

**Ingenieurbüro für
Baugrunduntersuchung und
Umwelttechnik
ROSTOCK**

Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung
und Umwelttechnik Rostock
Rennbahnallee 21

18059 Rostock



- Baugrunduntersuchungen
- Geotechnische Berichte (Baugrundgutachten)
- Altlastenerkundungen und -bewertungen
- Überwachung im Erd- und Grundbau
- Verdichtungsnachweise

Geotechnischer Bericht mit Gründungs- und Ausbauempfehlungen

Bauvorhaben: Erschließung & Bebauung
B-Plan Nr. 91

Auftragsnummer: 18 – 273/2

Ort: Damgartener Chaussee
18311 Ribnitz-Damgarten

Auftraggeber: NORMA Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG
c/o NORMA Logistikzentrum Ostsee GmbH & Co. KG
Manfred-Roth-Straße 1
18196 Dummerstorf

Rostock, 13.12.2018

Stempel / Unterschrift

Der vorliegende Geotechnische Bericht umfasst 21 Seiten, sowie 5 Anlagen.

Inhaltsverzeichnis

U. Verwendete Unterlagen

- U.1 Übersichtskarte, Topographische Karte M 1 : 10.000
- U.2 Hydrogeologische Übersichtskarte M 1 : 50.000
- U.3 Flurkartenauszug, Bestandsvermessung

1 Veranlassung, Bauvorhaben

2 Beschreibung der Baufläche und des Bauvorhabens

- 2.1 Baufläche
- 2.2 Bauvorhaben

3 Allgemeine natürliche Standortverhältnisse

- 3.1 Glazialmorphologie, Topographie
- 3.2 Geologie
- 3.3 Hydrologie

4 Umfang, Technologie und Zielstellung der Baugrunderkundung

5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

- 5.1 Art und Lagerungsverhältnisse der örtlich anstehenden oberflächennahen Lockergesteinsablagerungen und künstlichen Auffüllungen
- 5.2 Bodenwasserverhältnisse
- 5.3 Eigenschaften und Kennwerte der vorhandenen Lockergesteinsarten, sowie deren Eignung als Baugrund und Erdbaustoff
- 5.4 Beurteilung der Eignung des Standortes für eine Versickerung von Niederschlagssammelwasser
- 5.5 Schadstoffinventar der potentiellen Aushubböden

6 Gründungsempfehlungen

- 6.1 Straßen- und Rohrleitungsbau
 - 6.1.1 Wasserhaltung
 - 6.1.2 Rohrgrabenaushub
 - 6.1.3 Rohrgrabensicherung
 - 6.1.4 Rohrauf Lagerung, bzw. –einbettung, Baugrundverbesserungen und Bodenaustausch
 - 6.1.5 Rohrgrabenverfüllung, Bodenaustausch
 - 6.1.6 Hinweise zum Verkehrsflächenbau
- 6.2 Hochbau
 - 6.2.1 Baugrundeignung, Bodenaustausch
 - 6.2.2 Konventionelle Flachgründung auf Streifenfundamenten
 - 6.2.3 Gründung auf Fundamentplatte oberhalb eines geeigneten Gründungspolsters
 - 6.2.4 Unterkellerung

7 Anlagen

- 7.1 Übersichtskarte – Auszug TK (unmaßstäblich)
- 7.2 Lageplan mit eingetragenen Untersuchungsstellen (4 Blatt)
- 7.3 Bohrprofil Darstellungen BS 13 bis BS 26 (14 Blatt)
- 7.4 Legende, Zeichenerklärung der Bohrprofile
- 7.5 Laborergebnisse
 - 7.5.1 Körnungslinien des typisch anstehenden Mineralbodens,
Prüfbericht 181130_Norma_Ribnitz-Damgarten (6 Blatt)
 - 7.5.2 LAGA-Klassifizierung potentieller Aushubböden,
Prüfbericht PB2018003767-1 (6 Blatt)

1 Veranlassung, Bauvorhaben

In Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee, ist nach Errichtung eines Ersatzneubaus des NORMA-Marktes am ehemaligen Marktstandort, sowie auf weiteren umliegenden Flächen die Aufstellung und Umsetzung des B-Plan Nr. 91 der Stadt Ribnitz-Damgarten für die Erschließung und Bebauung eines Wohngebietes vorgesehen.

Das unterzeichnende Ingenieurbüro IBURO wurde durch die NORMA Lebensmittelfilialbetrieb Stiftung & Co. KG damit beauftragt, eine Baugrunderkundung für das Ersatzneubauvorhaben auszuführen. Zusätzlich sollte eine orientierende Baugrunderkundung für den B-Plan-Bereich erfolgen.

Auf Basis der zusätzlichen Erkundungsergebnisse sollte der hiermit vorliegende Geotechnische Bericht, einschließlich Hinweisen zur Erschließung und Bebauung für den B-Plan-Bereich erstellt werden.

Ein weiterer Geotechnischer Bericht dokumentiert die Erkundungsergebnisse der Baugrunderkundung und enthält Gründungsempfehlungen für den Ersatzneubau.

2 Beschreibung der Baufläche und des Bauvorhabens

2.1 Baufläche

Der B-Plan 91 umfasst die derzeitig genutzten Flächen des zu ersetzenden NORMA-Marktes, sowie weitere angrenzende Grundstücke und befindet sich an der Damgartener Chaussee am östlichen Rand des Ortsteils Ribnitz (siehe auch 7.1).

Neben dem zurückzubauenden NORMA-Markt und dem zugehörigen Parkplatz umfasst der B-Plan-Bereich überwiegend Rasen- und Brachflächen, sowie Grundstücke, die zuvor kleingärtnerisch genutzt wurden.

2.2 Bauvorhaben

Unmittelbar an der Damgartener Chaussee ist die Errichtung eines NORMA-Marktes, sowie die Befestigung von PKW-Stellflächen, Zufahrten und Anlieferungsbereichen vorgesehen (siehe auch 7.2).

Im Bereich des B-Plans Nr. 91 sollen dann der ehemalige Standort, sowie weitere angrenzende und derzeit überwiegend ungenutzte Flächen als Baugrundstücke für Wohnbebauung erschlossen werden. Konkrete Planungen liegen hierfür noch nicht vor.

3 Allgemeine natürliche Standortverhältnisse

3.1 Glazialmorphologie, Topographie

Der Untersuchungsbereich befindet sich innerhalb der Jüngeren Grundmoräne der Weichselvereisung. Das Gelände ist am Standort weitgehend eben und weist Höhen überwiegend zwischen 5,5 und 7 mNHN auf.

3.2 Geologie

Es dominieren tiefgründige und in der Regel stark konsolidierte Geschiebemergelablagerungen des Spätglazials. Diese sind zwischenzeitlich oberflächlich zu Geschiebelehm verwittert (entkalkt). Bereichsweise können Schmelzwasser- und Beckensande als Einlagerungen oder geringmächtige Decksande auftreten.

Die Deckschichten bestehen überwiegend aus schwach humosen Oberböden (Mutterböden) und sind in ihrer natürlichen Lagerung häufig gestört.

3.3 Hydrologie

Einzugsgebiet: Recknitz

Pegelhöhe des oberen Grundwasserleiters: Entsprechend den Aussagen der Hydrogeologischen Übersichtskarte befinden sich die Grundwasserisohypsen in diesem Bereich zwischen 2 und 3 mHN. Am Standort ist somit ein GW-Flurabstand zwischen 3 und 5 m zu erwarten.

Oberhalb der relativ schwerdurchlässigen Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden ist jedoch zusätzlich mit einem Aufstau von Sickerwasser und einer zeitweisen oberflächennahen Schichtenwasserausbildung zu rechnen.

Wasserschutzgebiet: Der Untersuchungsbereich befindet sich innerhalb der Schutzzone III des Wasserschutzgebietes Ribnitz.

Überdeckung / Geschütztheit des oberen GW-Leiters: Laut Hydrogeologischer Übersichtskarte weist der obere GW-Leiter am Standort bindige Deckschichten mit einer Stärke > 10 m auf. Er gilt somit als bedeckt. Seine Geschütztheit wird als hoch bewertet.

4 Umfang, Technologie und Zielstellung der Baugrunderkundung

Umfang und Technologie der Baugrunduntersuchung

- Einmessen und Abstecken von insgesamt 14 Untersuchungsstellen (BS 13 bis BS 26) im Bereich des derzeitigen NORMA-Standortes, sowie auf weiteren Flächen des zukünftigen B-Plans (siehe 7.2)
- Ausführung von insgesamt 14 zusätzlichen Rammkernbohrungen ($\varnothing = 32 - 85 \text{ mm}$) zur Erkundung der Baugrundverhältnisse im zukünftigen B-Plan-Bereich mit Endteufen von 4 bzw. 6 m, Bestimmung und Protokollierung der Bodenlagerungsverhältnisse, sowie die Dokumentation der Ergebnisse mittels Bohrprofilardarstellungen, siehe 7.3
- Nivellement der Bohransatzpunkt-Höhen, Bezug: mNHN laut Bestandsvermessung, siehe 7.2
- Einmessen der Bodenwasserpegel innerhalb der Bohrlöcher mit einem optoakustischen Messlot nach Beendigung der Bohrarbeiten
- Gewinnung von zwei gestörten Bodenproben der anstehenden Mineralböden, Übergabe an ein Geotechniklabor zur Bestimmung der Korngrößenverteilung und Ableitung des k_r -Wertes, siehe 7.5.1
- Gewinnung einer Oberbodenmischprobe (BS 17 – BS 22, 0,1 bis 0,6 m u. GOK), sowie von 2 Einzelproben (BS 15 & BS 16, hinter Bestandsgebäude), Übergabe an ein Umweltanalytiklabor zur Bestimmung des Schadstoffinventars jeweils gemäß Mindestuntersuchungsumfang für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht, Tab. II.1.2-1 (TR LAGA [2004]), siehe auch 7.5.2

Zielstellung der Baugrunduntersuchung

Durch eine Auswertung der durchgeführten orientierenden Felduntersuchungen, sowie mittels bereits gesammelter Erfahrungen in der unmittelbaren Umgebung des untersuchten Standortes werden den Planern des Bauvorhabens durch die nachfolgenden Baugrundbewertungen und Ausbau- sowie Gründungsempfehlungen erste Unterlagen zur Verfügung gestellt, die eine Abschätzung des Erschließungsaufwands, sowie die Bewertung der Baugrundeignung für den Hochbau ermöglichen sollen.

Die Verdichtung der Baugrunderkundung bei Konkretisierung der Planungen ist zu empfehlen.

5 Bewertung der Untersuchungsergebnisse

5.1 Art und Lagerungsverhältnisse der örtlich anstehenden oberflächennahen Lockergesteinsablagerungen und künstlichen Auffüllungen

Bodenarten der ermittelten Lockergesteinsschichten, Klassifizierungssymbole nach DIN 18196, ihre Schichtstärke und Lagerungsverhältnisse:

BS	Symbol nach DIN 18196	Bodenart	Schichtstärke [m]	Lagerungsdichte D, bzw. Konsistenzgrad I_c
13 – 16	div.	Auffüllungen, Befestigungen, heterogen	0,8 bis 0,9	
17 – 26	[OH]	schwach humoser Oberboden, überwiegend umgelagert/aufgefüllt, z. T. steinig	0,5 bis 1,1	
22	SÜ	Beckensand	0,65	$0,3 < D < 0,5$, mitteldicht
13 – 26	SÜ / UL	Geschiebelehm, konsolidiert	0,2 bis 1,0	$I_c > 0,75$, mindestens steifplastisch überwiegend $I_c > 1,0$, mindestens halbfest
13 – 26	SÜ / UL	Geschiebemergel, stark konsolidiert	$> 1,7$ bis $> 4,9$	$I_c > 1,0$, mindestens halbfest, überwiegend $I_c > 1,25$, fest

Zusammenfassende Darstellung der Bodenlagerungsverhältnisse

Aufgrund der glazialmorphologischen und geologischen Bedingungen haben sich am Standort im Verlaufe des Spätglazials in großer Mächtigkeit Geschiebemergel abgesetzt. Dabei handelt es sich um ursprünglich kalkhaltige Sand-Schluff-Gemische (SÜ / UL). Oberflächennah ist der Geschiebemergel zwischenzeitlich zu Geschiebelehm verwittert (entkalkt).

Geschiebelehm und -mergel sind überwiegend stark konsolidiert. Der oberflächennahe Geschiebelehm ist mindestens steifplastisch ($I_c > 0,75$), meist bereits sogar mindestens halbfest ($I_c > 1,0$).

Der ab ca. 1 bis 2,5 m u. GOK anstehende Geschiebemergel ist dann mindestens halbfest ($I_c > 1,0$), meist sogar bereits fest ($I_c > 1,25$).

Im Bereich der BS 22 wurde oberhalb des Geschiebelehms bis ca. 1,4 m u. GOK ein Beckensand in Form eines stark schluffigen Feinsandes in mitteldichter Lagerung erkundet (SÜ, $0,3 < D < 0,5$).

Die Deckschichten weisen im überwiegenden Bereich Stärken zwischen 0,5 und 1,1 m auf. Sie bestehen hier aus schwach humosem Mutterboden, bereichsweise mit Steinen durchsetzt. Diese Deckschichten sind in ihrer natürlichen Lagerung wahrscheinlich überwiegend gestört (Umlagerungen / Verdichtung / Auffüllung, [OH]).

Im Bereich der vorhandenen PKW-Stellflächen (siehe BS 13 & SB 14) wurde die ehemalige Mutterbodendeckschicht wahrscheinlich vollständig entfernt. Hier wurden mittel- bis grobsandige Auffüllungen aufgebracht. Unter dem Betonpflaster ist eine ca. 20 cm starke ungebundene Tragschicht aus Bauschutt-RC-Material erkundet worden (siehe BS 14). Auch im Bereich der Grüninseln ist unterhalb einer Mutterbodenauffüllung eine derartige provisorische Befestigung erkundet worden (siehe BS 14).

Hinter dem Bestandsgebäude (siehe BS 15 & BS 16) sind vor allem Mutterböden aufgefüllt worden ([OH]), Bereichsweise sind auch Schluffsande vorhanden (siehe BS 15).

Die konkreten Lagerungsverhältnisse der anstehenden Lockergesteine werden durch die Bohrprofilardarstellungen BS 13 bis BS 26 in der Anlage 7.3 dokumentiert.

5.2 Bodenwasserverhältnisse

Art des Bodenwassers: wahrscheinlich Schichtenwasser¹

Messstelle	Bodenwasserstand am 21./22.11.2018	
	Flurabstand m u. GOK	mNHN
BS 13	4,2	+2,85
BS 14	> 4,0	
BS 15	> 4,0	
BS 16	4,8	+2,35
BS 17	> 4,0	
BS 18	> 6,0	
BS 19	> 6,0	
BS 20	> 4,0	
BS 21	4,9	+0,95
BS 22	> 4,0	
BS 23	4,3	+1,4
BS 24	> 4,0	
BS 25	> 6,0	
BS 26	> 4,0	

¹ Eine konkrete Unterscheidung zwischen echtem Grundwasser und zeitweilig ausgebildetem Schichten- oder Stauwasser ist nur durch längerfristige Untersuchungen möglich.

Oberhalb der schwerdurchlässigen Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden ist insbesondere nach ergiebigen Niederschlagsperioden eine Ausbildung von oberflächennahem Schichtenwasser (aufgestautes Sickerwasser) zu erwarten. Ohne zusätzliche Maßnahmen sind kurzzeitig geländegleiche Bodenwasserspiegel nicht auszuschließen.

5.3 Eigenschaften und Kennwerte der vorhandenen Lockergesteinsarten, sowie deren Eignung als Baugrund und Erdbaustoff

Mutterbodendeckschichten

Die schwach humosen Oberböden sind als Baugrund- und Erdbaustoff ungeeignet. Sie sind im Bereich vorgesehener Hochbauten, möglichst auch im Bereich zukünftiger Verkehrsflächen, sowie unterhalb erdverlegter Ver- und Entsorgungsleitungen vollständig auszutauschen.

Aushubböden sind möglichst zur Herstellung durchwurzelbarer Bodenschichten wiederzuverwenden.

Geschiebelehm / Geschiebemergel, konsolidiert

Die am Standort dominierenden konsolidierten und stark konsolidierten Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden ($\overline{\text{SU}}$ / UL) in oberflächennah mindestens steifplastischer ($I_c > 0,75$), mit zunehmender Tiefe und Konsolidierung dann halbfester ($I_c > 1,0$) und fester Konsistenz ($I_c > 1,25$) weisen eine hohe Tragfähigkeit und Scherfestigkeit, sowie nur geringe Setzungsneigung auf. Sie sind deshalb als Baugrund gut geeignet.

Aufgrund ihrer nur mäßigen Verdichtbarkeit (V2) und starken Frostepfindlichkeit (F3) sind diese bindigen Mineralböden als Erdbaustoffe hingegen nur bedingt verwendbar.

Für die Verfüllung von Leitungsräben und Baugruben unterhalb zukünftiger Verkehrsflächen oder Hochbauten sind diese Böden ungeeignet. Sie können jedoch z. B. zur Errichtung von Lärmschutzwällen oder für Verfüllungen in unkritischen Bereichen verwendet werden.

Diese bindigen Mineralböden bieten ein stark frostepfindliches (F3) und schwerdurchlässiges Erdplanum für den Verkehrsflächenbau. Ihr Verformungsverhalten ($E_{v2,ist}$) ist stark vom aktuellen Wassergehalt und somit auch stark von der aktuellen Witterung abhängig. Bei aktuell steifplastischer oder halbfester Konsistenz wird für ein sicheres Erreichen von $E_{v2,ist} \geq E_{v2,soll} = 45 \text{ MPa}$ meist ein zusätzlicher Bodenaustausch erforderlich.

Die zutreffenden Bodenkennwerte sind aus der nachfolgenden Tabelle ersichtlich, wobei es sich hierbei um Richtwerte handelt, wie sie unter den angetroffenen Lagerungsverhältnissen der Böden für den norddeutschen Raum typisch sind. Mutterböden und Auffüllungen wurden dabei nicht berücksichtigt.

vorhandene Lockergesteinsarten mit Kennwerten						
Nr.	Kennwertart bzw. Eigenschaft	1	2	3	4	5
1	Bodengruppe nach DIN 18196	$\overline{SU}$	$\overline{SU} / UL$	$\overline{SU} / UL$	$\overline{SU} / UL$	
2	Hauptkörnungsart	fS, u+	S, u+, t'	S, u+, t'	S, u+, t'	
3	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	3	4	4	6	
4	Lagerungsdichte D bzw. Konsistenz I_c	$0,3 < D < 0,5$ mitteldicht	$0,75 < I_c < 1,0$ steifplastisch	$I_c > 1,0$ halbfest	$I_c > 1,25$ fest	
5	U-Grad	-	-	-	-	
6	Wassergehalt w_n [%]	-	-	-	-	
7	Körnungsanteil < 0,06 mm [%]	15 – 30	30 – 40	30 – 40	30 – 40	
8	Wichte γ (γ') [kN/m ³]	18 (10)	21 (11)	21 (11) – 22 (12)	22 (12)	
9	Reibungswinkel σ [°]	30,0	27,5	27,5 – 30,0	30,0	
10	Steifemodul E_s [MN/m ²] für $\sigma_0 = 100$ kN/m ²	25 – 35	12 – 15	20 – 40	40 – 80	
11	Kohäsion c' [kN/m ²]	-	5 – 10	10 – 20	15 – 25	
12	undrainierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	-	80 – 120	120 – 180	> 200	
13	Durchlässigkeit k_f [m/s]	$< 1 \times 10^{-6}$	$\leq 1 \times 10^{-7}$	$\leq 1 \times 10^{-7}$	$\leq 1 \times 10^{-8}$	
14	zul. Böschungswinkel β [°]	≤ 45	≤ 60	≤ 60	≤ 70	
15	Frostgefährdungsklasse	F2/F3	F3	F3	F3	
16	Verdichtbarkeitsgruppe	V2	V2	V2	V2	
17	Bohr- und Rammbarkeit	mäßig	mäßig	schwer	sehr schwer	

5.4 Beurteilung der Eignung des Standortes für eine Versickerung von Niederschlagssammelwasser

Für die Durchführung einer effektiven Versickerung von Niederschlagssammelwasser müssen an einem Standort allgemein folgende Voraussetzungen erfüllt sein:

- eine Durchlässigkeit der oberen Bodenschichten von $k_f \geq 1 \times 10^{-6}$ m/s,
- eine Mächtigkeit des Sickerraumes von $t \geq 1,5$ m (Abstand Sohle Sickeranlage – Grundwasser)

Die am Standort dominierenden Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden wirken aufgrund ihrer verhältnismäßig geringen Durchlässigkeit ($k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s, siehe auch 7.5.1) gegenüber Sickerwasser als Stauschicht.

Unter Bewertung dieser Voraussetzungen ist der Standort für eine Versickerung von Niederschlagssammelwasser nicht geeignet.

5.5 Schadstoffinventar der potentiellen Aushubböden

Alle im Untersuchungsbereich angetroffenen anstehenden Böden (Geschiebelehm, -mergel, sowie Beckensande), sowie die schwach humosen Deckschichten waren organoleptisch (hinsichtlich Farbe & Geruch) unauffällig. Hinweise auf Belastungen mit umweltrelevanten Schadstoffen wurden am Standort nicht festgestellt.

Aus dem Untersuchungsbereich BS 17 bis BS 22 gewonnene Oberbodenmischprobe (0,1 bis 0,6 m u. GOK, Probenr. 0003), sowie 2 Einzelproben aus dem Bereich von Mutterbodenauffüllungen (BS 15 & BS 16, Mischprobe 0001) wurden mit einer weiteren Probe aus dem Neubaubereich für den NORMA-Markt (Probenr. 0002) an ein Umweltanalytiklabor übergeben und gemäß Mindestuntersuchungsumfang für Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht, Tab. II.1.2-1 nach TR LAGA (2004) untersucht (Einzelproben zu Mischprobe zusammengefasst). Die Analysenergebnisse sind dem Prüfbericht PB2018003767-1 in der Anlage 7.5.2 zu entnehmen.

Alle ermittelten Schadstoffgehalte (Schwermetalle, MKW, PAK) im Feststoff unterschreiten die zugehörigen Zuordnungswerte Z0 der TR LAGA (2004). Lediglich aufgrund des natürlichen Humusgehaltes des Mutterbodens ist der TOC-Gehalt (Organikgehalt: total organic carbon) in beiden Mischproben leicht erhöht. Die Mischprobe aus BS 17 bis BS 22 weist zudem einen geringfügig erhöhten Chromgehalt im Eluat auf (noch Z1.1).

Entsprechend wäre das Aushubmaterial beider Bereiche aufgrund der vorliegenden Laboranalytik als Z1.1-Material zu klassifizieren. Derartiges Material ist nach TR LAGA (2004) in technischen Bauwerken ohne zusätzliche Sicherungsmaßnahmen uneingeschränkt wiederverwendbar.

Die TR LAGA (2004) regelt eigentlich die Wiederverwendbarkeit von mineralischen Erdstoffen in technischen Bauwerken und ist ausdrücklich nicht auf Mutterboden bzw. Böden zur Herstellung einer durchwurzelbaren Bodenschicht anzuwenden.

Alternativ könnte das Oberbodenmaterial als unbelasteter Mutterboden weiterverwendet werden, da alle zunächst ermittelten Schadstoffparameter (im Feststoff) z. B. die Vorsorgewerte der BBodSchV (Z0-Werte der TR LAGA daraus abgeleitet) unterschreiten.

Für die anstehenden Mineralböden (Sande, Geschiebelehm & -mergel) kann von einer Z0-Klassifizierung nach TR LAGA (2004) ausgegangen werden (keine Belastungen der darüber liegenden Deckschicht).

Für den Bereich vorhandener Befestigungen erfolgte zunächst keine Laboruntersuchung. Für Bauschutt-RC-Material aus dem Bereich der zurückzubauenden Parkplatzflächen ist eine separate Erfassung und anschließende Haufwerksbeprobung (gegebenenfalls nach Homogenisierung) zu empfehlen. Dieses Material ist, Unbedenklichkeit aufgrund des Schadstoffinventars vorausgesetzt, z. B. für die Herstellung von Baustraßen oder provisorische Befestigung von Bauplätzen gut geeignet.

6 Gründungsempfehlungen

6.1 Straßen- und Rohrleitungsbau

6.1.1 Wasserhaltung

Die Bodenwasserverhältnisse am Standort werden wahrscheinlich stark durch die aktuellen Witterungsbedingungen beeinflusst. Aufgrund der nur geringen Durchlässigkeit der dominierenden bindigen Böden ist am Standort nach ergiebigen Niederschlagsperioden mit der Ausbildung von oberflächennahem Schichtenwasser (Aufstau von Sickerwasser, vor allem im Bereich lokaler Senken) zu rechnen.

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung (anhaltende Trockenheit im Sommerhalbjahr) wurden Bodenwasserflurabstände > 4 m festgestellt (siehe auch 5.2), so dass Wasserhaltungsmaßnahmen für übliche Erschließungsarbeiten verzichtbar wären.

Im Bedarfsfalle ist innerhalb der dominierenden Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden mit ihren relativ geringen Durchlässigkeiten ($k_f \leq 1 \times 10^{-7}$ m/s) eine Wasserhaltung in offener Bauweise beherrschbar (Baugrubendränung, Pumpensumpf).

6.1.2 Rohrgrabenaushub

Beim Rohrgrabenaushub sind humose Oberböden (Mutterboden), Erdstoffe mit Fremdbestandteilen (Bauschutt-RC-Material), sowie bindige (Geschiebelehm und -mergel) und gegebenenfalls auch nichtbindige Mineralböden (Sande) zu separieren.

Die überwiegend bindigen Aushubböden (Geschiebelehm / Geschiebemergel, konsolidiert) sollten für den Wiedereinbau unterhalb von Verkehrsflächen aufgrund ihrer nur mäßigen Verdichtbarkeit nicht vorgesehen werden.

Zur weiteren Verwendung im Baugebiet vorgesehenes Bodenmaterial (z. B. Herstellung von Lärmschutzwällen etc.) ist vor Witterungseinflüssen zu schützen (Herstellung von Bodenmieten, gegebenenfalls Abdeckung mit Planen).

6.1.3 Rohrgrabensicherung

Gräben mit Tiefen $> 1,25$ m müssen nach DIN 4124 vor Betreten abgeböschst oder durch Verbau gesichert werden. Stirnwände von Gräben dürfen bis 1,75 m Tiefe senkrecht ausgeführt werden.

Innerhalb der dominierenden konsolidierten Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden in mindestens steifplastischer Konsistenz ($\overline{SU} / UL, I_c > 0,75$) sind Böschungsneigungen bis 60° zulässig. Innerhalb fester Geschiebemergelböden dürfen Baugrubenböschungen bis 70° hergestellt werden.

Lediglich innerhalb von Weichböden oder nur sporadisch auftretenden Sanden sind die Böschungen nicht steiler als 1 : 1 (45°) auszuführen.

Grabenverbaugeräte könnten innerhalb der konsolidierten bindigen Böden im Einstellverfahren eingesetzt werden.

Alternativ ist am Standort auch die Verwendung eines waagerechten oder senkrechten Normverbaus, Trägerbohlverbaus (Berliner Verbau) oder Gleitschienenverbaus möglich. Für das Einbringen von Spundbohlen oder Verbauträgern wird innerhalb des stark konsolidierten Geschiebemergels ein Vorbohren erforderlich („alte“ Boden- und Felsklasse 6).

6.1.4 Rohrauflagerung, bzw. –einbettung, Baugrundverbesserungen und Bodenaustausch

Oberhalb bindiger Böden in steifplastischer oder halbfester Konsistenz ist in der Regel ein natürliches Rohrauflager möglich. Durch die muldenartige Vorformung des Auflagers kann hier ein günstiger Auflagerwinkel für Rohre mit Kreisquerschnitt ohne Fuß erreicht werden.

Oberhalb von stark konsolidiertem Geschiebemergel in fester Konsistenz ist der Einbau einer Bettungsschicht (min. 10 cm Füllsand) zu empfehlen, um Spannungsspitzen durch punktuelle Auflager zu vermeiden.

Zum Beispiel nach längerer Bewitterung von Baugrubensohlen möglicherweise aufgeweichte bindige Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden sind unterhalb von Rohrsohlen und Schachtbauwerken möglichst vollständig auszutauschen. Als Austauschmaterial sind möglichst gut verdichtbare weitgestufte Kiessande (SW) vorzusehen. Diese sind lagenweise ($D \leq 0,3 \text{ m}$) einzubauen und sorgfältig zu verdichten.

6.1.5 Rohrgrabenverfüllung, Bodenaustausch

Die dominierenden bindigen Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden sind selbst bei weitgehender Konsolidierung (mindestens steifplastische Konsistenz, $I_c > 0,75$) für den Wiedereinbau innerhalb und außerhalb der Rohrleitungszone unterhalb von Verkehrsflächen nicht geeignet.

Als Austauschmaterial sollten gut verdichtbare Füllsande (z. B. 0/2 oder 0/4, Abschlammbares $< 15 \%$) vorgesehen werden.

Einbau und Verdichtung müssen lagenweise erfolgen. Die Stärke der Einzellagen sollte $D \leq 0,3 \text{ m}$ betragen.

Die vorschriftsmäßige Verdichtung der Rohrgrabenverfüllung sollte durch Rammsondierungen mittels Leichter Rammsonde nachgewiesen werden. Für den Nachweis der Tragfähigkeit des Erdplanums von Verkehrsflächen oberhalb von Rohrleitungsverfüllungen sind statische oder dynamische Lastplattendruckversuche geeignet.

6.1.6 Hinweise zum Verkehrsflächenbau

Die als Baugrund ungeeigneten Deckschichten (Stärke 0,5 bis 1,1 m) sind im Bereich vorgesehener Verkehrsflächen vollständig abzuschieben. Anschließend ist im Untersuchungsbereich ein stark frostempfindliches (F3) und schwer durchlässiges ($k_f < 1 \times 10^{-7} \text{ m/s}$) Erdplanum in Form eines konsolidierten Geschiebelehms ($\overline{\text{SU}} / \text{UL}$) in mindestens steifplastischer ($I_c > 0,75$), überwiegend aktuell sogar halbfester ($I_c > 1,0$) bzw. halbfester bis fester Konsistenz ($I_c \approx 1,25$) zu erwarten.

Zur Vermeidung einer Schichtenwasserausbildung innerhalb ungebundener Tragschichten und für die Gewährleistung der Frostsicherheit ist oberhalb dieser schwerdurchlässigen Mineralböden eine Planumsdränage vorzusehen.

Die bindigen Geschiebelehmböden sind stark witterungsempfindlich. Aktuell sind sie aufgrund der vorausgehenden Trockenperiode stark ausgetrocknet („Sommerfrost“). Nach ergiebigen Niederschlagsperioden oder bei Ansammlung von Niederschlagswasser weichen sie aufgrund ihrer geringen Toleranz gegen Wassergehaltsänderungen auf und trocknen anschließend nur relativ langsam wieder ab.

Arbeiten zur Herstellung des Erdplanums sollten deshalb nur bei absehbar günstiger (trockener) Witterung erfolgen. Die Ansammlung von Niederschlagswasser auf dem abgezogenen Erdplanum ist zu vermeiden (ggf. bauzeitliche Dränage).

Das Befahren des abgezogenen Erdplanums innerhalb der bindigen Böden, insbesondere mit Radfahrzeugen, ist ebenfalls zu vermeiden, da anderenfalls durch die walkende Belastung ebenfalls ein weiteres Aufweichen der bindigen Böden zu erwarten ist. Materialeinbau sollte deshalb vor Kopf erfolgen.

Die Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus ist entsprechend RStO12 wie folgt zu ermitteln:

- Ausgangswert für F3, Bk1,0 bis Bk3,2 60 cm
- Frosteinwirkungszone II + 5 cm
- Grund- oder Schichtenwasser zeitweise höher als
1,5 m unter Planum + 5 cm
- Entwässerung der Fahrbahn und Randbereiche über
Rohrleitungen - 5 cm

Gesamtstärke des frostsicheren Oberbaus: **65 cm**

Oberhalb konsolidierter bindiger Böden in aktueller Konsistenz ist $E_{v2,soll} = 30 - 40 \text{ MN/m}^2$ zu erwarten.

Zur Gewährleistung eines ausreichend tragfähigen Erdplanums ($E_{v2,soll} \geq 45 \text{ MN/m}^2$) würde aktuell ein zusätzlicher Austausch von ca. 0,1 bis 0,2 m gegen Frostschutzmaterial erforderlich.

Insbesondere bei Bauausführung unter ungünstigen Witterungsbedingungen (anhaltende und ergiebige Niederschläge, Winterhalbjahr) sind auch tieferreichende Aufweichungen nicht auszuschließen.

Aufgrund der starken Abhängigkeit der Tragfähigkeitseigenschaften der bindigen Böden vom aktuellen Wassergehalt ist zu Beginn der Arbeiten eine Feststellung der Tragfähigkeit des ungestörten Erdplanums durch statische Lastplattendruckversuche zu empfehlen. Anhand der Ergebnisse kann der Aufwand zur erforderlichen Verbesserung an aktuelle Bedingungen angepasst werden.

Bei gegebenenfalls erforderlichem tiefer reichendem Bodenaustausch (bei $E_{v2,ist} \leq 20$ bis 25 MN/m^2) kann zur Verminderung der Austauschstärken (um ca. 0,1 m bei Schotter/Beton-RC, bzw. 0,15 m bei Frostschutzmaterial) eine zusätzliche Geogitterbewehrung zur Verbesserung des Erdplanums vorgesehen werden.

Das frühzeitige Überprüfen der Tragfähigkeitsanforderungen an die ungebundenen Tragschichten nach Herstellung des vorgesehenen Aufbaus anhand von Probefeldern ist zu empfehlen.

Alternativ ist eine wesentliche Verbesserung des Erdplanums bei ungünstigen Witterungsbedingungen (Winterbau) durch das Einfräsen von Kalk oder Gemischen aus hydraulischen Bindemitteln („Kalkstabilisierung“) möglich. Durch das eingebrachte Bindemittel wird das Wasser innerhalb des Planums bzw. der bearbeiteten Schicht gebunden (Verringerung des Wassergehaltes => Verbesserung der Konsistenz / Verschiebung in Richtung steifplastisch bis halbfest), sowie die Tragfähigkeit wesentlich verbessert. In der Regel werden hierfür Beimengungen zwischen 3 und 5 % Bindemittel bei Schichtstärken zwischen 0,3 und 0,5 m erforderlich.

6.2 Hochbau

6.2.1 Baugrundeignung, Bodenaustausch

Aufgrund des zunächst ausgeführten Untersuchungsaufwandes, einer gewissen Heterogenität der Baugrundverhältnisse (vorwiegend bezüglich Mächtigkeit der Deckschichten) und der Abhängigkeit der Baugrundeignung der dominierenden bindigen Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden auch vom aktuellen Bodenwasserregime ist eine an die jeweiligen Vorhaben angepasste ergänzende Baugrunduntersuchung zur Ableitung konkreter Gründungsempfehlungen vorzusehen.

Die vorliegenden Ergebnisse ermöglichen eine erste Einschätzung der Baugrundeignung und des erforderlichen Gründungsaufwandes für die Errichtung üblicher, maximal zweigeschossiger Einfamilien- und Ferienhäuser.

Zur sicheren Abtragung von Bauwerkslasten sind nur Baugrundsichten mit geringer Setzungsneigung, sowie einer ausreichenden Konsolidierung und Scherfestigkeit geeignet. Diese Eigenschaften weisen im Untersuchungsbereich die konsolidierten Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden in mindestens steifplastischer, aktuell meist sogar halbfester oder halbfester bis fester Konsistenz ($\overline{SU} / UL, I_c > 0,75$), sowie bereichsweise darüber anstehende Sande in mindestens mitteldichter Lagerung auf ($\overline{SU}, 0,3 < D < 0,5$).

Die im Untersuchungsbereich in variierender Stärke zwischen 0,5 und 1,1 m angetroffenen Mutterböden sind als Baugrund ungeeignet. Ausreichend tragfähiger Baugrund wurde aktuell jeweils unmittelbar unterhalb der Deckschichten angetroffen.

Mutterböden und gegebenenfalls oberflächennah aufgeweichter Geschiebelehm sind im Baubereich vollständig auszutauschen. Das Austauschmaterial (z. B. Füllsand 0/2 oder 0/4, Abschlammbares < 15 % oder Kiessand) ist lagenweise ($D \leq 0,3 \text{ m}$) einzubauen und sorgfältig zu verdichten ($D_{Pr} \geq 98 \%$).

6.2.2 Konventionelle Flachgründung auf Streifenfundamenten

Nach Austausch der Mutterböden und gegebenenfalls auftretender oberflächennaher Weichböden ist eine konventionelle Flachgründung von nichtunterkellerten Wohngebäuden auf Streifenfundamenten realisierbar.

Üblicherweise kann für die Gründung auf Streifenfundamenten mit einer frostsicheren Einbindetiefe von $t \geq 0,8 \text{ m}$ und einer Breite von $b = 0,4 - 0,6 \text{ m}$ **ein aufnehmbarer Sohldruck** von **zul $\sigma = 180 \text{ bis } 200 \text{ kN/m}^2$** (zur Gegenüberstellung mit charakteristischen Lasten) kalkuliert werden.

Dies entspricht einem **Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes** von **$\sigma_{R,d} = 255 \text{ bis } 285 \text{ kN/m}^2$** (nach EC7, $\gamma_{Gr} = 1,40$, zur Gegenüberstellung mit Bemessungswerten der Lasten, $\gamma_G = 1,35$, $\gamma_Q = 1,50$ sind zu berücksichtigen).

Bei deutlich höherer Konsolidierung der bindigen Böden ist eine weitere Erhöhung möglich.

Streifenfundamente müssen eine Mindestbreite von $b \geq 0,3 \text{ m}$ aufweisen.

Das tatsächlich erforderliche Maß der Fundamentbreite ergibt sich aus dem Verhältnis der vorhandenen Lasten V und der aufnehmbaren Sohldrücke $\text{zul } \sigma$ (siehe oben).

Das Fundament ist richtig bemessen, wenn $\text{vorh } \sigma < \text{zul } \sigma$ (charakteristischer Wert der Sohlpressung < aufnehmbarer Sohldruck) bzw. $V_d < R_d$ (Bemessungswert der Einwirkungen < Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes) erfüllt sind.

6.2.3 Gründung auf Fundamentplatte oberhalb eines geeigneten Gründungspolsters

Alternativ ist auch eine Gründung von Wohnhäusern auf elastisch gebetteten Stahlbeton-Fundamentplatten möglich.

Die zu erwartende Sohlpressung unter Plattengründungen (Lastverteilung) ist erheblich geringer als bei Streifengründungen (Lastkonzentration). Außerdem werden durch die Gründung auf biegesteifer Bodenplatte mögliche Nachfolgesetzungen weitgehend gleichmäßig, sowie kleinflächige Schwachstellen im Baugrund überbrückt. Auf Innenwandfundamente kann in der Regel verzichtet werden.

Unterhalb der Bodenplatten sollte ein Kiessandgründungspolster mit einer Mindeststärke von 0,3 m vorgesehen werden. Darunter kann der Bodenaustausch (Mutterböden, Weichböden) wiederum gegen Füllsand erfolgen (siehe oben).

Bodenaustausch und Gründungspolster sind lagenweise ($D \leq 0,3$ m) herzustellen und sorgfältig zu verdichten.

Für die Herstellung des Gründungspolsters sollte ein gut verdichtbarer weitgestufter Kiessand (0/16 oder 0/32, Kiesanteil > 30 %) verwendet werden.

Auf dem Kiessand-Gründungspolster sollte ein Verdichtungsgrad von $D_{Pr} \geq 98$ % erreicht und nachgewiesen werden. Für den Nachweis sind z. B. Lastplattendruckversuche geeignet.

Die Frostsicherheit der Gründung ist durch umlaufende Frostschrägen zu gewährleisten.

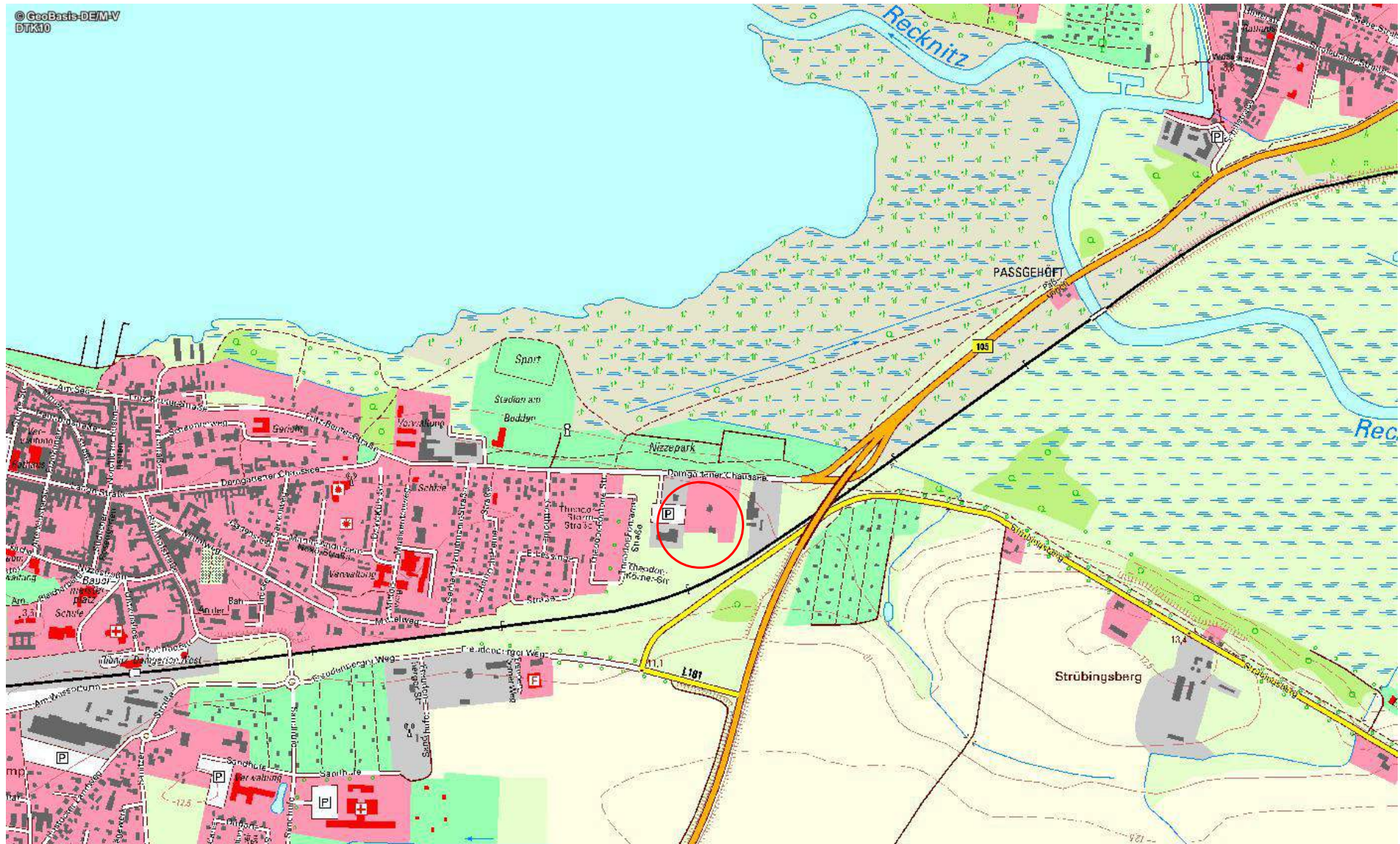
6.2.4 Unterkellerung

Bei Ausführung einer Unterkellerung werden als Baugrund ungeeignete Deckschichten und gegebenenfalls sporadisch auftretende mineralische Weichböden voraussichtlich bereits vollständig ausgehoben.

Im Sohlbereich sind i. d. R. stark konsolidierte Geschiebemergelböden zu erwarten.

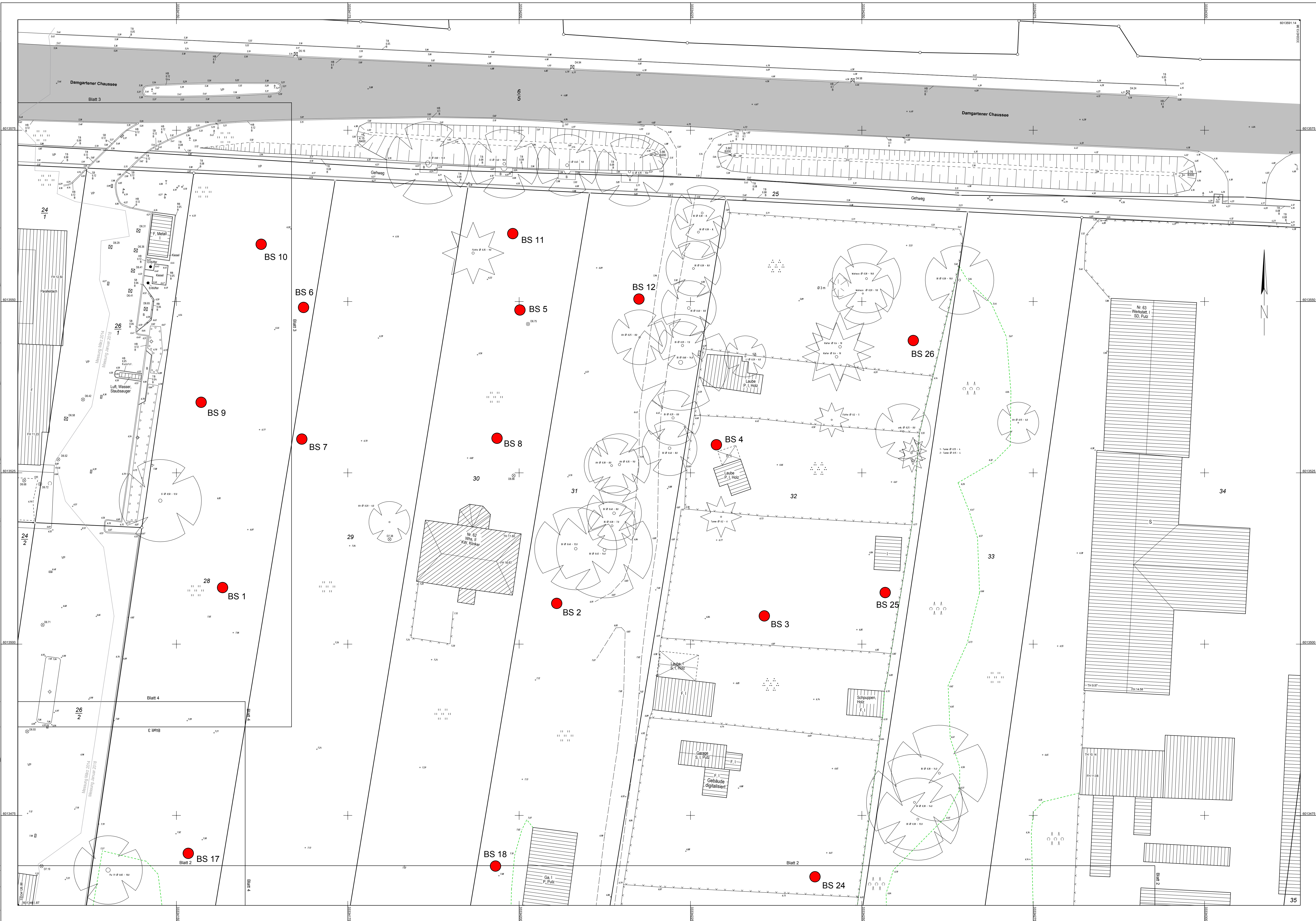
Oberhalb dieser kann die Gründung der Kellersohlplatte auf einer Magerbeton-Sauberkeitsschicht erfolgen.

Innerhalb der dominierenden schwerdurchlässigen Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden ist ein zeitweiser Aufstau von Sickerwasser zu erwarten. Kellergeschosse sind deshalb gegen zeitweise drückendes Wasser zu dichten und z. B. als „Weiße Wanne“ zu konzipieren. Alternativ ist eine Abdichtung nach DIN 18195-6 (alt) bzw. gemäß Wassereinwirkungsklasse W2.1 nach DIN 18533-1 (2017) bei Kellersohllagen von max. 3 m u. GOK vorzusehen.



Anlage 7.1: Übersichtskarte – Auszug TK (unmaßstäblich)

Anlage 7.2: Lageplan mit eingetragenen Untersuchungsstellen (4 Blatt)



Legende als Anlage



Anmerkung: Es besteht keine Gewähr, dass das dargestellte Gelände frei von unterirdischen Leitungen ist.
Die Flurstücksgrenzen wurden dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) entnommen. Eine Grenzfeststellung im Sinne des GeoVermG M-V fand nicht statt.

Gemeinde: Ribnitz-Damgarten, Stadt
Gemarkung: Ribnitz
Flur: 12
Flurstück(e): 6/5, 25, 27/11, 28-33

Lagebezug: ETRS89 / UTM Z33N (zE-N)
Höhenbezug: DHNN 92 (Angaben in Meter ü. NHN)
Katasternachweis: Stand vom 07.12.2017

Lage- und Höhenplan

Bebauungsplan Nr. 91
Arbeitgeber: Stadt Ribnitz-Damgarten
Maßstab: 1:250 Blatt 1/4

	Datum	Zeichen	VERMESSUNGSBÜRO STEFAN REICHE Fritz-Reuter-Strasse 13 · 18190 Sieritz b. Rostock T (038 209) 80 480 · F (038 209) 49 133 post@vermesser.de · www.vermesser.de
gemessen	03.14/01.18	SW/CQ	
bearbeitet	14.02.18	CR/Bo	
geprüft			
R17169			



Legende als Anlage

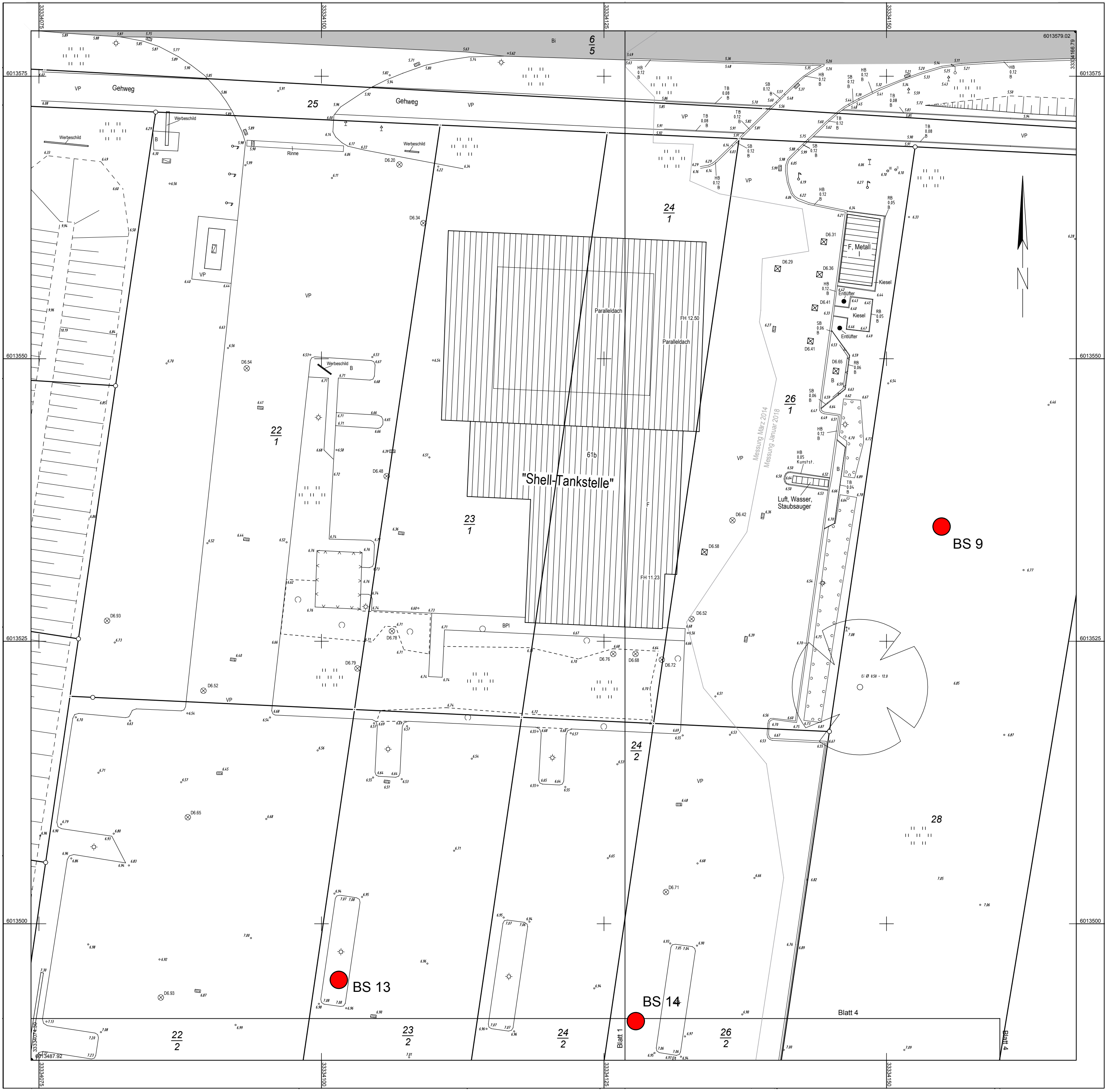


Anmerkung: Es besteht keine Gewähr, dass das dargestellte Gelände frei von unterirdischen Leitungen ist.
Die Flurstücksgrenzen wurden dem Amtlichen Liegenschaftskatastersystem (ALKIS) entnommen. Eine Grenzfeststellung im Sinne des GeoVermG M-V fand nicht statt.

Gemeinde: Ribnitz-Damgarten, Stadt
Gemarkung: Ribnitz
Flur: 12
Flurstück(e): 6/5, 25, 27/11, 28-33
Lagebezug: ETRS89 / UTM Z33N (zE-N)
Höhenbezug: DHHN 92 (Angaben in Meter ü. NHN)
Katasternachweis: Stand vom 07.12.2017

Lage- und Höhenplan
Bebauungsplan Nr. 91
Arbeitgeber: Stadt Ribnitz-Damgarten
Maßstab: 1:250 Blatt 2/4

	Datum	Zeichen	VERMESSUNGSBÜRO STEFAN REICHE Fritz-Reuter-Strasse 13 · 18190 Sieritz b. Rostock T (038 209) 80 480 · F (038 209) 49 133 post@endvermesser.de · www.endvermesser.de
gemessen	03.14.01.18	SW/CQ	
bearbeitet	14.02.18	CR/Bo	
geprüft			
R17169			



Legende als Anlage

Lage- und Höhenplan

Bebauungsplan Nr. 91

Arbeitgeber: Stadt Ribnitz-Damgarten

Maßstab: 1:250

Blatt 3/4

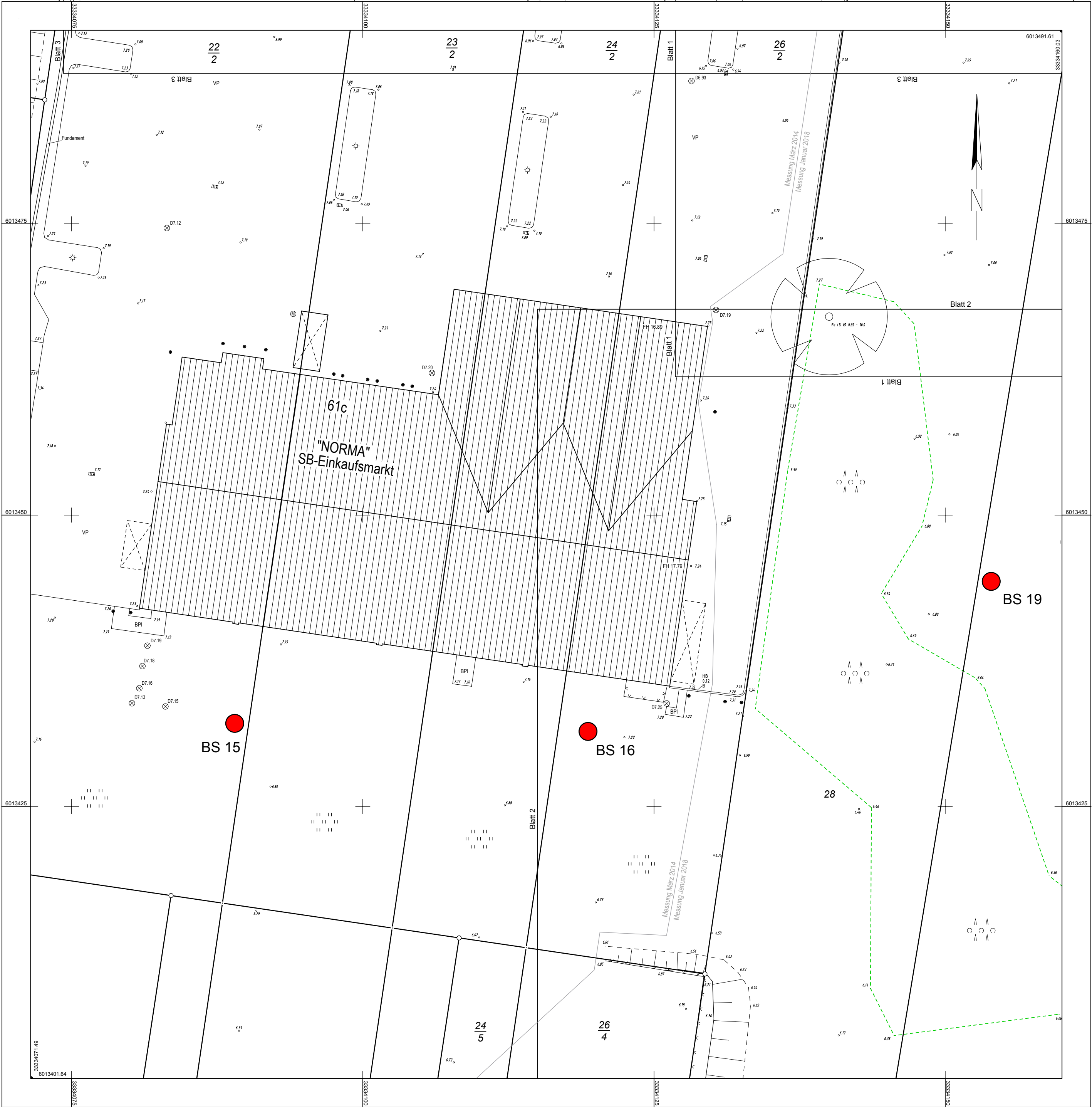
Gemeinde: Ribnitz-Damgarten, Stadt
Gemarkung: Ribnitz
Flur: 12
Flurstück(e): 6/5, 25, 27/11, 28-33



Lagebezug: ETRS89 / UTM Z33N (zE-N)
Höhenbezug: DHHN 92 (Angaben in Meter ü. NHN)
Katasternachweis: Stand vom 07.12.2017

Anmerkung: Es besteht keine Gewähr, dass das dargestellte Gelände frei von unterirdischen Leitungen ist.
Die Flurstücksgrenzen wurden dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) entnommen. Eine Grenzfeststellung im Sinne des GeoVermG M-V fand nicht statt.

	Datum	Zeichen	VERMESSUNGSBÜRO STEFAN REICHE
gemessen	03.14/01.18	SW/CQ	
bearbeitet	14.02.18	CR/Bo	
geprüft			
R17169			Fritz-Reuter-Straße 13, 18190 Sanitz b. Rostock T (038 209) 80 480, F (038 209) 49 133 post@erdvermesser.de, www.erdvermesser.de



Legende als Anlage

Lage- und Höhenplan

Bebauungsplan Nr. 91

Arbeitgeber: Stadt Ribnitz-Damgarten

Maßstab: 1:250

Blatt 4/4

Gemeinde: Ribnitz-Damgarten, Stadt
Gemarkung: Ribnitz
Flur: 12
Flurstück(e): 6/5, 25, 27/11, 28-33

Lagebezug: ETRS89 / UTM Z33N (zE-N)
Höhenbezug: DHNN 92 (Angaben in Meter ü. NHN)
Katasternachweis: Stand vom 07.12.2017

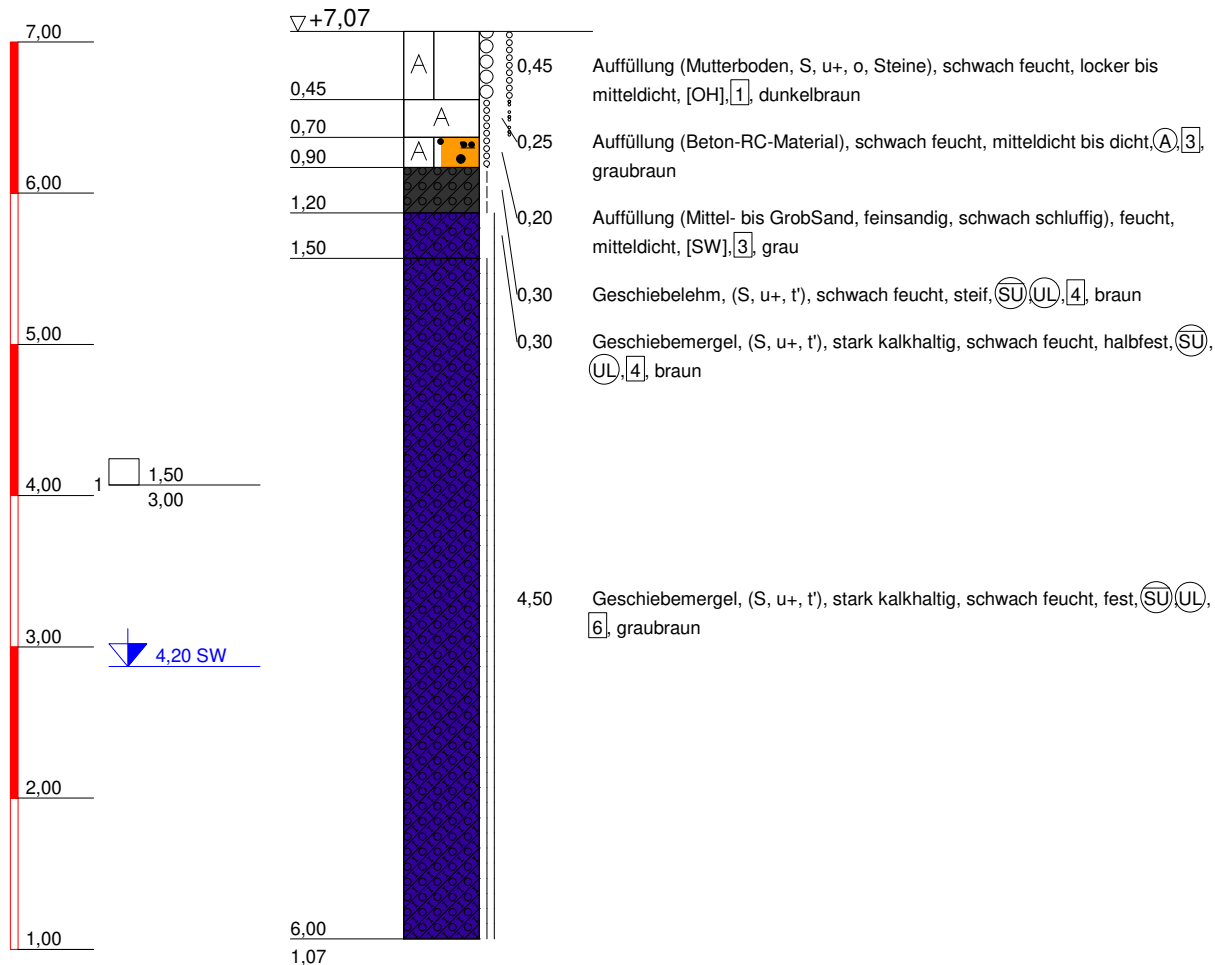


Anmerkung: Es besteht keine Gewähr, dass das dargestellte Gelände frei von unterirdischen Leitungen ist.
Die Flurstücksgrenzen wurden dem Amtlichen Liegenschaftskatasterinformationssystem (ALKIS) entnommen. Eine Grenzfeststellung im Sinne des GeoVermG M-V fand nicht statt.

	Datum	Zeichen	VERMESSUNGSBÜRO STEFAN REICHE
gemessen	03.14/01.18	SW/CQ	
bearbeitet	14.02.18	CR/Bo	
geprüft			
R17169			Fritz-Reuter-Straße 13, 18190 Sanitz b. Rostock T (038 209) 80 480, F (038 209) 49 133 post@erdvermesser.de, www.erdvermesser.de

BS 13

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

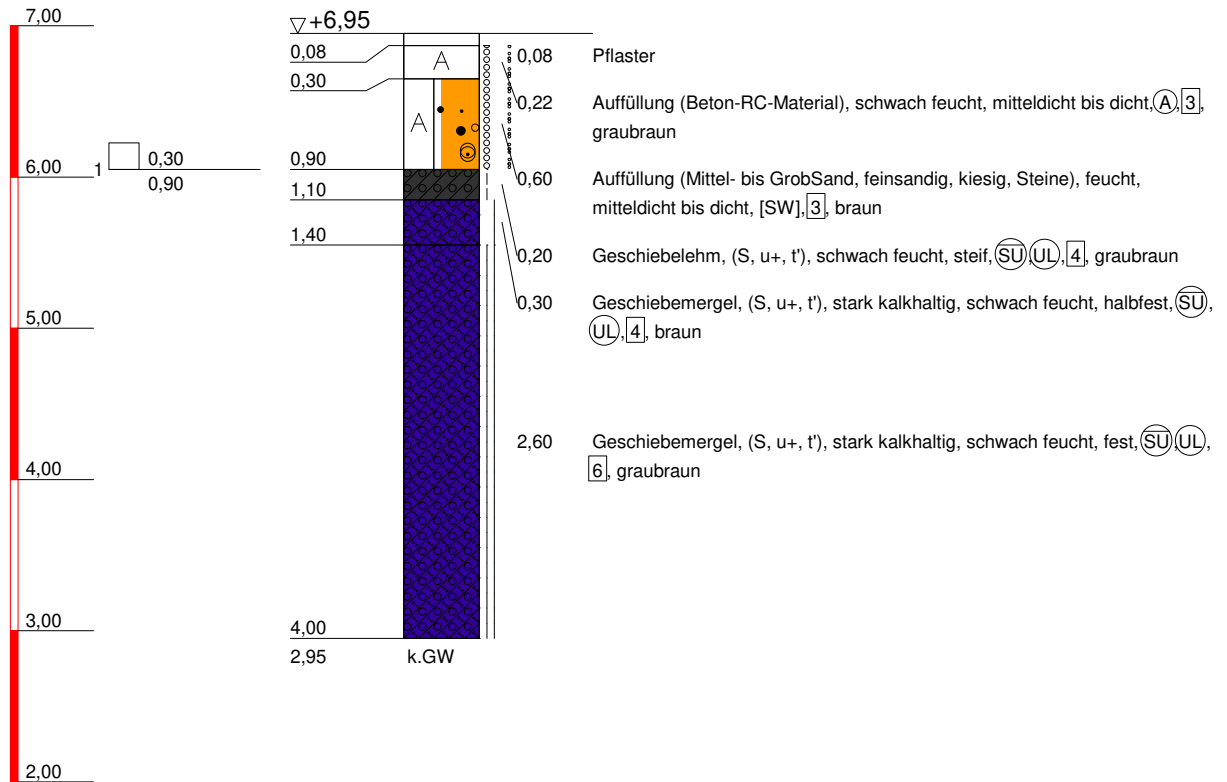
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 14

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

Bohrprofil darstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

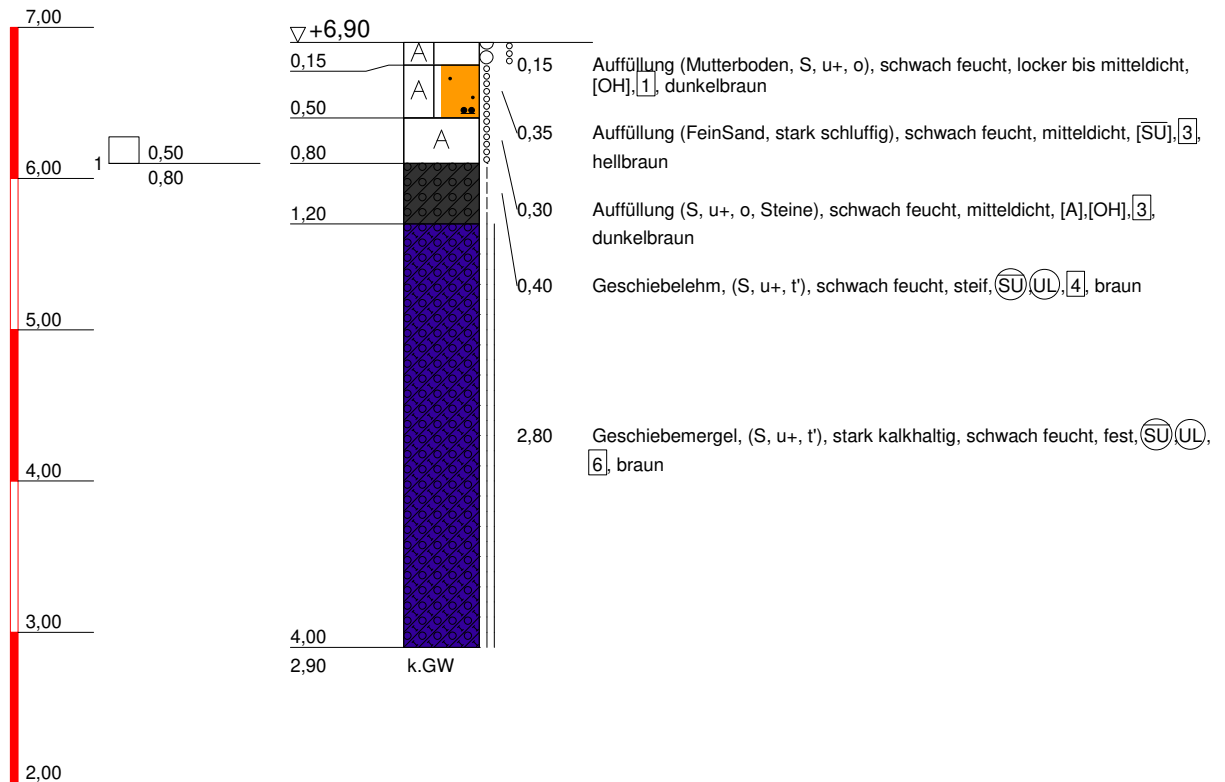
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 15

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

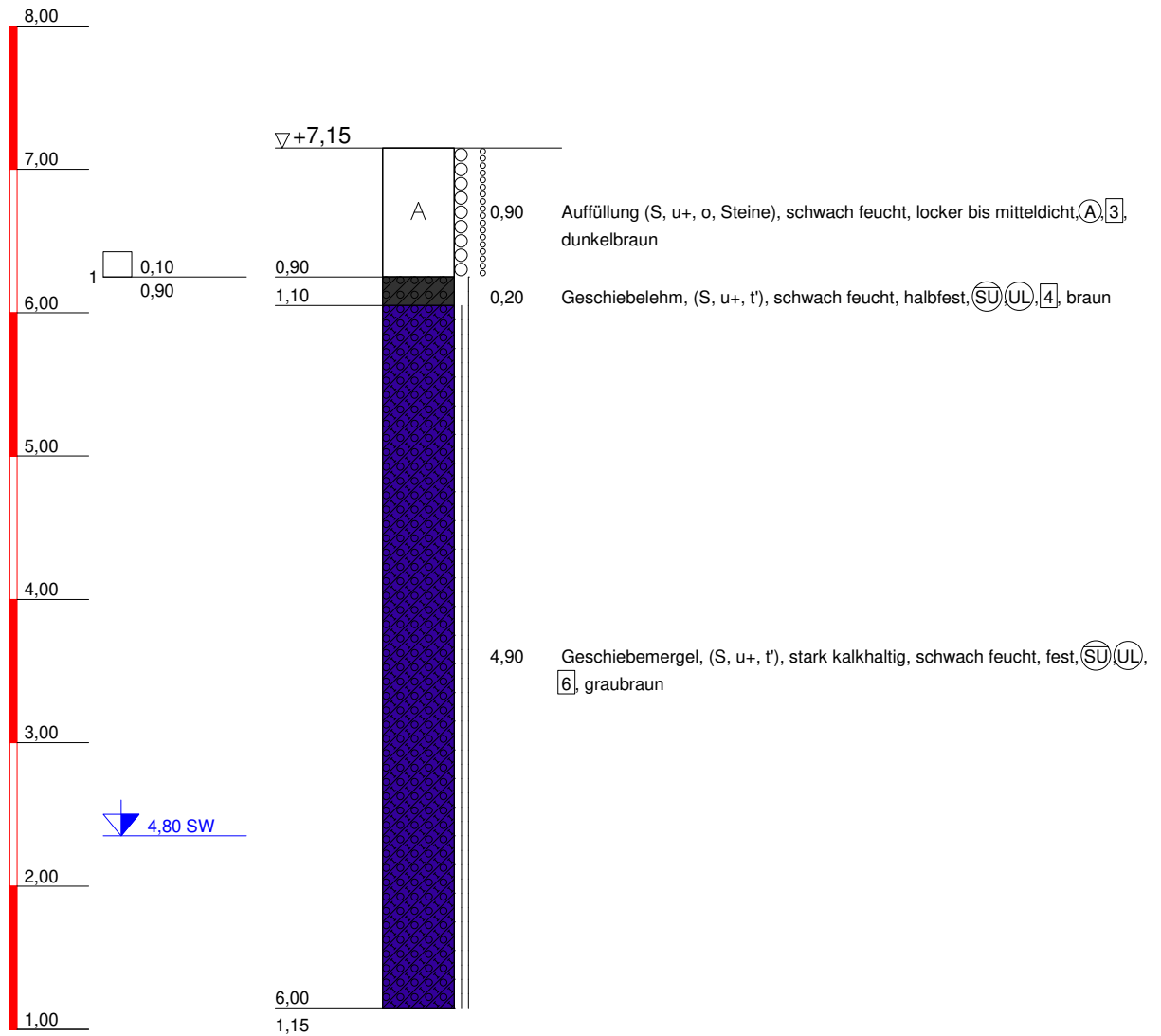
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

m NHN

BS 16



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

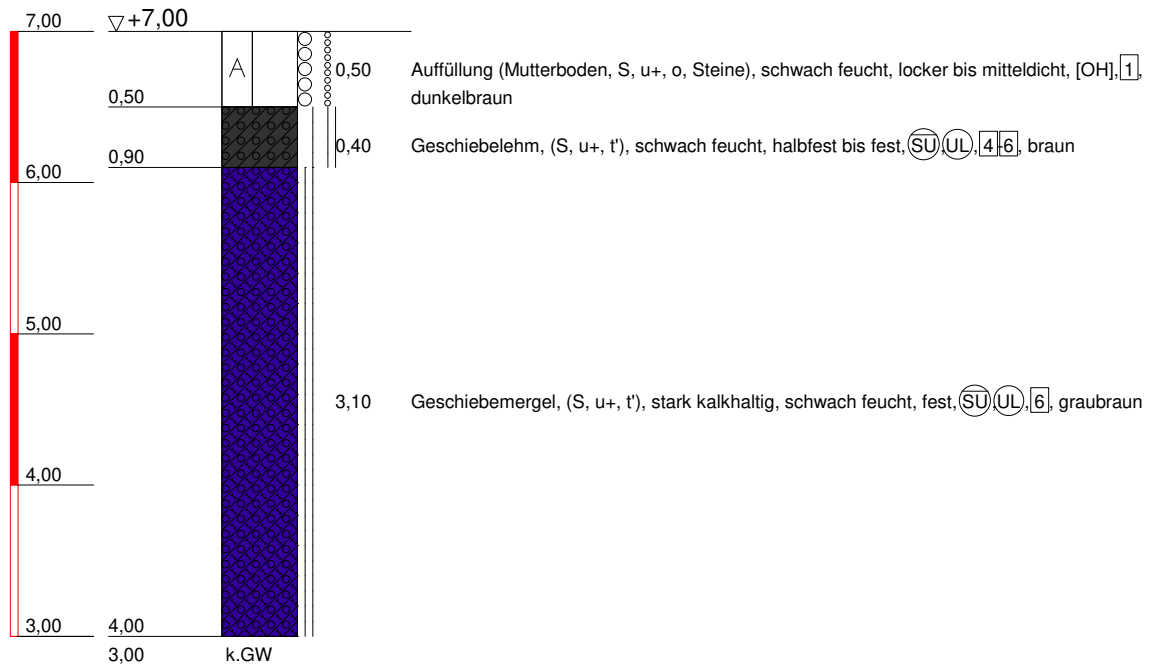
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 17

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

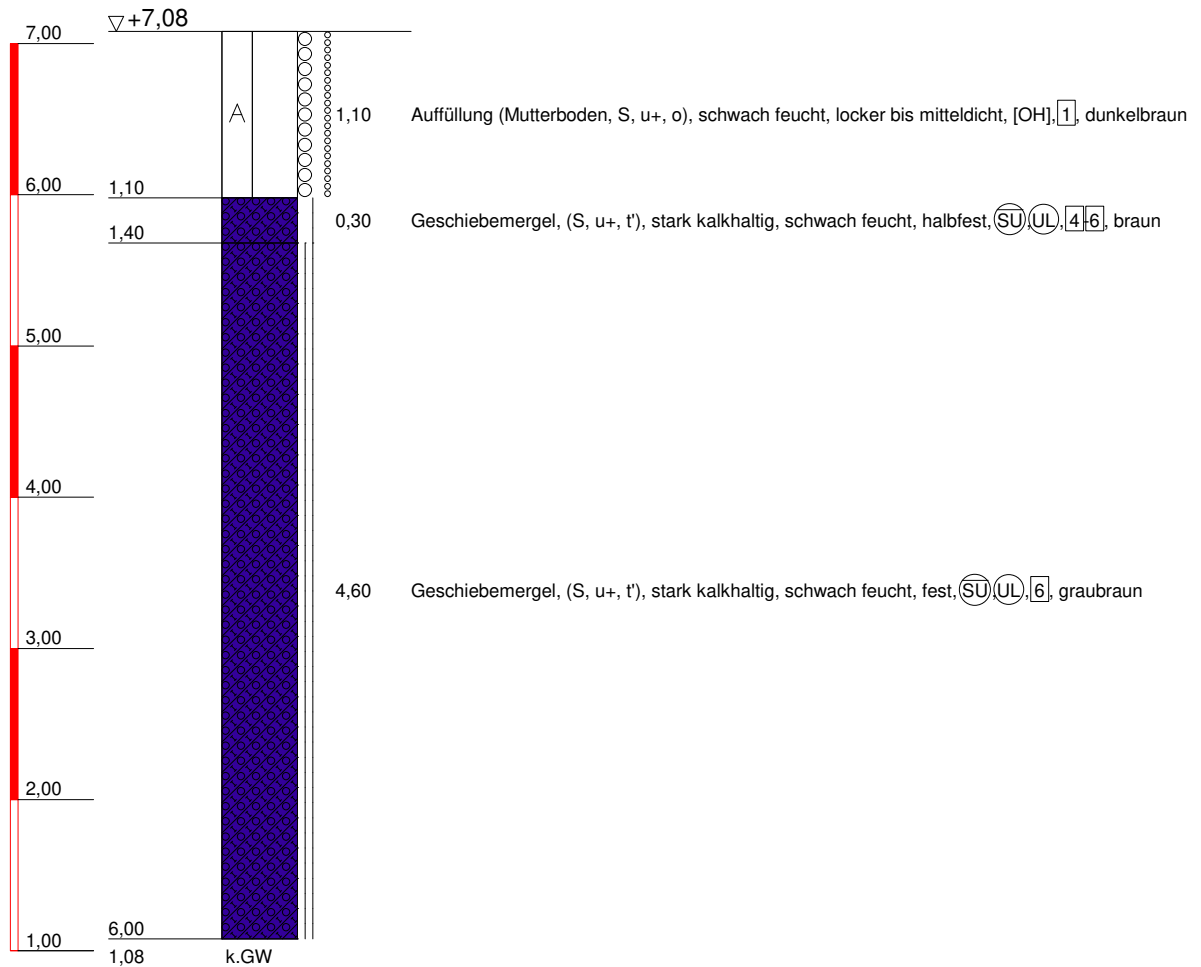
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 18

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

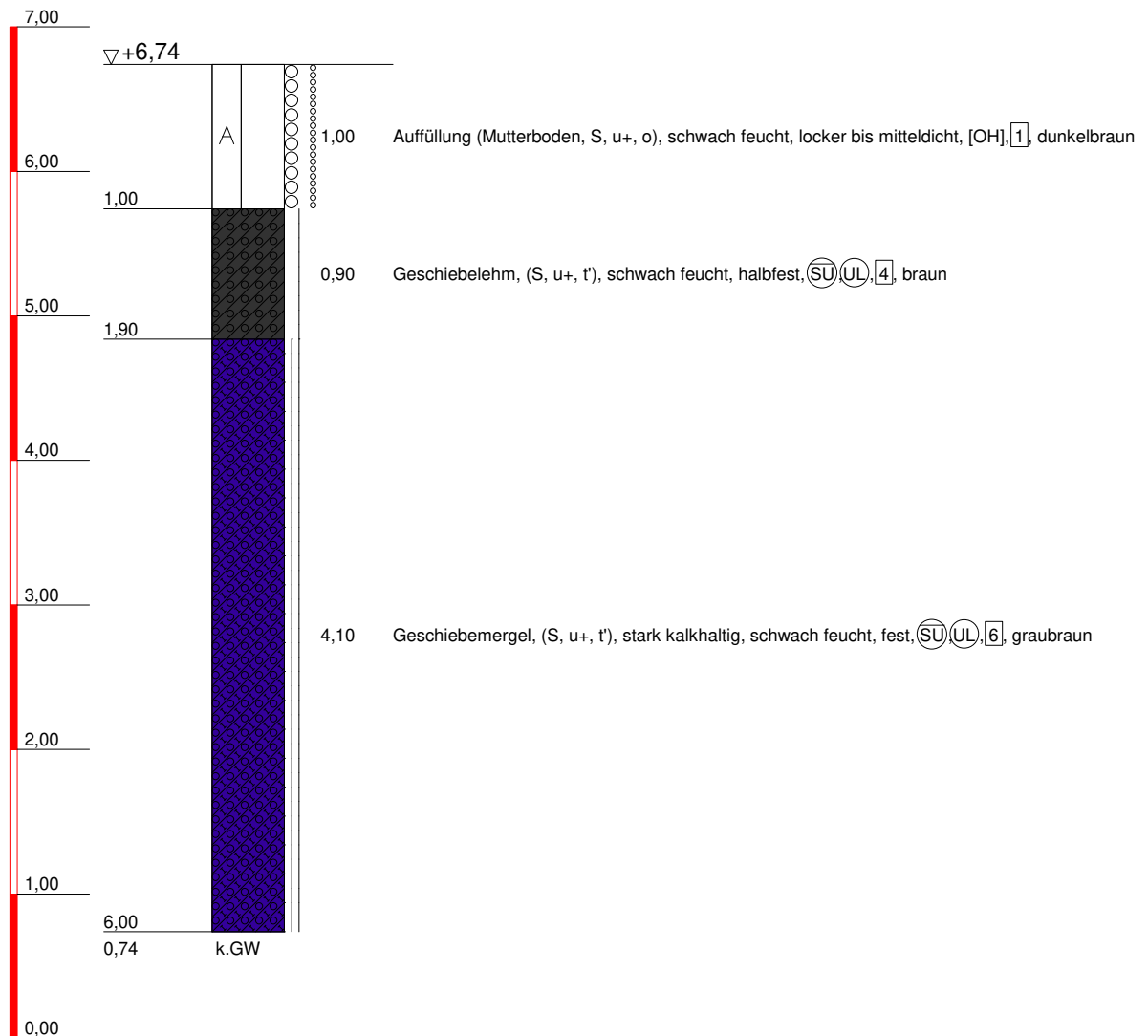
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 19

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

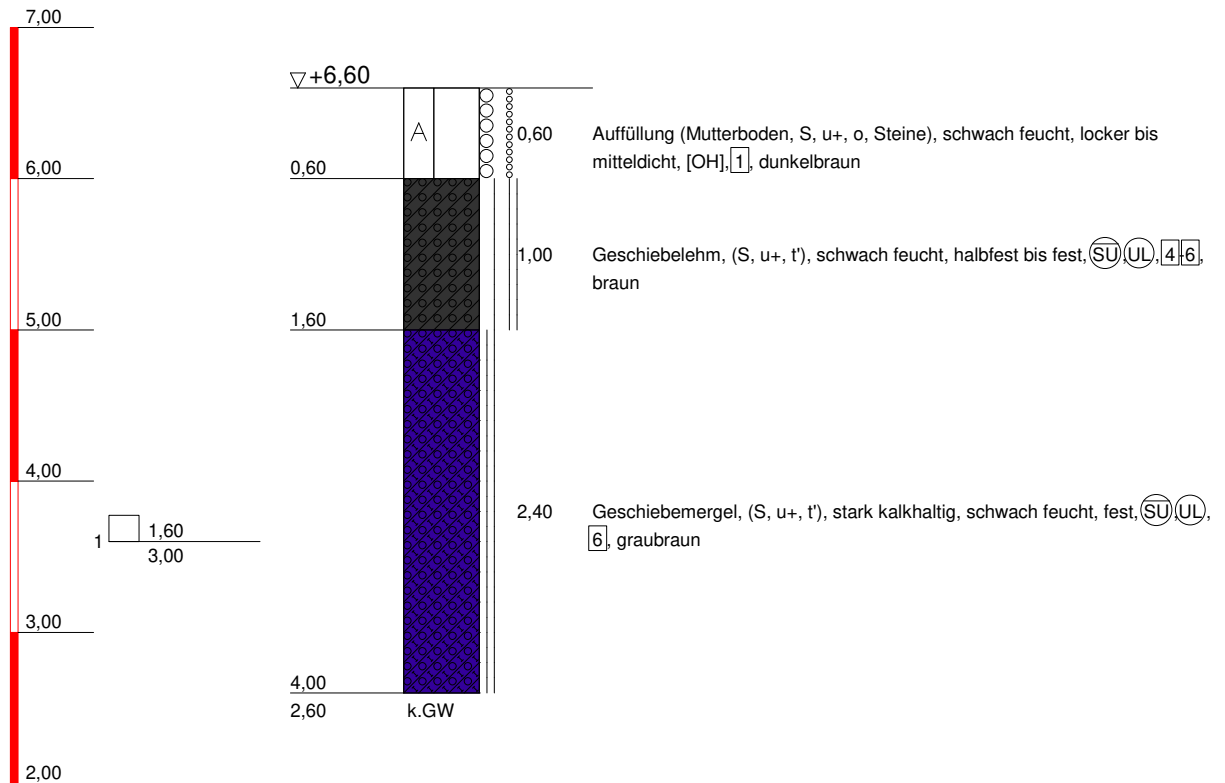
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

m NHN

BS 20



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

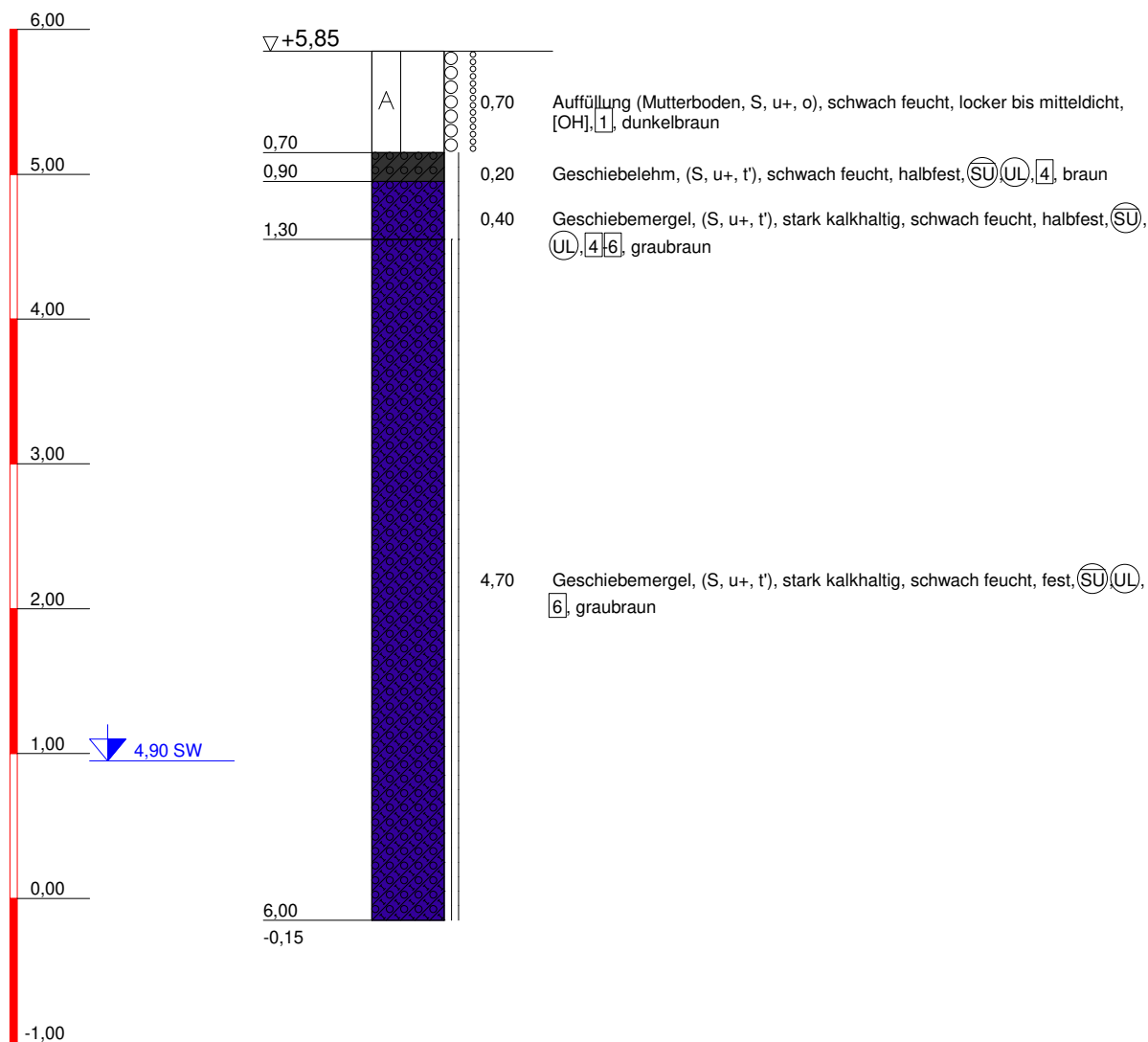
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 21

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

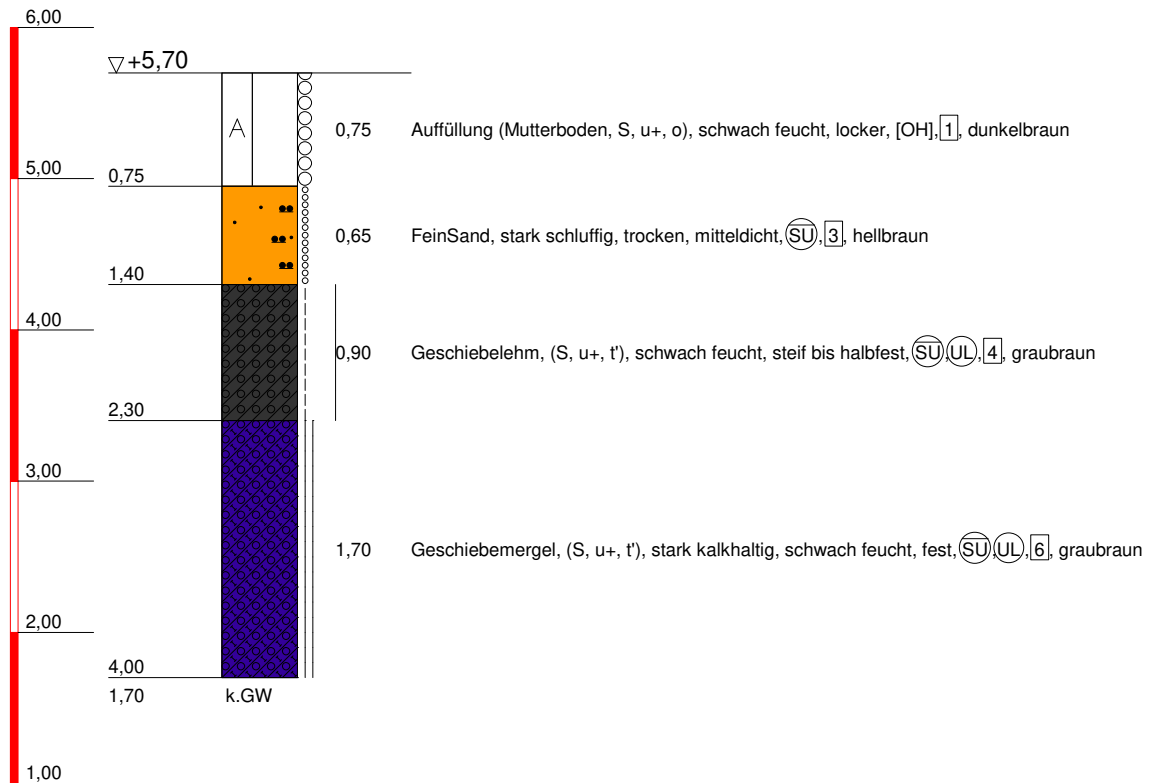
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 22

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

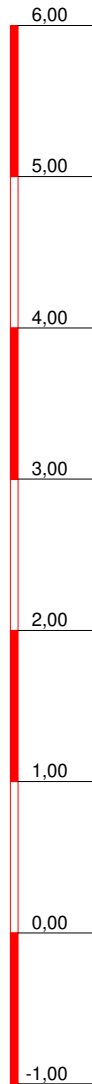
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

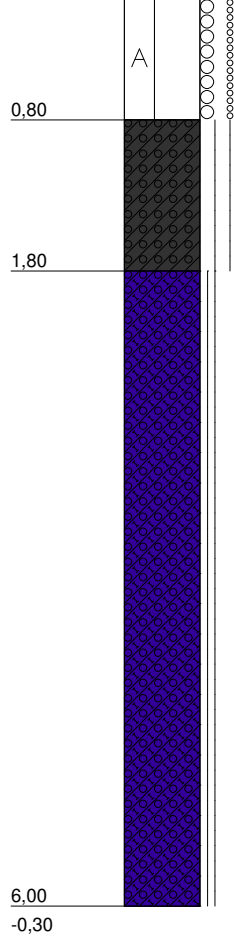
BS 23

m NHN



4,30 SW

▽+5,70



Auffüllung (Mutterboden, S, u+, o), schwach feucht, locker bis mitteldicht, [OH], 1, dunkelbraun

Geschiebelehm, (S, u+, t'), schwach feucht, halbfest bis fest, (SU)(UL), 4, 6, braun

Geschiebemergel, (S, u+, t'), stark kalkhaltig, schwach feucht, fest, (SU)(UL), 6, grau

IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

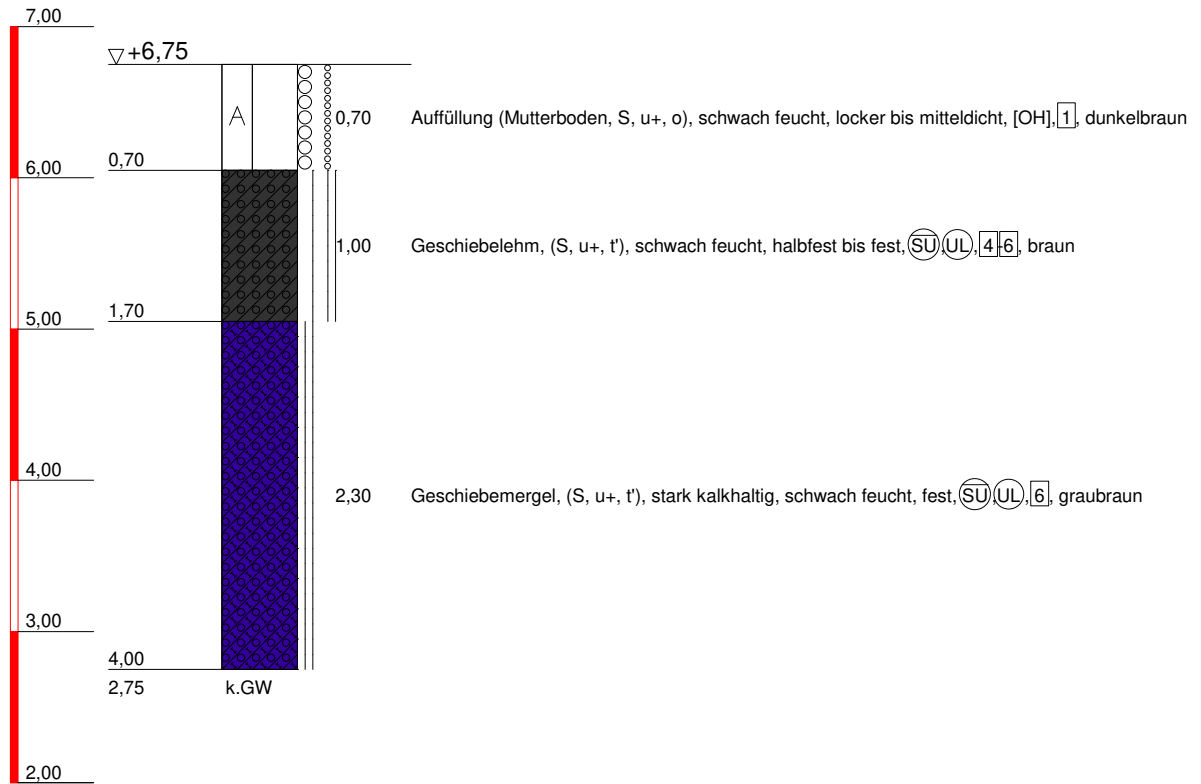
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 24

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

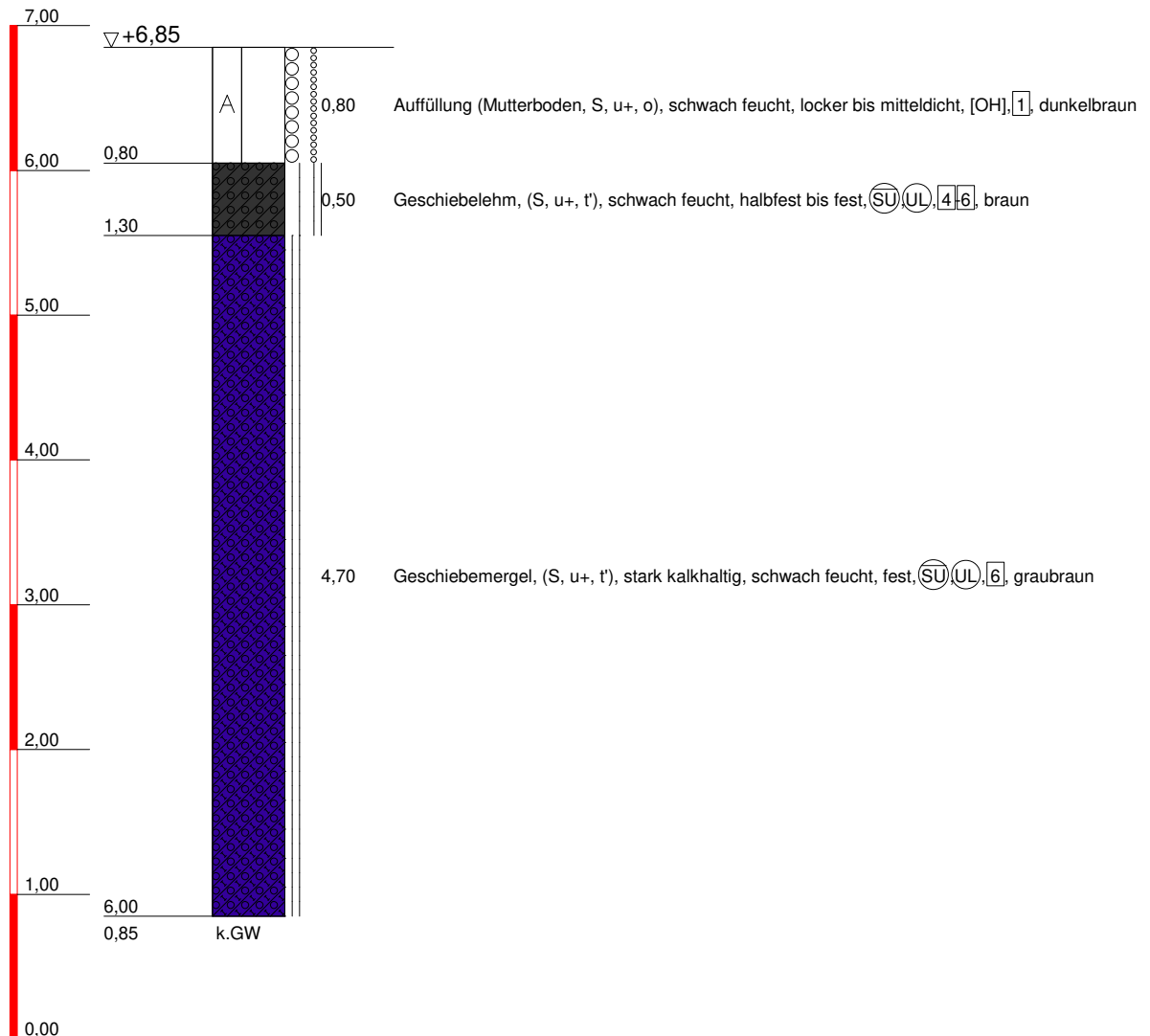
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 25

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

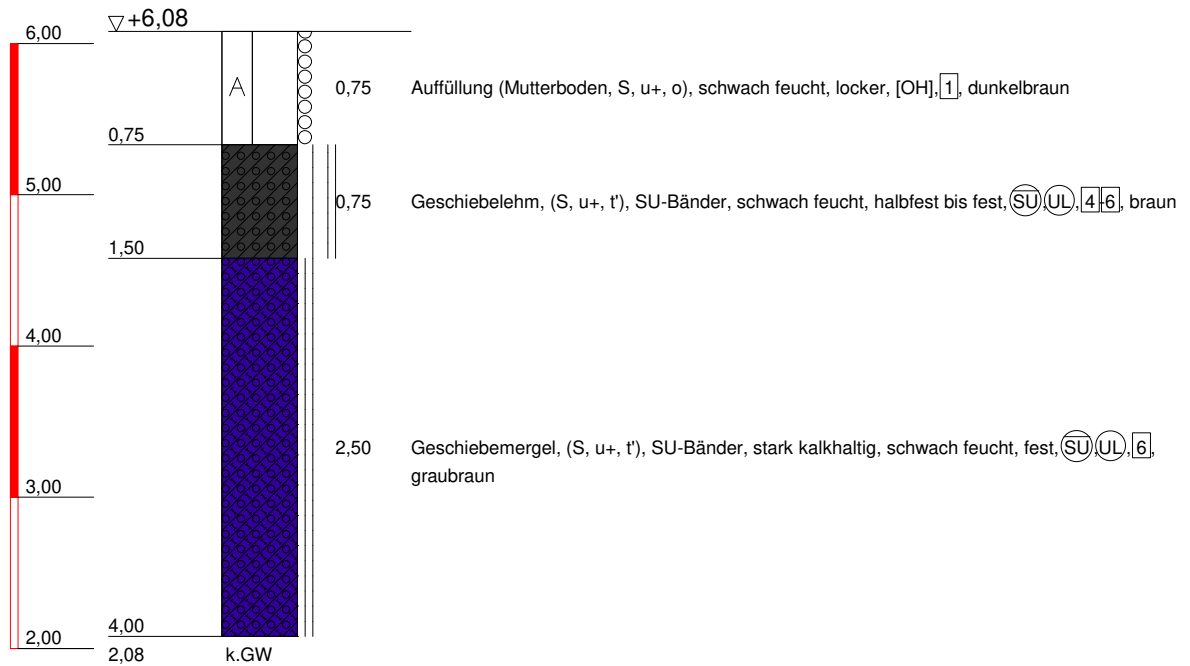
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 26

m NHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Tel.: (0381) 202 34 -03/-04
Fax.: (0381) 202 34 -05
Email: iburo@t-online.de

Bauvorhaben:

Erschließung & Bebauung B-Plan 91
in Ribnitz-Damgarten, Damgartener Chaussee

Planbezeichnung:

BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.3

Projekt-Nr: 18 - 273/2

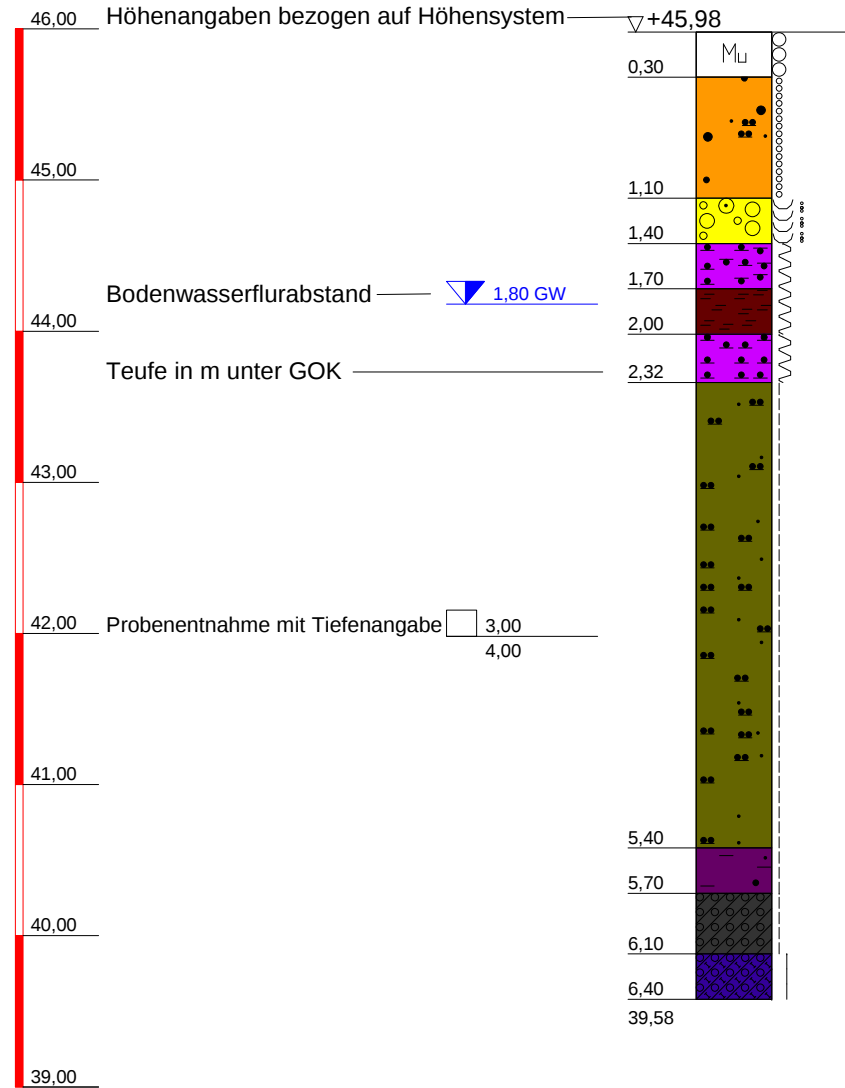
Datum: 21./22.11.2018

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS

m HN



Mutterboden (fS, u, o), schwach feucht, locker, [OH], 1, dunkelgrau

Sand, schwach schluffig, schwach feucht, mitteldicht, (SE), 3, hellgrau

Kies, naß, dicht, (GE), 3, hellgrau

Schlick, feucht, weich, (OU), 2, grau

Torf, stark feucht, weich, (HZ), 2, dunkelgrau

Mudde, feucht, weich, (F), 2, gelbbraun

Schluff, stark feinsandig, schwach feucht, steif, (UL), 4, graubraun

Ton, stark sandig, steif, (TL), 4

Geschiebelehm, (S, u+, t'), schwach feucht, steif, (SU), 4, braun

Geschiebemergel, (S, u+, t), stark kalkhaltig, schwach feucht, halbfest, (SU), 5, grau

Beimengungen
Hauptbestandteile

Gesteinsfarbe
Bodenklasse nach DIN 18 300
Bodengruppe nach DIN 18 196
Lagerungsdichte, bzw. Konsistenz
Bodenfeuchtigkeit
Beimengungen
Hauptbestandteile

IBURO Rennbahnallee 21 18059 Rostock Tel.: (0381) 202 34 -03/-04 Fax.: (0381) 202 34 -05 Email: iburo@t-online.de	Bauvorhaben: Planbezeichnung: Erläuterungen zu den Bohrprofilardarstellungen	Plan-Nr: Anlage 7.4
		Projekt-Nr:
		Datum:
		Maßstab: 1 : 50
		Bearbeiter:

Anlage 7.5.1: Körnungslinien des typisch anstehenden Mineralbodens,
Prüfbericht 181130_Norma_Ribnitz-Damgarten (6 Blatt)

Prüfbericht

Prüfbericht-Nr. 181130_Norma_Ribnitz-Damgarten

Grundlegende Daten zum Auftrag

Projekt-Nr.: 000.IBURO
Objektname: BV: Neubau NORMA-Markt in Ribnitz-Damgarten
Auftraggeber: IBURO
 Rennbahnallee 21
 18055 Rostock
Prüfgegenstand: Bodenprobe BV: Neubau NORMA-Markt in Ribnitz-Damgarten
 Körnungsanalyse und Abschätzung k_f -Wert (DIN EN ISO 17892-4)
Probeneingang: 30.11.2018
Probenbearbeitung: 30.11.2018 – 06.12.2018

Probennummern, Untersuchungsumfang und angewandte Methoden siehe Seite 2

Angaben über angewandte, nicht genormte Prüfverfahren und -anweisungen:

keine

Angaben über Abweichungen, Zusätze oder Einschränkungen gegenüber der Prüfspezifikation:

keine

Sonstige Bemerkungen: Ergebniszusammenfassung

BS	Probe	Entnahmetiefe [m]	Körnungsspektrum [%]				k_f -Wert [m/s]
			T	U	S	G	
1	1	1,6 – 3,0	11,5	24,4	61,2	3,0	$1,1 \times 10^{-7} \text{ } ^1)$
13	1	1,5 – 3,0	11,2	24,1	59,5	5,3	$1,6 \times 10^{-8} \text{ } ^2)$
20	1	1,6 – 3,0	10,9	23,7	62,1	3,2	$2,7 \times 10^{-7} \text{ } ^1)$

Bemerkung:

- ¹⁾ Ableitung des k_f -Wertes anhand der Sieblinie (DIN EN ISO 17892-4) nach Mallet/Paquant.
²⁾ Ableitung des k_f -Wertes anhand der Sieblinie (DIN EN ISO 17892-4) nach Beyer.

Umfang und Anlagen

Dieser Prüfbericht umfasst 2 Seiten und 1 Anlage (insgesamt 2 Blatt).

Hinweis:

- a) Alle Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände.
 b) Ohne schriftliche Genehmigung darf der Bericht nicht auszugsweise vervielfältigt werden.
 c) Wenn nicht anders vereinbart, werden die Proben 6 Wochen nach Erstellung des Prüfberichtes entsorgt.

i.A. H. B.

Inspektor vor Ort

Unterschrift (Stellung im Unternehmen)

Rostock, 06.12.2018

Ort, Datum

Hauptsitz
 Breite Straße 30
 D-39576 Stendal

Fon: +49. [0] 39 31. 68 92 - 0
 Fax: +49. [0] 39 31. 68 92 - 99
 info@upi-umweltprojekt.de

Niederlassung Nord
 Grubenstraße 20
 D-18055 Rostock

Fon: +49. [0] 3 81. 36 44 - 504
 Fax: +49. [0] 3 81. 36 44 - 505
nl.nord@upi-umweltprojekt.de



Prüfbericht-Nr. 181130_Norma_Ribnitz-Damgarten

Tabelle 1: Durchgeführte Prüfungen bzw. Untersuchungen

Prüfung/ Norm	Probe-Nr.	BLR 3191	BLR 3192	BLR 3192			
	gestörte Probe	x	x	x			
	ungestörte Probe						
	Insitu-Prüfung						
Wassergehalt durch							
Ofentrocknung	DIN EN ISO 17892-1						
Mikrowelle	DIN 18121-2						
Ofentrocknung	DIN EN 1097-5						
Korngrößenverteilung							
Siebung, nass	DIN EN ISO 17892-4						
komb. Siebung/Sedimentation	DIN EN ISO 17892-4	x	x	x			
Siebung, trocken	DIN EN ISO 17892-4						
Siebung, nass	DIN EN 933-1						
Siebung, trocken	DIN EN 933-1						
Konsistenzgrenzen							
Fließ- und Ausrollgrenze	DIN 18122-1						
Schrumpfgrenze	DIN 18122-2						
Proctorversuch	DIN 18127						
Glühverlust	DIN 18128						
Kalkgehalt	DIN 18129						
Gesamtcarbonatgehalt	GDA E 3-12 (Nr. 3.6)						
Wasseraufnahme (Enslin)	DIN 18132						
Wasserdurchlässigkeit							
einaxial	DIN 18130-1						
triaxial	DIN 18130-1						
Bodendichte, Laborversuch - Ausmessverfahren	DIN EN ISO 17892-2						
Lagerungsdichte	DIN 18126						
Korndichte	DIN EN ISO 17892-3						
Kornfestigkeit unter dynamischen Einwirkungen (Kornzertrümmerung)	GDA E 3-12 (Nr. 3.9)						
Bodendichte, Feldversuch - Ballonverfahren	DIN 18125-2						
Bodendichte, Feldversuch - Ausstechzylinderverfahren	DIN 18125-2						
Plattendruckversuch	DIN 18134						
Dynamischer Plattendruckversuch mit leichtem Fallgewichtsgerät	TP BF-StB Teil B 8.3						
Wärmeleitfähigkeit*	SAA 27						

* nicht akkreditierte Prüfung

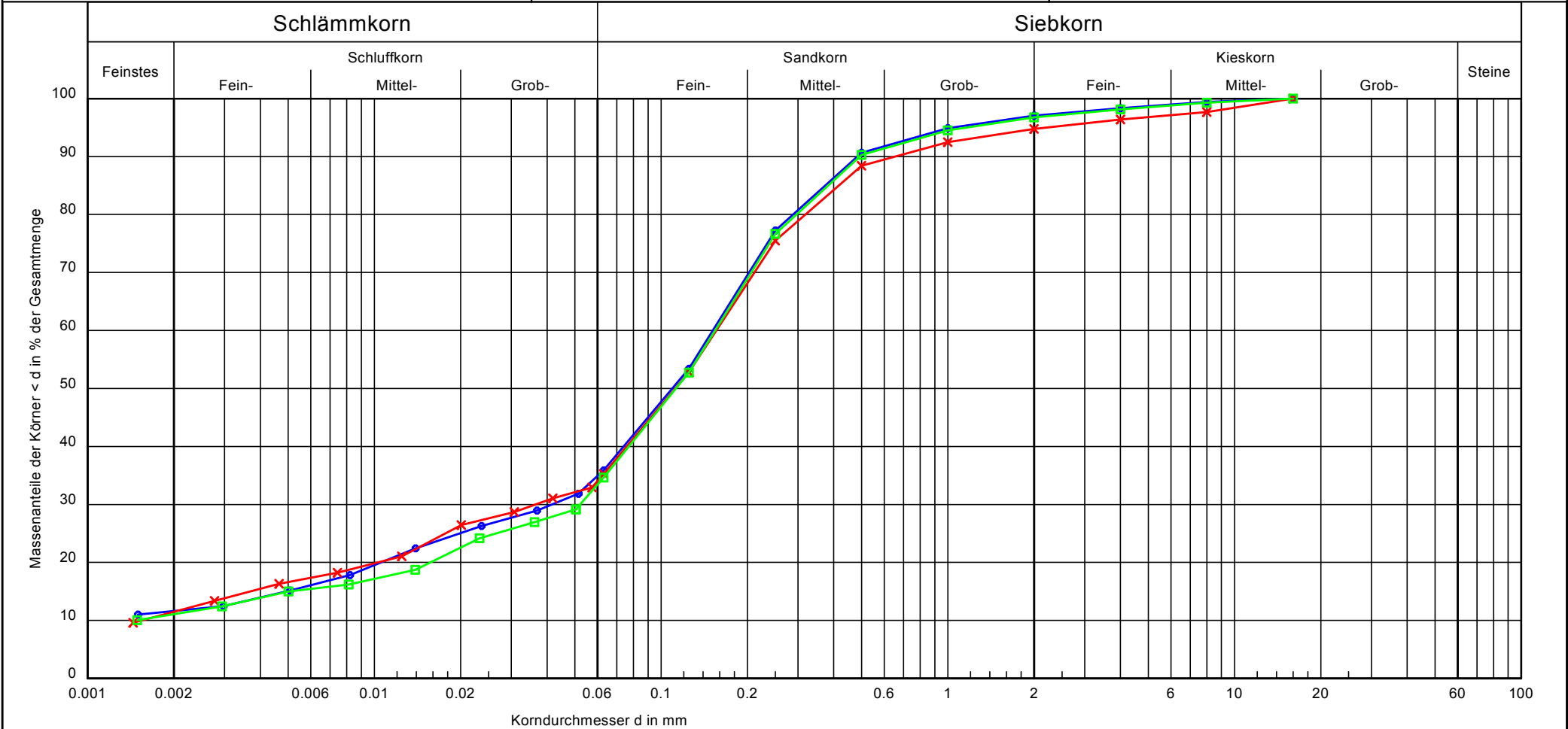
Tabelle 2: Von Nachauftragnehmern durchgeführte Prüfungen

Prüfung/ Norm	Probe-Nr.	
	gestörte Probe	
	ungestörte Probe	
	Insitu-Prüfung	
Scherversuch*	DIN 18137	

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH
 Niederlassung Nord
 Grubenstraße 20 18055 Rostock
 Tel.: 0381/3644504 Fax: 0381/3644505
 Bearbeiter: Roscher Datum: 04.12.2018

Körnungslinie
 IBURO

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4
 Probe entnommen am: 21/22.11.2018
 Art der Entnahme: gestört
 Labornummer: BLR 3191 - 3193



AFB-SAA-04-17.892-4-Siebung-GGU_Rev-A_2017-09-08

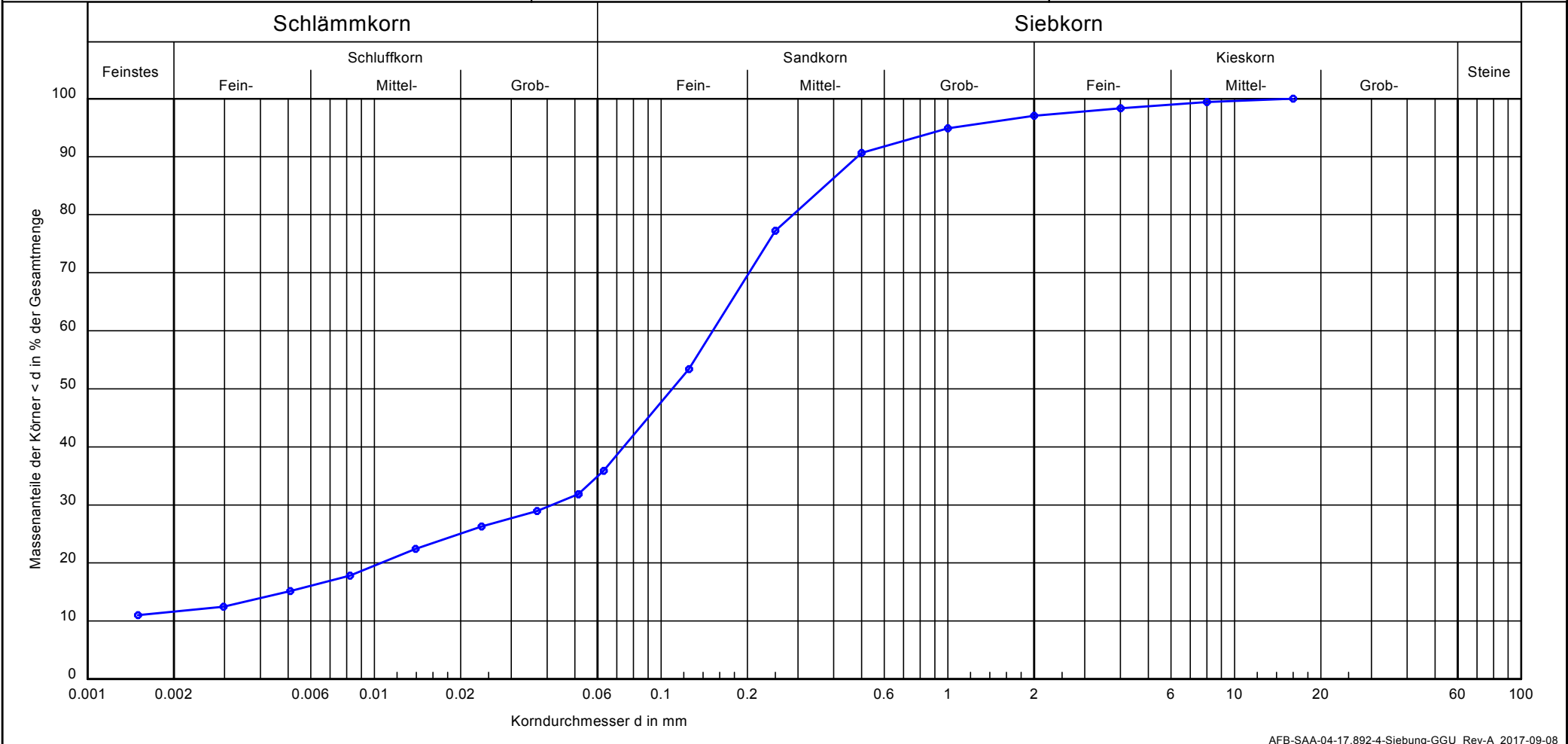
Probe-Nr.:	BS1/ P1	BS13/ P1	BS20/ P1	Bemerkungen:	Projekt Nr.: 0.0.0
Entnahmestelle:	BV:Neubau NORMA-Markt Ribnitz-Damgarten	BV:Neubau NORMA-Markt Ribnitz-Damgarten	BV:Neubau NORMA-Markt Ribnitz-Damgarten		
Tiefe:	1,6 - 3,0	1,5 - 3,0	1,6 - 3,0		
Bodenart:	S, u, t'	S, u, t', g'	S, u, t'		
T/U/S/G [%]:	11.5/24.4/61.2/3.0	11.2/24.1/59.5/5.3	10.9/23.7/62.1/3.2		

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH
 Niederlassung Nord
 Grubenstraße 20 18055 Rostock
 Tel.: 0381/3644504 Fax: 0381/3644505
 Bearbeiter: Roscher Datum: 04.12.2018

Körnungslinie

IBURO

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4
 Probe entnommen am: 21/22.11.2018
 Art der Entnahme: gestört
 Labornummer: BLR 3191



AFB-SAA-04-17.892-4-Siebung-GGU_Rev-A_2017-09-08

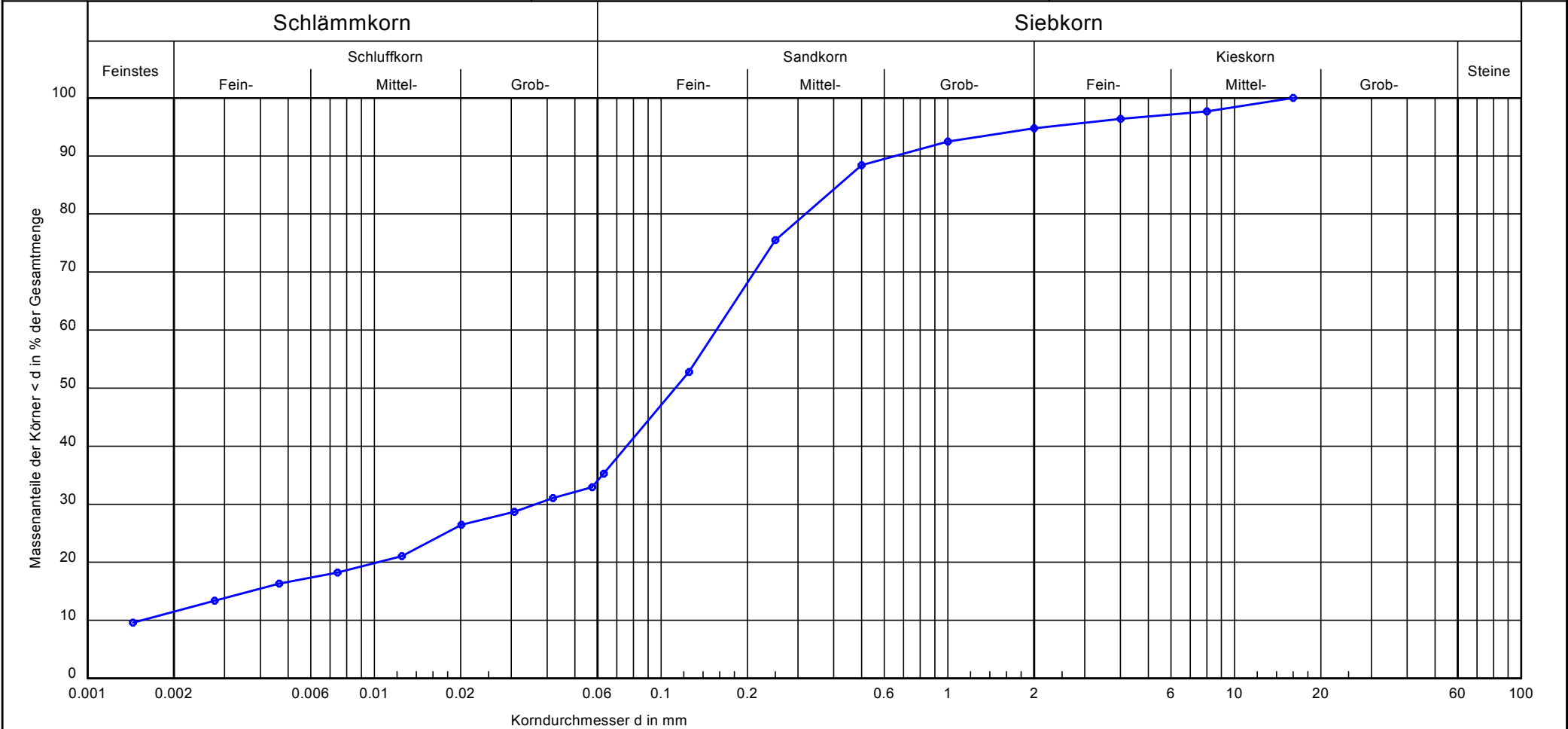
Probe-Nr.:	BS1/ P1	Bemerkungen:	Projekt Nr.: 0.0.0
Entnahmestelle:	BV:Neubau NORMA-Markt Ribnitz-Damgarten		
Tiefe:	1,6 - 3,0		
Bodenart:	S, u, t'		
T/U/S/G [%]:	11.5/24.4/61.2/3.0		
Kf [Mallet/Paquant] [m/s]:	1.1 * 10 ⁻⁷		

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH
 Niederlassung Nord
 Grubenstraße 20 18055 Rostock
 Tel.: 0381/3644504 Fax: 0381/3644505
 Bearbeiter: Roscher Datum: 04.12.2018

Körnungslinie

IBURO

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4
 Probe entnommen am: 21/22.11.2018
 Art der Entnahme: gestört
 Labornummer: BLR 3192



AFB-SAA-04-17.892-4-Siebung-GGU_Rev-A_2017-09-08

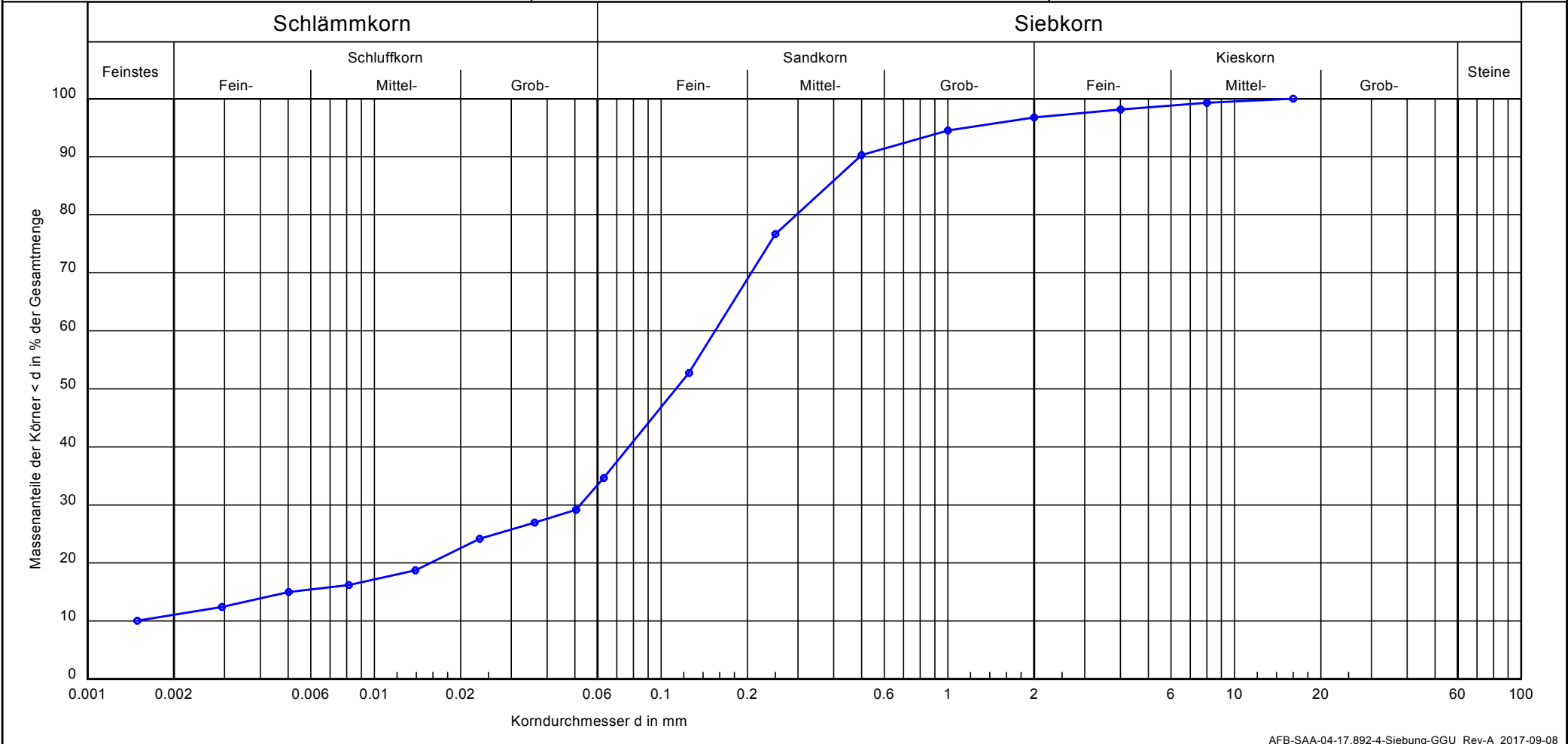
Probe-Nr.:	BS13/ P1	Bemerkungen:	Projekt Nr.: 0.0.0
Entnahmestelle:	BV:Neubau NORMA-Markt Ribnitz-Damgarten		
Tiefe:	1,5 - 3,0		
Bodenart:	S, u, t', g'		
T/U/S/G [%]:	11.2/24.1/59.5/5.3		
Kf [Beyer] [m/s]:	1.6 * 10 ⁻⁸		

upi UmweltProjekt Ingenieurgesellschaft mbH
 Niederlassung Nord
 Grubenstraße 20 18055 Rostock
 Tel.: 0381/3644504 Fax: 0381/3644505
 Bearbeiter: Roscher Datum: 04.12.2018

Körnungslinie

IBURO

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4
 Probe entnommen am: 21/22.11.2018
 Art der Entnahme: gestört
 Labornummer: BLR 3193



AFB-SAA-04-17.892-4-Siebung-GGU_Rev-A_2017-09-08

Probe-Nr.:	BS20/ P1	Bemerkungen:	Projekt Nr.: 0.0.0
Entnahmestelle:	BV:Neubau NORMA-Markt Ribnitz-Damgarten		
Tiefe:	1,6 - 3,0		
Bodenart:	S, u, t'		
T/U/S/G [%]:	10.9/23.7/62.1/3.2		
Kf [Mallet/Paquant] [m/s]:	2.7 * 10 ⁻⁷		

Prüfbericht PB2018003767-1

Kiwa GmbH, Am Weidenbruch 22, 18196 Kessin / Rostock

IBURO-Ingenieurbüro für Baugrunduntersuchung und
Umwelttechnik Rostock
Herr Dipl.-Ing. Steffen Berndt
Rennbahnallee 21
18059 Rostock

Kiwa GmbH
Analytik und Umwelt

Am Weidenbruch 22
18196 Kessin / Rostock

Tel. +49 (0)38208 637 0
Fax +49 (0)38208-637 28
www.kiwa.de



Die Akkreditierung gilt für die in der Urkundenanlage
D-PL-11217-03-00 aufgeführten Prüfverfahren.

Projekt/Bauvorhaben:	Neubau NORMA-Markt in Ribnitz-Damgarten
Referenznummer des Kunden:	Auftrag vom 30.11.2018
Auftragsdatum:	30.11.2018
Kiwa-ANr.:	031801126
Untersuchungsauftrag:	Untersuchung gemäß TR LAGA 2004 Tab. II 1.2-1
Probenbeschreibung:	Feststoffe
Anzahl der Proben:	3
Probennahme:	durch den Auftraggeber
Probeneingangsdatum:	30.11.2018
Prüfzeitraum:	30.11.2018 bis 10.12.2018



12.12.2018 i.V. Kerstin Schubert
Unitleiter
Umwelt und Analytik Kessin/Brandenburg

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die genannten Prüfgegenstände. Ohne schriftliche Genehmigung des Prüflaboratoriums ist eine auszugsweise Vervielfältigung des Prüfberichts nicht gestattet.

Prüfbericht PB2018003767-1

Labornummer 031801126-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0001	0002
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	MP aus BS 15/1/0,5- 0,8m; BS 16/1/0,1-0,9m	Mischprobe Oberboden/ BS 1 - BS 12/0,1-0,7m
Probennahme						21.11.18	21.11.18
Analysenergebnis:	Einheit						
Aus dem Feststoff							
Trockensubstanz	Masse-%					93,0	95,6
Aussehen						Boden	Boden
Geruch						ohne	ohne
Arsen	mg/kg TS	15	45	45	150	<5	<5
Blei	mg/kg TS	70	210	210	700	23	16
Cadmium	mg/kg TS	1	3	3	10	0,14	<0,1
Chrom, gesamt	mg/kg TS	60	180	180	600	8,7	5,5
Kupfer	mg/kg TS	40	120	120	400	11	6,5
Nickel	mg/kg TS	50	150	150	500	6,0	3,3
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	1,5	5	<0,1	<0,1
Zink	mg/kg TS	150	450	450	1.500	85	30
TOC	%	0,5	1,5	1,5	5	1,2	0,70
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	<50	<50
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	<50	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5	<0,5
PAK (EPA)							
Naphthalin	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					<0,2	<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Fluoren	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					0,023	<0,02
Anthracen	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Fluoranthren	mg/kg TS					0,089	0,084
Pyren	mg/kg TS					0,08	0,055
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					0,035	0,032
Chrysen	mg/kg TS					0,042	0,039
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS					0,041	0,039
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS					0,02	<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	0,041	0,03
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					<0,02	<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS					0,034	0,028
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					<0,04	<0,04
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	0,41	0,31
Aus dem Eluat							
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	8,0	8,0
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	83,2	96
Arsen	µg/l	14	14	20	60	<2	2,7
Blei	µg/l	40	40	80	200	<5	<5
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<0,2	<0,2
Chrom, gesamt	µg/l	13	13	25	60	8,4	5,5
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	7,4	5,9
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<2	<2
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2	<0,2	<0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	<20	<20
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,27	0,27
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	3,5	2,1

Prüfbericht PB2018003767-1

Labornummer 031801126-		Zuordnung lt. TR LAGA 2004				0003
Probenbezeichnung		Z 0 (Lehm/ Schluff)	Z 1.1	Z 1.2	Z 2	Mischprobe Oberboden/ BS 17 - BS 22/0,1-0,6m
Probennahme						21.11.18
Analysenergebnis:	Einheit					
Aus dem Feststoff						
Trockensubstanz	Masse-%					92,0
Aussehen						Boden
Geruch						ohne
Arsen	mg/kg TS	15	45	45	150	<5
Blei	mg/kg TS	70	210	210	700	23
Cadmium	mg/kg TS	1	3	3	10	0,10
Chrom, gesamt	mg/kg TS	60	180	180	600	8,1
Kupfer	mg/kg TS	40	120	120	400	11
Nickel	mg/kg TS	50	150	150	500	5,4
Quecksilber	mg/kg TS	0,5	1,5	1,5	5	<0,1
Zink	mg/kg TS	150	450	450	1.500	50
TOC	%	0,5	1,5	1,5	5	0,88
KW (C10 - C40)	mg/kg TS	100	600	600	2.000	100
mobiler Anteil (C10 - C22)	mg/kg TS	100	300	300	1.000	<50
EOX	mg/kg TS	1	3	3	10	<0,5
PAK (EPA)						
Naphthalin	mg/kg TS					<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TS					<0,2
Acenaphthen	mg/kg TS					<0,02
Fluoren	mg/kg TS					<0,02
Phenanthren	mg/kg TS					0,11
Anthracen	mg/kg TS					<0,02
Fluoranthren	mg/kg TS					0,33
Pyren	mg/kg TS					0,30
Benzo(a)anthracen	mg/kg TS					0,14
Chrysen	mg/kg TS					0,17
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TS					0,17
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TS					0,084
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,3	0,9	0,9	3	0,17
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TS					0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TS					0,14
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TS					0,11
Summe PAK (EPA)	mg/kg TS	3	3	3	30	1,7
Aus dem Eluat						
pH-Wert		6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,0 - 12,0	5,5 - 12,0	7,9
elektrische Leitfähigkeit	µS/cm	250	250	1.500	2.000	40,4
Arsen	µg/l	14	14	20	60	2,7
Blei	µg/l	40	40	80	200	<5
Cadmium	µg/l	1,5	1,5	3	6	<0,2
Chrom, gesamt	µg/l	12,5	12,5	25	60	13
Kupfer	µg/l	20	20	60	100	3,9
Nickel	µg/l	15	15	20	70	<2
Quecksilber	µg/l	0,5	0,5	1	2	<0,2
Zink	µg/l	150	150	200	600	<20
Chlorid	mg/l	30	30	50	100	0,28
Sulfat	mg/l	20	20	50	200	2,2

Prüfbericht PB2018003767-1

Hinweise/Bemerkungen:

- 031801126-0001 Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1.
- 031801126-0002 Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1.
- 031801126-0003 Für die untersuchte Probe empfehlen wir gemäß TR LAGA Boden 2004 eine Einstufung in die Zuordnungsklasse Z 1.1. (Die zulässige Überschreitung für den Parameter Chrom, gesamt ist eingehalten).

Übersicht Untersuchungsmethoden

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Bestimm- ungs- grenze
Vorbehandlung				
Auslaugung	DIN EN 12457-4: 2003-01	03		
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466: 1997-06	03		
Aus dem Feststoff				
Trockensubstanz	DIN ISO 11465: 1996-12	03	Masse-%	0,1
Aussehen	qualitativ	03		
Geruch	organoleptisch	03		
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	5
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	2
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,1
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,5
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,5
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12): 2007-07	03	mg/kg TS	0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TS	0,5
TOC	DIN EN 13137: 2001-12	02	%	0,1
KW (C10 - C40)	DIN EN 14039: 2005-01	03	mg/kg TS	50
mobiler Anteil (C10 - C22)	DIN EN 14039: 2005-01	03	mg/kg TS	50
EOX	DIN 38414-S17: 2017-01	03	mg/kg TS	0,5
PAK (EPA)				
Naphthalin	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Acenaphthylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,2
Acenaphthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Fluoren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Phenanthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Fluoranthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Chrysen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	0,04
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 13877: 2000-01	03	mg/kg TS	
Aus dem Eluat				
pH-Wert	DIN 38404-C5: 1984-01	03		
elektrische Leitfähigkeit	DIN EN 27888 (C 8): 1993-11	03	µS/cm	1

Prüfbericht PB2018003767-1

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Bestimm- ungs- grenze
Arsen	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	µg/l	2
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	µg/l	5
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	µg/l	0,2
Chrom, gesamt	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	µg/l	1
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	µg/l	1
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	µg/l	2
Quecksilber	DIN EN 1483 (E12): 2007-07	03	µg/l	0,2
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	µg/l	20
Chlorid	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	03	mg/l	0,2
Sulfat	DIN EN ISO 10304-1 (D 20): 2009-07	03	mg/l	0,5

Die durch einen Stern () gekennzeichneten Methoden sind nicht akkreditierte Prüfverfahren.*

Standorte:

02 Brandenburg
03 Kessin

n.n. Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze