

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

Ergänzung zum Geotechnischer Bericht

BAUVORHABEN:	Umgestaltung Dieskaustraße zw. Brückenstraße und Antonienstraße - Erkundung Grauwacke -
AUFTRAGGEBER:	Leipziger Verkehrsbetriebe (LVB) GmbH Georgiring 3 04103 Leipzig
AUFTRAG VOM:	23.08.2021
UNTERSUCHUNGSSTUFE:	Hauptuntersuchung
BEARBEITER:	Dipl.-Ing. Dirk Palitzsch
BEARB.-NR.:	21/LG/194
BERICHTSDATUM:	22.10.2021
VERTEILER:	2 * AG (1xPapier/1xCD) 1 * GCE

Dieser Bericht umfasst ein Deckblatt, 13 Seiten Text und 3 Anlagenkomplexe mit insgesamt 11 Seiten.
Eine auszugsweise Weitergabe bedarf unserer Zustimmung.

INHALTSVERZEICHNIS

TEIL I: GRUNDLAGEN	3
1.1 UNTERLAGEN	3
1.2 VERANLASSUNG	4
1.3 AUFSCHLUSSARBEITEN	5
TEIL II: ERGEBNISSE	5
2.1 BESCHREIBUNG DER ÖRTLICHEN VERHÄLTNISSE	5
2.2 INGENIEURGEOLOGISCHE ÜBERSICHT	6
2.3 ERDBEBENZONE	7
2.4 ERKUNDETE BAUGRUNDSCHICHTUNG.....	7
2.5 ERGEBNISSE DER BODENMECHANISCHEN LABORUNTERSUCHUNGEN/BEWERTUNG DER RAMMSONDIERUNG	9
2.6 BAUTECHN. EIGENSCHAFTEN D. ANSTEHENDEN BÖDEN - HOMOGENBEREICHE.....	9
2.7 HYDROLOGISCHE VERHÄLTNISSE	11
TEIL III: EMPFEHLUNGEN.....	12
3.1 CHARAKTERISTISCHE BODENKENNWERTE	12
3.2 HORIZONTALES BETTUNGSMODUL.....	12
3.3 EINSCHÄTZUNG DER RAMMBARKEIT	13
3.4 ABSCHLIEßENDE BEMERKUNG	14

Anlagenverzeichnis

Seitenanzahl

(ohne Deckblatt)

A 1	Lagepläne mit Ansatzpunkten, ohne Maßstab.....	03
A 2	Profildarstellung der Schürfe M 1:10 / M 1:25.....	01
A 3	Bilddokumentation.....	03

Tabellenverzeichnis

Tabelle 1 – Aufschlüsse Nebenstraße Dieskaustraße/Albert-Vollsack-Straße	5
Tabelle 2 – Einteilung Homogenbereiche / Kennwerte n. DIN 18300	9
Tabelle 3 – Baugrundmodell, charakteristische Bodenkennwerte	12
Tabelle 4 – Werte für den horizontalen Bettungsmodul	13
Tabelle 5 – Bewertung Rammbarkeit (auf Grundlage der Rammsondiererergebnisse aus /4/) 13	

TEIL I: GRUNDLAGEN

1.1 Unterlagen

- /1/ Auftrag der Stadt LVB vom 23.08.2021
- /2/ BV Umgestaltung Dieskaustraße im Abschnitt Brückenstraße bis Antonienstraße, Leitungsbestandsplan mit eingetragenen Aufschlusspunkten, Vorentwurfsplanung, IBV GmbH, Leipzig, 09/2020
- /3/ Angebotsanfrage / Aufgabenstellung vom 06.07.2021
- /4/ BV Umgestaltung Dieskaustraße, zw. Brückenstraße und Antonienstraße, Geotechnischer Bericht zu den Baugrund- und Tragfähigkeitsverhältnissen, Geotechnisches Ingenieurbüro Dipl.-Ing. A. Pampel GmbH, Leipzig, 18.06.2021
- /5/ Ergebnisse der Aufschlußarbeiten mit Aufnahme der Schichtenprofile, Entnahme von Erdstoff-/Baustoff-/Asphaltproben aus den Bohrsondierungen vom 23.08. – 03.11.2021
- /6/ Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen an den entnommenen Proben aus /4/ (20/LG/039)
- /7/ Ergebnisse der dynamischen Plattendruckversuche aus /4/ (20/LG/039)
- /8/ DIN EN 933-1:2012-03, Prüfverfahren für geometrische Eigenschaften von Gesteinskörnungen - Teil 1: Bestimmung der Korngrößenverteilung - Siebverfahren; Deutsche Fassung EN 933-1:2012
- /9/ DIN 1054:2010-12, Baugrund - Sicherheitsnachweis im Erd- und Grundbau - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-1
- /10/ 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
- /11/ 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
- /12/ DIN EN 1998-1:2010-12, Eurocode 8: Auslegung von Bauwerken gegen Erdbeben - Teil 1: Grundlagen, Erdbebeneinwirkungen und Regeln für Hochbauten
- /13/ DIN 4020:2010-12, Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke - Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2
- /14/ DIN 4023:2006-02, Baugrund- und Wasserbohrungen, Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse
- /15/ DIN EN ISO 14688-1:2013-12, Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Benennung, Beschreibung und Klassifizierung von Boden - Teil 1: Benennung und Beschreibung
- /16/ 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
- /17/ 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
- /18/ 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
- /19/ DIN 18196:2011-05, Erd- und Grundbau Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke
- /20/ DIN 18300:2016-09, VOB, Teil C Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV); Erdarbeiten

- /21/ ZTVA-StB 12, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen, Ausgabe 2012
- /22/ ZTVE-StB 17, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau, Ausgabe 2017
- /23/ ZTV SoB-StB 04, Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau (Fassung 2007)
- /24/ Ingenieurgeologischer Atlas der Stadt Leipzig, Maßstab 1 : 10 000, hrsg. vom Rat des Bezirkes Leipzig, 1977
- /25/ H. Prinz: Abriss der Ingenieurgeologie, 2. Auflage, Enke Verlag Stuttgart 1991
- /26/ Interaktive Karte – Grundwasserflurabstand, Sächsisches Landesamt für Umwelt, Landwirtschaft und Geologie, abgerufen: 15.03.2021
- /27/ 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 von der Leipziger Verkehrsbetriebe GmbH mit zusätzlichen Untersuchungen in Hinblick auf oberflächennah auftretende Grauwacke im Umbaubereich und der Erstellung eines Geotechnischen Berichtes beauftragt. Die Untersuchungsstandorte befinden sich an folgenden geographischen Standorten:

M-30 – Bismarckstraße/Dieskaustraße

M-62 – Dieskaustraße Haltestellenbereich Kötzschauer Straße

M-74 – Altranstädter Straße/Dieskaustraße

Es sind folgende Untersuchungsschwerpunkte durch den AG festgelegt:

- Erkundung des vorhandenen Untergrundes inkl. Darstellung der Erkundungsergebnisse,
- 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, 18301, 18304 und Angabe der Bodenkennwerte und
- Gründungsempfehlung.

1.3 Aufschlussarbeiten

Zur Erkundung der Baugrundverhältnisse wurden drei Kernbohrungen bis zu einer geplanten Tiefe von 8 m unter OF Gelände ausgeführt. Die Ansatzpunkte wurden im Vorfeld durch den AG festgelegt. Die Aufschlussarbeiten wurden durch die Fa. BGN aus Tilleda im Zeitraum vom 23.08. bis 03.09.2021 durchgeführt. Eine Übersicht über die erreichten Erkundungstiefen und die Anzahl der entnommenen gestörten Bodenproben ist aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich.

Tabelle 1 – Aufschlüsse Nebenstraße Dieskaustraße/Albert-Vollsack-Straße

Aufschluss	Lage	Ansatzhöhe [m ü. NHN]	Erkundungsteufe		Anzahl Bodenproben
			[m u. GOK]	[m ü. NHN]	
BK 30	Bismarckstraße Ecke Dieskaustraße (stadtauswärts)	115,28	8,00	107,28	5
BK 62	Haltestellenbereich Haltestelle Kötzschauer Straße in der Dieskaustraße (stadtauswärts)	115,09	8,00	107,09	8
BK 74	Altranstädter Straße Ecke Dieskaustraße (stadtauswärts)	116,60	8,00	108,60	6

Die Ansatzpunkte wurden nach Lage und Höhe eingemessen und sind im Lageplan (Anlage 1) dargestellt. Die Beurteilung der erkundeten Böden erfolgte sowohl vor Ort durch das Bohrunternehmen (BGN) als auch durch die Fachaufsicht (GCE Dipl.-Ing. Pampel GmbH) an repräsentativen, strukturgestörten Proben. Die Ergebnisse sind als Bohrprofil mit Benennung der Böden in Anlage 2 höhengerecht dargestellt.

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

Weiterhin werden die Untersuchungsergebnisse und Erkenntnisse aus /4/ in dieses Gutachten mit einfließen.

TEIL II: ERGEBNISSE

2.1 Beschreibung der örtlichen Verhältnisse

Der Untersuchungsbereich befindet sich ca. 3,8 km südwestlich vom Zentrum (Marktplatz) 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. 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.

2.2 Ingenieurgeologische Übersicht

Das Stadtgebiet von Leipzig ist in geographischer Hinsicht Bestandteil der Leipziger Tieflandsbucht. Geologisch gehört Leipzig der Leipzig-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 oder durch Auffüllung ersetzt sein können. Eine klare Abtrennung zwischen gewachsenem und umgelagerten Boden ist nicht immer eindeutig möglich.

Anhand der Lithofazienkarte der Stadt Leipzig ist ersichtlich, dass nördlich angrenzend an das Untersuchungsgebiet Grauwackevorkommen vorhanden sind. Die Abgrenzung der Fläche ist nicht klar definierbar, da hier die Grauwacke bis Geländeoberfläche aufragt und an den Rändern mehr oder weniger steil abfällt. Oftmals ist die Grauwacke (Unterkarbon) von Bildungen des Siles (Oberkarbon) überlagert. Das sind mehr oder weniger zersetzte Sand-, Ton und Schluffsteine. Typisch ist deren grau bis rotbraune Färbung.



Kartenauszug Lithofazieskarte Quartär Leipzig

2.3 Erdbebenzone

Eine Zuordnung des Untersuchungsgebietes zur Erdbebenzone nach aktueller Richtlinie EN 1998 (Eurocode 8) /12/ DIN 4149 ergibt sich nach der vorliegenden Erdbebenzonenkarte folgendes:

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

2.4 Erkundete Baugrundsichtung

Im Zuge der Erstellung des Gutachtens für das VTA /4/ wurde eine Auskunft beim Amt für Umweltschutz, Abteilung Abfall-/Bodenschutz-/Naturschutz eingeholt. Gemäß den Angaben der Auskunft liegt im Bereich der Bismarckstraße ein Vermerk vor (AKZ65530050). Demnach befand sich bis zum Jahr 1970 in diesem Bereich Gruben größeren Ausmaßes, welche nach 1970 auf Luftbildaufnahmen nicht mehr erkennbar waren. Es kann davon ausgegangen werden, dass die Gruben verfüllt wurden. Als

Verfüllmaterial kommt neben Gartenabfällen auch Haus- und Sperrmüll, Bauschutt und Erdaushub in Frage.

Schicht 1: Oberboden/Auffüllung

Im Bereich der Bismarckstraße wurde eine 0,25 m dicke Mutterbodenschicht als sandiger Schluff mit organischen Beimengungen erkundet. Darunter schließt sich bis in eine Tiefe von ca. 2,50 m unter Ansatz feinsandiger, organischer Schluff in dunkelbrauner bis schwarzer Färbung an. Unterhalb dieser Schicht folgt eine 0,50 m dicke Schicht aus Schlacke und Kies.

Im Bereich der Haltestelle Kötzschauer Straße wurde bis in eine Tiefe von 2,50 m unter Ansatz Kiessand mit unterschiedlicher Kornzusammensetzung und Ziegelresten in dunkelgrauer, dunkelbrauner bis brauner Färbung erkundet.

Im Bereich der Altranstädter Straße wurde ebenfalls bis in eine Tiefe von 2,50 m unter Ansatz Auffüllung in Form von stark sandigem Schluff und Ziegelresten in rötlichbrauner Färbung festgestellt.

Schicht 2: Kiessand

Unterhalb der Schicht 1 wurde in allen drei Aufschlüssen Kiessand in Form von schluffigen bis stark schluffigen, kiesigen Sand bzw. sandigen Kies in brauner, graubrauner und gelbbrauner Färbung erkundet. Die erkundete Schichtunterkante liegt zwischen 3,50 m bis 5,00 m unter Ansatz.

Schicht 3: Schluff/Ton

In den Aufschlüssen BS 30 und BS 62 folgt unter der Kiessandschicht (Schicht 2) kiesiger, sandiger Ton in grauer und dunkelgrauer bis schwarzer Färbung. Die Schichtunterkante liegt zwischen 6,20 m und 6,50 m unter Ansatz.

Schicht 4: Kiessand

Unter der Tonschicht folgt in den Aufschlüssen der BS 30 und BS 62 bis zur Endteufe von 8,00 m unter Ansatz schwach schluffiger, sandiger Kies bzw. kiesiger Sand in grauer und brauner Färbung. Die Schicht wurde in beiden Aufschlüssen nicht durchteuft.

Schicht 5: Sandsteinzersatz mit Grauwackestücken

In der BS 74 wurde unter der Kiessandschicht (Schicht 2) eine etwa 1 m dicke Schicht aus tonigem, stark feinsandigem Zersatz mit bis zu 10 cm großen Grauwackestücken

in rötlichbrauner Färbung erkundet. Mit zunehmender Tiefe geht der Zersatz in tonigen Kies mit größeren Grauwackestücken über. Ab ca. 7,50 m unter Ansatz wurde ein Konglomerat aus Sandsteinzersatz, Sandsteinstücken und Grauwackestücken in grauer und rötlichbrauner Färbung bis zur Endteufe erkundet.

2.5 Ergebnisse der bodenmechanischen Laboruntersuchungen/Bewertung der Rammsondierung

Im Zuge der Erstellung des Gutachtens für das VTA erfolgten Laborversuche zur Bestimmung bodenphysikalischer Kennwerte. Diese könne dem Gutachten aus /4/ entnommen werden. Die Bewertung der durchgeführten Rammsondierungen können ebenfalls dem Gutachten entnommen werden. Gemäß Aufgabenstellung sind für die Erstellung dieses Gutachtens keine weiteren bodenmechanischen Laboruntersuchungen vorgesehen.

2.6 Bautechn. Eigenschaften d. anstehenden Böden - Homogenbereiche

Der Homogenbereich ist nach DIN 18300 /20/ „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 2 – Einteilung Homogenbereiche / Kennwerte n. DIN 18300

Gewerke	Homogenbereich			
Gewerke I – Erdarbeiten	I A			I B
Gewerke II - Bohrarbeiten	II A			II B
Gewerke III – Ramm-/Rüttel- oder Pressarbeiten	III A		III B	III C
Bezeichnung	Oberboden/ Auffüllung	Schluff/Ton	Kiessand	Zersatz mit Grauwackestücke
Schicht	1	3	2 / 4	5
Schichtunterkante bzgl. Ansatz [m]	2,50 – 3,00	1,20 – 2,30	1,00 – 2,50	8,00
Schichtdicke [m]	2,50 – 3,00	6,20 – 6,50	3,50 – 5,00	0,50
Bodengruppen n. DIN 18 196	SI, SE, SU, ST, SU*, ST*, GU, GT, GI	TL, SU*, ST*, UL	SI, SE, SU, ST, SU*, ST*, GU, GT, GI	SU, ST, SU*, ST*, GU*, GT*, GU, GT, TL, TM

Fortsetzung Tabelle Homogenbereiche

Gewerke	Homogenbereich			
Gewerke I – Erdarbeiten	I A			I B
Gewerke II - Bohrarbeiten	II A			II B
Gewerke III – Ramm-/Rüttel- oder Pressarbeiten	III A		III B	III C
Bezeichnung	Oberboden/ Auffüllung	Schluff/Ton	Kiessand	Zersatz mit Grauwackestücke
Schicht	1	3	2 / 4	5
Masseanteil Tonkorn [%]	0 – 20	10 – 20	0 – 20	0 – 20
Masseanteil Schluffkorn [%]	0 – 60	10 – 70	0 – 40	0 – 50
Masseanteil Sandkorn [%]	20 – 70	15 – 70	20 – 60	10 – 70
Masseanteil Kieskorn [%]	10 – 50	0 – 20	25 – 70	20 – 80
Masseanteil Steine u. Blöcke ¹ [%]	0 – 30	0 – 30	0 – 30	20 – 60
Masseanteil große Blöcke ² [%]	< 10	< 10	< 10	< 20
Dichte feucht [g/cm³]	1,9 – 2,3	1,9 – 2,1	1,9 – 2,3	1,9 – 2,5
undrain. Scherfestigkeit [kN/m²]	0	5 – 45	0	70 – 200
Wassergehalt [%]	3 – 15	7 – 30	3 – 15	7 – 25
Konsistenz	n.b.	weich – halbfest	n.b.	halbfest bis fest ³
Konsistenzzahl I _c [%]	n.b.	0,6 – 1,1	n.b.	n.b.
Plastizität	leicht	leicht bis ausgeprägt	ohne	leicht bis mittel ³
Plastizitätszahl I _p [%]	n.b.	10 – 15	n.b.	10 – 20
Lagerungsdichte I _D [-]	0,15 – 0,65	n.b.	0,15 – 0,65	> 0,5
organischer Anteil [%]	≤ 5	< 5	≤ 5	< 3
Frostempfindlichkeit ⁴	F2 – F3	F3	F2 – F3	F2 – F3
Wasserdurchlässigkeit	durchlässig bis schwach durchlässig	Schwach bis sehr schwach	durchlässig bis schwach durchlässig	schwach bis sehr schwach durchlässig

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.

¹ Korndurchmesser 63 bis 630 mm,

² Korndurchmesser > 630 mm (nicht erkundet)

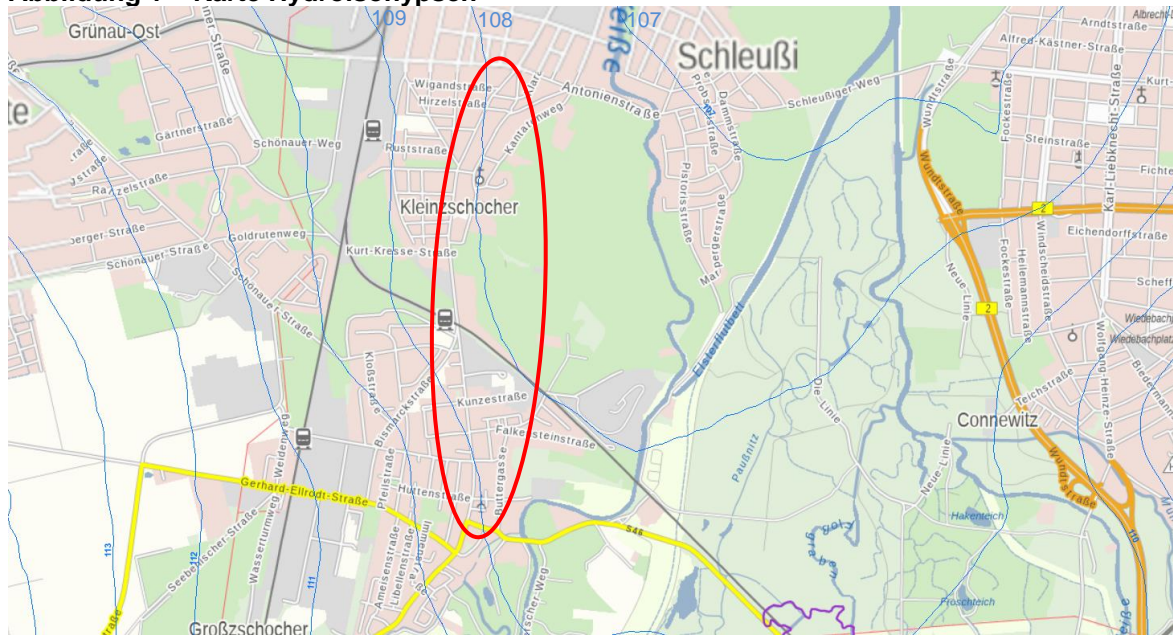
³ bindige Anteile

⁴ Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 09: F1-nicht frostempfindlich, F2-gering bis mäßig frostempfindlich, F3-sehr frostempfindlich

2.7 Hydrologische Verhältnisse

Bei den Aufschlussarbeiten wurde kein Grund- bzw. Schichtenwasser erkundet. 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 etwa 150 m in nordwestlicher Richtung von der Bismarckstraße entfernt die Grundwassermessstelle Kleinzschocher BP 71/93 (46390005). Den Messwerten der Grundwassermessstelle können folgende statistische Hauptwerte entnommen werden:

	m ü. NHN	m ü. Gelände
höchster Grundwasserstand (HW):	110,59	8,20
mittl. höchster Grundwasserstand (MHW):	109,42	9,37
mittl. Grundwasserstand (MW):	109,20	9,59
mittl. niedrigster Grundwasserstand (MNW):	109,02	9,77
niedrigster Grundwasserstand (NW):	108,64	10,15

Der Grundwasserstand der o.g. Messstellen entspricht den Angaben der Grundwasserflurabstandskarte.

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. Zu beachten ist, dass bodenmechanische Laboruntersuchungen nicht Bestandteil des Auftrags waren. Die nachfolgenden charakteristischen Bodenkennwerte sind nur abgeschätzt. Für erdstatische Berechnungen sollten die aufgeführten Bodenkennwerte nochmals evaluiert werden. Die Lage der Schichtgrenzen kann dem mitgelieferten Aufschlussprofilen entnommen werden.

Tabelle 3 – Baugrundmodell, charakteristische Bodenkennwerte

Nr. d. Schicht	Bodenart	Rohwichte γ_n [kN/m ³]	Wichte u. Auftrieb γ' [kN/m ³]	Winkel der inneren Reibung ϕ_k [°]	wirksame Kohäsion c_k [kN/m ²]	undrainierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	Steifemodul $E_{s,k}$ [MN/m ²]
1	Auffüllung/Oberboden	18	11,5	22,5 - 30	0 - 5	0 - 10	10/20
2/4	Kiessand	20	11	27,5 – 32,5	0	0 - 5	40/60
3	Schluff/Ton	18	11,5	22,5 - 30	2 - 5	5 - 20	10/20
5	Zersatz/Zersatz mit Grauwackestücke	22	13	35	20	120	100/120

3.2 Horizontales Bettungsmodul

Gemäß DIN 1054 kann der horizontale Bettungsmodul für die Ermittlung der Schnittgrößen aus dem Steifemodul nach folgender Beziehung abgeschätzt werden.

$$k_{s,k} = \frac{E_{s,k}}{D_s}$$

$k_{s,k}$ charakteristischer Wert des Bettungsmodul

$E_{s,k}$ charakteristischer Wert des Steifemoduls

D_s Pfahldurchmesser, bei $D_s > 1,0$ m ist rechnerisch $D_s = 1,0$ m anzusetzen

In Abhängigkeit vom Pfahl- bzw. Rammrohrdurchmesser ergeben sich daraus folgende Werte für den horizontalen Bettungsmodul $k_{s,k}$.

Tabelle 4 – Werte für den horizontalen Bettungsmodul

Nr. d. Schicht	Baugrundschrift	horizontaler Bettungsmodul $k_{sh,k}$ MN/m ³ für Pfahldurchmesser		
		D = 0,5 m	D = 0,7 m	D = 1,0 m
1	Auffüllung/Oberboden	20	14	10
2/4	Kiessand	80	55	40
3	Schluff/Ton	20	14	10
5	Zersatz/Zersatz mit Grauwackestücke	200	140	100

3.3 Einschätzung der Rammpbarkeit

Entsprechend den Angaben aus dem Gutachten /4/ und den darin dargestellten Angaben der Rammsondierergergebnissen werden die nachfolgenden Empfehlungen bezüglich der Rammpbarkeit gegeben.

Tabelle 5 – Bewertung Rammpbarkeit (auf Grundlage der Rammsondierergergebnisse aus /4/)

Mastansatzpunkt	Tiefe [m u. Ansatz]	maßgebende Schlagzahlen N_{10}	Rammpbarkeit	zusätzliche Maßnahmen
M-30 (DPH 3, Grünfläche Bismarckstraße)	bis 3,00	1 ... 16	rammpbar	nicht erforderlich
	bis 3,50	20 ... 24	schwer rammpbar	nicht erforderlich
	ab 3,50	-	k.A.	k.A.
M-62 (DPH 4, Ecke Kötzschaue Straße)	bis 1,10	1 ... 13	rammpbar	nicht erforderlich
	bis 2,10	27 ... 67	schwer rammpbar	vorbohren
	ab 2,10	-	k.A.	k.A.
M-74 (DPH 7, Antonienstraße)	bis 4,00	4 ... 23 (42)	rammpbar	nicht erforderlich
	ab 4,00	-	k.A.	k.A.

Es ist zu beachten, dass die Rammsondierungen im Zuge der Aufschlussarbeiten für die Erstellung des Gutachtens für das VTA /4/ durchgeführt wurden.


Im Bereich des Aufschlusses BS74 (2021) wurde ab einer Tiefe von 3,50 m unter Ansatz ein Konglomerat aus Sandsteinersatz, Sandsteinstücke und Grauwackestücke erkundet. Es sind daher in diesem Bereich zusätzlichen Maßnahmen in Form von Vorbohren oder ähnlichem einzuplanen.

Im Bereich der Haltestelle Kötzschaue Straße wurde bei der Rammsondierung (DPH 4 aus /4/) in unmittelbarer Nähe ab einer Tiefe von ca. 2,10 m unter Ansatz eine erhöhte Schlagzahl ermittelt. Dies deutet auf eine sehr dichte Lagerung des erkundeten Kiessandes hin. Hier sind ebenfalls Zusatzmaßnahmen in Form von Vorbohren mit einzuplanen.

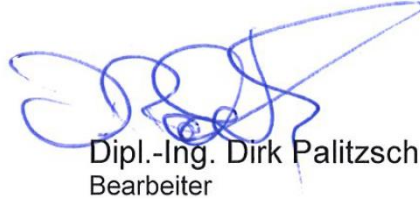
3.4 Abschließende Bemerkung

Der Festgesteinshorizont wurde mit den Aufschlussarbeiten nicht erkundet. Bereits im Festgestein überlagernder Zersatz (Lockergestein) waren die Eindringwiderstände so hoch, dass abgebrochen werden musste. Ab einer Tiefe von 3,5 m bis 4,5 m unter GOK ist daher mit hohem Rammwiderstand zu rechnen.

GCE:



Dipl.-Ing. (FH) Stefan Pampel
Geschäftsführer



Dipl.-Ing. Dirk Palitzsch
Bearbeiter