teufe			Anzahl Bodenproben
		Schurf	Handbohrung [m u. OF Straße]	Sondierung	
S-Sch 27		0,60	1,40	-	5
GI-Bo 14		0,53	0,70	-	3
GI-Sch 11		0,50	1,15	-	4
S-Sch 48		0,50	0,80	-	4
BS 34		-	-	3,50	2
GI-Sch 12		0,52	0,95	-	3
GI-Bo 15		0,50	1,00	-	3
S-Sch 29		0,70	1,40	-	3

Tabelle 9 – Aufschlüsse Nebenstraße Dieskaustraße/Albert-Vollsack-Straße

Abschnitt 3: Aufschlüsse Nebenstraße Dieskaustraße/Albert Vollsack Straße					
Aufschluss	Bemerkung	Erreichte Teufe			Anzahl Bodenproben
		Schurf	Handbohrung	Sondierung	
[m u. OF Straße]					
Dieskaustraße zw. Haus-Nr. 190b und Haus-Nr.192					
S-Sch 8	Straßenanfang	0,50	1,10	-	2
S-Sch 43	kurz vor Zuwegung Wohngebäudekomplex	0,65	1,10	-	4
BS 31		-	-	2,40	3
Dieskaustraße bei Garagenkomplex					
S-Sch 14	Straßenanfang	0,65	1,10	-	4
S-Sch 44	Gegenüber Zufahrt H.-Nr. 144	0,55	1,25	-	5
S-Sch 45	Ecke Garagenkomplex	0,60	1,25	-	5
BS 32		-	-	2,20	1
Albert-Vollsack-Straße					
S-Sch 15	Straßenanfang	0,70	1,20	-	2
S-Sch 46	Straßenende	0,55	1,00	-	3
BS 33		-	-	2,70	1

Aus den Aufschlüssen wurden insgesamt 466 Einzelproben entnommen. Zudem wurden 51 Asphaltproben, 6 Mischproben der ungebundenen Tragschicht sowie 29

Boden-/Bauschuttmischproben des Untergrundes für orientierende chemische Untersuchungen entnommen.

Die Lage der Aufschlüsse kann aus dem Lageplan im Anlagenkomplex 1 ersehen werden. Der Straßenaufbau und der Baugrund sind entsprechend der Bodenansprache vor Ort und den bodenmechanischen Untersuchungen an den entnommenen gestörten Bodenproben als Aufschlussprofil höhengerecht in Anlage 2 dargestellt. In Anlage 6 sind die Schürfe im Bild dargestellt.

Nach einer Bodenansprache gemäß DIN 4022 bzw. DIN 14688-1 (Handspezifizierung) wurden an ausgewählten Bodenproben folgende bodenphysikalischen Laborversuche durchgeführt:

- Bestimmungen des natürlichen Wassergehaltes (DIN EN ISO 17892-1)
- Ermittlung der Korngrößenverteilung (DIN EN ISO 17982-4 / DIN EN 933)
- Bestimmung der Zustandsgrenzen (DIN EN ISO 17982-12)
- Bestimmung des Glühverlustes (DIN 18128)

Die Protokolle der bodenmechanischen Laborversuche sind im Anlagenkomplex 4 enthalten.

Die chemischen Untersuchungen wurden durch die AGROLAB AWW-Dr. Busse GmbH aus Plauen durchgeführt. Die Berichte der ermittelten chemischen Belastungen können der Anlage 5 entnommen werden. Die chemischen Untersuchungen umfassen:

- Bewertung von Oberboden gemäß BBodSchV,
- Bewertung von unbefestigtem Boden gemäß LAGA - TR Boden/Bauschutt,
- Bewertung von Tragschichtenmaterial gemäß TL-Gestein,
- Bewertung von Ausbauasphalt gemäß RuVA-StB.

Die Aufschlüsse tragen punktförmigen Charakter. Abweichungen im Untersuchungsgebiet sind daher möglich und sollten mit dem Geotechnischen Sachverständigen vor Ort geklärt werden.

TEIL II: ERGEBNISSE

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Untersuchungsbereich befindet sich ca. 3,8 km südwestlich vom Zentrum (Markplatz) der Stadt Leipzig. Der Bereich liegt im Ortsteil Plagwitz. Die Straße verläuft überwiegend in Nord-Süd-Ausrichtung in einer langgezogenen S-Kurve. Die Straße verläuft geländegleich. Die Straßengradiente ist aus Richtung Antonienstraße (119,1 m NN) bis Creuzigerstraße (115,4 m NN) leicht fallend um dann im weiteren Verlauf bis zur Rolf-Axen-Straße (117,8 m NN) wieder leicht anzusteigen. Danach fällt die Gradiente bis zur Eisenbahnüberführung (113,8 m NN) kurz vor der Bismarckstraße ab. Im weiteren Verlauf steigt die Straßengradiente wieder bis zur Anton-Zickmantel-Straße (118,7 m NN) an und bleibt bis zur Brückenstraße auf dem annähernd gleichen Höhenniveau. Entlang der Dieskaustraße befinden sich beidseitig Entwässerungseinrichtungen entlang der Straße. Es sind durchgängig Fußwege unmittelbar neben der Straßenfahrbahn vorhanden. Die Bebauung entlang der Dieskaustraße besteht überwiegend aus Mehrfamilienhäusern. Weiterhin sind vereinzelte Bebauungslücken sowie Parkanlagen vorhanden.

Die Deckschicht der Dieskaustraße besteht durchgehend aus Asphalt. In einigen Bereichen wurde bei Sanierungsmaßnahmen der Straße die ehemalige Kopfsteinpflasterdecke als Befestigung gelassen und lediglich eine dünne Asphaltdeckschicht darüber aufgebracht, so dass momentan diese Deckschicht teilweise nicht mehr vorhanden ist. Der Gehweg ist beidseitig unterschiedlich befestigt. Es wurden neben Kleinsteinpflaster (Mosaikpflastersteine) auch großformatige Betonsteine, Gehwegplatten und Rechteckpflaster erkundet. Die Deckschicht im Straßen- sowie im Gehwegbereich ist augenscheinlich in einem sehr schlechten Zustand.

2.2 Ingenieurgeologische Übersicht

Das Stadtgebiet von Leipzig ist in geographischer Hinsicht Bestandteil der Leipziger Tieflandsbucht. Geologisch gehört Leipzig der „Naunhofer“ Grundmoränenplatte an. Der Baugrund wird im oberflächennahen Bereich von holozänen und eiszeitlichen Ablagerungen (Pleistozän) mit einer Mächtigkeit zwischen 5 und 10 m geprägt. Dort stehen zumeist bindige Böden an, die zum Teil umgelagert sein können (anthropogene Auffüllung). Eine klare Abtrennung zwischen gewachsenem Boden und anthropogener Auffüllung ist nicht immer eindeutig möglich. Die darunter folgenden tertiären

Ablagerungen sind für diese Baumaßnahme nicht von Relevanz.

2.3 Erdbebenzone

Eine Zuordnung des Untersuchungsgebietes zur Erdbebenzone nach aktueller Richtlinie EN 1998 (Eurocode 8) /13/ DIN 4149 ergibt sich nach der vorliegenden Erdbebenzonenkarte folgendes:

Ort: **04109 Leipzig**
Koordinaten: **51.34° N; 12.37° E**
Erdbebenzone: **0** (keine Berücksichtigung von Erbebeeinwirkungen bei der Bemessung erforderlich)
Untergrundklasse: **T** (Übergangsgebiet zwischen Untergrundklasse R und S)

2.4 Zum vorhandenen Konstruktionsaufbau

Der festgestellte Schichtenaufbau an den Untersuchungsstellen ist in nachfolgender Tabelle erfasst. Die Lage der Schürfe ist aus der Anlage 1 ersichtlich.

Abschnitt 1 - Brückenstraße bis Anton-Zickmantel-Straße

Tabelle 10 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 1

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 2.2	0+020	1,35	0,22 m / Asphalt	0,10 m / Mineralgemisch (G, s)	0,28 m / Sand (S, g, u', Ziegelreste) 0,75 m / Schluff (U, t*, s')
S-Sch 1/BS 1	0+026	1,85	0,18 m / Asphalt	0,22 m / Kies (mG, u', s, fg)	0,25 m / Sand (fS, u', g', ms) 0,52 m / Sand (mS, m-fg', gs) 0,68 m / Kies (fG, u', s)
S-Sch 2/BS 2	0+101	2,45	0,25 m / Asphalt	0,10 m / Kies (G, u', s) 0,30 m / Packlage (G, s, x)	0,30 m / Kies (mG, u', s, gg) 0,20 m / Kies (fG, u', s', mg) 0,45 m / Sand (fS, u*, ms, g) 0,85 m / Sand (gS, f-mg, ms)
S-Sch 4	0+130	1,10	0,08 m / Asphalt	0,22 m / Kies (G, u', s, x') 0,25 m / Packlage (fG, u', s, x)	0,55 m / Sand (S, u'-u, g, Ziegelreste)
S-Sch 3	0+132	1,30	0,16 m / Pflaster	0,14 m / Kies (G, s)	0,30 m / Sand (S, u*, g, Ziegelreste) 0,35 m / Schluff (U, t, s, fg') 0,35 m / Sand (fS, u, ms)
S-Sch 5/BS 4	0+286	2,00	0,04 m / Asphalt 0,14 m / Beton	0,42 m / Packlage (G, s, x)	0,60 m / Kies (fG, u', s', mg) 0,80 m / Kies (G, s*)
S-Sch 6	0+320	1,30	0,10 m / Asphalt	0,20 m / Packlage (gG, u, s, f-mg, x)	0,35 m / Sand (s, u', g, Ziegelreste) 0,65 m / Schluff (U, t, s, fg')
S-Sch 7	0+326	1,30	0,07 m / Asphalt	0,38 m / Kies (G, s, (RC))	0,85 m / Schluff (U, t, s, fg')

Fortsetzung Tabelle 10

Ortssetzung Tabelle 16					
Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Gleis					
GI-Sch 1	0+127	0,75	0,05 m / Asphalt 0,25 m / Beton	0,45 m / Kies (G, u', s)	-
GI-Bo 1 / BS 3	0+210	3,00	0,05 m / Asphalt 0,20 m / Beton	0,35 m / Packlage (G, s, u', x)	0,20 m / Kies (fG, u', s', mg) 0,30 m / Sand (S, u', g*, Schlacke) 1,90 m / Schluff (U, t, s, fg')
Gehweg					
G-Sch 1	0+108	1,05	0,08 m / Pflaster	0,03 m / Bettungssand (mS, fs) 0,42 m / Kies (G, u', s)	0,35 m / Sand (fS, u', fg', mg') 0,20 m / Sand (mS, fg, fs)
G-Sch 14	0+133	1,10	0,06 m / Pflaster	0,04 m / Bettungssand (mS, fs)	0,58 m / Schluff (U, s-s*, f-mg, gg', Ziegelreste) 0,27 m / Schluff (U, t', s*, g) 0,15 m / Sand (S, f-mg)
G-Sch 2	0+286	0,90	0,04 m / Pflaster	0,04 m / Bettungssand (mS,fs) 0,32 m / Kies (G,s)	0,20 m / Sand (S, fg'-mg) 0,26 m / Sand (mS, fg, gs)

Abschnitt 2 - Anton-Zickmantel-Straße bis Bismarckstraße

Tabelle 11 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 2

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 9	0+422	1,65	0,18 m / Asphalt	0,32 m / Kies (mG, s, gg, Ziegel-/Betonrest) 0,15 m / Beton (HGT)	0,60 m / Sand (gS, f-mg, ms) 0,40 m / Schluff (U, t, s')
S-Sch 10	0+467	1,20	0,14 m / Asphalt	-	1,06 m / Sand (mS, u', f-mg, gs)
S-Sch 11	0+474	0,60	0,16 m / Pflaster	0,44 m / Kies (fG, m-gs, m-gg, x)	-
S-Sch 12	0+601	1,16	0,20 m / Asphalt	0,12 m / Mineralgemisch (mG, s, u', fg, gg) 0,33 m / Kies (G, s, Beton-/Ziegelrest(RC))	0,25 m / Schluff (U, t, s, fg') 0,26 m / Schluff (U, t, s)
S-Sch 13	0+623	1,30	0,18 m / Asphalt	0,37 m / Kies (G, s, Beton-/Ziegelrest(RC))	0,75 m / Sand (mS, u*, fs, Wur.)
S-Sch 16/BS 9	0+847	2,55	0,18 m / Beton 0,15 m / Asphalt	0,17 m / Packlage (G, s, u', x)	0,75 m / Sand (mS, f-mg, gs) 0,70 m / Kies (fG, u', m-gs, mg) 0,60 m / Sand (fS, u', f-mg, ms)
Gleis					
GI-Sch 2	0+330	1,50	0,25 m / Beton	0,11 m / Mineralgemisch (G, s) 0,24 m / Beton (HGT)	0,50 m / Sand (gS, u, f-mg, ms) 0,40 m / Sand (fS, u', g', ms)
GI-Bo 2/BS 5	0+394	3,15	0,04 m / Asphalt 0,21 m / Beton	0,20 m / Packlage (S, g, u')	0,55 m / Sand (gS, u*, f-mg, ms) 0,75 m / Schluff (U, t, s*,g) 1,40 m / Kies (m-gG, u*, fg, t, s)
GI-Bo 3	0+484	1,00	0,04 m / Asphalt 0,21 m / Beton	0,25 m / Packlage (S, gg, x)	0,50 m / Kies (fG, m-gs, mg)

Fortsetzung Tabelle 11

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
GI-Bo 4/BS 6	0+565	3,25	0,18 m / Beton	0,22 m / Packlage (S,gg,x)	1,20 m / Schluff (U, t', s*, g') 0,50 m / Sand (mS, u*, f-mg, gs) 1,15 m / Sand (gS, g', f-ms)
GI-Sch 3/BS 7	0+624	3,20	0,18 m / Beton	0,18 m / Splitt (mG) 0,16 m / Packlage (G, s, u')	0,48 m / Sand (gS, f-mg, ms) 0,50 m / Kies (mG, m-gs, fg) 1,00 m / Sand (f-mS, u', fg') 0,70 m / Kies (mG, m-gs, fg)
GI-Bo 5	0+684	1,10	0,06 m / Asphalt 0,11 m / Beton	0,08 m / Splitt (mG) 0,25 m / Packlage (G, s, u')	0,60 m / Sand (mS, g', fs)
GI-Bo 6/BS 8	0+762	3,10	0,10 m / Beton	0,08 m / Splitt (mG) 0,32 m / Packlage (G, s, u')	1,00 m / Kies (f-mG, m-gs,) 0,55 m / Sand (mS, f-mg, gs) 1,05 m / Sand (mS, u', f-mg, gs)
GI-Bo 7	0+908	1,20	0,04 m / Asphalt 0,19 m / Beton, Splitt	0,33 m / Packlage (G, s, x)	0,64 m / Sand (fS, u', g', ms)
Gehweg					
G-Sch 3	0+443	1,00	0,08 m / Pflaster	0,08 m / Splitt (fG) 0,29 m / Sand (mS, f-mg, gg',ms)	0,15 m / Schluff (U, t, s, g) 0,40 m / Sand (gS, u', f-mg, ms)
G-Sch 4	0+515	1,25	0,18 m / Pflaster	0,06 m / Bettungssand (S, fg)	0,36 m / Schluff (U, fs*) 0,40 m / Schluff (U, s*, t', g') 0,25 m / Schluff (U, t, s')
H-Sch 1	0+847	1,00	0,08 m / Pflaster	0,04 m / Splitt (mG) 0,21 m / Sand (mS, f-mg, gs)	0,22 m / Sand (mS, u, gs, f-mg) 0,45 m / Sand (mS, f-mg)

Abschnitt 3 - Bismarckstraße bis Windorfer Straße

Tabelle 12 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 3

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 21/BS 14	0+967	2,10	0,30 m / Asphalt	0,20 m / Sand (mS, f-mg, gs)	0,85 m / Schluff (U, fs*, ms) 0,20 m / Schluff (U, t', s*, fg') 0,55 m / Sand (mS, f-mg, gs)
			Schichtdicke [m]		
S-Sch 22	1+083	0,80	0,03 m / Asphalt 0,09 m / Pflaster	0,33 m / Mineralgemisch (G,u',m-gs',x) 0,35 m / Packlage (X, g, s)	-
S-Sch 23/BS 16	1+170	2,60	0,04 m / Asphalt 0,19 m / Beton	0,11 m / Kies (G, s) 0,21 m / Packlage (G, s, u', x)	1,25 m / Schluff (U, s, t, fg') 0,40 m / Sand (fS, u'-u, ms) 0,40 m / Sand (mS, u', gs)
S-Sch 24/BS 17	1+248	2,50	0,03 m / Asphalt 0,09 m / Pflaster	0,18 m / Sand (mS, u', f-mg, gs) 0,20 m / Packlage (G, s, x)	2,00 m / Sand (m-gS, f-mg, gg')
S-Sch 25	1+381	1,30	0,05 m / Asphalt	0,20 m / Mineralgemisch (G, s) 0,15 m / Packlage (G, s, x)	0,25 m / Sand (gS, u, fg, ms) 0,65 m / Sand (mS, u', fg, fs)
Gleis					
GI-Sch 4/BS 15	1+065	1,25	0,18 m / Asphalt	0,37 m / Kies (G, u', s)	0,70 m / Kies (gG, s, mg)
GI-Bo 8	1+126	1,15	0,05 m / Asphalt 0,18 m / Beton	0,27 m / Kies (mG, u', s, fg, gg)	0,65 m / Sand (S, u*, t', g)
GI-Bo 9/BS 19	1+294	2,20	0,18 m / Beton	0,17 m / Kies-Splitt-Gem. (mG,s',u',gg) 0,15 m / Packlage (X, s, g)	0,20 m / Sand (gS, f-mg, ms) 0,50 m / Sand (mS, fg, mg-mg', fs, gs)

Fortsetzung Tabelle 12

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
GI-Bo 10	1+431	0,95	0,18 m / Beton	0,12 m / Kies-Splitt-Gem. (mG,s',u',gg) 0,22 m / Packlage (G, s, x)	0,43 m / Sand (S, u*, g')
Gehweg					
G-Sch 8	1+083	0,90	0,08 m / Pflaster	0,22 m / Splitt-Schotter-Gem. (G,s,u')	0,20 m / Kies (mG, u, s', fg) 0,40 m / Sand /S, u*, t', g')
G-Sch 9	1+335	0,85	0,08 m / Pflaster	0,10 m / Splitt (fG, s)	0,32 m / Sand (S, u', f-mg) 0,35 m / Schluff (U, s*)

Abschnitt 4 - Windorfer Straße bis Rolf-Axen-Straße
Tabelle 13 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 4

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 28/BS 22	1+500	3,35	0,35 m / Asphalt	0,28 m / Sand-Steine (mS, m-gg, Pflaster, eX)	0,72 m / Sand (S, u*, t', f-mg) 2,00 m / Kies (mG, u', fg, m-gs)
S-Sch 30	1+608	1,10	0,30 m / Asphalt	0,10 m / Kies (mG, s, fg, gg, Bausch.) 0,15 m / Packlage (G, s, x)	0,45 m / Sand (gS, u', fg, f-ms) 0,10 m / Sand (gS, u, g', f-ms)
S-Sch 31/1	1+624	1,65	0,30 m / Asphalt	0,30 m / Mineralgem. (mG,ms,gs',fg)	0,65 m / Kies (fG, u', mg, m-gs) 0,40 m / Sand (mS, u')
S-Sch 31/2/BS 23	1+628	3,80	0,30 m / Asphalt	0,36 m / Packlage (mG, x*, u', s, fg,)	1,30 m / Sand (mS, u*, t', fg, fs) 0,80 m / Sand (mS, u', f-mg, fs) 0,90 m / Schluff (U, f-ms, t, g')

Fortsetzung Tabelle 13

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
S-Sch 32	1+682	1,10	0,10 m / Asphalt	0,15 m / Mineralgemisch (G, u', s) 0,15 m / Beton (HGT)	0,30 m / Kies (mG, s, gg, Ziegel/Betonreste) 0,40 m / Kies (mG, u', s, fg)
S-Sch 33/BS 24	1+751	3,10	0,20 m / Asphalt	0,20 m / Mineralgemisch (fG, m-gs,mg)	0,65 m / Sand (mS, u', f-mg, gs) 0,25 m / Schluff (U, s*, fg) 1,80 m / Sand (mS, u', f-mg, fs)
S-Sch 34	1+800	0,95	0,30 m / Asphalt 0,10 m / Beton	0,30 m / Kies (m-gG,f-ms,Ziegel/Beton)	0,25 m / Sand (mS, u', ms, m-gg)
S-Sch 46	1+803	1,00	0,15 m / Asphalt	0,85 m / Sand (m-gS, u', f-mg)	-
S-Sch 35	1+837	1,20	0,25 m / Asphalt	0,40 m / Mineralgemisch (mG, u', s, fg')	0,10 m / Kies (mG, ms, gs, fg) 0,45 m / Sand (gS, u', f-mg, ms)
Gleis					
Gl-Bo 11	1+571	1,00	0,05 m / Asphalt 0,13 m / Beton	0,22 m / Mineralgem. (gG,u',s,f-gg,eX) 0,15 m / Packlage (G, s, x)	0,45 m / Sand (gS, u', fg, f-ms)
Gl-Bo 12/2	1+700	1,20	0,05 m / Asphalt 0,15 m / Beton	0,20 m / Mineralgem. (gG,m-gs,f-mg)	0,80 m / Sand (gS, u, ms, f-mg)
Gehweg					
H-Sch 3	1+570	1,40	0,08 m / Pflaster	0,12 m / Splitt (fG, s)	1,20 m / Sand (gS, u', fg, f-ms)
G-Sch 10	1+632	1,05	0,08 m / Pflaster	0,12 m / Splitt-Sand-Gem. (G, s) 0,35 m / Kies (G, u', s, Ziegel/Beton)	0,50 m / Schluff (U, Bauschutt, s*, g'-g)
G-Sch 11	1+740	0,90	0,10 m / Gehwegplatte	0,12 m / Splitt (G, s') 0,68 m / Sand (fS, g, Glas, Ziegelreste)	-

Abschnitt 5 - Rolf-Axen-Straße bis Antonienstraße

Tabelle 14 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 5

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 36	1+892	1,55	0,18 m / Pflaster	0,17 m / Sand (gS, x,f-mg, ms) 0,20 m / Packlage (X, s, g)	1,00 m / Sand (mS, f-mg, gs)
S-Sch 37/BS 26	2+006	3,30	0,04 m / Asphalt 0,21 m / Pflaster	0,25 m / Sand (gS, u', f-mg, gg', ms)	1,50 m / Schluff (U, s*, t', fg' 0,50 m / Kernverlust 0,80 m / Sand (mS, u-u', f-gs)
S-Sch 38	2+027	1,30	0,12 m / Asphalt	0,43 m / Mineralgemisch (G, s)	0,75 m / Sand (mS, u', fg', fs)
S-Sch 39/BS 27	2+172	3,50	0,04 m / Asphalt 0,16 m / Pflaster	0,05 m / Bettungssand (mS, fs) 0,20 m / Kies (gG,u',x, f'-gs',ms,f'-mg') 0,15 m / Packlage (G, s,x)	0,70 m / Sand (gS,u',ms, f-mg) 1,80 m / Sand (mS, u*, fs, gs, fg') 0,40 m / Schluff (U, t', g', s*)
S-Sch 40	2+178	1,50	0,12 m / Asphalt	0,28 m / Packlage /gG, x, s', mg)	1,10 m / Schluff (U, t, s')
S-Sch 41/BS 29	2+334	2,30	0,04 m / Asphalt 0,16 m / Pflaster	0,05 m / Bettungssand 0,20 m / Sand (gS, u', f-mg, gg, ms)	0,95 m / Schluff (U, t*, s', fg') 0,30 m / Kies (mG,U-Bänder, gg,s*,t) 0,60 m / Kies (mG, u', s, fg)
S-Sch 42	2+431	0,90	0,04 m / Asphalt 0,12 m / Pflaster	0,04 m / Splitt (mG, fg) 0,70 m / Kies (mG, s)	-
S-Sch 50	2+486	0,90	0,10 m / Asphalt	0,40 m / Mineralgemisch (G, x, s)	0,40 m / Kies (G, u, s')
Gleis					
GI-Sch 9/BS 25	1+859	2,50	0,05 m / Asphalt 0,13 m / Beton	0,19 m / Mineralgemisch (S, x, f-mg) 0,18 m / Packlage (X, s, g,)	0,85 m / Sand (mS, u', f-mg, fs) 1,10 m / Sand (mS, u', f-mg, fs', gs)

Fortsetzung Tabelle 14

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
GI-Bo 12	1+937	1,20	0,03 m / Asphalt 0,18 m / Beton	0,19 m / Mineralge. (gG,ms',gs',fg',mg') 0,20 m / Packlage (G,s,x)	0,60 m / Sand (S, u', f-mg)
GI-Bo 13	2+058	0,90	0,05 m / Asphalt 0,50 m / Beton	0,35 m / Kies (mG, u-u', s, fg)	-
GI-Sch 10/BS 28	2+243	3,45	0,20 m / Asphalt	0,35 m / Packlage (G, s, x)	0,35 m / Kies (mG, u, s, f-gg) 0,45 m / Kernverlust 1,70 m / Sand (m-gS,u-u',f-mg) 0,40 m / Schluff (U, t', g', s*)
Gehweg					
H-Sch 4	1+923	1,40	0,04 m / Pflaster	0,06 m / Bettungssand (mS, fs) 0,50 m / Sand (m-gS,u,f-mg,Ziegelreste)	0,80 m / Sand (gS, u', f-ms, fg')
G-Sch 12	2+004	1,05	0,08 m / Pflaster	0,10 m / Bettungssand (mS, fs) 0,32 m / Kies (fG, u', s, mg, Ziegelreste)	0,55 m / Sand (S, u*, t', fg, mg')
G-Sch 13/BS 30	2+429	3,00	0,08 m / Pflaster	0,17 m / Mineralgemisch (S,u,f-mg,gg')	0,40 m / Sand (gS, u, f-mg) 1,35 m / Schluff (U, s*,g'-g, t') 0,30 m / Sand (mS, u*, fs, g') 0,40 m / Schluff (U, t', s, g') 0,30 m / Ton (T, u, s)

Abschnitt 6 - Gleisdreieck Radrennbahn

Tabelle 15 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 6 - Gleisdreieck

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht/ Oberboden	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund			
			Schichtdicke [m]					
Gleis								
GI-Sch 5	1+342	1,15	0,10 m / Mutterboden	-	0,12 m / Sand (gS, fg, Splitt) 0,93 m (Sand (S, g, Bauschutt, Ziegel, Porzellan)			
GI-Sch 6/BS 20	1+400	3,00	-	-	0,10 m / Kies (mG, u', s, fg) 1,20 m / Sand (f-mS, u,fg')	0,30 m / Sand (fS, u')	0,45 m / Sand (mS,u,fs,g', Ziegelreste)	0,95 m / Schluff (U, fs, fg')
GI-Sch 7	1+419	1,45	0,12 m / Mutterboden		0,18 m / Sand (S, u', fg, Wurzeln) 0,20 m / Kies (G, u',f-ms) 0,95 m / Sand (fS, u, g', ms)			
GI-Sch 8	1+416	1,40	0,11 m / Asphalt	0,49 m / Mineralgemisch (fG,u's,mg)	0,55 m / Sand (gS, u'fg,mg,ms) 0,25 m / Sand (fS, u, fg',ms)			
Haltestelle / Gehweg								
H-Sch 2/BS 18	1+309	3,35	0,16 m / Asphalt	0,16 m / Kies (G, s)	0,28 m / Bauschutt (G, s, Ziegel / Beton / Asphalt, Ton-/PVC-Rohre,x) 0,60 m / Sand (mS, u, g', fs) 1,80 m / Sand (mS,u',g,fs, Bauschutt, Ziegel) 0,35 m / Sand (gS, u', fg, ms)			
Fahrbahn								
S-Sch 26/BS	1+429	3,15	0,34 m / Asphalt	0,20 m / Sand (S, fg, mg, gg) 0,25 m / Packlage (G, s, u', x)	1,75 m / Sand (S, u*, g')	0,25 m / Sand (S, u, g)	0,35 m / Kies (mG, u', s, fg)	

Abschnitt 7 - Dreieck Bismarckstraße

Tabelle 16 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 7.1 - Fahrbahn

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 18/BS 11		2,30	0,30 m / Asphalt	0,70 m / Sand (gS, f-mg, ms)	0,35 m / Sand (mS, u', fg, mg', fs, Ziegelrest) 1,70 m / Sand (gS, f-mg, ms)
S-Sch 19		1,20	0,12 m / Asphalt	0,13 m / Kies (STS(G, s, x))	0,95 m / Sand (fS, f-mg, ms)
Gehweg					
G-Sch 5		0,90	0,10 m / Gehwegplatte	0,12 m / Splitt (G, s)	0,68 m / Sand (fS, g, Ziegel-/Glasreste)

Tabelle 17 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 7.2 - Mischverkehr

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 17/BS 10		2,80	0,25 m / Asphalt	0,15 m / RC (Beton) 0,70 m / Kies (fG, s*, mg)	0,30 m / Sand (mS, u', fg, fs, mg', Ziegelreste) 0,60 m / Sand (S, u', g') 0,80 m / Kies (G, u', s)
S-Sch 20/BS 13		3,60	0,20 m / Asphalt	0,60 m / Sand (fS, f-mg, m-gs, Ziegelrest)	2,80 m / Sand (mS, f-mg, gs)
Gehweg					
G-Sch 6		1,60	0,10 m / Gehwegplatten	0,45 m / Sand (gS, f-mg, gg', Asphalt- /Ziegelrest)	0,70 m / Sand (S, u', f-mg) 0,35 m / Sand (fS, ms)

Fortsetzung Tabelle 17

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
G-Sch 7		1,25	0,13 m / Asphalt	0,15 m / Sand (S, fg)	0,32 m / Sand (fS, g', m-gs) 0,65 m / Sand (S, g)
N-Sch 1/BS 12		3,00	0,10 m / Mutterboden		1,10 m / Sand (fS, u', Plastik, Glasbruch, Hausmüll 1,80 m / Sand (S, g*, u', Glasbruch, Ziegelbruch)

Tabelle 18 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 7.3 - Grünfläche

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Gehweg					
H-Sch 1		1,20	0,08 m / Pflaster	0,12 m / Splitt (mG, fg)	0,21 m / Sand (S, f-mg, Ziegelreste) 0,17 m / Sand (S, u, f-mg) 0,50 m / Sand (S, mg, fg')

Abschnitt 8 - Gleisschleife
Tabelle 19 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 8 - Gleisschleife

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 27		1,40	0,22 m / Asphalt		0,38 m / Sand (mS,u*,gs,f-mg, Ziegelreste) 0,50 m / Sand (mS, u*, gs, g', t) 0,30 m / Sand (mS)

Fortsetzung Tabelle 19

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
S-Sch 48/BS 34		3,50	0,17 m / Asphalt, Pflaster	0,09 m / Bettungssand (mS) 0,24 m / Packlage (G,u',s, x)	0,30 m / Sand (mS, u, fs, Ziegelreste) 1,90 m / Schluff (U, t, s*, g) 0,80 m / Kies (fG, u*,m-gs,mg)
S-Sch 29		1,40	0,15 m / Pflaster	0,10 m / Bettungssand (mS)	1,15 m / Sand (mS, u', f-mg, gg, gs)
Gleis					
GI-Bo 14		0,70	0,16 m / Pflaster	0,04 m / Bettungssand (mS) 0,33 m / Packlage (G, u', s, x')	0,17 m / Schluff (U, s*, g)
GI-Sch 11		1,15	0,15 m / Pflaster	0,08 m / Bettungssand (mS) 0,27 m / Packlage (G, s, u', x)	0,17 m / Bauschutt (Ofenkacheln, Ziegelsteine, Schamottsteine, S, g, u', x) 0,48 m / Schluff (U, s*, t')
GI-Sch 12		0,95	0,15 m / Pflaster	0,07 m / Bettungssand (mS)	→ Gleisseite 0,28 m / Packlage (G, s, u',x) 0,45 m / Beton (HGT) → Straßenseite 0,73 m / Bauschutt, Ziegelsteine, Schluff,g,x
GI-Bo 15		1,00	0,16 m / Pflaster	0,04 m / Bettungssand (mS, u', gs)	0,30 m / Sand (gS, u, f-mg) 0,50 m / Kies (G, u', m-gs, mg)

Abschnitt 9 - Nebenstraße Dieskaustraße

Tabelle 20 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 9

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 8	0+369	1,10	0,16 m / Asphalt	0,94 m / Kies (fG, u', s, mg, Ziegelreste, PVC-Rohr)	-
S-Sch 43/BS 31	0+337	2,40	0,12 m / Asphalt	0,28 m / Sand (fS, u, m-gs, f-mg)	0,25 m / Schluff (U,s*) 1,15 m / Sand (S, u', fg, mg') 0,60 m / Schluff (U, s*, t')

Abschnitt 10 - Nebenstraße Dieskaustraße (Garagenkomplex)

Tabelle 21 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 10

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 14		1,10	0,05 m / Asphalt	0,20 m / Kies (fG, s', m-gg)	0,40 m / Kies (G, s, Ziegel-/Betonrest) 0,45 m / Sand (fS, f-mg, gs, Ziegelreste)
S-Sch 44		1,25	0,07 m / Asphalt	0,13 m /Packlage (gG, x,s, f-mg)	0,65 m / Sand (mS, f-mg, gs) 0,40 m / Sand (fS, u', g', ms)
S-Sch 45/BS 32		2,20	0,10 m / Asphalt	-	0,50 m / Sand (S, u,fg, mg') 1,60 m / Kies (fG, m-gs, mg)

Abschnitt 11 - Nebenstraße Albert-Vollsack-Straße

Tabelle 22 – Ergebnisse der Schichtaufnahme – Abschnitt 11

Schurf-Nr.	Station	Aufschluss- tiefe gesamt [m u. Ansatz]	Deckschicht	ungebundene Tragschicht / Packlage	Untergrund
			Schichtdicke [m]		
Fahrbahn					
S-Sch 15		1,20	0,19 m / Pflaster	0,51 m / Packlage (S,g,x)	0,50 m / Kies (fG, m-gs, mg, Ziegel für Leitungsabdeckung)
S-Sch 46/BS 33		2,70	0,15 m / Pflaster	0,18 m / Sand (s,g*,x,Sc) 0,22 m / Packlage (G, s, u', x)	0,45 m / Sand (gS, f-mg) 1,70 m / Kies (G, s)

2.5 Erkundete Baugrundsichtung

Abschnitt 1 - Brückenstraße bis Anton-Zickmantel-Straße

Schicht 1: Deckschicht

Die Deckschicht im Straßenbereich besteht überwiegend aus Asphalt. Lediglich im Bereich der Huttenstraße in westlicher Richtung abzweigend wurde Kopfsteinpflaster erkundet. Der Asphalt wurde in einer Dicke von 0,04 m bis 0,25 m eingebaut. Im Bereich des Schurfes S-Sch 5 wurde unter der 0,04 m dicken Asphaltdecke eine 0,14 m dicke Betondecke erkundet. Der Gleisbereich ist mit einer geringmächtigen Asphaltdeckschicht in einer Dicke von 0,05 m befestigt. Darunter wurde mit einer Dicke von 0,20 m bis 0,25 m eine Betonschicht erkundet. Der Schurf S-Sch 5 kann auf Grund seiner Lage dem Gleisbereich zugeordnet werden. Der Gehwegbereich ist mit unterschiedlichen Deckschichten befestigt. Es wurden neben Betonsteinplatten auch Kleinsteinpflaster und großformatige Gehwegplatten erkundet.

Schicht 2: ungebundene Tragschicht

Unterhalb der Deckschicht wurde im Straßenbereich in Schichtdicken zwischen 0,10 m bis 0,38 m Kiessand in unterschiedlicher Kornzusammensetzung bis in Tiefen zwischen 0,30 m bis 0,45 m unter OF Deckschicht erkundet. Im Bereich der Straßenschürfe S-Sch 5 und S-Sch 6 fehlt dieser. Hier wurde, wie in den Straßenschürfen S-Sch 2 und S-Sch 4 ebenfalls, Packlage bis in eine Tiefe zwischen 0,30 m bis 0,65 m unter OF Deckschicht erkundet. Im Gleisbereich wurde im Bereich des Schurfes GI-Sch 1 schwach schluffiger Kies bis in eine Tiefe von 0,75 m unter OF Deckschicht erkundet. Im Bereich der Bohrung GI-Bo 1 wurde unterhalb der Betonschicht sandiger, steiniger, schwach schluffiger Kies als Packlage bis in eine Tiefe von 0,60 m unter Ansatz erkundet. Im Bereich der Gehwege wurde bis in eine Tiefe von 0,53 m unter Ansatz sandiger, schwach schluffiger Kies in brauner Färbung erkundet. Im Bereich des Schurfes G-Sch 14 wurde keine ungebundene Tragschicht festgestellt.

Schicht 3: Kiessand

Unterhalb der ungebundenen Tragschicht (Schicht 2) wurde im Straßenbereich bis auf S-Sch 7 in allen Schürfen schwach schluffiger bis schluffiger, bereichsweise kiesiger bis schwach kiesiger Sand bzw. sandiger bis stark sandiger Kies in überwiegend brauner bis graubrauner Färbung bis in eine Tiefe von 0,60 m bis 2,50 m unter Ansatz

erkundet. Die Schicht wurde in den Schürfen S-Sch 1, 2, 4, und 5 nicht durchteuft. Im Bereich der Schürfe S-Sch 2.2, 3, 4 und 6 wurden zusätzlich Bauschuttreste in Form von Ziegel- bzw. Betonresten bis in eine Tiefe zwischen 0,60 m bis 0,88 m unter Ansatz erkundet. Im Gleisbereich wurde im Aufschluss der GI-Bo 1 unterhalb der Packlage bis in eine Tiefe von 1,10 m unter Ansatz schwach schluffiger, schwach sandiger Kies bzw. stark kiesiger Sand mit Schlackeresten erkundet. Im Gehwegbereich wurde lediglich im Schurf G-Sch 1 bis in eine Tiefe von 1,08 m unter Ansatz fein- bis schwach mittelkiesiger, schwach schluffiger Sand in graubrauner Färbung erkundet. Die Schicht wurde in diesem Aufschluss nicht durchteuft.

Schicht 4: Schluff

Im Straßenbereich wurde in den Aufschlüssen S-Sch 2.2, 3, 6 und 7 toniger bis stark toniger, schwach sandiger bis sandiger, schwach feinkiesiger Schluff in überwiegend steifer Konsistenz bis in eine Tiefe von 0,95 m bis 1,35 m unter Ansatz erkundet. Die Schicht wurde in den Aufschlüssen S-Sch 2.2, 6 und 7 nicht durchteuft. Im Gleisbereich wurde im Aufschluss GI-Bo 1 bis in eine Tiefe von 3,00 m unter Ansatz sandiger, toniger, schwach feinkiesiger Schluff in grauer Färbung und steifer Konsistenz erkundet. Die Schicht wurde hier ebenfalls nicht durchteuft. Im Gehwegbereich wurde im Schurf G-Sch 14 bis in eine Tiefe von 0,95 m unter Ansatz sandiger bis stark sandiger, kiesiger, ab 0,68 m toniger Schluff in hellbrauner Färbung erkundet.

Schicht 5: Kiessand

Im Straßenbereich im Schurf S-Sch 3 folgt unter der Schluffschicht schluffiger Sand in brauner Färbung. Im Gehwegbereich wurde im Bereich des G-Sch 14 kiesiger Sand in hellbrauner Färbung erkundet. Die Schicht wurde in beiden Aufschlüssen nicht durchteuft.

Abschnitt 2 - Anton-Zickmantel-Straße bis Bismarckstraße

Schicht 1: Deckschicht

Die Deckschicht besteht im o.g. Anschnitt überwiegend aus Asphalt in einer Dicke zwischen 0,14 m bis 0,20 m. Lediglich im Bereich des Schurfes S-Sch 16 bei Station 0+847 wurde eine 0,18 m dicke Schicht aus Beton erkundet. Unterhalb dieser Betonschicht wurde in einer Dicke von 0,15 m Asphalt erkundet. Im Bereich der Seitenstraße (Brauereistraße) besteht die Deckschicht aus Pflaster, welches eine

Dicke von 0,16 m hat. Im Gleisbereich wurde bei den Aufschlüssen GI-Bo 2, 3, 5 und 7 eine geringmächtige Schicht aus Asphalt in einer Dicke zwischen 0,04 m bis 0,06 m als Deckschicht erkundet. Darunter folgt eine Betonschicht in einer Dicke von 0,11 m bis 0,21 m. In den Aufschlüssen GI-Sch 2 und 3 sowie in den Aufschlüssen GI-Bo 4 und 7 besteht die Deckschicht durchgängig aus einer 0,10 m bis 0,25 m dicken Betonschicht. Im Gehwegbereich wurden zur Oberflächeneindeckung neben Betonsteinpflaster auch Kleinsteinpflastersteine und großformatige Gehwegplatten eingesetzt. Die erkundete Dicke variiert zwischen 0,08 m und 0,18 m.

Schicht 2: ungebundenen Tragschicht

Unterhalb der Deckschicht wurde im Schurf S-Sch 12 in einer Dicke von 0,12 m Mineralgemisch in Form von schwach schluffigem, fein- bis grobkiesigem, sandigem Mittelkies erkundet. Im Schurf S-Sch 16 und Schurf S-Sch 11 wurde eine 0,17 m bis 0,44 m dicke Packlagenschicht mit steinigen Anteilen erkundet. In den Schürfen S-Sch 9 und 13 wurde unterhalb der Deckschicht, sowie im Schurf S-Sch 12 unterhalb der Mineralgemischschicht sandiger Kies mit Beton- und Ziegelrecyclinganteilen in einer Dicke zwischen 0,32 m bis 0,37 m festgestellt. Im Schurf S-Sch 9 folgt unter der Kies-Recycling-Lage eine 0,15 m Dicke Schicht aus Beton. Im Gleisbereich wurde unter der Deckschicht im Bereich des Schurfes GI-Sch 2 eine 0,11 m dicke Mineralgemischschicht erkundet. Darunter folgt eine 0,24 m dicke Betonschicht. In den Aufschlüssen GI-Sch 3, GI-Bo 5 und 6 wurde eine 0,08 m bis 0,18 m dicke Splittschicht unter der Eindeckung eingebaut. Darunter folgt, wie in den Aufschlüssen GI-Bo 2, 3, 4 und 7 eine 0,16 m bis 0,33 m dicke Packlage bestehend aus überwiegend schwach schluffigem, sandigem, steinigem Kies. Im Gehwegbereich wurde unter der Eindeckung in den Aufschlüssen G-Sch 3 und H-Sch 1 eine 0,21 bis 0,29 m dicke kiesige Sandschicht erkundet.

Schicht 3: Kiessand

Unterhalb der Tragschicht wurde im Straßenbereich in den Schürfen S-Sch 9, 13 und 16, sowie im Schurf S-Sch 10 unterhalb der Deckschicht Kiessand in unterschiedlicher Kornzusammensetzung mit einer Dicke zwischen 0,60 m bis 2,05 m erkundet. Die Schicht wurde in den Aufschlüssen S-Sch 10, 13 und 16 (+ BS9) nicht durchteuft. Im Gleisbereich folgt in fast allen Aufschlüssen unter der Schicht 2 Kiessand als schwach schluffiger bis schluffiger, kiesiger Sand bzw. sandiger Kies. Die Dicke liegt zwischen

0,50 m bis 2,68 m. Lediglich im Aufschluss GI-Bo 2/BS5 wurde die Schicht im Gleisbereich nicht durchteuft. Im Gehwegbereich wurde im Bereich des H-Sch 1 bis zur Endteufe von 1,0 m unter Ansatz kiesiger, im oberen Bereich schluffiger Sand erkundet. Im Aufschluss G-Sch 3 folgt unter eine geringmächtigen Schluffschicht eine 0,40 m dicke schwach schluffige, kiesige Sandschicht bis Endteufe.

Schicht 4: Schluff

Im Straßenbereich im Schurf S-Sch 9 folgt unter der Schicht 3 eine 0,40 m Dicke und im Schurf S-Sch 12 unter der Tragschicht (Schicht 2) eine 0,51 m dicke Schicht aus schwach sandigem bis sandigem, tonigem, sowie schwach kiesigem Schluff. Die Schicht wurde in beiden Aufschlüssen nicht durchteuft. In den Aufschlüssen für den Gleisbereich wurden in den beiden Aufschlüssen GI-Bo 2 und 4 unter der Schicht 2 (GI-Bo 4) bzw. der Schicht 3 eine 0,75 m bis 1,20 m dicke stark sandige, kiesige, schwach tonige Schluffschicht erkundet. Im Gehwegbereich wurde im Aufschluss G-Sch 3 und 4 eine 0,15 m bis 1,01 m dicke Schicht aus sandigem bis stark sandigem, schwach kiesigem bis kiesigem, tonigem Schluff erkundet. Die Schicht wurde im Aufschluss G-Sch 4 nicht durchteuft.

Schicht 5: Kiessand

Im Gleisbereich folgt in den beiden Aufschlüssen GI-Bo 2/BS 5 und GI-Bo 4/BS 6 eine weitere Kiessandsandschicht bis zur Endteufe von 3,15 m bzw. 3,25 m unter Ansatz.

Abschnitt 3 – Bismarckstraße bis Windorfer Straße

Schicht 1: Deckschicht

Im Straßenbereich besteht die Deckschicht durchgehend aus einer 0,03m bis 0,30 m dicken Asphaltschicht. Darunter wurde in den Aufschlüssen S-Sch 22 und 24 Pflastersteine in einer Dicke von 0,09 m erkundet. Im Aufschluss S-Sch 23 befindet sich eine 0,19 m dicke Betonschicht unter der Asphaltdecke.

Im Gleisbereich wurde in den Aufschlüssen GI-Sch 4 und GI-Bo 8 eine 0,05 m bis 0,18 m dicke Asphaltdecke erkundet. In den Aufschlüssen GI-Bo 9 und 10 wurde Beton in einer Dicke von 0,18 m als Deckschicht festgestellt. Im Aufschluss GI-Bo 8 wurde unter der 0,05 m dicken Asphaltdecke ebenfalls Beton in einer Dicke von 0,18 m erkundet. Der Gehweg entlang des Untersuchungsabschnittes ist mit Gehwegplatten und Pflastersteinen eingedeckt.

Schicht 2: ungebundenen Tragschicht

Unterhalb der Deckschicht wurde in allen Aufschlüssen Tragschichtenmaterial in Form von sandigem, bereichsweise schwach schluffigen, teilweise steinigem Kies bzw. kiesigem Sand in einer Dicke zwischen 0,11 m bis 0,33 m erkundet. Das Tragschichtenmaterial wurde in den Schürfen S-Sch 22 und 25 als Mineralgemisch in gebrochener Form erkundet. In allen übrigen Schürfen handelt es sich um abgerundeten Kiessand. Darunter wurde, bis auf S-Sch 21, in allen Aufschlüssen eine Packlage in einer Dicke zwischen 0,15 m bis 0,35 m erkundet. Im Gleisbereich wurde unterhalb der Betoneindeckung ein Kies-Splitt-Gemisch in einer Dicke zwischen 0,12 m bis 0,17 m erkundet. Darunter schließt sich eine 0,15 m bis 0,22m dicke Packlagenschicht an. In den Aufschlüssen GI-Sch 4 und GI-Bo 8 wurde ein sandiger, schwach schluffiger Kies in einer Dicke zwischen 0,27 m bis 0,37 m festgestellt. Im Gehwegbereich wurde in beiden Aufschlüssen Splitt, bzw. ein Splitt-Schotter-Gemisch in einer Dicke zwischen 0,10 bis 0,22 m erkundet.

Schicht 3: Kiessand

Unterhalb der Schicht 2 wurde in den Straßenaufschlüssen S-Sch 24/BS 17 und 25 ein 0,90 m bis 2,00 m dicke Schicht aus schwach schluffigem bis schluffigem, kiesigem Sand erkundet. Im Gleisbereich wurde ebenfalls durchgängig unterhalb der ungebundenen Tragschicht eine 0,43 bis 0,70 m dicke Schicht aus sandigem Kies bzw. kiesigem, teilweise schluffigem Sand erkundet. Im Gehwegbereich hat die Kiessandschicht eine Dicke von 0,32 m bis 0,60 m.

Schicht 4: Schluff

Im den Aufschlüssen S-Sch 21/BS 14 und G-Sch 9 wurde unterhalb der ungebundenen Tragschicht in einer Dicke von 0,35 m bis 1,05 m stark sandiger, bereichsweise schwach kiesiger, schwach toniger Schluff erkundet. Im Gehwegbereich wurde die Schicht nicht durchteuft.

Schicht 5: Kiessand

Im Aufschluss S-Sch 21/BS 14 schließt unterhalb der Schicht 4 eine weitere Kiessandschicht mit einer Mächtigkeit von 0,55 m an. Die Schicht wurde nicht durchteuft.

Abschnitt 4 - Windorfer Straße bis Rolf-Axen-Straße

Schicht 1: Deckschicht

Die Deckschicht im Abschnitt Windorfer bis Rolf-Axen-Straße besteht durchgängig aus einer 0,05 m bis 0,35 m dicken Asphaltsschicht. Darunter wurde in den Aufschlüssen S-Sch 34, GI-Bo 11 und 12/2 eine 0,10 m bis 0,15 m dicke Betonschicht erkundet. Im Gehwegbereich besteht die Gehwegeindeckung aus Kleinsteinpflastersteinen, Gehwegplatten aus Beton und großformatige Granitplatten.

Schicht 2: ungebundenen Tragschicht

Sowohl im Straßen- als auch im Gleisbereich wurde unterhalb der Deckschicht in allen Aufschlüssen eine ungebundenen Tragschicht in Form von sandigem, vereinzelt schwach schluffigem, steinigem Kies in einer Dicke zwischen 0,10 m bis 0,40 m als Mineralgemisch bzw. als Rundkorn erkundet. In den Aufschlüssen S-Sch 30 und 34 wurden zusätzlich Beton- bzw. Ziegelrest innerhalb der Schicht 2 erkundet. In den Aufschlüssen S-Sch 30, 32, GI-Bo 11 wurde unter der ungebundenen Tragschicht zusätzlich Packlage bzw. im Aufschluss S-Sch 31 Beton festgestellt. Im Gehwegbereich wurde bei den Aufschlussarbeiten unterhalb der Deckschicht eine 0,12 m Dicke Splittschicht erkundet. Darunter folgt eine 0,35 m bis 1,20 m dicke Kiessandschicht. Bei den Aufschlüssen G-Sch 10 und 11 wurden weiterhin Bauschuttreste sowie Glas im Aufschluss innerhalb der Kiessandschicht festgestellt.

Schicht 3: Kiessand

Unterhalb der ungebundenen Tragschicht/Packlage wurde in allen Aufschlüssen Kiessand in unterschiedlicher Kornzusammensetzung erkundet. Die Mächtigkeit der Schicht liegt zwischen 0,25 m und 2,72 m. Im Aufschluss S-Sch 32 wurden zudem Ziegel- und Betonreste erkundet. Die Schicht wurde, bis auf S-Sch 31, 33 und G-Sch 10 nicht durchteuft.

Schicht 4: Schluff

In den Aufschlüssen S-Sch 31/BS 23, S-Sch 33/BS 24 und G-Sch 10 wurde unter der Schicht 3 eine 0,25 m bis 0,90 m dicke Schicht aus sandigem bis stark sandigem, schwach kiesigem bis kiesigem Schluff erkundet. Im Bereich des Aufschlusses G-Sch 10 wurde darüber hinaus Bauschutt innerhalb dieser Schicht erkundet. Die Schicht wurde in den Aufschlüssen S-Sch 31/BS 23 und G-Sch 10 nicht durchteuft.

Schicht 5: Kiessand

Unterhalb der Schicht 4 wurde im Aufschluss S-Sch 33/BS 24 eine weitere 1,80 m dicke Schicht aus schwach schluffigem, kiesigem Sand erkundet. Die Schicht wurde nicht durchteuft.

Abschnitt 5 - Rolf-Axen-Straße bis Antonienstraße

Schicht 1: Deckschicht

In allen Aufschlüssen im Fahrbahnbereich wurde, abgesehen von den Aufschlüssen S-Sch 38 und 40, eine dünne Asphaltschicht in einer Dicke etwa 0,03 m bis 0,04 m erkundet. Lediglich in den Fahrbahnaufschlüssen S-Sch 38, 40, GI-Sch10 und in der Nebenstraße S-Sch 50 (Windorfer Straße) wurde Asphalt in einer Dicke zwischen 0,10 m bis 0,20 m erkundet. Unterhalb der geringmächtigen Asphaltdecke wurde im Fahrbahnbereich eine 0,12 m bis 0,21 m dicke Pflastersteinschicht erkundet. Im Gleisbereich wurde unter der geringmächtigen Asphaltdecke Beton in einer Dicke zwischen 0,13 m bis 0,50 m erkundet. Der Gehweg wurde mit Pflastersteinen und Betonsteinplatten eingedeckt.

Schicht 2: ungebundene Tragschicht

Unterhalb der Deckschicht wurde in allen Aufschlüssen Tragschichtenmaterial bzw. Kiessand in unterschiedlichen Kornzusammensetzungen in einer Dicke zwischen 0,17 m bis 0,74 m erkundet. In den Aufschlüssen S-Sch 40 und GI-Sch 10 wurde unterhalb der Deckschicht Packlage in einer Dicke von 0,28 m bis 0,35 m erkundet. Ebenfalls Packlage wurde in den Aufschlüssen S-Sch 36 und 39 in einer Dicke zwischen 0,15 m bis 0,18 m unterhalb der Mineralgemisch/Kiesschicht festgestellt.

Schicht 3: Kiessand

Unterhalb der ungebundenen Tragschicht wurde in den Aufschlüssen S-Sch 36, 38, 39, GI-Sch 9, 10, GI-Bo 12 sowie den Aufschlüssen G-Sch 12 und H-Sch 4 Kiessand als schwach schluffiger bis schluffiger, kiesiger Sand bzw. sandiger Kies in einer Dicke zwischen 0,55 m bis 2,50 m erkundet.

Schicht 4: Schluff

In den Aufschlüssen S-Sch 37, 40, 41 sowie G-Sch 13 wurde unterhalb der Schicht 2 und in den Aufschlüssen S-Sch 39/BS 27 und GI-Sch 10/BS 28 unterhalb der Schicht

3 sandiger bis stark sandiger, schwach toniger, schwach kiesiger Schluff in einer Dicke zwischen 0,40 m und 1,50 m erkundet. Die Schicht wurde in den Aufschlüssen S-Sch 40 und G-Sch 10/BS 30 nicht durchteuft.

Schicht 5: Kiessand

In den Aufschlüssen S-Sch 37/BS 26 und S-Sch 41/BS 29 folgt unter der Schicht 4 eine 0,80 m bis 0,90 m dicke Schicht aus schluffigem bis schwach schluffigem, sandigem bis stark sandigem Kies bzw. Sand. Die Schicht wurden in beiden Aufschlüssen nicht durchteuft.

Abschnitt 6 - Gleisdreieck Radrennbahn

Am zukünftigen Standort des Gleisdreieckes befindet sich zum momentanen Zeitpunkt das Außengelände der Radrennbahn. Auf dieser befinden sich kleiner Flächen mit PKW Stellplätzen, asphaltierte Wege und Grünflächen.

Schicht 1: Deckschicht

Die erkundeten Deckschichten wechseln auf Grund der lokalen Lage innerhalb der Untersuchungsfläche für o.g. Streckenabschnitt zwischen Mutterboden, Asphalt und unbefestigter Kiessandflächen. Die erkundeten Asphaltflächen haben eine Dicke zwischen 0,11 m und 0,34 m. Der Mutterboden wurde in einer Dicke von 0,10 m bis 0,12 m erkundet. Der Kiessand (Zugang vor den Einlasstoren) besitzt eine Dicke von 0,10 m.

Schicht 2: ungebundene Tragschicht

Im Aufschluss GI-Sch 8 wurde unter der Deckschicht ein Mineralgemisch als schwach schluffiger, sandiger, Fein- bis Mittelkies in einer Dicke von 0,49 m erkundet. In den Aufschlüssen H-Sch 2 und S-Sch 26 (Windorfer Straße) wurde ebenfalls Kiessand in einer Dicke zwischen 0,16 m bis 0,20 m erkundet. Darunter wurde im Aufschluss S-Sch 26 Packlage als sandiger, schwach schluffiger, steiniger Kies in einer Dicke von 0,25 m festgestellt.

Schicht 3: Kiessand

Es wurde in allen Aufschlüssen (bis auf GI-Sch 6/BS 20) unterhalb der ungebundenen Tragschicht bzw. der Deckschicht/Mutterboden Kiessand in unterschiedlichen

Kornzusammensetzungen erkundet. Die erkundete Mächtigkeit der Kiessandschicht liegt zwischen 0,80 m bis 2,35 m. Die Schicht wurde, abgesehen vom Aufschluss GI-Sch 6/BS 20 nicht durchteuft.

In den Aufschlüssen GI-Sch 5, 6 und H-Sch 2 wurde zudem Bauschuttreste in Form von Ziegel- und Betonbruch sowie im Bereich H-Sch2 zusätzlich noch Ton-/PVC-Rohre, und Asphalt erkundet.

Schicht 4: Schluff

Im Aufschluss GI-Sch 6/BS 20 wurde unter der Kiessandschicht feinsandiger, schwach feinkiesiger Schluff in einer Dicke von 0,95 m erkundet. Die Schicht wurde nicht durchteuft.

Abschnitt 7 - Dreieck Bismarckstraße

Schicht 1: Deckschicht

In den Bereichen der Straßenaufschlüsse wurde in allen Aufschlüssen Asphalt in einer Dicke zwischen 0,20 m bis 0,30 m erkundet. Darüber hinaus wurde im Aufschluss G-Sch 7 ebenfalls Asphalt in einer Dicke von 0,13 m erkundet. Der Schurf wurde in der Zufahrtsstraße zur Kleingartensiedlung angelegt. In allen übrigen Gehwegschürfen sowie im Aufschluss H-Sch 1 wurde Betonsteinpflaster in einer Dicke zwischen 0,08 m bis 0,10 m festgestellt. Im Nebenschurf N-Sch 1 auf der Grünfläche wurde Mutterboden mit einer Mächtigkeit von 0,10 m erkundet.

Schicht 2: ungebundene Tragschicht

In den Aufschlüssen S-Sch 17 und 19 wurde unterhalb der Deckschicht eine 0,17 m dicke Tragschicht aus Betonrecycling bzw. eine 0,13 m dicke Schottertragschicht bestehend aus einem sandigem, steinigem Kies erkundet. Im Aufschluss G-Sch 5 wurde unterhalb der Gehwegplatte Splitt in einer Dicke von 0,12 m festgestellt.

Schicht 3: Kiessand

In allen Aufschlüssen wurde unterhalb der Deckschicht bzw. unterhalb der ungebundenen Tragschicht Kiessand als teilweise schwach schluffiger, kiesiger Sand bzw. sandiger Kies festgestellt. In den Aufschlüssen S-Sch 18/BS 11, S-Sch 17/BS 10, S-Sch 20/BS 13 sowie im G-Sch 5 und N-Sch 1 wurde zudem Ziegelreste bis hin zu Hausmüllreste (N-Sch 1) erkundet.

Abschnitt 8 - Gleisschleife

Schicht 1: Deckschicht

Im Aufschluss S-Sch 27 wurde eine 0,22 m dicke Asphaltdeckschicht erkundet. In allen übrigen Aufschlüssen wurden 0,15 m bis 0,16 m dicke Pflastersteine festgestellt.

Schicht 2: ungebundene Tragschicht

Unterhalb der Pflasterbettung wurde in allen Aufschlüssen Bettungssand in einer geringmächtigen Dicke zwischen 0,04 m bis 0,09 m festgestellt. Darunter befindet sich in den Aufschlüssen S-Sch 48, GI-Bo 14 und GI-Sch 11 und 12 (Gleisseite) Packlage in einer Dicke zwischen 0,24 m bis 0,33 m. Im GI-Sch 12 folgt unter der 0,28 m dicken Packlagenschicht Beton in einer Dicke von 0,45 m.

Schicht 3: Kiessand

Unterhalb der ungebundenen Tragschicht bzw. in den Aufschlüssen S-Sch 27, 29, GI-Sch 12 und GI-Bo 15 unterhalb der Deckschicht wurde Kiessand in unterschiedlichen Kornzusammensetzungen bis zur Endteufe erkundet. In den Aufschlüssen S-Sch 27, 48 und GI-Bo 12 wurde zudem innerhalb der Kiessandschicht in den unter 0,30 m bis 0,73 m Bauschuttreste in Form von Ziegelresten erkundet. Die unteren 0,17 m im Aufschluss GI-Sch 11 bestehen hingehend überwiegend aus alten Ofenkacheln, Schamottsteinen und Ziegeln.

Abschnitt 9 - Nebenstraße Dieskaustraße

Schicht 1: Deckschicht

Die Deckschicht in den Aufschlüssen S-Sch 8 und 43 besteht aus einer 0,12 m bis 0,16 m dicken Asphaltschicht.

Schicht 2: ungebundene Tragschicht

Unterhalb der Deckschicht wurde in dem Aufschluss S-Sch 8 in einer Dicke von 0,94 m schwach schluffiger, sandiger Kies mit Ziegelresten und PVC-Rohrstücken erkundet. Die Schicht wurde nicht durchteuft. Im Aufschluss S-Sch 43 in einer Mächtigkeit von 0,28 m schluffiger, mittel- bis grobsandiger, fein- bis mittelmäßigiger Feinsand erkundet.

Schicht 4: Schluff

Unterhalb der ungebundenen Tragschicht folgt eine geringmächtige Schicht aus stark sandigem Schluff.

Schicht 5: Kiessand

Unterhalb der geringmächtigen Schluffschicht folgt eine schwach schluffige, fein- bis schwach mittelkiesige Sandschicht in einer Dicke von 1,15 m.

Schicht 6: Schluff

Unterhalb der Kiessandschicht wurde eine 0,60 m dicke Schicht aus stark sandigem, schwach tonigem Schluff erkundet. Die Schicht wurde nicht durchteuft.

Abschnitt 10 - Nebenstraße Dieskaustraße (Garagenkomplex)

Schicht 1: Deckschicht

Es wurde in allen drei Straßenaufschlüssen Asphalt in einer Mächtigkeit zwischen 0,05 m bis 0,10 m erkundet.

Schicht 2: ungebundene Tragschicht

Unterhalb der Deckschicht wurde in dem Aufschluss S-Sch 14 eine 0,20 m dicke Schicht aus schwach sandigem, mittel- bis grobkiesigem Feinkies erkundet. Im Aufschluss S-Sch 44 wurde unterhalb der Deckschicht Packlage als sandiger, fein- bis mittelkiesiger, steiniger Grobkies in einer Dicke von 0,13 m erkundet.

Schicht 3: Kiessand

Unterhalb der ungebundenen Tragschicht bzw. im Aufschluss S-Sch 45 unterhalb der Deckschicht wurde in allen drei Aufschlüssen Kiessand mit unterschiedlicher Kornzusammensetzung erkundet. Im Aufschluss S-Sch 14 wurden zusätzlich innerhalb dieser Schicht Ziegel- und Betonreste erkundet. Die Schichtdicke liegt zwischen 0,85 m und 2,10 m. Die Schicht wurde nicht durchteuft.

Abschnitt 11 - Nebenstraße Albert-Vollsack-Straße

Schicht 1: Deckschicht

In beiden Aufschlüssen wurde Kopfsteinpflaster als Deckschicht erkundet. Die Schichtdicke liegt zwischen 0,15 m und 0,19 m.

Schicht 2: ungebundene Tragschicht

Unterhalb der Deckschicht wurde in beiden Aufschlüssen eine 0,40 m bis 0,51 m dicke Packlagenschicht bestehenden aus steinigem, kiesigem Sand bzw. sandigem Kies erkundet.

Schicht 3: Kiessand

Unterhalb der Schicht 2 folgt eine 0,50 m bis 1,50 m dicke Kiessandschicht. Im Aufschluss S-Sch 15 wurde im Horizont OF Schurfsohle Ziegelsteine als Kabeleindeckung festgestellt. Die Schicht wurde nicht durchteuft.

2.6 Tragfähigkeit

Für die Einschätzung der Tragfähigkeiten wurden in Höhe des derzeitig vorhandenen Planums insgesamt 99 dynamische Plattendruckversuche durchgeführt. Die Ergebnisse sind in den nachfolgenden Tabellen dargestellt.

Tabelle 23 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 1

Aufschluss Nr.	Station	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	Smittel [mm]	E _{vd} [MN/m ²]	Bemerkung
Fahrbahn					
S-Sch 2.2	0+020	0,60	3,216	6,99	U, s', t*
S-Sch 1/BS 1	0+026	0,67	0,286	78,67	mS, fg', mg, gs
S-Sch 2/BS 2	0+101	0,65	0,606	37,12	mG, u', s, gg
S-Sch 4	0+130	0,45	0,758	29,68	S, u'-u, g
S-Sch 3	0+132	0,60	1,686	13,34	U, t, s, fg'
S-Sch 5/BS 4	0+286	0,20	0,496	45,36	G, s, x
S-Sch 6	0+320	0,62	1,236	18,20	U, t, s, fg'
S-Sch 7	0+326	0,60	1,570	14,33	U, t, s, fg'
Gleis					
GI-Sch 1	0+127	0,52	0,780	28,84	G, u', s
GI-Bo 1/BS 3	0+210	0,45	0,483	46,58	G, s, x, u'
Gehweg					
G-Sch 1	0+108	0,51	0,886	25,39	fS, u', fg', mg'
G-Sch 14	0+133	0,58	2,223	10,12	U, s-s*, f-mg
G-Sch 2	0+286	0,45	0,796	28,26	S,, fg'-mg

Die gemessenen Werte erfüllen nicht durchgehend die für den Horizont OF Planum geltenden Anforderungen nach RStO 12.

Die im Horizont OF Planum ermittelten E_{vd} -Werte liegen im Gleis- und Straßenbereich zwischen 6,99 MN/m² und 78,67 MN/m² und im Gehwegbereich zwischen 10,12 MN/m² und 25,39 MN/m². Es kann davon ausgegangen werden, dass ein $E_{v2} \geq 45$ MN/m² nicht durchgängig erreicht werden kann. Es ist zu beachten, dass der in Höhe OF Planum erkundete Boden mit einem bereichsweise hohem Feinkornanteil aufweichungsgefährdet ist und bei Wasseranreicherung sowie bei dynamischer Lasteintragung seine Tragfähigkeit verliert.

Tabelle 24 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 2

Aufschluss Nr.	Station	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	Smittel [mm]	E_{vd} [MN/m ²]	Bemerkung
Fahrbahn					
S-Sch 9	0+422	0,65	0,723	31,12	gS, f-mg, ms
S-Sch 10	0+467	0,60	0,420	53,57	mS, u', f-mg, gs
S-Sch 11	0+474	0,55	0,220	102,27	fG, m-gs, m-gg, x
S-Sch 12	0+601	0,57	0,853	26,37	U, t, s, fg'
S-Sch 13	0+623	0,58	0,436	51,60	mS, u*, fs
S-Sch 16/BS 9	0+847	0,58	0,493	45,63	mS, f-mg, gs
Gleis					
GI-Sch 2	0+330	0,69	0,763	29,48	gS, u, f-mg, ms
GI-Bo 2/BS 5	0+394	0,48	0,695	32,37	gS, u*, f-mg, ms
GI-Bo 3	0+484	0,55	0,253	88,93	fG, m-gs, mg
GI-Bo 4/BS 6	0+565	0,65	1,103	20,39	U, t, s, g
GI-Sch 3/BS 7	0+624	0,67	0,693	32,46	gS, f-mg, ms
GI-Bo 5	0+684	0,55	0,273	82,41	mS, g', fs
GI-Bo 6/BS 8	0+762	0,52	0,246	91,46	mG, m-gs, fg
GI-Bo 7	0+908	0,60	0,366	61,47	fS, u', g', ms
Gehweg					
G-Sch 3	0+443	0,45	0,850	26,47	U, t, s, g
G-Sch 4	0+515	0,60	1,540	14,61	U, s*, t', g'
H-Sch 1	0+847	0,52	0,433	51,96	mS, u, gs, f-mg

Die auf dem vorhandenen Planum gemessenen Werte erfüllen überwiegend die Anforderungen nach RStO 12. Lediglich der im Aufschluss GI-Bo 4 ermittelte E_{vd} -Wert ist kennzeichnend für eine zu geringe Tragfähigkeit.

Die im Horizont OF Planum ermittelten E_{vd} -Werte liegen im Gleis- und Straßenbereich zwischen 20,39 MN/m² und 102,27 MN/m² und im Gehwegbereich zwischen 14,61 MN/m² und 51,96 MN/m². Es kann davon ausgegangen werden, dass ein $E_{v2} \geq 45$ MN/m² erreicht werden kann. Weiterhin ist zu beachten, dass vereinzelt Böden mit einem hohem Feinkornanteil im Horizont OF Planum erkundet wurde. Dieser ist stark aufweichungsgefährdet. Bei Wasseranreicherung oder bei dynamischer Lasteintragung kommt es bei Böden mit einem hohem Feinkornanteil zu einer Konsistenzänderung und letztendlich zu einem Tragfähigkeitsverlust.

Tabelle 25 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 3

Aufschluss Nr.	Station	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	S_{mittel} [mm]	E_{vd} [MN/m ²]	Bemerkung
Fahrbahn					
S-Sch 21/BS 14	0+967	0,54	0,556	40,46	U, fs*, ms
S-Sch 22	1+083	0,80	0,280	86,53	-
S-Sch 23/BS 16	1+170	0,60	0,533	42,21	U, s, t, fg'
S-Sch 24/BS 17	1+248	0,52	0,346	65,02	mS, fg', gs
S-Sch 25	1+381	0,60	0,480	46,87	gS, u, fg, ms
Gleis					
GI-Sch 4/BS 15	1+065	0,53	0,380	59,21	gG, s, mg
GI-Bo 8	1+126	0,50	1,046	21,51	S, u*, t', g
GI-Bo 9/BS 19	1+294	0,55	1,173	19,18	gS, f-mg, ms
GI-Bo 10	1+431	0,54	1,153	19,51	S, u*, g'
Gehweg					
G-Sch 8	1+083	0,50	0,826	27,23	S, u*, g
G-Sch 9	1+335	0,52	0,436	51,60	U, s*

Die auf dem vorhandenen Planum gemessenen Werte erfüllen nicht durchgehend die Anforderungen nach RStO 12.

Die im Horizont OF Planum ermittelten E_{vd} -Werte liegen im Gleis- und Straßenbereich zwischen 19,18 MN/m² und 86,53 MN/m². Im Gehwegbereich liegen die Werte zwischen 27,23 MN/m² und 51,60 MN/m².

Es muss damit gerechnet werden, dass bei großflächiger Freilegung des Planums die erforderlichen Tragfähigkeiten nicht erreicht werden.

Sowohl im Gleis- als auch im Straßenbereich wurden im Horizont OF Planum Böden mit einem bereichsweise hohem Feinkornanteil erkundet. Dieser ist aufweichungsgefährdet und verliert bei Wasseranreicherung sowie bei dynamischer Lasteintragung seine Tragfähigkeit.

Tabelle 26 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 4

Aufschluss Nr.	Station	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	S _{mittel} [mm]	E _{vd} [MN/m ²]	Bemerkung
Fahrbahn					
S-Sch 28/BS 22	1+500	0,63	0,583	38,59	S, u*, t', f-mg
S-Sch 30	1+608	0,50	0,523	43,02	gS, u', fg, f-ms
S-Sch 31/1	1+624	0,55	0,433	51,96	fG, u', mg-gs, ms
S-Sch 31/2/BS 23	1+628	0,75	0,983	22,88	mS, u*, t', fg, fs
S-Sch 32	1+682	0,60	0,360	62,50	mG, s, gg
S-Sch 33/BS 24	1+751	0,50	0,706	31,86	mS, u', f-mg, gs
S-Sch 34	1+800	0,70	0,852	26,40	mS, u', fs, m-gg
S-Sch 46	1+803	0,55	0,953	23,60	mS, u', ms, m-gg
S-Sch 35	1+837	0,60	0,506	44,46	mG, m-gs, fg
Gleis					
GI-Bo 11	1+571	0,54	0,540	41,66	gS, u', fg, f-ms
GI-Bo 12/2	1+700	0,60	0,796	28,26	gS, u, ms, f-mg
Gehweg					
H-Sch 3	1+570	0,65	0,813	27,67	gS, u', fg, f-ms
G-Sch 10	1+632	0,55	0,600	37,50	U, s*, g'-g
G-Sch 11	1+740	0,50	0,695	32,37	fS, g,

Die auf dem vorhandenen Planum gemessenen Werte erfüllen, bis auf zwei Ansatzpunkte, überwiegend die Anforderungen nach RStO 12. Lediglich in den Aufschlüssen S-Sch 31/2 und 46 sind die ermittelten E_{vd}-Wert kennzeichnend für eine geringfügigerer Tragfähigkeit.

Die im Horizont OF Planum ermittelten E_{vd}-Werte liegen im Gleis- und Straßenbereich zwischen 22,88 MN/m² und 62,50 MN/m². Die E_{vd}-Werte im Gehwegbereich liegen zwischen 27 MN/m² und 51,96 MN/m².

Es kann davon ausgegangen werden, dass ein $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden kann.

Tabelle 27 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 5

Aufschluss Nr.	Station	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	Smittel [mm]	E_{vd} [MN/m ²]	Bemerkung
Fahrbahn					
S-Sch 36	1+892	0,50	0,533	42,21	mS, f-mg, gs
S-Sch 37/BS 26	2+006	0,53	0,793	28,37	U, s*, t', fg'
S-Sch 38	2+027	0,60	0,713	31,55	mS, u', fg', fs
S-Sch 39/BS 27	2+172	0,60	0,466	48,28	gS, u', ms, f-mg
S-Sch 40	2+178	0,60	0,966	23,29	U, t, s'
S-Sch 41/BS 29	2+334	0,55	0,496	45,36	U, t*, s', fg'
S-Sch 42	2+431	0,75	0,296	76,01	mG, s
S-Sch 50	2+486	0,60	0,716	31,42	G, u, s'
Gleis					
GI-Sch 9/BS 25	1+859	0,58	0,590	38,13	mS, u', f-mg, fs
GI-Bo 12	1+937	0,62	0,596	37,75	S, u', f-mg
GI-Bo 13	2+058	0,55	0,612	36,76	mG, u'-u, s, fg
GI-Sch 10/BS 28	2+243	0,56	0,333	67,56	mG, s, u, f-gg
Gehweg					
H-Sch 4	1+923	0,50	0,686	32,79	gS, u', f-ms, fg'
G-Sch 12	2+004	0,50	0,890	25,28	S, u*, t', fg, mg'
G-Sch 13/BS 30	2+429	0,42	0,666	33,78	gS, u, f-mg

Die auf dem vorhandenen Planum gemessenen Werte erfüllen überwiegend die Anforderungen nach RStO 12. Lediglich der im Aufschluss S-Sch 40 ermittelten E_{vd} -Wert ist kennzeichnend für eine geringfügigerer Tragfähigkeit. Es kann davon ausgegangen werden, dass der $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ im Horizont OF Planum erreicht werden kann.

Zu beachten ist, dass in einigen Bereichen ein Boden mit hohem Feinkornanteil ermittelt wurde. Dieser ist stark aufweichungsgefährdet und verliert bei Wasseranreicherung oder dynamischer Belastung seiner Tragfähigkeit.

Tabelle 28 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 6

Aufschluss Nr.	Station	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	S _{mittel} [mm]	E _{vd} [MN/m²]	Bemerkung
Fahrbahn					
S-Sch 26/BS	1+429	0,65	0,912	24,67	S, u*, g' (Windorfer Straße)
Gleis					
GI-Sch 5	1+342	0,60	0,516	43,60	S, g, Bauschutt
GI-Sch 6/BS 20	1+400	0,52	1,973	11,40	fS, u, fg'
GI-Sch 7	1+419	0,50	1,153	19,51	fS, u, g', ms
GI-Sch 8	1+416	0,65	1,426	15,77	gS, u', fg, mg, ms
Gehweg					
H-Sch 2/BS 18	1+309	0,58	2,790	8,06	mS, u, g', fs

Die auf dem vorhandenen Planum gemessenen Werte erfüllen überwiegend nicht die Anforderungen nach RStO 12. Die im Horizont OF Planum ermittelten Tragfähigkeiten liegen zwischen 8,06 MN/m² und 43,60 MN/m². Es kann davon ausgegangen werden, dass der $E_{v2} \geq 45$ MN/m² im Horizont OF Planum ohne zusätzliche Maßnahmen nicht erreichbar ist.

Darüber hinaus ist zu beachten, dass bei den Aufschlussarbeiten im Horizont OF Planum überwiegend Boden mit einem hohem Feinkornanteil erkundet wurde. Dieser ist aufweichungsgefährdet und verliert bei Wasseranreicherung oder dynamischer Lasteintragung erfahrungsgemäß seine Tragfähigkeit.

Tabelle 29 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 7

Aufschluss Nr.	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	S _{mittel} [mm]	E _{vd} [MN/m²]	Bemerkung
Fahrbahn (Neu)				
S-Sch 18/BS 11	0,62	0,500	45,00	gS, f-mg, ms
S-Sch 19	0,55	0,436	51,60	fS, f-mg, ms
G-Sch 5	0,55	0,406	55,41	fS, g, Ziegelreste, Glasbruch
Mischverkehr (Neu)				
S-Sch 17/BS 10	0,60	0,640	35,15	fG, s*, mg
S-Sch 20/BS 13	0,60	0,466	48,28	fS, f-mg, m-gs
G-Sch 6	0,55	0,716	31,42	S, u', f-mg
G-Sch 7	0,60	0,610	36,88	S, g
N-Sch 1/BS 12	0,60	0,796	28,26	fS, u', Hausmüll, Plastik, Glasbruch
Grünfläche (Neu)				
H-Sch 1	0,58	2,790	8,06	S, mg, fg'

Die auf dem vorhandenen Planum gemessenen Werte erfüllen durchgehend die Anforderungen nach RStO 12. Die im Horizont OF Planum ermittelten Tragfähigkeiten liegen zwischen 28,26 MN/m² und 55,41 MN/m². Lediglich im Aufschluss H-Sch 1 wurde eine Tragfähigkeit von $E_{vd} = 8,06 \text{ MN/m}^2$ ermittelt. Da der Aufschluss jedoch in der geplanten Grünfläche liegt ist die ermittelte Tragfähigkeit für die weitere Betrachtung nicht relevant.

Es kann davon ausgegangen werden, dass der $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ im Horizont OF Planum erreichbar ist.

Tabelle 30 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 8

Aufschluss Nr.	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	S_{mittel} [mm]	E_{vd} [MN/m ²]	Bemerkung
Fahrbahn				
S-Sch 27	0,58	1,086	20,71	mS, u*, t, g', gs
S-Sch 48/BS 34	0,56	0,460	48,91	mS, u, fs
S-Sch 29	0,65	0,536	41,97	mS, u', f-mg, gg, gs
Gleis				
GI-Bo 14	0,57	0,816	27,57	U, s*, g
GI-Sch 11	0,62	1,400	16,07	U, s*, t', g
GI-Sch 12	1,00	0,403	55,83	Bauschutt, U, f-mg, x (Straßenseite) / HGT (Gleisseite)
GI-Bo 15	0,53	2,006	11,21	fG, u', m-gs, mg

Die auf dem vorhandenen Planum gemessenen Werte erfüllen nicht durchgehend die Anforderungen nach RStO 12. Die im Horizont OF Planum ermittelten Tragfähigkeiten liegen zwischen 11,21 MN/m² und 55,83 MN/m².

Es kann davon ausgegangen werden, dass ein $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht durchgängig erreicht werden kann. Sowohl im Gleis- als auch im Straßenbereich wurden im Horizont OF Planum Böden mit einem hohem Feinkornanteil erkundet. Dieser ist aufweichungsgefährdet und verliert bei Wasseranreicherung sowie bei dynamischer Lasteintragung seine Tragfähigkeit.

Tabelle 31 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 9

Aufschluss Nr.	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	Smittel [mm]	E _{vd} [MN/m ²]	Bemerkung
Fahrbahn				
S-Sch 8	0,60	0,456	49,34	fG, u', s, mg
S-Sch 43/BS 31	0,67	1,230	18,29	U, s*, f-mg

Es konnten nicht durchgängig anforderungsgerechte Tragfähigkeiten nach RStO 12 ermittelt werden. Es wurde in beiden Aufschlüssen Boden mit einem hohen bzw. erhöhtem Feinkornanteil erkundet. Dieser ist aufweichungsgefährdet und verliert bei Wasseranreicherung oder dynamischer Belastung seine Tragfähigkeit.

Es muss damit gerechnet werden, dass bei großflächiger Freilegung des Planums die erforderlichen Tragfähigkeiten von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht erreicht werden.

Tabelle 32 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 10

Aufschluss Nr.	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	Smittel [mm]	E _{vd} [MN/m ²]	Bemerkung
Fahrbahn				
S-Sch 14	0,60	0,816	27,57	fS, fg, m-gs
S-Sch 44	0,55	0,373	60,32	mS, f-mg, gs
S-Sch 45/BS 32	0,60	0,306	73,57	fG, u', s', mg

Es konnten durchgängig anforderungsgerechte Tragfähigkeiten nach RStO 12 ermittelt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die erforderlichen Tragfähigkeiten von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden kann.

Tabelle 33 – Ergebnisse der Tragfähigkeitsmessungen – Abschnitt 11

Aufschluss Nr.	Ansatztiefe [m u. OF Deckschicht]	Smittel [mm]	E _{vd} [MN/m ²]	Bemerkung
Fahrbahn				
S-Sch 15	0,75	0,613	36,70	fG, m-gs, mg
S-Sch 46/2 /BS 33	0,55	0,443	50,79	gS, f-mg

Es konnten durchgängig anforderungsgerechte Tragfähigkeiten nach RStO 12 ermittelt werden. Es kann davon ausgegangen werden, dass die erforderlichen Tragfähigkeiten von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden kann.

Zusammenfassen kann für folgende Bereiche von einem Erreichen der Tragfähigkeitsanforderungen bzw. Nichterreichen ausgegangen werden:

Tabelle 34 – Zusammenfassung der Tragfähigkeitsergebnisse Gleis/Fahrbahn

Abschnitt	$E_{vd,min}$ [MN/m ²]	$E_{vd,max}$ [MN/m ²]	Tragfähigkeitsanforderung OF Planum Fahrbahn/Gleis erreichbar
1	6,99	78,67	nein
2	20,39	102,27	ja
3	19,18	86,53	nein
4	22,88	62,50	ja
5	23,29	76,01	ja
6	8,06	43,60	nein
7	28,26	55,41	ja
8	11,21	55,83	nein
9	18,29	49,34	nein
10	27,57	73,57	Ja
11	36,70	50,79	ja

2.7 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen

An ausgewählten Proben der anstehenden Böden erfolgten Laborversuche zur Bestimmung bodenphysikalischer Kennwerte. Die ermittelten Parameter sind aus den nachfolgenden Tabellen ersichtlich:

Tabelle 35 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 1

Bezeichnung	Ungebundene Tragschicht
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 1/Pr. 2, S-Sch 7/Pr. 2, GI-Sch 1/Pr. 3+4
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,08 – 0,75
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Fein- bis Mittelkies, sandig, schwach schluffig
Bodengruppe DIN 18196	GU/GT, GI
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	6 – 10
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	42 – 50
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	88 – 100
Ungleichförmigkeitszahl $C_u = d_{60}/d_{10}$	16,4 – 119,4
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach Beyer [m/s]	$2,6 \cdot 10^{-5} - 3,7 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 36 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 3

Bezeichnung	Ungebundene Tragschicht
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 21/Pr. 2+3, S-Sch 22/Pr. 2
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,12 – 0,50
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Kies, sandig, schwach schluffig bis Sand kiesig
Bodengruppe DIN 18196	GU/GT, GI
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	5 – 6
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	26 – 50
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	78 – 93
Ungleichförmigkeitszahl $C_u = d_{60}/d_{10}$	26,1 – 102,3
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach Beyer [m/s]	$1,8 \cdot 10^{-4} - 1,9 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 37 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 4

Bezeichnung	Ungebundene Tragschicht
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 31/Pr. 1, S-Sch 35/Pr. 2, S-Sch 46/Pr. 2, GI-Bo 12.2/Pr. 3
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,20 – 0,90
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Kies, sandig (Recycling-Material), Sand, kiesig, schwach schluffig
Bodengruppe DIN 18196	GI, GU/GT, SU/ST
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	3 – 10
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	32 – 64
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	91 – 100
Ungleichförmigkeitszahl $C_u = d_{60}/d_{10}$	23,8 – 51,3
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach Beyer [m/s]	$2,9 \cdot 10^{-5} - 2,6 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 38 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 5

Bezeichnung	Ungebundene Tragschicht
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 39/Pr. 2, GI-Bo 12/Pr. 1
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,21 – 0,60
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Kies, sandig
Bodengruppe DIN 18196	GU/GT, GI
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	4 – 5
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	28 – 37
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	53 – 65
Ungleichförmigkeitszahl $C_u = d_{60}/d_{10}$	109,5 – 120,6
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach Beyer [m/s]	$2,0 \cdot 10^{-4} - 5,2 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 39 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 6

Bezeichnung	Ungebundene Tragschicht
untersuchte Bodenprobe	GI-Sch 8/Pr. 2
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,11 – 0,60
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Fein- bis Mittelkies, sandig, schwach schluffig
Bodengruppe DIN 18196	GU/GT
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	5
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	42
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	90
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach Beyer [m/s]	$2,8 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 40 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 7

Bezeichnung	Ungebundene Tragschicht
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 17/Pr. 3+4
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,40 – 1,10
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Fein- bis Mittekies, stark sandig
Bodengruppe DIN 18196	GI
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	5
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	56
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	100
Ungleichförmigkeitszahl $C_u = d_{60}/d_{10}$	16,4
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach Beyer [m/s]	$1,6 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 41 – Bodenkennwerte Schicht 2 – Abschnitt 8

Bezeichnung	Ungebundene Tragschicht
untersuchte Bodenprobe	GI-Bo 14/Pr. 1
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,20 – 0,53
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Kies, sandig, schwach schluffig, schwach steinig
Bodengruppe DIN 18196	GU/GT
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	6
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	44
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	76
Ungleichförmigkeitszahl $C_u = d_{60}/d_{10}$	34,6
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach Beyer [m/s]	$2,5 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 42 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 1

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	(S-Sch2) BS 2/1
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,70 – 1,65
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Fein- bis Mittelsand, kiesig, stark schluffig
Bodengruppe DIN 18196	SU*/ST*
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	18
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	71
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	100
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach USBR [m/s]	$1,2 \cdot 10^{-5}$

Tabelle 43 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 2

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 10/Pr. 2, S-Sch 16/Pr. 2, Gl-Sch 2/Pr. 1
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,14 – 1,25
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Mittel- bis Grobsand, schwach schluffig bis schluffig, fein- bis mittelmiesig
Bodengruppe DIN 18196	SI, SU/ST, SU*/ST*
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	4 – 15
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	64 – 68
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	99 – 100
Ungleichförmigkeitszahl $C_u = d_{60}/d_{10}$	10,7 – 10,9
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach USBR [m/s]	$3,9 \cdot 10^{-5} - 1,4 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 44 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 3

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 25/Pr. 3, G-Bo 8/Pr. 4+5, Gl-Bo 9/Pr. 3
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,40 – 1,56
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Sand, kiesig, schwach tonig, schluffig bis stark schluffig
Bodengruppe DIN 18196	SE, SU*/ST*
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	2 – 34
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	66 – 81
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	100
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach USBR / Beyer [m/s]	$3,3 \cdot 10^{-7} - 1,8 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 45 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 4

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 28/Pr. 2, S-Sch 33/Pr. 3, H-Sch 3/Pr. 1
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,20 – 1,35
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Sand, kiesig, schwach bis stark schluffig, schwach tonig
Bodengruppe DIN 18196	SU/ST, SU*/ST*
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	11 – 23
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	63 – 68
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	97 – 100
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach USBR [m/s]	$7,3 \cdot 10^{-5} - 2,1 \cdot 10^{-6}$

Tabelle 46 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 5

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 39/Pr. 3, G-Sch 12/Pr. 12, G-Sch 13/Pr. 2, BS25/Pr. 1, BS 27/Pr. 2-4
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,25 – 3,10
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Sand, schluffig, kiesig
Bodengruppe DIN 18196	SU/ST, GU/GT, SU*/ST*
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	5 – 35
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	49 – 89
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	100
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach USBR [m/s]	$9,7 \cdot 10^{-8} - 2,8 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 47 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 6

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	GI-Sch 7/Pr. 3
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,50 – 1,20
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach kiesig
Bodengruppe DIN 18196	SU*/ST*
Kornanteil $d < 0,063$ mm [%]	20
Kornanteil $d < 2$ mm [%]	73
Kornanteil $d < 31,5$ mm [%]	99
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach DIN EN ISO 17892-11 [m/s]	$2,6 \cdot 10^{-6}$
Proctordichte ρ_{Pr} [g/cm ³]	2,098
optimaler Wassergehalt w_{Pr} [%]	8,3

Tabelle 48 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 7

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 19/Pr. 2+3, G-Sch 6/Pr. 1, BS 10/Pr. 1
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,25 – 2,00
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Sand, kiesig, schwach schluffig
Bodengruppe DIN 18196	SU/ST
Kornanteil d < 0,063 mm [%]	6 – 13
Kornanteil d < 2 mm [%]	64 – 67
Kornanteil d < 31,5 mm [%]	100
Durchlässigkeitsbeiwert (k_r -Wert) nach USBR [m/s]	$4,2 \cdot 10^{-5} - 1,8 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 49 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 8

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 29/Pr. 1+2, Gl-Bo 15/Pr. 3
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,25 – 1,40
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Sand, schwach schluffig, kiesig
Bodengruppe DIN 18196	SU/ST
Kornanteil d < 0,063 mm [%]	6 – 12
Kornanteil d < 2 mm [%]	55 – 65
Kornanteil d < 31,5 mm [%]	87 – 95
Durchlässigkeitsbeiwert (k_r -Wert) nach USBR [m/s]	$6,9 \cdot 10^{-5} - 2,2 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 50 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 9

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	BS 31/Pr. 1+2
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,70 – 1,80
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Sand, fein- bis mittelkiesig, schwach schluffig
Bodengruppe DIN 18196	SU/ST
Kornanteil d < 0,063 mm [%]	6
Kornanteil d < 2 mm [%]	84
Kornanteil d < 31,5 mm [%]	100
Durchlässigkeitsbeiwert (k_r -Wert) nach USBR [m/s]	$8,7 \cdot 10^{-5}$

Tabelle 51 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 10

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 45/Pr. 2+3
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,10 – 0,60
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Sand, fein- bis schwach mittelmiesig, schluffig
Bodengruppe DIN 18196	SU*/ST*
Kornanteil d < 0,063 mm [%]	18
Kornanteil d < 2 mm [%]	76
Kornanteil d < 31,5 mm [%]	100
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach USBR [m/s]	$1,3 \cdot 10^{-5}$

Tabelle 52 – Bodenkennwerte Schicht 3 – Abschnitt 11

Bezeichnung	Kiessand
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 46/Pr. 1
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,55 – 1,10
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Fein- bis Mittelmies, mittel- bis grobsandig
Bodengruppe DIN 18196	GI
Kornanteil d < 0,063 mm [%]	3
Kornanteil d < 2 mm [%]	47
Kornanteil d < 31,5 mm [%]	100
Durchlässigkeitsbeiwert (k_f -Wert) nach USBR [m/s]	$1,9 \cdot 10^{-4}$

Tabelle 53 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 1

Bezeichnung	Schluff
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 3/Pr. 3, S-Sch 6/Pr 3, (Gl-Bo 1)BS 3/Pr. 3+4
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,60 – 3,00
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Schluff, tonig, sandig, schwach feinkiesig
Anteil $d < 16,0$ mm [%]	100
Anteil $d < 2,0$ mm [%]	86 – 92
Anteil $d < 0,063$ mm [%]	47 – 59
Anteil $d < 0,002$ mm [%]	15 – 19
Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach Beyer/USBR/Bialas [m/s]	$9,9 \cdot 10^{-9} - 1,8 \cdot 10^{-9}$
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	12,5 – 16,4
Ausrollgrenze w_P [%]	13,2 – 16,3
Fließgrenze w_L [%]	23,9 – 28,5
Plastizitätsindex I_P [%]	10,7 – 12,4
Konsistenzindex I_c / Zustand	0,83 – 0,87 / steif
Bodengruppe nach DIN 18 196	TL
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 / Bild 2	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	V3 (schwer bis sehr schwer verdichtbar)

Tabelle 54 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 2

Bezeichnung	Schluff
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 12/Pr. 4, (Gl-Bo 4)BS 6/Pr. 1, G-Sch 4/Pr. 2
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,60 – 1,00
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Schluff, schwach tonig bis tonig, sandig bis stark sandig, schwach feinkiesig
Anteil $d < 16,0$ mm [%]	100
Anteil $d < 2,0$ mm [%]	83 – 96
Anteil $d < 0,063$ mm [%]	37 – 59
Anteil $d < 0,002$ mm [%]	10 – 13
Glühverlust V_{gl} [%]	3,0
Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach Beyer/USBR/Bialas [m/s]	$1,6 \cdot 10^{-6} - 8,8 \cdot 10^{-9}$
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	13,9 – 14,4
Ausrollgrenze w_P [%]	14,3 – 14,7
Fließgrenze w_L [%]	20,1 – 24,9
Plastizitätsindex I_P [%]	5,8 – 10,2
Konsistenzindex I_c / Zustand	0,83 – 0,86 / steif
Bodengruppe nach DIN 18 196	SU*/ST*, TL
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 / Bild 2	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	V3 (schwer bis sehr schwer verdichtbar)

Tabelle 55 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 3

Bezeichnung	Schluff
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 23/Pr. 4
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,55 – 1,80
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Schluff, tonig, sandig, schwach feinkiesig
Anteil d < 16,0 mm [%]	100
Anteil d < 2,0 mm [%]	90
Anteil d < 0,063 mm [%]	73
Anteil d < 0,002 mm [%]	17
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	17,2
Ausrollgrenze w_P [%]	16,6
Fließgrenze w_L [%]	26,9
Plastizitätsindex I_P [%]	10,3
Konsistenzindex I_c / Zustand	0,75 / weich - steif
Bodengruppe nach DIN 18 196	TL
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 / Bild 2	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	V3 (schwer bis sehr schwer verdichtbar)

Tabelle 56 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 4

Bezeichnung	Schluff
untersuchte Bodenprobe	(S-Sch 31) BS 23/Pr. 3
Entnahmetiefe [m u. GOF]	2,10 – 3,00
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	U, stark sandig, tonig, schwach kiesig
Anteil d < 16,0 mm [%]	100
Anteil d < 2,0 mm [%]	90
Anteil d < 0,063 mm [%]	43
Anteil d < 0,002 mm [%]	9
Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach Beyer/USBR/Bialas [m/s]	$1,4 \cdot 10^{-7}$
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	15,6
Ausrollgrenze w_P [%]	15,4
Fließgrenze w_L [%]	26,1
Plastizitätsindex I_P [%]	10,7
Konsistenzindex I_c / Zustand	0,78 / steif
Bodengruppe nach DIN 18 196	TL
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 / Bild 2	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	V3 (schwer bis sehr schwer verdichtbar)

Tabelle 57 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 5

Bezeichnung	Schluff
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 37/Pr. 3, S-Sch 40/Pr. 4, BS 29/Pr. 2
Entnahmetiefe [m u. GOF]	040 – 1,50
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Schluff, sandig, tonig, schwach feinkiesig
Anteil $d < 16,0$ mm [%]	100
Anteil $d < 2,0$ mm [%]	94 – 97
Anteil $d < 0,063$ mm [%]	51 – 77
Anteil $d < 0,002$ mm [%]	12 – 28
Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach Beyer/USBR/Bialas [m/s]	$1 \cdot 10^{-9} - 3,3 \cdot 10^{-8}$
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	10,9 – 18,3
Ausrollgrenze w_P [%]	13,1 – 15,7
Fließgrenze w_L [%]	21,7 – 29,1
Plastizitätsindex I_P [%]	6,0 – 14,3
Konsistenzindex I_c / Zustand	0,69 – 1,12 / weich – halbfest
Bodengruppe nach DIN 18 196	TL, UL
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 / Bild 2	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	V3 (schwer bis sehr schwer verdichtbar)

Tabelle 58 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 8

Bezeichnung	Schluff
untersuchte Bodenprobe	BS 34/Pr. 1
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,80 – 1,90
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	U, tonig, stark sandig, schwach kiesig
Anteil $d < 16,0$ mm [%]	92
Anteil $d < 2,0$ mm [%]	77
Anteil $d < 0,063$ mm [%]	39
Anteil $d < 0,002$ mm [%]	17
Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach Beyer/USBR/Bialas [m/s]	$7,7 \cdot 10^{-9}$
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	12,3
Ausrollgrenze w_P [%]	15,0
Fließgrenze w_L [%]	24,4
Plastizitätsindex I_P [%]	9,4
Konsistenzindex I_c / Zustand	0,90 / steif
Bodengruppe nach DIN 18 196	SU*/ST*
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 / Bild 2	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	V3 (schwer bis sehr schwer verdichtbar)

Tabelle 59 – Bodenkennwerte Schicht 4 – Abschnitt 9

Bezeichnung	Schluff
untersuchte Bodenprobe	S-Sch 43/Pr. 3
Entnahmetiefe [m u. GOF]	0,40 – 0,65
Bodenart nach DIN 14688-1 / DIN 4022	Schluff, schwach tonig, sandig
Anteil $d < 16,0$ mm [%]	100
Anteil $d < 2,0$ mm [%]	96
Anteil $d < 0,063$ mm [%]	62
Anteil $d < 0,002$ mm [%]	10
Durchlässigkeitsbeiwert k_f nach Beyer/USBR/Bialas [m/s]	$4,8 \cdot 10^{-8}$
natürlicher Wassergehalt w_n [%]	14,8
Ausrollgrenze w_P [%]	13,3
Fließgrenze w_L [%]	23,5
Plastizitätsindex I_P [%]	10,2
Konsistenzindex I_c / Zustand	0,74 / weich
Bodengruppe nach DIN 18 196	TL
Frostempfindlichkeitsklasse nach ZTV E-StB 17, Tab. 3 / Bild 2	F3 (sehr frostempfindlich)
Verdichtbarkeitsklasse	V3 (schwer bis sehr schwer verdichtbar)

Tabelle 60 – natürliche Wassergehalte

Aufschluss	Entnahmetiefe [m u. GOF]	Bodenart	natürlicher Wassergehalt [%]
Abschnitt 1			
S-Sch 2.2/Pr. 4	0,60 – 1,35	Schluff, stark tonig, schwach sandig	28,3
G-Sch 14/Pr. 2	0,60 – 0,95	Schluff, sandig-stark sandig, fein- bis mittelkiesig, schwach grobkiesig, Ziegelreste	13,9
Abschnitt 2			
Sch 12/ Pr. 5	0,90 – 1,16	Schluff, tonig, sandig	16,2
BS 6/Pr. 1	0,40 – 1,60	Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach kiesig	13,9
Abschnitt 3			
S-Sch 21/Pr. 4	0,50 – 1,35	Schluff, stark feinsandig, mittelsandig	10,0
BS 14/Pr. 1	0,60 – 1,55	Schluff, schwach tonig, stark sandig, schwach feinkiesig	13,8
GI-Bo 8/Pr. 4+5	0,50 – 1,15	Sand, stark schluffig, schwach tonig, kiesig	13,6

Fortsetzung Tabelle 60

Erstellung Tabelle 66

Aufschluss	Entnahmetiefe	Bodenart	natürlicher Wassergehalt
	[m u. GOF]		[%]
Abschnitt 4			
S-Sch 28/Pr. 2	0,63 – 1,35	Sand, stark schluffig, schwach tonig, fein- bis mittelkiesig	10,1
S-Sch 33/Pr. 4	1,05 – 1,30	Mittelsand, schwach schluffig, fein- bis mittelkiesig, grobsandig	12,3
Abschnitt 5			
S-Sch 41/Pr. 4	0,45 – 1,25	Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach feinkiesig	7,3
BS 26/Pr. 2	1,00 – 2,00	Schluff, stark tonig, schwach sandig, schwach feinkiesig	17,8
BS 30/Pr. 2	0,80 – 1,30	Schluff, stark sandig, schwach kiesig bis kiesig, schwach tonig	16,2
Abschnitt 8			
GI-Sch 11/Pr. 1	0,67 – 1,12	Schluff, stark sandig, schwach tonig	15,2
GI-Bo 14/Pr. 2	0,53 – 0,70	Schluff, stark sandig, schwach kiesig	12,3
Abschnitt 9			
S-Sch 43/Pr. 3	0,40 – 0,65	Schluff, Stark sandig	14,8

2.8 Bewertung der Rammsondierungen

Zur Ermittlung der Lagerungsdichte bzw. der Konsistenz wurde an ausgewählten Standorten Sondierung mit der Schweren Rammsonde (DPH) durchgeführt. Die Ergebnisse lassen sich wie folgt bewerten:

Tabelle 61 – Bewertung der Rammsondierergebnisse DPH 1 zu GI-Sch 1

Schicht	Unterkannte		ermittelte Schlagzahlen N_{10}	Bewertung nach Placzek	Bewertung Rammbarkeit
	[m u. Ansatz]	[m u. OF]			
2 – ungebundene Tragschicht	0,20	0,80	4 ... 6	mitteldicht	leicht rammbaar
ohne Aufschluss	0,60	1,20	(0) 1 ... 3	locker / weich	leicht rammbaar
	3,20	3,80	5 ... 16	mitteldicht- dicht / steif – halbfest	leicht rammbaar
	3,50	4,10	29 ... 35	sehr dicht / fest	mittelschwer bis schwer rammbaar

Tabelle 62 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 2 zu GI-Bo 2/BS 5

Schicht	Unterkante		ermittelte Schlagzahlen N_{10}	Bewertung nach Placzek	Bewertung Rammpbarkeit
	[m u. Ansatz]	[m u. OF]			
4 – Schluff	0,40	1,10	3 ... 9	steif	leicht rammpbar
	1,00	1,70	9 ... 14	halbfest	leicht bis mittelschwer rammpbar
3/5 – Kiessand	1,90	2,60	8 ... 14	mitteldicht	leicht bis mittelschwer rammpbar
	2,50	3,20	7 ... 22	mitteldicht – dicht	mittelschwer rammpbar
ohne Aufschluss	3,10	3,80	13 ... 100	dicht – sehr dicht / halbfest - fest	mittelschwer bis schwer rammpbar

Tabelle 63 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 4 zu S-Sch 28/BS 22

Schicht	Unterkante		ermittelte Schlagzahlen N_{10}	Bewertung nach Placzek	Bewertung Rammpbarkeit
	[m u. Ansatz]	[m u. OF]			
3 – Kiessand	0,40	1,00	1 ... 2	locker	leicht rammpbar
	0,60	1,20	13 ... 27	dicht	mittelschwer rammpbar
	1,50	2,10	34 ... 67	sehr dicht	schwer rammpbar

Tabelle 64 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 5 zu G-Sch 11

Schicht	Unterkante		ermittelte Schlagzahlen N_{10}	Bewertung nach Placzek	Bewertung Rammpbarkeit
	[m u. Ansatz]	[m u. OF]			
2 – ungebundene Tragschicht	0,10	0,50	4	locker	leicht rammpbar
	0,50	1,00	12 ... 22	dicht	mittelschwer rammpbar
ohne Aufschluss	2,60	3,10	22 ... 44	dicht – sehr dicht / fest	mittelschwer bis schwer rammpbar

Tabelle 65 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 7 zu S-Sch 42/BS 30

Schicht	Unterkante		ermittelte Schlagzahlen N_{10}	Bewertung nach Placzek	Bewertung Rammbarkeit
	[m u. Ansatz]	[m u. OF]			
4 – Schluff	0,70	1,30	4 ... 9	steif	leicht rammbaar
	1,40	2,00	9 ... 12	steif – halbfest	mittelschwer rammbaar
3/5 – Kiessand	1,70	2,30	9 ... 10	mitteldicht	mittelschwer rammbaar
4 – Schluff	2,10	2,70	10 ... 14	halbfest	mittelschwer rammbaar
	2,40	3,00	4 ... 8	steif	leicht rammbaar
ohne Aufschluss	2,90	3,50	9 ... 12	mitteldicht / halbfest	mittelschwer rammbaar
	3,40	4,00	11 ... 42	halbfest- fest/mitteldicht- sehr dicht	mittelschwer – schwer rammbaar

Tabelle 66 – Bewertung der Rammsondiererergebnisse DPH 4 zu GI-Sch 8

Schicht	Unterkante		ermittelte Schlagzahlen N_{10}	Bewertung nach Placzek	Bewertung Rammbarkeit
	[m u. Ansatz]	[m u. OF]			
3 – Kiessand	0,40	1,00	1 ... 2	locker	leicht rammbaar
	0,80	1,40	13 ... 37	dicht – sehr dicht	mittelschwer bis schwer rammbaar
ohne Aufschluss	1,50	2,10	39 ... 67	sehr dicht / fest	sehr schwer rammbaar

2.9 Bautechn. Eigenschaften d. anstehenden Böden - Homogenbereiche

Der Homogenbereich ist nach DIN 18300 /22/ „ein begrenzter Bereich, bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- bzw. Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist“. Grundlage für die Einteilung der Böden sind die Ergebnisse der Aufschlussarbeiten sowie der durchgeführten bodenphysikalischen Laborversuche.

Tabelle 67 – Einteilung Homogenbereiche / Kennwerte n. DIN 18300

Homogenbereich	A		
Bezeichnung	ungebundene Tragschicht	Kiessand	Schluff
Schichtunterkante bzgl. Ansatz [m]			
Abschnitt 1 – 5	0,10 – 0,90	0,50 – 3,35	0,60 – 3,66
Abschnitt 6	0,32 – 0,79	1,15 – 3,35	3,00
Abschnitt 7	0,22 – 1,10	0,90 – 3,60	-
Abschnitt 8	0,20 – 0,53	1,00 – 3,50	0,70 – 2,70
Abschnitt 9	1,10	1,80	2,40
Abschnitt 10	0,20 – 0,25	2,20	-
Abschnitt 11	0,55 – 0,70	1,20 – 2,70	-
Schichtdicke [m]			
Abschnitt 1 – 5	0,06 – 0,74	0,25 – 2,72	0,15 – 1,90
Abschnitt 6	0,16 – 0,49	0,80 – 2,75	0,95
Abschnitt 7	0,12 – 0,85	0,60 – 3,40	-
Abschnitt 8	0,04 – 0,80	0,80 – 1,18	0,17 – 1,90
Abschnitt 9	0,94	0,28 – 1,15	0,25 – 0,60
Abschnitt 10	0,13 – 0,20	0,85 – 2,10	-
Abschnitt 11	0,40 – 0,51	0,50 – 2,15	-
Schicht	2	3 / 5	4 / 6
Bodengruppen n. DIN 18 196	GU, GT, GI, SU, ST	SI, SE, SU, ST, SU*, ST*, GU, GT, GI	TL, SU*, ST*, UL
Masseanteil Tonkorn [%]	0 bis 5	0 bis 20	10 bis 20
Masseanteil Schluffkorn [%]	0 bis 12	0 bis 40	10 bis 70
Masseanteil Sandkorn [%]	0 bis 90	20 bis 60	15 bis 70
Masseanteil Kieskorn [%]	0 bis 90	25 bis 70	0 bis 20
Masseanteil Steine u. Blöcke ¹ [%]	0 bis 60	0 bis 30	0 bis 30
Masseanteil große Blöcke ² [%]	< 1	< 10	< 10
Dichte feucht [g/cm ³]	1,9 – 2,3	1,9 – 2,3	1,9 – 2,1
undrain. Scherfestigkeit [kN/m ²]	0 bis 15	0	5 - 45
Wassergehalt [%]	2 – 15	3 - 15	7 – 30
Konsistenz	n.b.	n.b.	weich – halbfest
Konsistenzzahl I _c [%]	n.b.	n.b.	0,6 – 1,1
Plastizität	ohne	ohne	leicht bis ausgeprägt
Plastizitätszahl I _p [%]	n.b.	n.b.	10 - 15
Lagerungsdichte I _D [-]	0,3 – 1,0	0,15 – 0,65	n.b.
organischer Anteil [%]	< 3	≤ 5	< 5
Frostempfindlichkeit ³	F1 – F2	F2 – F3	F3
Wasserdurchlässigkeit	durchlässig bis stark durchlässig	durchlässig bis schwach durchlässig	Schwach bis sehr schwach

¹ Korndurchmesser 63 bis 630 mm,

² Korndurchmesser > 630 mm (nicht erkundet)

³ Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09: F1-nicht frostempfindlich, F2-gering bis mäßig frostempfindlich, F3-sehr frostempfindlich

Abweichungen von dem im Gutachten beschriebenen Verhältnissen und den angegebenen Bodenkennwerten und –eigenschaften sind möglich. Werden bei den Tiefbauarbeiten relevante Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen festgestellt, ist der geotechnische Sachverständige zu einer erneuten Bewertung hinzuzuziehen.

2.10 Ergebnisse der chemischen Laboruntersuchungen

Im Zuge der Untersuchung des Untersuchungsbereiches Dieskaustraße wurde durch unser Büro eine Auskunft beim Amt für Umweltschutz, Abteilung Abfall-/Bodenschutz-/Naturschutzrecht eingeholt. Gemäß den Angaben der Umweltschutzbehörde liegt unter dem AKZ65530050 „Grube Dieskaustraße“ eine Eintragung für die Flurstücke 1712 und 1735 vor. Die beiden in o.g. AKZ genannten Flurstücke befinden sich im Einzugsgebiet der Bismarckstraße (ehem. Heinrich-Rau-Straße) und tangieren diese. Hier befanden sich Gruben in größerem Ausmaße, welche bis zum Jahr 1970 (Dokumentiert durch Luftbildaufnahmen) verfüllt wurden. Als Verfüllung kommen Gartenabfälle, Erdaushub, Bauschutt sowie Haus- und Sperrmüll in Frage. Entsprechend den Angaben des Sächsischen Altlastenkatasters sind bei Bodeneingriffen in diesem Bereich die Baumaßnahmen durch einen Fachgutachter für Altlasten zu begleiten.

Im Bereich der Nebenstraßen Dieskaustraße (gegenüber Martinsplatz), Kulkwitzer Straße und Schwartzestraße wurde eine Mischprobe des unterhalb der Deckschichten erkundeten RC-Materials gebildet. Die chemische Untersuchung ergab für diese Mischprobe einen wesentlich erhöhten PAK-Gehalt, so dass es sich bei diesem Material um einen gefährlichen Abfall handelt. Es wurde eine Nachuntersuchung zur Evaluierung des ermittelten Ergebnisses angeordnet. Die Ergebnisse der Untersuchung steht zum Zeitpunkt der Berichterstellung noch aus.

Untersuchungsprogramm

Die umweltanalytischen Untersuchungen erfolgten durch die AGROLAB AWV-Dr. Busse GmbH. Die zugehörigen Prüfberichte sind als Anlage 5 Bestandteil dieses Gutachtens. Eine Übersicht über die Entsorgungsmengen und entsprechende Kostenkalkulierung kann den nachfolgenden Tabellen entnommen werden.

Folgende Proben wurden untersucht:

Tabelle 68 – Untersuchungsprogramm inkl. Prüf.-Nr.

Abs.-Nr.	MP Nr.	Entnahmestelle	Material	Untersuchung nach	Prüfbericht Nr.
Abs. 5 Rolf-Axen-Str bis Adler Nebenstraßen	A-1	S-Sch 35, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516602 - 600020
	A-2	S-Sch 38, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516602 - 600021
	A-3	S-Sch 40, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516602 - 600022
	TL-1	Sch 35, Pr. 2 Sch 38, Pr. 2 Sch 40/ Pr. 2	MG 0/45	TL Gestein	1516602 - 600023
Abs. 5 Rolf-Axen-Str bis Adler Straßenbereiche, Gleise, Gehweg, Haltestelle	A-4	S-Sch 37, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516604 - 600025
	A-5	S-Sch 39, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516604 - 600026
	A-6	S-Sch 41, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516604 - 600027
	A-7	S-Sch 42 Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516604 - 600029
	A-8	GL-Sch 9, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516604 - 600030
	A-9	GL-Sch 10, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516604 - 600031
	LBo-1	S-Sch 36, Pr. 1 S-Sch 37, Pr. 2	A (S+G)	LAGA Boden	1516604 - 600032
	LBo-2	G-Sch-12, Pr.2 H-Sch-4, Pr.1	A (S, g,)	LAGA Boden	1516604 - 600033
	LBo-3	S-Sch 39, Pr. 2 S-Sch 41, Pr. 3 G-Sch 13, Pr.2	A (S+G)	LAGA Boden	1516604 - 600034
	LBS-4	S-Sch 42, Pr. 2	A (G, s Beton, Ziegel RC)	LAGA Bauschutt	1516604 - 600035
Abs. 4 Rolf-Axen-Str bis Windorfer Str. Straßenbereiche, Gleise, Gehweg, Haltestelle	TL-2	GI-BO-Sch 12, Pr.2 GL-Sch 9, Pr.3	MG 0/56	TL Gestein	1516604 - 600028
	A-10	S-Sch 31.1+31.2, Pr.	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516605 - 600036
	A-11	S-Sch 33, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516605 - 600037
	A-12	GI-Bo-Sch 12.2, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516605 - 600038
	LBo-5	S-Sch 28, Pr. 1 S-Sch 31.1, Pr. 2	A (S+G)	LAGA Boden	1516605 - 600039
	LBo-6	H-Sch-3, Pr.1	A (S, g, u')	LAGA Boden	1516605 - 600040
	LBS-7	GI-Bo-Sch 11, Pr.2	MG (RC)	LAGA Bauschutt	1516605 - 600041
	TL-3	S-Sch 31, Pr.1 S-Sch-33, Pr. 2 GI-Bo-Sch 12.2, Pr.3	MG	TL Gestein	1516605 - 600042
Abs. 4 Rolf-Axen-Str bis Windorfer Str. Nebenstraßen	A-13	S-Sch 32, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516606 - 600043
	A-14	S-Sch 34, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516606 - 600044
	A-15	S-Sch 46, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1516606 - 600045
	LBo-8	S-Sch-46, Pr.2	S, g, u'	LAGA Boden	1516606 - 600046
	LBS-9	S-Sch 30, Pr.1 S-Sch 32, Pr.2+3 S-Sch34, Pr.3	RC-Mat.	LAGA Bauschutt	1516606 - 600047
Abs. 6 Gleisdreieck Radrennbahn Gleise, Haltestelle	A-16	GI-Sch 8, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518920 - 605992
	A-17	H-Sch 2, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518920 - 605993
	LBS-10	H-Sch-2, Pr.3	S, g, Ziegel, Bauschutt	LAGA Bauschutt	1518920 - 605999
	LBS-11	GI-Sch 5, Pr.2-3 GI-Sch 6, Pr.2	S, g, u', Ziegel, Bauschutt	LAGA Bauschutt	1518920 - 606000
	BBSch-1	GI-Sch 7, Pr.1+2	Mubo, Oberboden	Bundesboden- schutzverordnun g	1518920 - 606001
	TL-4	GI-Sch 8, Pr.2	MG	TL Gestein	1518920 - 606002

Fortsetzung Tabelle 67

Abs-Nr.	MP Nr.	Entnahmestelle	Material	Untersuchung nach	Prüfbericht Nr.
Abs. 3 Windorfer Str. - Bismarckstraße Straßen, Nebenstraßen	A-18	S-Sch 21, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518900 - 605939
	A-19	S-Sch-22, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518900 - 605940
	A-20	S-Sch 23, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518900 - 605941
	A-21	S-Sch 24, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518900 - 605942
	A-22	S-Sch 25, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518900 - 605943
	A-23	Gl-Bo 8, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518900 - 605944
	A-24	Gl-Sch 4- Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518900 - 605945
	L-Bo-12	S-Sch21, Pr. 2+3 S-Sch 23, Pr.3 Gl-Sch 4, Pr.2	G, s	LAGA Boden	1518902 - 605947
	LBo-13	S-Sch 24, Pr.2+3 Gl-Bo 9, Pr.1+2 Gl-Bo 10, Pr.1 G-Sch 9, Pr.1	S, g	LAGA Boden	1518902 - 605948
	TL-5	G-Sch 8, Pr.1 S-Sch 22, Pr. 2 Gl-Bo 8, Pr.3	MG	TL Gestein	1518902 - 605949
	TL-6	Gl-Sch 25, Pr.2 (Nebenstraße)	MG	TL Gestein	1518902 - 605950
Abs. 2 Bismarckstraße- Anton-Zickmantel-Str. Gleise, Straßen, Nebenstraßen	A-25	S-Sch 8, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606003
	A-26	S-Sch 43, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606004
	A-27	S-Sch 14, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606005
	A-28	S-Sch 44, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606006
	A-29	S-Sch 45, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606007
	A-30	S-Sch 10, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606008
	A-31	S-Sch 13, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606009
	A-32	Gl-Bo 3, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606010
	A-33	Gl-Bo 5, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606011
	A-34	S-Sch 9, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518923 - 606012
	L-Bo-14	S-Sch 8, Pr.2 S-Sch 43, Pr.2+3	S, G, u	LAGA Boden	1518923 - 606013
	L-Bo-15	S-Sch 15, Pr.1 S-Sch 46, Pr.1	S, g	LAGA Boden	1518923 - 606018
	L-Bo-16	S-Sch14, Pr.2 S-Sch 44, Pr.2+3 S-Sch 45, Pr.2+3	Kiessand	LAGA Boden	1518923 - 606019
	L-Bo-17	S-Sch 10, Pr.2 S-Sch 11, Pr.2	Kiessand (Nebenstraße)	LAGA Boden	1518923 - 606020
	L-BS-18	S-Sch 13, Pr.2 S-Sch 12, Pr.3	RC-Material (Nebenstraße)	LAGA Bauschutt	1518923 - 606024
	L-Bo-19	G-Sch 3, Pr. 1+2 G-Sch 4, Pr. 1 H-Sch 1, Pr.1+2	Boden	LAGA Boden	1518923 - 606021
	L-BS-20	Gl-Bo 2, Pr.1 Gl-Bo 3, Pr.2 Gl.Bo 4, Pr.1	Beton	LAGA Bauschutt	1518923 - 606025
	L-Bo-21	Gl-Bo 2, Pr.2 Gl-Bo 3, Pr.3+4 Gl.Bo 4, Pr.2 Gl.Bo 5, Pr.2 Gl.Bo 6, Pr.1 Gl.Bo 7, Pr.7	Kies/Packlage	LAGA Boden	1518923 - 606022
	L-Bo-22	Gl-Sch 2, Pr.1 Gl-Sch3, Pr.1+2 S-Sch 16, Pr.2	Kies	LAGA Boden	1518923 - 606023
	L-BS-23	S-Sch 9, Pr.2	A, G, Ziegel, Beton	LAGA Bauschutt	1518923 - 606026

Fortsetzung Tabelle 67

Abs-Nr.	MP Nr.	Entnahmestelle	Material	Untersuchung nach	Prüfbericht Nr.
Abschnitt 5 Windorfer Str.	A-35	S-Sch 50, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518919 - 605990
	TL-7	S-Sch 50, Pr. 2+3	MG	TL Gestein	1518919 - 605991
Abs. 1 Anton-Zickmantel-Str. - Brückenstraße Gleise, Straßen, Nebenstraßen	A-36	S-Sch 1, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518896 - 605910
	A-37	S-Sch 2, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518896 - 605911
	A-38	S-Sch 2.2, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518896 - 605912
	A-39	S-Sch 6, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518896 - 605913
	A-41	Gl-Bo 1, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518896 - 605915
	A-42	Gl-Sch 1, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518896 - 605916
	L-Bo-24	S-Sch 1, Pr.2+3 S-Sch 2, Pr.2+3 G-Sch 1, Pr.1	S, G, u	LAGA Boden	1518898 - 605928
	L-Bo-25	S-Sch 2.2, Pr.2+3 S-Sch 6, Pr.2 S-Sch 7, Pr.2	S, g, z.T RC	LAGA Boden	1518898 - 605929
Abs. 7 Dreieck Bismarckstraße	L-Bo-26	S-Sch 3, Pr.1+2 Gl-Sch 1, Pr.3+4 G-Sch 14, Pr.1	S, g, u´	LAGA Boden	1518898 - 605930
	A-43	S-Sch 17, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518911 - 605971
	A-44	S-Sch 18, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518911 - 605972
	A-45	S-Sch 19, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518911 - 605973
	A-46	S-Sch 20, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518911 - 605974
	A-47	G-Sch 7, Pr.1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518911 - 605975
	L-Bo-27	S-Sch 18, Pr.2 S-Sch 19, Pr.2 S-Sch 20, Pr.2	S, g, RK	LAGA Boden	1518911 - 605976
	L-Bo-28	S-Sch 17, Pr.3 G-Sch 6, Pr.1 G-Sch 7, Pr.2+3	S, g, RK	LAGA Boden	1518911 - 605977
Abschnitt 8 Gleisschleife	A-48	S-Sch 27, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518912 - 605978
	A-49	S-Sch 28, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518912 - 605979
	L-Bo-9	Gl-Bo 14, Pr. 1+2 Gl-Bo 15, Pr.1+2	G+S	LAGA Boden	1518912 - 605980
Abs. 4 Rolf-Axen-Str. - Windorfer Str.	A-50	S-Sch 28, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518916 - 605981
	A-51	S-Sch 30, Pr. 1	Asphalt	RuVa-Stb 01	1518916 - 605982

Untersuchungsergebnisse und abfalltechnische Einschätzung

In den nachfolgenden Tabellen sind die abfalltechnischen Einschätzungen hinsichtlich der ermittelten Parameter aus der chemischen Analyse aufgeführt.

Tabelle 69 – Untersuchungsergebnisse Asphalt

MP-Nr.	Deklarationsergebnis (auffällige Schadstoffe)	abfalltechnische Einschätzung	Abfall-schlüssel/ ASN nach AVV
Asphalt Die Bewertung der Asphaltproben erfolgte nach der RuVA-StB 01.			
A-13, Sch 32 (Asphalt)	PAK: 1630 mg/kg TS	Ausbaustoff mit teer- /pechtypischen Bestandteilen (Verwertungsklasse B).	17 03 02 Bitumengemisch
A-25, Sch 8 (Asphalt)	PAK: 32 mg/kg TS		

Gemäß den Angaben der Prüfberichte ist der Asphalt überwiegend teerfrei und kann der Verwertungsklasse A (ASN 17 03 02) zugeordnet werden. Lediglich das aus den

beiden o.g. Aufschlüssen untersuchte Asphaltmaterial überschreitet die gemäß RuVA angegebenen Grenzwert für PAK und sind der Verwertungsklasse B zuzuordnen. Asphalt der Verwertungsklasse A ist bevorzugt als Asphaltgranulat im Heißmischverfahren wieder einzusetzen. Eine Verwendung im Kaltmischverfahren mit und ohne Bindemittel unter einer wasserundurchlässigen Schicht ist ebenfalls möglich. Asphalt der Verwertungsklasse B kann im Kaltmischverfahren mit und ohne Bindemittel unter einer wasserundurchlässigen Schicht verwendet werden.

Tabelle 70 – Untersuchungsergebnisse Tragschichtenmaterial

MP-Nr.	Deklarationsergebnis (auffällige Schadstoffe)	abfalltechnische Einschätzung	Abfall- schlüssel/ ASN nach AVV
Materialproben. Die Bewertung der Materialproben erfolgte nach der LAGA-Bauschutt (Z-Werte, Tab. II. 1.4-5 und Tab. II. 1.4-6), der TL-Gestein StB 2004 (RW-Richtwerte)			
LBS-4, S-Sch 42 (Tragschicht)	PAK: 2210 mg/kg (sehr hohe Überschreitung → nah am gefährlichen Abfall)	Bausubstanzverwertung g gemäß > Z2	17 05 04 Boden und Steine, die keine gefährlichen Stoffe enthalten
LBS-7, GI-Bo 11	Kohlenwasserstoff: 115 mg/kg	Bausubstanzverwertung gemäß Z 1.1	
LBS 10, HSch 2	PAK: 35,9 mg/kg	Bausubstanzverwertung gemäß Z 2	
LBS 11, GISch 5-6	Sulfat 1150 mg/l	Bausubstanzverwertung gemäß > Z 2	
TL-4, GI-Sch 8	Arsen: 0,014 mg/l	Bausubstanzverwertung gemäß RC-2	
LBS-18, Sch 12 - 13	Kohlenwasserstoff: 301 mg/kg	Bausubstanzverwertung gemäß Z 1.2	
LBS-20, GI-Bo 2 - 4	elektr. L.: 1780 µS/cm Chlorid: 20,5 mg/l	Bausubstanzverwertung gemäß Z 1.2	
LBS-23, Sch 9	Kohlenwasserstoff: 1020 mg/kg	Bausubstanzverwertung gemäß > Z 2	17 05 03* Boden und Steine, die gefährliche Stoffe enthalten
LBS 9, Sch 30, Sch 32, Sch 34	Kohlenwasserstoff: 10900 mg/kg	überwachungs- bedürftiger Abfall	
	➔ Nachuntersuchung zur Eingrenzung angeordnet		

Auf Grund der Kohlenwasserstoffkonzentration (C10-C40) in der Mischprobe LBS 9 in einer Höhe von 10.900 mg/kg ist nach /30/ das Material als gefährlicher Abfall einzustufen (ASN 17 05 03*). Im Zuge der Sanierungsmaßnahmen ist in dem kontaminierten Bereich die Art, Menge und Zustand der Gefahrenstoffe sowie das

Gefahrenpotential zu erkunden und zu dokumentieren. Hierfür ist gegebenenfalls ein fachkundiges Unternehmen hinzuzuziehen. Es sind die Bestimmungen der DGUV 101-004 (bisher BGR128) /31/ zu beachten. Da es sich bei dieser Probe um eine Mischprobe aus den Aufschlüssen S-Sch 30, 32 und 34 handelt, wurde eine Nachuntersuchung aus den vorhandenen Rückstellproben zur Eingrenzung beauftragt. Die Untersuchung ergab für die drei Einzelproben nachfolgende Ergebnisse:

Tabelle 71 – Nachuntersuchungsergebnisse Tragschichtenmaterial LBS9

MP-Nr.	Deklarationsergebnis (auffällige Schadstoffe)	abfalltechnische Einschätzung	Abfall- schlüssel/ ASN nach AVV
Materialproben. Nachuntersuchung der Einzelproben aus der LBS9 auf Kohlenwasserstoffe C10-C40			
SSch 30/1	Kohlenwasserstoff: 861 mg/kg	Bausubstanzverwertung gemäß Z2	17 05 04 Boden und Steine, die keine gefährlichen Stoffe enthalten
SSch 32/2+3	Kohlenwasserstoff: 236 mg/kg	Bausubstanzverwertung gemäß Z 1.1	
SSch 34/3	Kohlenwasserstoff: 243 mg/kg	Bausubstanzverwertung gemäß Z 1.1	

Auf Grund der Ergebnisse der Nachuntersuchung der LBS9 können alle Materialproben der ASN 17 05 04 zugeordnet werden.

Tabelle 72 – Untersuchungsergebnisse Boden

MP-Nr.	Deklarationsergebnis (auffällige Schadstoffe)	abfalltechnische Einschätzung	Abfall-schlüssel/ ASN nach AVV
Boden Die Bewertung der Bodenproben erfolgte nach der TR LAGA 2004, Tab. II.1.2-1 (Mindestuntersuchungsprogramm)			
LBo-1, Sch 36-37	Kohlenwasserstoff: 129 mg/kg Zink: 172 mg/kg	Bodenverwertung gemäß Z1.1	17 05 04 Boden und Steine, die keine gefährlichen Stoffe enthalten
LBo-2, GSch12, HSch 4	Blei: 0,046 mg/l Chrom: 0,0276 mg/l Kupfer: 0,028 mg/l Nickel: 0,017 mg/l	Bodenverwertung gemäß Z1.2	
LBo-3, Sch 39, 41, GSch 13	Arsen: 0,033 mg/l Chrom: 0,025 mg/l Kupfer: 0,027 mg/l	Bodenverwertung gemäß Z1.2	
LBo-6, HSch 3	TOC: 0,7 mg/kg	Bodenverwertung gemäß Z1.1	
LBo-8, Sch 46	TOC: 0,8 mg/kg	Bodenverwertung gemäß Z1.1	

Fortsetzung Tabelle 71

MP-Nr.	Deklarationsergebnis (auffällige Schadstoffe)	abfalltechnische Einschätzung	Abfall-schlüssel/ ASN nach AVV
Boden Die Bewertung der Bodenproben erfolgte nach der TR LAGA 2004, Tab. II.1.2-1 (Mindestuntersuchungsprogramm)			
L-Bo-12, Sch 21, 23, GISch 4	TOC: 0,7 mg/kg PAK: 14,8 mg/kg Benzo(a)pyren: 1,9 mg/kg	Bodenverwertung gemäß Z1.2	
LBo-13, Sch 24, GIBo 9-10, GSch 9	Kohlenwasserstoff: 195 mg/kg	Bodenverwertung gemäß Z1.1	
L-Bo-16, Sch 14, 44-45	Kohlenwasserstoff: 297 mg/kg	Bodenverwertung gemäß Z1.1	
L-Bo-19, GSch 3-4, HSch 1	Chrom: 0,0174 mg/l	Bodenverwertung gemäß Z1.2	
L-Bo-21, GIBo 2-6	Kohlenwasserstoff: 114 mg/kg	Bodenverwertung gemäß Z1.1	
L-Bo-24, Sch 1-2, GSch 1	Sulfat: 33,2 mg/l	Bodenverwertung gemäß Z1.2	
L-Bo-25, Sch 2.2, 6-7	Sulfat: 94,1 mg/l	Bodenverwertung gemäß Z2	
L-Bo-26, Sch 3, GISch 1, GSch 14	Zink: 468 mg/l	Bodenverwertung gemäß Z2	
L-Bo-28, Sch 17, GSch 6-7	Sulfat: 332 mg/l	Bodenverwertung gemäß >Z2	

Der Untergrund kann durchgängig der Abfallschlüsselnummer ASN 17 05 04 zugeordnet werden.

Bedeutung der Zuordnungswerte nach LAGA:

Die Zuordnungswerte stellen jeweils Obergrenzen der Einbauklassen dar. Stoffe mit Zuordnungswerten **Z 0 bis Z 2** gelten als **nicht überwachungsbedürftiger Abfall zur Verwertung**.

- Z 0:** uneingeschränkter Einbau
- Z 1.1:** eingeschränkt offener Einbau auch in hydrologisch ungünstigen Gebieten
- Z 1.2:** eingeschränkt offener Einbau, nur in hydrologisch günstigen Gebieten
- Z 2:** eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen
- > Z 2:** keine Verwertung möglich, Überwachungsbedürftiger Abfall zur Deponierung evtl. Sanierung möglich

Die bei GI-Sch 7 im Abschnitt 6 für den Oberbodens ermittelten Parameter nach Bundesbodenschutzverordnung wurden vollständig eingehalten.

Abschätzung der Entsorgungsmerkosten

Der Asphalt gehört überwiegend der Abfallschlüsselnummer ASN 17 03 02 nach AVV (Bitumgemisch, teerfrei) an und ist ohne Einschränkung verwertungsfähig. Er kann der Klasse A zugeordnet werden. Lediglich im Bereich der Schürfe 8 (Anton-Zickmantel-Straße) und 32 (Kulkwitzer Straße) ist der auszubauende Asphalt der Verwertungsklasse B zuzuordnen.

Das erkundete Tragschichten- und Bodenmaterial ist der ASN 17 05 04 (Boden und Steine, die keine gefährlichen Stoffe enthalten) zuzuordnen.

Gegenüber mit Schadstoffen unbelasteten Materialien werden die in der nachfolgenden Tabelle aufgeführten Entsorgungsmehrkosten abgeschätzt (NETTO-Angaben, ohne Ausbau und Transport). Es ist dabei zu beachten, dass die längenmäßige Ausdehnung der belasteten Materialien hälftig bis zum nächstgelegenen Schurf angenommen wird.

Es wird davon ausgegangen, die für die beiden Asphaltmischproben, welche in die Verwertungsklasse B eingestuft wurden, bezogen auf die Gesamtkubatur keine Mehrkosten entstehen.

Tabelle 73 – Entsorgungsmengen Mehrkostenabschätzung

Einstufung nach	LAGA Bauschutt/LAGA Boden/TL-Gestein		
Abfallart	170504 Boden und Steine, die keine gefährlichen Stoffe enthalten		
Länge (abgeschätzt) [m]	218	336	1994
Breite (abgeschätzt) [m]	10	10	10
Tiefe (abgeschätzt) [m]	0,35	0,35	0,35
Kubatur [m³]	763	1176	6979
Dichte [t/m³]	2	2	2
Menge [t]	1526	2352	13958
Klassifizierung	>Z2	Z2	Z1.1/1.2
Einzelpreis [€/t]	40,00 €	30,00 €	15,00 €
Gesamtpreis [€]	61.040,00 €	70.560,00 €	209.370,00 €

Generelle Anforderungen an den Rückbau

Die Rückbautechnologie aus abfallrechtlicher Sicht ist mit allen Beteiligten zu erarbeiten bzw. abzustimmen. Die Arbeiten dürfen nur durch Fachfirmen, zugelassene Beförderer (BefErIV), Verwerter bzw. Entsorger erfolgen. Es sind gemäß Nachweisverordnung (NachwV) die Einhaltung der vorgeschriebenen Verwertungs-

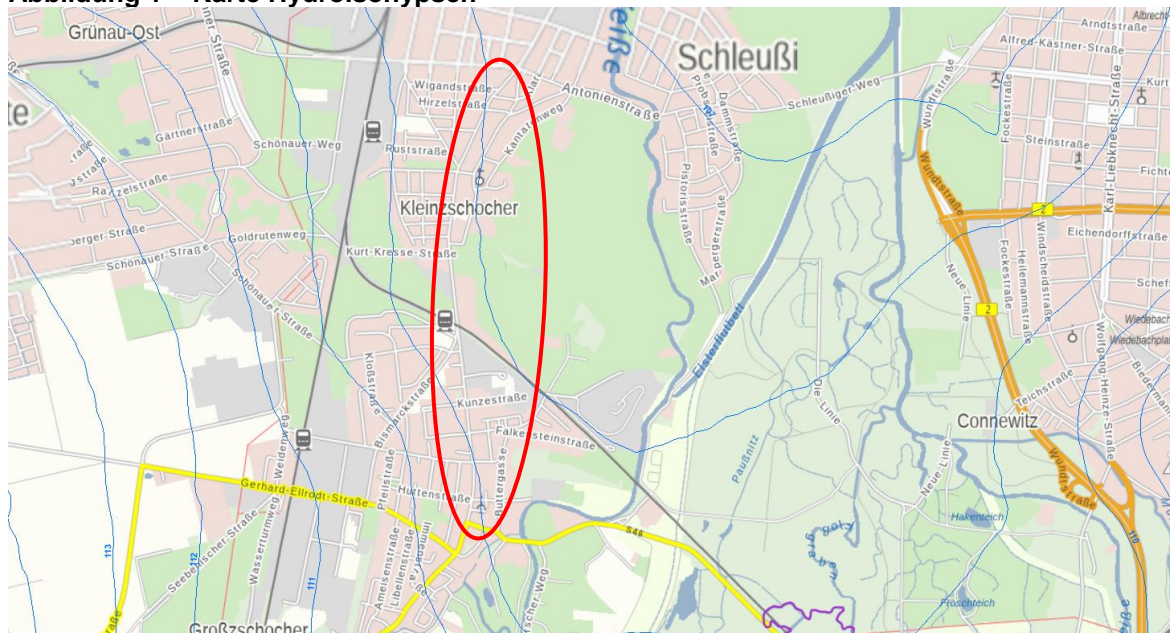
und Entsorgungswege zu beachten. Dabei sind die zu verwertenden als auch zu beseitigende Bodenfraktionen getrennt zu erfassen. Baustellenmischabfälle sind auf ein Minimum zu reduzieren. Die Verwertung von Abfällen hat gemäß Kreislaufwirtschaftsgesetz (KrWG) Vorrang vor deren Beseitigung. Nichtkontaminiertes Material ist stofflich zu verwerten und nicht als Abfall zu betrachten.

Werden bei den Aushubarbeiten weitere umweltrelevante Bodenverunreinigungen festgestellt, so sind entsprechende Maßnahmen zur Abwehr zu ergreifen. Bekanntgewordene oder verursachte schädliche Bodenverunreinigungen oder Altlasten sind unverzüglich der zuständigen Behörde (Amt für Umweltschutz, Sachgebiet Abfall-/Bodenschutz) mitzuteilen. Diese legt den weiteren Verfahrensweg fest. Es wird auf die Einhaltung der Regelungen des Bundesbodenschutzgesetzes (BBodSchG) i.V.m. der Bundesbodenschutzverordnung (BBodSchV) hingewiesen.

2.11 Hydrologische Verhältnisse

Bei den Aufschlussarbeiten wurde kein Grund- bzw. Schichtenwasser erkundet. Im Bereich des untersuchten Straßenabschnittes sind auf beiden Seiten entlang der Straße durchgängig Entwässerungseinrichtungen vorhanden.

Die Hydroisohypse liegt gemäß interaktiver Karte des Sächsischen Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie im Untersuchungsabschnitt zwischen 108 m (östlich) und 109 m ü NHN (westlich) und damit 5 m bis 11 m unter Geländeoberkante.

Abbildung 1 – Karte Hydroisohypsen

Im Bereich der Bismarckstraße liegt in etwa 150 m Entfernung die Grundwassermessstelle Kleinzschocher BP 71/93 (46390005). Folgende Grundwasserstände wurden an den Grundwassermessstelle gemessen:

Tabelle 74 – Grundwassermessnetzdaten ausgewählte Messstelle

Messstellennummer	Name	Lage GPS-Koordinaten		Geländehöhe [m ü. NHN]	Letzter Wert	Messdatum
		Ostwert	Nordwert		[m u. Gelände]	
46390005	Kleinzschocher BP 71/93	313296,49	5687588,23	118,79	9,98	15.02.2021

Der mittlere Grundwasserstand liegt an o.g. Messstelle bei 109,21 m ü NHN und damit 9,58 m u. GOF. Der höchste Grundwasserabstand wurde am 15.02.2011 bei 110,59 m ü. NHN gemessen und liegt damit 8,20 m u. GOF. Die Grundwasserstände der o.g. Messstellen entsprechen den Angaben der Grundwasserflurabstandskarte.

Die Geländehöhe am Untersuchungsstandort liegt zwischen 119 m ü. NHN (Antonienstraße) bis 113,8 m ü. NHN (Eisenbahnüberführung). Damit ist mit Grundwasser gemäß den Angaben nach /34/ im gründungsrelevanten Bereich der Straße und Gleise nicht zu rechnen.

Im Bereich des Gleisdreiecks an der Radrennbahn wurde anhand einer Mischprobe aus dem Aufschluss GI-Sch 7/Pr. 3 die Wasserdurchlässigkeit nach DIN EN ISO 17892-11 bestimmt. Bei den untersuchten Boden handelt es sich um stark schluffigen, kiesigen Sand. Es wurde ein Durchlässigkeitskoeffizient von $2,6 \cdot 10^{-6}$ m/s ermittelt. Der Boden kann gemäß DIN 18130 als durchlässig eingestuft werden.

Das erkundete Tragschichtenmaterial (Schicht 2) kann bei einem ermittelten Durchlässigkeitskoeffizienten von $1,6 \cdot 10^{-4} \text{ m/s} \leq k_f \leq 5,2 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ sowie entsprechend der organoleptischen Untersuchung als durchlässig bis stark durchlässig eingestuft werden.

Der Kiessand der Schicht 3 ist nach DIN 18130 als Durchlässig bis schwach durchlässig einzustufen. Es wurden hier Durchlässigkeitskoeffizienten zwischen $9,7 \cdot 10^{-8} \text{ m/s} \leq k_f \leq 2,8 \cdot 10^{-4} \text{ m/s}$ ermittelt.

Die Böden der Schicht 4 (Schluff) sind entsprechend ihrer organoleptischen Ansprache sowie der hinsichtlich der ermittelten Durchlässigkeitskoeffizienten von $1,0 \cdot 10^{-9} \text{ m/s} \leq k_f \leq 1,6 \cdot 10^{-6} \text{ m/s}$ als schwach bis sehr schwach durchlässig einzustufen.

TEIL III: EMPFEHLUNGEN

3.1 Charakteristische Bodenkennwerte

Aus den Ergebnissen der Aufschlussarbeiten und der Bemusterung der entnommenen Bodenproben lässt sich das nachfolgend angegebene Baugrundmodell, einschließlich der charakteristischen Bodenkennwerte ableiten.

Tabelle 75 – Baugrundmodell, charakteristische Bodenkennwerte

Nr. d. Schicht	Bodenart	Rohwichte γ_n [kN/m³]	Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m³]	Winkel der inneren Reibung $\phi_{\kappa'}$ [°]	wirksame Kohäsion $c_{\kappa'}$ [kN/m²]	undrainierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m²]	Steifemodul $E_{s;k}$ [MN/m²]
2	Tragschicht (GU/GT), (GI), (SU/ST)	21	12	37,5	0	0	100
3/5	Kiessand (GU/GT), (SU/ST), (SU*/ST*), (GI), (SI), (SE)	20	11	27,5 – 32,5	0	0 - 5	40
4/6	Schluff (SU*/ST*), (TL)	18	11,5	22,5 - 30	2 - 5	5 - 20	10

3.2 Ausbauempfehlung Straßenbau

Fahrbahn-/Gleisbereich

Gemäß Aufgabenstellung und Angaben des Planers ist für die Dieskaustraße von einer Belastungsklasse **Bk 10** nach RStO 12 auszugehen. Für alle Nebenstraßen und die Bismarckstraße ist von der Belastungsklasse **Bk 3,2** auszugehen.

Für die Bemessung des gesamten Straßenaufbaues sollte beachtet werden, dass die geforderte Tragfähigkeit auf der Tragschicht nur erreicht werden kann, wenn bereits im Horizont Planum die geforderte Tragfähigkeit erreicht wird. Die in den nachfolgenden Ausführungen festgelegten Dicken des Oberbaus setzen gemäß RStO

eine dauerhaft wirksame Entwässerungseinrichtung, insbesondere für das Planum, voraus. Die vorzusehenden Entwässerungseinrichtungen sowie weitere Regelungen zu Entwässerungsmaßnahmen sind der RAS-Ew sowie der ZTV Ew-StB zu entnehmen. Die Anforderungen an die Tragfähigkeit richten sich nach der Belastungsklasse und der Bauweise der Straße. Demnach gelten folgende Anforderungen an die Tragfähigkeit:

Planum:	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Frostschuttschicht (ungebunden):	$E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$
Tragschicht (ungebunden):	$E_{v2} \geq 150/(120) \text{ MN/m}^2$

Für die Ermittlung der Dicke des frostsicheren Oberbaues von Straßen und Verkehrsflächen gilt die RStO 12 /26/, Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen.

Die Dicke des erforderlichen frostsicheren Oberbaues beträgt gemäß RStO 12, Tab. 6 und 7 für die **Belastungsklasse Bk 10**:

Tabelle 76 – Ermittlung Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus Bk 10

Örtliche Verhältnisse		Mehr- oder Minderdicken
<i>Frosteinwirkung</i>	Zone II	+ 5 cm
<i>kleinräumige Klimaunterschiede</i>	keine besonderen Klimabeeinflussung	± 0 cm
<i>Wasserverhältnisse im Untergrund</i>	kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	± 0 cm
<i>Lage der Gradienten</i>	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm
<i>Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung der Randbereiche</i>	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus Frostempfindlichkeitsklasse F2 (schluffiger Sand):		55 cm
Dicke des frostsicheren Oberbaus Σ =		55 cm

Die Dicke des erforderlichen frostsicheren Oberbaues beträgt gemäß RStO 12, Tab. 6 und 7 für die **Belastungsklasse Bk 3,2**:

Tabelle 77 – Ermittlung Gesamtdicke des frostsicheren Oberbaus Bk 3,2

Örtliche Verhältnisse		Mehr- oder Minderdicken
<i>Frosteinwirkung</i>	Zone II	+ 5 cm
<i>kleinräumige Klimaunterschiede</i>	keine besonderen Klimabeeinflussung	± 0 cm
<i>Wasserverhältnisse im Untergrund</i>	kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum	± 0 cm
<i>Lage der Gradienten</i>	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m	± 0 cm
<i>Entwässerung der Fahrbahn/Ausführung der Randbereiche</i>	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen	- 5 cm
Mindestdicke des frostsicheren Oberbaus Frostempfindlichkeitsklasse F2 (schluffiger Sand):		50 cm
Dicke des frostsicheren Oberbaus Σ =		50 cm

Abschnitte 1 bis 5 - Dieskaustraße

Derzeitige liegen folgende vorhandene Schichtdicken des frostsicheren Oberbaus vor:

Abs. 1 – Brückenstraße bis Anton-Zickmantel-Straße:	0,45 m – 0,75 m
Abs. 2 – Anton-Zickmantel-Straße bis Bismarckstraße:	0,40 m – 0,65 m
Abs. 3 – Bismarckstraße bis Windorfer Straße (RRB):	0,40 m – 0,80 m
Abs. 4 – Windorfer Straße (RRB) bis Rolf-Axen-Straße:	0,40 m – 0,90 m
Abs. 5 – Rolf-Axen-Straße bis Antonienstraße:	0,40 m – 0,90 m

Die derzeit vorhandene Schichtdicke des frostsicheren Straßenoberbaues (von OK Asphalt/Pflaster bis UK Tragschicht) entspricht mit 0,40 – 0,90 m nicht durchgängig den Anforderungen. Bei den Stationen 0+326, 0+394, 0+565 sowie 2+178 wurde eine geringmächtige Schichtdicke mit einer Unterkante von 0,40 m – 0,45 m u. OF Straße erkundet. Unmittelbar darunter schließt die Schicht 4 (Schluff) an. In allen anderen Aufschlüssen genügt die vorhandene Dicke des frostsicheren Oberbaus. Das untersuchte, vorhandene Frostschutzschichtmaterial kann als nicht bis gering frostempfindlich und gut verdichtbar eingestuft werden. Die Untergrundverhältnisse unterhalb der Frostschutzschicht sind wechselhaft.

Gemäß der geltenden Vorschriftenlage und um eine Homogenisierung des Umbaubereiches zu erreichen empfehlen wir für den gesamten Untersuchungsabschnitt einen **grundhaften Ausbau** vorzunehmen. Hierbei sind die Bauweisen aus Tafel 1 der RStO für die Belastungsklasse Bk 10 grundsätzlich alle möglich. Zu beachten ist, dass sich das Planum bei 55 cm Aushub überwiegend im Horizont der Schicht 3 (Kiessand) befindet. Dieser ist teilweise mit etwas erhöhten Feinkornanteilen behaftet. Lediglich in den vier o.g. Stationen befindet sich das Planum in der Schicht 4 (Schluff). Hier ist gegebenenfalls Bodenaustausch in einer

Dicke von 20 – 30 cm einzukalkulieren. Grundlegend sind bei Nichterreichen der geforderten Tragfähigkeit in Höhe OF Planum Zusatzmaßnahmen in Form von Bodenaustausch, Bodenverbesserung oder Bodenverfestigung notwendig. Diese sind erfahrungsgemäß entsprechend den Untergrundverhältnissen mit einer Dicke von ca. 20-30 cm einzukalkulieren.

Als Alternative zum grundhaften Ausbau kann ein **vollgebundener Oberbau** gewählt werden. Bei der Bauweise mit vollgebundenem Oberbau sollte bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F3 (liegt hier teilweise vor) bzw. bei kritischen Wasserverhältnissen auch bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 eine Bodenverfestigung des Untergrundes in einer Minstdicke von 15 cm gemäß /26/ vorgesehen werden. Diese ist nicht auf die Dicke des Oberbaus anrechenbar. Es ist grundlegend in Höhe OF Planum ein E_{v2} -Modul von 45 MN/m² nachzuweisen. Sollte in Höhe OF Planum = UK Asphalttragschicht die o.g. Anforderung nicht erfüllt werden, werden erfahrungsgemäß Zusatzmaßnahmen in Form von Bodenaustausch, Bodenverbesserung oder Bodenverfestigung notwendig.

Der Aufbau in vollgebundener Bauweise gemäß Tafel 4, Zeile 1, Belastungsklasse Bk 10 der RStO ist folgender:

- 12 cm Asphaltdeckschicht
- 26 cm Asphalttragschicht
38 cm Gesamtaufbau der gebundenen Asphaltdecke
- 25 cm Betondeckschicht
- Vliesstoff
- 23 cm Tragschicht mit hydr. Bindemittel
48 cm Gesamtaufbau der gebundenen Betondecke

Unabhängig von der gewählten Ausbauvariante empfehlen wir im Rahmen einer geotechnischen Vorortbegleitung der Baumaßnahme die genaue Dicke des Bodenaustausches in den o.g. Bereichen festzulegen. In den Bereichen mit unzureichender Tragfähigkeit ist u.U. ein Bodenaustausch größerer Dicke erforderlich, damit auf OF Bodenaustausch der geforderte Wert von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ erreicht werden kann.

Abschnitt 6 – Gleisdreieck Radrennbahn

Im Bereich des Gleisdreiecks auf dem Gelände der jetzigen Radrennbahn ist das Gleisbett abgetrennt vom Fahrbahnbereich. Es wird davon ausgegangen, dass der Gleisbereich mit Schotteroberbau erfolgt.

Folgender Aufbau sollte hier nicht unterschritten werden:

15 cm Betonschwelle
25 cm Gleisschotter
20 cm Mineralgemisch 0/32
60 cm frostsicherer Aufbau

Es wird davon ausgegangen, dass die geplante Gradientenlinie in Höhe OF derzeitige Geländeoberkante liegt. Im Bereich der Radrennbahn steht im Horizont Planum überwiegend schluffiger, schwach kiesiger bis kiesiger Sand sowie vereinzelt Bauschuttreste an. Eine anforderungsgerechte Tragfähigkeit ist mit $8 \text{ MN/m}^2 \leq E_{vd} \leq 43,60 \text{ MN/m}^2$ nicht gegeben. Auf Grund des hohem Feinkornanteils wird hier ein Bodenaustausch in einer Dicke von 30 cm empfohlen.

Abschnitt 7 – Dreieck Bismarckstraße

Der Bereich um die Bismarckstraße wird durch verschiedene städtebauliche Maßnahmen flankiert. So wird beispielsweise westlich des Kreuzungsbereiches Bismarckstraße/Dieskaustraße eine neue Schule errichtet. Im Zuge dessen soll der Abzweig von der Dieskaustraße in stadtauswärtiger Richtung in die Bismarckstraße nicht mehr direkt sondern über die Arthur-Nagel-Straße erfolgen. Der bisherige Einbahnstraßenbereich von der Dieskaustraße bis zur Arthur-Nagel-Straße soll als verkehrsberuhigte Mischverkehrsfläche umgebaut werden.

In dem Bereich um die Bismarckstraße wurden, wie im Kapitel 2.10 bereits erwähnt, bis in die 70er Jahre hinein mehrere größere Gruben verfüllt. Über die dabei verwendeten Verfüllstoffe gibt es keine gesicherten Unterlagen und Dokumentation. Es wird davon ausgegangen, dass für die Verfüllung neben Gartenabfällen auch Bauschutt sowie Sperr- und Hausmüll verwendet wurde. Bei den Baugrunderkundungen wurden keine der o.g. Verfüllungen erkundet.

Der derzeit vorhandene frostsichere Oberbau in den momentan vorhandenen Verkehrsflächen beträgt mit 0,25 m bis 1,10 m nicht durchgehend den Anforderungen. Darunter wurde Kiessand der Schicht 3 mit einem Feinkornanteil zwischen 6 % und 13 % festgestellt. Die neue herzustellende Fahrbahn der Arthur-Nagel-Straße im Bereich Bismarckstraße bis Dieskaustraße liegt durchgehend auf der derzeit

vorhandenen Grünflächeninsel. Hier wurde unter der unter der 0,10 m dicken Mutterbodenschicht schwach schluffiger Feinsand mit Hausmüllresten, Plastik und Glasbruchstücke erkundet. Die im Horizont derzeitiges Planum ermittelte Tragfähigkeit liegt im Bereich der neuen Fahrbahntrassierung zwischen $45 \text{ MN/m}^2 \leq E_{vd} \leq 55 \text{ MN/m}^2$ und im Bereich der Mischverkehrsfläche zwischen $28 \text{ MN/m}^2 \leq E_{vd} \leq 48 \text{ MN/m}^2$.

Die westliche gelegene Mischverkehrsfläche zwischen der neuen Grüninsel und dem neu geplanten Schulstandort liegt im Bereich des derzeitig vorhandenen Gehwegs.

Auf Grund der Inhomogenität des Untergrundes empfehlen wir gemäß geltender Vorschriftslage einen **grundhaften Ausbau** vorzunehmen. Hierbei sind die Bauweisen aus Tafel 1 der RStO für die Belastungsklasse Bk 3,2 grundsätzlich alle möglich. Nach Freilegung der Planumsfläche kann bei Nichterreichen der geforderten Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ die Aushubsohle nachverdichtet werden. In Bereichen mit aufweichungsgefährdetem Boden kann gegebenenfalls ein Bodenaustausch in einer Dicke von 20 – 30 cm notwendig werden.

Als Alternative zum grundhaften Ausbau kann ein **vollgebundener Oberbau** gewählt werden. Es ist grundlegend in Höhe OF Planum ein E_{v2} -Modul von 45 MN/m^2 nachzuweisen.

Abschnitt 8 – Gleisschleife

Entlang der Pörstener Straße über die Luckaer Straße und die Köttschauer Straße soll das vorhandene Gleisbett der Straßenbahn zurückgebaut werden. Die derzeit vorhandene Schichtdicke des frostsicheren Oberbaus entspricht mit 0,22 m bis 0,53 m nicht den Anforderungen nach RStO 12. Weiterhin ist zu bemerken, dass im Aufschluss GI-Sch 11 und GI-ch 12 unterhalb der Packlage bzw. unterhalb der Bettungssandschicht Bauschutt sowie Kacheln und Schamottsteine eines alten Ofens erkundet wurden. Die Untergrundverhältnisse sind wechselhaft. Die ermittelte Tragfähigkeit liegt zwischen $11,2 \text{ MN/m}^2 \leq E_{vd} \leq 55,8 \text{ MN/m}^2$. Es kann davon ausgegangen werden, dass ein $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nicht durchgängig erreichbar ist.

Gemäß der geltenden Vorschriftenlage und um eine Homogenisierung des Umbaubereiches zu erreichen empfehlen wir für den gesamten Untersuchungsabschnitt einen **grundhaften Ausbau** vorzunehmen. Hierbei sind die Bauweisen aus Tafel 1 der RStO für die Belastungsklasse Bk 3,2 grundsätzlich alle möglich. Der im Planumshorizont anstehende Kiessand der Schicht 3 bzw. der Bauschutt ist teilweise mit erhöhtem Feinkornanteilen behaftet. Es ist ein

Bodenaustausch in einer Dicke von ca. 30 cm einzukalkulieren. Grundlegend sind bei Nichterreichen der geforderten Tragfähigkeit in Höhe OF Planum Zusatzmaßnahmen in Form von Bodenaustausch, Bodenverbesserung oder Bodenverfestigung notwendig. Diese sind erfahrungsgemäß entsprechend den Untergrundverhältnissen mit einer Dicke von ca. 20-30 cm einzukalkulieren.

Als Alternative zum grundhaften Ausbau kann ein **vollgebundener Oberbau** gewählt werden. Es ist grundlegend in Höhe OF Planum ein E_{v2} -Modul von 45 MN/m² nachzuweisen. Sollte in Höhe OF Planum = UK Asphalttragschicht die o.g. Anforderung nicht erfüllt werden, werden erfahrungsgemäß Zusatzmaßnahmen in Form von Bodenaustausch, Bodenverbesserung oder Bodenverfestigung notwendig. Der Aufbau in vollgebundener Bauweise gemäß Tafel 4, Zeile 1, Belastungsklasse Bk 3,2 der RStO ist folgender:

- 10 cm Asphaltdeckschicht
 - 26 cm Asphalttragschicht
- 36 cm Gesamtaufbau der gebundenen Asphaltdecke

Unabhängig von der gewählten Ausbauvariante empfehlen wir im Rahmen einer geotechnischen Vorortbegleitung der Baumaßnahme die genaue Dicke des Bodenaustausches in den o.g. Bereichen festlegen zu lassen. In den Bereichen mit unzureichender Tragfähigkeit ist u.U. ein Bodenaustausch größerer Dicke erforderlich, damit auf OF Bodenaustausch der geforderte Wert von $E_{v2} \geq 45$ MN/m² erreicht werden kann. Sollten die o.g. Anforderung nicht erfüllt werden, wird ein nachverdichten der Aushubsohle notwendig. Danach kann der Aufbau in vollgebundener Bauweise gemäß Tafel 4, Zeile 1, Belastungsklasse Bk 3,2 der RStO folgendermaßen durchgeführt werden:

- 10 cm Asphaltdeckschicht
 - 26 cm Asphalttragschicht
- 36 cm Gesamtaufbau der gebundenen Asphaltdecke

Abschnitt 9 bis 11 – Dieskaustraßen (Nebenstraße) und Albert-Vollsack-Straße

In beiden Dieskaustraßen entspricht die Dicke des frostsicheren Oberbaus mit 0,10 m bis 1,10 m nicht durchgängig den Anforderungen gemäß RStO 12. Die ermittelten Tragfähigkeiten liegen zwischen 18 MN/m² und 60 MN/m². Im Bereich des Schurfes 45 wurde bereits ab einer Tiefe von 0,10 m unter OF Straße stark aufweichungsgefährdeter Sand mit hohem Feinkornanteil erkundet. Im Bereich des

Schurfes 43 wurde bereits ab 0,40 m unter Straßenoberfläche Schluff in steifer Konsistenz erkundet. Im Bereich der Albert-Vollsack-Straße entspricht der frostsichere Oberbau mit 0,55 m bis 0,70 m den Anforderungen gemäß RStO 12.

Auf Grund der wechselhaften Untergrundbedingungen und um eine Homogenisierung im Umbaubereich zu erreichen empfehlen wir in den Dieskaustraßen einen **grundhaften Ausbau** vorzunehmen. Hierbei sind die Bauweisen aus Tafel 1 der RStO für die Belastungsklasse Bk 3,2 grundsätzlich alle möglich. Zu beachten ist, dass sich das Planum bei 50 cm Aushub im Bereich des Schurfes 45 sowie im Bereich des Schurfes 43 im Horizont mit einem stark aufweichungsgefährdeten Boden mit einem hohem Feinkornanteil befindet. Hier ist gegebenenfalls Bodenaustausch in einer Dicke von 20 – 30 cm einzukalkulieren. In Bereichen mit Kiessand ist das nachverdichten der Aushubsohle möglich.

Als Alternative zum grundhaften Ausbau kann ein **vollgebundener Oberbau** gewählt werden. Es ist grundlegend in Höhe OF Planum ein E_{v2} -Modul von 45 MN/m² nachzuweisen. Sollte in Höhe OF Planum = UK Asphalttragschicht die o.g. Anforderung nicht erfüllt werden, werden erfahrungsgemäß Zusatzmaßnahmen notwendig. Im Bereich der Schurfe 43 und 45 in Form von Bodenaustausch, Bodenverbesserung oder Bodenverfestigung sowie in den übrigen Bereiche durch nachverdichten der Aushubsohle. Da die horizontale Ausdehnung der aufweichungsgefährdeten Bodenschicht nicht eindeutig festgelegt werden kann empfehlen wir nach Freilegung des Planums ein geotechnischer Sachverständiger zur Festlegung der Ertüchtigungsmaßnahmen zu konsultieren.

Der Aufbau in vollgebundener Bauweise gemäß Tafel 4, Zeile 1, Belastungsklasse Bk 3,2 der RStO ist folgender:

- 10 cm Asphaltdeckschicht
- 26 cm Asphalttragschicht
- 36 cm Gesamtaufbau der gebundenen Asphaltdecke

Gehwegbereich

Die Bauweise und die Schichtdicken sind so gewählt, dass ein befahren der Fläche durch Fahrzeuge des Unterhaltungsdienstes möglich ist. Weitere Kraftfahrzeugnutzung, auch eine nur gelegentliche Nutzung ist nicht berücksichtigt. Die Dicke des erforderlichen frostsicheren Oberbaues beträgt gemäß RStO 12, Abschnitt 5.2, bei Böden der Frostempfindlichkeitsklasse F2 mindestens 30 cm.

Es gelten folgende Anforderungen an die Tragfähigkeit:

Planum:	$E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$
Frostschuttschicht/Tragschicht:	$E_{v2} \geq 80 \text{ MN/m}^2$ ($E_{v2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$ bei Decken ohne Bindemittel)

Auf Grund der Inhomogenität empfehlen wir gemäß der geltenden Vorschriftenlage einen **grundhafter Ausbau** vorzunehmen. Hierbei sind die Bauweisen aus Tafel 6 der RStO grundsätzlich alle möglich. Im Bereich mit Überfahrten für Kraftfahrzeuge ist die Befestigungsdicke auf die Verkehrsbelastung abzustimmen und anzupassen.

3.3 Hinweise zur Baugrubensicherung

Sind im Zuge der Sanierungsmaßnahmen der Straße die Entwässerungseinrichtungen zu erneuern oder zu sanieren, so sind die Vorgaben der DIN 4124 zu beachten. Die hierfür herzustellenden Baugrubenböschungen dürfen bis zu einer Tiefe von max. 1,25 m senkrecht hergestellt werden. Tiefere Baugruben sind mit einer Neigung von max. 45° abzuböschten oder zur Minimierung des notwendigen Bodenaushubs durch Verbau zu sichern. Oberhalb des Grundwasserspiegels sind in der Regel Grabenverbauboxen (z.B. City-Box o. Standard-Box von Euroverbau, Leicht-Verbau von E+S) einsetzbar. Diese weisen überwiegend Plattenlängen zwischen 2,0 und 4,0 m, Höhen zwischen 1,6 m und 2,4 m sowie Rohrdurchlasshöhen zwischen 0,8 und 1,4 m auf. Die für diese Verbauboxen erstellten Verwendungsanleitungen (mit Montage- und Einbauanweisungen) der Hersteller sind zwingend zu beachten. Bis 1,25 m Tiefe unter GOK und in vorübergehend standfesten Böden auch tiefer, kann der Einbau im Einstellverfahren, d.h. nach vollständigem Aushub bis zur Endtiefe, erfolgen. Es dürfen hierbei keine Leitungen, Gebäude, andere baulichen Anlagen und Verkehrsflächen im Einflussbereich des Grabens vorhanden sein. Ebenso ist ein Betreten des Grabens vor der Verbaueinbringung unzulässig. Mittig gestützte Verbausysteme sind hierfür nicht geeignet. Bei anstehenden bindigen Böden mindestens steifer Konsistenz kann in der Regel davon ausgegangen werden, dass diese vorübergehend standsicher sind. Erdfeuchte nichtbindige Böden sind in der Regel maximal bis ca. 1,5 m Tiefe ausreichend standsicher.

Ist eine der für das Einstellverfahren genannten Bedingungen nicht zutreffend, ist der Einbau der Verbaubox im Absenkverfahren durchzuführen. Hierbei sind der Bodenaushub und das Absenken der Verbaubox wechselweise durchzuführen und der vorausseilende Bodenaushub darf in der Regel maximal 0,50 m betragen.

Unabhängig von der Art der Einbringung ist auf eine kraftschlüssige Verbindung zwischen der Grabenwand und der Verbaubox zu achten, um ein Nachbrechen des

anstehenden Bodens und infolgedessen Setzungen an der Oberfläche zu vermeiden. Dies kann durch Hinterfüllung der Verbauwände mit geeignetem Material (z.B. Sand) erreicht werden. Die Verbauboxen sind lückenlos nacheinander einzubringen. Die jeweiligen Stirnseiten können durch Einstellen von Kanaldielen gestützt werden. Der Rückbau der Verbauboxen ist analog zum Einbau (bei nicht vorübergehend standfesten Böden abschnittsweise mit der Verfüllung fortschreitend) vorzunehmen.

3.4 Wiederverwendbarkeit Aushubmassen und Verdichtung

Die anfallenden Aushubmassen sind zur Wiederverwendung als Verfüllmaterial weitestgehend geeignet. Im Rohrleitungszonenbereich darf nur steinfreies Material (keine Packlage) verwendet werden (maximale Korngröße 40 mm nach DIN EN 1610). Bereichsweise vorhandene Einlagerungen von Steinen bzw. Geröllen sind mit geeigneten Mitteln zu separieren. Oberhalb der Rohrleitungszone dürfen in der Regel alle verdichtbaren Böden verwendet werden. Der Einbau ist im Bereich der Hauptverfüllung in Lagen von max. 25 bis 30 cm Dicke vorzunehmen. Die Vorgaben des Rohrherstellers hinsichtlich des in der Leitungszone zu verwendenden Verfüllmaterials sind zu beachten.

Leitungszone:

Die Leitungszone, in der Regel bestehend aus Bettungsschicht, Seitenverfüllung und Abdeckung, soll mit nichtbindigem, steinfreiem Material hergestellt werden (Kies, Sand, Brechkorngemische). Gemäß ZTVE-StB gilt für die Leitungszone eine Anforderung an den Verdichtungsgrad von $D_{pr} \geq 0,97$.

Hauptverfüllung:

Für die Hauptverfüllung (oberhalb der Leitungszone) sind alle verdichtbaren bindigen und nichtbindigen Böden geeignet. Ausgenommen sind organogene Böden bzw. Böden mit organischen Beimengungen. Bindige Böden sollen eine steife oder halbfeste Konsistenz aufweisen. Die Korngröße eingelagerter Steine soll auf maximal die Hälfte der Höhe der Schüttlagen begrenzt werden. Im oberen Bereich der Verfüllung, ab etwa 0,5 m Tiefe unter Planum, sollten ausschließlich gut tragfähige, nichtbindige Böden oder bindemittelverbesserte Böden verwendet werden, um die im Horizont Planum der Straße geforderte Tragfähigkeit gewährleisten zu können. Nach Abschnitt 4.3.2 der ZTVE-StB 17 gelten folgende Anforderungen an den Verdichtungsgrad:

Tabelle 78 – Anforderungen an die Verdichtung der Rohrgrabenverfüllung (10 %-Mindestquantil)


Verfüllmaterial	Bodengruppen nach DIN 18196	Bereich	Anforderung Verdichtungsgrad D_{pr} [%]
bindiger Boden	GU*, GT*, SU*, ST*, T, U	UK Verfüllung bis Planum	97 Luftporenanteil: ($n_A \leq 12\%$)
nichtbindiger Boden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, SU, ST, GU, GT	UK Verfüllung bis 1,0 m unter Planum	98
		1,0 m unter Planum bis Planum	100

Auf der OF Planum ist eine Tragfähigkeit von $E_{v2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen. Die Wiederherstellung des Fahrbahn Oberbaus ist entsprechend den in Kapitel 3.2 und damit nach den Vorgaben der RStO 12 erfolgen herzustellen.

3.5 Wasserhaltung

Zur Fassung und Ableitung von anfallendem Niederschlagswasser nach Starkregen sind Wasserhaltungsmaßnahmen in Form einer offenen Wasserhaltung einzuplanen. Bei Herstellung von Leitungsgräben mit einer geplanten Gründungssohle $> 5 \text{ m}$ ist ein Auftreten von Grundwasser nicht auszuschließen. Bei geringer Unterschreitung ist eine offene Wasserhaltung möglich.

GCE:


Dipl.-Ing. (FH) Stefan Pampel
Geschäftsführer


Dipl.-Ing. Dirk Palitzsch
Bearbeiter