

**Ingenieurbüro für
Baugrunduntersuchung und
Umwelttechnik
ROSTOCK**

Dipl.-Ing. Steffen Berndt
Rennbahnallee 21
18059 Rostock

IBURO

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

Geotechnischer Bericht mit Gründungs- und Ausbauempfehlungen

Bauvorhaben: Neubau Feuerwehrgebäude
mit 3 Stellplätzen in Kritzmow

Auftragsnummer: 23 – 012

Ort: Am Karauschensoll 1b
18198 Kritzmow

Auftraggeber: Gemeinde Kritzmow
über Amt Warnow-West
Schulweg 1a
18198 Kritzmow



Rostock, 07.02.2023

Stempel / Unterschrift

Der vorliegende Geotechnische Bericht umfasst 22 Seiten, sowie Anlagen.

Dipl.-Ing.
Steffen Berndt

Telefon: +49 381 202 34 -03/ -04
Telefax: +49 381 202 34 -05

Mobiltelefon: +49 174 94 94 228
Homepage: www.iburo.de

Email: info@iburo.de

Inhaltsverzeichnis

U. Verwendete Unterlagen

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

1 Veranlassung, Bauvorhaben

2 Beschreibung der Baufläche und der Bauobjekte

- 2.1 Baufläche
- 2.2 Geplante Bauobjekte

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 für das Vorhaben
- 5.4 Beurteilung der Eignung des Standortes für eine Versickerung von Niederschlagssammelwasser
- 5.5 Setzungsneigung, Grundbruchsicherheit, durchschnittliche zulässige Bodenpressungen in frostsicherer Gründungstiefe
- 5.6 Empfehlung zur Ausweisung von Homogenbereichen gemäß DIN ATV 18300 & DIN ATV 18301
- 5.7 Schadstoffinventar potentieller Aushubböden

6 Gründungsempfehlungen

- 6.1 Hinweise aus geotechnischer Sicht zum Erd- und Grundbau
 - 6.1.1 Allgemeine Hinweise zum Erd- und Grundbau
 - 6.1.2 Baugruben- und Rohrgrabensicherung
 - 6.1.3 Wasserhaltung
 - 6.1.4 Hinweise zu Bodenaustausch und Geländeauffüllung
 - 6.1.5 Zu erwartende Nässeinflüsse, sowie empfohlene Maßnahmen zur Bauwerksentwässerung und -abdichtung
- 6.2 Mögliche, bzw. zu empfehlende Gründungen
 - 6.2.1 Konventionelle Flachgründung auf Einzel- und/oder Streifenfundamenten
 - 6.2.2 Gründung auf Fundamentplatten oberhalb geeigneter Gründungspolster
- 6.3 Hinweise zur Erschließung
 - 6.3.1 Rohrleitungsbau
 - 6.3.2 Hinweise zum Verkehrsflächenbau

7 Anlagen

- 7.1 Übersichtskarte – Auszug TK (unmaßstäblich)
- 7.2 Lageplan mit eingetragenen Untersuchungsstellen
- 7.3 Koordinaten der Bohransatzpunkte
- 7.4 Bohrprofildarstellungen BS 1 bis BS 15 (15 Blatt)
- 7.5 Laborergebnisse
 - 7.5.1 Körnungslinien des typisch anstehenden Geschiebelehms, Prüfbericht 121.001.01.09-17_2023_A01_01/23 (6 Blatt)
 - 7.5.2 Schadstoffinventar potentieller Aushubböden gemäß BBodSchV (Vorsorgewerte), Prüfbericht PB2023000214 (5 Blatt)

1 Veranlassung, Bauvorhaben

In der Ortslage Kritzmow ist auf zuletzt landwirtschaftlich genutzten Flächen am Karauschensoll der Neubau eines Feuerwehrgebäudes mit 3 Stellplätzen vorgesehen.

Das unterzeichnende Ingenieurbüro IBURO wurde durch das Amt Warnow-West für die Gemeinde Kritzmow damit beauftragt, für dieses Vorhaben eine Baugrunderkundung auszuführen.

Auf Basis der Erkundungsergebnisse sollte der hiermit vorliegende Geotechnische Bericht, einschließlich Gründungsempfehlungen für den Hochbau, sowie Hinweisen für die Erschließung erstellt werden.

2 Beschreibung der Baufläche und der Bauobjekte

2.1 Baufläche

Der vorgesehene Baubereich befindet sich auf zuletzt landwirtschaftlich genutzten Flächen westlich des Zanderweges innerhalb der Ortslage Kritzmow (siehe auch 7.1).

Das Baugrundstück ist aktuell brachliegend und fällt von der Erschließungsstraße aus ab. Nach ergiebigen Niederschlägen ist es oberflächlich etwas aufgeweicht, jedoch mit geländegängiger Gerätetechnik befahrbar.

2.2 Geplante Bauobjekte

Vorgesehen ist die Errichtung einer Fahrzeughalle mit 3 Stellplätzen, eines zweigeschossigen Sozialtraktes, sowie eines eingeschossigen Gebäudes (MZR der Gemeinde).

Zusätzlich werden Erschließungsarbeiten und die Befestigung von Verkehrsflächen (PKW-Stellflächen, Übungsfläche FW, Zufahrt Fahrzeughalle & Waschplatz) erforderlich (siehe auch 7.2).

3 Allgemeine natürliche Standortverhältnisse

3.1 Glazialmorphologie, Topographie

Der Untersuchungsbereich befindet sich innerhalb der Jüngerer Grundmoräne der Weichselvereisung. Das Gelände ist weitgehend eben bis flachwellig und weist Geländehöhen zwischen 49 und 51 mNHN auf.

3.2 Geologie

Die Lagerungsverhältnisse sind relativ homogen gestaltet. Im Untersuchungsbereich dominieren bindige Geschiebemergelablagerungen des Spätglazials, oberflächlich zwischenzeitlich zu Geschiebelehm verwittert (entkalkt). Bereichsweise sind die bindigen Geschiebelehm- und Geschiebemergelablagerungen durch Bodenwassereinflüsse aufgeweicht.

Die humose Oberbodendeckschicht ist durch Bewirtschaftung in ihrer natürlichen Lagerung gestört.

3.3 Hydrologie

Einzugsgebiet: Der Untersuchungsbereich befindet sich im Einzugsgebiet eines Baches aus Allershagen.

Pegelhöhe des oberen Grundwasserleiters: Entsprechend den Aussagen der Hydrogeologischen Übersichtskarte befinden sich die Grundwasserisohypsen in diesem Bereich zwischen 38 und 39 mNHN. Innerhalb des Untersuchungsbereiches ist somit ein GW-Flurabstand von > 10 m zu erwarten.

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

Wasserschutzgebiet: Der B-Plan-Bereich befindet sich innerhalb der Schutzzone III des Wasserschutzgebietes „Warnow-Rostock“.

4 Umfang, Technologie und Zielstellung der Baugrunderkundung

Umfang und Technologie der Baugrunduntersuchung

- Einmessen und Abstecken von insgesamt 15 Untersuchungsstellen mittels DGPS (Lagebezug ETRS89 / UTM, Höhenbezug: DHHN2016), davon 12 im Bereich der geplanten Gebäude, sowie 3 zusätzlichen Sondierungen im Bereich geplanter Verkehrsflächenbefestigungen (siehe 7.2)
- Ausführung von insgesamt 15 Rammkernsondierungen ($\varnothing = 32 - 85 \text{ mm}$) zur Erkundung der Baugrundverhältnisse bis zu einer Tiefe von 3 m, 4 m bzw. 6 m u. GOK, Protokollierung der Bodenlagerungsverhältnisse, sowie die Dokumentation der Ergebnisse mittels Bohrprofildarstellungen, siehe 7.3
- Gewinnung von insgesamt 17 gestörten Bodenproben
- Übergabe von 2 ausgewählten Proben (Geschiebelehm) an ein Geotechniklabor zur Bestimmung der Korngrößenverteilung und Ableitung des k_f -Wertes, siehe 7.5.1
- Übergabe von 15 ausgewählten Proben (humoser Oberboden) an ein Umweltanalytiklabor zur Herstellung einer Mischprobe und Bestimmung des Schadstoffgehaltes gemäß BBodSchV (Vorsorgewerte), siehe 7.5.2
- Einmessen der Bodenwasserpegel innerhalb der Bohrlöcher mit einem optoakustischen Messlot nach Beendigung der Bohrarbeiten

Zielstellung der Baugrunduntersuchung

Durch eine Auswertung der durchgeführten Felduntersuchungen, sowie mittels bereits gesammelter Erfahrungen in der unmittelbaren Umgebung des untersuchten Standortes werden den Planenden des Bauvorhabens und den Baubetrieben durch die nachfolgenden Baugrundbewertungen und Gründungsempfehlungen Unterlagen zur Verfügung gestellt, die eine standortangepasste und standsichere Bauwerksgründung und erforderliche Erschließungsarbeiten mit möglichst geringem Kostenaufwand gewährleisten sollen.

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
1 – 15	[OH]	humoser Oberboden („Mutterboden“), umgelagert/aufgefüllt	0,5 bis 1,1	
1 – 6, 8, 10 – 12, 14, 15	$\overline{\text{SU}} / \text{UL}$	Geschiebelehm & -mergel, aufgeweicht	0,8 bis > 4,5	$0,5 < I_c \leq 0,75$ weichplastisch bis weich-/steifplastisch
1 – 15	$\overline{\text{SU}} / \text{UL}$	Geschiebelehm & -mergel, konsolidiert	> 0,2 bis > 3,6	$I_c > 0,75$, mindestens steifplastisch

Zusammenfassende Darstellung der Bodenlagerungsverhältnisse

Aufgrund der glazialmorphologischen und geologischen Bedingungen haben sich am Standort im Verlaufe des Spätglazials in großer Mächtigkeit Geschiebemergel abgesetzt. Diese ursprünglich kalkhaltigen, schwach tonigen Sand-Schluff-Gemische ($\overline{\text{SU}} / \text{UL}$) sind oberflächlich zwischenzeitlich zu Geschiebelehm verwittert (entkalkt).

Die bindigen Geschiebelehme weisen oberflächennah zunächst eine mindestens steifplastische Konsistenz auf ($I_c > 0,75$).

Ab ca. 1,5 bis 2,5 m u. GOK treten Aufweichungen der bindigen Geschiebelehme und -mergel durch Bodenwassereinflüsse in variierender Stärke und Ausprägung, z. T. bis zur jeweiligen Endteufe auf ($0,5 < I_c \leq 0,75$).

Die Deckschicht mit einer Stärke zwischen 0,5 und 1,1 m wird durch einen humosen Oberboden gebildet, der durch Bewirtschaftung in seiner natürlichen Lagerung gestört ist (Umlagerung / Auffüllung, [OH]).

Die konkreten Lagerungsverhältnisse der anstehenden Lockergesteine werden durch die Bohrprofilardarstellungen BS 1 bis BS 15 in der Anlage 7.4 dokumentiert.

Die mittels der nur stichprobenartigen Erkundungsbohrungen gewonnenen Erkenntnisse über die Art und die Lagerungsverhältnisse der oberflächennahen Lockergesteinsablagerungen sollten später durch einen geotechnischen Sachverständigen (Baugrundgutachter) an geöffneten Baugruben bzw. auf dem freigelegten Erdplanum flächendeckend überprüft und bestätigt werden.

5.2 Bodenwasserverhältnisse

Zum Abschluss der Erkundungsarbeiten wurde innerhalb der Bohrlöcher ausgespiegeltes Bodenwasser wie folgt festgestellt.

	m u. GOK	mNHN
BS 1	1,9	+48,05
BS 2	1,4	+49,15
BS 3	1,9	+48,7
BS 4	2,3	+48,3
BS 5	2,3	+47,7
BS 6	2,9	+46,75
BS 7	1,8	+47,4
BS 8	3,0	+46,3
BS 9	3,0	+46,7
BS 10	4,1	+45,85
BS 11	2,7	+47,65
BS 12	1,8	+47,65
BS 13	1,6	+48,7
BS 14	> 3,0	
BS 15	2,6	+48,3

Laut Hydrogeologischer Übersichtskarte ist am Standort ein Grundwasserflurabstand von > 10 m zu erwarten.

Oberhalb der am Standort dominierenden Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden ist, insbesondere nach ergiebigen Niederschlagsperioden, mit einem Aufstau von Sickerwasser und der Ausbildung oberflächennahen Schichtenwassers zu rechnen.

Ohne zusätzliche Maßnahmen sind auch kurzzeitig nahezu geländegleiche Bodenwasserstände nicht auszuschließen.

5.3 Eigenschaften und Kennwerte der vorhandenen Lockergesteinsarten, sowie deren Eignung als Baugrund für das Vorhaben

Zur sicheren Abtragung von Bauwerkslasten sind nur Baugrundsichten mit geringer Setzungsneigung, sowie einer ausreichenden Konsolidierung und Scherfestigkeit geeignet. Diese Eigenschaften weisen im Untersuchungsbereich die anstehenden Geschiebelehme und Geschiebemergel ($\overline{\text{SU}} / \text{UL}$) in mindestens steifplastischer Konsistenz auf ($I_c > 0,75$).

Aufweichungen der bindigen Geschiebelehme und -mergel, die eine verringerte Tragfähigkeit und Scherfestigkeit bedingen und bei einer Belastung unter Abgabe von Porenüberschusswasser zu langfristigen Setzungsvorgängen neigen (Konsolidierung), wurden aktuell wie folgt festgestellt:

BS 1	1,6 bis 2,4 m u. GOK
BS 2	1,6 bis 3,1 m u. GOK
BS 3	1,5 bis > 6 m u. GOK
BS 4	1,7 bis > 6 m u. GOK
BS 5	1,7 bis > 6 m u. GOK
BS 6	2,5 bis 3,3 m u. GOK, sowie 3,7 bis > 6 m u. GOK
BS 8	2,2 bis > 6 m u. GOK
BS 10	1,6 bis > 6 m u. GOK
BS 11	1,6 bis 2,7 m u. GOK
BS 12	1,8 bis 2,9 m u. GOK
BS 14	1,3 bis > 3 m u. GOK
BS 15	2,0 bis 2,8 m u. GOK

Die Weichschichten mit nur eingeschränkter Baugrundeignung treten ab einem Tiefenbereich zwischen 1,5 und 2,5 m auf. Bei Annahme einer Geländeprofilierung mindestens auf aktuelle Hochpunkte (Fahrzeughalle & Sozialgebäude ca. +50,6 mNHN, siehe BS 2 bis BS 4, MZR ca. +49,7 mNHN, siehe BS 6 & BS 9) weisen die oberflächennah zunächst konsolidierten Geschiebelehme eine ausreichende Baugrundeignung auf.

Die humose Oberboden-Deckschicht ([OH]) ist als Baugrund in jedem Falle ungeeignet. Gegebenenfalls unmittelbar darunter auftretende Aufweichungen anstehender Geschiebelehme wären unterhalb von Fundamenten ebenfalls auszutauschen (aktuell nicht festgestellt).

Für die Gründung der Hochbauten zunächst ausreichend tragfähiger Baugrund ist aktuell wie folgt anstehend:

Bohrung	m u. GOK	mNHN
BS 1	0,7	+49,25
BS 2	1,1	+49,45
BS 3	0,8	+49,8
BS 4	0,7	+49,9
BS 5	0,7	+49,3
BS 6	0,5	+49,15
BS 7	0,65	+48,55
BS 8	0,7	+48,6
BS 9	0,5	+49,2
BS 10	0,7	+49,25
BS 11	0,75	+49,6
BS 12	0,55	+48,9

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.

vorhandene Lockergesteinsarten mit Kennwerten						
Nr.	Kennwertart bzw. Eigenschaft	1	2	3	4	5
1	Bodengruppe nach DIN 18196	[OH]	$\overline{SU}$ / UL	$\overline{SU}$ / UL	$\overline{SU}$ / UL	$\overline{SU}$ / UL
2	Hauptkörnungsart	S, u+, o	S, u+, t'	S, u+, t'	S, u+, t'	S, u+, t'
3	Bodenklasse nach DIN 18300:2012	1	4	4	4	4
4	Lagerungsdichte D bzw. Konsistenz I_c	$D < 0,3$ locker	$0,5 < I_c < 0,75$ weich-plastisch	$I_c = 0,75$ weich-/steif-plastisch	$0,75 < I_c < 1,0$ steifplastisch	$1,0 < I_c < 1,25$ halbfest
5	U-Grad	-	-	-	-	-
6	Wassergehalt w_n [%]	-	-	-	-	-
7	Körnungsanteil $< 0,06$ mm [%]	25 – 50	35 – 45	35 – 45	35 – 45	35 – 45
8	Wichte γ (γ') [kN/m ³]	16 (8)	20 (10)	20 (10) – 21 (11)	21 (11)	21 (11) – 22 (12)
9	Reibungswinkel σ [°]	25,0 – 30,0	25	27,5	27,5	27,5 – 30,0
10	Steifemodul E_s [MN/m ²] für $\sigma_0 = 100$ kN/m ²	5 – 15	5 – 10	10 – 15	15 – 30	25 – 50
11	Kohäsion c' [kN/m ²]	-	-	2,5 – 5	5 – 10	10 – 15
12	undrainierte Kohäsion $c_{u,k}$ [kN/m ²]	-	25 – 40	40 – 60	60 – 80	80 – 150
13	Durchlässigkeit k_f [m/s]	$\leq 5 \times 10^{-6}$	$\leq 1,5 \times 10^{-7}$	$\leq 1,5 \times 10^{-7}$	$\leq 2 \times 10^{-8}$	$\leq 2 \times 10^{-8}$
14	zul. Böschungswinkel β [°]	≤ 45	≤ 45	≤ 45	≤ 60	≤ 60
15	Frostgefährdungs-kategorie	F3	F3	F3	F3	F3
16	Verdichtbarkeits-gruppe	V3	V3	V3	V2	V2
17	Bohr- und Rammbar-keit	sehr leicht	leicht	leicht	mäßig	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 $k_f \geq 1 \times 10^{-6} \text{ m/s}$,
- eine Mächtigkeit des Sickerraumes von $t \geq 1,5 \text{ m}$ (Abstand Sohle Sickeranlage – Grundwasser)

Die am Standort dominierenden Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden wirken aufgrund ihrer verhältnismäßig geringen Durchlässigkeit ($k_f \leq 1,5 \times 10^{-7} \text{ m/s}$, 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 Setzungsneigung, Grundbruchsicherheit, durchschnittliche zulässige Bodenpressungen in frostsicherer Gründungstiefe

Am Standort wurde zunächst ausreichend tragfähiger Baugrund ab ca. 0,5 bis 1,1 m u. GOK (im Mittel 0,5 bis 0,7 m u. GOK) erkundet. Die als Baugrund ungeeignete humose Deckschicht, sowie gegebenenfalls unmittelbar darunter auftretende Aufweichungen des Geschiebelehms (aktuell nicht festgestellt) sind im Hochbaubereich vollständig auszutauschen.

Die derzeit unmittelbar unterhalb der Deckschichten erkundeten bindigen Geschiebelehme in zunächst mindestens steifplastischer Konsistenz ($I_c > 0,75$) sind als Baugrund geeignet. Darunter auftretende Aufweichungen beeinträchtigen die Gesamtbaugrundeignung bei Profilierung auf entsprechende lokale Festpunkte nur in geringem Maße.

Für die Festlegung der zulässigen Sohlpressungen wird im Bereich der Fahrzeughalle und des Sozialgebäudes eine Geländeprofilierung auf +50,6 mNHN, sowie im Bereich des MZR von +49,7 mNHN vorausgesetzt!

Für die **Gründung auf Streifenfundamenten** mit einer frostsicheren Mindesteinbindetiefe von $t \geq 0,8 \text{ m}$ und einer Breite von $b \geq 0,4 \text{ m}$ könnte ein **aufnehmbarer Sohldruck von $\sigma = 160 \text{ kN/m}^2$** kalkuliert werden (zur Gegenüberstellung mit charakteristischen Lasten).

Dies entspricht einem **Bemessungswert des Grundbruchwiderstandes** von $\sigma_{R,d} = 230 \text{ kN/m}^2$ (nach EC7, $\gamma_{Gr} = 1,40$, zur Gegenüberstellung mit Bemessungswerten der Lasten, $\gamma_G = 1,35$, $\gamma_Q = 1,50$ sind zu berücksichtigen).

Bei Ausnutzung der angegebenen zulässigen Sohlpressungen wäre für Streifenfundamente mit $b = 0,4$ bis $0,8 \text{ m}$ mit nachfolgenden geringen Setzungen von $s \leq 1,8 \text{ cm}$ zu rechnen. Aufgrund einer gewissen Heterogenität der Weichbodenunterlagerungen hinsichtlich Tiefenlage, Ausprägung und Mächtigkeit wären jedoch Setzungsunterschiede $\Delta s \leq 0,7 \text{ cm}$ nicht auszuschließen.

Bei **Gründung auf Einzelfundamenten** mit $a = b \geq 0,5 \text{ m}$ und $t \geq 0,8 \text{ m}$ könnte mit **zul $\sigma = 180 \text{ kN/m}^2$ bzw. $\sigma_{R,d} = 255 \text{ kN/m}^2$** kalkuliert werden. Hier wären für Fundamente mit $a = b \leq 2 \text{ m}$ nachfolgende Setzungen von $s \leq 2,2 \text{ cm}$ zu erwarten.

5.6 Empfehlung zur Ausweisung von Homogenbereichen gemäß

DIN ATV 18300 & DIN ATV 18301

Entsprechend DIN 18300:2015 und DIN 18301:2015 wird für Erdarbeiten mit voraussichtlichen Aushubtiefen von max. 2 m u. GOK die Ausgrenzung folgender Homogenbereiche empfohlen.

- | | | |
|---|---|--|
| A | humoser Oberboden umgelagert/aufgefüllt ([OH]),
BS 1 bis BS 15 | jeweils bis $0,5 \dots 1,1 \text{ m}$ u. GOK |
| B | anstehende bindige Geschiebelehme ($\overline{\text{SU}}$ / UL), weichplastisch bis halbfest
BS 1 bis BS 15 | unter A bis $\geq 2 \text{ m}$ |

Für die Homogenbereiche A und B sind nachfolgende Eigenschaften relevant.

Homogenbereich	A	B
Beschreibung	humoser Oberboden umgelagert/aufgefüllt	Geschiebelehm
Korngrößenverteilung Massenanteile [%] Ton / Schluff / Sand / Kies	0 / 15 / 75 / 10 bis 10 / 35 / 55 / 0	10 / 25 / 60 / 5 bis 15 / 30 / 55 / 0 siehe auch 7.5.1
Massenanteil [%] an Steinen / Blöcken / großen Blöcken	< 10 / - / -	< 10 / < 10 / sporadisch
Dichte, feucht [g / cm ³]	1,6 bis 1,8	2,0 bis 2,2
undräßierte Scherfestigkeit c_u [kN/m ²]	-	25 bis 150
Konsistenz I_c	-	0,55 < I_c < 1,25, weichplastisch bis halbfest
Lagerungsdichte D / I_D	< 0,3 / < 0,33 locker	-
Organischer Anteil [%]	0,5 bis 1,5	< 0,5
Bodengruppe	[OH]	SU / UL
Bodengruppe nach DIN 18300:2012	1	4
Besonderheiten	für (Wieder-)Herstellung durchwurzelbarer Oberbodenschichten vorsehen	als Erdbaustoff nur bedingt geeignet

5.7 Schadstoffinventar potentieller Aushubböden

Das Bodenmaterial der Deckschichten, sowie die anstehenden Geschiebelehme und -mergel waren organoleptisch unauffällig (hinsichtlich Farbe und Geruch). Hinweise auf Belastungen mit umweltrelevanten Schadstoffen (z. B. Fremdbestandteile) wurden nicht festgestellt und sind aus Vornutzung auch nicht zu erwarten (landwirtschaftliche Nutzflächen).

Zur Bewertung des Schadstoffinventars potentieller Aushubböden wurden insgesamt 15 gestörte Proben (humoser Oberboden) an ein Umweltanalytiklabor übergeben, hier zu einer Mischprobe zusammengefasst und gemäß BBodSchV (Vorsorgewerte) untersucht. Die Analyseergebnisse sind dem Prüfbericht PB2023000214 in der Anlage 7.5.2 zu entnehmen.

Die in der Mischprobe bestimmten Schadstoffgehalte unterschreiten sicher die Vorsorgewerte der Bundes-Bodenschutzverordnung (BBodSchV). Das Deckschichtenmaterial kann und sollte deshalb bei Aushub für die (Wieder-)Herstellung durchwurzelbarer Oberbodenhorizonte weiterverwendet werden. Da auch die strengeren 70%-Vorsorgewerte sicher eingehalten werden, kann das Material auch auf landwirtschaftlichen Nutzflächen aufgebracht werden.

Für anstehende Mineralböden (Geschiebelehm & -mergel) kann in der Regel von einer Z0-Klassifizierung gemäß TR LAGA (2004) ausgegangen werden (Deckschichten unauffällig, keine Belastungen aus Vornutzung zu erwarten).

6 Gründungsempfehlungen

6.1 Hinweise aus geotechnischer Sicht zum Erd- und Grundbau

6.1.1 Allgemeine Hinweise zum Erd- und Grundbau

Humoser Oberboden ([OH]), sowie anstehende Mineralböden (Geschiebelehm, $\overline{\text{SU}}$ / UL) sollten beim Aushub möglichst separiert werden.

Das Erdplanum, sowie zum Wiedereinbau geplante Aushubmassen müssen vor Frost und Niederschlagseinwirkungen geschützt werden. Auf einem aufgeweichten oder gefrorenen Planum darf nicht gegründet werden.

Das Befahren eines abgezogenen Erdplanums innerhalb des anstehenden bindigen Geschiebelehms, insbesondere mit Radfahrzeugen, ist zu vermeiden. Anderenfalls ist durch die wolkende Belastung ein Aufweichen nicht auszuschließen. Materialeinbau sollte deshalb vor Kopf erfolgen.

Die anstehenden Geschiebelehmböden sind stark witterungsempfindlich. Sie weichen bei geringen Wassergehaltszunahmen auf. Zudem sind sie stark frostempfindlich. Erdarbeiten sollten deshalb nur bei anhaltend frostfreier und trockener Witterung ausgeführt werden.

Nach ergiebigen Niederschlägen ist ein oberflächennaher Aufstau von Sickerwasser und die Aufweichung der Deckschicht zu erwarten. Die aktuell gewährleistete Befahrbarkeit mit Baugerätetechnik wäre dann ggf. erheblich eingeschränkt oder gar nicht zu gewährleisten. Winterbau sollte deshalb möglichst vermieden werden.

6.1.2 Baugruben- und Rohrgrabensicherung

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

Innerhalb der oberflächennahen Deckschichten und aufgeweichter Geschiebelehme sind Bö-
schungsneigungen von 45° (1 : 1), innerhalb anstehender konsolidierter Geschiebelehme und
Geschiebemergel in mindestens steifplastischer Konsistenz von 60° ($\approx 1,75$: 1) zulässig.

Grabenverbaugeräte könnten bis zum Erreichen von Weichböden voraussichtlich auch im Ein-
stellverfahren, innerhalb von Weichböden nur im Absenkverfahren verwendet werden.

Alternativ ist am Standort u. a. die Verwendung von Kanaldielen- oder Gleitschienenverbau, so-
wie Trägerbohlverbau („Berliner Verbau“) geeignet.

Die Bedingungen für den Einsatz von waagerechtem Normverbau werden hingegen innerhalb
von Weichböden nicht gewährleistet.

Ausgehobene bindige Böden sind aufgrund ihrer nur mäßigen Verdichtbarkeit als Erdbaustoffe
nur bedingt weiterverwendbar. Für die Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben unterhalb
zukünftiger Verkehrsflächen oder Hochbauten sind sie ungeeignet.

Ausgehobene humose Oberböden sind für die (Wieder-)Herstellung durchwurzelbarer Oberbo-
denschichten vorzusehen. Sie sind möglichst zu Mieten aufzusetzen und bei längerer Liegezeit
durch Ansaat zu begrünen. Eine Verdichtung, z. B. durch das Befahren mit Baufahrzeugen, ist
zu vermeiden.

6.1.3 Wasserhaltung

Die Notwendigkeit für bauzeitliche Wasserhaltungsmaßnahmen ist am Standort stark von der aktuellen Witterung abhängig.

Oberhalb der schwerdurchlässigen anstehenden Geschiebelehm- und Geschiebemergelböden ist, insbesondere nach ergiebigen Niederschlägen und in lokalen Senken, eine zeitweise oberflächennahe Schichtenwasserausbildung mit geringen Bodenwasserflurabständen nicht auszuschließen.

Im Bedarfsfall kann innerhalb der relativ schwerdurchlässigen Geschiebelehme und -mergel eine Wasserhaltung in offener Bauweise ausgeführt werden (Baugrubendränung, Pumpensumpf).

6.1.4 Hinweise zu Bodenaustausch und Geländeauffüllung

Die als Baugrund und Erdbaustoff ungeeigneten Deckschichten und gegebenenfalls unmittelbar darunter auftretende Aufweichungen des Geschiebelehms (aktuell nicht festgestellt) sind im Hochbaubereich vollständig und bis zum sicheren Erreichen des anstehenden konsolidierten Geschiebelehms auszutauschen.

Zudem ist eine Geländeprofilierung auf jeweilige lokale Hochpunkte dringend zu empfehlen, um lokale Senkenlagen zu vermeiden, sowie einen größtmöglichen Abstand frostfreier Gründungssohlen zu unterlagernden Weichböden zu gewährleisten. Für die Festlegung der zulässigen Sohlpressungen wurde eine Geländeprofilierung auf $\geq +50,6$ mNHN (Fahrzeughalle & Sozialgebäude) bzw. $+49,7$ mNHN (MZR) vorausgesetzt.

Bodenaustausch und Geländeauffüllungen im Lastabtragsbereich von Gebäuden müssen unter Berücksichtigung einer Lastausbreitung unter 45° erfolgen.

Als Austausch- und Verfüllmaterial sind z. B. verdichtungsfähige Füllsande (0/2 oder 0/4 mit Anteil an Abschlämbbarem ≤ 15 %) geeignet. Diese sind in Lagen von max. 0,3 m einzubauen und sorgfältig zu verdichten.

Bei relativ feuchtem Erdplanum hat sich zur Gewährleistung eines geeigneten Verdichtungswiderlagers der Einsatz von weitgestuftem Schottertragschichtmaterial als unterer Lage (ca. 0,25 m) bewährt.

Für Austauschpolster im Hochbaubereich sollte ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$ gefordert und z. B. durch Lastplattendruckversuche nachgewiesen werden. Bei Aufbaustärken > 1 m sollten zusätzlich Rammsondierungen mittels Leichter Rammsonde vorgesehen werden.

6.1.5 Zu erwartende Nässeinflüsse, sowie empfohlene Maßnahmen zur Bauwerksentwässerung und -abdichtung

Eine Abdichtung gegen Bodenfeuchte gemäß DIN 18195-4 (alt) bzw. entsprechend Wassereinwirkungsklasse W1-E nach DIN 18533-1 (2017) wäre nur dann ausreichend, wenn eine Belastung der erdberührten Bauteile auch durch nur zeitweise drückendes Wasser sicher ausgeschlossen werden kann.

Zur Vermeidung des Aufstaus von Sickerwasser wäre innerhalb nur mäßig oder schwer durchlässiger Böden (bei $k_f < 1 \times 10^{-4}$ m/s, Geschiebelehm $k_f \leq 1,5 \times 10^{-7}$ m/s, typische Füllsande $k_f \leq 5 \times 10^{-5}$ m/s) z. B. eine Bauwerksdrainage geeignet [Lastfall W1.2-E nach DIN 18533-1 (2017), bei Grundflächen > 200 m² Flächen- und Ringdrainage!]. Hierzu würde jedoch die sichere Abführung des Drainagewassers erforderlich. Zudem ist für die dauerhafte Funktionstüchtigkeit der Drainage das Vorhandensein einer natürlichen oder künstlichen Vorflut, sowie eine regelmäßige Wartung der Dränanlage zu gewährleisten. Ein Rückstau in die Drainage muss sicher ausgeschlossen werden. Unter Berücksichtigung dieser Bedingungen sind Bauwerksdrainagen aktuell kaum noch umsetzbar.

Auch bei Anordnung der Bodenplatte deutlich oberhalb des jeweils umliegenden Geländeneiveaus (UK Sohlplatte oberhalb umliegendes Gelände) und Einbau einer kapillarbrechenden Bettungsschicht unterhalb der Bodenplatte ($D \geq 20$ cm) ist eine Druckwasserbelastung auf Bodenplatte und Fuge zur aufgehenden Wand in der Regel ausgeschlossen. Das Zufließen von Niederschlagssammelwasser an das Gebäude ist dann durch eine geeignete Geländegestaltung zu vermeiden. Mögliche nachträgliche Geländeauffüllungen sind zu berücksichtigen (Gestaltung von Grünanlagen und Freiflächen).

Bei Geländeeinschnitt (auch Anfüllung bis OK FFB, ebenerdige/r Zugang/Zufahrt o. ä.) wird ohne funktionsfähige Drainage eine Abdichtung gegen bis GOK aufstauendes Sickerwasser nach DIN 18195-6 (alt) bzw. entsprechend Wassereinwirkungsklasse W2.1-E nach DIN 18533-1 (2017) erforderlich (k_f -Wert der anstehenden Böden $<< 1 \times 10^{-4}$ m/s).

6.2 Mögliche, bzw. zu empfehlende Gründungen

6.2.1 Konventionelle Flachgründung auf Einzel- und/oder Streifenfundamenten

Der Standort weist nach Oberbodenaustausch und Geländeprofilierung auch für eine konventionelle Flachgründung auf Einzel- und/oder Streifenfundamenten mit einer frostsicheren Einbindetiefe von $t \geq 0,8$ m eine ausreichende Baugrundeignung auf.

Zuvor sind im Baubereich ungeeignete Deckschichten und gegebenenfalls oberflächliche Aufweichungen unter Berücksichtigung der Hinweise unter 6.1.4 auszutauschen.

Es sind auch bei Ausnutzung der angegebenen zulässigen Sohlpressungen verträgliche Nachfolgesetzungen zu erwarten, die sich zudem überwiegend bereits in der Rohbauphase einstellen. Die Ausbildung geringer Setzungsunterschiede ist jedoch nicht auszuschließen (siehe 5.5).

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

Das tatsächlich erforderliche Maß der Fundamentbreite (Streifenfundamente) bzw. die Dimensionierung von Einzelfundamenten ergibt sich aus dem Verhältnis der vorhandenen Lasten V und den zulässigen Bodenpressungen σ (siehe 5.5).

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

6.2.2 Gründung auf Fundamentplatten oberhalb geeigneter Gründungspolster

Die Gründung der Gebäude auf elastisch gebetteten Stahlbeton-Fundamentplatten ist ebenfalls möglich.

Die zu erwartende Sohlpressung unter Plattengründungen (Lastverteilung) ist erheblich geringer als bei Streifengründungen (Lastkonzentration). Außerdem werden durch die ausgesteifte Plattengründung unvermeidliche Nachfolgesetzungen vergleichmäßig, sowie kleinflächige Schwachstellen im Baugrund überbrückt. Auf Innenwandfundamente kann in der Regel verzichtet werden.

Unmittelbar unterhalb von Fundamentplatten ist dann, abweichend von den Empfehlungen unter 6.1.4, ein jeweils mindestens 0,3 m starkes lastverteilendes Gründungspolster aus weitgestuftem Kiessand (z. B. 0/32, Kiesanteil > 30 %) vorzusehen. Der weiterhin erforderliche Austausch der Deckschichten und Geländeprofilierung könnte darunter wiederum gegen Füllsand erfolgen.

Auch für Kiessand-Gründungspolster ist ein Verdichtungsgrad $D_{Pr} \geq 98 \%$ anzustreben. Für den Nachweis sind z. B. Lastplattendruckversuche geeignet.

Zur Bemessung von Fundamentplatten könnte ein Bettungsmodul von $k_s = 12 \text{ MN/m}^3$ kalkuliert werden.

6.3 Hinweise zur Erschließung

6.3.1 Rohrleitungsbau

Eine direkte Rohrauf Lagerung ist möglich im Bereich konsolidierter Geschiebelehmböden in steifplastischer oder halbfester Konsistenz ($\overline{\text{SU}} / \text{UL}$, $0,75 < I_c < 1,25$).

Weichböden sollten unterhalb von Freigefälleleitungen mindestens in einer Stärke von 30 cm gegen verdichtungsfähigen Füllsand ausgetauscht werden. Der Einsatz geotextiler Trennvliese hat sich bewährt.

Zur Schaffung eines optimalen Rohrauf lagers für Rohrleitungen ohne Fußausbildung ist die muldenartige Vorformung des Auflagers zu empfehlen.

Die humosen Oberböden sind als Erdbaustoffe ungeeignet, anstehende bindige Geschiebelehme nur bedingt geeignet.

Bindige Aushubböden wären nur in Bereichen ohne besondere Verdichtungsanforderungen (unterhalb von Grünflächen, nicht jedoch unterhalb von Verkehrsflächenbefestigungen) und hier nur außerhalb der eigentlichen Rohrleitungszone weiterverwendbar. Weichböden sollten hierfür generell nicht verwendet werden.

Für die Verfüllung von Leitungsgräben in Bereichen mit besonderen Verdichtungsanforderungen (z. B. unterhalb von Verkehrsflächenbefestigungen) sollten verdichtungsfähige Füllsande (z. B. 0/2 oder 0/4, Abschlammbares $\leq 15 \%$) verwendet werden.

Diese Sande sind mit geeignetem Verdichtungsgerät lagenweise einzubauen und sorgfältig zu verdichten ($D_{Pr} \geq 98 \%$). Für den Verdichtungsnachweis sind Rammsondierungen mittels Leichter Rammsonde (DPL), sowie auf dem Planum für möglichen Verkehrsflächenbau zusätzlich Lastplattendruckversuche vorzusehen (statisch: $E_{v2} \geq 45 \text{ MPa}$ oder dynamisch: $E_{vd} \geq 25 \text{ MPa}$).

6.3.2 Hinweise zum Verkehrsflächenbau

Im Zuge der Erschließungsarbeiten ist auch die Herstellung von Verkehrsflächenbefestigungen vorgesehen.

Im Bereich geplanter Flächenbefestigungen sind als Baugrund ungeeignete humose Oberböden vollständig auszuheben. Anschließend ist am Standort von einem stark frostempfindlichen Erdplanum (F3) und schwerdurchlässigen Erdplanum auszugehen.

Unter Annahme eines Ausbaus von Verkehrsflächen entsprechend Belastungsklasse Bk1,0 bis Bk3,2 gemäß RStO12 („Richtlinien für die Standardisierung des Oberbaus von Verkehrsflächen“, Ausgabe 2012) ergäbe sich nachfolgende Mindeststärke des frostsicheren Regelaufbaus:

- Ausgangswert für Bk1,0 bis Bk3,2 bei F3 – Untergrund	60 cm
- Frosteinwirkungszone II	+ 5 cm
- zeitweise Schichtenwassereinflüsse möglich	+ 5 cm
- Annahme: Entwässerung über Rinnen, Abläufe und Rohrleitungen	<u>- 5 cm</u>
Mindeststärke des frostsicheren Oberbaus für Bk1,0 bis 3,2	65 cm

Auch lokal haben sich Bauweisen mit Schottertragschicht über Frostschutzschicht bewährt (bei Pflasterdecke Tafel 3, Zeile 1, bei Asphaltbauweise Tafel 1, Zeile 3 der RStO12).

Für Gehwege kann auf Regelaufbauten gemäß Tafel 6 der RStO12 zurückgegriffen werden. Hier sollte eine Mindeststärke des frostsicheren Regelaufbaus von 40 cm vorgesehen werden.

Die Eignung bindiger Böden als Erdplanum für den Verkehrsflächenbau ist stark von aktuellen Witterungsbedingungen und der Vorbelastung des Erdplanums (z. B. Befahren bei Aushubarbeiten) abhängig. Auf dem abgezogenen Erdplanum (Geschiebelehm steifplastisch bis halbfest) sind aktuell erfahrungsgemäß Werte von $E_{v2,ist}$ zwischen 30 und 50 MPa zu erwarten.

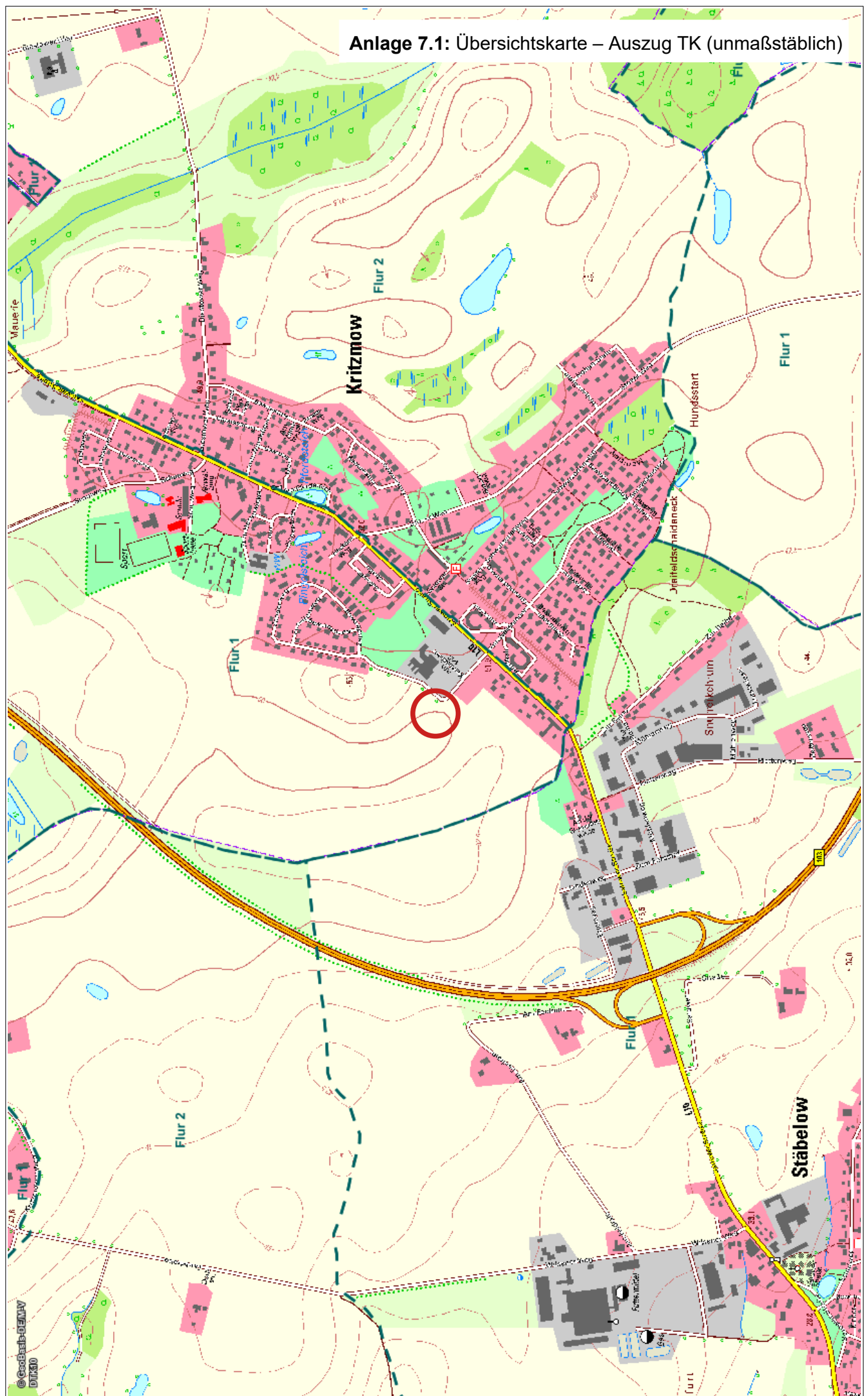
Zur Gewährleistung eines ausreichend verformungsstabilen Erdplanums ($E_{v2,soll} \geq 45$ MPa) sollten zusätzliche Maßnahmen vorgesehen werden.

Zur sicheren Gewährleistung eines ausreichend tragfähigen Erdplanums ist z. B. ein zusätzlicher Bodenaustausch geeignet. Erfahrungsgemäß ist von erforderlichen zusätzlichen Austauschstärken von ca. 10 bis 25 cm bei Verwendung von Kiessand (Verstärkung Frostschutzschicht) bzw. ca. 10 bis 15 cm bei Verwendung von Schottertragschicht-Material auszugehen.

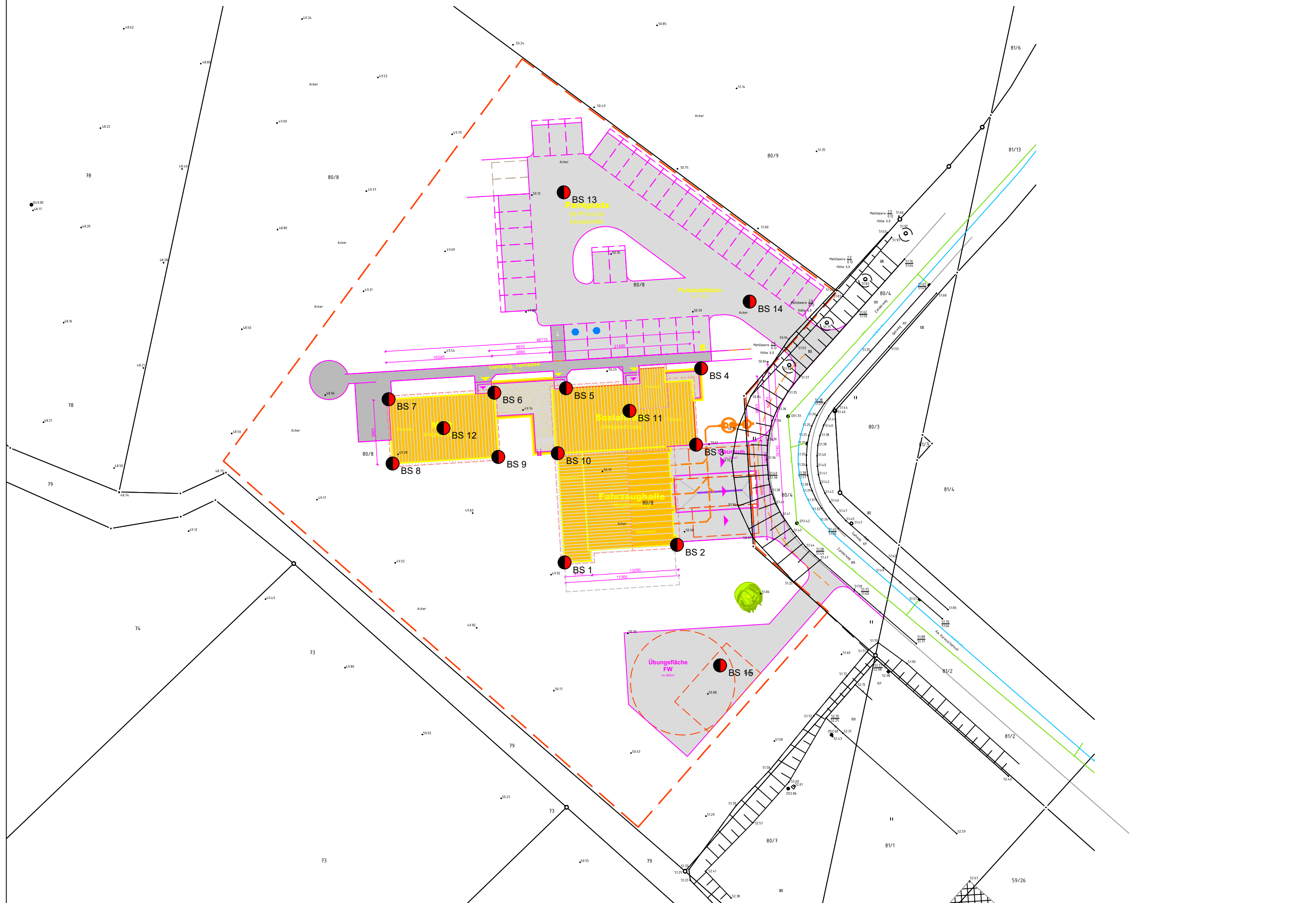
Die Eignung der Baugrundverbesserung für das Erdplanum, sowie vorausgewählter Regelaufbauten sollte frühzeitig anhand von Probefeldern überprüft werden.

Zur Vermeidung des Aufstaus von Sickerwasser im Bereich ungebundener Frostschutz- und Tragschichten ist eine Planumsdrainage geeignet.

Anlage 7.1: Übersichtskarte – Auszug TK (unmaßstäblich)



Anlage 7.2: Lageplan mit eingetragenen Untersuchungsstellen



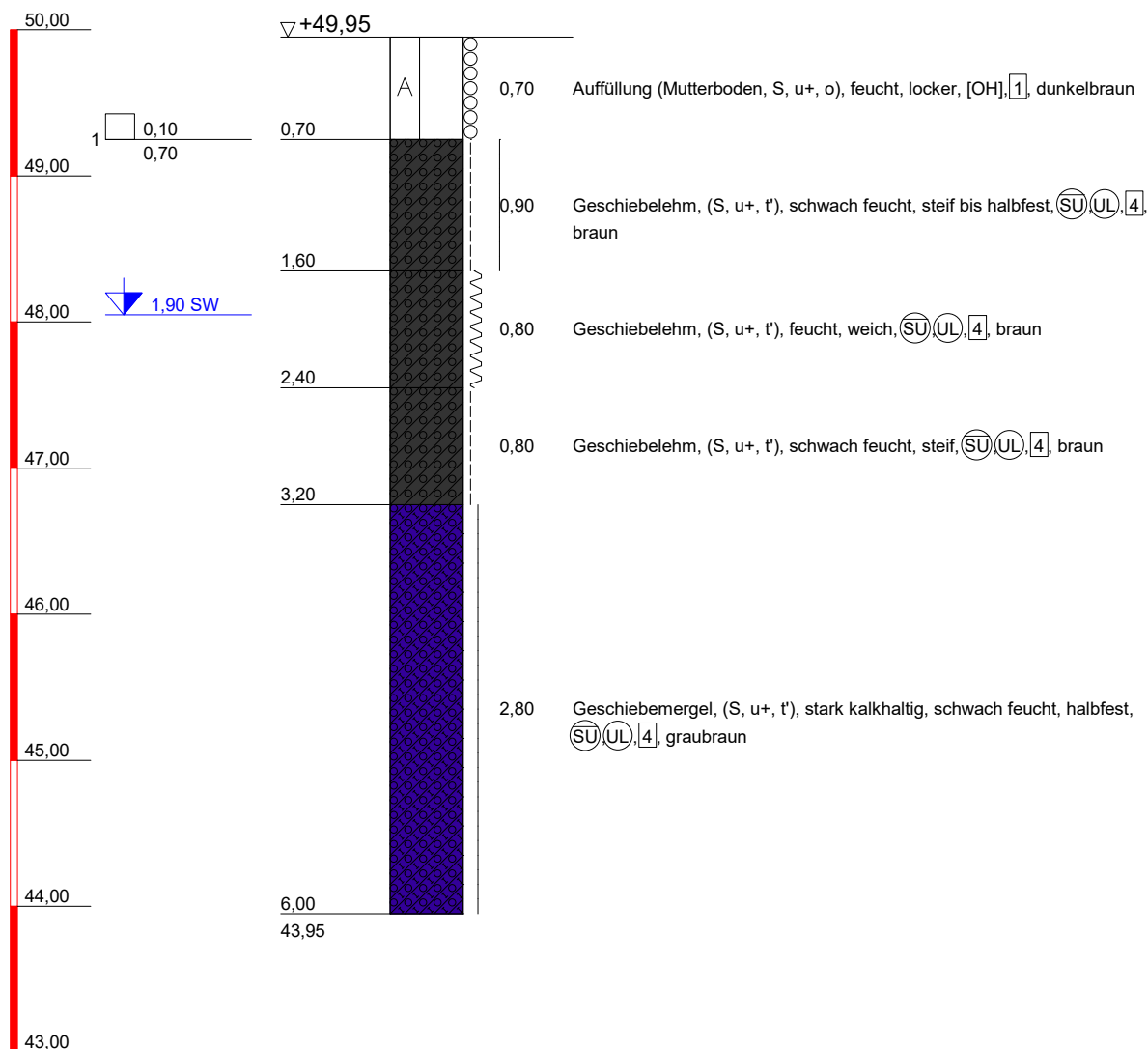
Anlage 7.3: Koordinaten der Bohransatzpunkte

Vorhaben: Neubau Feuerwehr in Kritzmow

Punkt Nr.	ETRS89/UTM-33N		DHHN2016
	Rechtswert [m]	Hochwert [m]	Orthom. Höhe [mNHN]
BS 01	306.512,67	5.993.085,07	49,95
BS 02	306.529,95	5.993.087,84	50,54
BS 03	306.532,90	5.993.103,10	50,58
BS 04	306.533,63	5.993.114,82	50,62
BS 05	306.512,80	5.993.111,74	50,01
BS 06	306.501,87	5.993.111,11	49,65
BS 07	306.485,65	5.993.110,14	49,21
BS 08	306.486,27	5.993.100,26	49,29
BS 09	306.502,50	5.993.101,23	49,68
BS 10	306.511,61	5.993.101,89	49,97
BS 11	306.522,60	5.993.108,28	50,34
BS 12	306.494,09	5.993.105,69	49,44
BS 13	306.512,56	5.993.141,75	50,29
BS 14	306.541,05	5.993.125,06	50,86
BS 15	306.536,54	5.993.069,27	50,89

BS 01

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:

Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:

BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

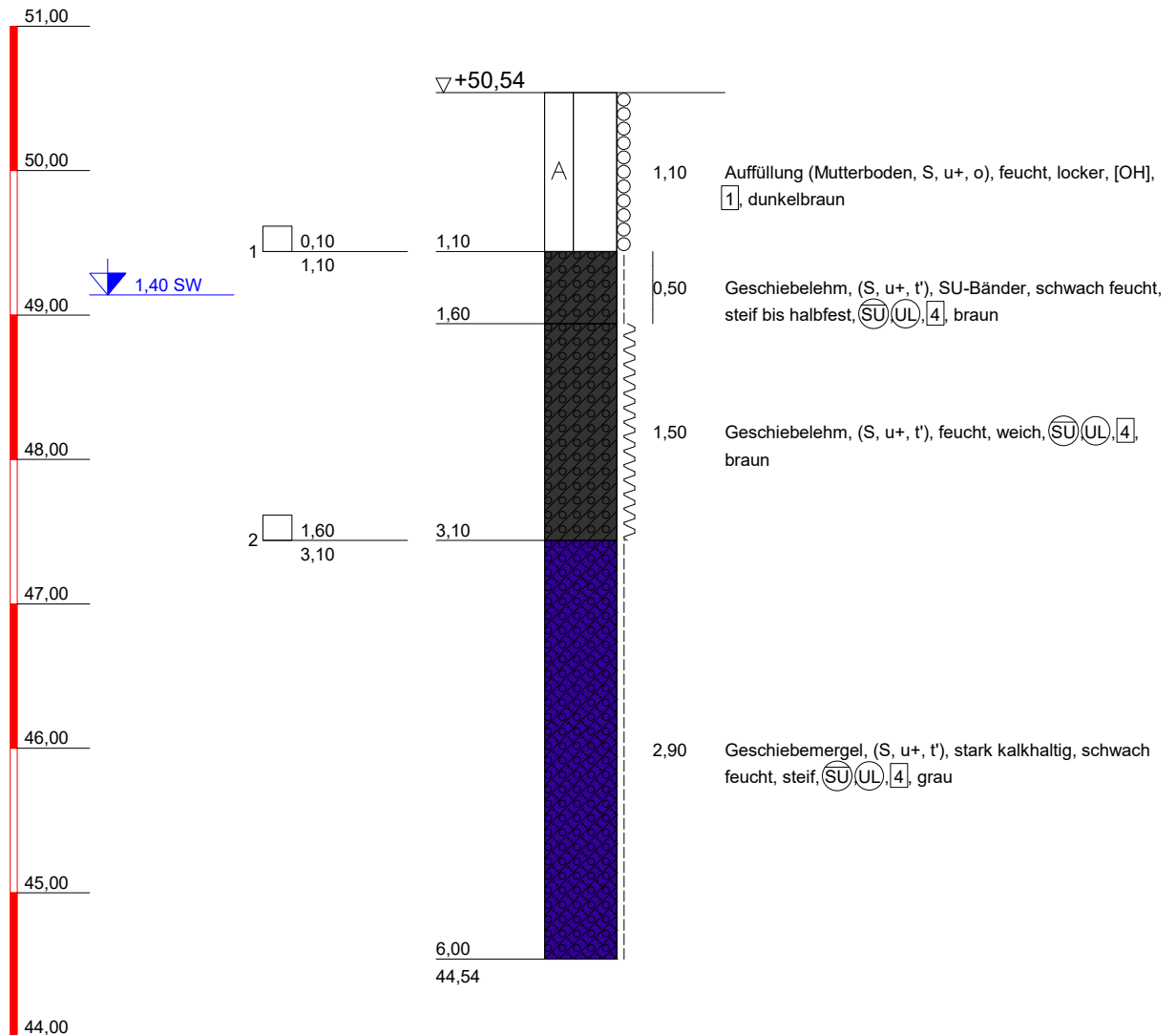
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

mNHN

BS 02



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

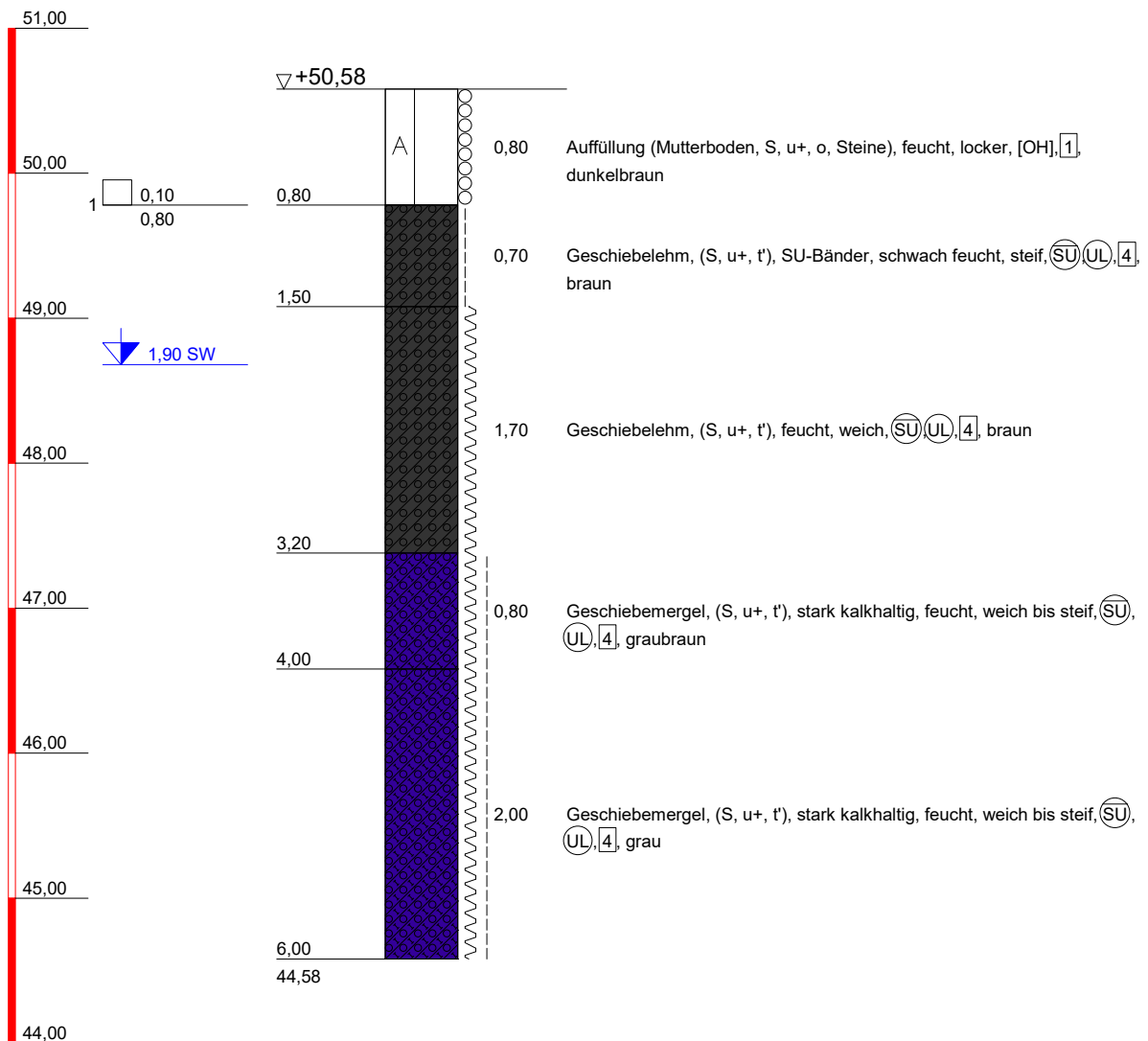
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

mNHN

BS 03



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

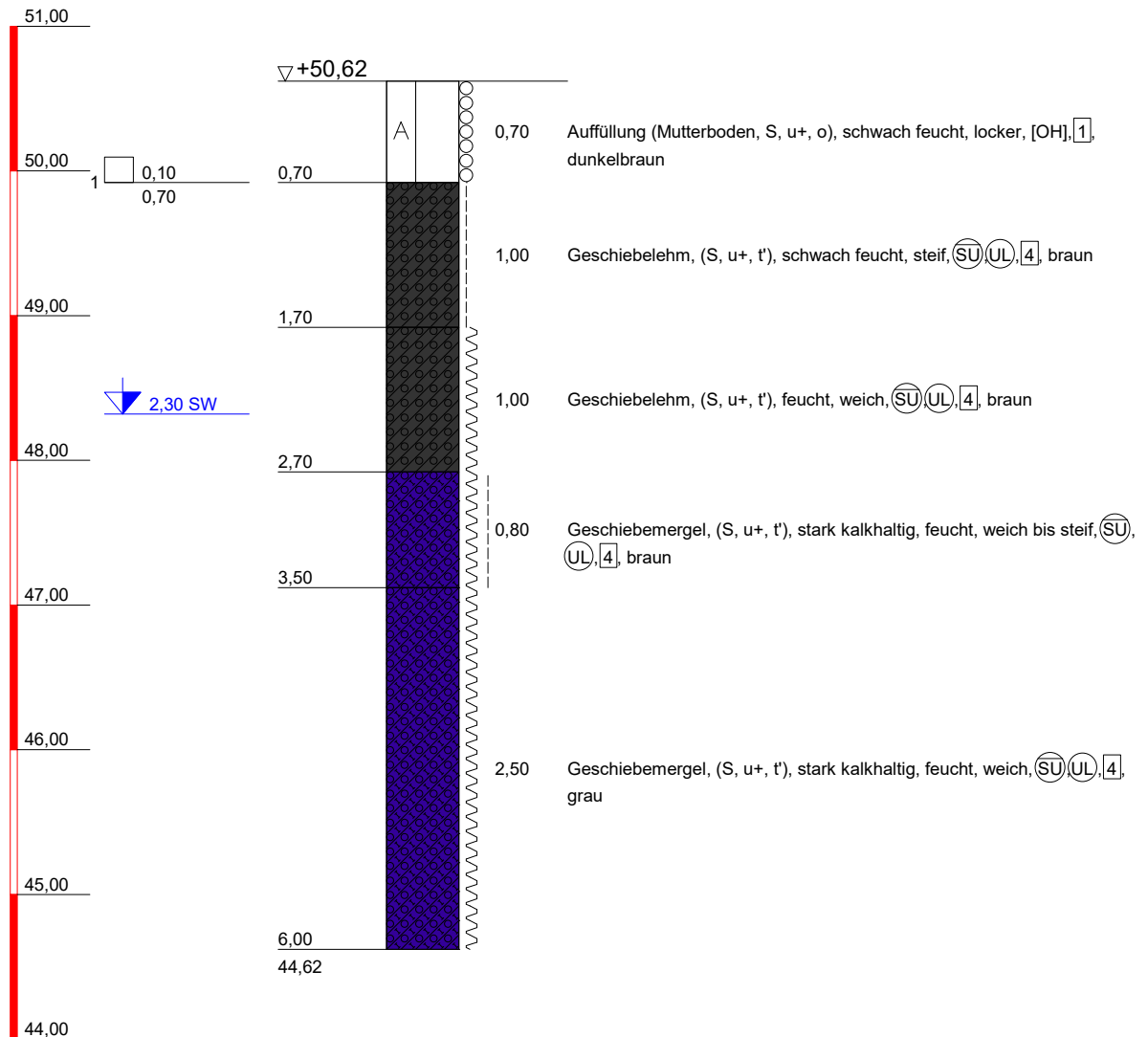
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 04

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

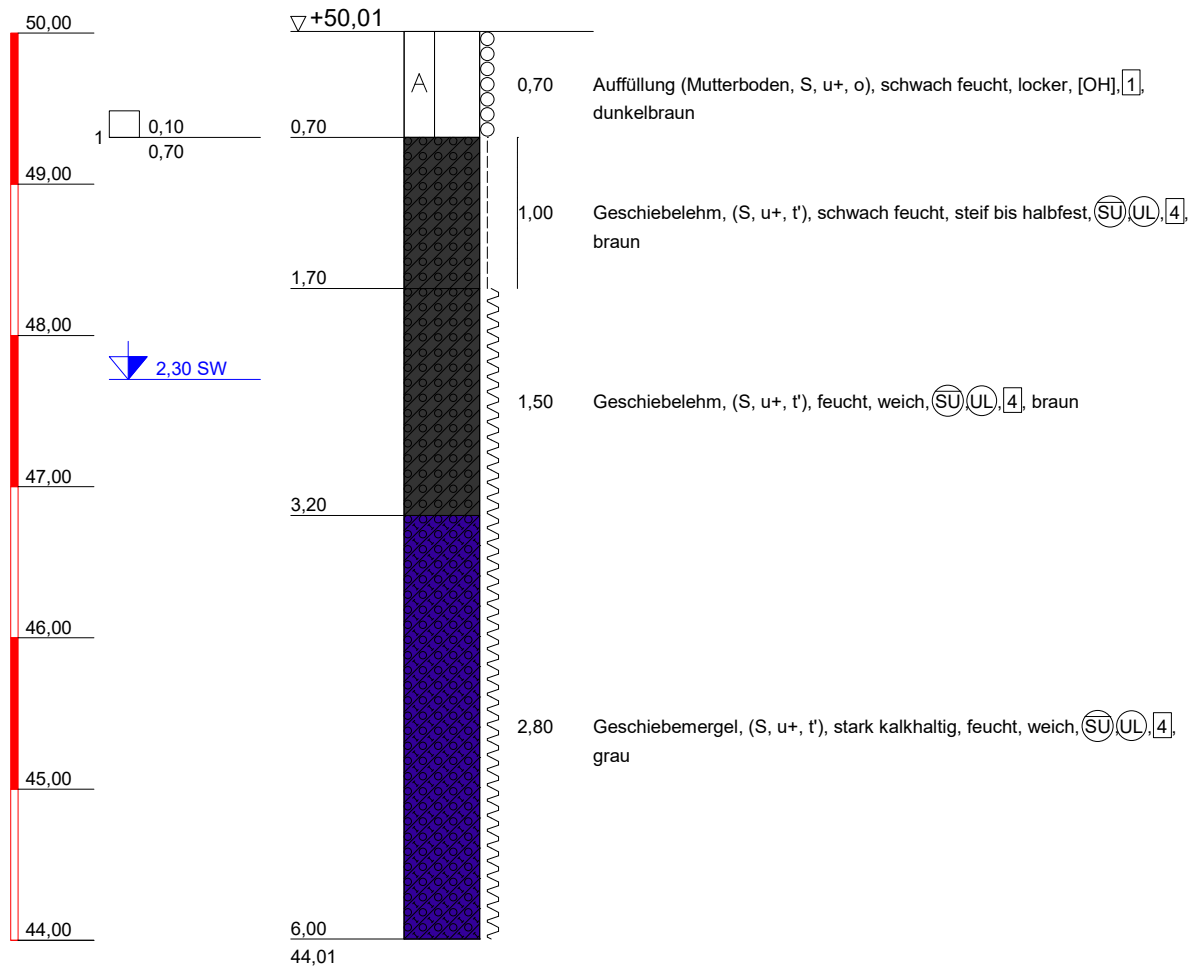
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 05

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

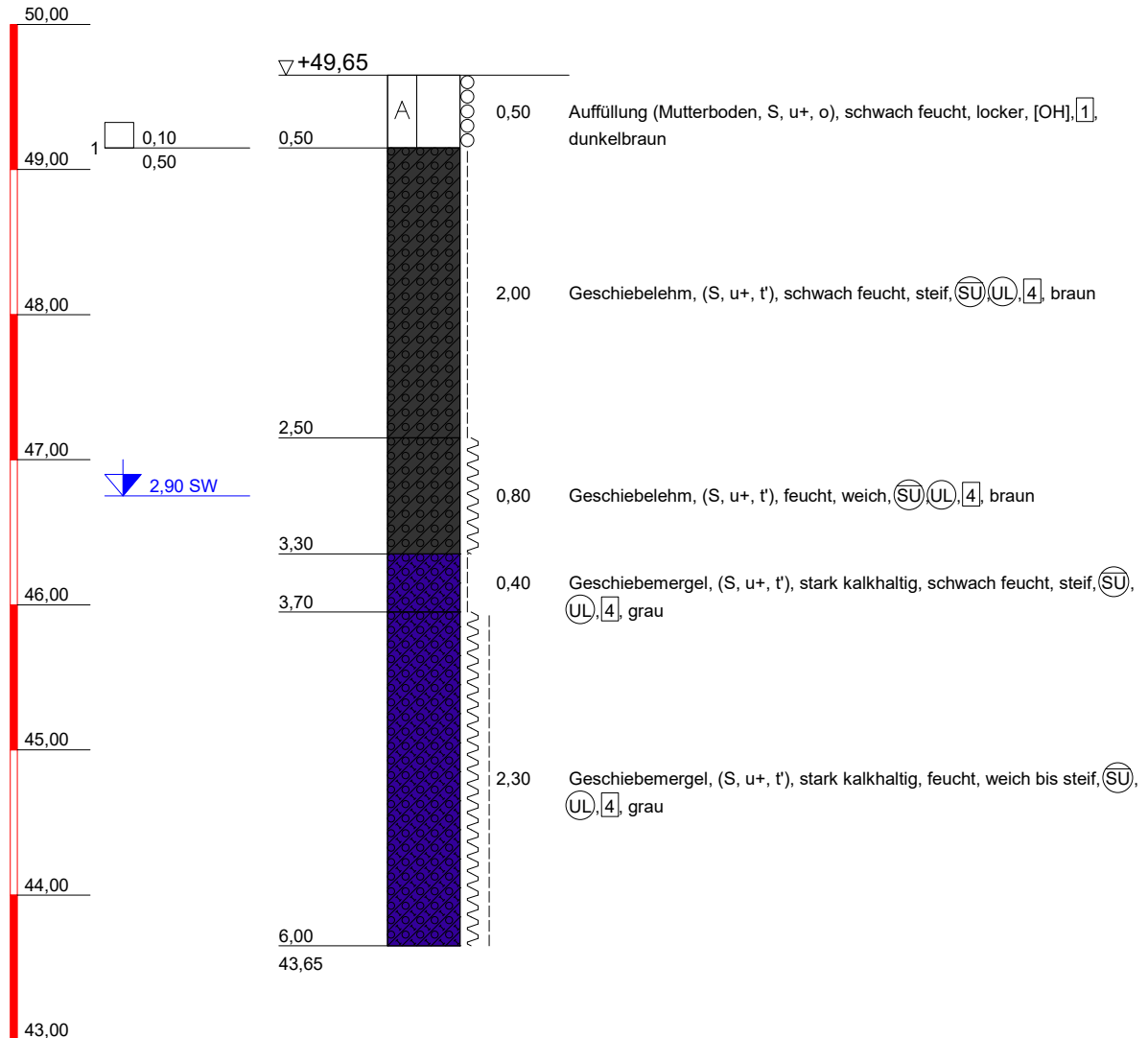
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 06

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

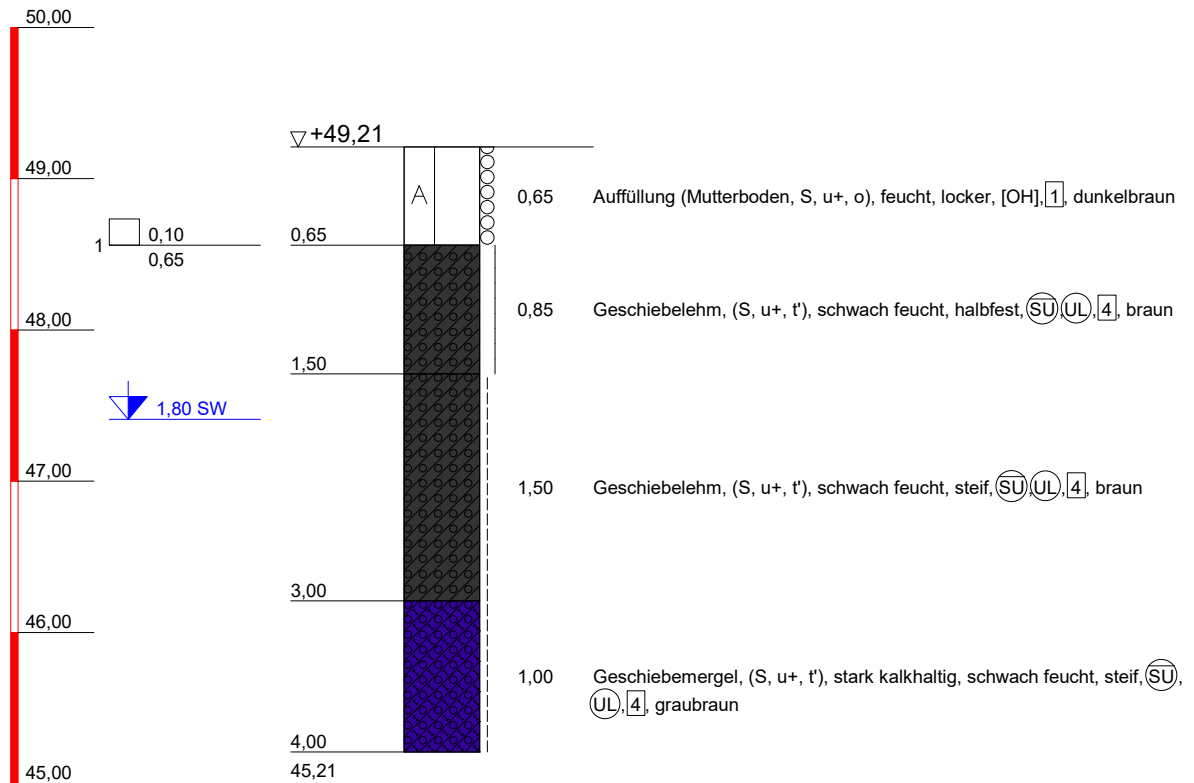
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

mNHN

BS 07



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

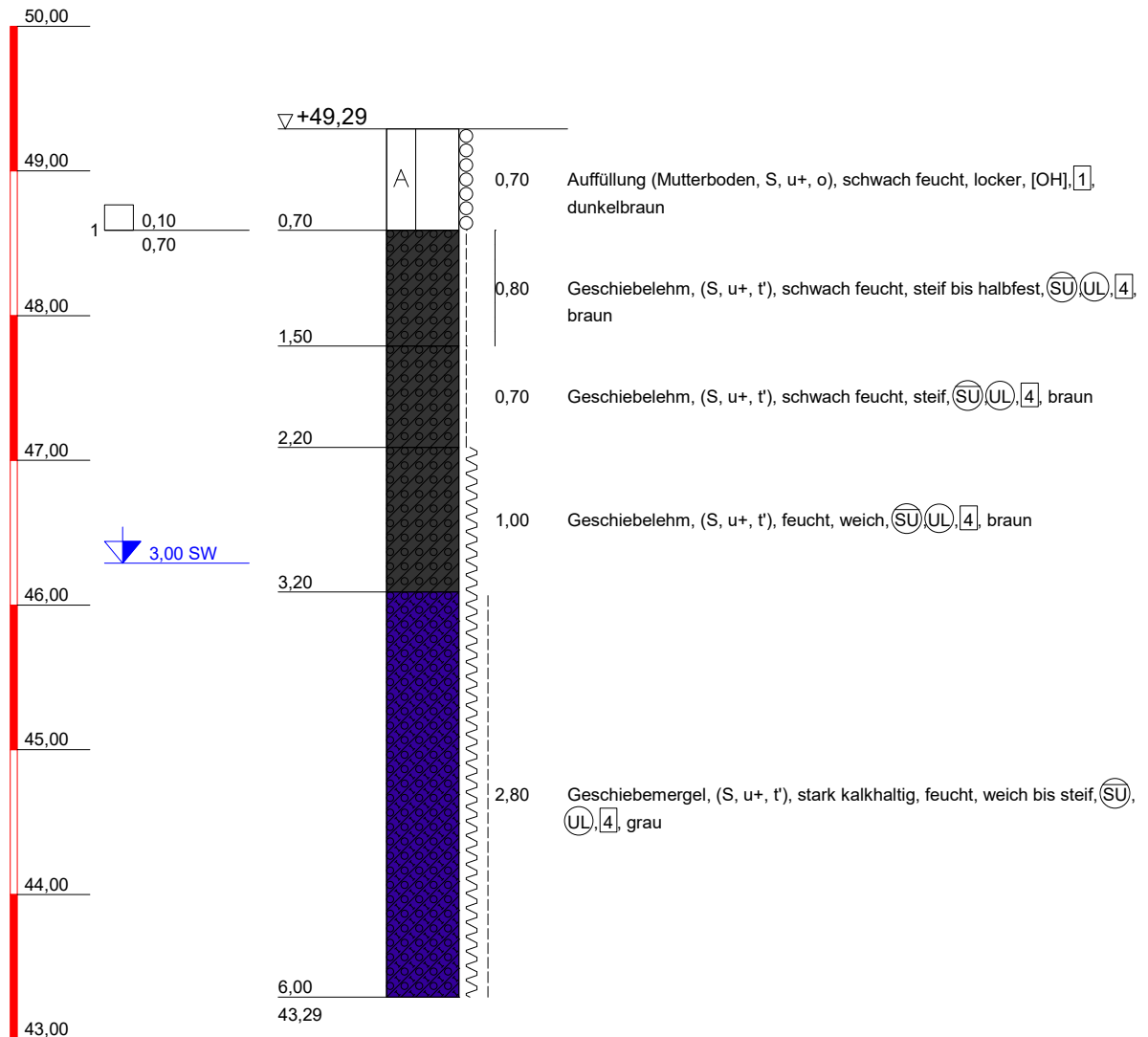
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

mNHN

BS 08



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

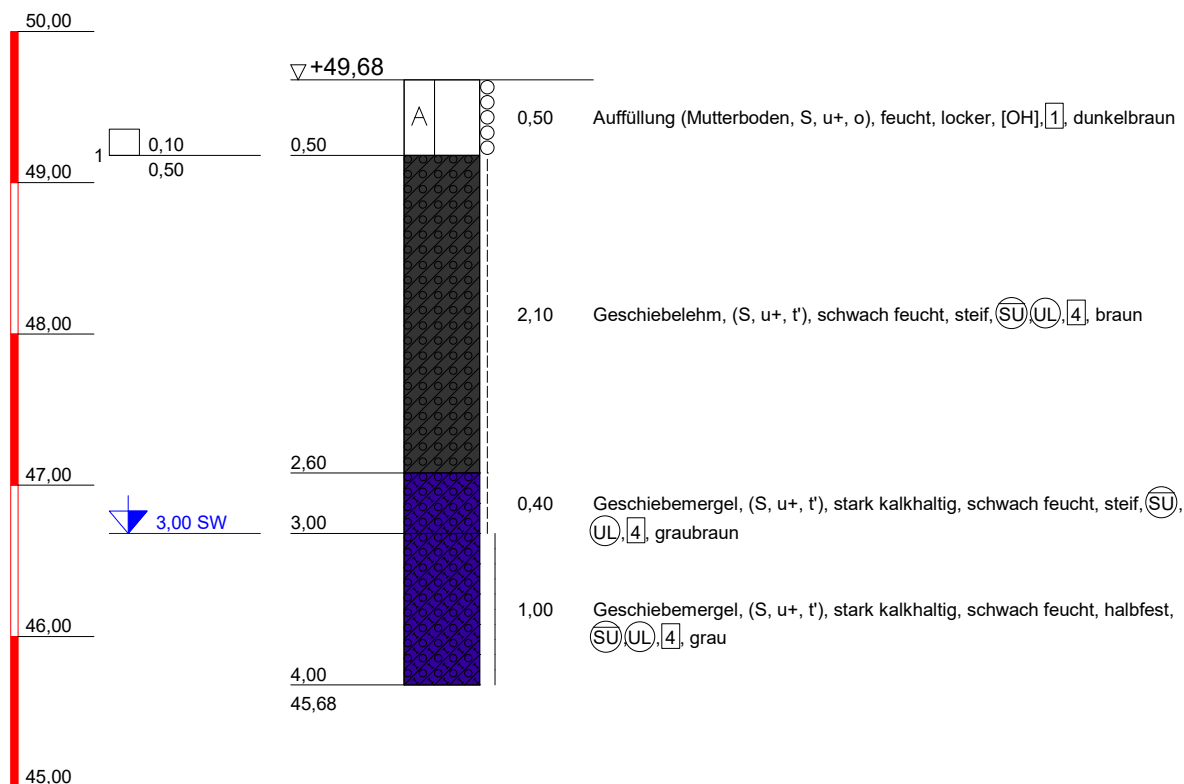
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 09

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

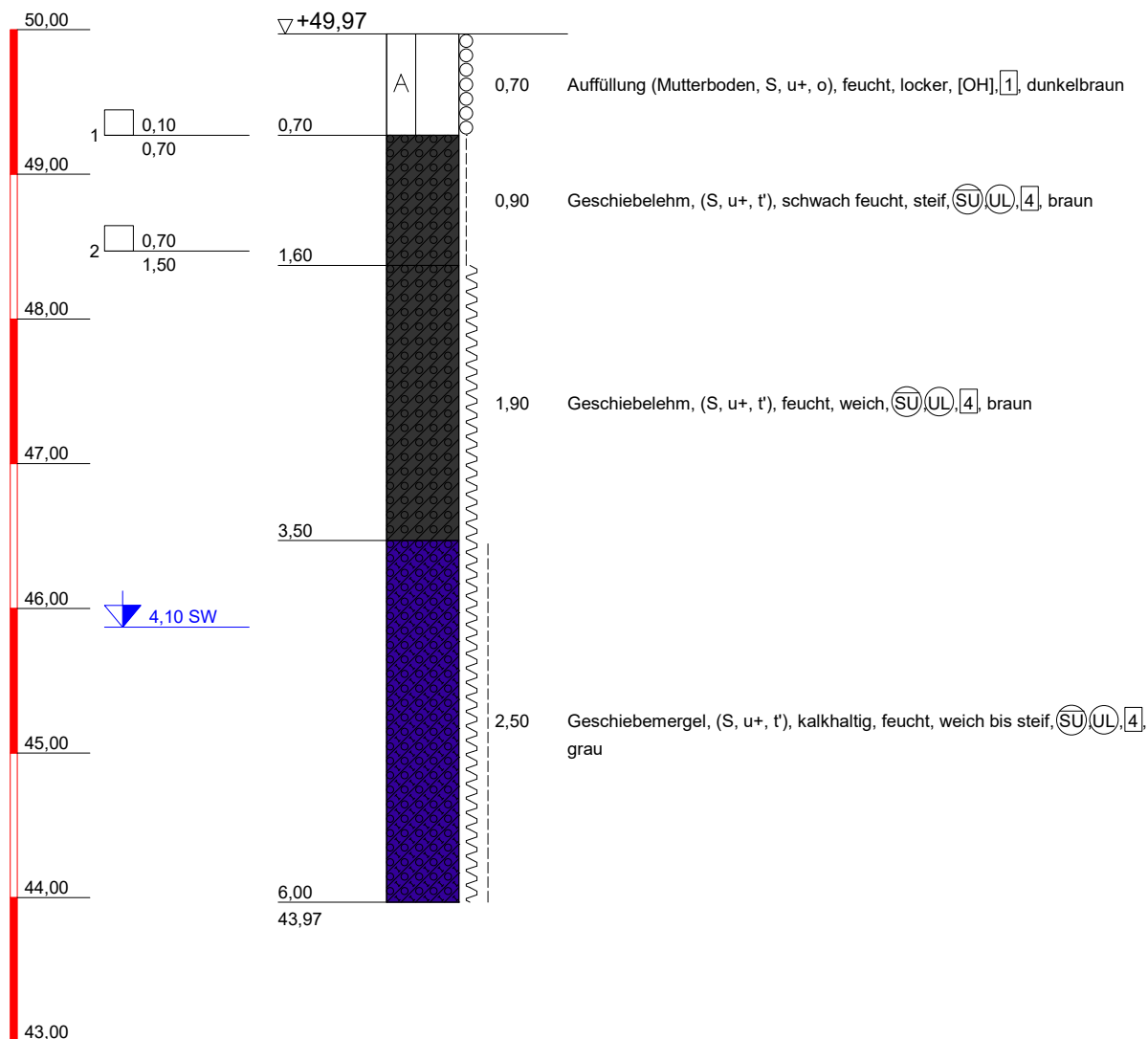
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 10

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

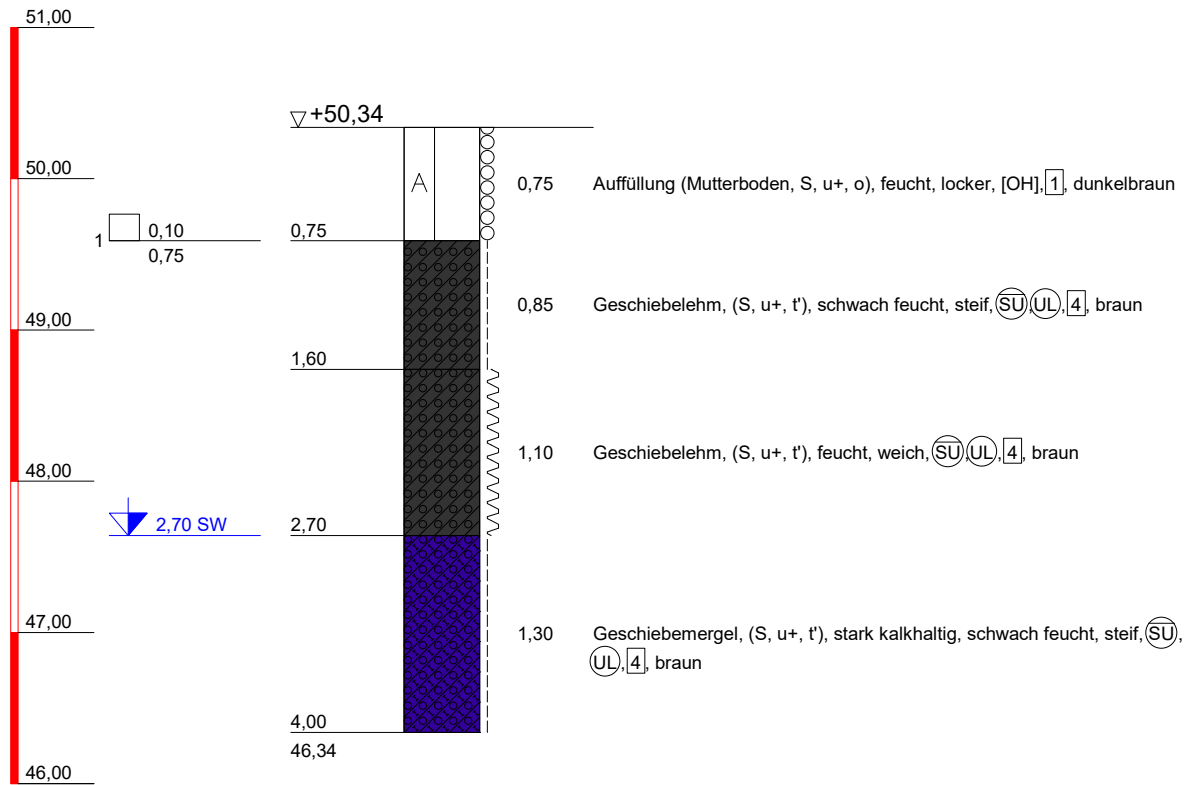
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

mNHN

BS 11



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

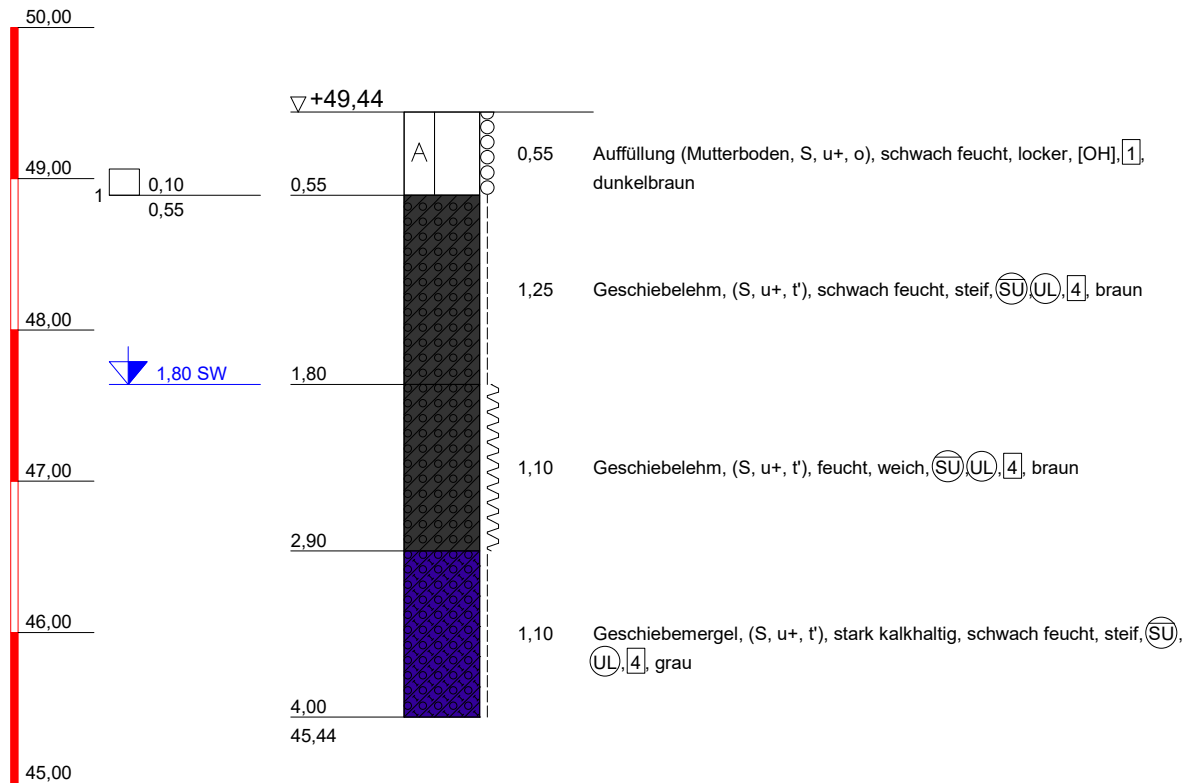
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

mNHN

BS 12



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

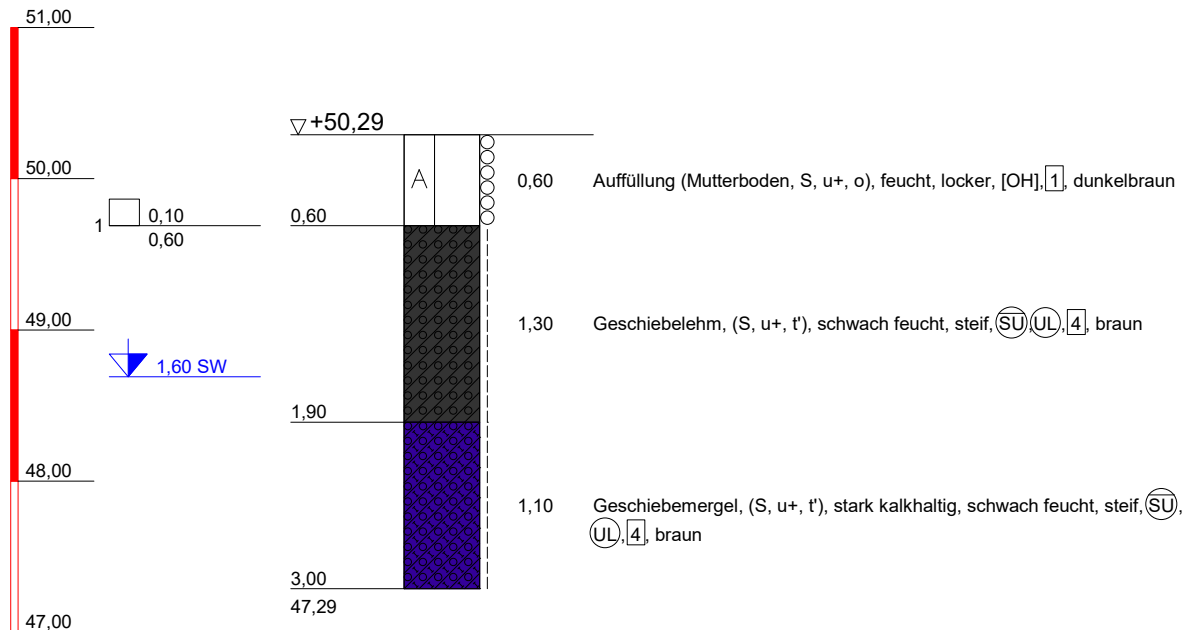
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

mNHN

BS 13



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

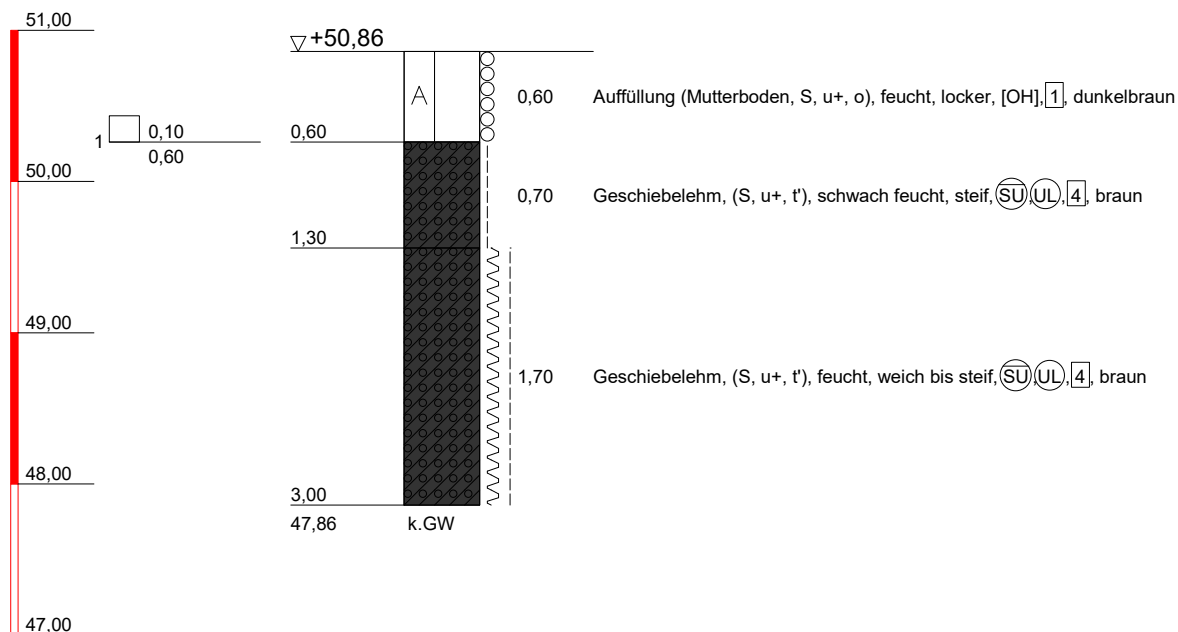
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 14

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
BohrprofilDarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

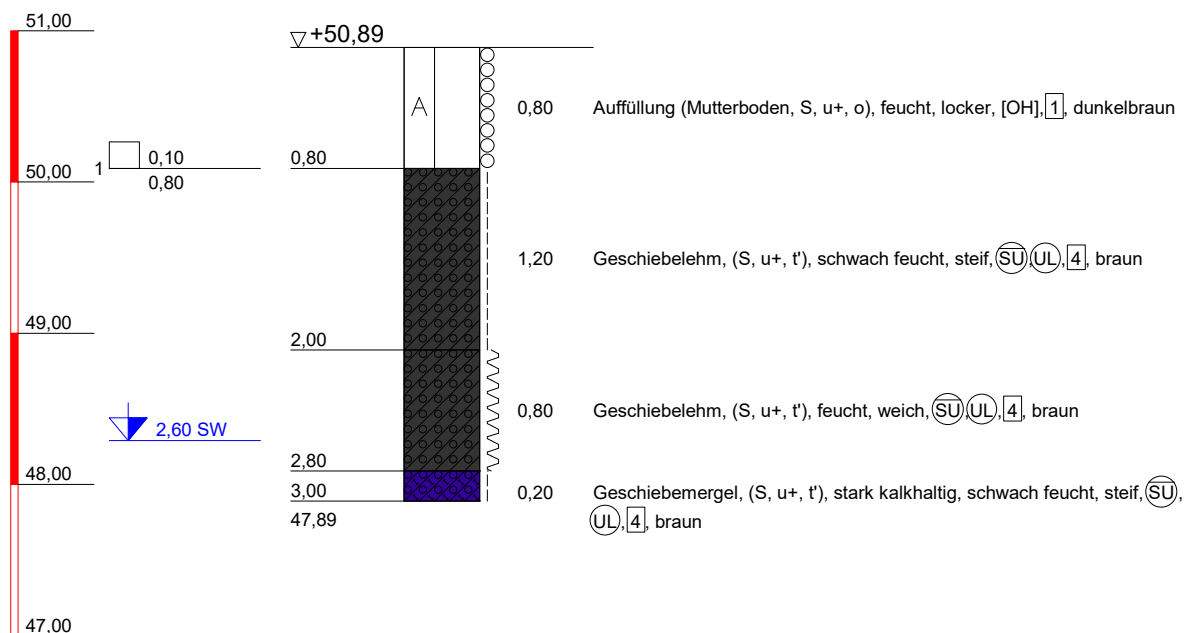
Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

BS 15

mNHN



IBURO

Rennbahnallee 21
18059 Rostock

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

Bauvorhaben:
Neubau Feuerwehr Kritzmow

Planbezeichnung:
Bohrprofildarstellungen

Plan-Nr: Anlage 7.4

Projekt-Nr: 23 - 012

Datum: 17.01.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Berndt

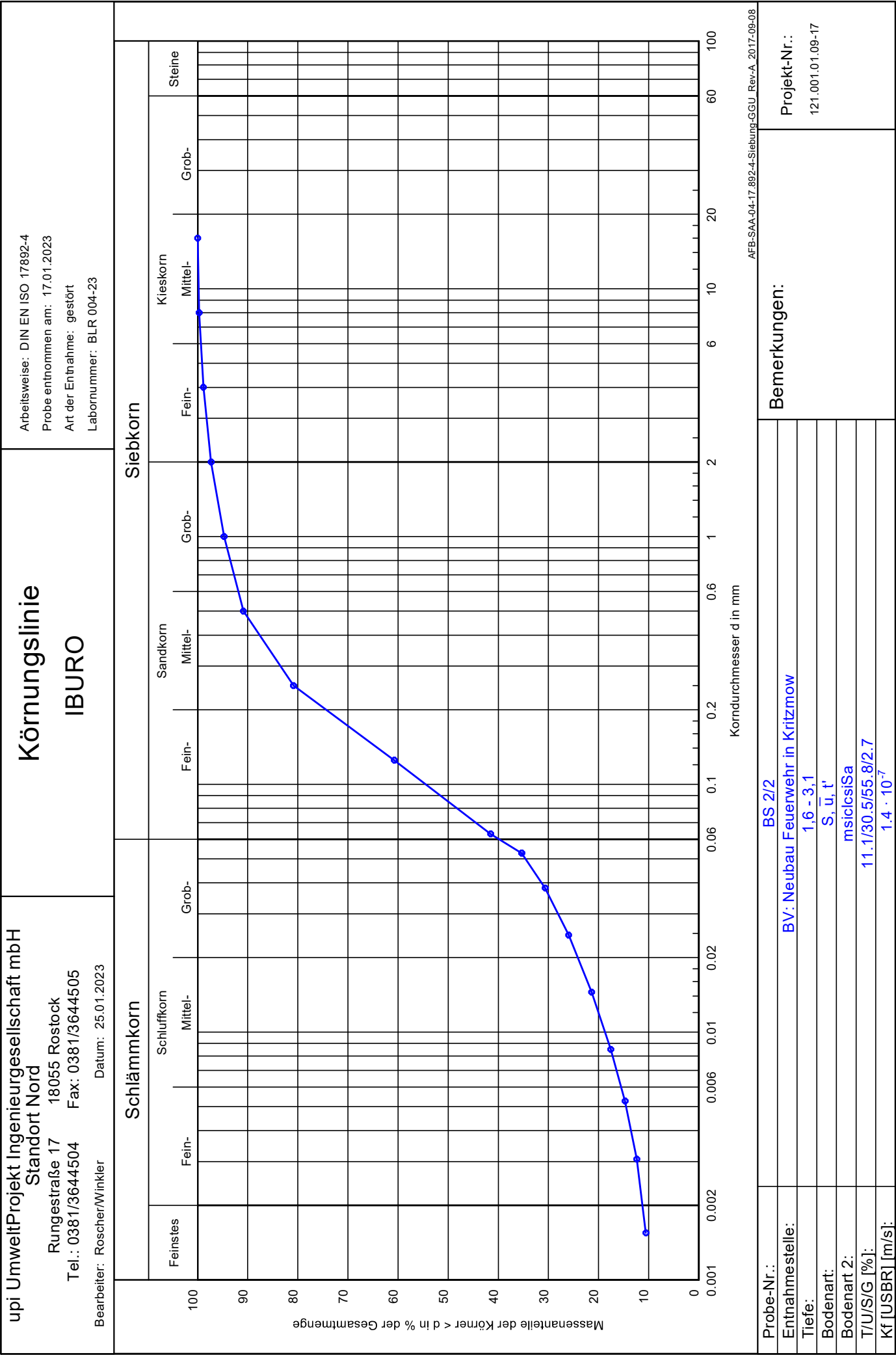
Rostock, 26.01.2023

Ort, Datum

Tabelle 1: Durchgeführte Prüfungen bzw. Untersuchungen

Prüfung / Norm	Probe-Nr.	BS 2/2	BS 10/2						
	gestörte Probe	x	x						
	ungestörte Probe								
	In-situ-Prüfung								
<u>Wassergehalt durch</u>									
Ofentrocknung	DIN EN ISO 17892-1:2015-03								
Mikrowelle	DIN 18121-2:2020-11								
Ofentrocknung	DIN EN 1097-5:2008-06								
<u>Korngrößenverteilung</u>									
Siebung, nass	DIN EN ISO 17892-4:2017-04								
komb. Siebung / Sedimentation	DIN EN ISO 17892-4:2017-04	x	x						
Siebung, trocken	DIN EN ISO 17892-4:2017-04								
Siebung, nass	DIN EN 933-1:2012-03								
Siebung, trocken	DIN EN 933-1:2012-03								
Proctorversuch	DIN 18127:2012-09								
Glühverlust	DIN 18128:2002-12								
Kalkgehalt	DIN 18129:2011-07								
Gesamtcarbonatgehalt	GDA E 3-12 (Nr. 3.6):2011-04								

* nicht akkreditierte Prüfung



3 / 6

Körnungslinie

IBURO

Bearbeiter: Roscher/Winkler

Datum: 25.01.2023

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Probe entnommen am: 17.01.2023

Art der Entnahme: gestört

Labornummer: BLR 004-23

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5

Probe-Nr.: BS 2/2

Entnahmestelle: BV: Neubau Feuerwehr in Kritzmow

Tiefe: 1,6 - 3,1

Bodenart: S, $\bar{u}$, t'

Bodenart 2: msiclsiSa

T/U/S/G [%]: 11.1 / 30.5 / 55.8 / 2.7

Kf [USBR] [m/s]: 1.362E-7

d10/d30/d60 [mm]: - / 0.036 / 0.122

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 253.00

Schlammanalyse:

Trockenmasse [g]: 25.54

Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: 2034703

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 62.21

Abstand 100-ml 1000-ml [mm]: 318.02

Länge Aräometerbirne [cm]: 165.10

Abstd. OK Birne - UK Skala [mm]: 9.50

Meniskuskorrektur C_m / R'_0 : 0.29 / 1.14

d1 = 18.4 d2 = 36.9 d3 = 55.3 d4 = 73.7

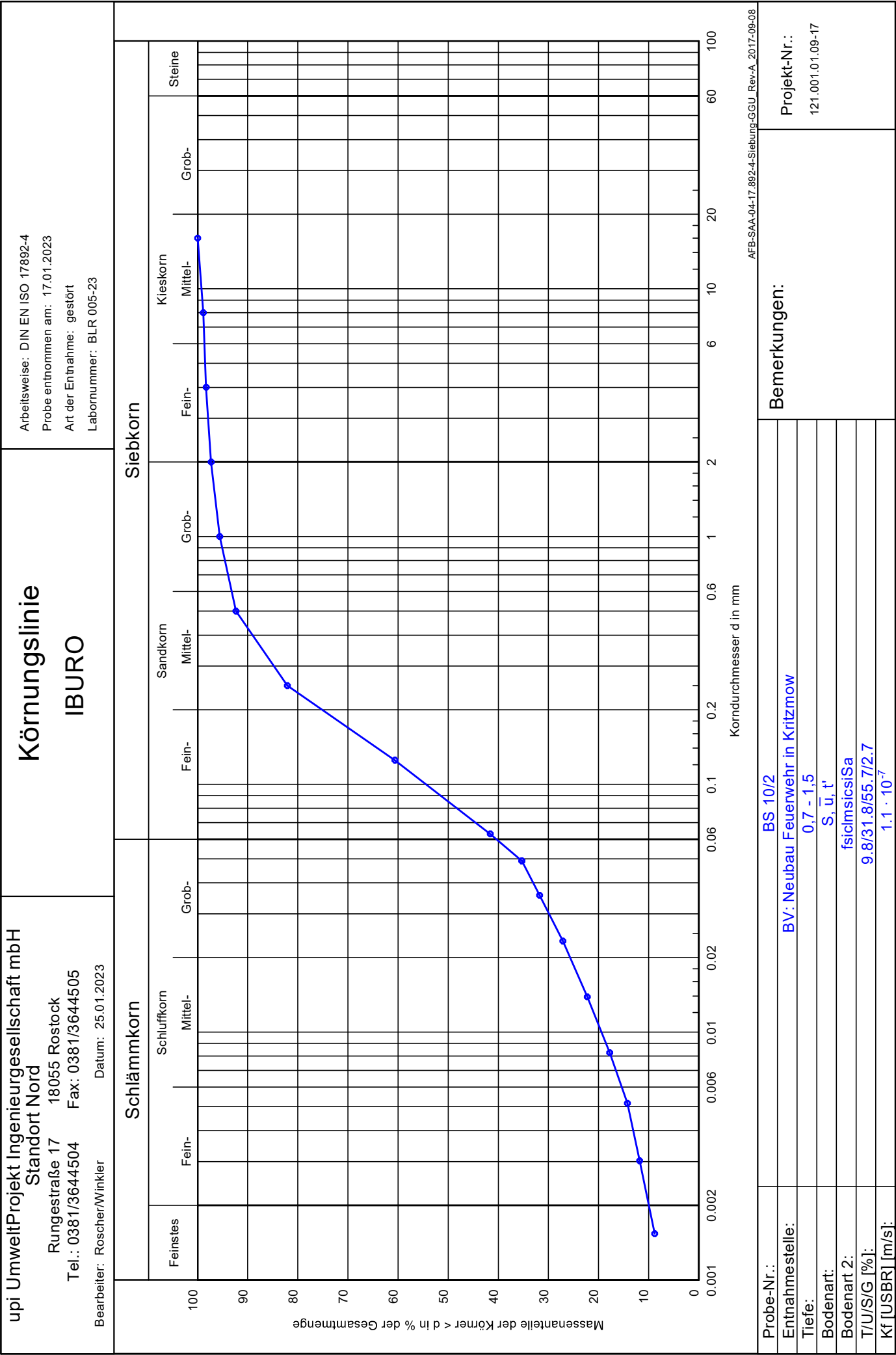
d5 = 92.1 d6 = 110.6 d7 = 129.0 mm

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	0.80	0.32	99.68
4.0	2.20	0.87	98.81
2.0	3.80	1.50	97.31
1.0	6.60	2.61	94.70
0.5	9.70	3.83	90.87
0.25	25.40	10.04	80.83
0.125	50.80	20.08	60.75
0.063	48.60	19.21	41.54
Schale	105.10	41.54	-
Summe	253.00		
Siebverlust	0.00		

Schlammanalyse

Zeit [h]	Zeit [min]	R'_h [-]	$R'_h + R_0$ $R_0 = C_m + R'_0$ [-]	Korngröße [mm]	T [°C]	H_r [mm]	η [-]	Durchgang [%]
0	1	12.10	13.53	0.0527	19.4	147.03	1.02029	35.34
0	1	12.10	13.53	0.0527	19.4	147.03	1.02029	35.34
0	2	10.30	11.73	0.0381	19.4	153.67	1.02029	30.64
0	5	8.50	9.93	0.0246	19.4	160.30	1.02029	25.94
0	15	6.75	8.18	0.0145	19.4	166.74	1.02029	21.38
0	45	5.30	6.73	0.0085	19.4	172.10	1.02029	17.58
2	0	4.20	5.63	0.0053	19.4	176.15	1.02029	14.71
6	0	3.30	4.73	0.0031	19.4	179.47	1.02029	12.36
24	0	2.60	4.03	0.0015	19.4	182.05	1.02029	10.53



Körnungslinie

IBURO

Bearbeiter: Roscher/Winkler

Datum: 25.01.2023

Arbeitsweise: DIN EN ISO 17892-4

Probe entnommen am: 17.01.2023

Art der Entnahme: gestört

Labornummer: BLR 005-23

Prüfung DIN EN ISO 17892-4 - 5.5

Probe-Nr.: BS 10/2

Entnahmestelle: BV: Neubau Feuerwehr in Kritzmow

Tiefe: 0,7 - 1,5

Bodenart: S, $\bar{u}$, t'

Bodenart 2: fsiclmsicsiSa

T/U/S/G [%]: 9.8 / 31.8 / 55.7 / 2.7

Kf [USBR] [m/s]: 1.053E-7

d10/d30/d60 [mm]: 0.002 / 0.030 / 0.122

Siebanalyse:

Trockenmasse [g]: 258.90

Schlammmanalyse:

Trockenmasse [g]: 35.82

Korndichte [g/cm³]: 2.650

Aräometer:

Bezeichnung: 2034703

Volumen Aräometerbirne [cm³]: 62.21

Abstand 100-ml 1000-ml [mm]: 318.02

Länge Aräometerbirne [cm]: 165.10

Abstd. OK Birne - UK Skala [mm]: 9.50

Meniskuskorrektur C_m / R'_0 : 0.29 / 1.14

d1 = 18.4 d2 = 36.9 d3 = 55.3 d4 = 73.7

d5 = 92.1 d6 = 110.6 d7 = 129.0 mm

Siebanalyse

Korngröße [mm]	Rückstand [g]	Rückstand [%]	Siebdurchgänge [%]
16.0	0.00	0.00	100.00
8.0	2.90	1.12	98.88
4.0	1.50	0.58	98.30
2.0	2.60	1.00	97.30
1.0	4.40	1.70	95.60
0.5	8.40	3.24	92.35
0.25	26.60	10.27	82.08
0.125	55.50	21.44	60.64
0.063	49.30	19.04	41.60
Schale	107.70	41.60	-
Summe	258.90		
Siebverlust	0.00		

Schlammmanalyse

Zeit [h]	Zeit [min]	R'_h [-]	$R'_h + R_0$ $R_0 = C_m + R'_0$ [-]	Korngröße [mm]	T [°C]	H_r [mm]	η [-]	Durchgang [%]
0	1	17.50	18.93	0.0490	19.4	127.13	1.02029	35.31
0	1	17.50	18.93	0.0490	19.4	127.13	1.02029	35.31
0	2	15.60	17.03	0.0356	19.4	134.13	1.02029	31.76
0	5	13.10	14.53	0.0233	19.4	143.35	1.02029	27.10
0	15	10.50	11.93	0.0139	19.4	152.93	1.02029	22.25
0	45	8.10	9.53	0.0082	19.4	161.78	1.02029	17.78
2	0	6.20	7.63	0.0052	19.4	168.78	1.02029	14.23
6	0	4.90	6.33	0.0030	19.4	173.57	1.02029	11.81
24	0	3.30	4.73	0.0015	19.4	179.47	1.02029	8.82

Prüfbericht PB2023000214

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 38208 637 0
Fax +49 38208 63728
www.kiwa.de



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

Projekt/Bauvorhaben ^{a)} :	Neubau Feuerwehr Kritzmow
Referenznummer des Kunden ^{a)} :	Auftrag vom 23.01.2023
Auftragsdatum ^{a)} :	23.01.2023
Kiwa-ANr.:	032300095
Untersuchungsauftrag:	Untersuchung gemäß Bundesbodenschutzverordnung Vorsorgewerte für Böden
Probenbeschreibung ^{a)} :	Boden
Anzahl der Proben:	1
Probennahme ^{a)} :	durch den Auftraggeber
Probeneingangsdatum:	23.01.2023
Prüfzeitraum:	23.01.2023 bis 06.02.2023
Dieser Prüfbericht wurde erstellt von:	Regina Büttner

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

^{a)} Angaben des Auftraggebers. ^{k)} Änderung.

Geschäftsführer: Prof. Dr. Roland Hüttl, Dr. Gero Schönwaßer
Amtsgericht Hamburg, HRB 130568, St.Nr.: 46/736/03268

Labornummer 032300095-			0001
		Zuordnung lt. Bundesbodenschutzverordnung Vorsorgewerte für Böden	
Probenbezeichnung ^{a)}		Lehm/Schluff Humus ≤ 8%	MP aus BS 1/1 bis BS 15/1 *)
Probennahme ^{a)}			17.01.23
Analysenergebnis:	Einheit		
aus dem Feststoff			
Grobanteil > 2 mm	g		1,9
Feinanteil ≤ 2 mm	g		85,7
Summe Grob- und Feinanteil	g		87,6
Grobanteil > 2 mm	%		2,2
Feinanteil ≤ 2 mm	%		97,8
Aussehen Grobanteil > 2 mm			Steine
Aussehen Feinanteil ≤ 2 mm			brauner Boden
pH-Wert (CaCl ₂)			6,8
Humusgehalt	%	8	2,0
Blei	mg/kg TM	70	12
Cadmium	mg/kg TM	1	0,13
Chrom	mg/kg TM	60	13
Kupfer	mg/kg TM	40	11
Nickel	mg/kg TM	50	6,3
Quecksilber	mg/kg TM	0,5	<0,1
Zink	mg/kg TM	150	31
PCB			
PCB 28	mg/kg TS		<0,004
PCB 52	mg/kg TS		<0,006
PCB 101	mg/kg TS		<0,004
PCB 138	mg/kg TS		<0,002
PCB 153	mg/kg TS		<0,002
PCB 180	mg/kg TS		<0,002
Summe 6 PCB	mg/kg TS	0,05	n.n.
PAK (EPA)			
Naphthalin	mg/kg TM		<0,02
Acenaphthylen	mg/kg TM		<0,20
Acenaphthen	mg/kg TM		<0,02
Fluoren	mg/kg TM		<0,02
Phenanthren	mg/kg TM		<0,02
Anthracen	mg/kg TM		<0,02
Fluoranthren	mg/kg TM		<0,02
Pyren	mg/kg TM		<0,02
Benzo(a)anthracen	mg/kg TM		<0,02
Chrysen	mg/kg TM		<0,02
Benzo(b)fluoranthren	mg/kg TM		<0,02
Benzo(k)fluoranthren	mg/kg TM		<0,02
Benzo(a)pyren	mg/kg TM		<0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	mg/kg TM		<0,02
Benzo(g,h,i)perylene	mg/kg TM		<0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	mg/kg TM		<0,04
Summe PAK (EPA)	mg/kg TM		0,024

Meinungen und Interpretationen:

032300095-0001: *) ausführliche Probenkennzeichnung: BS 1/1/0,1-0,7m; BS 2/1/0,1-1,1m; BS 3/1/0,1-0,8m; BS 4/1/0,1-0,7m; BS 5/1/0,1-0,7m; BS 6/1/0,1-0,5m; BS 7/1/0,1-0,65m; BS 8/1/0,1-0,7m; BS 9/1/0,1-0,5m; BS 10/1/0,1-0,7m; BS 11/1/0,1-0,75m; BS 12/1/0,1-0,55m; BS 13/1/0,1-0,6m; BS 14/1/0,1-0,6m; BS 15/1/0,1-0,8m

Übersicht Untersuchungsmethoden

Parameter	Methodennorm	Standort Prüfung	Einheit	Mess- unsicher- heit in % (k = 2)	Bestim- mungs- grenze
Vorbehandlung					
Königswasseraufschluss	DIN ISO 11466: 1997-06 (zurückgezogene Norm)	03			
TC*	DIN ISO 10694: 1996-08 (zurückgezogene Norm)	03	%		
TIC*	DIN ISO 10694: 1996-08 (zurückgezogene Norm)	03	%		
TOC*	DIN ISO 10694: 1996-08 (zurückgezogene Norm)	03	%		
Aus dem Feststoff					
Grobanteil > 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	g		
Feinanteil ≤ 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	g		
Summe Grob- und Feinanteil	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	g		
Grobanteil > 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	%		0,1
Feinanteil ≤ 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03	%		0,1
Aussehen Grobanteil > 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03			
Aussehen Feinanteil ≤ 2 mm	DIN ISO 11464: 2006-12 (zurückgezogene Norm)	03			
Trockenmasse	DIN ISO 11465: 1996-12 (zurückgezogene Norm)	03	Masse-%	0,02	0,1
Trockenmasse (Grobanteil)	DIN ISO 11465: 1996-12 (zurückgezogene Norm)	03	Masse-%		
Trockenmasse (Feinanteil)	DIN ISO 11465: 1996-12 (zurückgezogene Norm)	03	Masse-%		
pH-Wert (CaCl ₂)	DIN ISO 10390: 2005-12 (zurückgezogene Norm)	03		7,3%	
Humusgehalt*	DIN ISO 10694: 1996-08 (zurückgezogene Norm)	03	%		0,2
Blei	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	16%	2
Cadmium	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	10%	0,1
Chrom	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	6,6%	0,5
Kupfer	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	19%	0,5
Nickel	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	11%	0,5
Quecksilber	DIN EN ISO 12846 (E 12): 2012-08	03	mg/kg TM	39%	0,1
Zink	DIN EN ISO 11885 (E 22): 2009-09	03	mg/kg TM	13%	0,5

PCB					
PCB 28	DIN ISO 10382: 2003-05	03	mg/kg TS		0,004
PCB 52	DIN ISO 10382: 2003-05	03	mg/kg TS		0,006
PCB 101	DIN ISO 10382: 2003-05	03	mg/kg TS		0,004
PCB 138	DIN ISO 10382: 2003-05	03	mg/kg TS		0,002
PCB 153	DIN ISO 10382: 2003-05	03	mg/kg TS		0,002
PCB 180	DIN ISO 10382: 2003-05	03	mg/kg TS		0,002
Summe 6 PCB	DIN ISO 10382: 2003-05	03	mg/kg TS	21,1%	
PAK (EPA)					
Naphthalin	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Acenaphthylen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,2
Acenaphthen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Fluoren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Phenanthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Fluoranthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(a)anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Chrysen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(b)fluoranthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(k)fluoranthren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(a)pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM	30%	0,02
Dibenzo(a,h)-anthracen	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Benzo(g,h,i)perylene	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,02
Indeno(1,2,3-cd)-pyren	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM		0,04
Summe PAK (EPA)	DIN EN ISO 13877: 2000-01 (zurückgezogene Norm)	03	mg/kg TM	28%	

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

Standorte:

03 Kessin

n.n. Wert liegt unterhalb der Bestimmungsgrenze