
Geotechnischer Bericht

- Baugrundbeurteilung / Gründungsberatung -

Bauvorhaben : *GÜSTROW – FHöVPR Fachhochschule für öffentliche Verwaltung, Polizei und Rechtspflege*
(Landkreis Rostock)

hier: **9. RA _ Sanierung und Umbau Gebäude 14**

Registrier Nr. : 45054

Neubrandenburg, den 04.12.2025

<u>Inhalt:</u>	Seite
1. Vorgang und Bauwerk	3
2. Verwendete Unterlagen und Untersuchungsumfang	3
3. Boden- und Wasserverhältnisse	5
3.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation	5
3.2 Ergebnisse der Bodenaufschlüsse	6
3.3 Hydrologische Gegebenheiten	10
4. Bodenkennwerte	11
4.1 Laborergebnisse	11
4.2 Bodenkennziffern	13
4.3 Homogenbereiche und Bodencharakteristika	14
4.4 Bodenuntersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung	16
5. Baugrundbeurteilung und gründungstechnische Hinweise	18
6. Allgemeine Hinweise	22

Anlagen:

- / 1 / Übersichtskarte (M 1 : 25 000)
Lageplanauszug (M 1 : 500) mit eingetragenen Bodenaufschlussansatzpunkten
 - / 2 / Bohrprofile der Kleinbohrungen BS 7.11 ... BS 7.16 (mit Legende) und Messprotokolle
der Rammsondierungen RS 11 + RS 12 (DPH n. DIN EN ISO 22476-2)
 - / 3 / bodenphysikalische Laborergebnisse
 - / 4 / Prüfbericht 25-4951-001 + 002 der
(Bodenuntersuchung nach ErsatzbaustoffV _ 2 St Mischproben)
 - / 5 / Kornverteilungsbänder – Homogenbereiche B + C
 - / 6 / Fundamentdiagramm _ Streifenfundament Fluchttreppe (t = 0,5 m)
-

1. Vorgang und Bauwerk

In der Stadt **Güstrow** (Landkreis Rostock) ist auf dem Gelände der **FHöVPR Fachhochschule für öffentliche Verwaltung, Polizei und Rechtspflege** die Sanierung und der Umbau von **Gebäude 14** (9. RA) geplant, dabei sind der *Einbau* eines *Personenaufzuges*, die *Errichtung* von *Fluchttreppen* sowie die *Tragwerksverstärkung* vorgesehen.

Der zweigeschossige, vollunterkellerte Hochbau weist eine Grundfläche von ca. 13 m x 66 m auf und liegt in einem geneigten Gelände mit einem Höhenunterschied von bis zu 1,5 m.

Das **SBL Staatliches Bau- und Liegenschaftsamt Neubrandenburg** beauftragte unser Büro (aufbauend auf der geotechnischen Voruntersuchung aus 2019) mit der ergänzenden vorhabenbezogenen Erkundung der lokalen Baugrundverhältnisse sowie der Durchführung erforderlicher bodenphysikalischer und chemischer Laboruntersuchungen.

Auf der Grundlage der Untersuchungsergebnisse war ein Geotechnischer Bericht (Baugrundbeurteilung / Gründungsberatung) mit Aussagen zur Tragfähigkeit der anstehenden Böden sowie entsprechenden Gründungsvorschlägen für die Teilvorhaben zu erarbeiten.

Die Erkundung und Untersuchung der aktuellen Gründungsverhältnisse der vorhandenen Bausubstanz war kein Auftragsbestandteil.

2. Verwendete Unterlagen und Untersuchungsumfang

- Vertrag vom SBL Nbg. vom 25.09./09.10.2025
- Lageplanauszug (M: 1 : 500) mit eingetragenen Bodenaufschlussansatzpunkten
- Geotechnische Stellungnahme; *GÜSTROW – FHöVPR Fachhochschule für öffentliche Verwaltung, Polizei und Rechtspflege*; 9.RA – Herrichtung Wohnheim 7
- Reg.-Nr.: 39031
vom 16.05.2019
- Ergebnisse der Kleinbohrungen BS 7.11 ... BS 7.16
- Messprotokolle der Rammsondierungen RS 11 + RS 12 (DPH nach DIN EN ISO 22476-2)
- bodenphysikalische Laborergebnisse
- Ergebnisse der Bodenuntersuchung nach ErsatzbaustoffV

- Richtlinie für das Vorgehen bei physikalischen, chemischen und biologischen Untersuchungen im Zusammenhang mit der Verwertung / Beseitigung von Abfällen
LAGA PN 98 – Grundregeln für die Entnahme von Proben aus festen und stichfesten Abfällen sowie abgelagerten Materialien – Stand 2019
- Verordnung zur Einführung einer Ersatzbaustoffverordnung, zur Neufassung der Bundes-Bodenschutz- und Altlastenverordnung und zur Änderung der Deponieverordnung und der Gewerbeabfallverordnung (Mantelverordnung – 09.07.2021)
- Ersatzbaustoffverordnung (ErsatzbaustoffV - 2021)

Zur ergänzenden Erkundung der standörtlichen Baugrundverhältnisse erfolgten im Innen- / Außenbereich des Bestandsgebäudes abstimmungsgemäß (unter Berücksichtigung bereits vorliegender Erkundungsergebnisse und des vorhandenen Leitungsbestandes) durch den büroeigenen Sondiertrupp insgesamt sechs direkte Bodenaufschlüsse ((Fluchttreppe 1 / Südwest_Ecke – BS 7.11 + BS 7.12 und Fluchttreppe 2 / Nordwest_Ecke – BS 7.13 + BS 7.14 // Hinterfüllung – BS 7.15 und Aufzug – BS 7.16) als Kleinbohrungen mittels Rammkernsonde (Sondendurchmesser: 50/36 mm) mit einer Endtiefe von $t_{\max} = 10$ m unter Oberkante Gelände (OKG).

Darüber hinaus erfolgte an den Ansatzpunkten der BS 7.12 und BS 7.14 ergänzend jeweils ein indirekter Bodenaufschluss als Rammsondierung (RS 11 + RS 12) mit der **schweren** Rammsonde (DPH nach DIN EN ISO 22476-2) bis zu einer Endtiefe von $t = 10$ m unter OKG, um korrelativ Rückschlüsse auf die Lagerungsdichte / Baugrundfestigkeit der der anthropogen / gewachsenen Böden zu ermöglichen sowie standortbezogene Bemessungskennwerte zu ermitteln.

Die Sondieransatzpunkte wurden höhenmäßig mittels Nivellement (Bezugshöhe: HN 76) eingemessen, wobei als *Bezugspunkte* verschiedene (vorhandene) Schachtdeckel aus vorliegenden Planunterlagen entnommen wurden.

Die Lage der Sondieransatzpunkte ist auf dem objektbezogenen Lageplanauszug (s. Anlage / 1 /) dokumentiert.

Aus kennzeichnenden Bodenschichten wurden *Erdstoffproben* entnommen, um Körnungslinien und weitere standortbezogene Bodenkennwerte zu erarbeiten.

Die aus den oberen Profilbereichen (bis rd. 2,0 m unter OKG) entnommenen Böden wurden zu (längsseitenbezogenen) Bodenmischproben (MP 1 + MP 2) zusammengestellt und der ----- zur Untersuchung nach ErsatzbaustoffV (Anl. 1_Tab. 3) für nicht aufbereitetes Bodenmaterial bei unspezifischem Verdacht übergeben.

Diese Untersuchungsergebnisse dienen als Grundlage für eine entsprechende (orientierende) Einstufung von ggf. auszubauenden Böden in eine Materialklasse nach ErsatzbaustoffV.

Die detaillierten Protokolle der Laboruntersuchungen sind den Anlagen / 3 / + / 4 / zu entnehmen.

Für die Beurteilung der standörtlichen Baugrundverhältnisse wurden weiterhin relevante Erkundungsergebnisse aus früheren Untersuchungsphasen (siehe Geot. Stellungnahme vom 16.05.2019 _ Reg. Nr. : 39031) mit herangezogen.

3. Boden- und Wasserverhältnisse

3.1 Allgemeine geologische und hydrogeologische Situation

Der Untersuchungsraum befindet sich NE-lich (im Rückland) der Haupteisrandlage des Pommer-schen Stadiums der Weichsel-Kaltzeit. Geomorphologisch liegt der Untersuchungsraum in der Großlandschaft *Rückland der Seenplatte* und hier speziell im *Warnow-Recknitz-Gebiet*.

Das nähere Untersuchungsgebiet ist vorwiegend durch spätglaziale Bodenbildungen geprägt, die oberflächennah als (glazifluviale / -limnische) Tal- bzw. Beckenbildungen (Sande mit wechselndem Schluffanteil) auftreten.

Die Tal- bzw. Beckensande werden von *Geschiebemergel* bzw. *Sanden unentschiedenen Alters* unterlagert.

In angrenzenden Niederungsbereichen zwischen dem *Sumpfsee* und der *Nebel* ist mit stärker mächtigen holozänen Bodenbildungen (Torf / Mudde) zu rechnen.

Da das untersuchte Areal (langfristig) urbanen Einflüssen unterlag, sind in Folge der bisherigen Nutzung anthropogene Böden zu erwarten, die erfahrungsgemäß eine Schichtmächtigkeit von rd. 2 m ... 4 m erreichen können.

→ Es ist davon auszugehen, dass das (ursprüngliche) Gelände durch Profilierungsmaßnahmen stark verändert wurde !

Nach einschlägigen hydrologischen Kartenwerken (Grundwasserisohypsenkarte) liegt der 1. plei-stozäne (oberflächennahe) Grundwasserleiter bei ≤ 2 m unter Flur (rd. 5 m ... 9 m NN), wobei infolge der geringen Durchlässigkeit anstehender bindiger Böden bzw. des geschichteten Baugrundes temporär *oberflächennahe Stauvernässungen* auftreten können.

Das Untersuchungsgebiet befindet sich im östlichen Randbereich einer Artesikwarnfläche !

3.2 *Ergebnisse der Bodenaufschlüsse*

⇒ *direkte Bodenaufschlüsse*

Die Ansprache der Böden erfolgte nach DIN EN ISO 14688. Eine Zusammenfassung der ermittelten Bodenarten unter bautechnischen Gesichtspunkten zu Bodengruppen wurde nach DIN 18 196 vorgenommen.

Die Darstellung der farbigen Bohrprofile erfolgt nach DIN 4023.

Detaillierte bohrpunktbezogene Angaben zu Bodenhaupt- und Nebenanteilen sowie Beschaffenheiten sind den Bohrprofilen (Anlage / 2 /) zu entnehmen.

- (lokale) **Flächenbefestigung** / Kellerfußboden

Im (nördlichen und östlichen) Außenrandbereich des vorhandenen Baukörpers konnte (bauwerksnah) augenscheinlich eine Oberflächenbefestigung aus

Betonsteinpflaster / Gehwegplatten

nachgewiesen werden.

Der **Kellerbereich** des vorhandenen Bauwerkes (siehe BS 7.16) weist aktuell eine Fußbodenbefestigung mittels

Beton

(~ 0,12 m stark)

mit Fliesen- bzw. Estrichbelag sowie einer geringmächtigen Sand-Unterlagerung (*enggestufte, anthropogen Sande der Bodengruppe nach DIN 18196 [SE]*) auf.

- **anthropogene Böden / Deckschichten** – Homogenbereich A

Die oberen Profilabschnitte des im **Innen-** und **Außenbereich** vorhandenen Bauwerkes aufgeschlossenen Bodenprofile weisen anthropogene Böden mit stark wechselndem Schluff-, Humus- und Kiesgehalt auf, die unter bautechnischen Gesichtspunkten als

humose Sande

(Bodengruppe n. DIN 18 196: [OH]),

enggestufte Sande
(Bodengruppe n. DIN 18 196: [SE])

bzw.

Sand – Schluff / Ton - Gemische
(Bodengruppen n. DIN 18 196: [SU], [SU*])

zu klassifizieren sind.

Diese anthropogenen Böden resultieren offensichtlich aus der Bauwerkshinterverfüllung bzw. möglicher Geländeregulierung und sind überwiegend durch ein sichtbar gestörtes Korngefüge, einen wechselnden Gehalt an organogenen und bodenfremden Bestandteilen (u. a. Ziegel- / Betonreste) und eine sehr inhomogene Kornzusammensetzung gekennzeichnet.

Sie wurden bei den (in unterschiedlichen Untersuchungsphasen ausgeführten) punktuellen Bodenaufschlüssen mit einer (lokalen) Schichtunterkante von ca. 0,4 m (BS 7.16) ... 3,1 m (BS 7.15) unter OKG (→ Schichtunterkante bei ca. 7,9 m ... 9,2 m HN) aufgeschlossen, was Rückschlüsse auf mögliche Aushubtiefen im Zuge der Bauwerkserrichtung ermöglicht.

Die anthropogenen Böden wiesen eine *leichte* bis *mittlere* Bohrbarkeit auf, was erfahrungsgemäß Rückschlüsse auf eine überwiegend *lockere* (lokal lockere bis mitteldichte) *Lagerung* des Bodenmaterials verweist. Zum Zeitpunkt der Feldaufnahme (Oktober 2025) waren die entsprechenden Böden bei lokal vorhandener Bildsamkeit durch eine überwiegend *weiche ... steife* (lokal auch steife) *Zustandsform* gekennzeichnet.

Da im Untersuchungsbereich eine (frühere) Geländeprofilierung / Baugrubenrückverfüllung auch mit dem natürlich anstehenden Bodenmaterial erfolgte, konnte bei den Feldaufnahmen nicht immer eine eindeutige Abgrenzung zwischen den anthropogenen Böden und dem natürlichen Untergrund hergestellt werden.

→ *Auf Grund anthropogener Beeinflussung* (Geländeprofilierung, Leitungsverlegung, Gebäudehinterverfüllung u. a.) bzw. *weiterer aus dem nahen Untersuchungsgebiet vorliegender Erkundungsergebnisse / historischer Unterlagen, sind eine wechselnde Schichtmächtigkeit der anthropogenen Böden und eine unterschiedliche horizontale Ausdehnung zwischen den punktuellen Bodenaufschlüssen auf kürzester Entfernung nicht auszuschließen.*

→ *Das Vorhandensein von Resten einer ehemaligen Bebauung ist auf Grund der anthropogenen Beeinflussung und der Siedlungsaktivität bzw. der erkundeten bodenfremden Bestandteile (u. a. Beton- und Ziegelreste) nicht auszuschließen.*

• **Untergrund – Homogenbereiche B / C**

Unterhalb der o. g. anthropogenen Böden wurden bei den punktuellen Bodenaufschlüssen profilbestimmend **bindige Böden** (Homogenbereich C) als gemischtkörnige Böden aufgeschlossen, die unter bautechnischen Gesichtspunkten als

Sand – Schluff / Ton - Gemische
(Bodengruppe n. DIN 18 196: SU*)

bezeichnet werden und durch einen Feinkornanteil (Korngröße $< 0,063$ mm) von 15 ... 40 % gekennzeichnet sind.

Entsprechend ihres Anteils an *Feinstkorn* (Korngröße $< 0,002$ mm) waren diese Bodenbildungen durch eine unterschiedliche Plastizität gekennzeichnet. Zum Zeitpunkt der Feldaufnahmen (Oktober 2025) besaß das durchteufte bindige Bodenmaterial überwiegend die aktuelle Zustandsstufe **steif** (bzw. lokal weich bis steif).

Das bindige Bodenmaterial reagiert auf hydrologische sowie dynamische Beeinflussungen mit Zustandsänderungen, was eine entsprechende Entfestigung zur Folge hat.

Die bindigen Böden repräsentieren den standörtlichen *weichseiszeitlichen*

Geschiebemergel (Mg).

der oberflächennah teilweise auch zu *Geschiebelehm* (Lg) entkalkt ist.

Charakteristisch für den bindigen Geschiebemergel (-lehm) sind eingelagerte Sand-Streifen (S-Str.) und Sand-Bänder (S-Bä.) unterschiedlicher Mächtigkeit, die oft hydrologisch beeinflusst sind.

Lokal (z. B. bei BS 7.12 + BS 7.14 bzw. BS 7.1) konnten (gewachsene) **nichtbindige Böden** (Homogenbereich B) in Form von gemischt- und grobkörnigen Böden (Feinkornanteil > 5 ... 40 % bzw. < 5 %) als unterschiedlich mächtige Zwischenmittel aufgeschlossen werden, die unter bautechnischen Gesichtspunkten als

Sand – Schluff - Gemische
(Bodengruppe n. DIN 18 196: SU*)

bzw.

enggestufte Sande
(Bodengruppe n. DIN 18 196: SE)

zu klassifizieren sind.

Die ohne nennenswerte Bildsamkeit erkundeten Sande mit wechselndem Schluffgehalt werden (genesebedingt) durch die Hauptkornfraktion Mittel- und Feinsand bestimmt und wurden mit einer *leichten bis mittleren* Bohrbarkeit aufgeschlossen, was erfahrungsgemäß auf eine lockere bis mitteldichte Lagerung des Bodenmaterials hindeutet.

→ Die bei den Erkundungsarbeiten aufgeschlossenen wassergesättigten, nichtbindigen Böden (mit einer geringen Ungleichförmigkeit) reagieren auf eine dynamische Beanspruchung (durch den Eintrag von Erschütterungen durch Rammen / Vibration !) mit quasi - thixotropem Verhalten bzw. Bodenverflüssigung (Neigung zum Schichtfließen).

⇒ indirekte Bodenaufschlüsse

Zur korrelativen Bestimmung bemessungswirksamer Bodenkennwerte der anstehenden Böden erfolgten an den Aufschlussansatzpunkten der Kleinbohrungen BS 7.12 (Fluchttreppe 1) + BS 7.14 (Fluchttreppe 2) ergänzend jeweils ein *indirekter Bodenaufschluss* als Rammsondierung (RS 1 + RS 2) mit der **schweren Rammsonde** (DPH nach DIN EN ISO 22476-2: Spitzenquerschnitt: 15 cm², Fallgewicht: 50 kg, Fallhöhe: 50 cm).

Die Rammsondierdiagramme sind (aufschlussbezogen) neben den entsprechenden Bohrprofilen (siehe Anlage / 2 /) dargestellt.

Die bei den ausgeführten Rammsondierungen ermittelten Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe von $N_{10H} \leq 1 \dots 3$ bestätigen die bei den direkten Aufschlüssen für den Profilabschnitt der erkundeten **anthropogenen Böden** nachgewiesene (überwiegend)

sehr lockere ... lockere Lagerung

($0,10 < D < 0,25$)

der (unzureichend verdichtet und als Gebäudehinterfüllung eingebauten ?) Erdstoffe.

Unter Berücksichtigung langjähriger Erfahrungen von Untersuchungen unter vergleichbaren Bodenverhältnissen verweisen die im Bereich der gewachsenen nichtbindigen Böden bei BS 7.12 und BS 7.14 registrierten Schlagzahlen von $N_{10H} > 3 \dots 6$ auf eine weitestgehend

mitteldichte Lagerung

($0,30 < D < 0,45$).

Unregelmäßigkeiten im Verlauf der Widerstandslinien deuten auf ein Vorhandensein von Hindernissen (Steinen !?) bzw. lokalen Lockerzonen in unterschiedlichen Teufen hin, was auch bei den direkten Bodenaufschlüssen bestätigt wurde.

Die bei den direkten Aufschlüssen ermittelte Zustandsform der bindigen Böden konnte mit den ausgeführten Rammsondierungen bestätigt werden. Dabei ist aber zu beachten, dass die Zunahme der Schlagzahlen im Bereich der bindigen Zwischenschichten auf die erhöhte Mantelreibung am Sondiergestänge zurückzuführen ist und keine Festigkeitszunahme der anstehenden Böden widerspiegelt.

→ *Innerhalb der bei den punktuellen Bodenaufschlüssen durchteuften Profilbereichen waren zum Zeitpunkt der Feldaufnahme (Oktober 2025) bis auf die registrierten anthropogenen Böden (u. a. mit enthaltenen bodenfremden Inhaltsstoffen – Beton- und Ziegelreste) organoleptisch keine weiteren Besonderheiten erkennbar, die auf umweltrelevante Verunreinigungen hinweisen.*

Die Ergebnisse der laboranalytischen Untersuchungen der aufgeschlossenen Böden hinsichtlich vorhandener umweltrelevanter Inhaltsstoffe sind in Pkt. 4.4 dokumentiert und ausgewertet.

Werden im Zuge der Erdarbeiten Auffälligkeiten festgestellt, ist der Auftraggeber umgehend zu informieren.

→ Nach den Ergebnissen der punktuellen Bodenaufschlüsse ergibt sich für den Untersuchungsbereich folgendes generalisiertes **Regelprofil**:

anthropogene Böden / Deckschichten - HOMOGENBEREICH A

(lokal) nichtbindige Böden - HOMOGENBEREICH B

bindige Böden - HOMOGENBEREICH C

3.3 **Hydrologische Gegebenheiten**

Zum Zeitpunkt der Baugrunderkundung (Oktober 2025) konnte bei den punktuellen Bodenaufschlüssen eine **hydrologische Beeinflussung** der aufgeschlossenen Böden durch

(lokales) Grundwasser

bzw.

Stau- und Schichtenwasser

(als temporäre Erscheinungsform von lokalem Grundwasser)

registriert werden.

Nach Abschluss der Aufschlussarbeiten pegelte sich in den offenen Bohrlöchern ein Wasserstand in einer Tiefe von ca. 1,8 m ... 3,4 m unter OKG (rd. 7,9 m ... 8,9 m HN) ein, wobei dieser maßgeblich auch durch „auslaufende“ Sandstreifen / -bänder beeinflusst ist.

Nach langjährigen Erfahrungen aus dem Untersuchungsgebiet ist in Abhängigkeit von aktuellen Niederschlagsereignissen (Starkregen, Schneeschmelze u. a.) eine entsprechende hydrologische Beeinflussung im *oberflächennahen Bereich* (mit temporärem Wasseranstieg in Abhängigkeit von der lokalen Geländedisposition bis ca. 1,5 m unter Geländeoberkante !) auf Grund von aufstauendem Sickerwasser oberhalb schwach durchlässiger Böden möglich.

Darauf - und den Ergebnissen aus der Voruntersuchung im Jahr 2019 - aufbauend wird für den Bauwerksstandort ein (auf natürlichen Gegebenheiten basierender)

$$\text{HGW} = 9,8 \text{ m HN}$$

abgeleitet. Mit der vorhandenen - im Bauwerksnahbereich umlaufenden - Drainage erfolgt (lt. Planung) die lokale Begrenzung eines potenziell möglichen Wasserstandes.

Die hydrologisch beeinflussten nichtbindigen Böden neigen bei Anschnitt in offenen Baugruben zum Fließen und wirken somit baugrundgefährdend. In den Bohrprofilen sind die zum Erkundungszeitpunkt entsprechend beeinflussten Bodenschichten mit „TRS“ (Treibsand) gekennzeichnet.

Es ist außerdem davon auszugehen, dass im (Rohr-)Grabenbereich vorhandener - im Bauwerksnahbereich befindlicher - Leitungssysteme (u. a. auf Grund von Böden höherer Durchlässigkeit zur Rohrgrabenverfüllung) ein nicht quantifizierbarer *Fremdwasserzufluss* erfolgt.

4. Bodenkennwerte

4.1 Laborergebnisse

- Korngrößenverteilung

Zur zuverlässigen Einordnung der Böden nach DIN 18 196 wurden von kennzeichnenden Bodenproben in der aktuellen Untersuchungsphase laboranalytisch Körnungslinien (nach DIN EN ISO 17892-4) und weitere Bodenkennwerte erarbeitet. Aus den Untersuchungsergebnissen der Proben lassen sich folgende Böden nach Tabelle 1 bestimmen:

Tabelle 1: Korngrößenverteilung

BS	Entnahmetiefe [m unter OKG]	Bodengruppe nach DIN 18 196	Bezeichnung nach DIN 4023	Kornanteil < 0,063 mm [%]	Ungleich- förmigkeit d ₆₀ / d ₁₀	k-Wert ¹⁾ [m/s]
7.11	2.20 – 2.60	[SU*]	S, t', u', mg'	17,4	22,0	-
	3.30 – 3.60	SU*	fS, u, ms, t', gs'	30,3	79,8	5 * 10 ⁻⁷
7.12	2.70 – 3.50	SU*	S, u, t'	28,6	51,2	6 * 10 ⁻⁷
	3.50 – 4.60	SU*	fS, ms*, t', u'	15,4	9,3	2 * 10 ⁻⁶
7.13	1.70 – 2.70	[SU*]	S, u, t', g'	26,5	40,8	-
	4.00 – 5.20	SU*	fS, u, ms, t', mg'	30,4	-	5 * 10 ⁻⁷
7.14	3.30 – 4.00	SU*	S, u, t'	38,1	69,0	3 * 10 ⁻⁸
	5.80 – 6.80	SU*	fS, u, ms, t'	23,5	26,2	1 * 10 ⁻⁶
7.15	3.10 – 4.30	SU*	fS, u, ms, t', fg'	32,7	-	3 * 10 ⁻⁷
7.16	2.20 – 3.80	SU*	S, u, t'	39,2	-	8 * 10 ⁻⁹

¹⁾ korrelativ nach KUSAB – d₂₀

- Zustandsgrenzen (n. ATTERBERG)

Die laboranalytische Untersuchung (von ausgewählten Proben) der bindigen Böden hinsichtlich der Bestimmung der Zustandsgrenzen (n. DIN EN ISO 17892-12) nach ATTERBERG ergab folgende Ergebnisse nach Tabelle 2:

Tabelle 2: Zustandsgrenzen (nach ATTERBERG)

BS	Entnahme- tiefe [m unter OKG]	Boden- gruppe nach DIN 18 196	nat. Wasser- gehalt w [%]	Fließ- grenze w _L [%]	Ausroll- grenze w _P [%]	Plastizi- tätszahl I _p [%]	Kon- sistenz- zahl I _c	Konsistenz- zustand (in situ)
7.11	3.30 – 3.60	SU*	13,9	18,3	12,7	5,6	0,79	steif
7.13	4.00 – 5.20	SU*	13,8	18,0	12,8	5,2	0,81	steif
7.14	6.80 – 8.00	SU*	12,6	18,5	12,4	6,1	0,96	halbfest
7.15	4.80 – 5.80	SU*	14,6	17,6	13,5	4,1	0,73	steif
7.16	2.20 – 3.80	SU*	14,3	18,6	13,3	5,3	0,80	steif

- Wassergehalt und Glühverlust

Weiterhin wurden an repräsentativen Proben (der aufgeschlossenen Böden) der natürliche Wassergehalt (n. DIN EN ISO 17 892-1) und der Glühverlust (n. DIN EN 17685-1) laboranalytisch bestimmt. Für die untersuchten Proben wurden folgende Ergebnisse nach Tabelle 3 ermittelt:

Tabelle 3: Wassergehalt und Glühverlust

BS	Entnahmetiefe [m unter OKG]	Bodengruppe nach DIN 18 196	Wassergehalt w _n [%]	Glühverlust w _{LOI} [%]
7.11	2.20 – 2.60	[SU*]	12,8	-
7.12	2.70 – 3.50	SU*	14,1	-
	3.50 – 4.60	SU*	16,2	-
	4.60 – 5.30	SU*	14,6	-
	5.30 – 7.80	SU*	14,0	-
7.13	1.40 – 1.70	[SU*]	-	2,3
	1.70 – 2.70	[SU*]	16,0	2,1
	4.00 – 5.20	SU*	-	1,4
7.14	1.50 – 2.80	[SU*]	15,0	2,2
	2.80 – 3.30	SU*	14,7	-
	3.30 – 4.00	SU*	12,9	-
	4.30 – 4.90	SU*	14,1	-
	5.80 – 6.80	SU*	13,6	-
7.15	3.10 – 4.30	SU*	13,9	-
	4.30 – 4.80	SU*	-	1,1
7.16	0.17 – 0.40	[SU*]	-	1,8

Die Feldansprache wird durch die Laborergebnisse, deren detaillierte Protokolle in der Anlage / 3 / dokumentiert sind, weitgehend bestätigt.

4.2 Bodenkennziffern

Auf der Grundlage der Laboruntersuchungen, der Feldansprache und DIN 1055 sowie aus Erfahrungswerten vergleichbarer Baumaßnahmen werden für die erkundeten Böden folgende charakteristische Bodenkennziffern nach Tabelle 4 angegeben, wobei die anthropogen beeinflussten Böden ([] – u. a. infolge der inhomogenen Kornzusammensetzung und des wechselnden Humusgehaltes) mit einer größeren Streubreite der Kennwerte berücksichtigt werden:

Tabelle 4: charakteristische Werte von Bodenkenngrößen

Boden- gruppe nach DIN 18 196	Lagerungs- dichte / Konsistenz	Wichte / Auftrieb γ' [kN/m ³]	Wichte erdfeucht γ [kN/m ³]	Reibungs- winkel ϕ'_{k} [°]	Kohä- sion c'_{k} [kN/m ²]	Steife- modul $E_s^{1)}$ [MN/m ²]	undrainierte Scher- festigkeit $c_{\text{u,k}}^{1)}$ [kN/m ²]	k-Wert (geschätzt) [m/s]
---	---	--	--	--	---	---	--	----------------------------------

anthropogene Böden / Deckschichten - Homogenbereich A

Sande mit wechselndem Schluff- und Humusgehalt

[]	lo - midi ²⁾ (weich - steif)	6 - 9	16 - 19	23 - 29	0 - 1	-	-	-
-----	--	-------	---------	---------	-------	---	---	---

nichtbindige Böden - Homogenbereich B

Sand - Schluff - Gemische bzw. enggestufte Sande (ohne nennenswerte Bildsamkeit)

SU* / SE	midi ²⁾	8 - 10	19 - 20	28 - 30	-	12 - 25	-	< 1 * 10 ⁻⁴ ... ⁶
----------	--------------------	--------	---------	---------	---	---------	---	---

bindige Böden - Homogenbereich C

Sand - Schluff / Ton - Gemische bzw. Ton, leichtplastisch (*Geschiebelehm* / -mergel)

SU* / ST* / TL	(weich ...) steif	10 - 11	20 - 21	27 - 28	5 - 7	10 - 15	70 - 120	< 1 * 10 ⁻⁷
-------------------	-------------------	---------	---------	---------	-------	---------	----------	------------------------

¹⁾ teufen- und belastungsabhängig ²⁾ lo = locker / midi = mitteldicht

Die in **Tabelle 4** dokumentierten Bodenkennziffern sind als *charakteristische Werte von Bodenkenngrößen* bei der Anwendung eines Sicherheitskonzeptes mit Teilsicherheitsbeiwerten (z. B. EC 7) grenzzustandsabhängig in **Bemessungswerte umzurechnen** !

→ Bei der Berechnung der Auftriebssicherheit bzw. Sicherheit gegen Abheben sind die angegebenen Wichten im Falle eines oberhalb des Grundwasserspiegels liegenden Bodens um 2,0 kN/m³ und im Fall eines unterhalb des Grundwassers liegenden Bodens um 1,0 kN/m³ zu vermindern.

4.3 Homogenbereiche und Bodencharakteristika

Auf Grund der Genese des Gebietes, der oberflächennahen anthropogenen Beeinflussung bzw. nach Erfahrungen von anderen Tiefbauvorhaben aus dem nahen Untersuchungsgebiet, ist das Vorkommen *baubehindernder Steine / Reste ehemaliger Bebauung* im möglichen Ausbaubereich nicht vollständig auszuschließen. Anhand der punktuellen Bodenaufschlüsse ist eine detaillierte Aussage hinsichtlich des Steingehaltes / Hindernisbesatz nicht möglich.

Bei der Bauausführung sollten lokal aufzunehmende (vorhandene) Flächenbefestigung und auftretende Steine zum Nachweis erfasst werden.

Bei der weiteren Planung ist zu beachten, dass die oberflächennahen **anthropogenen Böden** durch eine *sehr inhomogene Kornzusammensetzung* und unregelmäßig *eingelagerte bodenfremde Stoffe* (Ziegel- / Betonreste o. ä.) unterschiedlichster Ausdehnung und Intensität gekennzeichnet sind.

Nach den vorliegenden Untersuchungsergebnissen können die Böden im Untersuchungsbereich in nachfolgende **Homogenbereiche** (nach DIN 18 300: 2019-09) eingeteilt werden:

Homogenbereich A → anthropogene Böden / Deckschichten
 Homogenbereich B → nichtbindige Böden
 Homogenbereich C → bindige Böden

Die entsprechenden Böden lassen sich wie folgt (nach Tabelle 5) charakterisieren:

Tabelle 5: Charakteristika der Homogenbereiche

-	HOMOGENBEREICH		
	A	B	C
Kornverteilung	hier nicht maßgebend, da sehr inhomogen	Kornverteilungsband siehe Anlage / 5 /	Kornverteilungsband siehe Anlage / 5 /
Massenanteil Steine und Blöcke (63 mm ... > 630 mm)	< 15 ¹⁾	< 5 ... 10 ¹⁾	< 5 ... 15 ¹⁾
Wichte - γ	16 – 20 kN/m ³	18 – 20 kN/m ³	19 – 22 kN/m ³
undrainierte Scherfestigkeit - c_u	30 ... 75 kN/m ²	hier nicht maßgebend	35 ... 250 kN/m ²
Wassergehalt - w_n	10 – 23 %	8 – 16 %	10 – 25 %
Konsistenzzahl – I_c	0,55 – 0,95	-	0,5 – 1,15
Plastizitätszahl – I_p	1 - 10 %	-	3 - 15 %
Konsistenz	weich - steif	hier nicht maßgebend	weich - halbfest
Lagerungsdichte - D	0,15 ... 0,35 locker bis mitteldicht	0,20 ... 0,50 locker bis dicht	-
organischer Anteil - w_{Loi}	< 5 %	< 3 %	< 5 %
Bodengruppe n. DIN 18 196	[]	SE, SU, SU*	SU*, ST*, TL
ortsübliche Bezeichnung	anthropogene Böden / Deckschichten	liegende Sande mit wechselndem Schluffgehalt	Geschiebelehm und -mergel

¹⁾ Erfahrungswert - Masseanteil an Steine und Blöcke ist auf Grund der angewandten Erkundungsmethodik nicht numerisch ermittelbar !

4.4 Bodenuntersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung

Die (Akkreditiertes Prüflabor D-PL-14333-01-00), untersuchte die entnommenen Bodenmischproben (**MP 1 + MP 2**) unter Berücksichtigung des Mindestumfangs (nach ErsatzbaustoffV) für Böden (vor Aufbereitung) hinsichtlich einer möglichen Verwendung als mineralischer Ersatzbaustoff (MEB).

Dabei ist zu beachten, dass nach der o. g. ErsatzbaustoffV (bundeseinheitlich) rechtsverbindliche Kriterien an die zu verwertenden Böden bzw. die Herstellung und den Einbau von MEB festgelegt sind.

Vor einer Verwertung von Bodenmaterial ist grundsätzlich nach der Beprobung und Analytik eine Klassifizierung (Ermittlung Materialklasse) der zu verwertenden Böden vorzunehmen.

Dabei werden die zu verwertenden Böden in Abhängigkeit von den festgestellten Schadstoffgehalten in eine Materialklasse eingestuft.

Als Materialklasse **BM-0** (Sand, Lehm / Schluff, Ton) wird dabei Bodenmaterial mit bis zu 10 Vol. % mineralischer Fremdbestandteile mit nur vernachlässigbaren Anteilen an Störstoffen und mit unterschiedlichen Schadstoffgehalten eingestuft.

In der Ersatzbaustoffverordnung ist verbindlich geregelt, wie das klassifizierte Bodenmaterial unter entsprechenden Voraussetzungen in welchen Einbauweisen in technische Bauwerke eingebaut werden darf.

Bodenmaterial der Materialklasse BM-0 kann gemäß Ersatzbaustoffverordnung als MEB ohne weitere Voraussetzungen eingebaut werden.

Als wesentliche Forderung im Sinne der Ersatzbaustoffverordnung gilt dabei, dass MEB (aus zu verwertenden Böden) oder Gemische in technische Bauwerke nur eingebaut werden dürfen, wenn nachteilige Veränderungen der Grundwasserbeschaffenheit und schädliche Bodenveränderungen nicht zu besorgen sind.

In Wasser- und Heilquellenschutzgebieten der Zone I ist ein Einbau von MEB in technische Bauwerke unzulässig. In Wasser- und Heilquellenschutzgebieten der Zonen II, III A und III B bzw. III und IV sowie in Wasservorranggebieten gelten nach Ersatzbaustoffverordnung besondere Anforderungen.

Der Einbau von MEB hat dabei unter entsprechenden Voraussetzungen oberhalb der nach Ersatzbaustoffverordnung postulierten natürlich vorkommenden oder künstlich hergestellten Grundwasserdeckschicht zu erfolgen.

Die Untersuchungsergebnisse, für die im Hinblick auf eine Klassifizierung (Materialklasse für Verwertung) nach Ersatzbaustoffverordnung (Anl. 1 _ Tab. 3 – Sp. 3 - 5) analysierten Bodenmischproben lassen sich wie folgt zusammenfassen:

Tabelle 6: Angaben zu den untersuchten Bodenmischproben

Probenbezeichnung	Entnahmebereich / Tiefe	ermittelte Überschreitung der für BM-0 zulässigen Materialwerte	Materialklasse (n. ErsatzbaustoffV)
MP 1	BS 7.11 ... BS 7.14 bis 2 m unter OKG	-	BM-0
MP 2	BS 7.15 + BS 7.16 bis 0,4 m ... 2 m unter OKFF/OKG	-	BM-0

Unter Beachtung der ermittelten Materialklasse BM-0 wäre eine materialklassenkonforme Verwertung des beprobten anthropogenen Bodenmaterials (unter Berücksichtigung der entsprechenden Randbedingungen / hydrologischen Verhältnisse sowie Anlage 2 der ErsatzbaustoffV) als MEB in technischen Bauwerken denkbar, wobei auf Grund der Kornzusammensetzung (aus geotechnischer Sicht) eine (Wieder-)Verwendung im konstruktiven Erdbau nur bedingt möglich ist und ggf. bodenverbessernde Maßnahmen erfordert.

Einzelheiten zu den Prüfverfahren und Messergebnissen sind den Prüfberichten Nr.: 25-4951-001 + 002 der *IUL Industrie- und Umweltlaboratorium Vorpommern GmbH*, Greifswald, (siehe Anlage / 4 /) zu entnehmen.

→ Außerdem ist zu beachten, dass diese stichprobenartigen Untersuchungen (an den *in situ* gewonnenen Proben) – u. a. hinsichtlich der Analysestrategien / Eluatherstellung – lediglich orientierenden Charakter tragen, zumal dabei auch die (spezifischen) **Bedingungen** für eine ***Haufwerksbeprobung*** nicht erfüllt werden.

Wir empfehlen in Abhängigkeit von der weiteren Verwendung der Ausbaustoffe die Untersuchungsergebnisse der zuständigen Umweltbehörde vorzulegen.

5. Baugrundbeurteilung und gründungstechnische Hinweise

→ Bei den (aktuell bzw. in früheren Untersuchungsphasen realisierten) *Aufschlussarbeiten am untersuchten Gebäudestandort* wurden Böden erkundet, die durch unterschiedliche Tragfähigkeits- und Verformungseigenschaften gekennzeichnet sind.

Die bei den objektbezogen ausgeführten (direkten und indirekten) punktuellen Bodenaufschlüssen im oberen Abschnitt der Bodenprofile (und teilweise - u. a. BS 7.14 - bis rd. 8,5 m HN !) erkundeten (teilweise anthropogen beeinflussten) **Böden** in aktuell *lockerer* (bzw. *lockerer ... mitteldichter*) **Lagerung** bzw. *weich ... steifer Zustandsform* sind infolge ihrer (u. a. durch die inhomogene Kornzusammensetzung sowie durch die gestörte / lockere Lagerung und aktuelle Zustandsform bedingten) erhöhten Kompressibilität

wenig tragfähiger Baugrund.

Diese gewachsenen / anthropogenen Böden sind für einen Lastabtrag **bedingt** (bei geringer Flächenlast bzw. Toleranz entsprechender Setzungen bzw. Anwendung baugrundverbessernder Maßnahmen) **geeignet**.

Die im Untergrund / *Liegenden* anstehenden (gewachsenen) **bindigen Böden** in mindestens *steifer Zustandsform* sowie die lokal anstehenden **nichtbindigen Böden** in mindestens *mitteldichter Lagerung* sind für das geplante Bauvorhaben

tragfähiger Baugrund

und gewährleisten einen sicheren und dauerhaften Lastabtrag bei einem bauwerksverträglichen Setzungsverhalten.

Nach den vorliegenden Angaben sind die Außenwände des Bestandsgebäudes im Teufenbereich von ca. 9,3 m HN (Fluchttreppe 1) bzw. 9,0 m HN (Fluchttreppe 2) gegründet. Danach ist der potenzielle Lastabtragsbereich des Bestandsgebäudes überwiegend durch **tragfähige** gewachsene (bindige) Geschiebeböden und eingelagerte nichtbindige Sande mit wechselndem Schluffgehalt gekennzeichnet.

Bei verschiedenen punktuellen Bodenaufschlüssen (BS 7.11 bzw. BS 7.13 und BS 7.14) wurden unterhalb der o. g. Teufe (konsolidierte) **wenig tragfähige** - teilweise anthropogen beeinflusste - **Böden** in aktuell *weich ... steifer Zustandsform* bis rd. ± 8,5 m HN nachgewiesen.

Es ist nicht auszuschließen, dass diese Böden vor der Bauwerkserrichtung im Zuge eines Bodenaustausches bzw. einer Geländeprofilierung eingebaut wurden.

Wassergesättigte bzw. locker gelagerte Sande reagieren auf den Eintrag dynamischer Energie sehr sensibel, was bei den umlagerungswilligen Böden zu Setzungen am Bestandsgebäude führen kann.

Außerdem ist zu berücksichtigen, dass die bindigen Böden auf Grund ihrer plastischen Eigenschaften bzw. ihres wassergehaltsabhängigen Verformungswiderstandes hydrologisch bedingt bzw. bei einer dynamischen Anregung (z. B. durch den Eintrag von dynamischer Energie) mit Veränderungen der Konsistenzzustände (mögliche Verringerung des I_c -Wertes) reagieren.

Nach den Ergebnissen der objektbezogen realisierten Baugrunderkundung kann das aktuell untersuchte Areal für die geplante *Sanierung und Umbau des Gebäudes 14 _ 9. RA* als

bebaubar

eingestuft werden, wobei zur Schaffung einer sicheren und dauerhaften Gründung des Aufzuges bzw. der Fluchttreppen zusätzliche Gründungsmaßnahmen erforderlich sind.

- *Neubau Personenaufzug*

Unter Berücksichtigung der vorliegenden Erkundungsergebnisse, der örtlichen Gegebenheiten bzw. des geplanten Bauvorhabens **empfehlen** wir aus baugrundtechnischer Sicht, den geplanten Personenaufzug

flach

mittels *elastisch gebetteter*

doppelt bewehrter Stahlbetonplatte

zu gründen.

Die Plattengründung weist gegenüber anderen konventionellen Gründungsarten (z. B. Einzel- / Streifenfundamenten) den Vorteil einer besseren Kompensation möglicher Setzungsunterschiede innerhalb des Anbaugrundrisses auf und ist aus *baugrundtechnischer Sicht* als **Vorzugsvariante** zu wählen.

Es wird in jedem Fall die Schaffung ordnungsgemäßer Gründungsbedingungen (Einbau einer mind. 2 dm mächtigen Sauberkeitsschicht bzw. Beseitigung anthropogener Böden im Plattengrundriss bis mind. 8,9 m HN !) vorausgesetzt.

Damit kein Sammelraum für Schichten- / Sickerwasser geschaffen wird, sollte als Austausch- / Ersatzmaterial in jedem Fall **Magerbeton** genutzt werden.

Werden o. g. Kriterien erfüllt kann die statische Bemessung der Fundamentplatte mit einem charakteristischen Bettungsmodul

$$k_{s,k} = 8 \dots 10 \text{ MN/m}^3$$

durchgeführt werden.

Auf Grund des Vorhandenseins von bindigen Geschiebemergelböden in der **Grundfläche** sollte die Aushubsohle niveauretreu **abgezogen** werden.

Inwieweit der Anbau für den Personenaufzug vom Bestandsbauwerk mittels Setzungsfuge zu trennen ist, sollte durch den Tragwerksplaner geprüft werden.

Außerdem sind mögliche Auswirkungen aus der Zusatzbelastung infolge des Einbaus des Aufzuges auf das Bestandsgebäude / -fundamente zu prüfen.

→ Die **Standssicherheit** der vorhandenen Bausubstanz ist in **jeder Bauphase zu gewährleisten** (ggf. Arbeiten im Pilgerschrittverfahren).

- **Neubau Fluchttreppen**

Unter Beachtung der vorliegenden Erkundungsergebnisse (**Fluchttreppe 1** / Südwest Ecke – BS 7.11 + BS 7.12 und **Fluchttreppe 2** / Nordwest _ Ecke – BS 7.13 + BS 7.14), der örtlichen Gegebenheiten bzw. der geplanten Bauvorhaben ist es aus baugrundtechnischer Sicht möglich, die Fluchttreppen

flach

mittels

Einzel- bzw. Streifenfundamenten / Fundamentstreifen

(wie in den vorliegenden Unterlagen dokumentiert) auf dem Niveau der Bestandsfundamente zu gründen.

Dabei empfehlen wir in jedem Fall eine **obere und untere Bewehrung** zum Ausgleich möglicher (baugrundbedingter) Setzungsunterschiede (bei gleicher Belastung rd. 1,0 cm).

Unterhalb der Gründungskörper (bzw. dem „Höhenausgleich zum Bestandsfundament“) muss auf Grund der ermittelten Baugrundverhältnisse eine Sauberkeitsschicht (aus Magerbeton !) vorgesehen werden, wobei diese eine Mindestmächtigkeit von 2 dm aufweisen sollte und beidseitig mind. 3 dm breiter als die endgültigen Fundamente auszubilden ist.

Ggf. kann sich zur restlosen Beseitigung der Auffüllungen die Notwendigkeit eines zusätzlichen / tieferen **Bodenaustausches** (mit Einbau von Ersatzmaterial _ Magerbeton) ergeben, wobei endgültige Festlegungen im Zuge einer Baugrubenabnahme durch einen geotechnischen Sachverständigen zu treffen sind.

Für mögliche (0,9 m breite und 0,5 m tief eingebundene) Streifenfundamente, wurden unter Berücksichtigung des geplanten Bebauungsstandort kennzeichnenden Regelprofils, ordnungsgemäßer Gründungsbedingungen (s.o.) sowie bei einer möglichen Setzung von < 1 cm ein *Bemessungswert des Sohlwiderstands* (für Bemessungssituation BS-P) von

$$\sigma_{R,d} \leq 270 \text{ kN/m}^2$$

ermittelt.

Dabei wird die Schaffung ordnungsgemäßer Gründungsbedingungen (Einbau Sauberkeitsschicht mit $d \geq 2$ dm und beidseitig 0,3 m breiter als Fundament ! / ggf. teilw. Austausch der Auffüllungen gegen Magerbeton) vorausgesetzt (s. u.).

Detailangaben (auch für andere Fundamentbreiten bei o. g. Einbindung) sind dem Fundamentdiagramm in Anlage / 6 / zu entnehmen.

Werden abweichende Fundamentabmessungen gewählt, können nach Festlegung bauwerksspezifischer Details (z. B. Fundamentbreite / -einbindetiefe) durch den Bearbeiter des Berichtes weitere standortbezogene - *setzungsabhängige* - *Bemessungswerte des Sohlwiderstands* ermittelt werden. Hierzu ist eine entsprechende Rücksprache erforderlich.

→ *Alle genannten Werte gelten für lotrechten, mittigen Lastangriff. Bei außermittigem Lastangriff ist die wirksame Fundamentfläche um die doppelte Größe der Außermittigkeit (Lastexzentrizität) zu verkleinern und der Bemessungswert des Sohlwiderstands dann auf die reduzierte Seitenlänge b' zu beziehen.*

$$b' = b - 2 * e \quad (e = \text{Exzentrizität})$$

Zwischen benachbarten (Bestands-)Fundamenten ist ein Abtreppungswinkel von $\beta \leq 30^\circ$ zu berücksichtigen, was durch entsprechende Konstruktionen (z. B. Fundamentabtreppung) realisiert werden kann.

Andernfalls sind die Auswirkungen eines zusätzlichen Erddrucks aus höher liegenden Fundamenten auf tiefer liegende Bauwerksteile zu prüfen, um aus dem Ergebnis ggf. die Notwendigkeit zusätzlicher (lastabtragsverlagernder bzw. -stabilisierender) Maßnahmen abzuleiten.

Die Aushubarbeiten im Lastabtragsbereich sind mittels baugrundschonender Technologie auszuführen.

- **Tragwerksverstärkung**

Nach den vorliegenden Informationen sind im Bestandsgebäude in Teilbereichen (statisch / konstruktive) Verstärkungsmaßnahmen an aufgehenden Bauwerksteilen vorgesehen. Diese Umbaumaßnahmen bedingen teilweise eine Änderung des derzeit wirksamen Belastungsregimes.

Aus geotechnischer Sicht ist eine Erhöhung der bisherigen Gründungslasten um 5 ... 10 % im Hinblick auf die Gebrauchstauglichkeit / Standsicherheit des Bestandsbaukörpers (bei Voraussetzung einer ausreichenden Fundamentfestigkeit) ohne weitere Überprüfung als tolerabel einzuschätzen.

Wird eine darüber hinaus gehende Erhöhung der wirksamen Gründungslasten (> 10 %) erforderlich, sind gesonderte (statische) Betrachtungen (durch den Tragwerksplaner) notwendig,

Wir empfehlen den geplanten Umbau dahingehend zu optimieren und die Erhöhung der Fundamentbelastungen auf 10 v. H. gegenüber dem Istzustand zu begrenzen.

6. **Allgemeine Hinweise**

- **Hindernisse**

→ *Hinweise auf das Vorkommen unterirdischer Reste einer möglichen ehemaligen Bebauung lassen sich aus den punktuellen Bodenaufschlüssen nicht ableiten !*

Erfahrungsgemäß können im Baufeld - u. a. auf Grund einer möglichen früheren Nutzung - **Reste von ehemaligen Gebäudeteilen** (u. a. alte Kanalsysteme o. ä.) nicht vollständig ausgeschlossen werden !!

✓

- ***Beweissicherung / Bestandsbebauung***

Vor Beginn der Baumaßnahmen empfehlen wir, den Zustand, der im Einflussbereich der Baumaßnahme befindlichen Bebauung detailliert im Rahmen einer **Zustandsfeststellung** durch einen öffentlich bestellten und vereidigten Sachverständigen erfassen und dokumentieren zu lassen.

Die vorhandene **Bebauung** sowie die **hohe Sensitivität der anstehenden Böden**, sind durch die Ausführungsfirma in jedem Fall bei der Auswahl der Arbeitsgeräte (z. B. auch für erforderliche Verbau- und Verdichtungsarbeiten) zu berücksichtigen !

- ***Böschungen von Baugruben***

Die Erdarbeiten sind nach den gültigen Vorschriften (z. B. DIN 4124) durchzuführen. Die Baugrubenböschungen können bis in eine Tiefe von 1,25 m unter OKG senkrecht ausgeführt werden.

Bei Baugrubentiefen von 1,25 ... 3,00 m sind die Böschungen bei den erkundeten, nichtbindigen Auffüllungen / Böden auf einen Böschungswinkel $\beta \leq 45^\circ$ abzuflachen.

Am Baugrubenrand ist ein lastfreier Streifen von mindestens 0,60 m einzuhalten.

→ ***Können die genannten Kriterien nicht gewährleistet werden, sind die Baugruben sachgerecht nach DIN 4124 zu verbauen.***

- ***Wasserhaltung***

In Abhängigkeit von den zum Zeitpunkt der Baudurchführung gegebenen hydrologischen Verhältnissen (z. B. anfallendes Tagwasser nach intensiven Niederschlägen bzw. beachte einen potenziellen Grundwasseranstieg auf $HGW_{\text{bauzeitl.}} \sim 9,2 \text{ m HN} / \text{rd. } 2 \text{ m unter OKG !}$), der endgültig erforderlichen Gründungs- / Aushubebene und der Wirksamkeit der umlaufenden Drainage können im Zusammenhang mit dem Bodenaustausch / -aushub bzw. Gründungsarbeiten **baubegleitende Wasserhaltungsmaßnahmen** erforderlich werden.

Auf Grund der lokalen Baugrundsituation sowie in Abhängigkeit von der Funktionsfähigkeit der (vorhandenen) Bauwerksdrainage ist gegebenenfalls eine Kombination von **offener** und **geschlossener Wasserhaltung** (ggf. Einsatz von kurzen Steckfiltern) erforderlich.

✓

- **Wiederverwendbarkeit der anstehenden Böden**

Die im Zusammenhang mit dem Bodenaushub zu entnehmenden organogenen bzw. anthropogen beeinflussten Böden sind (u. a. auf Grund ihrer unzureichenden Verdichtungsfähigkeit infolge der nachgewiesenen zum Teil sehr inhomogenen Kornzusammensetzung bzw. unterschiedlichen organischen Beimengungen) nach dem Aushub im konstruktiven Erdbau nicht wiederverwendbar !

Als Andeckung bzw. zur Geländeregulierung sind diese Böden prinzipiell geeignet. Hierbei ist im Zuge der weiteren Planung jedoch zu klären, inwieweit sich aus der geplanten Flächennutzung Einschränkungen ergeben.

- **Ersatzmaterial und Verdichtungsanforderungen**

Die Aushubarbeiten im Lastabtragsbereich sind in jedem Fall mittels baugrundschonender Technologie (z. B. Bagger mit Glattlöffel einsetzen) auszuführen.

Die (ungeschützte) Aushubsohle darf nicht befahren werden. Die in der Aushubsohle anstehenden Böden, sind durch geeignete Maßnahmen vor nachteiligen Zustandsveränderungen (z. B. Auflockerung, Aufweichungen, Auffrieren o. ä.) zu schützen.

Als **Ersatzmaterial** für *Bodenaustausch / Sauberkeitsschicht* sollte in jedem Fall **Magerbeton** eingebaut werden, um keinen künstlichen Sammelraum für Stau- und Sickerwasser zu schaffen.

Bei Bauwerkshinterfüllungen in unbelasteten Bereichen ist eine Verdichtung auf $D_{pr} \geq 97 \%$ ausreichend, während in belasteten Bauwerksbereichen eine Verdichtung des Einbaumaterials von $D_{pr} \geq 100 \%$ erforderlich ist.

Die erreichten Verdichtungen sind baubegleitend (schichtbezogen als direkter Verdichtungsnachweis – siehe DIN 18 127) **nachzuweisen !**

Die im Zuge der Baudurchführung notwendigen Erdarbeiten sind unter Berücksichtigung der gültigen Vorschriften (z. B. DIN 4123 ... 4124, DIN 18 300, ZTV E-StB 17) auszuführen.

→ *Nach dem Freilegen der für eine sichere Gründung des Aufzuges bzw. der Fluchttreppen angestrebten Aushubsohle (s. o.) ist zur Bestätigung bzw. Präzisierung des Umfangs eines notwendigen Bodenaustausches eine Baugrubenabnahme durch einen baubegleitend tätigen geotechnischen Sachverständigen erforderlich !!*

v

- ***Wassereinwirkungsklassen und Bauwerksabdichtung***

Bei den punktuellen Bodenaufschlüssen im Nahbereich des Bestandsbauwerkes konnte eine **hydrologische Beeinflussung** der oberflächennahen Böden durch (lokales) Grundwasser bzw. Stau- und Schichtenwasser registriert werden, wobei eine funktionstüchtige Bauwerksdrainage vorhanden ist.

Auf Grund der räumlich und zeitlich begrenzten Erfassung der hydrogeologischen Verhältnisse am Bestandsgebäude (temporäre Wasserstände lediglich in Bohrlöchern erfasst) sowie der standörtlichen Baugrundverhältnisse (wechselhafter Schichtenverlauf von durchlässigen und schwach durchlässige Böden) können die ermittelten Wasserstände nicht eindeutig einem oberflächennahen Grundwasserleiter zugeordnet werden.

Da die Wasserstände in XI/2025 unterhalb der in VI/2019 ermittelten Wasserstände liegen, kann ein Einfluss einer aktuell funktionsfähigen Drainage nicht ausgeschlossen werden.

Nach aktuellem Kenntnisstand zu den lokalen hydrogeologischen Verhältnissen im Untersuchungsareal (s. o.), sind die erkundeten standörtlichen Verhältnisse nach DIN 18533-1 der *Wassereinwirkungsklasse* **W2.1-E** zuzuordnen.

Bei Berücksichtigung einer (dauerhaft) **funktionsfähigen Dränung** könnte auch eine Einordnung der standörtlichen Verhältnisse in die Wassereinwirkungsklasse **W1.2-E** nach DIN 18533-1 geprüft werden.

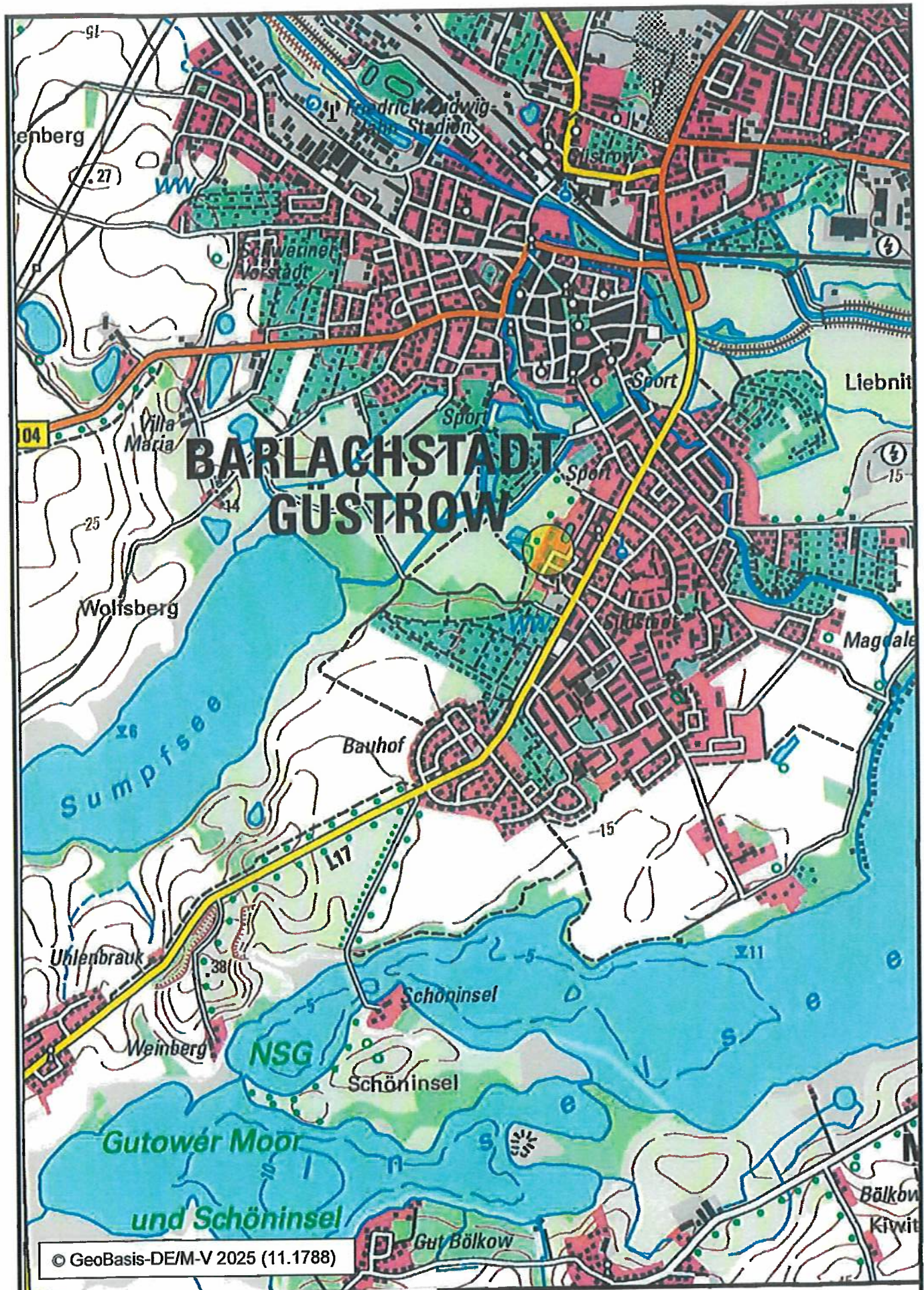
Nach dem aktuellen Kenntnisstand zu den standörtlichen, hydrogeologischen Verhältnissen (mit Aufstau von Sicker- und Schichtenwasser als temporäre Erscheinungsform von lokalem Grundwasser [z. B. bei Drainageausfall] in den Bereich Fundamentplatte für den Aufzug !) empfehlen wir die Herstellung aller (neuen) erdberührenden Bauteile aus **WU-Beton**.

Die Aussagen des Geotechnischen Berichtes gelten für die objektbezogenen ausgeführten Bodenaufschlüsse und deren Ergebnisse.

Geringe Abweichungen zwischen den Bodenaufschlüssen können auf Grund der geologischen Entstehung und der anthropogenen Beeinflussung des Gebietes nicht vollständig ausgeschlossen werden.

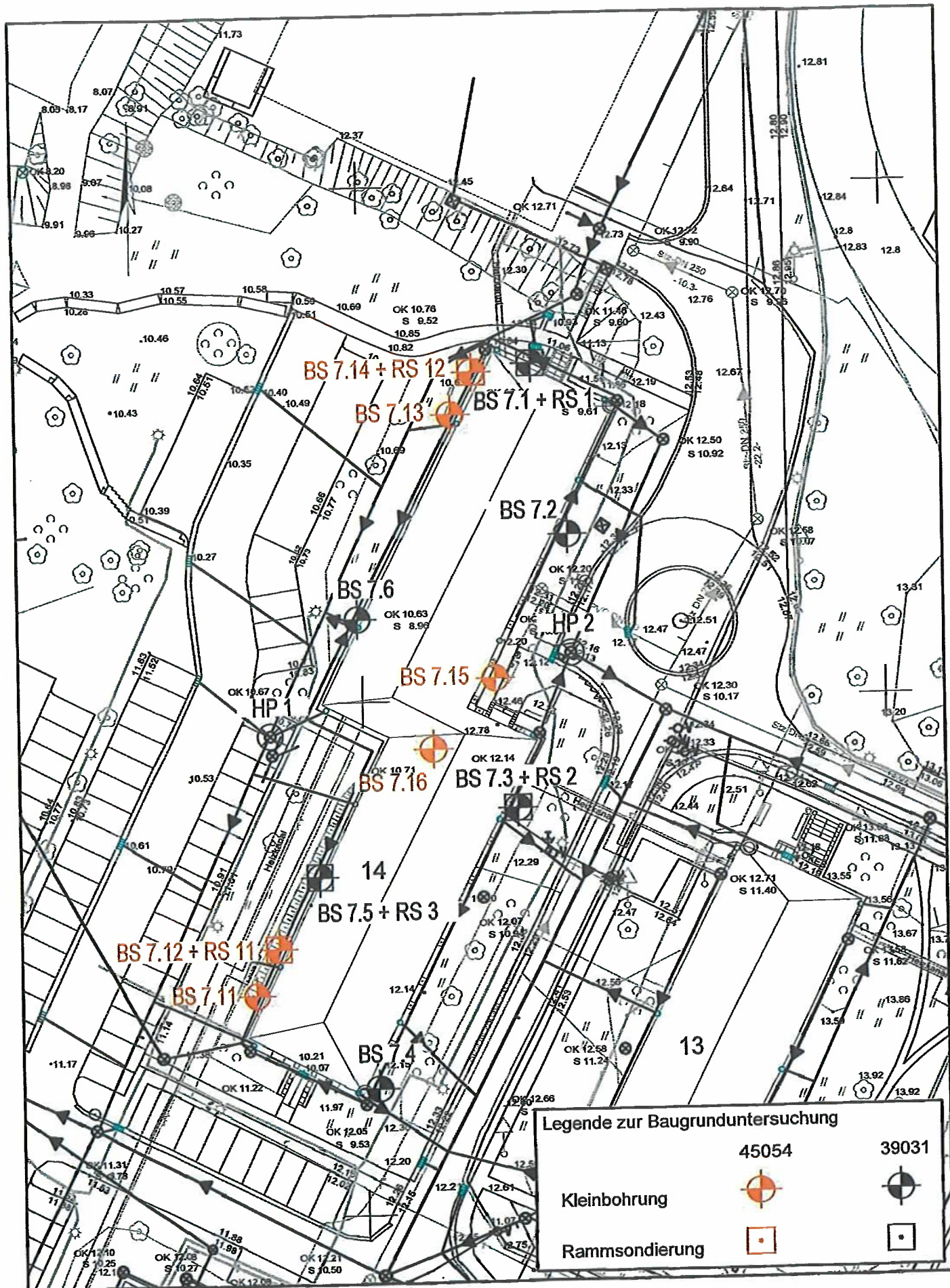
Werden bei der Bauausführung grundlegend andere Bodenverhältnisse angetroffen, ist der Bearbeiter unverzüglich zu verständigen.

Für Rückfragen bzw. ergänzende Hinweise im Zuge des weiteren Planungsprozesses stehen wir dem Bauherrn beratend zur Verfügung !



Übersichtskarte

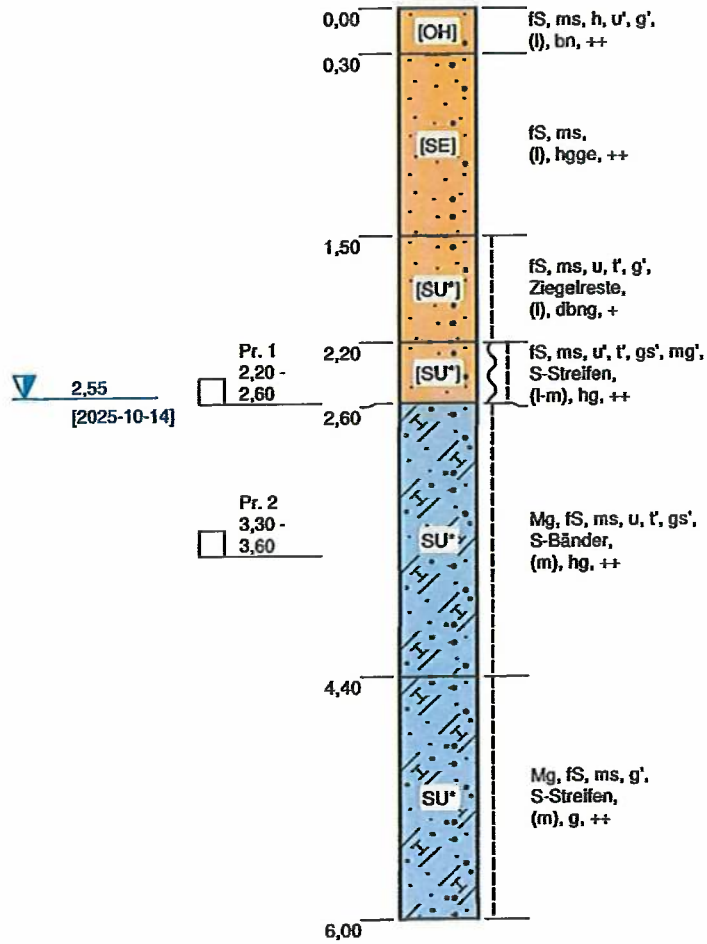
Objekt : GÜSTROW – FHöVPR
 9. RA Sanierung und Umbau Gebäude 14
 (Landkreis Rostock)



Baugrunduntersuchung:

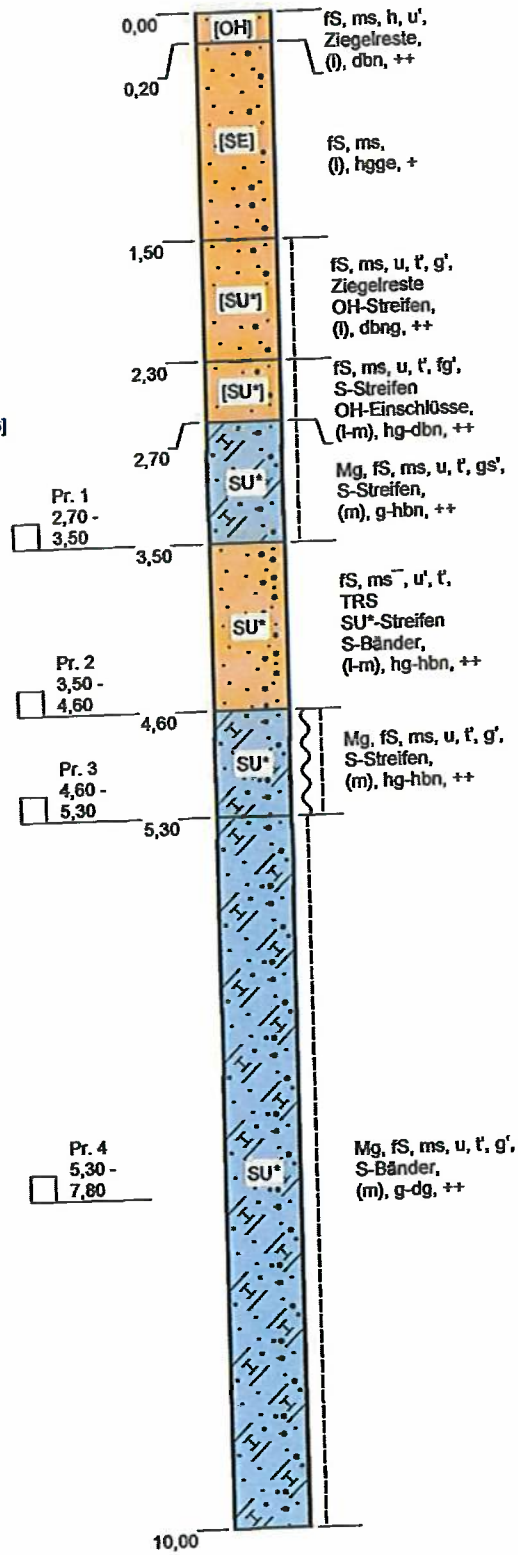
BS 7.11

HN 10,74m

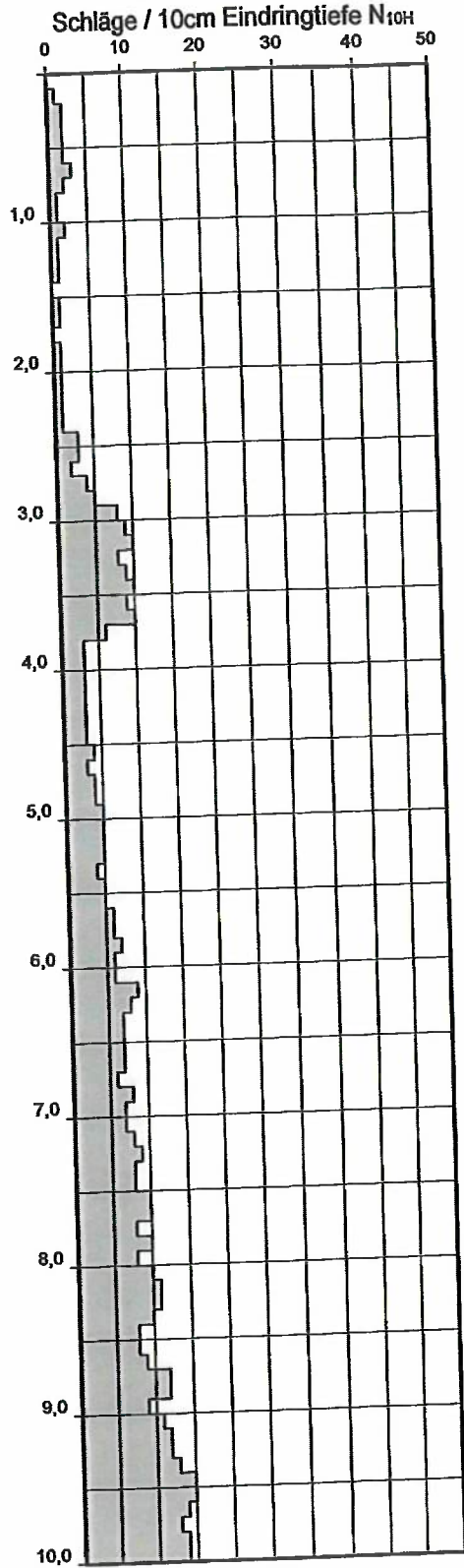


BS 7.12 HN 10,75m

V 2,55
[2025-10-16]

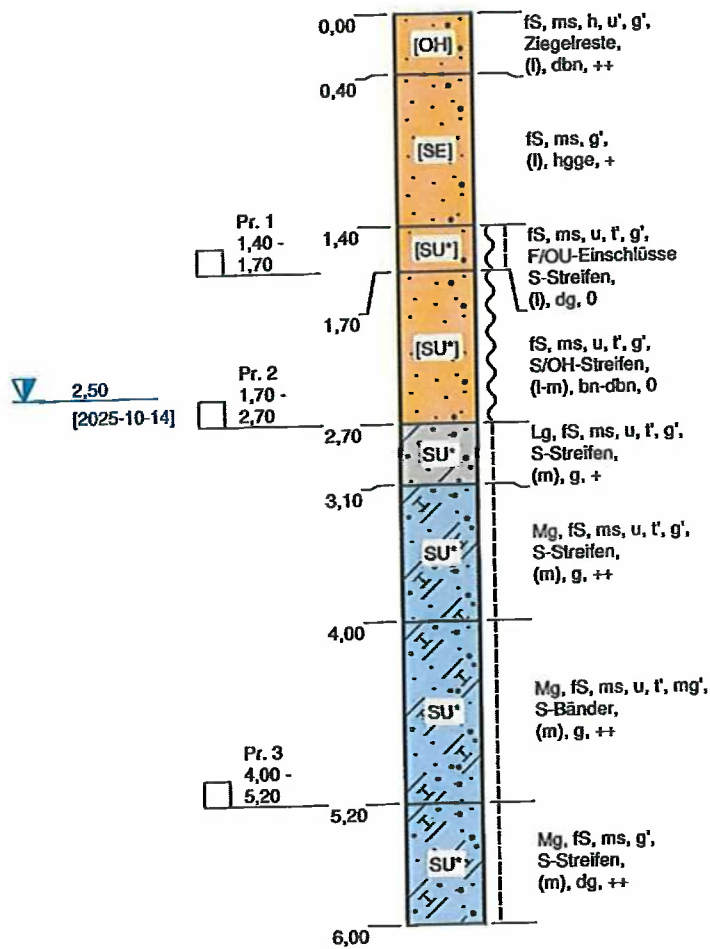


RS 11 (DPH) bei BS 7.12



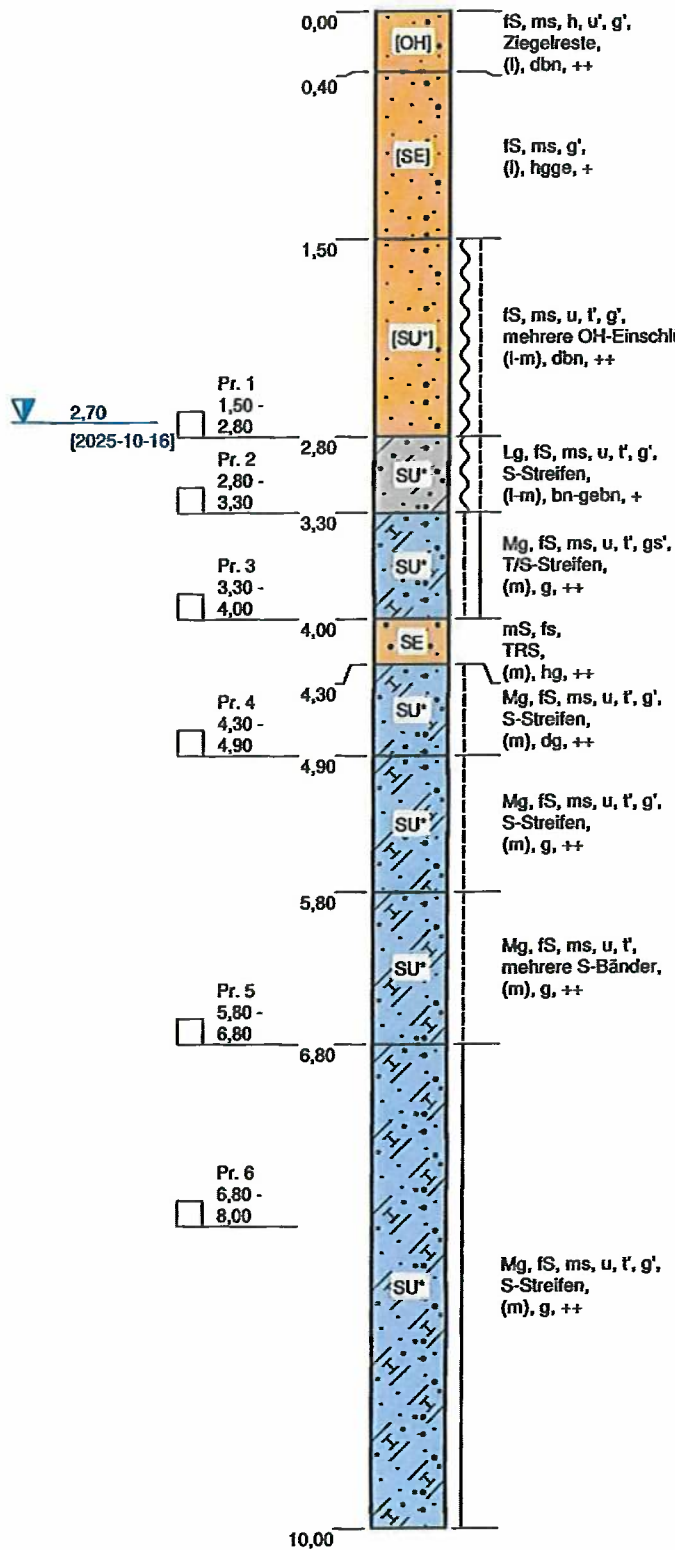
BS 7.13

HN 10,69m



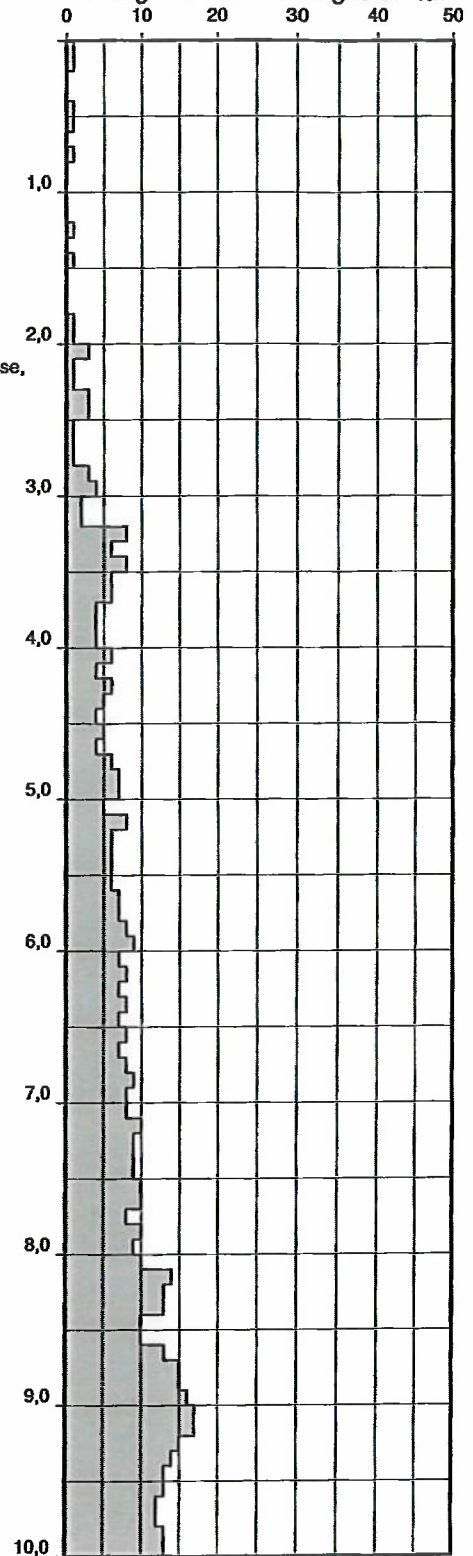
BS 7.14

HN 10,66m



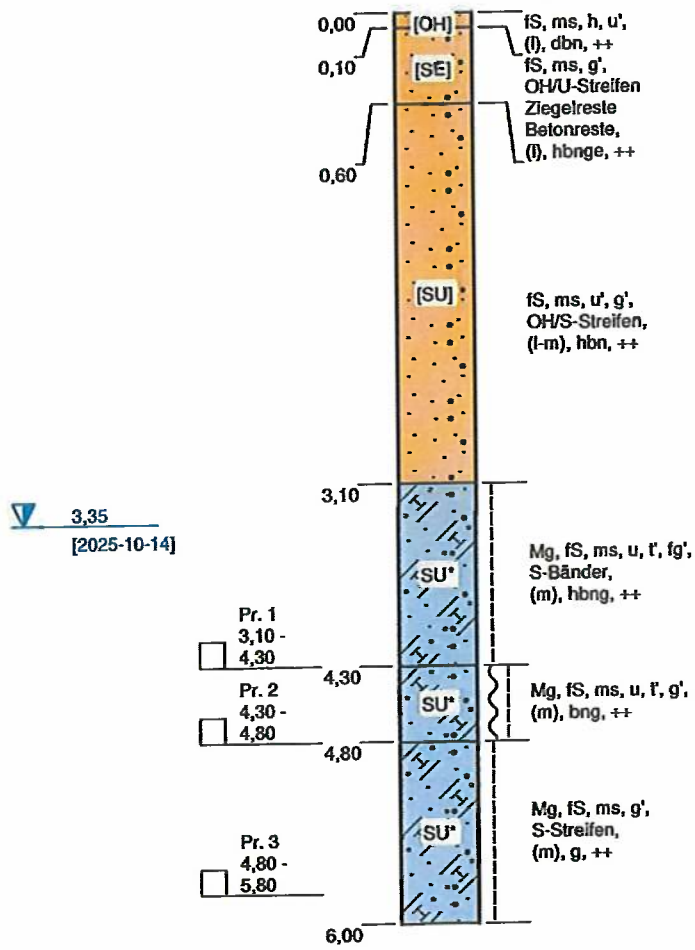
RS 12 (DPH) bei BS 7.14

Schläge / 10cm Eindringtiefe N_{10H}



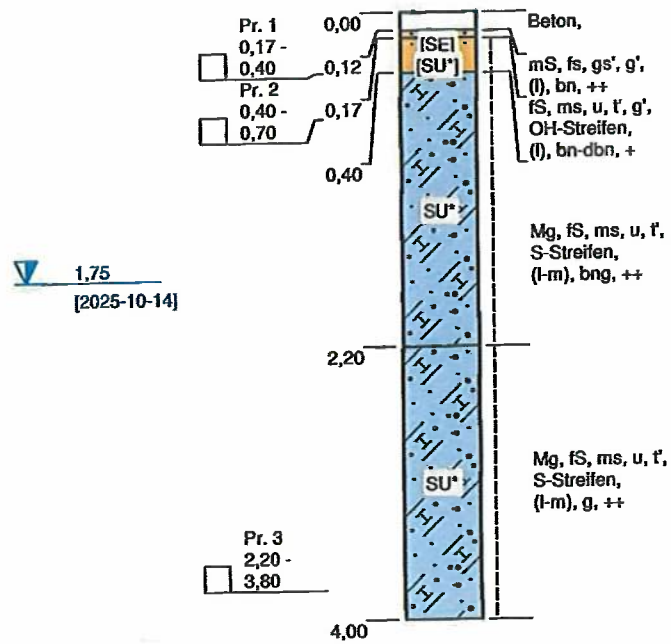
BS 7.15

HN 12,24m



BS 7.16

HN 9,60m



Schraffuren, Farbkennzeichnung und Kurzform für Bodenarten nach DIN EN ISO 14688-1

	G, Kies g, kiesig
	gG, Grobkies gg, grobkiesig
	mG, Mittelkies mg, mittelkiesig
	fG, Feinkies fg, feinkiesig
	S, Sand s, sandig
	gS, Grobsand gs, grobsandig
	mS, Mittelsand ms, mittelsandig
	fS, Feinsand fs, feinsandig
	U, Schluff u, schluffig
	T, Ton t, tonig
	H, Torf h, humos
	X, Steine x, steinig
	Bk, Braunkohle

Schraffuren, Farbkennzeichnung und Kurzform für gebräuchliche, nicht-petrographische Bezeichnungen

	Mu, Mutterboden
	Lg, Geschiebelehm
	Mg, Geschiebemergel
	F, Mude (Faulschlamm)
	A, Auffüllung
	Kst, Kreidestein

Kennzeichnung der Nebenanteile

'	=	schwach, < 15 Masse-Prozente
''	=	stark, > 30 Masse-Prozente

Bodenfarbe

bn	=	braun
g	=	grau
we	=	weiß
sw	=	schwarz
ro	=	rot
ge	=	gelb
bl	=	blau
gn	=	grün
rs	=	rosa
oc	=	ocker
bu	=	bunt

Farbtiefe

h	=	hell
d	=	dunkel

Zustandsform

	=	breig
	=	weich
	=	steif
	=	halbfest
	=	fest

Bohrbarkeit

(l)	=	leicht bohrbar
(m)	=	mittel bohrbar
(s)	=	schwer bohrbar

Kalkgehalt

0	=	kalkfrei
+	=	kalkhaltig
++	=	stark kalkhaltig

Probenentnahme

	=	Entnahmekategorie A
	=	Entnahmekategorie B
	=	Entnahmekategorie C

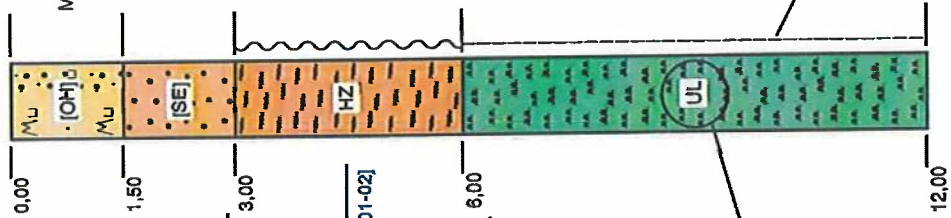
Bodengruppen (DIN 18 196)

[]	=	Auffüllung aus natürlichen Böden (jeweiliges Gruppensymbol in Klammern)
A	=	Auffüllung aus Fremdstoffen
GW	=	weit gestufte Kies-Sand-Gemische
GI	=	intermittierende Kies-Sand-Gemische
GE	=	eng gestufte Kies-Sand-Gemische
GU	=	Kies-Schluff-Gemische 5 bis 15 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist schluffig
SW	=	weit gestufte Sand-Kies-Gemische
SI	=	intermittierende Sand-Kies-Gemische
SE	=	eng gestufte Sand-Kies-Gemische
SU	=	Sand-Schluff-Gemische 5 bis 15 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist schluffig
SU*	=	Sand-Schluff-Gemische über 15 bis 40 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist schluffig
ST	=	Sand-Ton-Gemische 5 bis 15 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist tonig
ST*	=	Sand-Ton-Gemische über 15 bis 40 Gew.-% ≤ 0,063 mm Feinkornanteil ist tonig
UL	=	leicht plastische Schluffe
UM	=	mittelpastische Schluffe
UA	=	ausgeprägt plastische Schluffe
TL	=	leicht plastische Tone
TM	=	mittelpastische Tone
TA	=	ausgeprägt plastische Tone
OU	=	organogene Schluffe
OT	=	organogene Tone
OH	=	grob- bis gemischtkörnige Böden mit humosen Beimengungen
HN	=	nicht bis mäßig zersetzte Torfe
HZ	=	zersetzte Torfe
F	=	Schlämme als Sammelbegriff für z.B. Mudde, Faulschlamm o.ä.

Grundwasserstand

	0,50 [2023-01-02]	=	Grundwasseroberfläche (beim Aufschluß angetroffen)
	0,60 [2023-01-02]	=	Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch
	0,70 [2023-01-02]	=	Grundwasserstand nach Beendigung der Bohrung oder bei Änderung des Wasserspiegels nach seinem Antreffen
	0,70 [2023-01-02]	=	Wasser versickert (Sickerwasser)
		=	naß, Vernässungszone oberhalb des Grundwassers

Beispiel NHN 45,65m



C 1
1,70 -
2,90

Probenentnahme

4,50
[2023-01-02]

Grundwasserstand

Tiefe unter Ansatzpunkt

Bodengruppe
(DIN 18 196)

Zustandsform

zusätzliche Beschreibung

M_u , f_S , m_S^* , h , g_S^* , verbale Information, (m), dg, +, verbale Information

Kalkgehalt
Bodenfarbe
Bohrbarkeit

Kurzform für Bodenarten
nach DIN EN ISO 14688-1:

schwache Nebenanteil(e)
Nebenanteil(e)
starke Nebenanteil(e)
Hauptanteil(e)

Kurzform für gebräuchliche, nicht-
petrographische Bezeichnungen

Körnungslinie

FHöVPR Güstrow _9. RA

Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Prüfungsnummer: K BS 7.11/1 + K BS 7.11/2 + K BS 7.12/1 + K BS 7.12/2

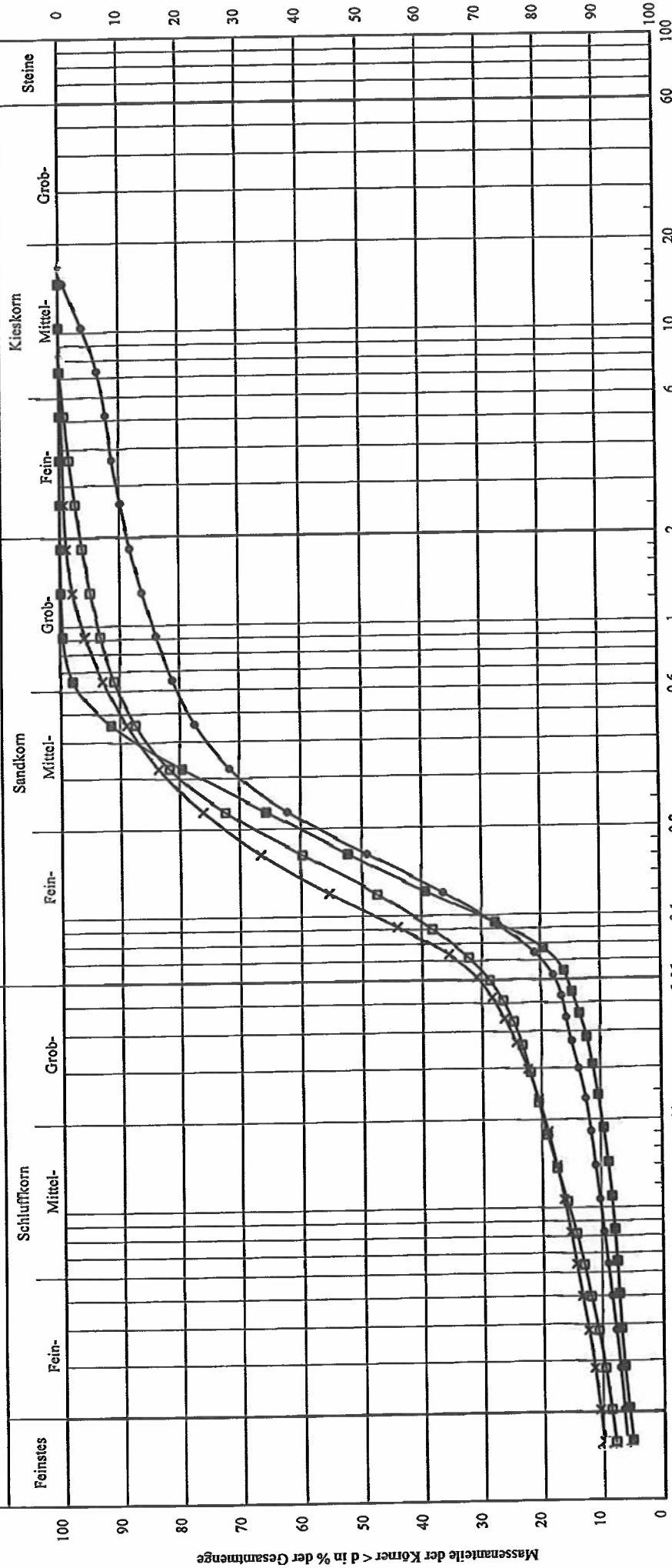
Probe entnommen am: 14/16.10.2025 Art der Entnahme: gestört

Arbeitsweise: Aräometersiebverfahren

Bearbeiter: bearbeitet am: 21.10.2025

Schlammkorn

Siebkorn



Bericht: 45054
Anlage: 3

Bemerkungen:

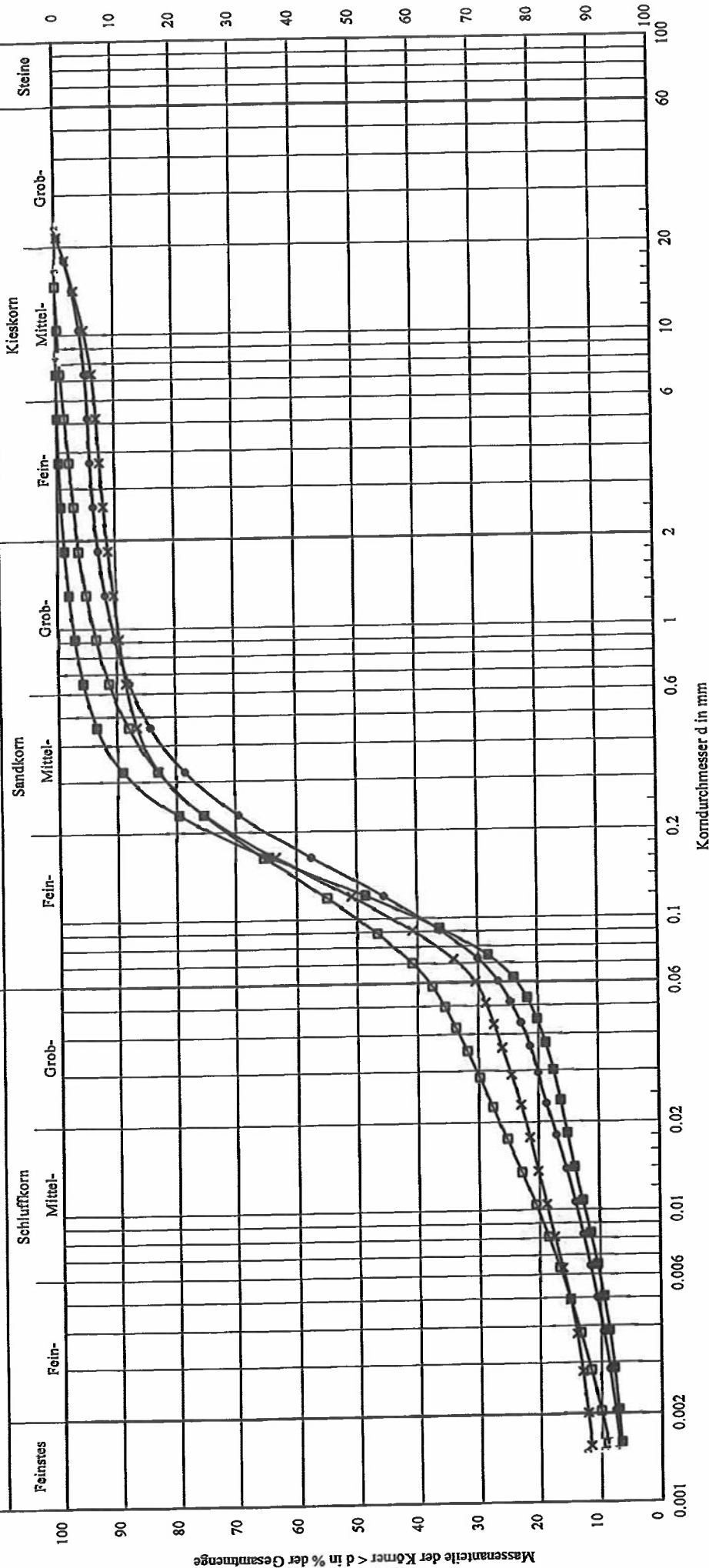
Körnungslinie

FHöVPR Güstrow _ 9. RA
Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Prüfungsnummer: K BS 7.13/2 + K BS 7.13/3 + K BS 7.14/3 + K BS 7.14/5
Probe entnommen am: 14/16.10.2025
Arbeitsweise: Axlometersiebverfahren
Bearbeiter:
bearbeitet am: 21.10.2025

Siebkorn

Schlammkorn



Kurve Nr:	1	2	3	4
Signatur:	BS 7.13	BS 7.13	BS 7.14	BS 7.14
Entnahmestelle:	1.70 - 2.70m	4.00 - 5.20m	3.30 - 4.00m	5.80 - 6.80m
Tiefe:	S, u, t, g'	fS, u, ms, t, mg'	S, u, t'	fS, u, ms, t'
Bodenart:	40.8/7.0	-/-	69.0/3.0	26.2/7.2
Cu/Oc	7.6/18.9/66.7/6.8	12.2/18.2/61.1/8.4	10.0/28.1/58.4/3.5	7.1/16.4/75.4/1.1
T/U/S/G [%]:				
Bericht: 45054 Anlage: 3 Bemerkungen:				

Körnungslinie

FHöVPR Güstrow _ 9. RA

Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Prüfungsnummer: K BS 7.15/1 + K BS 7.16/3

Probe entnommen am: 14.10.2025

Arbeitsweise: Arlometersiebverfahren

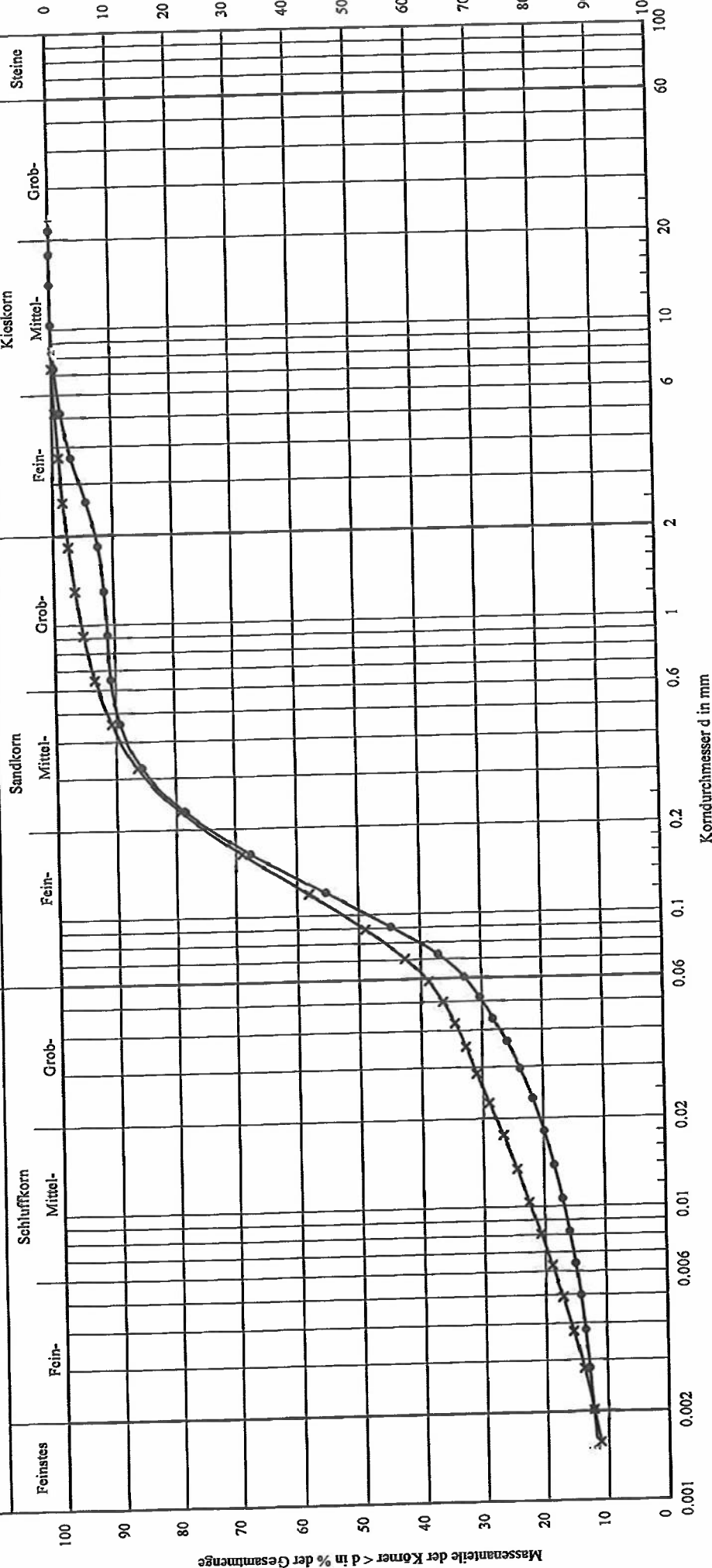
Bearbeiter:

Art der Entnahme: gestört

bearbeitet am: 21.10.2025

Siebkorn

Schlammkorn



Bericht:
45054
Anlage:
3

Bemerkungen:

Kurve Nr.:	1	2
Signatur:	BS 7.15	BS 7.16
Entnahmestelle:	3.10 - 4.30m	2.20 - 3.80m
Tiefe:	fS, u, ms, t, fg'	S, u, t'
Bodenart:	-/-	-/-
Cu/Cc	12.4/20.3/60.3/7.0	12.4/26.8/58.5/2.3
T/U/S/G [%]:		

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

FHöVPR Güstrow _ 9. RA

Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Bearbeiter:

Datum: 21.10.2025

Prüfungsnummer: ZBS 7.11/2

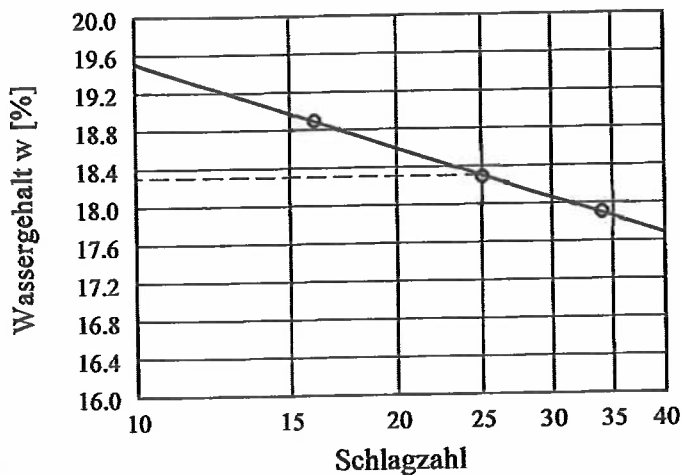
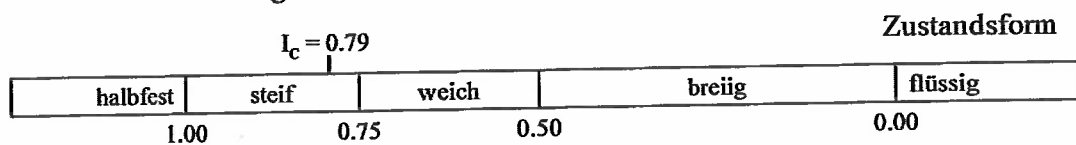
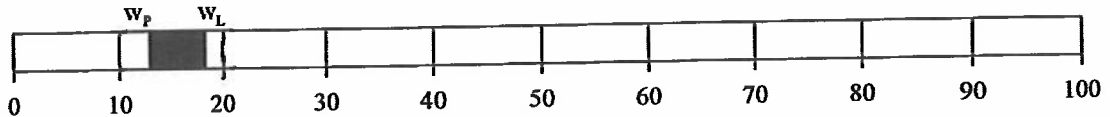
Entnahmestelle: BS 7.11

Tiefe: 3.30 - 3.60 m

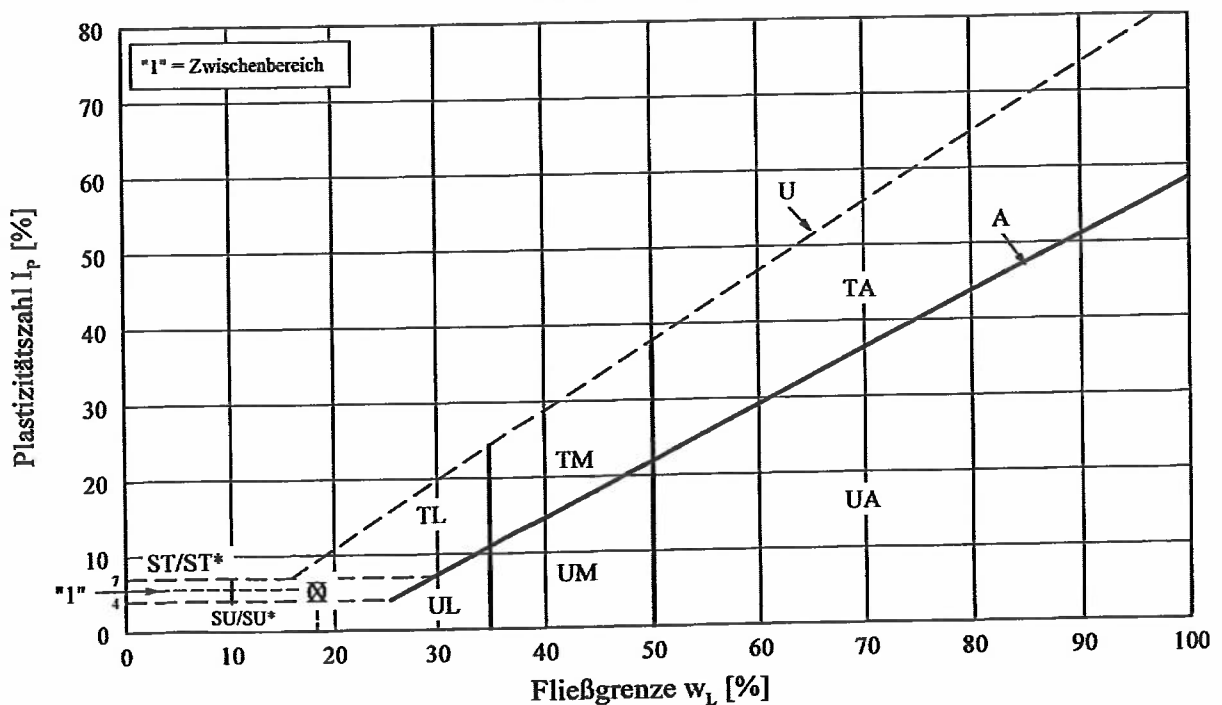
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S, u, t'

Probe entnommen am: 14.10.2025

Wassergehalt $w =$ 13.9 %Fließgrenze $w_L =$ 18.3 %Ausrollgrenze $w_p =$ 12.7 %Plastizitätszahl $I_p =$ 5.6 %Konsistenzzahl $I_c =$ 0.79Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]

Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

FHöVPR Güstrow _ 9. RA

Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Bearbeiter:

Datum: 21.10.2025

Prüfungsnummer: ZBS 7.13/3

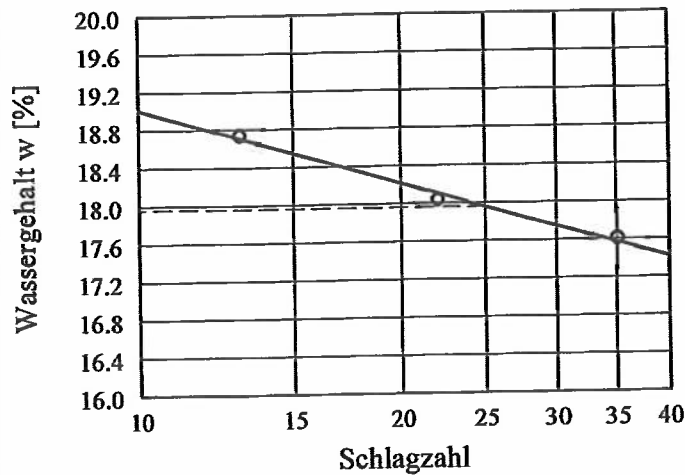
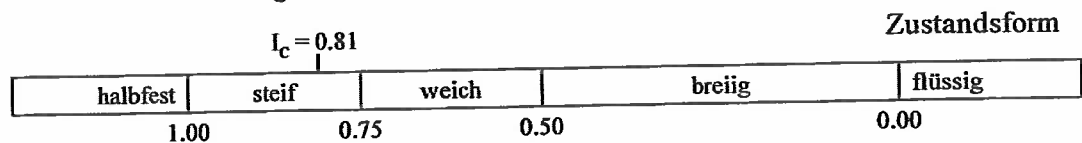
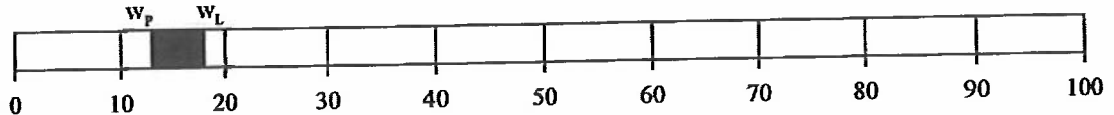
Entnahmestelle: BS 7.13

Tiefe: 4.00 - 5.20 m

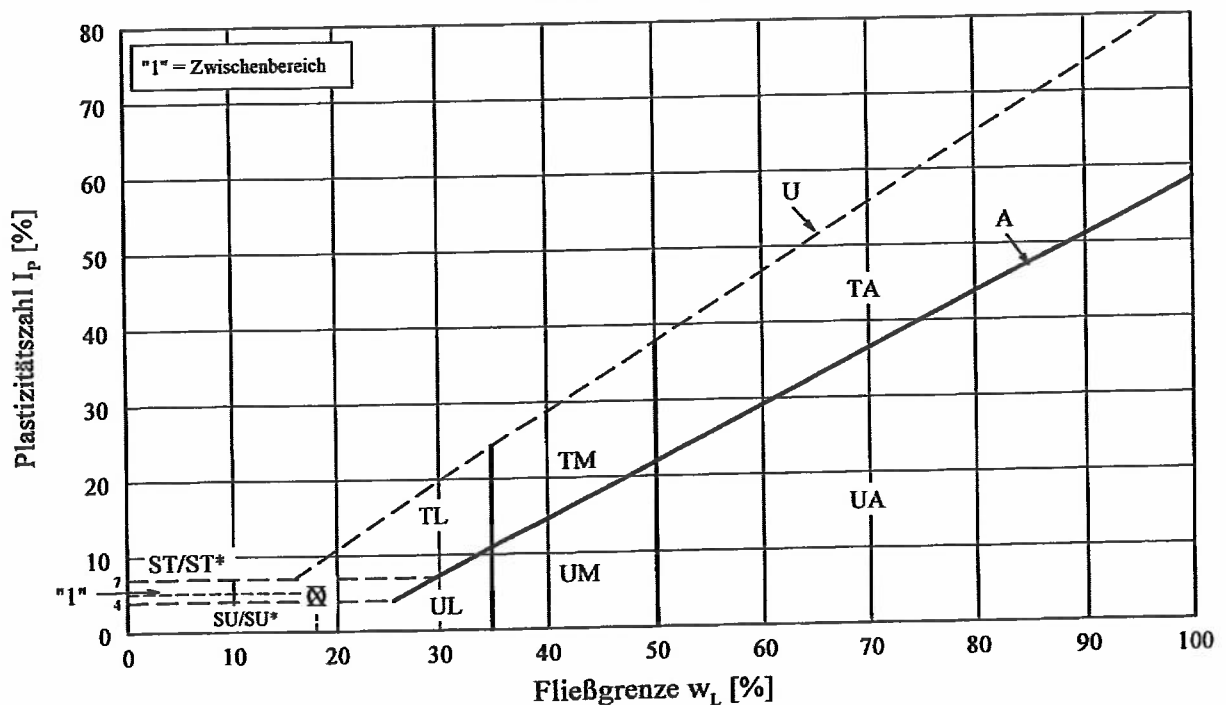
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S, u, t'

Probe entnommen am: 14.10.2025

Wassergehalt $w =$ 13.8 %Fließgrenze $w_L =$ 18.0 %Ausrollgrenze $w_p =$ 12.8 %Plastizitätszahl $I_p =$ 5.2 %Konsistenzzahl $I_c =$ 0.81Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]

Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

FHöVPR Güstrow _ 9. RA

Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Bearbeiter:

Datum: 21.10.2025

Prüfungsnummer: ZBS 7.14/6

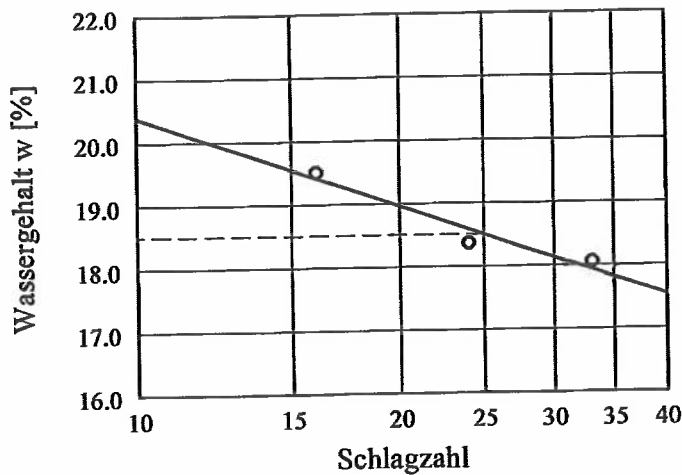
Entnahmestelle: BS 7.14

Tiefe: 6.80 - 8.00 m

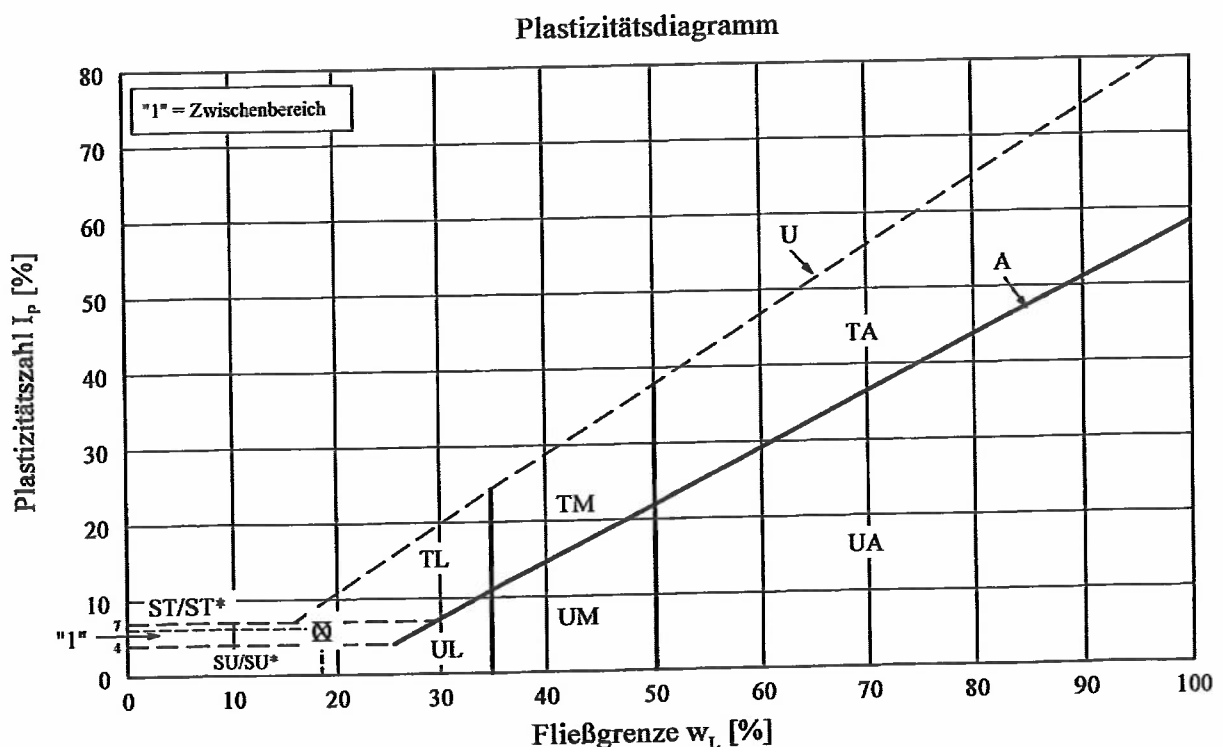
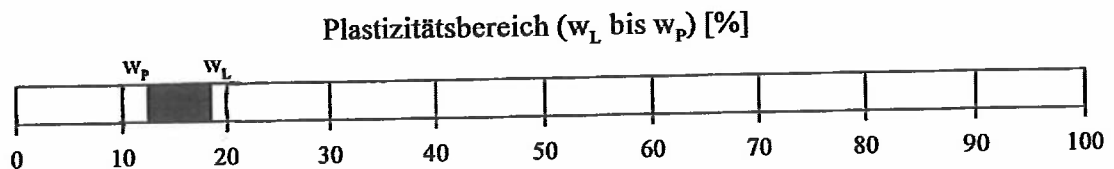
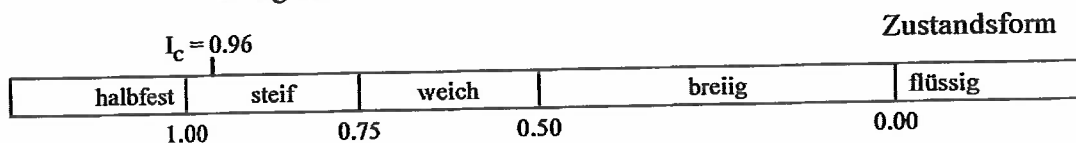
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S, u, t'

Probe entnommen am: 16.10.2025



Wassergehalt $w =$ 12.6 %
 Fließgrenze $w_L =$ 18.5 %
 Ausrollgrenze $w_p =$ 12.4 %
 Plastizitätszahl $I_p =$ 6.1 %
 Konsistenzzahl $I_c =$ 0.96



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

FHöVPR Güstrow _ 9. RA

Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Bearbeiter: .

Datum: 21.10.2025

Prüfungsnummer: ZBS 7.15/3

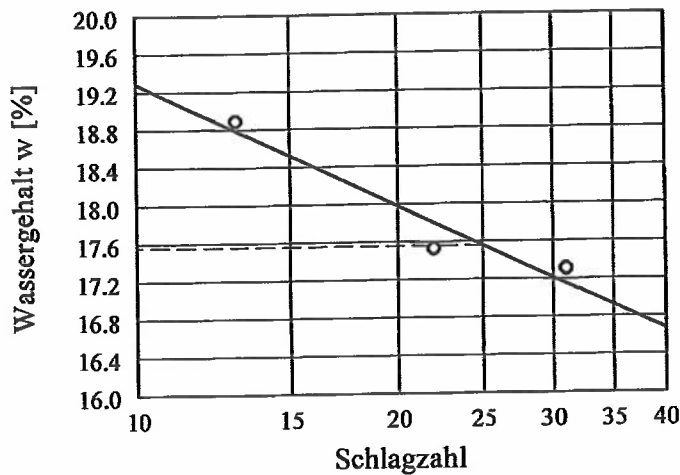
Entnahmestelle: BS 7.15

Tiefe: 4.80 - 5.80 m

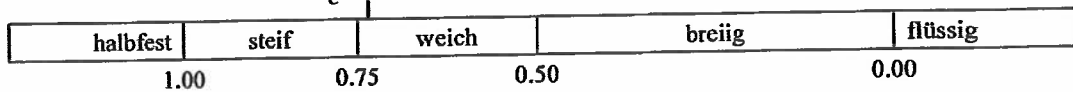
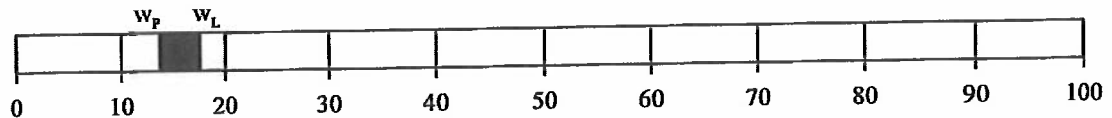
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S, u, t'

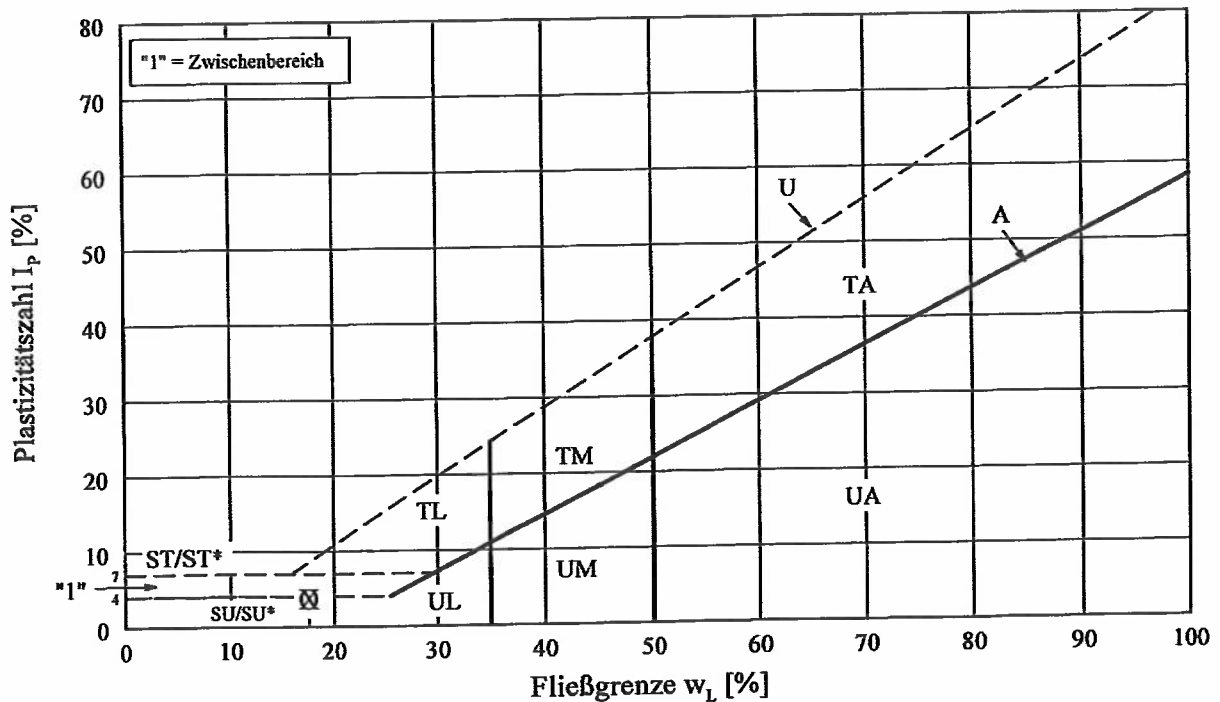
Probe entnommen am: 14.10.2025

Wassergehalt $w =$ 14.6 %Fließgrenze $w_L =$ 17.6 %Ausrollgrenze $w_p =$ 13.5 %Plastizitätszahl $I_p =$ 4.1 %Konsistenzzahl $I_c =$ 0.73

Zustandsform

 $I_c = 0.73$ Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]

Plastizitätsdiagramm



Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12

FHöVPR Güstrow _ 9. RA

Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Bearbeiter:

Datum: 21.10.2025

Prüfungsnummer: ZBS 7.16/3

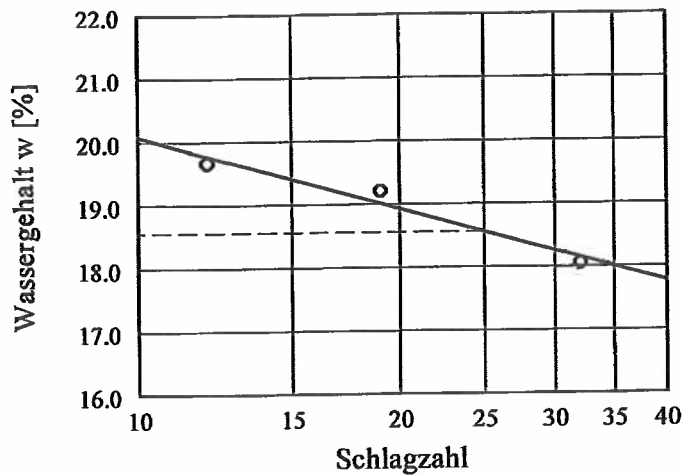
Entnahmestelle: BS 7.16

Tiefe: 2.20 - 3.80 m

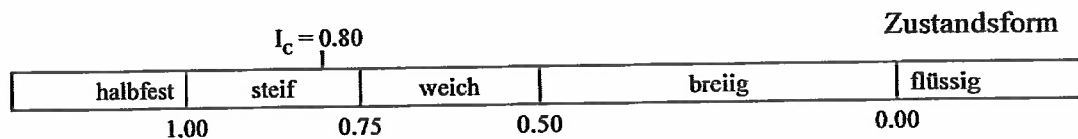
Art der Entnahme: gestört

Bodenart: S, u, t'

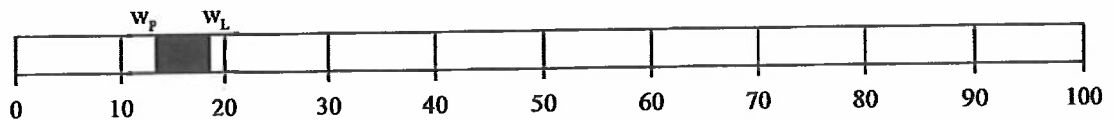
Probe entnommen am: 14.10.2025



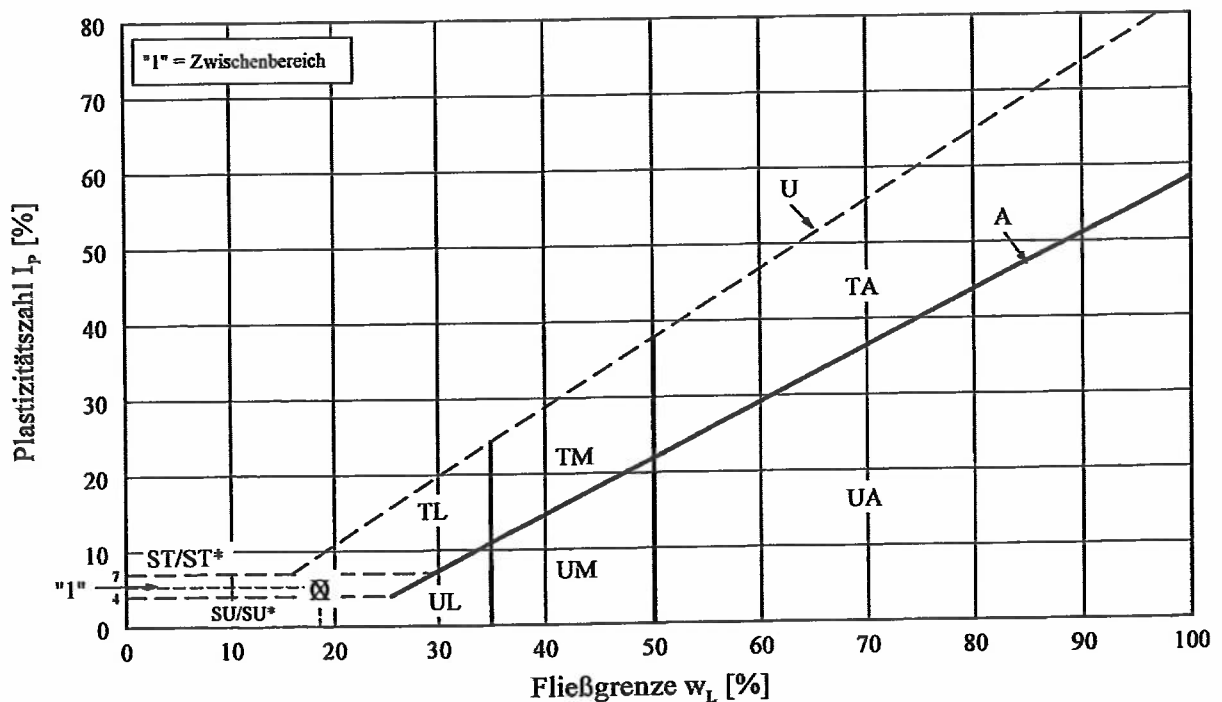
Wassergehalt $w = 14.3 \%$
 Fließgrenze $w_L = 18.6 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 13.3 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 5.3 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.80$



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm



Wassergehalt

nach DIN EN ISO 17892-1

Vorhaben: FHöVPR Güstrow _ 9. RA
Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Registrier-Nr.: 45054

Entnahmeort / -stelle: Prüfungs- / Probennummer: Entnahmetiefe (m unter OKG): Bodengruppe (n. DIN 18 196): Probe entnommen am: 14/16.10.2025 Bearbeiter: Datum: 21.10.2025			BS 7.11 W 7.11/1 2.20 - 2.60 [SU*]	BS 7.12 W 7.12/1 2.70 - 3.50 SU*	BS 7.12 W 7.12/2 3.50 - 4.60 SU*
Feuchte Probe mit Behälter	$m + m_B$	[g]	730,00	608,80	731,85
Trockene Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g]	682,31	573,64	674,82
Masse des Behälters	m_B	[g]	311,10	325,10	323,08
Porenwasser $(m + m_B) - (m_d + m_B)$	m_w	[g]	47,69	35,16	57,03
Trockene Probe $(m_d + m_B) - (m_B)$	m_d	[g]	371,21	248,54	351,74
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \cdot 100\%$	w	[%]	12,8	14,1	16,2

Wassergehalt

nach DIN EN ISO 17892-1

Vorhaben: FHöVPR Güstrow _ 9. RA
Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Registrier-Nr.: 45054

Entnahmeort / -stelle: Prüfungs- / Probennummer: Entnahmetiefe (m unter OKG): Bodengruppe (n. DIN 18 196): Probe entnommen am: 16.10.2025 Bearbeiter: Datum: 21.10.2025			BS 7.12 W 7.12/3 4.60 - 5.30 SU*	BS 7.12 W 7.12/4 5.30 - 7.80 SU*	BS 7.13 W 7.13/2 1.70 - 2.70 [SU*]
Feuchte Probe mit Behälter	$m + m_B$	[g]	714,56	761,81	744,54
Trockene Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g]	662,03	708,35	686,02
Masse des Behälters	m_B	[g]	301,56	325,16	320,14
Porenwasser $(m + m_B) - (m_d + m_B)$	m_w	[g]	52,53	53,46	58,52
Trockene Probe $(m_d + m_B) - (m_B)$	m_d	[g]	360,47	383,19	365,88
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \cdot 100\%$	w	[%]	14,6	14,0	16,0

Wassergehalt

nach DIN EN ISO 17892-1

Vorhaben: FHöVPR Güstrow _ 9. RA
Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Registrier-Nr.: 45054

Entnahmeort / -stelle: Prüfungs- / Probennummer: Entnahmetiefe (m unter OKG): Bodengruppe (n. DIN 18 196): Probe entnommen am: 16.10.2025 Bearbeiter: Datum: 21.10.2025			BS 7.14 W 7.14/1 1.50 - 2.80 [SU*]	BS 7.14 W 7.14/2 2.80 - 3.30 SU*	BS 7.14 W 7.14/3 3.30 - 4.00 SU*
Feuchte Probe mit Behälter	$m + m_B$	[g]	730,70	608,80	494,80
Trockene Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g]	674,80	572,39	457,85
Masse des Behälters	m_B	[g]	301,50	325,10	170,40
Porenwasser $(m + m_B) - (m_d + m_B)$	m_w	[g]	55,90	36,41	36,95
Trockene Probe $(m_d + m_B) - (m_B)$	m_d	[g]	373,30	247,29	287,45
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \cdot 100\%$	w	[%]	15,0	14,7	12,9

Wassergehalt

nach DIN EN ISO 17892-1

Vorhaben: FHöVPR Güstrow _ 9. RA
Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Registrier-Nr.: 45054

Entnahmeort / -stelle: Prüfungs- / Probennummer: Entnahmetiefe (m unter OKG): Bodengruppe (n. DIN 18 196): Probe entnommen am: 16.10.2025 Bearbeiter: Datum: 21.10.2025			BS 7.14 W 7.14/4 4.30 - 4.90 SU*	BS 7.14 W 7.14/5 5.80 - 6.80 SU*
Feuchte Probe mit Behälter	$m + m_B$	[g]	714,56	736,67
Trockene Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g]	663,42	686,81
Masse des Behälters	m_B	[g]	301,56	320,25
Porenwasser $(m + m_B) - (m_d + m_B)$	m_w	[g]	51,14	49,86
Trockene Probe $(m_d + m_B) - (m_B)$	m_d	[g]	361,86	366,56
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \cdot 100\%$	w	[%]	14,1	13,6

Wassergehalt

nach DIN EN ISO 17892-1

Vorhaben: FHöVPR Güstrow _ 9. RA
Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Registrier-Nr.: 45054

Entnahmeort / -stelle: Prüfungs- / Probennummer: Entnahmetiefe (m unter OKG): Bodengruppe (n. DIN 18 196): Probe entnommen am: 14.10.2025 Bearbeiter: Datum: 21.10.2025			BS 7.15 W 7.15/1 3.10 - 4.30 SU*
Feuchte Probe mit Behälter	$m + m_B$	[g]	810,50
Trockene Probe mit Behälter	$m_d + m_B$	[g]	773,40
Masse des Behälters	m_B	[g]	505,70
Porenwasser $(m + m_B) - (m_d + m_B)$	m_w	[g]	37,10
Trockene Probe $(m_d + m_B) - (m_B)$	m_d	[g]	267,70
Wassergehalt $w = \frac{m_w}{m_d} \cdot 100\%$	w	[%]	13,9

Bestimmung des Glühverlusts

nach DIN EN 17685-1 - GL

Vorhaben: FHöVPR Güstrow _ 9. RA
Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Registrier-Nr.: 45054

Entnahmeort / -stelle: Prüfungs- / Probennummer: Entnahmetiefe (m unter OKG): Bodengruppe (n. DIN 18 196): Probe entnommen am: 14.10.2025 Bearbeiter: Datum: 21.10.2025			BS 7.13 G 7.13/1 1.40 - 1.70 [SU*]	BS 7.13 G 7.13/2 1.70 - 2.70 [SU*]	BS 7.13 G 7.13/3 4.00 - 5.20 SU*
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	m ₁	[g]	50,67	50,41	51,54
Masse der geglühten Probe mit Behälter	m ₂	[g]	50,09	49,87	51,16
Masse des Behälters	m _c	[g]	25,09	24,72	24,20
Massenverlust (m ₁ - m ₂)	Δm _{gl}	[g]	0,58	0,54	0,38
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen (m ₁ - m _c)	m _d	[g]	25,58	25,69	27,34
Glühverlust $w_{LOI} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_c} \times 100$	w _{LOI}	[%]	2,3	2,1	1,4

Bestimmung des Glühverlusts

nach DIN EN 17685-1 - GL

Vorhaben: FHöVPR Güstrow _ 9. RA
Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

Registrier-Nr.: 45054

Entnahmeort / -stelle: Prüfungs- / Probennummer: Entnahmetiefe (m unter OKG): Bodengruppe (n. DIN 18 196): Probe entnommen am: 14/16.10.2025 Bearbeiter: Datum: 21.10.2025			BS 7.14 G 7.14/1 1.50 - 2.80 [SU*]	BS 7.15 G 7.15/2 4.30 - 4.80 SU*	BS 7.16 G 7.16/2 0.17 - 0.40 [SU*]
Masse der ungeglühten Probe mit Behälter	m ₁	[g]	50,56	50,82	48,55
Masse der geglühten Probe mit Behälter	m ₂	[g]	50,02	50,54	48,10
Masse des Behälters	m _c	[g]	26,27	24,72	24,18
Massenverlust (m ₁ - m ₂)	Δm _{gl}	[g]	0,54	0,28	0,45
Trockenmasse des Bodens vor dem Glühen (m ₁ - m _c)	m _d	[g]	24,29	26,10	24,37
Glühverlust $w_{LoI} = \frac{m_1 - m_2}{m_1 - m_c} \times 100$	w _{LoI}	[%]	2,2	1,1	1,8

Prüfbericht 25-4951-001

Auftragsnummer Kunde: 45054
Betrifft: Boden
Objekt: FHöVPR GÜS - 9. RA (Umbau / Sanierg. Geb. 14)
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 23.10.2025 / 18.11.2025

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Probenbezeichnung:			MP 1
Eingang am:			23.10.2025
Parameter		Einheit	Messwert
A	Überkorn > 2 mm ca.: DIN 19747 (07/2009)	Vol %	5
	- davon natürliche Steine ca.	Vol %	95
	- davon mineralische Fremdbestandteile ca:	Vol %	5
	- Art mineralische Fremdbestandteile		Bauschutt
	In der Fraktion < 2 mm wurden die folgenden Feststoffgehalte bestimmt:		Lehm/Schluff
AG	"Fingerprobe"	%	91,2
A	Trockenrückstand DIN EN 15934 Ver. A (11/2012)		
A	Im Aufschluss wurden bestimmt: DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)		
	- Arsen	mg/kg TS	2,3
A	DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	9,2
	- Blei	mg/kg TS	
A	DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,10
	- Cadmium	mg/kg TS	
A	DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	9,2
	- Chrom	mg/kg TS	
A	DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	6,3
	- Kupfer	mg/kg TS	
A	DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	5,3
	- Nickel	mg/kg TS	
A	DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,050
	- Quecksilber		
A	DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)		

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Probenbezeichnung:			MP 1
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Thallium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,10	
A - Zink DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	94	
A TOC DIN EN 15936 (11/2012)	% TS	0,37	
A EOX DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
PAK			
A Naphthalin DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthylen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Phenanthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,026	
A Anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,011	
A Fluoranthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,12	
A Pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,10	
A Benzo(a)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,071	
A Chrysen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,075	
A Benzo(b)fluoranthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,058	
A Benzo(k)fluoranthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,060	
A Benzo(a)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,059	
A Dibenzo(a,h)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,012	
A Benzo(g,h,i)perylene DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,032	
A Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	0,030	
Summe PAK 16 (EBV §10, Abs. 4)	mg/kg TS	0,654	
PCB			
A PCB 28 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 52 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Probenbezeichnung:			MP 1
Parameter	Einheit	Messwert	
A PCB 101 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 118 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 138 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 153 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 180 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
Summe PCB 6 + PCB 118 (EBV §10, Abs. 4)	mg/kg TS	n.n.	
A Im Eluat (W/F=2:1) wurden bestimmt: DIN 19529 (12/2015)			
A - pH-Wert DIN EN ISO 10523 (04/2012)		8,0	
A - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	305	
A - Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	8,4	

Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen.

Die Ergebnisangaben und die Bewertungen erfolgen ohne Angabe bzw. Berücksichtigung der Messunsicherheiten. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheit möglich. Die eventuellen Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Anlage 1 zum Prüfbericht: 25-4951-001

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Parameter	Einheit	Messwert	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)
"Fingerprobe"		Lehm/Schluff			
Sulfat	mg/l	8,4	250	250	250
Arsen	mg/kg TS	2,3	10	20	20
Blei	mg/kg TS	9,2	40	70	100
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	0,4	1	1,5
Chrom	mg/kg TS	9,2	30	60	100
Kupfer	mg/kg TS	6,3	20	40	60
Nickel	mg/kg TS	5,3	15	50	70
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	0,2	0,3	0,3
Thallium	mg/kg TS	< 0,10	0,5	1	1
Zink	mg/kg TS	94	60	150	200
TOC	% TS	0,37	(1)	(1)	(1)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	0,059	0,3	0,3	0,3
Summe PAK 16 (EBV §10, Abs. 4)	mg/kg TS	0,654	3	3	3
Summe PCB 6 + PCB 118 (EBV §10, Abs. 4)	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05
EOX	mg/kg TS	< 0,50	1	1	1

Orientierungswerte wurden in Klammern gesetzt.

Prüfbericht 25-4951-002

Auftragsnummer Kunde: 45054
Betrifft: Boden
Objekt: FHöVPR GÜS - 9. RA (Umbau / Sanierg. Geb. 14)
Probenahme durch: Auftraggeber
Probenzustand: anforderungskonform
Beginn / Ende Prüfung: 23.10.2025 / 13.11.2025

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Probenbezeichnung:			MP 2
Eingang am:			23.10.2025
Parameter	Einheit	Messwert	
A Überkorn > 2 mm ca.: DIN 19747 (07/2009)	Vol %	5	
- davon natürliche Steine ca.	Vol %	100	
In der Fraktion < 2 mm wurden die folgenden Feststoffgehalte bestimmt:			Lehm/Schluff
AG "Fingerprobe"		88,0	
A Trockenrückstand DIN EN 15934 Ver. A (11/2012)	%		
A Im Aufschluss wurden bestimmt: DIN EN 13657 Pkt. 9.2 (01/2003)			
A - Arsen DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	4,7	
A - Blei DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	7,8	
A - Cadmium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,10	
A - Chrom DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	18	
A - Kupfer DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	19	
A - Nickel DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	11	
A - Quecksilber DIN EN ISO 12846/Pkt. 7 (08/2012)	mg/kg TS	< 0,050	
A - Thallium DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	0,11	

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Probenbezeichnung:			MP 2
Parameter	Einheit	Messwert	
A - Zink DIN EN 16171 (01/2017)	mg/kg TS	110	
A TOC DIN EN 15936 (11/2012)	% TS	0,10	
A EOX DIN 38414-S 17 (01/2017)	mg/kg TS	< 0,50	
PAK			
A Naphthalin DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthylen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Acenaphthen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Phenanthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Fluoranthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(a)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Chrysen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(b)fluoranthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(k)fluoranthren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(a)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Dibenzo(a,h)anthracen DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Benzo(g,h,i)perylene DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
A Indeno(1,2,3-c,d)pyren DIN EN 17503 (08/2022)	mg/kg TS	< 0,010	
Summe PAK 16 (EBV §10, Abs. 4)	mg/kg TS	0,045	
PCB			
A PCB 28 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 52 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 101 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	

Prüfergebnisse

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

Probenbezeichnung:			MP 2
Parameter	Einheit	Messwert	
A PCB 118 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 138 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 153 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
A PCB 180 DIN EN 17322 (03/2021)	mg/kg TS	< 0,0050	
Summe PCB 6 + PCB 118 (EBV §10, Abs. 4)	mg/kg TS	n.n.	
A Im Eluat (W/F=2:1) wurden bestimmt: DIN 19529 (12/2015)			
A - pH-Wert DIN EN ISO 10523 (04/2012)		8,3	
A - Elektrische Leitfähigkeit DIN EN 27888 (11/1993) / 25°C	µS/cm	266	
A - Sulfat DIN EN ISO 10304-1 (07/2009)	mg/l	19	

Dieser Prüfbericht wurde entsprechend den Anforderungen der DIN EN ISO/IEC 17025 geprüft und freigegeben sowie mit einer digitalen Unterschrift versehen.

Die Ergebnisangaben und die Bewertungen erfolgen ohne Angabe bzw. Berücksichtigung der Messunsicherheiten. Bei Erfordernis ist eine separate Übergabe der Messunsicherheit möglich. Die eventuellen Konformitätsbewertungen erfolgen ohne Berücksichtigung der Messunsicherheit.

Anlage 1 zum Prüfbericht: 25-4951-002

ErsatzbaustoffV vom 09.07.2021, Anlage 1, Tab. 3, Spalten 3-5

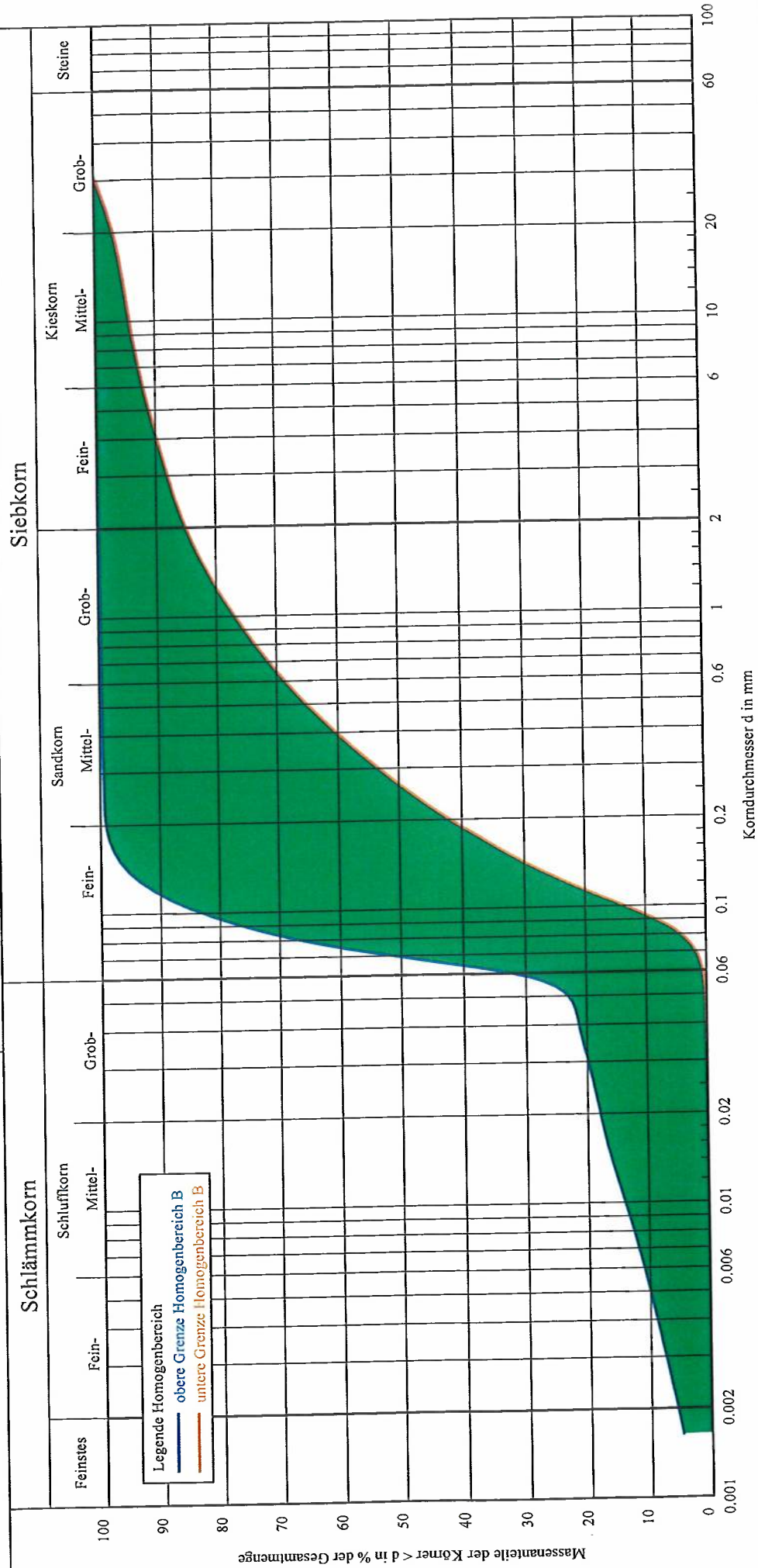
Parameter	Einheit	Messwert	BM-0 (Sand)	BM-0 (Lehm/ Schluff)	BM-0 (Ton)
"Fingerprobe"		Lehm/Schluff			
Sulfat	mg/l	19	250	250	250
Arsen	mg/kg TS	4,7	10	20	20
Blei	mg/kg TS	7,8	40	70	100
Cadmium	mg/kg TS	< 0,10	0,4	1	1,5
Chrom	mg/kg TS	18	30	60	100
Kupfer	mg/kg TS	19	20	40	60
Nickel	mg/kg TS	11	15	50	70
Quecksilber	mg/kg TS	< 0,050	0,2	0,3	0,3
Thallium	mg/kg TS	0,11	0,5	1	1
Zink	mg/kg TS	110	60	150	200
TOC	% TS	0,10	(1)	(1)	(1)
Benzo(a)pyren	mg/kg TS	< 0,010	0,3	0,3	0,3
Summe PAK 16 (EBV §10, Abs. 4)	mg/kg TS	0,045	3	3	3
Summe PCB 6 + PCB 118 (EBV §10, Abs. 4)	mg/kg TS	n.n.	0,05	0,05	0,05
EOX	mg/kg TS	< 0,50	1	1	1

Orientierungswerte wurden in Klammern gesetzt.

Homogenbereich B

FHöVPR Güstrow _ 9. RA

Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)



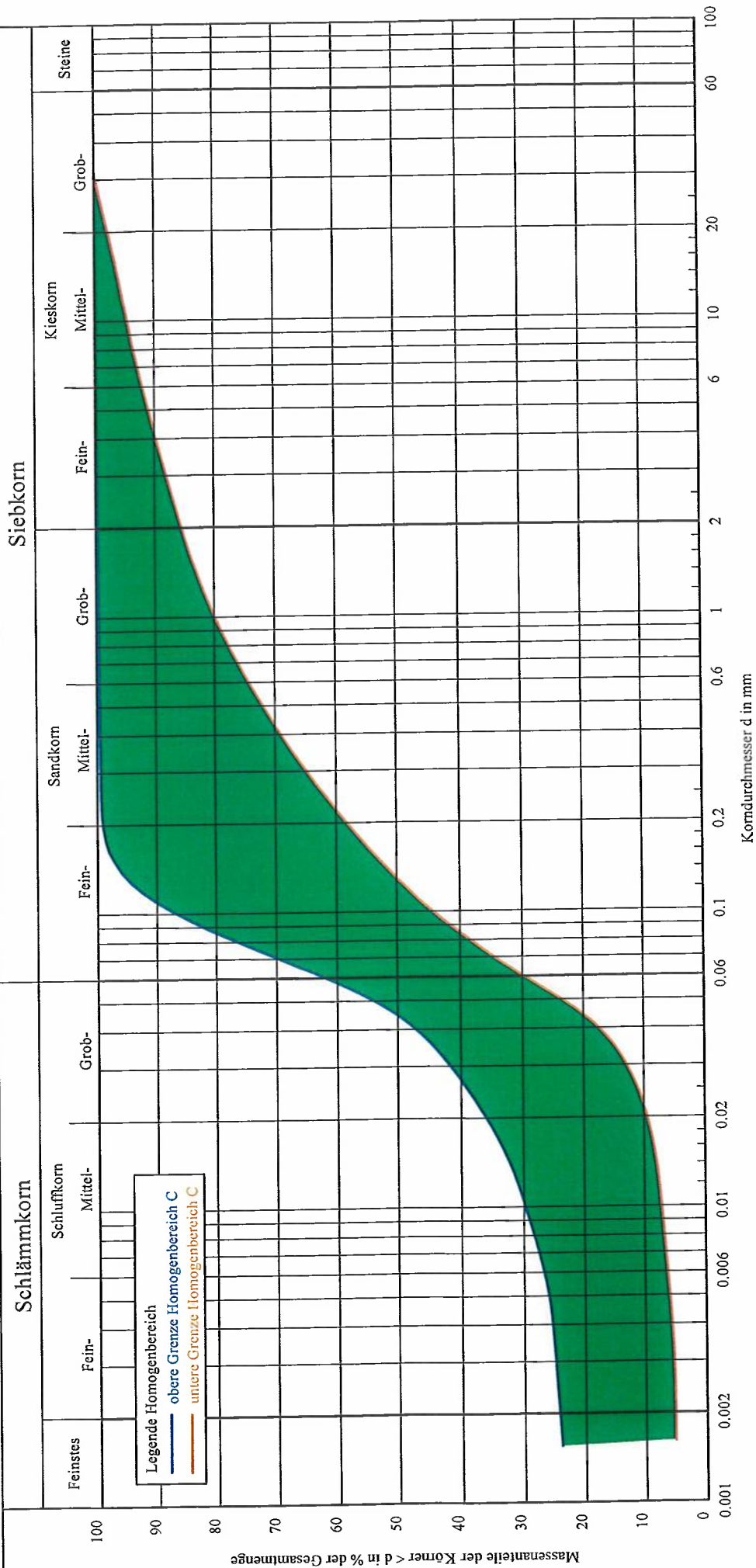
Bericht:
45054
Anlage:
5

Bemerkungen:
nichtbindige Böden

Homogenbereich C

FHöVPR Güstrow _ 9. RA

Sanierung und Umbau Gebäude 14 (LRO)

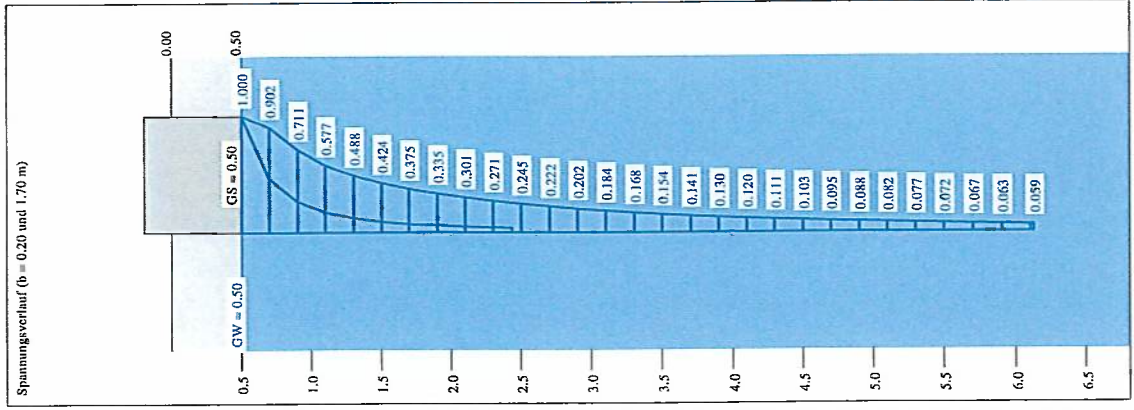
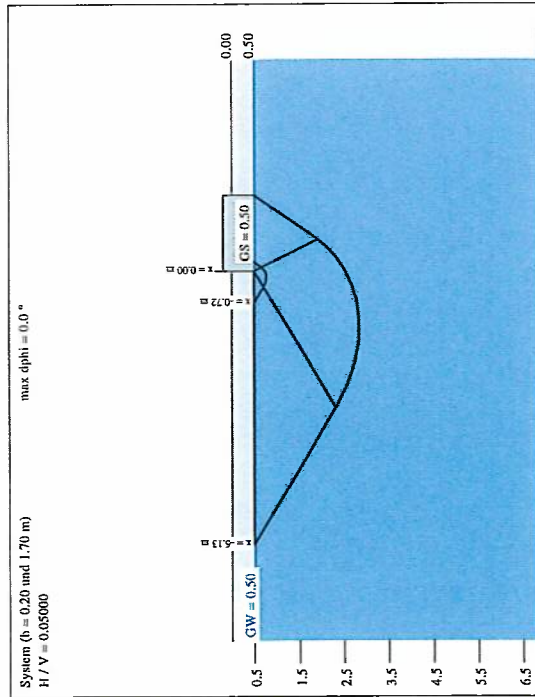


Bericht:
45054
Anlage:
5

Bemerkungen:
bindige Böden

Streifenfundament

Berechnungsgrundlagen:
 Norm: EC 7
 Grundbruchformel nach DIN 4017:2006
 Teilsicherheitskonzept (EC 7)
 Streifenfundament (a = 2.70 m)
 $\gamma_{k,v} = 1.40$
 $\gamma_G = 1.35$
 $\gamma_Q = 1.50$
 Anteil Veränderliche Lasten = 0.200
 $\gamma_{G,Q} = 0.200 \cdot \gamma_G + (1 - 0.200) \cdot \gamma_Q$
 $\gamma_{G,Q} = 1.380$
 $H/V = 0.0500$
 Gründungssohle = 0.50 m
 Grundwasser = 0.50 m
 Grenztiefe mit p = 20.0 %
 ———— Sohlruck
 ———— Setzungen



Boden	$\gamma_{G,Q}$ [kN/m³]	ϕ [°]	c [kN/m²]	v [-]	E_s [MN/m²]	Bezeichnung
1	17.07	26.0	0.0	0.00	5.0	anthropogene Böden
2	21.07	28.5	6.0	0.00	15.0	bindige Böden

a	b	$\sigma_{k,d}$ [kN/m²]	$R_{k,d}$ [kN/m]	$\sigma_{k,s}$ [kN/m²]	s [cm]	cal ϕ [°]	cal c [kN/m²]	γ_s [kN/m³]	σ_0 [kN/m²]	l_g [m]	UK LS [m]	L1 LS [m]
2.70	0.20	211.0	42.2	152.9	0.36	28.5	6.00	11.00	8.50	2.44	0.77	1.11
2.70	0.45	232.5	104.6	168.5	0.71	28.5	6.00	11.00	8.50	3.42	1.12	2.50
2.70	0.70	253.3	177.3	183.5	1.04	28.5	6.00	11.00	8.50	4.13	1.46	3.89
2.70	0.95	273.3	259.6	198.0	1.36	28.5	6.00	11.00	8.50	4.72	1.80	5.28
2.70	1.20	292.6	351.1	212.0	1.68	28.5	6.00	11.00	8.50	5.24	2.15	6.67
2.70	1.45	311.0	451.0	225.4	1.99	28.5	6.00	11.00	8.50	5.70	2.49	8.05
2.70	1.70	328.8	558.9	238.2	2.30	28.5	6.00	11.00	8.50	6.12	2.83	9.44

$\sigma_{k,s} = \sigma_{k,d} / (\gamma_{k,v} \cdot \gamma_{G,Q}) = \sigma_{k,d} / (1.40 \cdot 1.38) = \sigma_{k,d} / 1.93$ (für Setzungen)
 Verhältnis Veränderliche(Q)/Gesamtlasten(G+Q) [-] = 0.20

