

|f|u|n| architekten und ingenieure
Schillerstraße 7
32052 Herford

Erweiterung des Schulzentrums in Hünxe
- Baugrunduntersuchung-

3. Februar 2025
Proj.-Nr.: i541-2/25

1 Vorgang und Veranlassung

Die Gemeinde Hünxe plant die Erweiterung der Gesamtschule in Hünxe. Vor diesem Hintergrund wurde mit Datum vom 20.11.2025 ein Gutachten¹ mit grundsätzlichen Erkenntnissen zum Bodenaufbau, den verwertungstechnischen Eigenschaften und zu den hydrogeologischen Standortverhältnissen im Hinblick auf die grundsätzliche Durchführbarkeit sowie für die weiteren Planungen erstellt. Auf Grundlage dieses Berichtes erstellte das Büro fun architekten ingenieure, Herford, eine neue Planung mit Angabe der Gründungsebenen. Aufbauend auf den Erkenntnissen der Vorerkundung und unter Berücksichtigung neu entwickelter Planungen sollten gezielte baugrundtechnische Empfehlungen angegeben werden, die mit der Vorlage dieses Berichtes dokumentiert werden.

Basierend auf einem Angebot vom 20.01.2025 erhielt das Büro **Geokom** am 21.01.2025 von Frau Silvia Nikulski (fun architekten ingenieure, Herford) den schriftlichen Auftrag zur Durchführung der Arbeiten und zur Erstellung eines Untersuchungsberichtes.

2 Allgemeine Angaben zum Bauvorhaben

Die neuen Planungen umfassen den Neubau des Schulgebäudes mit 3 Obergeschossen und einer Teilunterkellerung im südlichen Gebäudebereich sowie einer eingeschossigen, aufgeständerten Etage, die am südlichen Gebäudeabschnitt angeschlossen wird. Die nachfolgende Abbildung zeigt die geplanten Konturen des Schulgebäudes mit Angaben zu den Geschossen.

¹ **Geokom**: Erweiterung des Schulzentrums in Hünxe - Baugrundtechnische Vorerkundung –, Proj.-Nr. i 541/24 (20.11.2025)

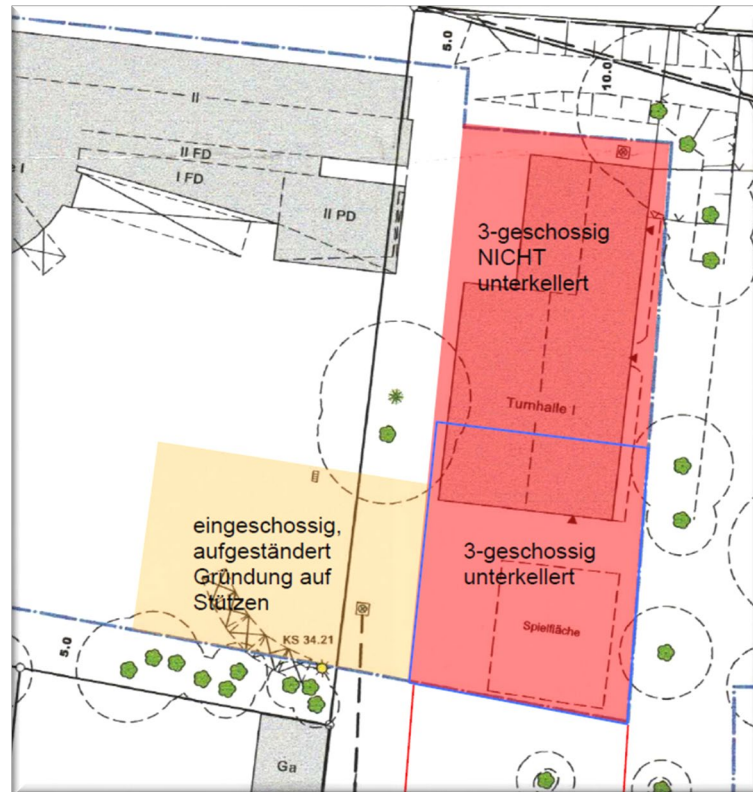


Abbildung 1: Lageplan des geplanten Gebäudes (ohne Maßstab,
Quelle: fun architekten ingenieure)

3 Durchgeführte Tätigkeiten

3.1 Felduntersuchungen

Im Rahmen der Voruntersuchung wurden 6 Aufschlusspunkte bis zu den geplanten Endteufen von 5 m bzw. 8 m niedergebracht. Unmittelbar neben den Bohrungen 1, 3 - 6 und 8 wurden mittelschwere Rammsondierungen (DPM-15) nach DIN EN ISO 22476-2 mit Endteufen von 5 bzw. 8 m vorgenommen (s. Anlage 1).

3.2 Bodenmechanische Laborversuche

Zur Bestimmung der Bodengruppen des feinkörnigen Bodenmaterials wurden die Fließ- und Ausrollgrenzen von 2 Mischproben (MP 1 und MP 2) nach DIN EN ISO 17892-12 ermittelt. Die MP 1 charakterisiert den feinkörnigen Boden bis 3 m unter Geländeoberkante und die MP 2 den feinkörnigen Boden > 3m unter Geländeoberkante. Das Probenmaterial wurde luftdicht und in Folie verpackt an das Labor (ALBO-tec GmbH) übergeben.

Auf die Ergebnisse wird im Abschnitt 4.4 eingegangen. Die Laborergebnisse können den Datenblättern der Anlagen 4 und 5 entnommen werden.

4 Ergebnisse

4.1 Bodenaufbau

Anhand der Bohrprofile kann für den Untersuchungsbereich folgender charakteristischer Bodenaufbau angenommen werden (s. Anlagen 2 und 3):

- **Pflaster und Bettungssplitt**
Im Bereich der Bohrpunkte 2, 3 und 8 wurde ab Ansatzniveau eine 8 cm starke Pflastersteindecke sowie eine 7 – 12 cm mächtige Schicht aus Bettungssplitt angetroffen.
- **Tragschicht**
Unterhalb des Splittes ist eine Tragschicht aus graubraunem Kalksteinschotter der Korngröße Kies erbohrt worden. Die Basis liegt bei 0,6 und 0,7 m unter Ansatzniveau.
- **Oberboden**
An den übrigen Aufschlusspunkten ist ein Oberboden aus dunkelbraunen, humosen, schwach feinkiesigen, stark schluffigen Feinsanden verbreitet. Die Mächtigkeit variiert zwischen 0,5 und 0,8 m.
- **Gemischtkörniger Boden**
Unter dem Oberboden bzw. der Tragschicht wurde an den Aufschlüssen 3 – 6 und 8 eine gemischtkörnige Schicht aus braunen, stark schluffigen Feinsanden angetroffen.
- **Feinkörniger Boden**
Im Liegenden des Oberbodens bzw. der gemischtkörnigen Schicht folgt eine feinkörnige Schicht in Form von beigebraunen, steifen bis steifen - halbfesten, tonigen Schluffen, die ab 3,0 m unter Geländeoberkante bis zur maximalen Endteufe von 8,0 m zu grauen, steifen, schluffigen Tonen übergehen.

4.2 Rammsondierungen

In der **Tragschicht** wurden in den oberen 30 - 40 cm Schlagzahlen von $n_{10} \approx 16 - 29$, sodass hier eine mittlere Lagerungsdichte vorliegt. In den weiteren 20 cm fallen die Schlagzahlen ab und weisen auf eine lockere Lagerung hin.

In der **gemischtkörnigen und bindigen Deckschicht** bis etwa 4,0 – 5,0 m Teufe liegen die gemessenen Schlagzahlen in der Regel zwischen $n_{10} \approx 2 - 8$ und weisen auf einen gering konsolidierten Bodenzustand hin, was gemäß Schlagzahlen auf eine weiche Konsistenz hindeutet. Die Bodenansprache ist allerdings maßgebend, insofern wird dem Bodenmaterial eine steife bis steife – halbfeste Konsistenz zugeordnet. Darunter steigen die Schlagzahlen deutlich an (im Mittel $n_{10} \approx 10 - 20$), sodass das Bodenmaterial als steif einzuordnen ist, was mit der Bodenansprache korreliert.

4.3 Grundwasserverhältnisse

Grundwasser wurde bis 8,0 m unter Flur nicht angetroffen und ist aufgrund der grundwasserstauenden, feinkörnigen Böden auch langfristig nicht zu erwarten.

4.4 Angaben zum Baugrund

Entsprechend den Ergebnissen der Baugrundvoruntersuchung wird das Bauvorhaben zunächst in die geotechnischen Kategorie GK 1 gemäß DIN EN 1997-1 bzw. Eurocode 7 eingestuft. Das Untersuchungsgebiet befindet sich außerhalb von Erdbebenzonen.

4.4.1 Bodenklassen und -kennwerte

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse können den örtlichen Bodenarten die folgenden bodenmechanischen Kennwerte und Bodenklassen zugeordnet werden.

Für alle Schichten gilt, dass die Zuordnung der angetroffenen Böden zu den aufgeführten Boden- und -klassen nach überschlägigen Bestimmungen zur Zusammensetzung und Eigenschaft der Böden so vorgenommen wurde, wie sie die DIN 4022 Teil 1 im Gelände vorsieht. Bei den angegebenen Kennwerten handelt es sich um charakteristische Werte gemäß der DIN 1054: 2021-04. Sie entsprechen den Empfehlungen der DIN 1055-2: 2010-11 sowie eigenen Erfahrungen. Sie können ggf. durch Laborversuche verifiziert werden. Der Oberboden wird bei der Auflistung nicht berücksichtigt. Grundwasser wurde zum Zeitpunkt der Geländearbeiten bis in Tiefen von 8,0 m nicht angetroffen.

Zusätzlich zur aktuellen DIN 18300 werden noch die alten Bodenklassen dargestellt. Die Einteilung in Homogenbereiche nach aktueller Norm ist im Abschnitt 4.4.2 enthalten.

1. Tragschicht

Die Tragschicht wurde im Bereich des Pflasters bei der Bohrung KRB 3 angetroffen. Sie setzt sich aus Kalksteinschotter der Korngröße Kies zusammen und wurde bis 0,6 m Tiefe in lockerer bis mitteldichter Lagerung erbohrt.

2. Gemischtkörniger Boden

Der weiche, gemischtkörnige Boden wurde unterhalb der Pflastertragschicht sowie auch unter dem Oberboden im Bereich der KRB 3 – 6 und 8 angetroffen. Die Basis wurde bei maximal 1,0 m erbohrt.

3. Feinkörniger Boden

Der feinkörnige Boden beschreibt die Schluffe und Tone, die in der Regel in steifer Konsistenz vorliegen.

In der nachfolgenden Tabelle werden die Bodenklassen, Bodengruppen und die bodenmechanischen Kennwerte zu den o.g. Schichten gegeben.

Bodengruppen und Kennwerte		Einheit	Tragschicht 1	Gemischtkörniger Boden 2	Feinkörniger Boden 3
Bodengruppe nach DIN 18196	-	-	A [SW, GW]	SU*	TM
Bodenklasse nach DIN 18300-alt	-	-	3	(2), 3, 4	(2), 4
Frostempfindlichkeit nach ZTV E	-	-	F1	F3	F3
Wichte erdfeucht	γ	[kN/m ³]	17,0 – 19,0	20 – 21	19,5
Wichte unter Auftrieb	γ^*	[kN/m ³]	9,5 – 11,0	10 – 11	9,5
Innerer Reibungswinkel	φ^*	[°]	30,0 – 32,5	22,5 – 27,5	17,5
Kohäsion	c^*	[kN/m ²]	0	0 – 2	10
Steifemodul (abgeschätzt)	E_s	[MN/m ²]	40 – 80	10 – 20	4

Tabelle 1: Bodenmechanische Eigenschaften der angetroffenen Böden

4.4.2 Homogenbereiche für Erdarbeiten nach DIN 18300

Aufgrund der vorliegenden Ergebnisse können die örtlichen Böden in die folgenden Homogenbereiche nach DIN 18300 eingeteilt werden. Bei der Festsetzung wurde ein Mobil- bzw. Hydraulikbagger 8 – 40 t als einsetzbares Standarderdbaugerät angenommen. Im Bereich von Hausanschlussleitungen, Wasserleitungen etc. ist ein entsprechend kleiner dimensioniertes Erdbaugerät (z.B. 3 – 8 t) zu verwenden.

Die Angaben umfassen den für die GK 1 erforderlichen Umfang und basieren auf den in Kapitel 4.1 angegebenen Bodenschichten sowie den zugehörigen Bodenkennwerten und deren Bandbreite. Hinsichtlich der Angabe zu den Steinen und Blöcken nach DIN EN ISO 14688-1 ist anzumerken, dass hierzu sehr große Proben erforderlich wären. Es ist nicht möglich repräsentative

Proben aus Kleinrammbohrungen zu gewinnen, um diese Klassifizierung anzuwenden. Ersatzweise erfolgte eine qualitativ statistische Bewertung. Die angegebenen Bandbreiten für Konsistenz und Plastizität gelten für die feinkörnigen Böden, die Angaben zur Lagerungsdichte für die grobkörnigen Böden.

Die Unterteilung der Homogenbereiche kann in Abstimmung mit der Planung noch variiert werden.

Homogenbereich	0	1	2
Bezeichnung	Oberboden	Auffüllung / Tragschicht Pflasterfläche	gemischt- und feinkörniger Boden
Bodengruppe DIN 18196	OH	A [SW, GW]	SU*, TM
Anteil Steine und Blöcke DIN EN ISO 14688-1	Anteil an Steinen und Blöcken unwahrscheinlich	Anteil an Steinen möglich; Anteil an Blöcken unwahrscheinlich	Anteil an Steinen und Blöcken unwahrscheinlich
Plastizität bindiger Böden	-	-	leicht bis mittel plastisch
Konsistenz bindiger Böden	-	-	steif bis steif - halbfest ¹⁾
Lagerungsdichte D nichtbindiger Gesteine	-	0,15 - 0,5	-

¹⁾: Es ist möglich, dass die Konsistenz bei Kontakt zu Wasser in eine weiche bis flüssige Konsistenz übergeht.

Tabelle 2: Homogenbereiche nach DIN 18300

4.4.3 Böschungen, Verbau

Bei den Arbeiten ist allgemein die DIN 4124: Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau zu beachten. Bis zu einer Tiefe von 1,25 m dürfen Baugruben, Fundament- und Leitungsgräben senkrecht ausgehoben werden, wenn die angrenzende Geländeoberfläche bei nichtbindigen und weichen bindigen Böden nicht steiler als 1 : 10 und bei mindestens steifen bindigen Böden nicht steiler als 1 : 2 ist. Bei Tiefen bis 1,75 m darf auch der mehr als 1,25 m über der Sohle anstehende Boden unter einem Winkel von $\beta \leq 45^\circ$ geböscht werden. Bis 1,75 m darf auch mit Hilfe eines Teilverbau oberhalb von 1,25 m senkrecht gearbeitet werden. Bei nachbrechenden oder ausfließenden Bodenverhältnissen ist ggf. ein weiteres Abflachen erforderlich.

Bei Baugruben und Gräben oberhalb des Grundwassers und mit einer Tiefe von mehr als 1,25 bzw. 1,75 m darf bei den vorliegenden mindestens steifen, feinkörnigen Böden der Böschungswinkel von $\beta = 60^\circ$ nicht überschritten werden.

4.4.4 Gründungsberatung

Die Gründung des östlichen dreigeschossigen, unterkellerten sowie nicht unterkellerten Gebäudes soll gemäß den Angaben des Auftraggebers über Längsriegel erfolgen. Der westliche eingeschossige Teil des Gebäudes soll mittels Stützen über Einzelfundamente abgetragen werden. Informationen zu einwirkenden Kräften sind nicht bekannt.

Überall liegt das Gründungsniveau im Bereich der steifen, feinkörnigen Böden. Bei Gründung in den feinkörnigen Böden über **Einzel- oder Streifenfundamente** ist nach Tabelle A 6.7 der DIN 1054: 2021-04 ein Bemessungswert des Sohlwiderstandes von

$$\sigma_{R,d} = 200 \text{ kN/m}^2 \text{ bei einer Einbindetiefe von 1,0 m,}$$

$$\sigma_{R,d} = 220 \text{ kN/m}^2 \text{ bei einer Einbindetiefe von 1,5 m,}$$

angegeben. Die Werte gelten für Fundamentbreiten zwischen 0,5 – 2,0 m. Bei den angegebenen Sohlwiderständen können Setzungen in der Größenordnung 2 - 4 cm auftreten.

4.4.5 Herstellung eines Arbeitsplanums

Durch den Aushub für die Erstellung der Fundamente, werden die feinkörnigen Schluffe / Tone freigelegt. Sie reagieren sehr empfindlich auf Frost, Vernässung und dynamische Beanspruchung. Es ist zu prüfen, ob eine Tragschicht eingebaut werden muss, um ein standfestes und witterungsunempfindliches Planum zu schaffen. Aufgeweichte und aufgelockerte Bodenschichten dürfen unterhalb der Fundamentsohlen nicht verbleiben. Wenn die Bodenplatte freitragend gerechnet wird, muss die Tragschicht lediglich während der Bauphase ihre Funktion erfüllen.

4.4.6 Hinweise zur Trockenhaltung erdberührter Bauteile

Aufgrund der Möglichkeit eines zumindest zeitweisen Einstaus von Schichtwasser bis zur projektierten Geländeoberkante wird empfohlen, die erdberührten Außenwände nach DIN 18533-1 W2.1-E (mäßige Einwirkung von drückendem Wasser, Situation 1) abzudichten. Voraussetzung ist, dass die unterste Abdichtungsebene weniger als 3 m unterhalb der Geländeoberkante liegt.

Sollte die Abdichtungsebene mehr als 3 m unter der Geländeoberkante liegen, muss die Abdichtungsart W2.2-E (hohe Einwirkung von drückendem Wasser, Situation 1) herangezogen werden. Die Hausanschlüsse sind entsprechend druckwasserdicht auszubilden.

Wenn eine Gebäudedränung nach DIN 4095 eingerichtet wird, genügt eine Abdichtung nach DIN 18533-1 W1.2-E (Dränung), sofern die unterste Abdichtungsebene mind. 0,5 m über max. Einstauhöhe der Dränung nach DIN 4095 liegt und gut wasserdurchlässiges Bodenmaterial (Filterschicht) entsprechender Dicke eingebaut wurde.

4.4.7 Wasserhaltung

Grund- und Stauwasser war im Zuge der Bohrarbeiten nicht zu beobachten. Dennoch sollte in der Baugrube mit dem Einstau von Oberflächenwasser bzw. dem Zustrom von Schichtwasser gerechnet werden. Für den Fall, dass es zum Einstau von Oberflächenwasser und Schichtwasser im Sohlbereich und damit zu Aufweichung der Böden kommt, sollte die Möglichkeit der Einrichtung einer offenen Wasserhaltung bestehen.

4.4.8 Wiedereinbau der Böden

Die im Baubereich vorhandenen feinkörnigen Böden sind nur bei optimalem, d.h. niedrigem Wassergehalt zum verdichteten Wiedereinbau geeignet. Spätere Nachsetzungen könnten nach einem Wiedereinbau nicht ausgeschlossen werden.

Sofern die feinkörnigen Böden für den Wiedereinbau vorgesehenen werden, sind diese fachgerecht auf Mieten zwischenzulagern. Deren Oberflächen sind glatt und geneigt anzulegen und mit der Baggerschaufel anzudrücken, so dass ein Aufweichen durch Oberflächenwassereinstau möglichst vermieden wird.

5 Schlussbemerkungen

Die Ergebnisse der vorliegenden Untersuchung beruhen auf punktuellen Aufschlüssen. Wechselhaftigkeiten im Bodenaufbau sowie der Lagerungsdichten können nicht ausgeschlossen werden. Sollten sich bei den weiteren Planungen oder der Bauausführung Abweichungen von den beschriebenen Verhältnissen oder Fragen im Zusammenhang mit den vorgelegten Untersuchungsergebnissen ergeben, bitten wir um Benachrichtigung.

Dinslaken, den 3. Februar 2025

(Dipl.-Geol. Arnd Eickhoff)

Dinslaken, den 3. Februar 2025

(Linus Eickhoff, M.Sc.)

Anlage 1

Lageplan im Maßstab von 1 : 500

Anlage 2

Bohrprofile im Maßstab der Höhe von 1 : 50

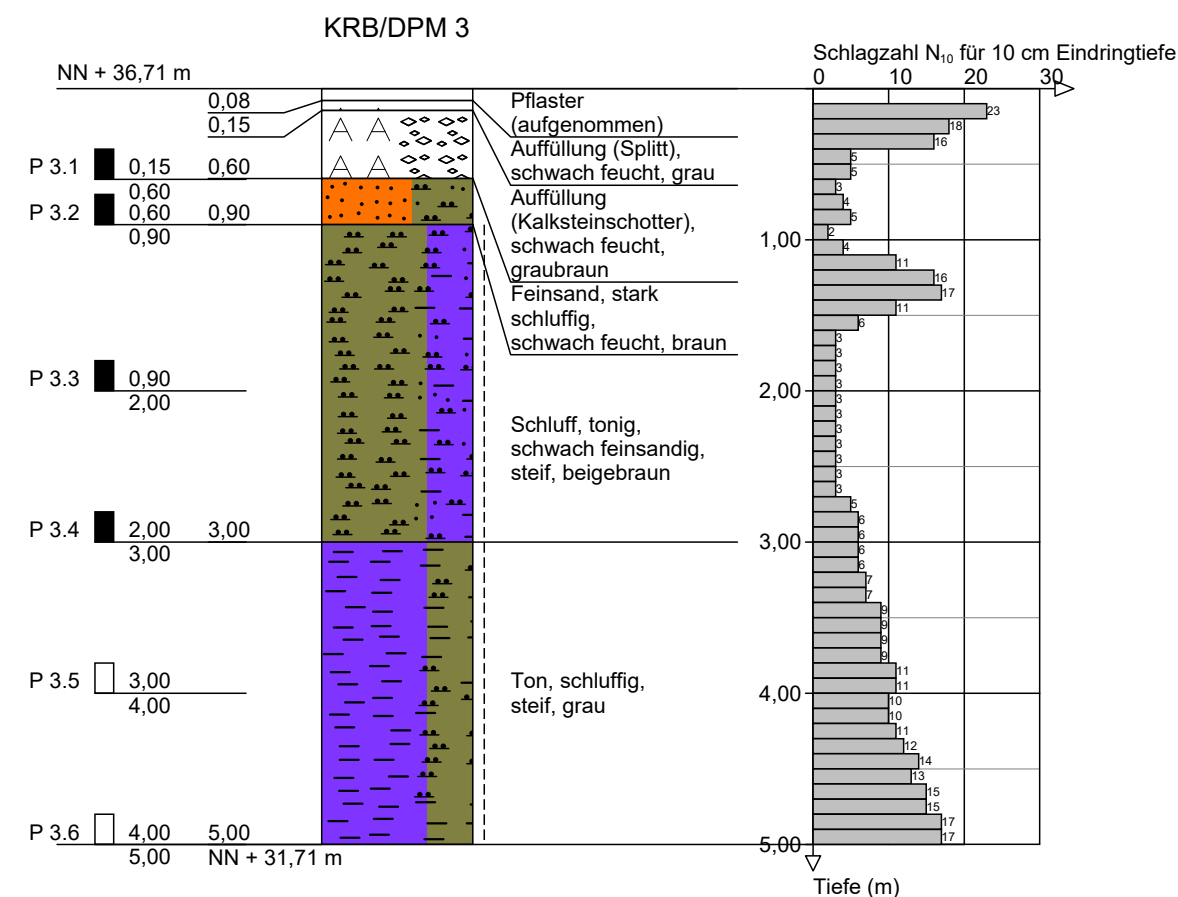
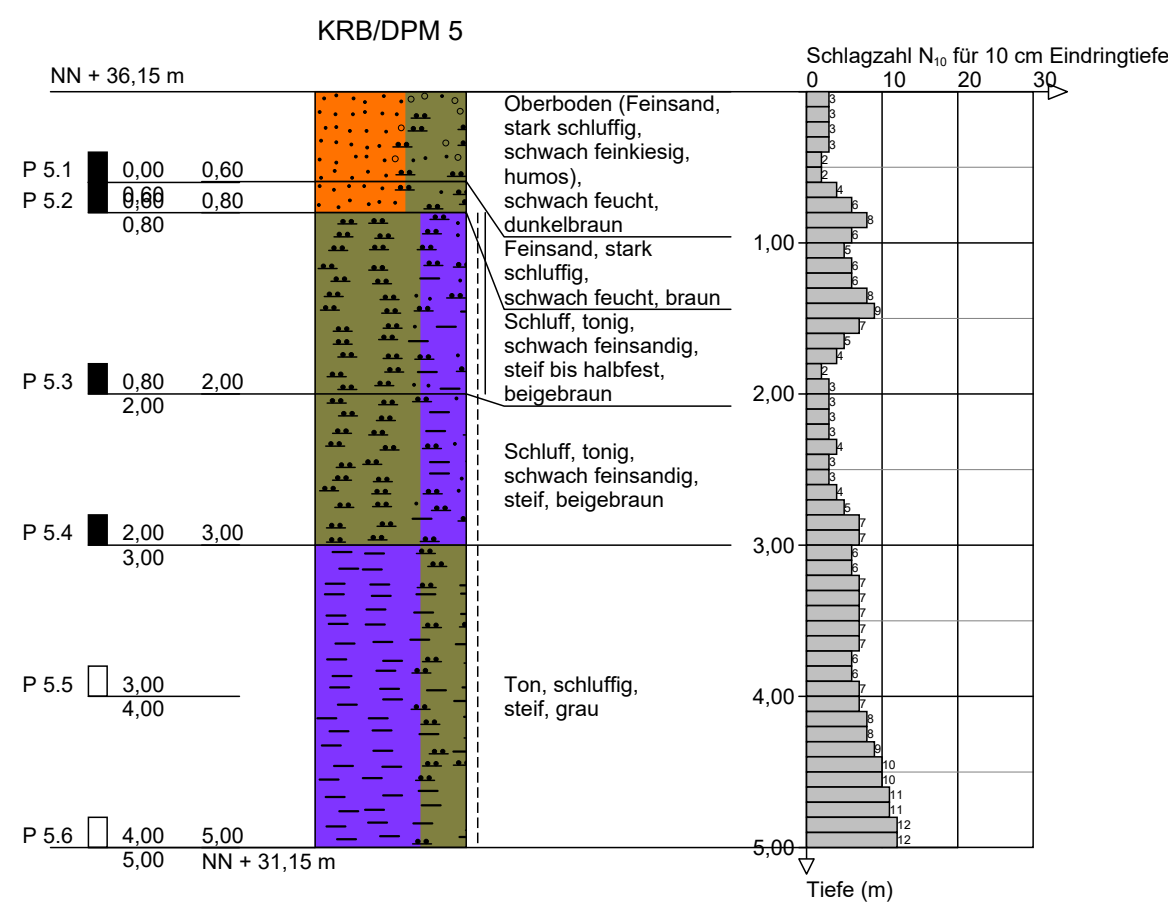
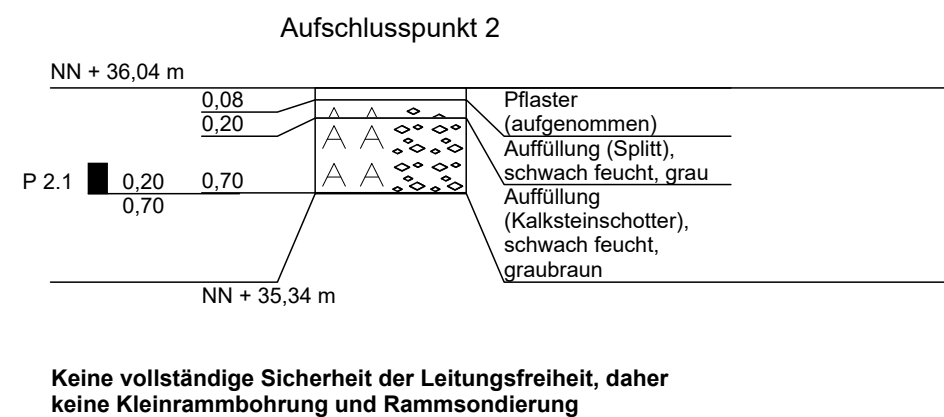
Anlage 3

Bohrprofile im Maßstab der Höhe von 1 : 50

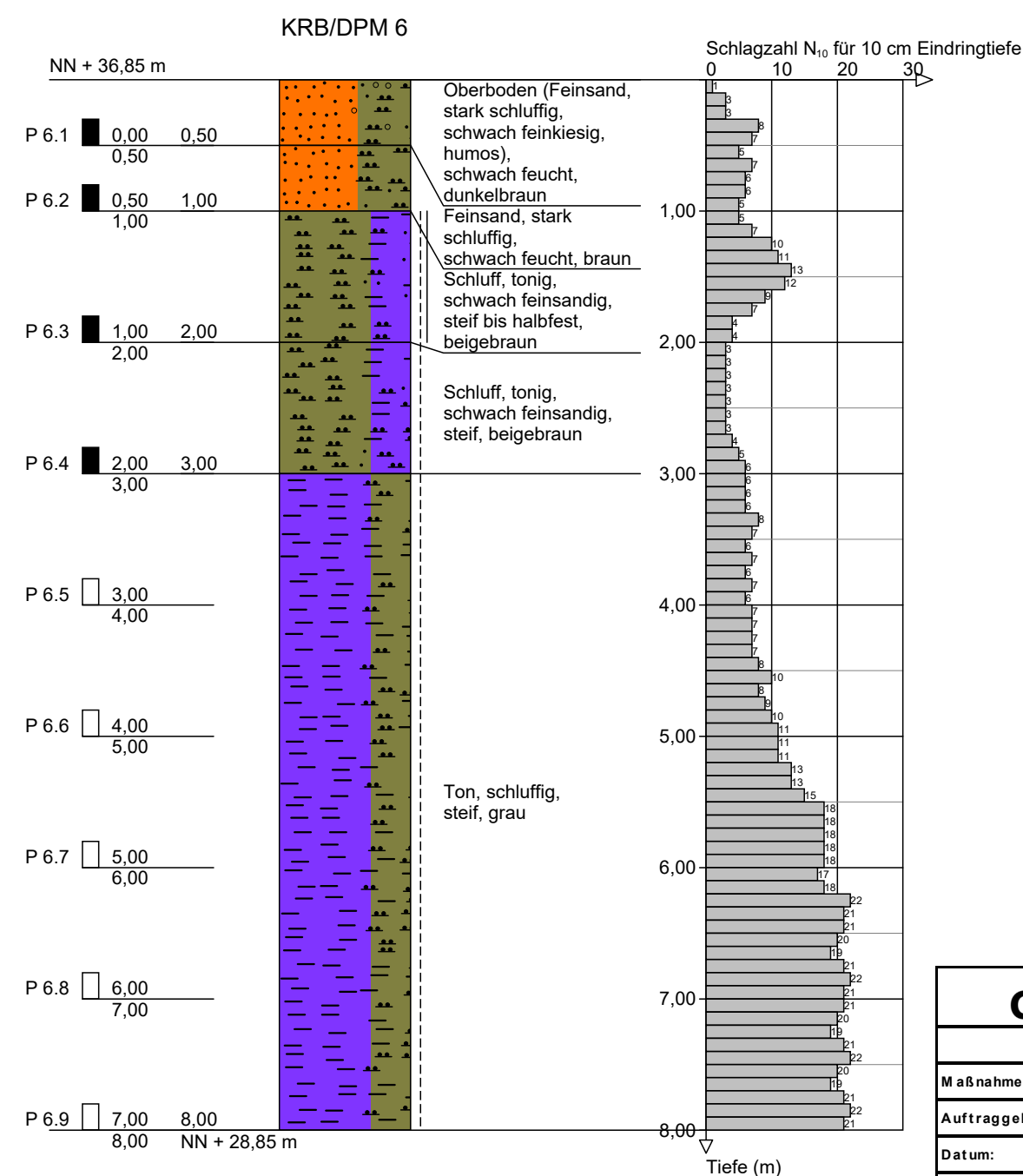
Anlage 4 und 5

Datenblätter der bodenmechanischen Untersuchungen (ALBO-tec)

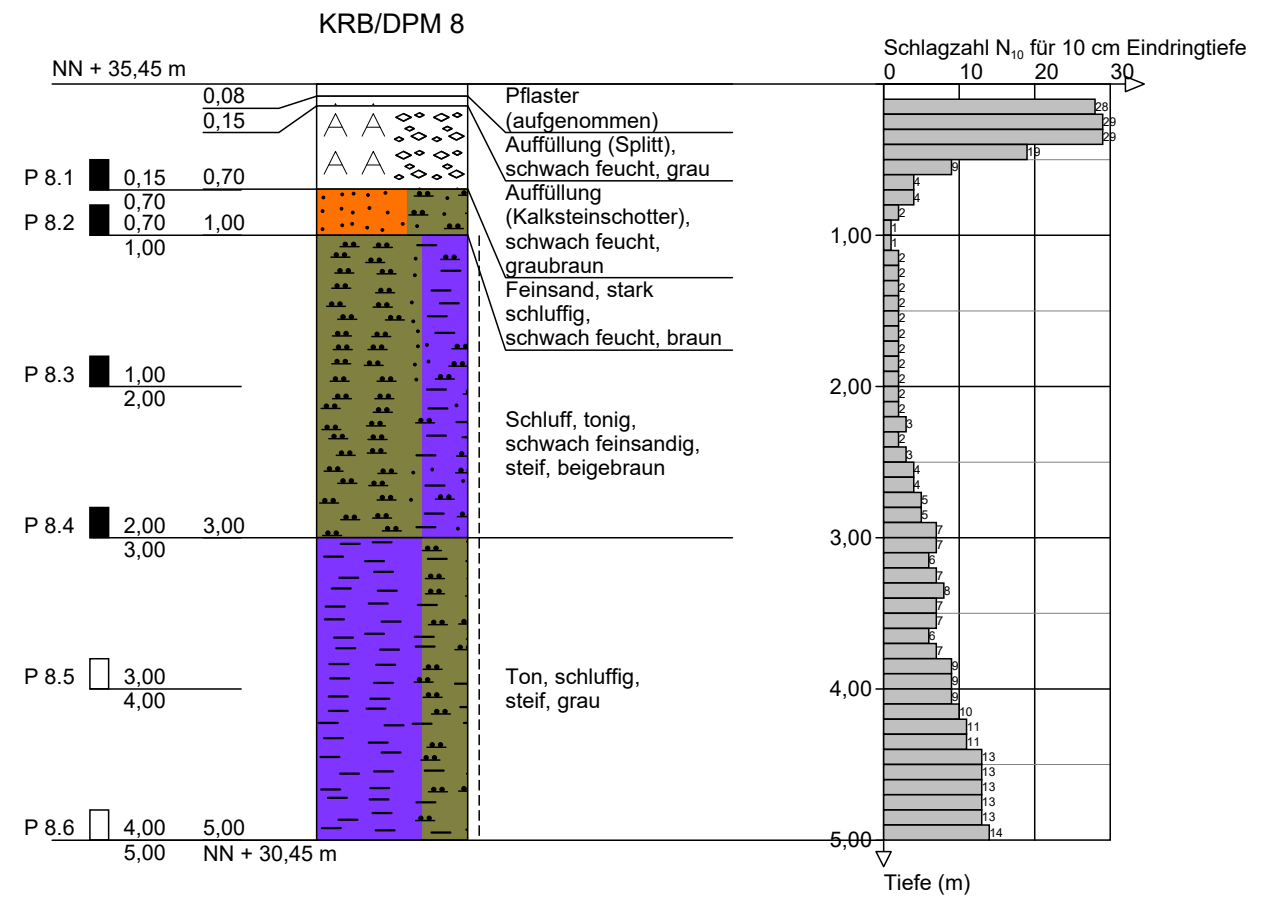
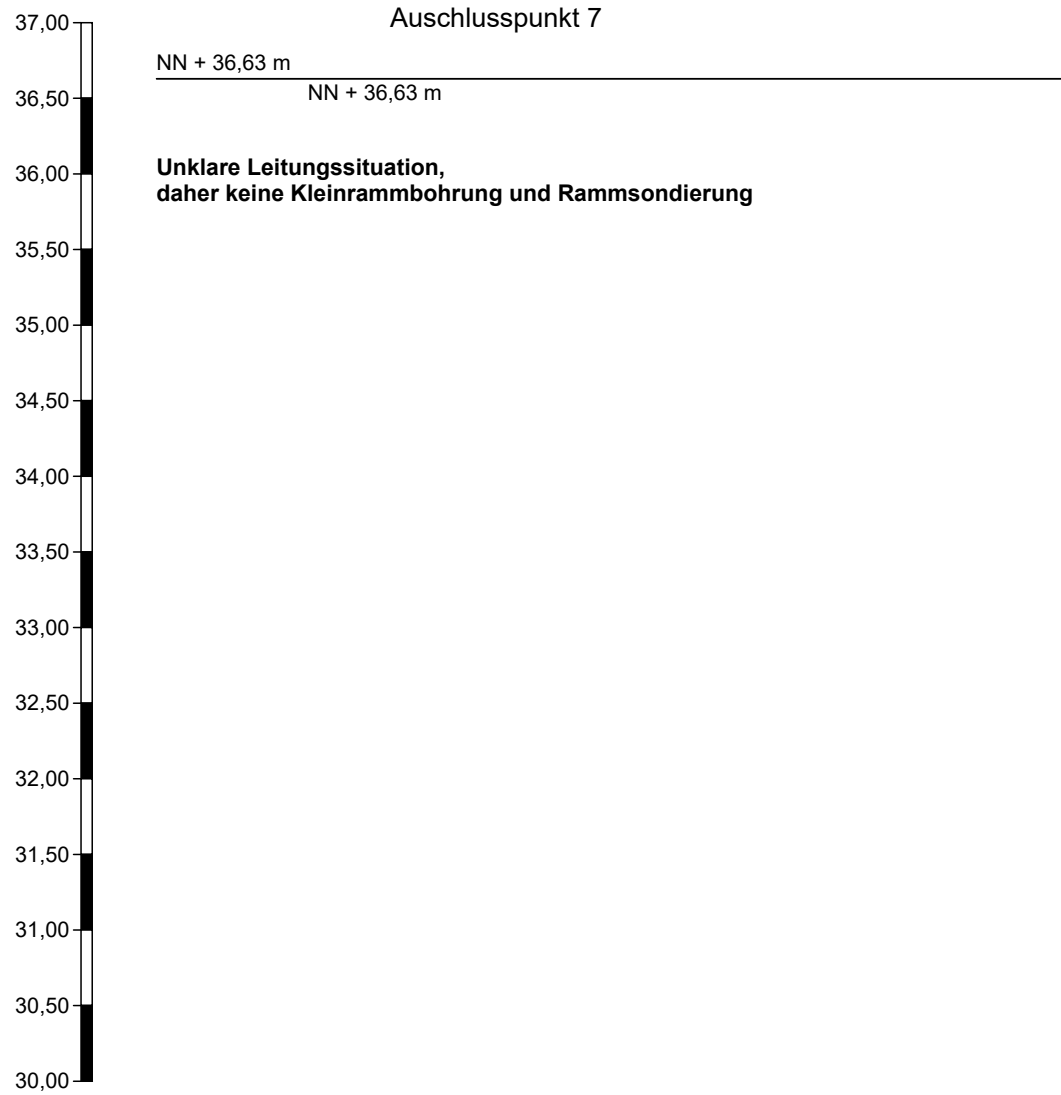




NN-Höhen = NHN-Höhen
schwarzes Probensymbol = analysierte Probe
weißes Probensymbol = Rückstellprobe



Geokorn		Anlage 2	
Böhr- und Rammprofile KRB/DPM 1 - KRB/DPM 6			
Maßnahme:	Erweiterung Schulzentrum Hünxe		
Auftraggeber:	Iun architekten und ingenieure		
Datum:	25.10.2024		
Höhenmaßstab:	1:50 bei DIN A2	Proj.-Nr.:	i54/1/24



NN-Höhen = NHN-Höhen
schwarzes Probensymbol = analysierte Probe
weißes Probensymbol = Rückstellprobe

Geokorn		Anlage 3	
Bohr- und Rammprofile			
Aufschlusspunkt 7 - KRB/DPM 8			
Maßnahme:	Erweiterung Schulzentrum Hünxe		
Auftraggeber:	fun architekten und ingenieure		
Datum:	25.10.2024		
Höhenmaßstab:	1: 50 bei DIN A3	Proj.-Nr.:	i 541/24

Boden- und Felsarten



Auffüllung, A



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Ton, T, tonig, t



Feinkies, fG, feinkiesig, fg



Schluff, U, schluffig, u

Signaturen der Umweltgeologie (nicht DIN-gemäß)



Schotter, So, mit Schotter, so



Splitt, Sp, mit Splitt, sp

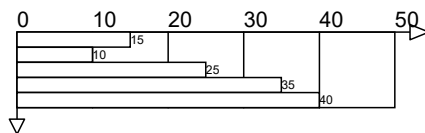
Korngrößenbereich

f - fein
m - mittel
g - grob

Nebenanteile

' - schwach (<15%)
- - stark (30-40%)

Rammdiagramm



Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Proben

A1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie A aus 1,00 m Tiefe

C1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie C aus 1,00 m Tiefe

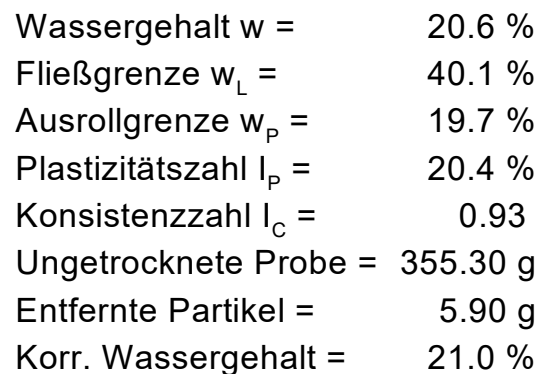
B1 1,00 Probe Nr 1, entnommen mit einem Verfahren der Entnahmekategorie B aus 1,00 m Tiefe

W1 1,00 Wasserprobe Nr 1 aus 1,00 m Tiefe

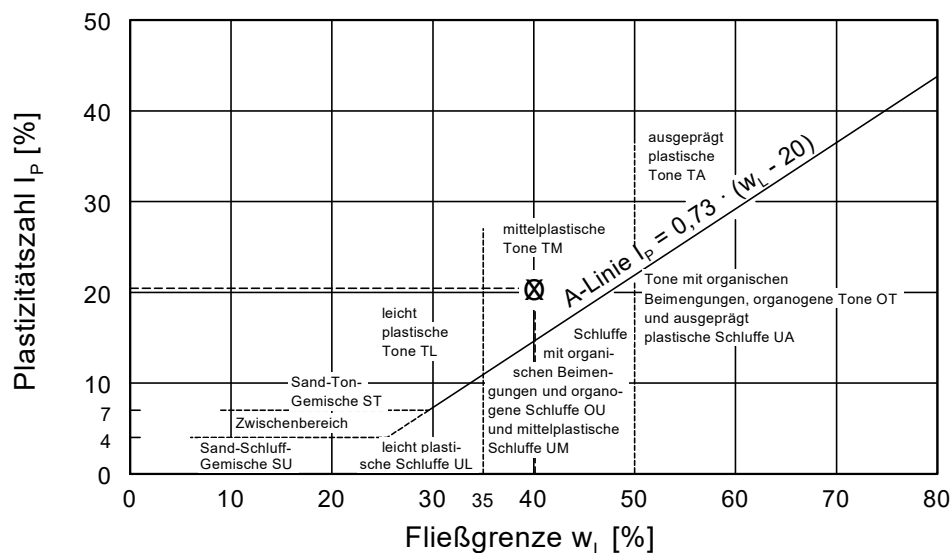
Bericht: Erweiterung des
Schulzentrums in Hünxe
Anlage: 4

Prüfungsnr.: 250100651-01
Bez.: MP 1
Entn.stelle: -
Tiefe [m]: -
Bodenart: -
entn. am/durch: - /AG

Datum: 28.01.2025



Zustandsform



Auftraggeber:
Geokom Altlasten - Wasserwirtschaft
Kirchstraße 79a
46539 Dinslaken

Bericht: Erweiterung des
Schulzentrums in Hünxe
Anlage: 5

Zustandsgrenzen nach DIN EN ISO 17892-12 i 541-2/245 BV: Erweiterung Schulzentrum Hünxe

Bearbeiter: Bahadir, C

Datum: 28.01.2025

Prüfungsnr.: 250100651-02

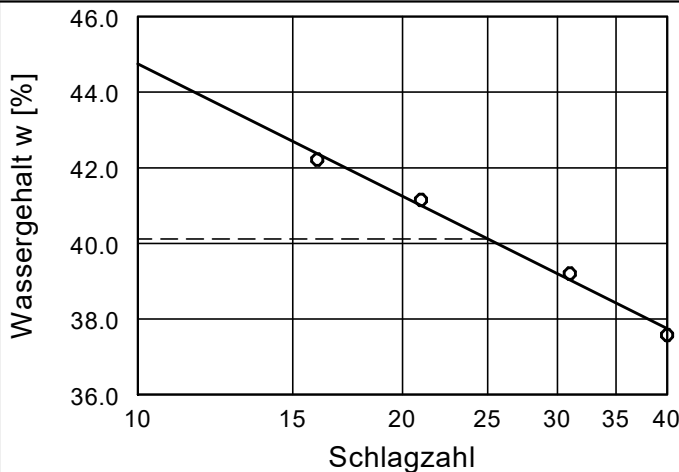
Bez.: MP 2

Entn.stelle: -

Tiefe [m]: -

Bodenart: -

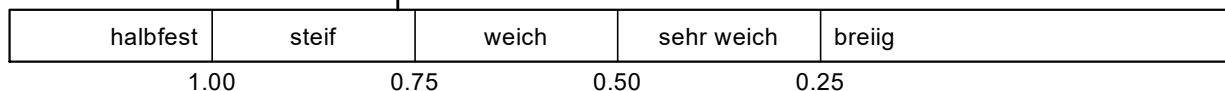
entn. am/durch: - /AG



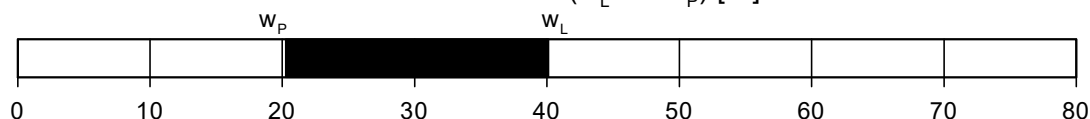
Wassergehalt $w = 24.7 \%$
 Fließgrenze $w_L = 40.1 \%$
 Ausrollgrenze $w_p = 20.2 \%$
 Plastizitätszahl $I_p = 19.9 \%$
 Konsistenzzahl $I_c = 0.77$
 Ungetrocknete Probe = 345.60 g
 Entfernte Partikel = 1.00 g
 Korr. Wassergehalt = 24.8 %

$I_c = 0.77$

Zustandsform



Plastizitätsbereich (w_L bis w_p) [%]



Plastizitätsdiagramm

