

Ingenieurbüro Rütz GmbH

Beraten - Messen - Prüfen

- Baugrundanalysen • Gutachten • Laboruntersuchungen • Bodensondierungen •
- Verdichtungskontrollen • Tragfähigkeitsmessungen • chemische Analysen •
- Altlastenuntersuchungen • AVV • BBodSchV • EBV • DepV • A 138 • M 153 •

IBR GmbH • Beelitzer Straße 11 • 14822 Borkheide

Landesbetrieb Forst Brandenburg

Forstbetrieb Bad Belzig

Forstweg 8

14806 Bad Belzig

Geotechnischer Bericht

Nr. IBR/095/24

Bauvorhaben : Ersatzbau einer bestehenden Brücke am
Schampsee, Flur 10 Flurstück 21
Kloster Lehnin

Bearbeitungsstufe : Hauptuntersuchung

Umfang : Der Bericht umfasst 19 Seiten und 6
Seiten Anlagen

Aufgestellt : Borkheide, den 15.04.2024

Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beelitzer Straße 11
14822 Borkheide
Brandenburg

Geschäftsführer:
Dipl.-Ing. (FH) Torsten Rütz
Beratender Ingenieur für Erd-
und Grundbau BBIK

Tel: +49 (0) 33845 / 473.0
Fax: +49 (0) 33845 / 473.208
E-Mail: info@ib-ruetz.de
Internet: www.ib-ruetz.de

Amtsgericht Potsdam
HRB 11225
USt-IdNr.: DE 187105767
Steuer-Nr.: 048 111 01325

Bankverbindung
Bank: Hypovereinsbank
IBAN: DE36 1602 0086 0355 19
BIC: HYVEDEMM470

Inhalt

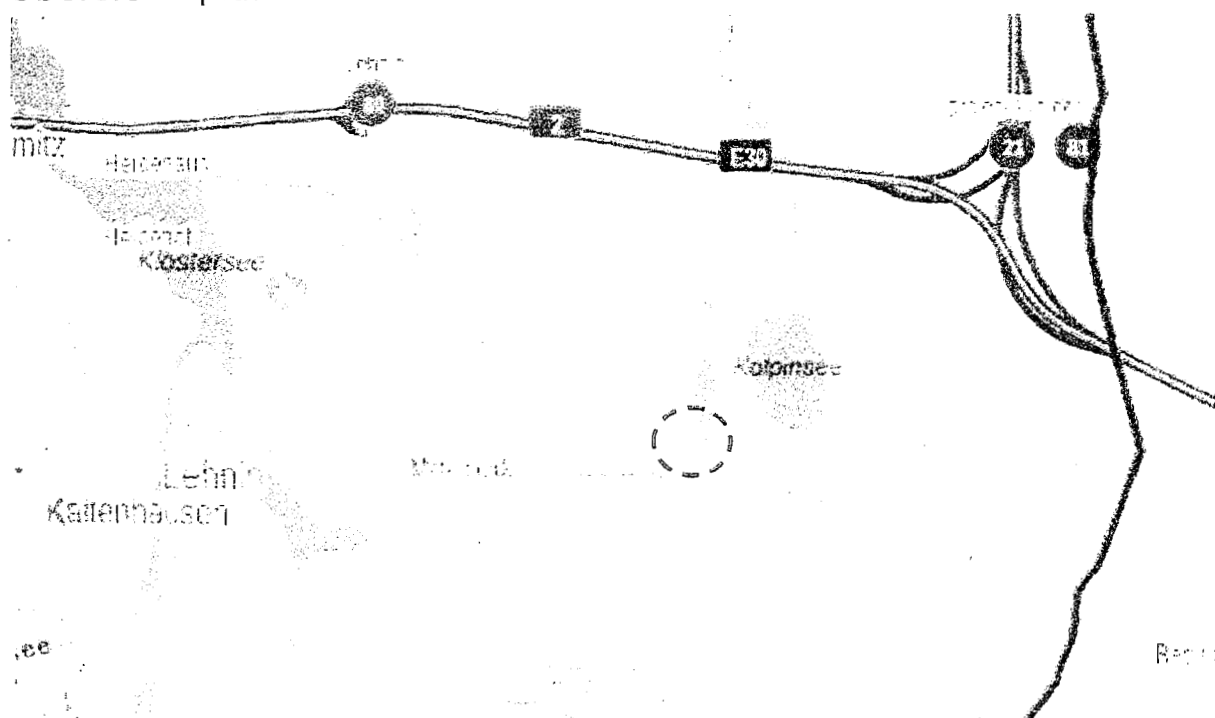
1	Vorgang und Aufgabenstellung	3
2	Verwendete Unterlagen.....	4
3	Zitierte Vorschriften.....	4
4	Untersuchungen	5
4.1	Geotechnische Felduntersuchungen	5
4.1.1	Allgemeine geologische Situation.....	5
4.1.2	Festlegung des Untersuchungsumfanges	6
4.1.3	In Situ Untersuchungen	7
4.2	Geophysikalische Laboruntersuchungen.....	8
4.2.1	Festlegung des Untersuchungsumfanges	8
4.2.2	Laboruntersuchungen.....	8
4.3	Umweltrelevante Untersuchungen	9
5	Baugrundmodell	9
6	Eigenschaften der relevanten Bodenschichten	10
6.1	DIN 18196	10
6.2	Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09.....	12
6.3	Bodenklassen nach DIN 18300:2012-12	13
7	Grund- und Schichtenwasser.....	13
8	Gründungstechnische Folgerungen	14
8.1	Gründungsempfehlung	14
8.2	Bautechnische Hinweise	15
8.3	Berechnungswerte	16
8.4	Grundwasserabsenkung	16
8.5	Geotechnische Prüfungen	17
9	Lagedokumentation.....	17
10	Schlussbemerkungen	18
11	Anlagen.....	19

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Der Landesbetrieb Forst Brandenburg mit Sitz in Bad Belzig plant als Ersatzneubau für eine bestehende Brücke am Schampsee eine Querung unter Verwendung eines Wellstahlprofilrohres. Die Brücke zum Schampsee liegt in der Gemarkung Kloster Lehnin, Flur 10 Flurstück 21.

Für die Planung wurde unser Büro entsprechend den Forderungen der DIN EN 1997-2:2010-10 und DIN 4020:2010-10 mit der Erstellung einer Baugrunduntersuchung mit abschließendem Geotechnischen Bericht über die Baugrundverhältnisse für das vorgenannte Bauvorhaben beauftragt.

Übersichtsplan



2 Verwendete Unterlagen

- /U1/ Angebot 20240049 vom 09.02.2024
- /U2/ Auftrag vom 06.03.2024
- /U3/ Lageplan mit eingetragenen Sondierpunkten
- /U4/ Geologisches, topographisches und hydrologisches Kartenmaterial (M 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000)
- /U5/ Erdstoffproben, Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile von 2 Rammkernsondierungen und 2 Rammsondierungen
- /U6/ Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen
- /U7/ Bestandsunterlagen der Medienträger (über Infrest)
- /U8/ Archivunterlagen

3 Zitierte Vorschriften

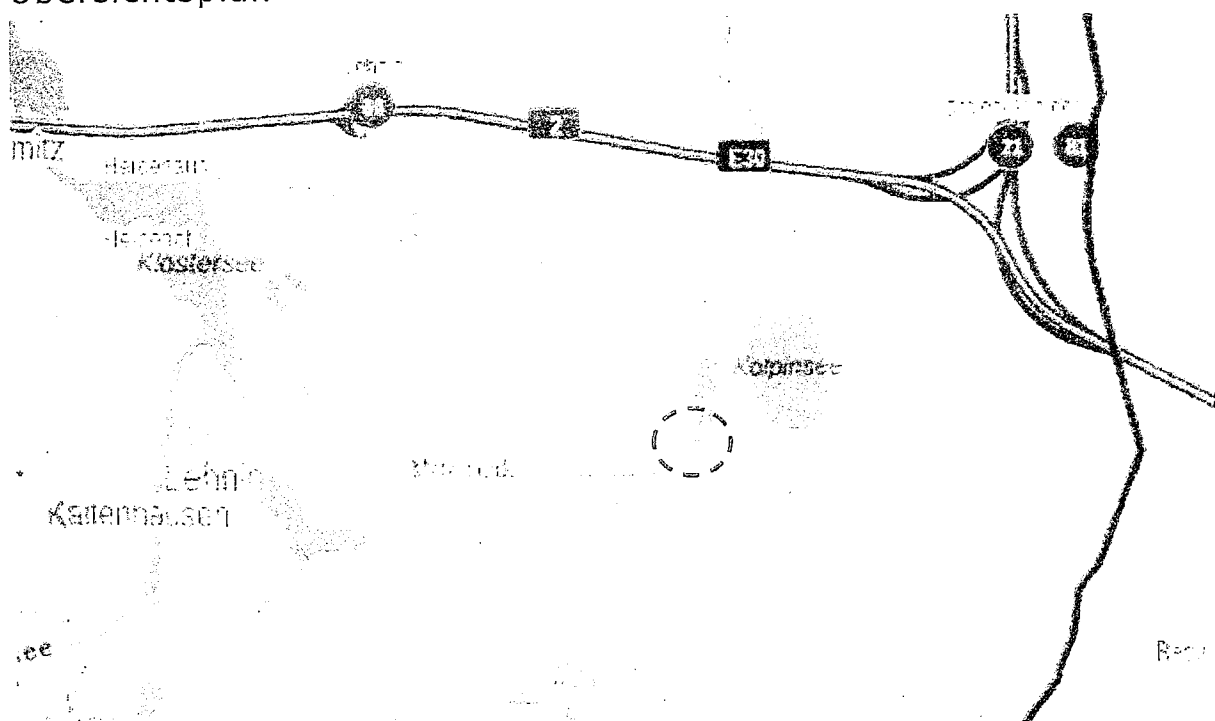
- DIN EN 1997-2:2010-10 (Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010)
- DIN 4020:2010-12 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2)
- DIN EN ISO 22475-1:2007-01 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006)
- DIN EN ISO 14688-1:2011-06 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2002)
- DIN EN ISO 14688-2:2011-06 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden – Teil 2: Grundlagen der Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2004)
- DIN 18196:2023-02 (Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke)
- DIN 4023:2006-12 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen)
- DIN 1055-2:2010-11 (Einwirkungen auf Tragwerke – Teil2: Bodenkenngößen)

1 Vorgang und Aufgabenstellung

Der Landesbetrieb Forst Brandenburg mit Sitz in Bad Belzig plant als Ersatzneubau für eine bestehende Brücke am Schampsee eine Querung unter Verwendung eines Wellstahlprofilrohres. Die Brücke zum Schampsee liegt in der Gemarkung Kloster Lehnin, Flur 10 Flurstück 21.

Für die Planung wurde unser Büro entsprechend den Forderungen der DIN EN 1997-2:2010-10 und DIN 4020:2010-10 mit der Erstellung einer Baugrunduntersuchung mit abschließendem Geotechnischen Bericht über die Baugrundverhältnisse für das vorgenannte Bauvorhaben beauftragt.

Übersichtsplan



- 1b 2b-2f 1a B 8.3 (technische Prüfvorschrift für Boden und Fels im Bestimmung der Korngrößenverteilung)
- DIN EN ISO 17895-4 (Baugrunduntersuchung von Bodenproben -

- DIN EN ISO 22476-2:2012-03 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Felduntersuchungen – Teil 2: Rammsondierungen (ISO 22476-2:2005 + Amd 1:2011); Deutsche Fassung EN ISO 22476-2:2005 + A1:2011)
- DIN EN ISO 17892-4 (Baugrund, Untersuchung von Bodenproben – Bestimmung der Korngrößenverteilung)
- TP BF-StB Teil B 8.3 (Technische Prüfvorschrift für Boden und Fels im Straßenbau Teil B 8.3 – Dynamischer Plattendruckversuch mit Leichtem Fallgewichtsgesetz)
- ZTV E-StB 17 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Erdarbeiten im Straßenbau)
- ZTV A-StB 12 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Aufgrabungen in Verkehrsflächen)
- ZTV SoB-StB 20 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für den Bau von Schichten ohne Bindemittel im Straßenbau)
- ZTV T-StB 95/2002 (Zusätzliche Technische Vertragsbedingungen und Richtlinien für Tragschichten im Straßenbau)
- RStO 12 (Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen)
- DIN 18300:2019-09 (VOB Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen Teil C: Allgemeine Technische Vertragsbedingungen für Bauleistungen (ATV) - Erdarbeiten)

4 Untersuchungen

4.1 Geotechnische Felduntersuchungen

4.1.1 Allgemeine geologische Situation

Der zu untersuchende Bereich des Brückenneubaus am Schampsee in Kloster Lehnin befindet sich im Naturraum der Zauche. Ihre grundlegende Prägung erfuhr die Landschaft während der letzten Eiszeit vor etwa 18.000 Jahren, als das Inlandeis auf der „Zauche“ seine maximale Ausdehnung nach Süden erreichte. Die Eiszeit hat hier ihre Spuren in Form der Sandern und Urstromtälern hinterlassen. Auf der nördlichen Zauche finden sich Endmoränen. Die Wassermassen der abtauenden Gletscher flossen weiter in das im Süden vorgelagerte Baruther Urstromtal und über die Niederungen der heutigen Havel in nordwestliche Richtung. In Senken und im Bereich von Fließen bildeten sich z.T. ausgedehnte Moore.

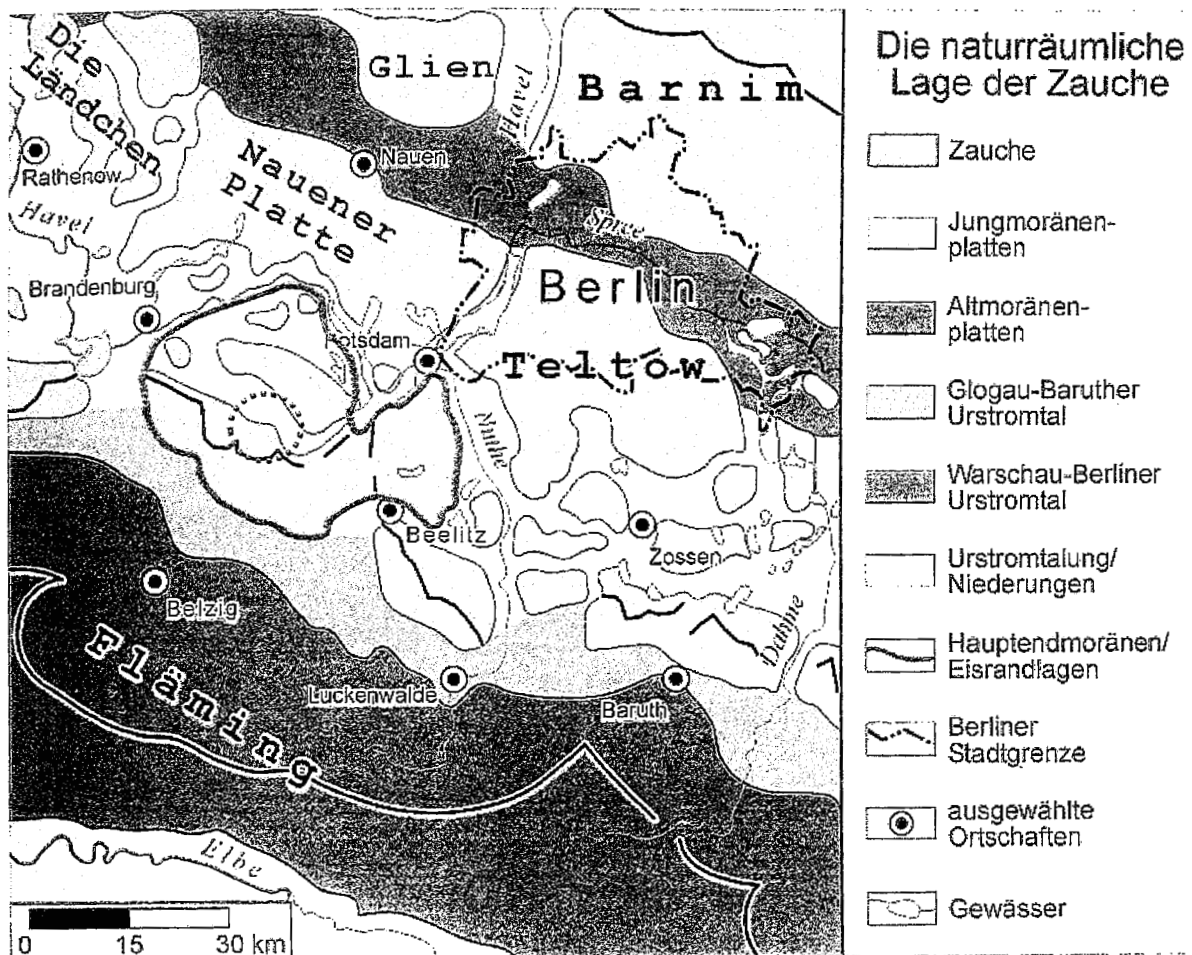


2 Verwendete Unterlagen

- /U1/ Angebot 20240049 vom 09.02.2024
- /U2/ Auftrag vom 06.03.2024
- /U3/ Lageplan mit eingetragenen Sondierpunkten
- /U4/ Geologisches, topographisches und hydrologisches Kartenmaterial (M 1:25.000, 1:50.000, 1:100.000)
- /U5/ Erdstoffproben, Schichtenverzeichnisse und Bohrprofile von 2 Rammkernsondierungen und 2 Rammsondierungen
- /U6/ Ergebnisse der erdstoffphysikalischen Laboruntersuchungen
- /U7/ Bestandsunterlagen der Medienträger (über Infrest)
- /U8/ Archivunterlagen

3 Zitierte Vorschriften

- DIN EN 1997-2:2010-10 (Eurocode 7: Entwurf, Berechnung und Bemessung in der Geotechnik – Teil2: Erkundung und Untersuchung des Baugrundes; Deutsche Fassung EN 1997-2:2007 + AC:2010)
- DIN 4020:2010-12 (Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke – Ergänzende Regelungen zu DIN EN 1997-2)
- DIN EN ISO 22475-1:2007-01 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung - Probenentnahmeverfahren und Grundwassermessungen - Teil 1: Technische Grundlagen der Ausführung (ISO 22475-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 22475-1:2006)
- DIN EN ISO 14688-1:2011-06 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden – Teil 1: Benennung und Beschreibung (ISO 14688-1:2002); Deutsche Fassung EN ISO 14688-1:2002)
- DIN EN ISO 14688-2:2011-06 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Benennung, Beschreibung und Klassifikation von Boden – Teil 2: Grundlagen der Bodenklassifizierungen (ISO 14688-2:2004); Deutsche Fassung EN ISO 14688-2:2004)
- DIN 18196:2023-02 (Erd- und Grundbau – Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke)
- DIN 4023:2006-12 (Geotechnische Erkundung und Untersuchung – Zeichnerische Darstellung der Ergebnisse von Bohrungen und sonstigen direkten Aufschlüssen)
- DIN 1055-2:2010-11 (Einwirkungen auf Tragwerke – Teil2: Bodenkenngößen)



Standort

4.1.2 Festlegung des Untersuchungsumfanges

Entsprechend der Auftragsstellung und in Auswertung der Forderungen der DIN EN 1997-2 wurde der Untersuchungsumfang auf 2 Rammkernsondierungen (RKS) und 2 Rammsondierungen (RS) mit Aufschlusstiefen von $T_{\max} = 6,0$ m festgelegt.

4.1.3 In Situ Untersuchungen

Am 08.04.2024 wurden gestörte Bodenproben durch 2 Rammkernsondierungen RKS 1 und RKS 2 ($\varnothing 60 \dots \varnothing 36$ mm) bis aus einer Tiefe von $T_{\max} = 6,00$ m unter GOK entnommen, nach DIN EN ISO 14688-1 und 2 benannt, in Behältern gesichert und nach DIN 4023:2006-02 in den Anlagen BP/01 und BP/02 dargestellt. Die Bohransatzpunkte sind in der Anlage LP/01 dargestellt.

Die Lagerungsdichten der anstehenden Böden wurden durch 2 Rammsondierungen nach DIN EN ISO 22476-2 / DPH bis $T_{\max} = 6,0$ m nachgewiesen. Die erzielten Schlagzahlen N_{10} können der Lagerungsdichte D und dem Verdichtungsgrad D_{Pr} nach Tabelle 1 zugeordnet werden:

Tabelle 1: Sand über Grundwasser

Schlagzahlen N_{10} [-]	Lagerungs- dichte D [-]	Verdichtungs- grad D_{Pr} [%]	Lagerung
$N_{10} < 4$	$D < 0,3$	$D_{Pr} < 95$	locker
$4 < N_{10} < 8$	$0,3 < D < 0,45$	$95 < D_{Pr} < 98$	mitteldicht
$N_{10} > 8$	$D > 0,45$	$D_{Pr} > 98$	dicht

Tabelle 2: Sand im Grundwasser

Schlagzahlen N_{10} [-]	Lagerungs- dichte D [-]	Verdichtungs- grad D_{Pr} [%]	Lagerung
$N_{10} < 3$	$D < 0,3$	$D_{Pr} < 95$	locker
$3 < N_{10} < 5$	$0,3 < D < 0,45$	$95 < D_{Pr} < 98$	mitteldicht
$N_{10} > 5$	$D > 0,45$	$D_{Pr} > 98$	dicht

Danach weisen die aufgefüllten Böden eine locker und die gewachsenen Sande ab etwa 1,50 ... 1,60 m Tiefe eine mitteldichte Lagerung auf. Die Lagerungsdichten sind an den Bohrprofilen grafisch und verbal dargestellt.

Sonderzeichen am Bohrprofil

°	locker gelagert		
°°	mitteldicht gelagert	}	- weich
°°°	dicht gelagert	}}	- breiig
	fest	}}	
	halbfest	}}	- klüftig
!	steif	}}	
U	nass	}}	- stark klüftig

4.2 Geophysikalische Laboruntersuchungen

4.2.1 Festlegung des Untersuchungsumfanges

Die während der Aufschlussarbeiten entnommenen Bodenproben wurden durch den Gutachter visuell und sensorisch angesprochen und beurteilt. Auf der Grundlage der Handspezifizierung wurde das Laborprogramm mit der Ermittlung von 4 Kornverteilungskurven und einer Glühverlustbestimmung festgelegt.

4.2.2 Laboruntersuchungen

Zur Ermittlung der bautechnischen Eigenschaften nach DIN 18196 sowie DIN 1055-2 u.a. wurden an 4 Bodenproben der Rammkernsondierungen die Kornverteilungen nach DIN EN ISO 17892-4 durch Siebung bestimmt. An einer Bodenprobe wurden die humosen Anteile mittels Glühverlustbestimmung nach DIN EN 17685-1 nachgewiesen. Die Kornverteilungen und die daraus resultierenden Beiwerte und Kennwerte sind in der Anlage KV/01 dargestellt und in den Bohrprofilen BP/01 und BP/02 berücksichtigt.

4.3 Umweltrelevante Untersuchungen

Umweltrelevante Untersuchungen waren nicht Bestandteil der Beauftragung. Eine organoleptische Vor-Ort-Untersuchung am Bohrgut ergab keine Hinweise auf eine schädliche Bodenveränderung bzw. Verunreinigungen.

Für vom Baustandort abzutransportierende und im Bereich des technischen Bauwerks für den Wiedereinbau bestimmte Böden werden Deklarationsuntersuchungen erforderlich, um einen entsprechenden Entsorgungsweg bzw. eine entsprechende Wiederverwendung festzulegen. Dafür sind die Aushubböden auf Halden von maximal 500 m³ zu lagern, nach PN98 zu beproben und nach den Vollzugshinweisen zur AVV, Anlage V Tabelle 1, EBV, Anlage 1 Tabelle 3 und in Abhängigkeit der Zulassungen der Annahmestellen nach LAGA 2004 Tabelle II, 1.2-2 bis 1.2-5 und Baurestmassenerlass 1994 zu untersuchen.

5 Baugrundmodell

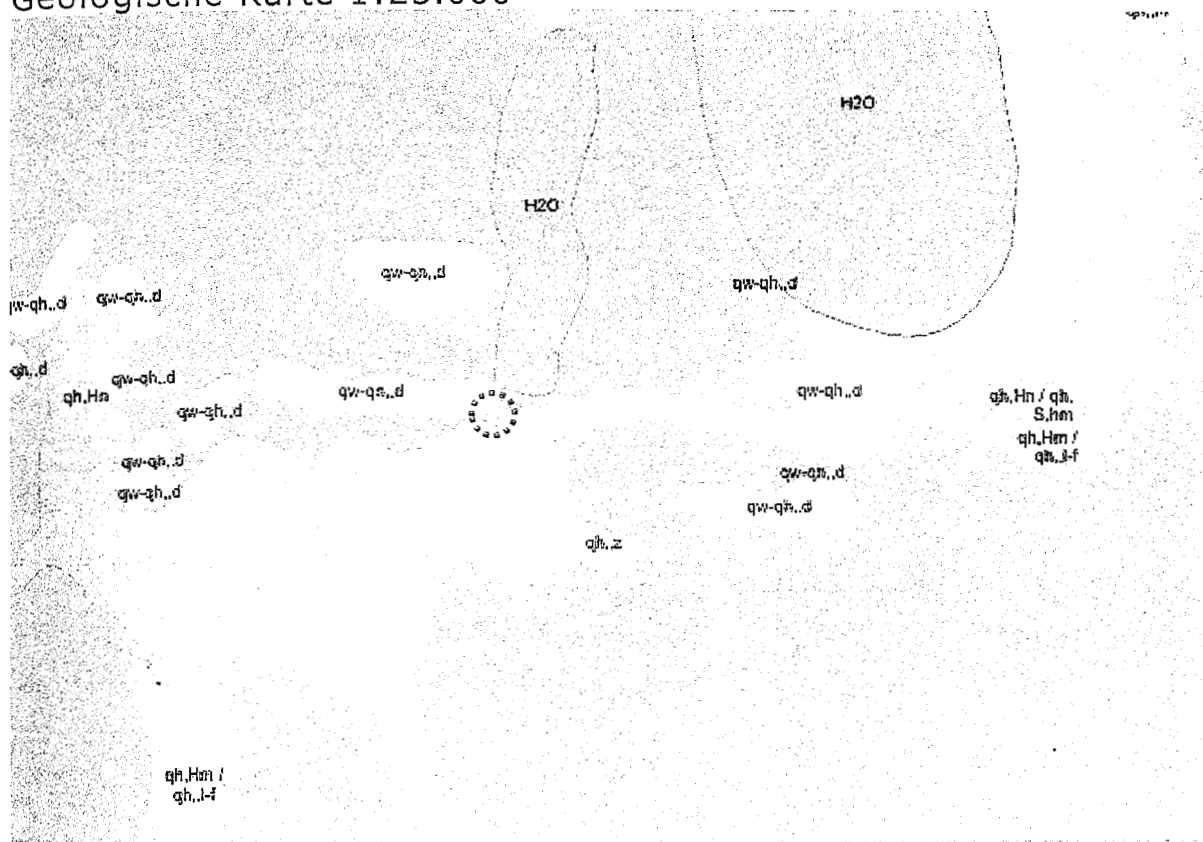
Die genaue Bodenschichtung mit Bodengruppen, Bodenarten, Bodenklassen, Homogenbereichen und Lagerungsdichten sind in den Anlagen BP/01 und BP/02 dargestellt.

In Auswertung der geologischen Karte liegt der Standort im Bereich von den Sanden einer Urstromtalung im Übergang zu Windablagerungen in Form von Sanden und einer südlich vom Standort beginnenden Moorbildung.

Tiefen von 0,30 bedingt durch Erdarbeiten im Zuge des Brückenbaus wurden bis in eine Tiefe von 1,30 ... 1,90 m aufgefüllte Böden angesprochen. Darunter folgen Sande in mitteldichter Lagerung.

Grund- und/oder Schichtenwasser wurden in Tiefen von 1,00 ... 1,40 m unter GOK angeschnitten.

Geologische Karte 1:25.000



Quelle: LBGR

Legende:

-  Ablagerungen der Urstromtäler, Sande
-  Windablagerungen, Dünen, Sande
-  Moorbildungen, Humus, sandig
-  Standort

6 Eigenschaften der relevanten Bodenschichten

6.1 DIN 18196

In Auswertung der Benennung der angetroffenen Böden, den o.g. Laborversuchen und der Klassifikation nach DIN 18196 sind nachfolgende Zuordnungen gültig:

- Oberboden

Zusammensetzung	: humose Sande, mit Ziegelresten und Wurzeln durchsetzt
Kurzzeichen DIN 18196	: OH, [OH]
Lagerungsdichte	: locker bis mitteldicht
Frostempfindlichkeitsklasse	: F2
Bodenklasse	: 1
Eignung als Baustoff für Gründungen	: ungeeignet

- nichtbindige Sande

Zusammensetzung DIN 4022	: Mittelsand mit fein- und grobsandigen Anteilen, partiell schwach humos, z.T. mit Bauschuttresten durchmischt
Kurzzeichen nach DIN 18196	: SE, [SE]
Lagerungsdichte	: locker, mitteldicht
Tragfähigkeit	: $E_{v2} \sim 70 \dots 80 \text{ MPa/m}^2$ bei $D_{Pr} \geq 100 \%$
Frostempfindlichkeitsklasse	: F1 (nicht frostempfindlich)
Bodenklasse	: 3
Durchlässigkeit	: $k_f \approx 1,5 \dots 2,0 \cdot 10^{-04} \text{ m/s}$ (Hazen)
Verdichtbarkeit	: gut bis mittel (V1)
Eignung als Baustoff für Gründungen	: gut geeignet

6.2 Homogenbereiche nach DIN 18300:2019-09

Parameter	Homogenbereiche			
	1	2	3	
	Oberboden	Sande	Geschiebeböden	
Bodengruppe DIN 18196	OH	SE	SU* (o.K.)	UL
Korngrößen- verteilung	-	Feinkorn- anteil < 5 %	Feinkorn- anteil < 30 %	Feinkorn- anteil > 30 %
Stein- und Blockanteil nach DIN EN ISO 14688-2	gering	gering	gering	gering
Lagerungsdichte nach DIN 1054	D = 0,15 ... 0,30	D = 0,15 ... 0,45	D = 0,30 ... 0,45	-
Wassergehalt ¹⁾ [%]	n.B.	n.B.	n.B.	8,7 ... 15,8
Konsistenz DIN 18122 ¹⁾	ohne	ohne	ohne	I _c = 0,75 ... 1,25
Wichte feucht und unter Auftrieb nach DIN 1055 [kN/m ³]	-	γ _f = 17 ... 19 γ' = 9 ... 11	γ _f = 17 ... 18 γ' = 9,5 ... 10,5	γ _f = 20 ... 21 γ' = 9 ... 11
Reibungswinkel nach DIN 1055	-	φ' = 30 ... 32,5	φ' = 27,5 ... 32,5	φ' = 22,5
Undrainierte Scherfestigkeit [kN/m ²]	n.B.	0-60	30-80	30-50
Kohäsion ¹⁾ [kN/m ²]	ohne	0	2-3	5 ... 10
organische Anteile nach DIN 18128 [%]	< 3 bis 5	0 bis 1	0 bis 1	0 bis 1

o.K. – ohne Konsistenz

n.B. – nicht bestimmt/bestimmbar

¹⁾ Kennwerte zum Zeitpunkt der Außenarbeiten

6.3 Bodenklassen nach DIN 18300:2012-12

Bodenart	Bodenklasse
Oberboden	1
enggestufte Sande	3
schwach schluffige Sande	3
gemischtkörnige/bindige Böden bis halbfeste Konsistenz	4/5
gemischtkörnige/bindige Böden feste Konsistenz	6/7

7 Grund- und Schichtenwasser

Grund- und/oder Schichtenwasser wurden in Tiefen von 1,00 ... 1,40 m unter GOK angeschnitten.

In Auswertung der online-Daten des Landesamtes für Umwelt kann am Standort von einem mittleren Grundwasserstand von 33 ... 34 m ausgegangen werden.

In Auswertung der Daten der Grundwassermessstelle 3642 2940/Göhlisdorf-Lehlin und Übertragung auf den Standort werden folgende Daten festgelegt:

HW = 34,28 m ü. NHN

MHW = 33,34 m ü. NHN

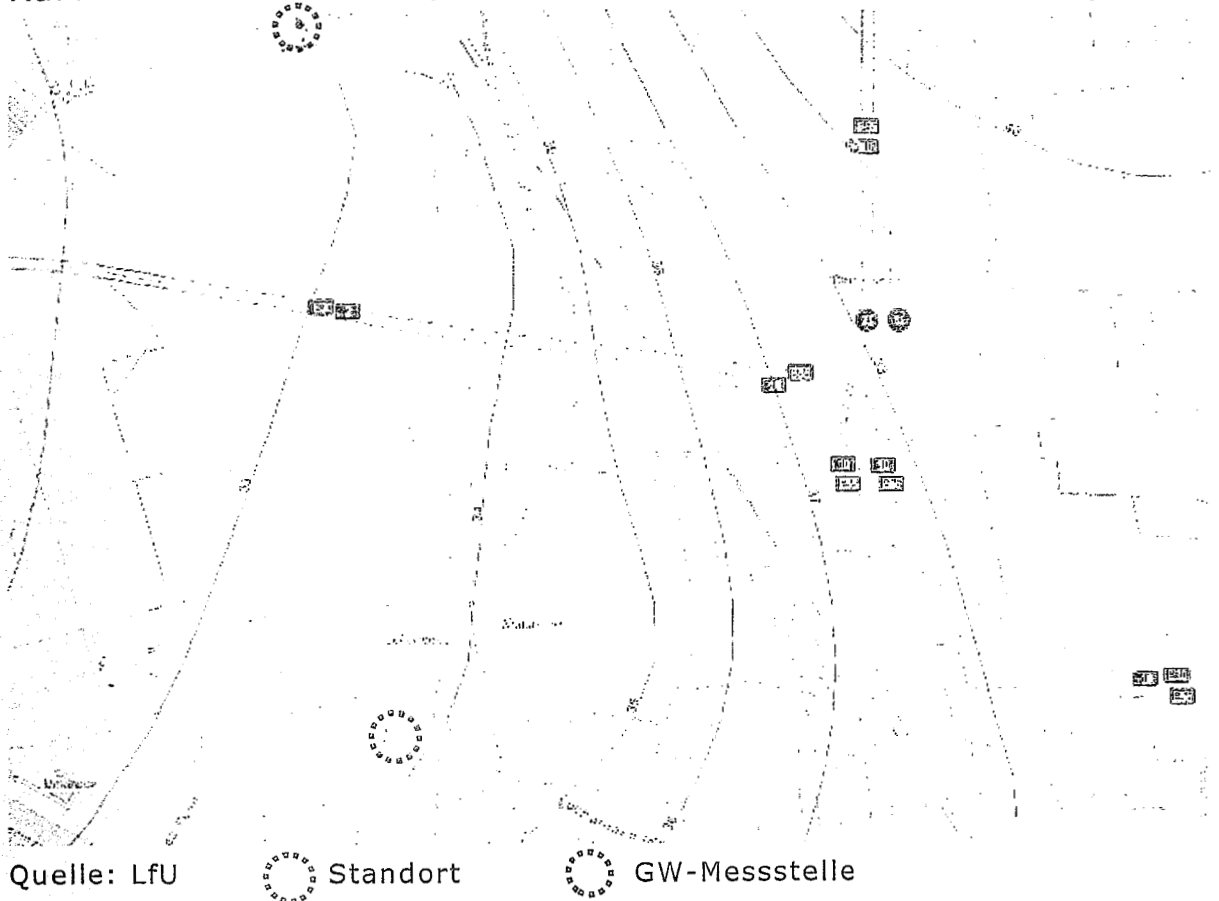
Wasserstand am 22.03.2024 = 33,26 m ü. NHN

HW – höchster bekannter Grundwasserstand

MHW – höchster mittlerer Grundwasserstand

Der Standort liegt außerhalb festgesetzter Wasserschutzgebiete (Quelle: LfU, Stand 04/2024).

Karte der Grundwassergleichen (Datenbestand Herbst 2015)



8 Gründungstechnische Folgerungen

8.1 Gründungsempfehlung

Die im Gründungsbereich des geplanten Wellstahlprofilrohres anstehenden nichtbindigen Sande sind als Auflager bzw. Gründungssohlen geeignet. Aushub bedingte Auflockerungen sind nachzuverdichten. In der Gründungssohle sind Verdichtungsgrade von $D_{Pr} \geq 98 \%$ bzw. Tragfähigkeiten von $E_{vd} \geq 35 \text{ MN/m}^2$ nachzuweisen.

8.2 Bautechnische Hinweise

Partiell vorhandene humose Oberböden sind vor Beginn der Gründungsarbeiten bis ca. 0,20 m (Austauschtiefe wegen möglicher Schichtschwankung örtlich festlegen) auszukoffern und gemäß § 202 BauGB durch entsprechende Lagerung in nutzbarem Zustand zu erhalten. Dieser Aushub kann für den Wiedereinbau im Bereich der Gründung nicht verwendet werden.

Baugruben können ohne rechnerischen Nachweis unter Einhaltung eines Böschungswinkels von $\beta \leq 45^\circ$ in sandigen Böden ausgehoben werden, andernfalls werden Verbaumaßnahmen erforderlich. Oberhalb der Gruben ist ein lastfreier Streifen von $b \geq 0,60$ m einzuhalten. Die Forderungen der DIN 4124 sind einzuhalten. Die Böschungen sind gegen Erosion zu schützen.

Freigelegte Gründungsabschnitte sind auf Verdichtung zu prüfen und bei Bedarf nachzuverdichten (Flächenrüttler, $G > 450$ kg) ($D_{Pr} \geq 98$ % bzw. $E_{vd} \geq 35$ MN/m²).

Belastbare Auffüllungen sind aus gut verdichtungswilligen Böden (steinfrei, keine humosen Bestandteile, Feinkornanteil < 15 %, F1, BM-0) in Lagen von max. 0,30 m mit kreuzweiser Verdichtung ($D_{Pr} \geq 98$ % bzw. $E_{vd} \geq 35$ MN/m²) einzubauen. Die Optimierung des Einbauwassergehaltes kann erforderlich werden.

Nach Fertigstellung der Gründungssohlen sind Abnahmen nach DIN 1054 mit Verdichtungskontrolle/Kontrolle der Tragfähigkeit zu veranlassen. Dabei sind Verdichtungsgrade von $D_{Pr} \geq 98$ % bzw. $E_{vd} \geq 40$ MN/m² nachzuweisen.

Die Verfüllung der Arbeitsräume kann, unter Voraussetzung der Zulässigkeit nach EBV, mit dem Aushub erfolgen, humose Böden sind ausgenommen. Der Boden wird lagenweise in Schichten von 0,30 m eingebaut und bis auf $D_{Pr} \geq 98$ % bzw. $E_{vd} \geq 35$ MN/m² verdichtet. Entsprechende Nachweise sind vom Baubetrieb zu erbringen.

Im Bereich des Grundwassers bis 1,0/1,5 m darüber sind nur Böden der Klasse BM-0 nach EBV verwendbar.

8.3 Berechnungswerte

Bei erdstatischen und Setzungsberechnungen können für die im baupraktisch interessierenden Tiefenbereich befindlichen Baugrundsichten nachfolgend genannte Rechenwerte in Ansatz gebracht werden:

Bodenschicht	Bodenkennwerte				
	Wichte feucht γ [kN/m ³]	Wichte Auftrieb γ' [kN/m ³]	Reibungs- Winkel ϕ' [°]	Kohäsion c' [kN/m ²]	Steife- modul E_s [MN/m ²]
SE mitteldicht	17	9,5	32,5	0	35 $\sqrt{z}$

z = Einbindetiefe

8.4 Grundwasserabsenkung

Wasserhaltungsmaßnahmen sind i. d. R. immer auszuführen, wenn der tatsächliche Grundwasserspiegel weniger als 30 cm unterhalb der Aushubsohle ansteht und aufgrund dieses hohen Wasserstandes eine ordnungsgemäße Nachverdichtung der Aushubsohle nicht möglich ist. Das tatsächliche Erfordernis für Wasserhaltungsmaßnahmen ergibt sich aus dem jeweiligen aktuellen Wasserstand und dem notwendigen Flurabstand unterhalb der Aushubsohle, um den empfohlenen Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98 \%$ zu erreichen.

Für die Bemessung der Anlagen zur Grundwasserabsenkung kann von einer Durchlässigkeit von $k_f = 5 \cdot 10^{-04}$ m/s ausgegangen werden.

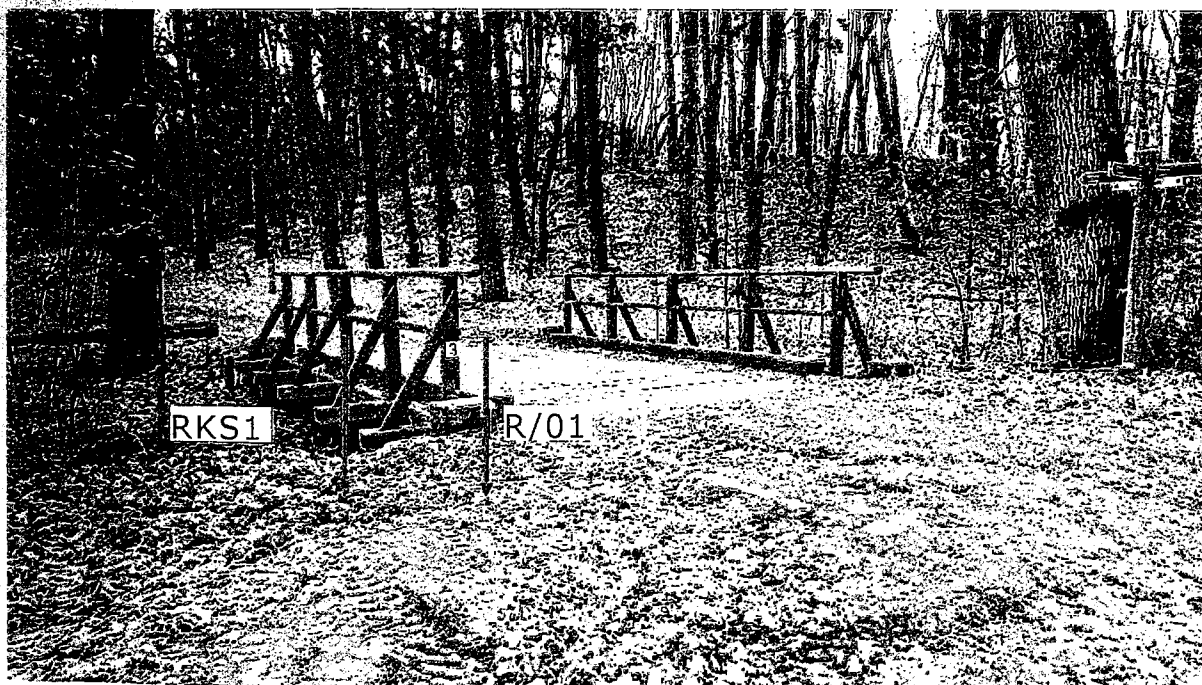
Die Grundwasserentnahmen sowie das Einbringen oder Einleiten von Stoffen unterhalb des bauzeitlichen Bemessungswasserstandes sind in jedem Fall anzeige- oder genehmigungspflichtig.

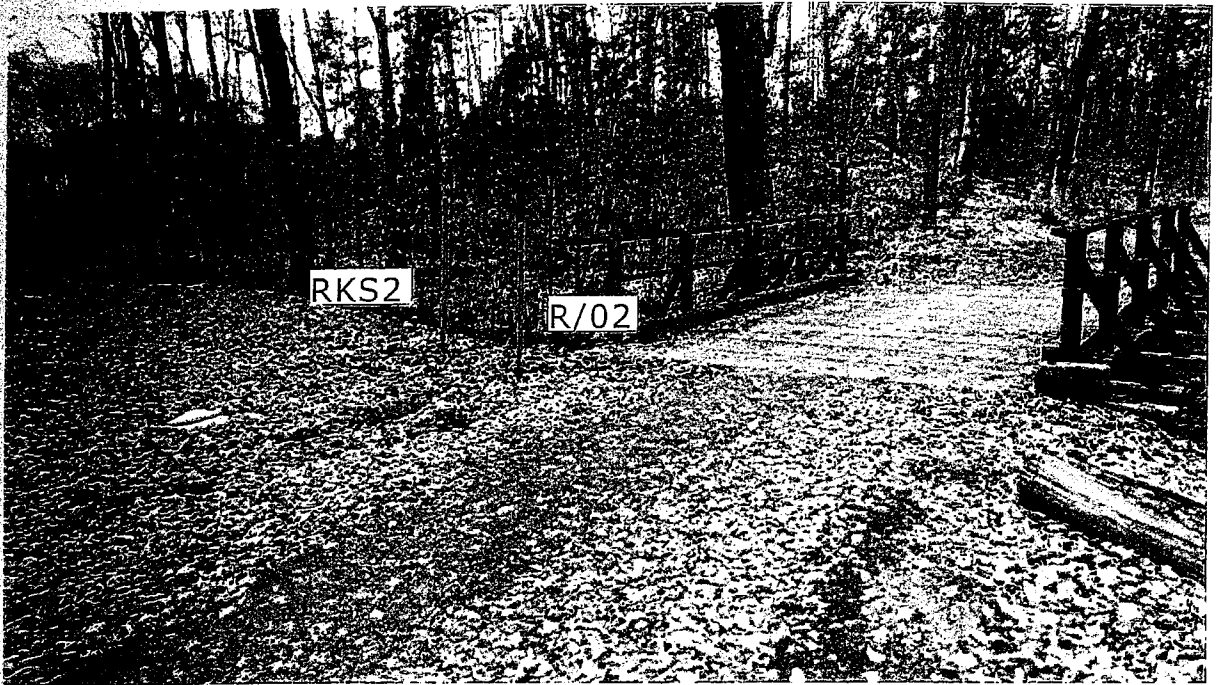
Alternativ können im Grundwasser selbstverdichtende Unterwasserschüttbaustoffe in BM-0 Qualität zum Einsatz kommen.

8.5 Geotechnische Prüfungen

Entsprechend den v.g. Vorschriften sind Eigen- bzw. Fremdkontrollprüfungen der Erdbauarbeiten zu veranlassen. Die Mindestanzahl, der Prüfumfang sowie die zulässigen Prüfverfahren für Eigen- bzw. Fremdkontrollen sollten in der Ausschreibung ausgewiesen werden.

9 Lagedokumentation





10 Schlussbemerkungen

Die durchgeführten Sondierungen liefern nur einen stichprobenartigen Aufschluss im Bereich des Standortes. Sollte sich während der weiteren Baumaßnahmen die Bodensituation anders darstellen als hier beschrieben, so ist der Unterzeichnende darüber zu informieren.

Für ergänzende Erläuterungen sowie zur Klärung eventuell offener Fragen im weiteren Planungsverlauf, wie auch für die Durchführung der geotechnischen Prüfungen stehen wir gern zur Verfügung.

Das Gutachten ist ungekürzt den am Bau Beteiligten zugänglich zu machen.

Dieses Gutachten gilt nur für den v.g. Brückenersatzbau am Schampsee in Kloster Lehnin, Flur 10 Flurstück 21.



11 Anlagen

Sondierprofile	BP/01 und BP/02
Kornverteilungen	KV/01
Rammsondierungen	R/01 und R/02
Grundwasserdatenblatt	36422940

Dipl.-Ing.(FH) Torsten Rütz
Beratender Ingenieur für
Erd- und Grundbau BBIK





Ingenieurbüro Rütz GmbH

Beraten - Messen - Prüfen

14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11

Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Projekt : Lehnin, Brücke Schampsee

Projektnr.: IBR/095/24

Anlage : BP/01

Koord.: UTM 33349162 / 5799284

Maßstab : 1: 50

Datum : 08.04.2024

RKS 1

▽ 0.00m

▽ -1.00m

▽ -2.00m

▽ -3.00m

▽ -4.00m

▽ -5.00m

▽ -6.00m

GW ▼ 1.00m
(08.04.2024)

01 1.90m

02 6.00m

Homogenbereich 2

DIN18300:2019-09

2A

Ansatzpunkt: GOK

0.00m

0.30m

1.90m

6.00m

Endtiefe

A,mS,fs,h'
Auffüllung, Mittelsand, feinsandig,
schwach humos
Ziegelreste',Wurzeln
locker, braun bis hellbraun

3 [SE]

A,mS,fs*,gs'
Auffüllung, Mittelsand, stark feinsandig,
schwach grobsandig
h'-Ader,Ziegelreste'
locker, hellbraun

3 [SE]

mS,fs*
Mittelsand, stark feinsandig
mitteldicht, hellbraun

3 SE

Bemerkung:



Ingenieurbüro Rütz GmbH

Beraten - Messen - Prüfen

14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11

Fon: 033845-4730 Fax: -473208

Projekt : Lehnin, Brücke Schampsee

Projektnr.: IBR/095/24

Anlage : BP/02

Koord.: UTM 33349157 / 5799290

Maßstab : 1: 50

Datum : 08.04.2024

RKS 2

▽ 0.00m

▽ -1.00m

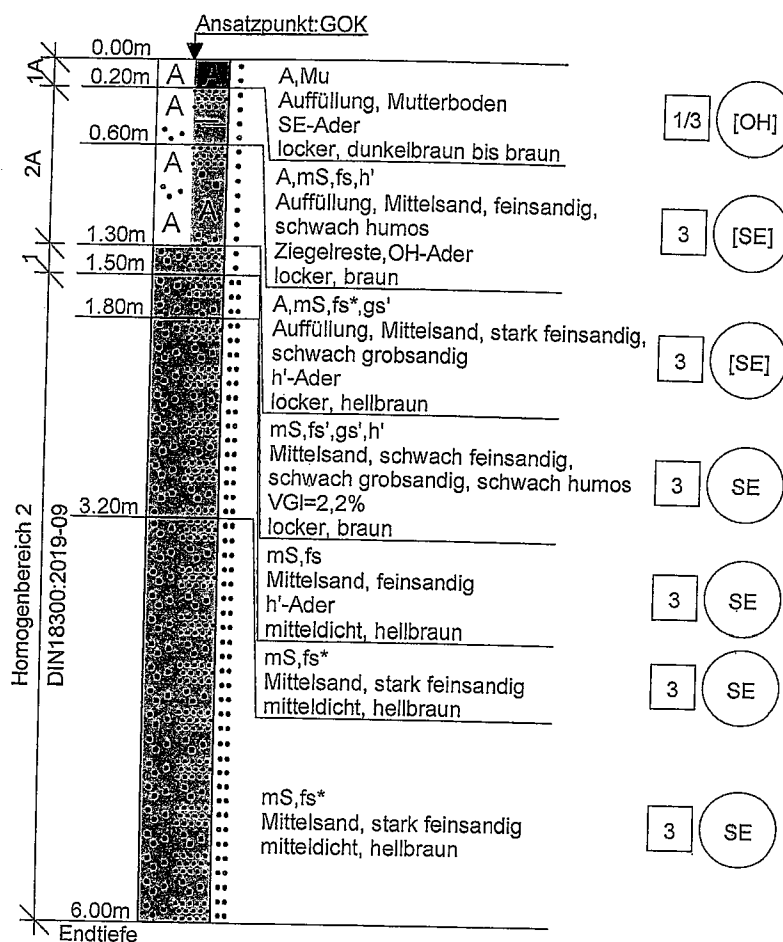
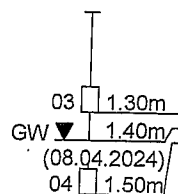
▽ -2.00m

▽ -3.00m

▽ -4.00m

▽ -5.00m

▽ -6.00m

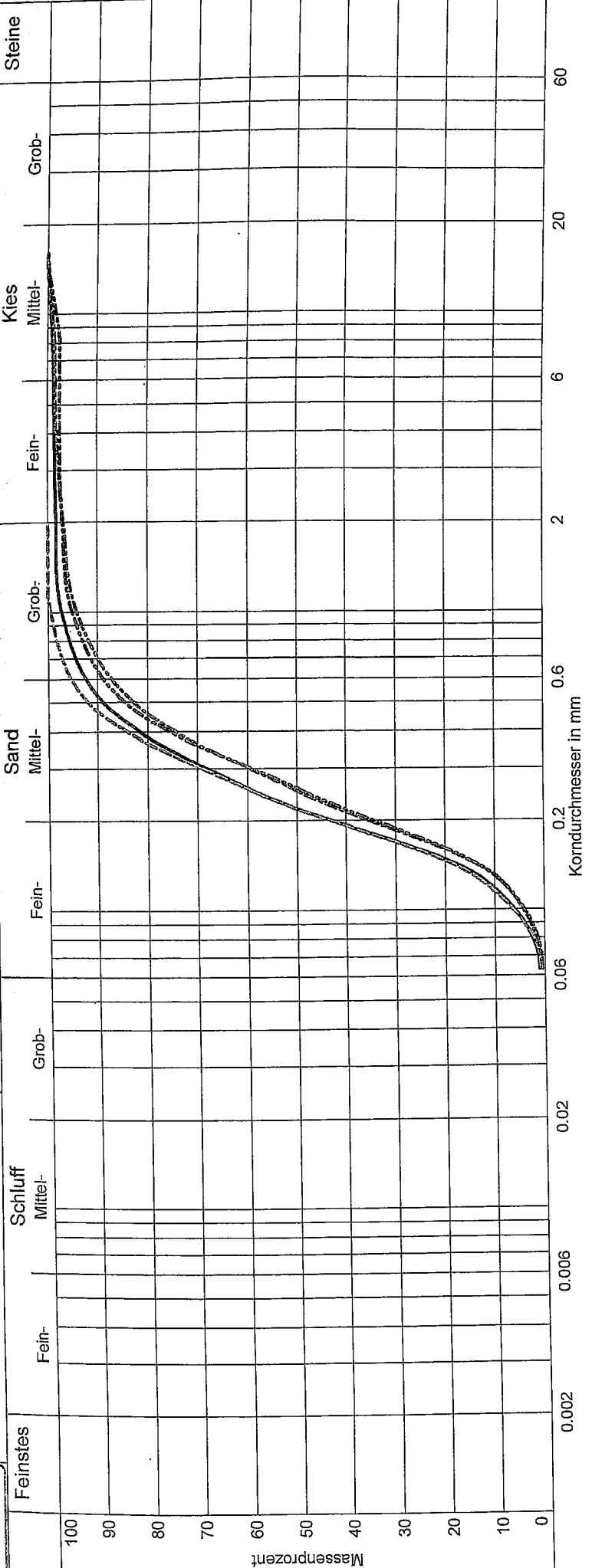


Bemerkung:

Projekt : Lehnin, Brücke Schampsee
Projektnr.: IBR/095/24
Datum : 08.04.2024
Anlage : KV/01

Kornverteilung
DIN EN ISO 17892-4

Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-4730 Fax: -473208



Labornummer	01	02	03	04
Entnahmestelle	RKS 1	RKS 1	RKS 2	RKS 2
Entnahmetiefe	0,30-1,90 m	1,90-6,00 m	0,60-1,30 m	1,30-1,50 m
Bodenart	mS, fs, gs'	mS, fs	mS, fs, gs'	mS, fs, gs', h'
Bodengruppe	SE	SE	SE	SE
Bodenklasse	3	3	3	3
F-Klasse	F1	F1	F1	F1
Anteil < 0,063 mm	1.0 %	0.5 %	0.9 %	0.5 %
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/1.0/97.3/1.7 %	0.0/0.5/99.5/0.0 %	0.0/0.9/96.1/3.1 %	0.0/0.5/96.7/2.9 %
kf nach Hazen	1.6E-04 m/s	1.5E-04 m/s	2.0E-04 m/s	2.0E-04 m/s
Glühverlust	n.b.	n.b.	n.b.	2.2 %



Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208

Projekt: Lehnin, Brücke Schampsee

Projektnr.: IBR/095/24

Anlage: R/01

Koord.: 33349163 / 579928

Maßstab: 1: 30

Datum: 08.04.2024

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1				
0.20	1				
0.30	2				
0.40	5				
0.50	4				
0.60	3				
0.70	3				
0.80	2				
0.90	2				
1.00	2				
1.10	2				
1.20	2				
1.30	2				
1.40	2				
1.50	3				
1.60	3				
1.70	4				
1.80	4				
1.90	4				
2.00	5				
2.10	4				
2.20	5				
2.30	4				
2.40	5				
2.50	3				
2.60	4				
2.70	3				
2.80	3				
2.90	4				
3.00	4				
3.10	4				
3.20	3				
3.30	5				
3.40	5				
3.50	4				
3.60	4				
3.70	4				
3.80	4				
3.90	5				
4.00	5				
4.10	6				
4.20	5				
4.30	6				
4.40	5				
4.50	7				
4.60	7				
4.70	8				
4.80	7				
4.90	6				
5.00	6				
5.10	5				
5.20	7				
5.30	6				
5.40	6				
5.50	7				
5.60	6				
5.70	6				
5.80	7				
5.90	8				
6.00	8				

Bemerkung:

R/01

Ansatzpunkt: GOK

DPH Anzahl Schläge N10H

▽ 0.00m

▽ -1.00m
08.04.2024

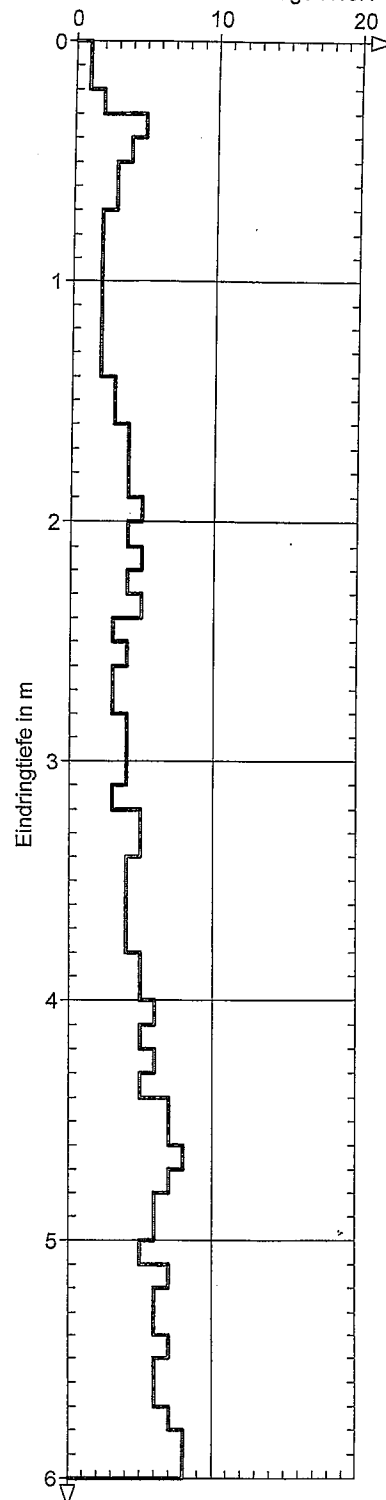
▽ -2.00m

▽ -3.00m

▽ -4.00m

▽ -5.00m

▽ -6.00m





Ingenieurbüro Rütz GmbH
Beraten - Messen - Prüfen
14822 Borkheide, Beelitzer Str. 11
Fon: 033845-473 0 Fax: -473 208

Projekt: Lehnin, Brücke Schampsee

Projektnr.: IBR/095/24

Anlage: R/02

Koord.: 33349159 / 579929

Maßstab: 1: 30

Datum: 08.04.2024

Rammsondierung
DIN EN ISO 22476-2 DPH

Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀	Tiefe	N ₁₀
0.10	1				
0.20	1				
0.30	1				
0.40	1				
0.50	4				
0.60	3				
0.70	2				
0.80	2				
0.90	5				
1.00	4				
1.10	3				
1.20	3				
1.30	2				
1.40	3				
1.50	2				
1.60	4				
1.70	3				
1.80	4				
1.90	4				
2.00	4				
2.10	5				
2.20	5				
2.30	4				
2.40	5				
2.50	6				
2.60	6				
2.70	5				
2.80	7				
2.90	7				
3.00	8				
3.10	6				
3.20	6				
3.30	7				
3.40	7				
3.50	7				
3.60	7				
3.70	6				
3.80	7				
3.90	7				
4.00	8				
4.10	7				
4.20	7				
4.30	7				
4.40	7				
4.50	7				
4.60	8				
4.70	7				
4.80	7				
4.90	8				
5.00	8				
5.10	8				
5.20	8				
5.30	8				
5.40	7				
5.50	8				
5.60	8				
5.70	7				
5.80	8				
5.90	8				
6.00	8				

▽ 0.00m

▽ -1.00m

▽ -1.40m

08.04.2024

▽ -2.00m

▽ -3.00m

▽ -4.00m

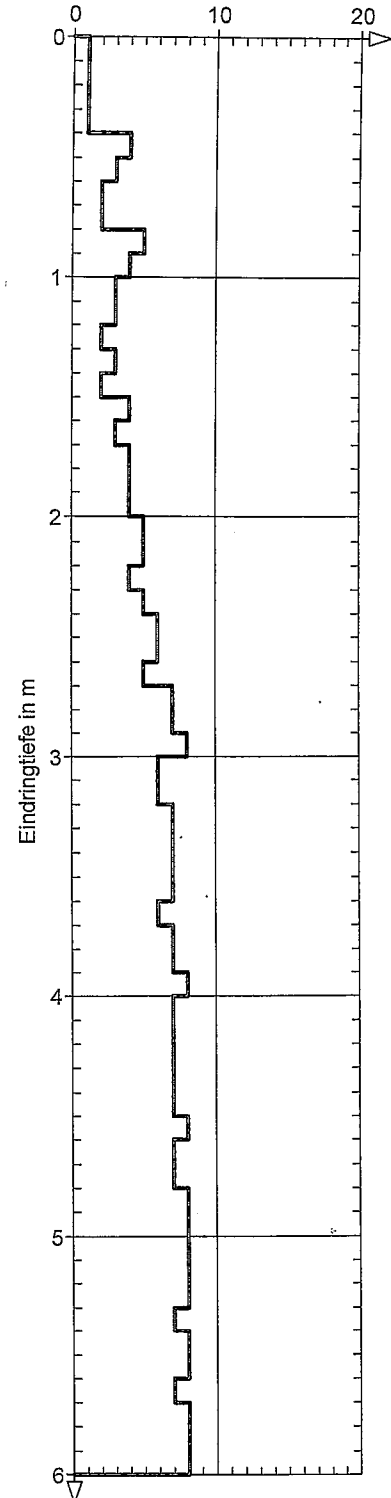
▽ -5.00m

▽ -6.00m

R/02

Ansatzpunkt: GOK

DPH Anzahl Schläge N10H



Bemerkung:

Grundwasserstandshauptwerte

Grundwassermessstelle 36422940, Göhlsdorf-Lehnin

Groberkante (ROK): 37,39 m ü. NHN92
 Landoberkante: 36,80 m ü. NHN92
 Höhe bei Ausbau: 24,80 m ü. NHN92

Hauptwert	Reihe	Grundwasser-stand	Grundwasser-stand	Datum
		cm u. Gelände	m.ü. NHN92	
-niedrigster Wert der Reihe	1969/2023	451	32,29	22.08.2022
W _n -mittlerer niedrigster Wasserstand	1969/2023	394	32,86	
/ Mittelwert der Reihe	1969/2023	372	33,08	
W _h -mittlerer höchster Wasserstand	1969/2023	346	33,34	
-höchster Wert der Reihe	1969/2023	252	34,28	22.04.1970

Jahre: 1969, 1987, 2009/2011)

Abkürzungen der Wasserstandshauptwerte nach DIN 4049, Teil 1; + Mehrfachauftreten: Datum des ersten Wertes)

aktueller Grundwasserstand am 22.09.2023 427 cm u. Gelände = 32,53 m ü. NHN92