

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Maßnahme: **Gemeinde Satow
Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Auftraggeber: Gemeinde Satow
Bauamt
Heller Weg 2a
18239 Satow

Planungsbüro: Ingenieurberatungsgesellschaft
Jürgens + Klütz + Partner mbH
Otimarstraße 68
17166 Teterow

Auftragnehmer: Adler Labor GmbH
Feldmesserweg 4
17034 Neubrandenburg

Auftragsdatum: 15. Juni 2023

Auslieferung: 17. November 2023

Anzahl der Exemplare: drei Exemplare

Verteiler: Gemeinde Satow
Bauamt
Heller Weg 2a
18239 Satow

1 x analog / 1 x digital

ADLER Labor GmbH
Prüfinstitut für Baustoffe, Baustoffgemische und
Umweltprüfungen
Feldmesserweg 4
17034 Neubrandenburg

1 x

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung****Inhalt**

1	Aufgabenstellung	5
2	Allgemeine Einschätzung	5
3	Untergrundverhältnisse	11
3.1	Allgemeine geologische Situation	11
3.2	Grund- und Schichtenwasser	11
4	Feldarbeiten	12
4.1	Erkundungsarbeiten und Entnahmestellen	12
4.2	Bodenansprache des Untergrundes	13
5	Hydrologische Beeinflussungen	13
6	Labortechnische Untersuchungen.....	14
6.1	Untersuchung der erkundeten Baustoffgemische und Böden	14
6.1.1	Natürliche Wassergehalte	14
6.1.2	Korngrößenverteilung.....	14
6.1.3	Ausroll- und Fließgrenze	15
6.1.4	Wasserdurchlässigkeit.....	15
6.2	Frostempfindlichkeit der erkundeten Böden.....	16
7	Umweltverträglichkeitsprüfung	16
8	Vorhandene Baugrundverhältnisse	17
9	Einteilung in Homogenbereiche.....	18
10	Bodenmechanische Kennwerte.....	20
11	Erd- und Kanalbau.....	21
11.1	Gründungsebene für den Erd- und Kanalbau	21
11.2	Hinweise zum Kanalbau	21
11.3	Wasserhaltung	22
11.4	Einbaufähigkeit der anstehenden Böden	22

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

11.5	<i>Ersatzerdstoffe für Verfüllungen</i>	23
12	<i>Geotechnische Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise</i>	24
12.1	<i>Geotechnische Kategorie</i>	24
12.2	<i>Besonderheiten</i>	24
12.3	<i>Beweissicherungsverfahren.....</i>	24
13	<i>Straßenbau</i>	25
13.1	<i>Wasserempfindliche Böden</i>	25
14	<i>Ausbauvorschlag</i>	26
14.1	<i>Minstdicke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12.....</i>	26
14.2	<i>Ausbauvorschlag für den Vollausbau nach RStO 12</i>	28
14.3	<i>Ausbauvorschlag für den Vollausbau nach RStO 12</i>	28
15	<i>Abschlußbemerkungen.....</i>	29

Anlagen:

Anlage 1	Bohrprofile
Anlage 2	Schichtenverzeichnisse
Anlage 3	Korngrößenverteilungen
Anlage 4	Lageskizze
Anlage 5	Prüfbericht CBE23-008055-1 der Wessling GmbH – EBV Boden

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

1 Aufgabenstellung

Die Gemeinde Satow plant den Ausbau der Straße in Groß Nienhagen. Die Dorfstraße in Groß Nienhagen besteht aus zwei Abschnitten, der Schulstraße und dem Schloßweg. Der Ausbau der Straße soll einen einheitlichen Fahrbahnaufbau und die Verlegung von Versorgungsleitungen beinhalten.

Mit Bestätigung unseres Angebotes am 15. Juni 2023 durch den Auftraggeber wurde unser Labor mit der Baugrunduntersuchung und den dazugehörigen Laboranalysen an oben geplanter Maßnahme beauftragt.

Folgende Aussagen sind zu treffen:

- Ermittlung der Baugrundverhältnisse im Bereich der Fahrbahn
- Bewertung der Baugrundeigenschaften
- Angaben zu hydrologischen Verhältnissen
- Erarbeitung eines Ausbauvorschlages für den Tiefenbau

2 Allgemeine Einschätzung

Der Ort Groß Nienhagen liegt nordwestlich von Satow und westlich der Landesstraße 11, die die Städte Bützow – A 20 – und Kröpelin verbindet. Erreichbar ist die Ortschaft über die befestigte Zufahrtstraße über Horst.

Die Schulstraße und der Schloßweg bilden die „Hauptstraße“ in Groß Nienhagen und sind zum Zeitpunkt der Erkundung noch mit Kopfsteinpflaster befestigt.

Die beiden Straßen beginnen an der Zufahrtsstraße von Horst. Die Schulstraße liegt aus Horst kommend rechts und der Schloßweg links der Zufahrtsstraße.

Beide Straßenabschnitte liegen auf einem Höhenniveau von etwa 70 m über Meeresspiegel.

Die Bebauung mit Wohnhäusern ist relativ weit gestreut und liegt überwiegend auf der nördlichen Seite der Straßen.

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**



Foto 1: Die Zufahrtsstraße aus Richtung Horst

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

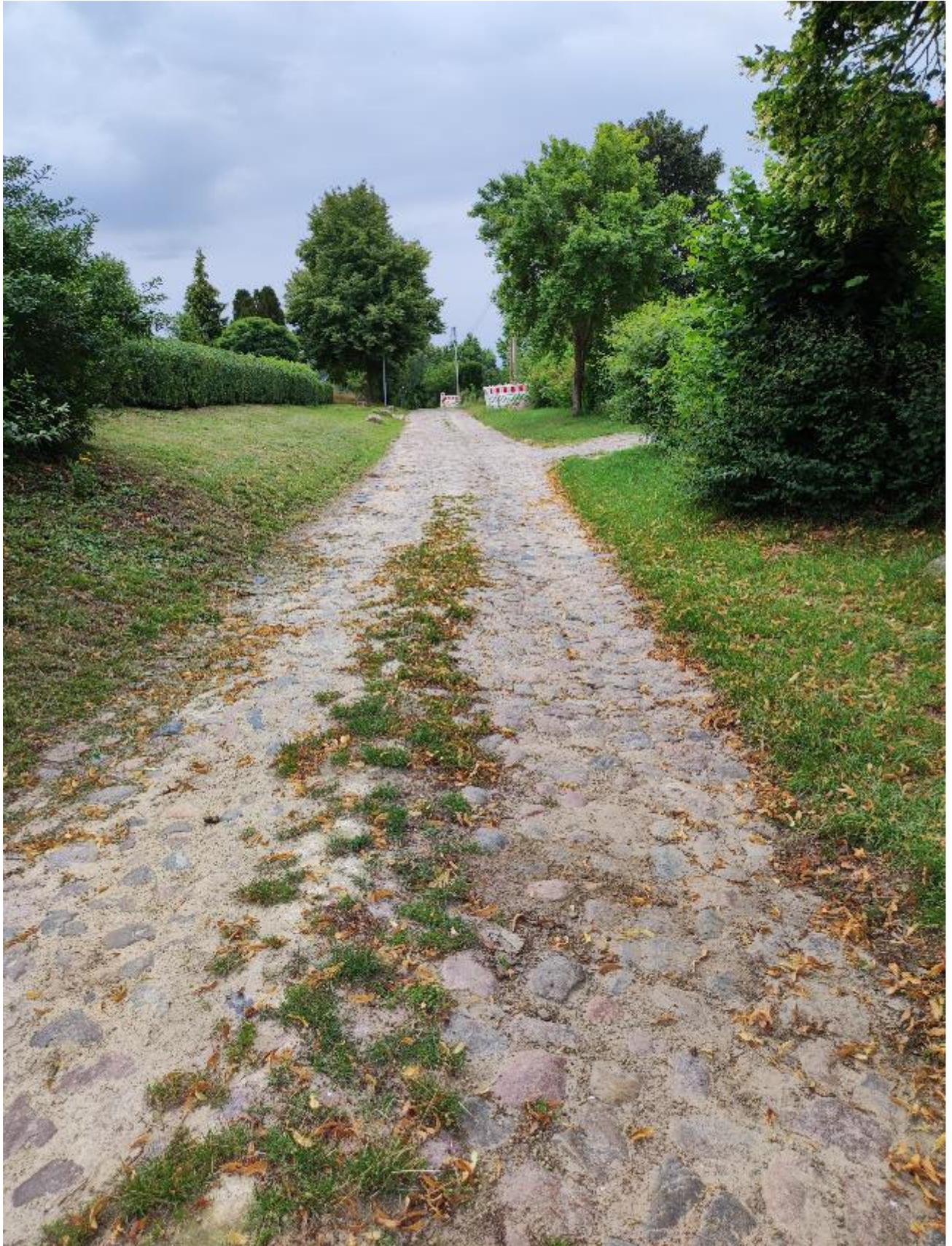


Foto 2: Vereinzelt stehen Bäume oder Büsche an der Straße.

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**



Foto 3: Die Straße liegt allgemein niedriger als die angrenzenden Gehöfte

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**



Foto 4: Der Zustand der Straße ist nicht zeitgemäß.

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**



Foto 5: Die Fahrspuren in der Pflasterstraße sind nach unten verdrückt.

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

3 Untergrundverhältnisse

3.1 Allgemeine geologische Situation

Das Gebiet der Ortschaft Groß Nienhagen liegt nach der naturräumlichen Gliederung (nach Scholz; 1962) in der Großlandschaft „Warnow-Recknitz-Gebiet“, welche ein Teil der Landschaftszone „Rückland der Mecklenburgischen Seenplatte“ ist und zur Norddeutschen Seenplatte gehört.

In der Großlandschaft liegt das Areal mit der geplanten Bebauung in der Landschaftseinheit „Flach- und Hügelland um Warnow und Recknitz“.

Kennzeichnende Böden, die allgemein bei den Erkundungen angetroffen werden, sind neben Geschiebelehm und Geschiebemergel auch Sande der Hochflächen. Die Geschiebeböden sind in unterschiedlichen Stärken und Tiefenlagen vorhanden und mit Sandstreifen / Sandschichten durchzogen.

Im Bereich der vorhandenen Straßen und Nebenanlagen ist mit unterschiedlich dicken anthropogenen Auffüllungen zu rechnen.

3.2 Grund- und Schichtenwasser

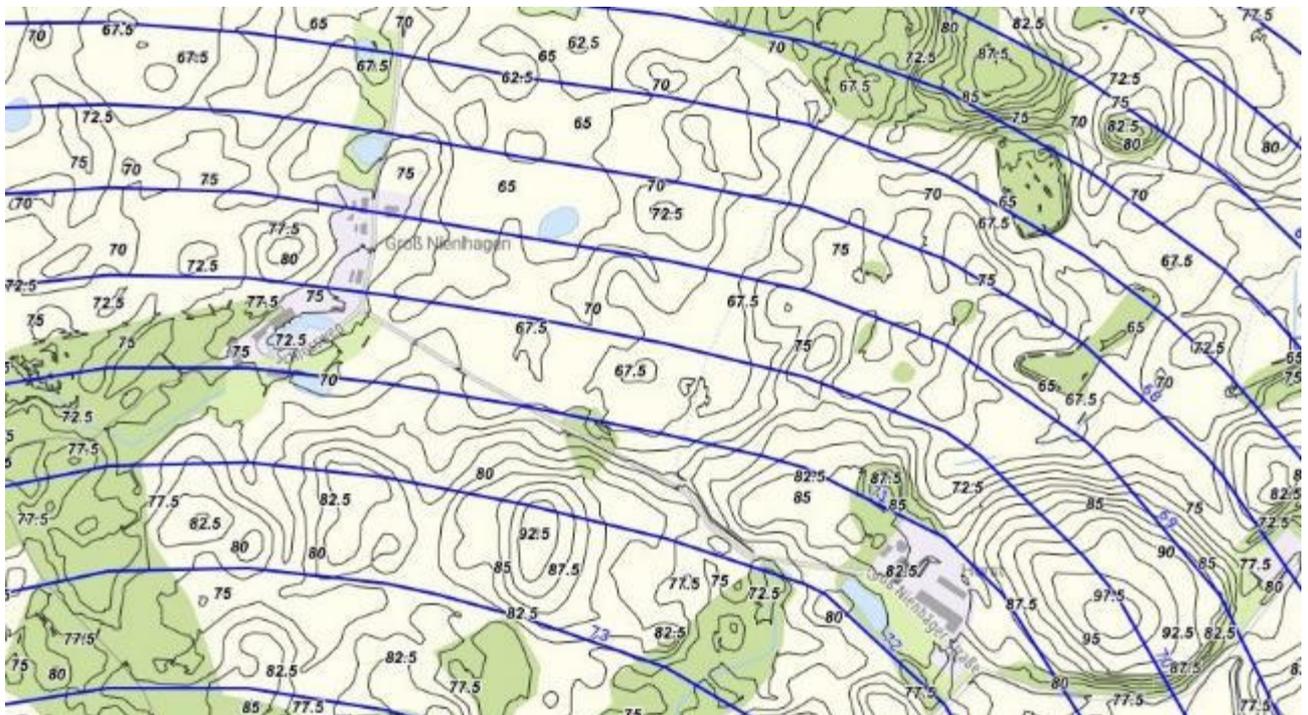


Abbildung 1: Grundwasserhöhengleiche und Geländehöhen

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Aus der hydrologischen Karte für den Ort Groß Nienhagen können mehrere Grundwasserhöhengleichen mit 68 m bis 71 m über NHN (DHHN2016) entnommen werden. Die Flurabstand wird in den geologischen Karten des Landesamtes für Geologie mit mehr als 10 Meter ausgewiesen.

4 Feldarbeiten

4.1 Erkundungsarbeiten und Entnahmestellen

Zur Erkundung der Bodenverhältnisse im Bereich der vorhandenen Straßen am 23. August 2023 wurden im Untersuchungsgebiet 7 Kleinbohrungen als Rammkernsondierungen (RKS) ausgeführt. Die vor Untersuchungsbeginn geplanten Sondiertiefen von 3 Metern wurde an allen Sondierpunkten erreicht.

Auf Grund einer schwer aufzubrechenden Schicht in der Fahrbahn der Schulstraße wurde ein weiterer Termin im September notwendig, der mit entsprechendem Werkzeug zum Erfolg führte.

Der Raum für die lokalen Erkundungen wurde durch den Auftraggeber vorgegeben. Die Lage der Bohrpunkte wurde durch unser Labor vor Ort festgelegt und sind der Lageskizze in Anlage 1 zu entnehmen.

Die Bohrtiefen beziehen sich auf die Geländeoberkante an dem jeweiligen Ansatzpunkt. Höhenangaben zu den einzelnen Bohrpunkten sind abgegriffene Höhen aus dem mathematischen Berechnungsmodell des Landesamtes für Geologie Mecklenburg-Vorpommern.

In der Fahrbahn der Schulstraße und des Schloßweges wurden eine einheitliche konstruktive Oberbauschicht aus Natursteinpflaster angetroffen. Bei dem Natursteinpflaster handelt es sich um unbehauenes sowie behauenes Großpflaster.

Im Bereich der Schulstraße befindet sich unter dem vorhandenen Pflaster in einer Tiefe von 50 bis 60 Zentimeter unter OK Fahrbahn eine Schicht aus Ackerlesesteinen. Diese Ackerlesesteine haben die Größe von Grobkies, wobei auch Steine bis ~ 20 cm Durchmesser dabei sind.

Die Anordnung dieser Ackerlesesteine erfolgte aus Sicht des Autors auf Grund der anstehenden bindigen und wasserempfindlichen Böden.

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung****4.2 Bodenansprache des Untergrundes**

Die Ansprache der organischen Böden erfolgte in Anlehnung an die „Bodenkundliche Kartieranleitung“ (5. Auflage, 2005), die der mineralischen Böden nach DIN EN ISO 14688. Die Klassifizierung der einzelnen Bodenarten in Bodengruppen erfolgt nach DIN 18196.

An allen Bohrstellen wurden in der Fahrbahn im oberflächennahen Bereich **Auffüllungen** angesprochen, welche bis zu einer Teufe von 0,40 bis 0,75 m unter Oberkante Fahrbahn erbohrt wurden.

Im Bereich der Zufahrtstraße, werden als Fahrbahnbefestigung Betonplatten aus DDR-Zeiten vorgefunden.

Unter den Betonplatten wurden bis 60 cm unter OK Betonplatte Auffüllung aus Feinsanden angesprochen, teilweise sind diese durch die mittige Auffüllung zwischen den Spurbahnen mit Mutterboden vermischt.

Zwischen und neben den Betonplatten wurde Mutterboden mit unterschiedlicher Schichtdicke aufgeschlossen.

Im Bereich der Schulstraße und des Schloßweges werden unter dem Pflaster sandige Auffüllungen mit Schichtdicken zwischen 15 und 30 Zentimeter angetroffen.

In der Schulstraße folgt, wie schon beschrieben, eine Schicht aus Ackerlesesteinen, die aus überwiegend Grobkies und Steinen besteht.

Diese Schicht ist auf einer aus Sand bestehenden Auffüllung gelagert, die etwa 10 cm dick ist.

Unter der Auffüllung stehen im Untergrund Geschiebeböden an. Die Geschiebeböden sind Geschiebemergel und Geschiebelehm, die bis zur Endteufe nicht durchörtert wurden.

Zum Zeitpunkt der Feldaufnahme wurde die Konsistenz der Geschiebeböden mit steif bis halbfest beschrieben, wobei überwiegend eine halbfeste Konsistenz festgestellt wurde.

5 Hydrologische Beeinflussungen

Zum Zeitpunkt der Erkundung im August und September 2023 wurden bis zu den Endteufen keine hydrologischen Beeinflussungen durch Grund- oder Schichtenwasser festgestellt. Die Wasserverhältnisse sind nach ZTV E-StB als günstig einzustufen.

6 Labortechnische Untersuchungen

6.1 Untersuchung der erkundeten Baustoffgemische und Böden

An den entnommenen Proben wurden von ausgewählten Bodenschichten folgende Laborergebnisse ermittelt.

- natürliche Wassergehalte
- Korngrößenverteilungen
- Fließ- und Ausrollgrenze

Die Ergebnisse der Laboruntersuchungen sind den Anlagen zu entnehmen.

6.1.1 Natürliche Wassergehalte

Die natürlichen Wassergehalte sind in den Schichtenverzeichnissen der Bodenaufschlüsse, der Anlage 2, ausgewiesen.

Folgende natürliche Wassergehalte wurden ermittelt, diese schwanken wie folgt:

- a. Böden im Untergrund

Geschiebeböden: $w_n = 8,2 \text{ M.-%} - 16,4 \text{ M.-%}$

6.1.2 Korngrößenverteilung

Von ausgewählten Bodenproben wurden zur Klassifikation nach DIN 18196 Siebungen zur Bestimmung der Korngrößenverteilung nach DIN EN ISO 17892-4 und weiterer Bodenkennwerte ausgeführt.

Die graphische Darstellung der Sieblinien ist Inhalt der Anlage 3.

BS	Entnahmetiefe	Geologische Ansprache	Kornanteil < 0,063 mm	Kornanteil > 2,0 mm	Ungleich- förmigkeit U	Bodengruppe DIN 18196
[-]	[m]	[-]	[M.-%]	[M.-%]	[-]	[-]
1	0,60 – 2,70	Geschiebemergel	50,0	2,6	-	UL
1	2,70 – 3,00	Geschiebemergel	53,2	1,5	-	UL
3	0,40 – 0,90	Lehm	28,5	3,9	83,9	SU*
4	0,30 – 0,50	Auffüllung Mergel	30,7	10,5	135,9	SU*
5	0,20 – 0,50	Auffüllung Sand	34,3	1,3	-	SU*

**Straßenbau Groß Nienhagen
 Baugrunduntersuchung**

6.1.3 Ausroll- und Fließgrenze

An einer Probe der Bohrstelle 2 wurden neben dem natürlichen Wassergehalt auch die Ausroll- und Fließgrenze des Geschiebelehms bestimmt. Dieses wurde auf Grund der angesprochenen Konsistenzen notwendig.

Bohrstelle Probe-Nr. Entnahmetiefe	Wassergehalt			Konsistenz- zahl I _c	Plastizitäts- zahl I _p
	Ausroll- grenze	Fließgrenze	natürlicher		
[-]	[%]	[%]	[%]	[-]	[-]
BS 2 - 4494 T: 2,0 – 5,0 m	17,0	23,9	13,1	1,57	6,9

Tabelle 1: Fließ- und Ausrollgrenze

Konsistenz des Bodens	4494 ↓				
	breiig	sehr weich	weich	steif	halbfest
Konsistenz- zahl I_c	0,00	0,25	0,50	0,75	1,00

Darstellung 1: Konsistenzbereiche und Konsistenz der Mudde bei natürlichem Wassergehalt

6.1.4 Wasserdurchlässigkeit

Aus den ermittelten Korngrößenverteilungen wurden nach den korrelativen Grundsätzen von USBR/Bialas überschläglic die Wasserdurchlässigkeitswerte (Kf-Werte) mit dem Faktor k von 2,5 * 10⁻⁷ m/s bis 3,5 * 10⁻⁹ m/s ermittelt.

Die rechnerische Wasserdurchlässigkeitswerte besitzen orientierenden Charakter.

Die einzelnen möglichen Berechnungswerte sind der Anlage 4, den Sieblinien (Korngrößenverteilungen) zu entnehmen. Die berechneten Durchlässigkeitsbeiwerte für die erkundeten natürlichen Böden liegen rechnerisch im schwach bis sehr schwach durchlässigen Bereich nach DIN 18130.

Aus unseren Erfahrungen werden die Durchlässigkeitsbeiwerte für die erkundeten bindigen Böden als niedrig mit 10⁻⁸ bis 10⁻⁹ m/s eingeschätzt und liegen im schwach bis sehr schwach durchlässigen Bereich nach DIN 18130. Die erkundeten Böden eignen sich nicht zum Versickern von Niederschlagswasser.

**Straßenbau Groß Nienhagen
 Baugrunduntersuchung**

6.2 Frostempfindlichkeit der erkundeten Böden

Bei den erkundeten Böden handelt es sich um gemischt- und feinkörnige Böden der Bodengruppe SU, SU* und UL, TL nach DIN 18196. Der Kornanteil < 0,063 mm der untersuchten Proben liegt zwischen 28,5 und 53,2 M.-%.

An den erkundeten Bohrpunkten stehen in Gründungstiefe Böden und Auffüllungen der Frostempfindlichkeitsklassen „F 3 - sehr frostempfindlich“ an.

Wir verallgemeinern:
„F 3 - sehr frostempfindlich“

7 Umweltverträglichkeitsprüfung

Aus den oberflächennahen Schichten der bestehenden Auffüllung und potentiellm Aushubbereich wurden mehrere Proben nach LAGA PN 98 entnommen und zwei Mischproben zusammengestellt und auf Umweltverträglichkeit nach TR LAGA Boden überprüft.

Pr.-Nr.: 2327

Bohrstelle 3

Tiefe 0,20 – 1,70 m

Aussehen: Sand, schluffig
 Geruch: nicht abweichend

Materialwerte gemäß Ersatzbaustoffverordnung BM-0 / BG-0 mineralische Fremdbestandteile bis 10 Vol.-%			
Sand	Lehm	Ton	BM-0*
-	-	-	-
1	1	1	1
1	1	1	1
0,05	0,05	0,05	0,1

<u>Trockenmasse:</u>	88,1	%
EOX	< 0,57	mg/kg TS
TOC	< 0,1	mg/kg TS
PCB ₆ und PCB-118	nicht bestimmbar	mg/kg TS

Arsen	< 5	mg/kg
Blei	6,8	mg/kg
Cadmium	< 0,1	mg/kg
Chrom	15	mg/kg
Kupfer (gesamt)	8,8	mg/kg
Nickel	12	mg/kg
Thallium	0,12	mg/kg
Quecksilber	< 0,05	mg/kg
Zink	30	mg/kg
PAK ₁₆	nicht bestimmbar	mg/kg
Benzo(a)pyren	< 0,02	mg/kg

10	20	20	20
40	70	100	140
0,4	1	1,5	1
30	60	100	120
20	40	60	80
15	50	70	100
0,5	1	1	1
0,2	0,3	0,3	0,6
60	150	200	300
3	3	3	6
0,3	0,3	0,3	

**Straßenbau Groß Nienhagen
 Baugrunduntersuchung**

aus dem Eulat

ph-Wert (25°C) 9,6
 Leitfähigkeit (25°C) 157 μS/cm

Sulfat 20 mg/l

Sand	Lehm	Ton	BM-0*
			350
250	250	250	250

Der untersuchte Boden erfüllt die Anforderungswerte der Ersatzbaustoffverordnung Anhang 1 Tabelle 3 Spalte 1 für sandige Böden und wird als Bodenmaterial der Klasse 0 - BM-0 eingestuft.

Zur Orientierung kann der untersuchte Boden mit den vorliegenden und bestimmten Parametern in die Zuordnungsklasse Z0 nach TR LAGA eingestuft werden.

8 Vorhandene Baugrundverhältnisse

Die anstehenden Böden wurden erkundet sowie die Lagerungsdichten bzw. Konsistenzen ermittelt oder beschrieben. Aus dieser Grundlage werden die Böden wie folgt bewertet.

Bodenart	Lagerung / Konsistenz	Beurteilung, Bemerkungen
[-]	[-]	[-]
schwach bindige, schluffige Sande auch als Auffüllung, steinig auch mit geringem Anteil an Bauschutt	schwach mitteldicht bis mitteldicht, lokal dicht	tragfähig, schwach humos
Geschiebemergel / -lehm stark schluffige Sande	steif - halbfest	tragfähig, wasserempfindlich

**Straßenbau Groß Nienhagen
 Baugrunduntersuchung**

9 Einteilung in Homogenbereiche

Für die Planung, Ausschreibung und Ausführung der geplanten Arbeiten sind die erkundeten Erdstoffe im Untergrund / Unterbau nachfolgend in Homogenbereiche nach DIN 18300 „Erdarbeiten“ einzustufen.

Parameter	Homogenbereich		
	A	B	B
Bodenschichten Nr.	1	2a	2b
Ortsübliche Bezeichnung	Auffüllungen Sande, z.T. kiesig mit Fremdstoffen, schluffig, steinig	Geschiebelehm, Geschiebemergel	Geschiebelehm, Geschiebemergel stark schluffige Sande
Bodengruppe DIN 18196	SU*, SU	SU*, SU, ST*, UL	SU*, SU, ST*, UL
Frostempfindlichkeit ZTV E-StB	F2 - F3	F3	F3
Feinkornanteil / d <0,063 mm	15...30 %	15...60 %	15...60 %
Sandanteil / d = 0,063...2,0 mm	15...65 %	40...75 %	40...75 %
Kiesanteil / d = 2,0...63 mm	< 10 %	< 10 % (lokal bis 30 %)	< 10 % (lokal bis 30 %)
Steine / d = 63...200 mm	< 15 % ¹	wegen Geschiebe lokal bis 30 % möglich	wegen Geschiebe lokal bis 30 % möglich
Blöcke / d = 200...630 mm	< 5 %	< 2 %	< 2 %
Große Blöcke / d > 630 mm	nicht enthalten ¹⁾	< 1 %	< 1 %
Durchlässigkeit (k)	1*10 ⁻⁴ ...5*10 ⁻⁵ m/s	1*10 ⁻⁶ ...1*10 ⁻⁹ m/s	1*10 ⁻⁶ ...1*10 ⁻⁹ m/s
Organischer Anteil	< 5 %	< 2 %	< 2 %
Feuchtdichte	1,70...2,00 g/cm ³	1,85...2,10 g/cm ³	1,85...2,10 g/cm ³
undrainede Scherfestigkeit	--	15 - 25 kN/m ²	15 - 25 kN/m ²
Plastizität	nicht plastisch / gering- bis leichtplastisch	gering- bis leichtplastisch	gering- bis leichtplastisch
Konsistenz	--	weich bis steif IC = 0,50 ... 1,00	steif bis halbfest IC = 0,75...> 1,00
Lagerungsdichte	mitteldicht - dicht ID = 0,15...0,65	-	--

Tabelle 2: Homogenbereiche nach VOB/C 2016

¹ Die Angaben beziehen sich auf natürliche Steine, Blöcke und große Blöcke. Innerhalb der Auffüllungen können jedoch Fremdstoffeinlagerungen unterschiedlicher Größe vorhanden sein.

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Für die Einstufung der einzelnen Böden in Homogenbereiche sind folgende Erdbauprozesse zu berücksichtigen:

- Lösen
- Laden und Fördern
- Einbauen und Verdichten
- Behandeln.

Die Homogenbereiche sind unter Berücksichtigung des vorgesehenen Verwendungszweckes für den gelösten Boden festzulegen. Sollen verschiedene Böden unterschiedlich verwendet werden, sind diese Böden getrennt zu lösen und hierfür jeweils eigene Homogenbereiche zu bilden.

Grundsätzlich unterliegt die Bezeichnung der einzelnen Homogenbereiche der Willkür des Verfassers.

Böden, die im Zuge der Bauprozesse durch Lösen, Laden und Fördern von der Baustelle abtransportiert werden, können unter dem Homogenbereich Aushub (= kurz HA) bezeichnet werden.

Erdstoffe, die auf der Baustelle verbleiben und zum Wiedereinbau genutzt werden, erhalten die Bezeichnung HA für Homogenbereich Aushub und HE für Homogenbereich Einbau.

Generell bilden die humosen Oberbodenbereiche sowie fließende Erdstoffe einzelne Homogenbereiche, wobei die humosen Oberböden generell nicht für technische Bauwerke eingesetzt werden können.

Muß ein Boden für die Verwendung behandelt oder aufbereitet werden, so ist dieser in den Homogenbereich Behandeln (HB) einzustufen.

Bodenart	Homogenbereich Aushub	Einstufung
humoser Sand OH	HA 1	gut lösbar
Sand, schluffiger Sand	HA 2	gut lösbar
Geschiebeböden (Lehm / Mergel) weich	HA 3	gut bis mäßig lösbar
Geschiebeböden (Lehm / Mergel) steif – halbfest Sand	HA 4	gut lösbar

**Straßenbau Groß Nienhagen
 Baugrunduntersuchung**

Bodenart	Homogenbereich Einbau / Behandeln	Einstufung
Mutterboden humoser Sand OH	HE 1	nicht in technischen Bauwerken
Sand, schluffiger Sand	HE 2	gut einbaufähig
Geschiebeböden (Lehm / Mergel) weich	HE 3 / HB 1	nicht in technischen Bauwerken oder erst nach Aufbereitung
Geschiebeböden (Lehm / Mergel) steif – halbfest Sand	HA 4	gut einbaufähig

Die ausgewiesenen Homogenbereiche beziehen sich auf die Tiefe des geplanten Rohrleitungsbaus als auch auf eine allgemeine Gründungstiefe von Hoch- und Tiefbauten von etwa 2 m unter OK Gelände.

10 Bodenmechanische Kennwerte

Auf Grundlage der Laboruntersuchungen, Feldansprachen sowie aus Erfahrungswerten vergleichbarer Maßnahmen und den Empfehlungen der DIN 1054, der DIN 1055 T 2, der DIN 4017 und der EUA können aus nachfolgenden Tabellen erdstatische Bodenkennwerte für statische Berechnungen angesetzt werden.

Bodenart / Kennwert	Sand SE	Sand SE	Sand SU	Sand SU	Sand SU*
Lagerung	mitteldicht	dicht	mitteldicht	dicht	mitteldicht - steif
Verdichtbarkeit	mäßig -gut	mäßig – gut	mäßig – gut	mäßig – gut	nicht - mäßig
Frostempfindlichkeit	F1	F1	F1 – F2	F1 – F2	F2 – F3
Bodenklasse	3	3	3	3	4
Böschungswinkel	45°	45°	45°	45°	50°
k _f -Wert in m/s	~ 10 ⁻⁴	~ 10 ⁻⁴	~ 10 ⁻⁵	~ 10 ⁻⁵	~ 10 ⁻⁶
Wichte γ	17,5	18,0	17,5	18,5	19,5
Wichte unter Auftrieb γ`	9,5	10,0	9,5	10,0	10,0
Reibungswinkel Φ`	34	36	34	36	30
wirks. Kohäsion c`	-	-	-	-	2 – 4
Steifezahl Es	20	40	17	30	10
Homogenbereich Ausbau	HA 2				
Homogenbereich Einbau	HE 2				
Homogenbereich Behandeln	-	-	-	-	HB 1

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Bodenart / Kennwert	Lehm / Mergel breiig	Lehm / Mergel weich	Lehm / Mergel steif	Lehm / Mergel halbfest	Lehm / Mergel fest
Konsistenz	breiig	weich	steif	halbfest	fest
Verdichtbarkeit	nicht	nicht	nicht - mäßig	gut	Nicht
Frostempfindlichkeit	F3	F3	F3	F3	F3
Bodenklasse	2	4	4	4	4 (6)
Böschungswinkel	25°	45°	60°	65°	70°
k_f -Wert in m/s	$< 10^{-7}$	$< 10^{-7}$	$< 10^{-7}$	$< 10^{-7}$	$< 10^{-7}$
Wichte γ	16,0	19,0	19,5	20,0	21,0
Wichte unter Auftrieb γ'	9,0	9,0	9,5	10,0	11,5
Reibungswinkel Φ'	22	28	30	32	34
wirks. Kohäsion c'	/	4	6	8	10
Steifezahl E_s	0,5 – 0,8	5	10	15	20
Homogenbereich Ausbau	HA 2	HA 2	HA 2	HA 3	HA 3
Homogenbereich Einbau	HE 2	HE 2	HE 2	HE 3	HE 3
Homogenbereich Behandeln	HB 1	HB 1	HB 1	-	HB 1

11 Erd- und Kanalbau

11.1 Gründungsebene für den Erd- und Kanalbau

In den Gründungsebenen für den Straßen- und Rohrleitungsbau stehen fein- oder gemischtkörnige Böden an. Es werden in Gründungsebene stark schluffige Sande oder Geschiebemergel oder Geschiebelehm angetroffen.

In Gründungsebene für den Straßenbau sowie in Höhe von Sohlen für Schachtbauwerke oder Rohrleitungen wurden zum Zeitpunkt der Erkundung ausreichend tragfähige Geschiebeböden erkundet.

11.2 Hinweise zum Kanalbau

Die im Untergrund anstehenden Geschiebeböden sind vor Wasserzufluß / -einfluß zu schützen.

Nach DIN EN 1610 ist im Sand eine Bettung Typ 2 möglich. In stark bindigen Böden ($KZ = SU^*/UL$), wie lehmig / mergelige Sande sowie Lehm und Mergel gilt die Bettung Typ 1. Die endgültige Wahl der

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Bettungsart obliegt in Abhängigkeit der Verlegetiefe und der vorgefundenen Baugrundverhältnisse dem Fachplaner unter Berücksichtigung der DIN EN 1610.

Für eine Gründungs-/Stabilisierungsschicht aus mineralischem Material muß gemäß DWA-A 139 Boden der Bodengruppen G1 oder G2 nach ATV-DVWK-A 127 verwendet werden.

Zur Ausführung der Rohrleitungsarbeiten ist die DIN EN 1610 „Verlegung von Abwasserleitungen und -kanälen“ zu beachten. Die Rohrleitungsgräben sind entsprechend den Angaben der DIN 4124 auszuführen. Baugruben und Gräben sind durch einen Verbau zu sichern.

Bei setzungsempfindlichem Baugrund sind Sondermaßnahmen wie Bodenaustausch, Magerbeton / Betonbettung für die Rohrauf Lagerung anzuordnen.

Die Vergrößerung des Auflagerwinkels, die Betonbettung sowie die Teil- oder Vollummantelung mit Beton erhöhen die Tragfähigkeit und sind im statischen Nachweis zu berücksichtigen.

Im Rohrleitungsbau ist beim Übergang zwischen verschiedenartigem Untergrund mit unterschiedlichen Setzungseigenschaften und / oder bei örtlich wechselnden Grundwasserständen, unabhängig von der statischen Berechnung, eine Betonbettung vorzusehen.

Um eine Dränung des Geländes über die Bettung zu verhindern, sind so genannte „Tonriegel“ in die Gräben einzubauen.

11.3 Wasserhaltung

Innerhalb von Kanalgräben und Schachtbauwerken muß während der Bauzeit mit Niederschlagswasser und lokalen Schichtenwasser gerechnet werden. Bei den Erdarbeiten ist die Fassung von Schichten- und Oberflächenwasser erforderlich.

Eine dauerhafte Wasserhaltung ist wegen fehlendem Schichten- und/oder Grundwasser nicht einzuplanen.

Bauzeitliche Wasserhaltungen sind genehmigungspflichtig und daher rechtzeitig vor Baubeginn der zuständigen Bauaufsichts- / Umweltbehörde zu beantragen.

11.4 Einbaufähigkeit der anstehenden Böden

Die angetroffenen Böden sind bei niedrigen Wassergehalten einbaufähig. Die bindigen Böden aus den Auffüllungen und die Geschiebeböden (Geschiebelehm und -mergel) sind zum Zeitpunkt der Erkundung wiedereinbaufähig.

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Die natürlichen Wassergehalte der Geschiebeböden liegen unter oder im Bereich der optimalen Wassergehalte.

Die angesprochenen Böden sind der Verdichtbarkeitsklasse V2 bis V3 zu zuordnen. Die Auswahl der Verdichtungsgeräte für die entsprechenden Bodenarten ist mit ausschlaggebend für den Erfolg der Verdichtung des Untergrundes / Unterbaues. Der Verdichtungserfolg ist durch den Nachweis des erreichten Verdichtungsgrades in Bezug auf die Protordichte nachzuweisen.

Verdichtbarkeitsklasse	Kurzbeschreibung	Bodengruppe DIN 18196
V1	nicht bindige bis schwach bindige, grobkörnige und gemischtkörnige Böden	GW, GI, GE, SW, SI, SE, GU, GT, SU, ST
V2	bindige, gemischtkörnige Böden	GU*, GT*, SU*, ST*
V3	bindige, feinkörnige Böden	UL, UM, TL, TM

Tabelle 3: Verdichtbarkeitsklassen

11.5 Ersatzerdstoffe für Verfüllungen

Als Ersatzerdstoffe für die Geländeauffüllungen, Verfüllung von Baugruben und Leitungsgräben können gut verdichtbare grob- und gemischtkörnige Erdstoffe nach DIN 18196 verwendet werden.

Für die Herstellung eines Gründungspolsters sind ausschließlich sehr gut verdichtbare grobkörnige Erdstoffe nach DIN 18196 (Bodengruppen GE, GI, GW, SE, SI, SW) mit einem Ungleichförmigkeitsgrad $CU \geq 3$ zu verwenden.

Bodengruppe DIN 18196	Verdichtung	γ_k	γ'_{k}	$\varphi_{k'}$	$c_{k'}$	$E_{s,k}$
	[%]	[kN/m ³]	[kN/m ³]	[°]	[kN/m ²]	[MN/m ²]
grobkörnige Erdstoffe: GE, GI, GW, SE, SI, SW	≥ 98 %	17,5	8,5	30	0	25
grobkörnige Erdstoffe: GE, GI, GW, SE, SI, SW	≥ 100 %	18,0	9,0	32	0	40

Tabelle 4: Kennwerte für Ersatzerdstoffe

Die genannten Erdstoffe sind entsprechend der Regelungen der ZTV E-StB lagenweise einzubauen und zu verdichten. Für grob- und gemischtkörnige Erdstoffe können in Abhängigkeit des Verdichtungsgrades für eine Vorbemessung die in Tabelle 4: Kennwerte für Ersatzerdstoffe genannten charakteristischen Bodenkennwerte in Ansatz gebracht werden.

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Im Rahmen der Ausführung sind für die verwendeten Erdstoffe die Kennwerte der Tabelle 5 nachzuweisen. Ist dieses nicht der Fall, so ist die Ausführungsplanung / Ausführungsstatik entsprechend den geänderten Kennwerten anzupassen. Ein ausreichender Verdichtungsgrad ist durch Verdichtungsprüfungen nach DIN 18125 nachzuweisen.

12 Geotechnische Folgerungen, Empfehlungen und Hinweise

12.1 Geotechnische Kategorie

Ausgehend von den erkundeten Böden und angesprochenen Baugrundverhältnissen geht der Autor von einem mittleren Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf Bauwerke und Baugrund aus. Diese sind nach DIN 4020 bzw. gemäß Punkt A 2.1.2 bzw. Anhang AA der DIN 1054:2010-12 in die

Geotechnische Kategorie 1 (GK 1)

„Baumaßnahmen ohne nennenswerten Schwierigkeitsgrad im Hinblick auf das Zusammenwirken von Bauwerk und Baugrund“

einzustufen.

12.2 Besonderheiten

Im Gebiet der Erkundungen stehen unter den Auffüllungen Böden an, die generell unter Einwirkung von Wasser zum Fließen neigen.

Die angesprochenen Böden, stark schluffige Sande und Geschiebeböden, werden in der Regel nicht von Schichten- oder Grundwasser beeinflusst und besitzen zum Erkundungszeitpunkt eine halbfeste Konsistenz.

Die in der Fahrbahn des Schulweges vorgefundene Geröllschicht aus Ackerlesesteinen ist auszubauen sowie abzusieben und kann ohne Bedenken einer stofflichen Verwertung zugeführt werden oder kann wieder als Planumsverbesserung verwendet werden.

12.3 Beweissicherungsverfahren

Durch Bauarbeiten mit hervorgerufenen Erschütterungen, die bei der Ausführung von Verdichtungsarbeiten auftreten, ist auf Grund der anstehenden Geschiebeböden mit einer Einflußnahme auf benachbarte Bauwerke zu rechnen.

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Für die Ausführung von Verdichtungsarbeiten ist der Nachweis der Nichtbeeinträchtigung zu erbringen. Während der Bauzeit sind Schwingungsmessungen (Erschütterungsmessungen) durchzuführen.

Es wird dem Auftraggeber empfohlen, vor Beginn der Baumaßnahme ein Beweissicherungsverfahren an benachbarten Bauwerken zu veranlassen.

13 Straßenbau

13.1 Wasserempfindliche Böden

Im Untersuchungsgebiet stehen Geschiebeböden und mergelige/lehmige Sande an. Diese Böden sind stark wasserempfindlich und vor Wasser zu schützen.

Aus unseren Erfahrungen wird die Tragfähigkeit in Teilbereichen auf dem Planum mit anstehenden „bindigen Böden“ von mindestens 45 MPa nicht oder nur nach einer längeren Trockenperiode erreicht.

Um die Tragfähigkeit für den Straßenbau auf dem Planum zu gewährleisten, sollte nach Ausbau des vorhandenen Oberbaus und dem Erreichen des Planums generell eine Bodenverbesserung mit hydraulischem Bindemittel und einer Stärke von mindestens 25 Zentimetern angeordnet werden. Wir empfehlen, die Stabilisierung vor dem Verlegen und/oder Einbringen von Medien (Versorgungsleitungen usw.) durchzuführen, diese sollte auch anschließende Gehwegbereiche erfassen.

Als Bindemittel für die Stabilisierung empfehlen wir die Verwendung von Feinweißkalk oder Kalkhydrat, da diese ein Aufnehmen (Ausbauen) und Wiedereinbau zu lassen.

Zur Kalkulation ist ein Bindemittelgehalt von 6 % Feinweißkalk und 4,5 % Weißkalkhydrat bei einer Bodenmasse von 2,0 t/m³ anzusetzen.

Nach der Stabilisierung des Planums kann dieses generell bei jeder Witterung mit Baufahrzeugen befahren werden.

Von einer Befahrung bei Regenwetter und kurz nach dem Regen sollte wegen der oberflächlich aufgeweichten Schicht verzichtet werden.

Das stabilisierte Planum läßt sich im Nachgang für den Kanalbau unkompliziert mit üblichen Mitteln aufgraben. Geschickt ist es, wenn die Stabilisierung in der Grabenbreite vorgeschritten wird, um

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

einen sauberen Grabenrand zu erhalten. Der verbesserte Boden ist separat zu lagern und kann sofort für die Rohrgrabenverfüllung verwendet werden.

Die ausgebauten, nicht verbesserten Böden aus den Rohrgräben und Aushubbereichen sind auf einem separaten Feld mit Kalk zu verbessern und in Mieten zwischenzulagern. Die verbesserten Böden können, je nach Bedarf, wieder in Rohrleitungsgräben oder andererseits einbaut werden.

Ist es nicht möglich, eine Stabilisierung des Planums mit hydraulischen Bindemitteln durchzuführen, kann eine Erhöhung der Tragfähigkeit durch eine zusätzliche Schottertragschicht von 10 bis 15 cm Stärke auf dem Planum erreicht werden.

Grundsätzlich wird eine Überprüfung der Tragfähigkeit des Planums mit dem statischen Plattendruckversuch empfohlen.

14 Ausbauvorschlag

Für die Planung der Straßen gelten die Angaben der RStO 12, die, abhängig von der territorialen Lage der Baumaßnahme (Einfluß der Frosteinwirkungszone) sowie von Belastungsklassen und anstehenden Böden, unterschiedliche Angaben zu Straßenaufbauten bestimmt.

Die geplante Maßnahme liegt nach Bild 6 der RStO 12 in der Frosteinwirkungszone II.

Des weiteren ist die durchschnittliche Verkehrsstärke des Schwerverkehrs maßgebend für die Anforderungen der Oberbaudicke in Abhängigkeit von der Frostempfindlichkeitsklasse.

Die zur Festlegung erforderlichen Frostempfindlichkeiten der anstehenden Böden sind in Abschnitt „6.2 Frostempfindlichkeit der erkundeten Böden“ angegeben und verallgemeinernd als „F 3 - sehr frostempfindlich“ eingestuft.

14.1 Mindestdicke des frostsicheren Oberbaues nach RStO 12

Die Bemessung des Oberbaus der Straßen erfolgt für die Erneuerung im Tiefeinbau in der Belastungsklasse (Bk) 1,0 in Pflaster- und Asphaltbauweise.

In nachstehender Tabelle wird die Mindestdicke nach RStO 12 für den frostsicheren Straßenaufbau in Abhängigkeit von der Frostempfindlichkeit festgelegt.

**Straßenbau Groß Nienhagen
 Baugrunduntersuchung**

Frostempfindlichkeitsklasse	Dicke in cm bei Belastungsklasse		
	Bk 100 bis Bk 10	Bk 3,2 bis Bk 1,0	Bk 0,3
F2	55	50	40
F3	65	60	50

Für die Straßen in der Belastungsklasse Bk 1,0 ist nach RStO 12 und der Frostempfindlichkeitsklasse F3 eine Mindestdicke des frostsicheren Straßenaufbaus von 60 cm notwendig.

Nach Tabelle 7 der RStO 12 sind Mehr- und Minderdicken infolge örtlicher Verhältnisse zu berücksichtigen, diese sind folgender Tabelle zu entnehmen.

Örtliche Verhältnisse		A	B	C	D	E
Frosteinwirkung	Zone I	+ 0 cm				
	Zone II	+ 5 cm				
	Zone III	+ 15 cm				
kleinräumige Klimaunterschiede	ungünstige Klimaeinflüsse z.B. durch Nordhang oder in Kammlagen von Gebirgen		+ 5 cm			
	keine besonderen Klimaeinflüsse		± 0 cm			
	Günstige Klimaeinflüsse bei geschlossener seitlicher Bebauung entlang der Straße		- 5 cm			
Wasserverhältnisse	kein Grund- oder Schichtenwasser bis in eine Tiefe von 1,5 m unter Planum			± 0 cm		
	Grund- oder Schichtenwasser dauernd oder zeitweise höher als 1,5 m unter Planum			+ 5 cm		
Lage der Gradienten	Einschnitt, Anschnitt				+ 5 cm	
	Geländehöhe bis Damm ≤ 2,0 m				± 0 cm	
	Damm > 2,0 m					- 5 cm
Entwässerung der Fahrbahn / Ausführung der Randbereiche	Entwässerung der Fahrbahn über Mulden, Gräben bzw. Böschungen					± 0 cm
	Entwässerung der Fahrbahn und Randbereichen über Rinnen bzw. Abläufe und Rohrleitungen					- 5 cm

**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Aus den Zuschlägen der Spalten A bis E ergibt sich für den Ausbaubereich keine Erhöhung der Oberbaustärke, so daß die genannten Minstdicken des frostsicheren Straßenaufbaus von 60 cm für Belastungsklasse 1,0 anzusetzen sind.

**14.2 Ausbauvorschlag für den Vollausbau nach RStO 12
in Asphaltbauweise**

Tafel 1, Zeile 3 für Belastungsklasse 1,0

Aufbau		Schichtdicke
Asphaltbeton	AC 11 D N	4,0 cm
Asphalttragschicht	AC 22 T N	10,0 cm
Schottertragschicht 0/45	Ev ₂ = 150 MPa	15,0 cm
Frostschuttschicht	Ev ₂ = 120 MPa	31,0 cm
Erdplanum	Ev ₂ = 45 MPa	
Vorgeschlagener Oberbau in Anlehnung an die RStO 12		60,0 cm

Die Forderungen an die Minstdicke von 60 cm des erforderlichen Oberbaus nach RStO 12, Ausgabe 2012 werden damit erfüllt.

**14.3 Ausbauvorschlag für den Vollausbau nach RStO 12
in Pflasterbauweise**

Tafel 3, Zeile 1 für Belastungsklasse 1,0

Aufbau		Schichtdicke
Betonsteinpflaster		8,0 cm
Pflasterbettung	(Brech-) Sand 0/5	4,0 cm
Schottertragschicht 0/45	Ev ₂ = 150 MPa	15,0 cm
Frostschuttschicht	Ev ₂ = 120 MPa	33,0 cm
Erdplanum	Ev ₂ = 45 MPa	
Vorgeschlagener Oberbau in Anlehnung an die RStO 12		60,0 cm

Die Forderungen an die Minstdicke von 60 cm des erforderlichen Oberbaus nach RStO 12, Ausgabe 2012 werden damit erfüllt.

15 Abschlußbemerkungen

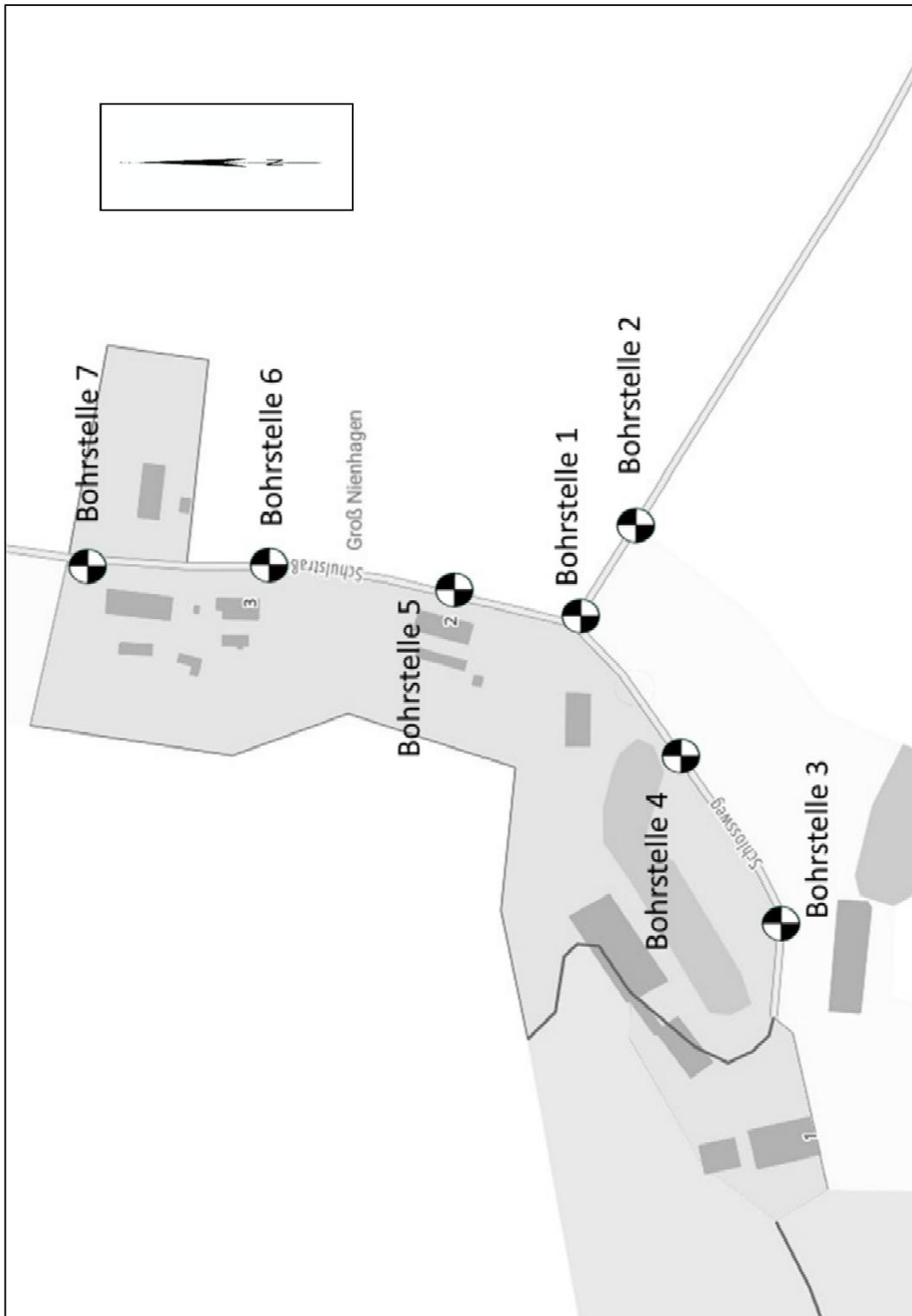
Die Untersuchungsergebnisse geben ausschließlich die Bodenverhältnisse an den jeweiligen Untersuchungspunkten wieder. Zwischen den einzelnen Bohrstellen können Abweichungen im Untergrund auftreten, die aufgrund des Untersuchungsumfangs nicht angesprochen werden können. Aus diesem Grund ist es wichtig, daß während der Bauausführung, entsprechend der gültigen Regelwerke, erkennbare Abweichungen vom Projekt dem Auftraggeber angezeigt werden.

Neubrandenburg, den 17. November 2023


Adler
Prüfstellenleiter

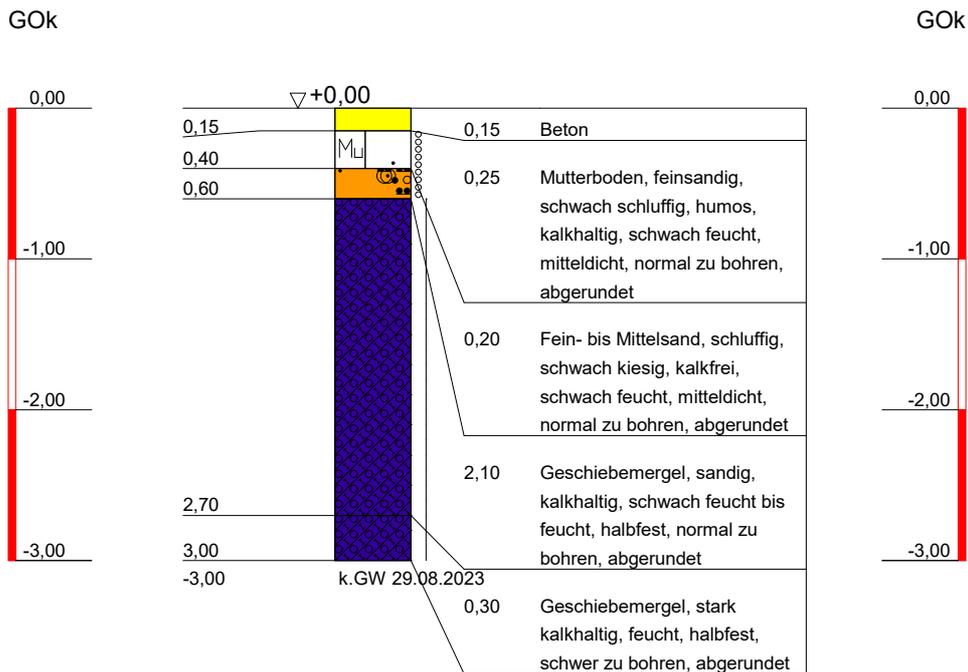
**Straßenbau Groß Nienhagen
Baugrunduntersuchung**

Lageübersicht der Bohrstellen



Bohrstelle 1

Groß Nienhagen, Zufahrtstraße
0+010 li



ADLER LABOR GmbH
Prüfinstitut für Baustoffe

Feldmesserweg 4

17034 Neubrandenburg
Tel.: 03 95 / 42 22 354
Fax : 03 95 / 42 22 459

Bauvorhaben:
Groß Nienhagen

Planbezeichnung:
Gemeinde Satow
Straßenbau Groß Nienhagen

Anlage: 2

Bericht: N 223/23

Datum: 09.10.2023

Maßstab: 1:50

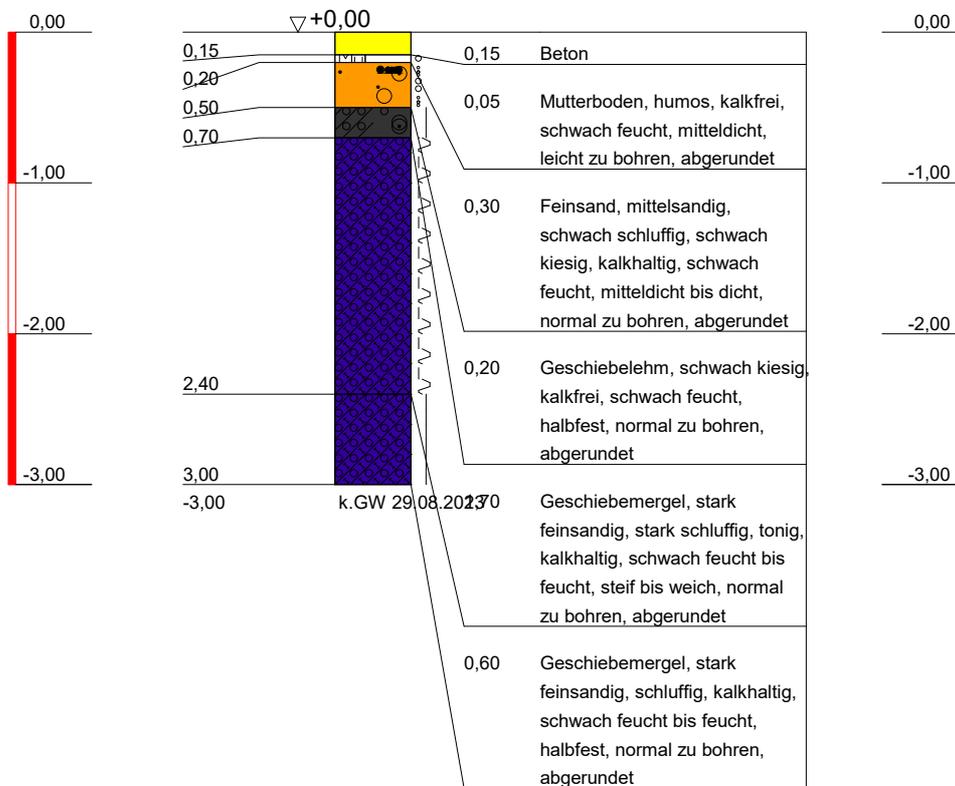
Bearbeiter: Adler

Bohrstelle 2

Groß Nienhagen, Zufahrtstraße
0+065 li

GOk

GOk



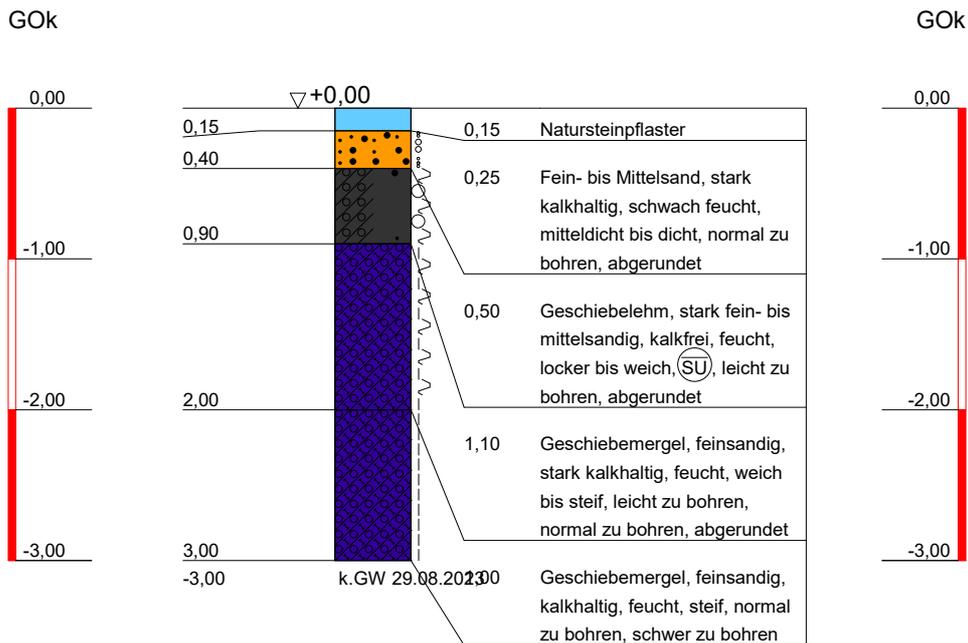
ADLER LABOR GmbH
Prüfinstitut für Baustoffe
Feldmesserweg 4
17034 Neubrandenburg
Tel.: 03 95 / 42 22 354
Fax : 03 95 / 42 22 459

Bauvorhaben:
Groß Nienhagen
Planbezeichnung:
Gemeinde Satow
Straßenbau Groß Nienhagen

Anlage: 2
Bericht: N 223/23
Datum: 09.10.2023
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: Adler

Bohrstelle 3

Groß Nienhagen, Schloßweg
0+040 re



ADLER LABOR GmbH
Prüfinstitut für Baustoffe

Feldmesserweg 4

17034 Neubrandenburg
Tel.: 03 95 / 42 22 354
Fax : 03 95 / 42 22 459

Bauvorhaben:
Groß Nienhagen

Planbezeichnung:
Gemeinde Satow
Straßenbau Groß Nienhagen

Anlage: 2

Bericht: N 223/23

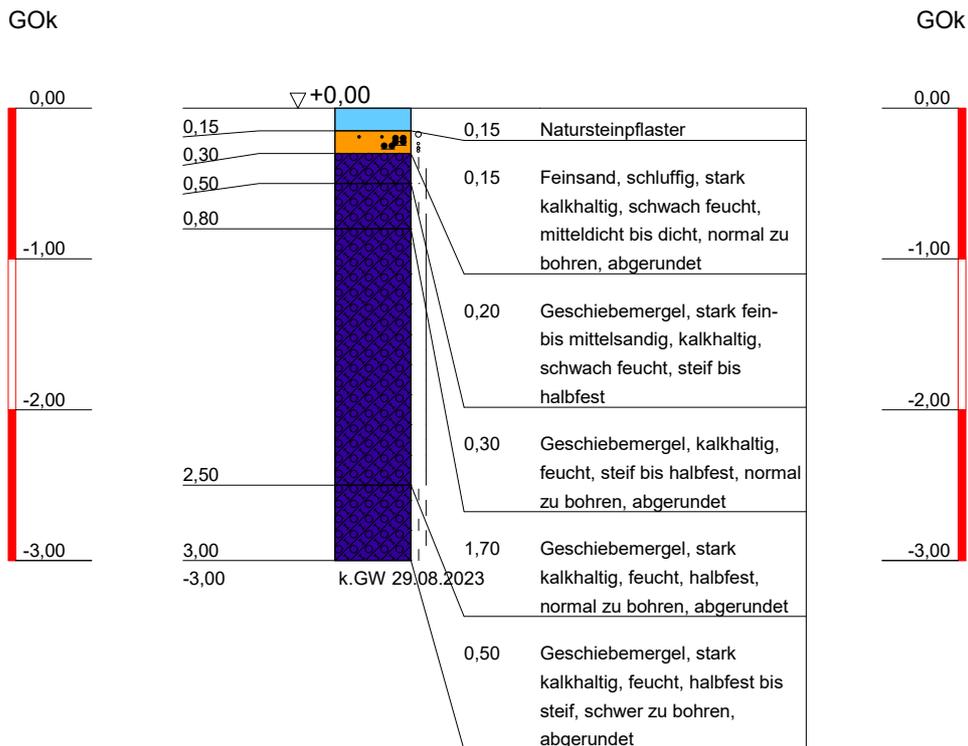
Datum: 09.10.2023

Maßstab: 1:50

Bearbeiter: Adler

Bohrstelle 4

Groß Nienhagen, Schloßweg
0+125 re



ADLER LABOR GmbH
Prüfinstitut für Baustoffe
Feldmesserweg 4
17034 Neubrandenburg
Tel.: 03 95 / 42 22 354
Fax : 03 95 / 42 22 459

Bauvorhaben:
Groß Nienhagen
Planbezeichnung:
Gemeinde Satow
Straßenbau Groß Nienhagen

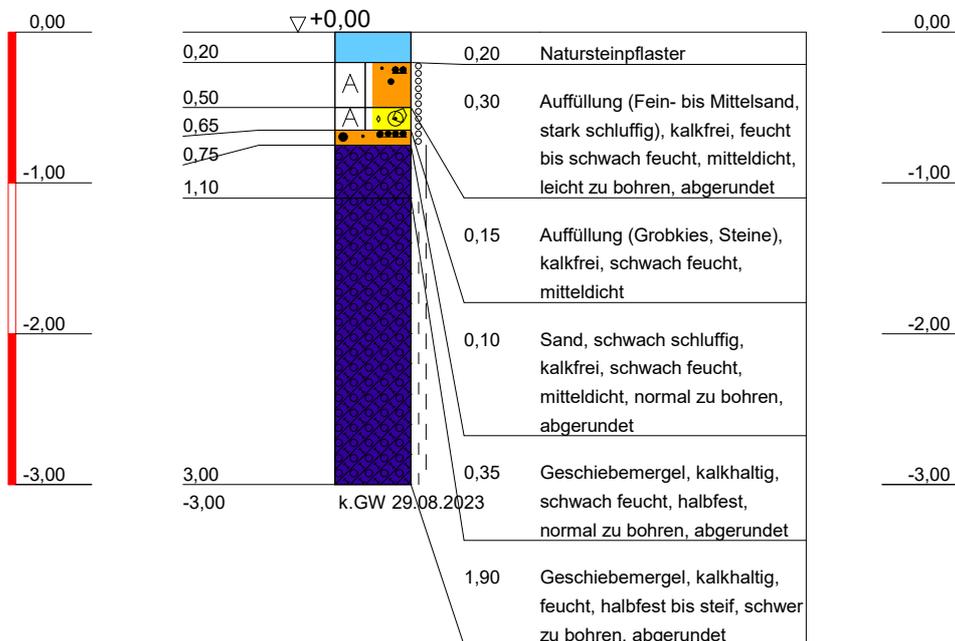
Anlage: 2
Bericht: N 223/23
Datum: 09.10.2023
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: Adler

Bohrstelle 5

Groß Nienhagen, Schulstraße
0+250 re

GOk

GOk



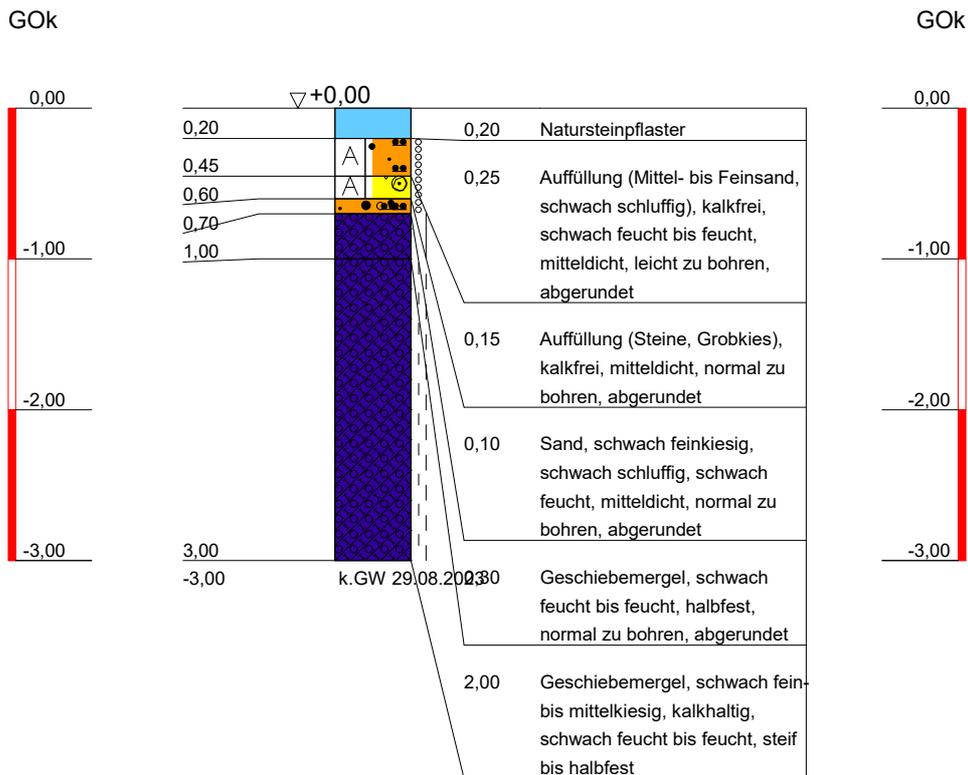
ADLER LABOR GmbH
Prüfinstitut für Baustoffe
Feldmesserweg 4
17034 Neubrandenburg
Tel.: 03 95 / 42 22 354
Fax : 03 95 / 42 22 459

Bauvorhaben:
Groß Nienhagen
Planbezeichnung:
Gemeinde Satow
Straßenbau Groß Nienhagen

Anlage: 2
Bericht: N 223/23
Datum: 09.10.2023
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: Adler

Bohrstelle 6

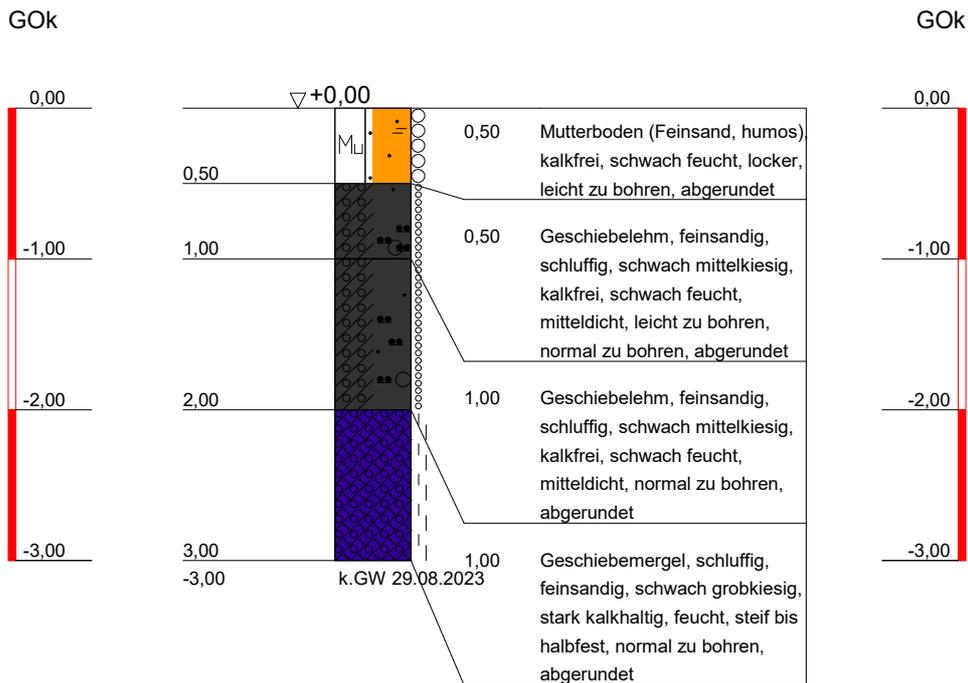
Groß Nienhagen, Schulstraße
0+370 re



ADLER LABOR GmbH Prüfinstitut für Baustoffe Feldmesserweg 4 17034 Neubrandenburg Tel.: 03 95 / 42 22 354 Fax : 03 95 / 42 22 459	Bauvorhaben: Groß Nienhagen Planbezeichnung: Gemeinde Satow Straßenbau Groß Nienhagen	Anlage: 2
		Bericht: N 223/23
		Datum: 09.10.2023
		Maßstab: 1:50
		Bearbeiter: Adler

Bohrstelle 7

Groß Nienhagen, Neben der Straße
0+470, 3,0m li der Schulstraße



ADLER LABOR GmbH
Prüfinstitut für Baustoffe
Feldmesserweg 4
17034 Neubrandenburg
Tel.: 03 95 / 42 22 354
Fax : 03 95 / 42 22 459

Bauvorhaben:
Groß Nienhagen
Planbezeichnung:
Gemeinde Satow
Straßenbau Groß Nienhagen

Anlage: 2
Bericht: N 223/23
Datum: 09.10.2023
Maßstab: 1:50
Bearbeiter: Adler

		Schichtenverzeichnis			Anlage: 3				
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben			Bericht: N 223/23				
					AZ:				
Bauvorhaben: Straßenbau Groß Nienhagen									
Bohrung					Datum: 09.10.2023				
Nr.: Bohrstelle 1 / Blatt 1									
1	2			3	4	5	6		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen		Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben				
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾				Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante		
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang						e) Farbe	
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾			h) ¹⁾ Gruppe	i) Kalk-gehalt			
0,15	a) Beton								
	b)								
	c)	d)						e)	
	f) Beton	g) Betonfahrbahn						h)	i)
0,40	a) Mutterboden, feinsandig, schwach schluffig, humos				4486	1	0,40		
	b)								
	c) mitteldicht, abgerundet	d) normal zu bohren						e) dunkelbraun	
	f) Oberboden	g) Mutterboden Holozän						h)	i) +
0,60	a) Fein- bis Mittelsand, schluffig, schwach kiesig				2307	2	0,60		
	b)								
	c) mitteldicht, abgerundet	d) normal zu bohren						e) ockergelb	
	f) Sand	g) Sand Holozän						h)	i) o
2,70	a) Geschiebemergel, sandig				597	3	2,70		
	b) mit Sandadern								
	c) halbfest, abgerundet	d) normal zu bohren						e) braunbiege	
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Holozän/Pleistozän						h)	i) +
3,00	a) Geschiebemergel		kein Wasser		2326	4	3,00		
	b)								
	c) halbfest, abgerundet	d) schwer zu bohren						e) eisengrau	
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Pleistozän						h)	i) ++

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: N 223/23		
						AZ:		
Bauvorhaben: Straßenbau Groß Nienhagen								
Bohrung						Datum: 09.10.2023		
Nr.: Bohrstelle 2 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalkgehalt		
0,15	a) Beton							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f) Beton	g) Betonfahrbahn	h)					
0,20	a) Mutterboden, humos					2350	1	0,20
	b)							
	c) mitteldicht, abgerundet	d) leicht zu bohren	e) dunkelbraun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden Holozän	h)					
0,50	a) Feinsand, mittelsandig, schwach schluffig, schwach kiesig					4078	2	0,50
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht, abgerundet	d) normal zu bohren	e) braunbiede					
	f) Sand	g) Auffüllung Sand Holozän	h)					
0,70	a) Geschiebelehm, schwach kiesig					4222	3	0,70
	b)							
	c) halbfest, abgerundet	d) normal zu bohren	e) biegebraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm Holozän / Pleistozän	h)					
2,40	a) Geschiebemergel, stark feinsandig, stark schluffig, tonig					4494	4	2,40
	b)							
	c) steif bis weich, abgerundet	d) normal zu bohren	e) grünbraun					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Holozän / Pleistozän	h)					
3,00	a) Geschiebemergel, stark feinsandig, schluffig			kein Wasser		1248	5	3,00
	b)							
	c) halbfest, abgerundet	d) normal zu bohren	e) eisengrau					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Pleistozän	h)					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: N 223/23		
						AZ:		
Bauvorhaben: Straßenbau Groß Nienhagen								
Bohrung						Datum: 09.10.2023		
Nr.: Bohrstelle 3 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,15	a) Natursteinpflaster				-	1	0,15	
	b) Großpflaster							
	c)	d)	e) orangebraun					
	f) Kopfsteinpflaster	g) Natursteinpflaster	h)					i)
0,40	a) Fein- bis Mittelsand				4042	2	0,40	
	b) Pflastersand							
	c) mitteldicht bis dicht, abgerundet	d) normal zu bohren	e) currygelb					
	f) Sand	g) Sand Holozän	h)					i) ++
0,90	a) Geschiebelehm, stark fein- bis mittelsandig				4227	3	0,90	
	b)							
	c) locker bis weich, abgerundet	d) leicht zu bohren	e) braunbiege					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm Holozän	h) SU⁻					i) o
2,00	a) Geschiebemergel, feinsandig				2394	4	2,00	
	b)							
	c) weich bis steif, abgerundet	d) leicht zu bohren, normal zu bohren	e) olivbraun					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Holozän / Pleistozän	h)					i) ++
3,00	a) Geschiebemergel, feinsandig			kein Wasser	3026	5	3,00	
	b)							
	c) steif	d) normal zu bohren, schwer zu bohren	e) grünbraun					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Pleistozän	h)					i) +

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: N 223/23		
						AZ:		
Bauvorhaben: Straßenbau Groß Nienhagen								
Bohrung						Datum: 09.10.2023		
Nr.: Bohrstelle 4 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter-kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,15	a) , Natursteinpflaster				-	1	0,15	
	b) Großpflaster							
	c)	d)	e) orangebraun					
	f) Kopfsteinpflaster	g) Natursteinpflaster	h)					i)
0,30	a) Feinsand, schluffig				4245	2	0,30	
	b)							
	c) mitteldicht bis dicht, abgerundet	d) normal zu bohren	e) currygelb					
	f) Sand	g) Auffüllung Sand Holozän	h)					i) ++
0,50	a) Geschiebemergel, stark fein- bis mittelsandig				4170	3	0,50	
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e) ockergelb					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Holozän	h)					i) +
0,80	a) Geschiebemergel				1024	4	0,80	
	b)							
	c) steif bis halbfest, abgerundet	d) normal zu bohren	e) braunbiege					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Holozän / Pleistozän	h)					i) +
2,50	a) Geschiebemergel				1358	5	2,50	
	b)							
	c) halbfest, abgerundet	d) normal zu bohren	e) currygelb					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Pleistozän	h)					i) ++
3,00	a) Geschiebemergel			kein Wasser	4263	6	3,00	
	b)							
	c) halbfest bis steif, abgerundet	d) schwer zu bohren	e) olivbraun					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Pleistozän	h)					i) ++

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: N 223/23		
						AZ:		
Bauvorhaben: Straßenbau Groß Nienhagen								
Bohrung						Datum: 09.10.2023		
Nr.: Bohrstelle 5 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,20	a) Natursteinpflaster				-	1	0,20	
	b) Großpflaster							
	c)	d)	e) gelborange					
	f) Kopfsteinpflaster	g) Natursteinpflaster	h)					i)
0,50	a) Auffüllung (Fein- bis Mittelsand, stark schluffig)				4313	2	0,50	
	b) Pflastersand							
	c) mitteldicht, abgerundet	d) leicht zu bohren	e) honiggelb					
	f) Sand	g) Auffüllung Sand Holozän	h)					i) o
0,65	a) Auffüllung (Grobkies, Steine)				4199	3	0,60	
	b)							
	c) mitteldicht	d)	e) orangebraun					
	f) Feldsteine	g) Auffüllung Steine Holozän	h)					i) o
0,75	a) Sand, schwach schluffig				4169	4	0,70	
	b)							
	c) mitteldicht, abgerundet	d) normal zu bohren	e) olivbraun					
	f) Sand	g) Auffüllung Sand Holozän	h)					i) o
1,10	a) Geschiebemergel				3197	5	0,80	
	b)							
	c) halbfest, abgerundet	d) normal zu bohren	e) ockergelb					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Holozän	h)					i) +
3,00	a) Geschiebemergel			kein Wasser				
	b)							
	c) halbfest bis steif, abgerundet	d) schwer zu bohren	e) braunbiege					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Holozän / Pleistozän	h)					i) +

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: N 223/23		
						AZ:		
Bauvorhaben: Straßenbau Groß Nienhagen								
Bohrung						Datum: 09.10.2023		
Nr.: Bohrstelle 6 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,20	a) , Natursteinpflaster				-	1	0,20	
	b) Großpflaster							
	c)	d)	e) orangebraun					
	f) Kopfsteinpflaster	g) Natursteinpflaster	h)					i)
0,45	a) Auffüllung (Mittel- bis Feinsand, schwach schluffig)				4156	2	0,45	
	b)							
	c) mitteldicht, abgerundet	d) leicht zu bohren	e) maisgelb					
	f) Sand	g) Auffüllung Sand Holozän	h)					i) o
0,60	a) Auffüllung (Steine, Grobkies)				4379	3	0,55	
	b)							
	c) mitteldicht, abgerundet	d) normal zu bohren	e) orangebraun					
	f) Feldsteine	g) Auffüllung Pflaster, Steine	h)					i) o
0,70	a) Sand, schwach feinkiesig, schwach schluffig				4305	4	0,65	
	b)							
	c) mitteldicht, abgerundet	d) normal zu bohren	e) olivbraun					
	f) Sand	g) Auffüllung Sand Holozän	h)					i)
1,00	a) Geschiebemergel				4243	5	0,75	
	b)							
	c) halbfest, abgerundet	d) normal zu bohren	e) ockergelb					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Holozän	h)					i)
3,00	a) Geschiebemergel, schwach fein- bis mittelkiesig			kein Wasser				
	b)							
	c) steif bis halbfest	d)	e)					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Holozän / Pleistozän	h)					i) +

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

		Schichtenverzeichnis				Anlage: 3		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht: N 223/23		
						AZ:		
Bauvorhaben: Straßenbau Groß Nienhagen								
Bohrung						Datum: 09.10.2023		
Nr.: Bohrstelle 7 / Blatt 1								
1	2			3		4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderproben Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust		Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen ¹⁾					Art	Nr.	Tiefe in m Unter- kante
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische Benennung ¹⁾	h) ¹⁾ Gruppe			i) Kalk-gehalt		
0,50	a) Mutterboden (Feinsand, humos)				4107	1	0,50	
	b)							
	c) locker, abgerundet	d) leicht zu bohren	e) olivbraun					
	f) Oberboden	g) Mutterboden Holozän	h) i) o					
1,00	a) Geschiebelehm, feinsandig, schluffig, schwach mittelkiesig				3151	2	1,00	
	b)							
	c) mitteldicht, abgerundet	d) leicht zu bohren, normal zu bohren	e) currygelb					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm Holozän	h) i) o					
2,00	a) Geschiebelehm, feinsandig, schluffig, schwach mittelkiesig				4226	3	2,00	
	b)							
	c) mitteldicht, abgerundet	d) normal zu bohren	e) grünbraun					
	f) Lehm	g) Geschiebelehm Holozän / Pleistozän	h) i) o					
3,00	a) Geschiebemergel, schluffig, feinsandig, schwach grobkiesig			kein Wasser	4105	4	3,00	
	b)							
	c) steif bis halbfest, abgerundet	d) normal zu bohren	e) olivbraun					
	f) Mergel	g) Geschiebemergel Pleistozän	h) i) ++					

¹⁾ Eintragung nimmt wissenschaftlicher Bearbeiter vor

Prüfungs-Nr. : 196
 Bauvorhaben : Straßenbau Groß Nienhagen
 in Satow
 Auftraggeber : Gemeinde Satow

Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

Bemerkung : Pr.-Nr.: 2326

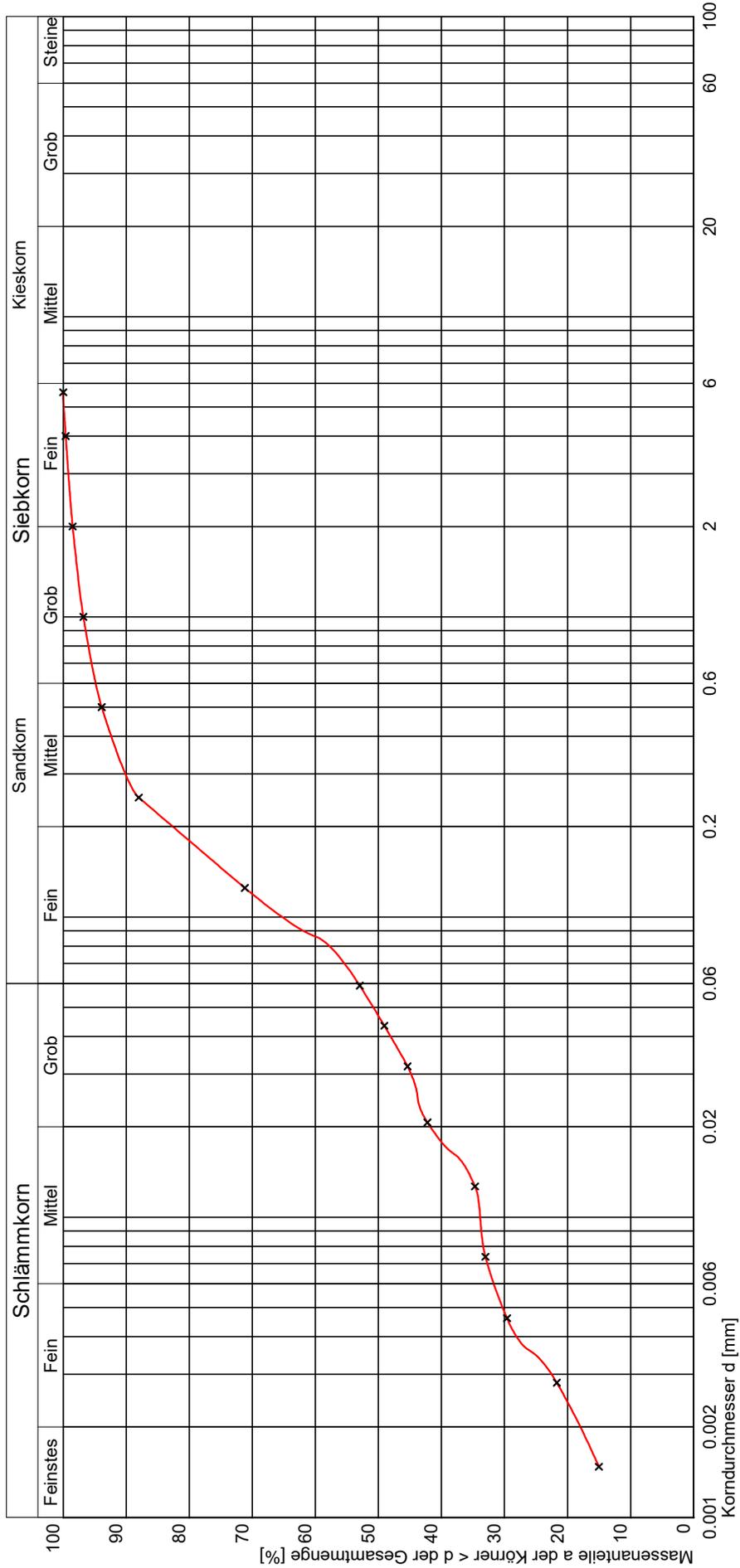
nach DIN EN 933-1

Entnahmestelle : Zufahrtstraße Groß Nienhagen
 Station : Bohrstelle 1 0+010 L
 Entnahmetiefe : 2,70 - 3,00 m unter GOK
 Bodenart : Mergel

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 27.07.2023
 durch : Herrn Graupner

ADLER Labor GmbH
 Feldmesserweg 4
 17034 Neubrandenburg
 Telefon: 03 95 / 42 22 354 Fax : 03 95 / 42 22 459

Prüfungs-Nr. : 196
 Anlage : 4
 zu :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Kornanteil <0.063 mm	53.2 %	
U = d60/d10 / C _u		
Bodengruppe (DIN 18196)	UL	
Geologische Bezeichnung	Geschiebbemergel	
kf-Wert	3.470 * 10 ⁹ [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer:	2 3 5 0 0 fS.ms',u*,t	

Prüfungs-Nr. : 196
 Bauvorhaben : Straßenbau Groß Nienhagen
 in Satow
 Auftraggeber : Gemeinde Satow

Bemerkung : Pr.-Nr.: 4227

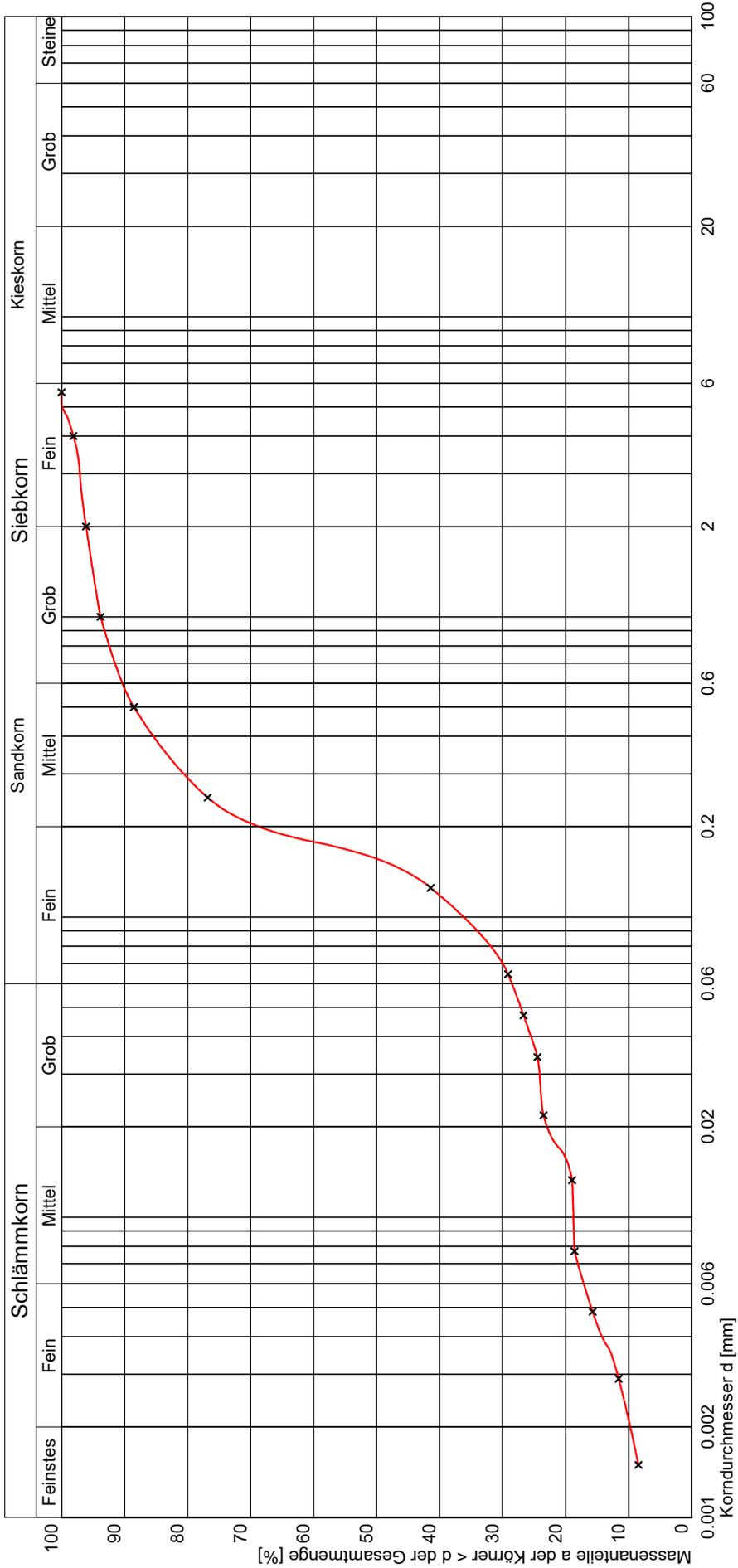
Bestimmung der Korngrößenverteilung
kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse
 nach DIN EN 933-1

Entnahmestelle : Schlossweg Groß Nienhagen
 Station : Bohrstelle 3 0+040 R
 Entnahmetiefe : 0,40 - 0,90 m unter GOK
 Bodenart : Lehm

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 27.07.2023
 durch : Herrn Graupner

ADLER Labor GmbH
 Feldmesserweg 4
 17034 Neubrandenburg
 Telefon: 03 95 / 42 22 354 Fax : 03 95 / 42 22 459

Prüfungs-Nr. : 196
 Anlage : 4
 zu :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Kornanteil <0.063 mm	28,5 %	
U = d60/d10 / C _u	83,94	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*	
Geologische Bezeichnung	Geschiebelehm	
kf-Wert	2,576 * 10 ⁻⁷ [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer:	1 2 7 0 0 fS.ms.gs.u.t'	

Prüfungs-Nr. : 196
 Bauvorhaben : Straßenbau Groß Nienhagen
 in Satow
 Auftraggeber : Gemeinde Satow

Bemerkung : Pr.-Nr.: 4170

Bestimmung der Korngrößenverteilung

kombinierte Sieb-/Schlämmanalyse

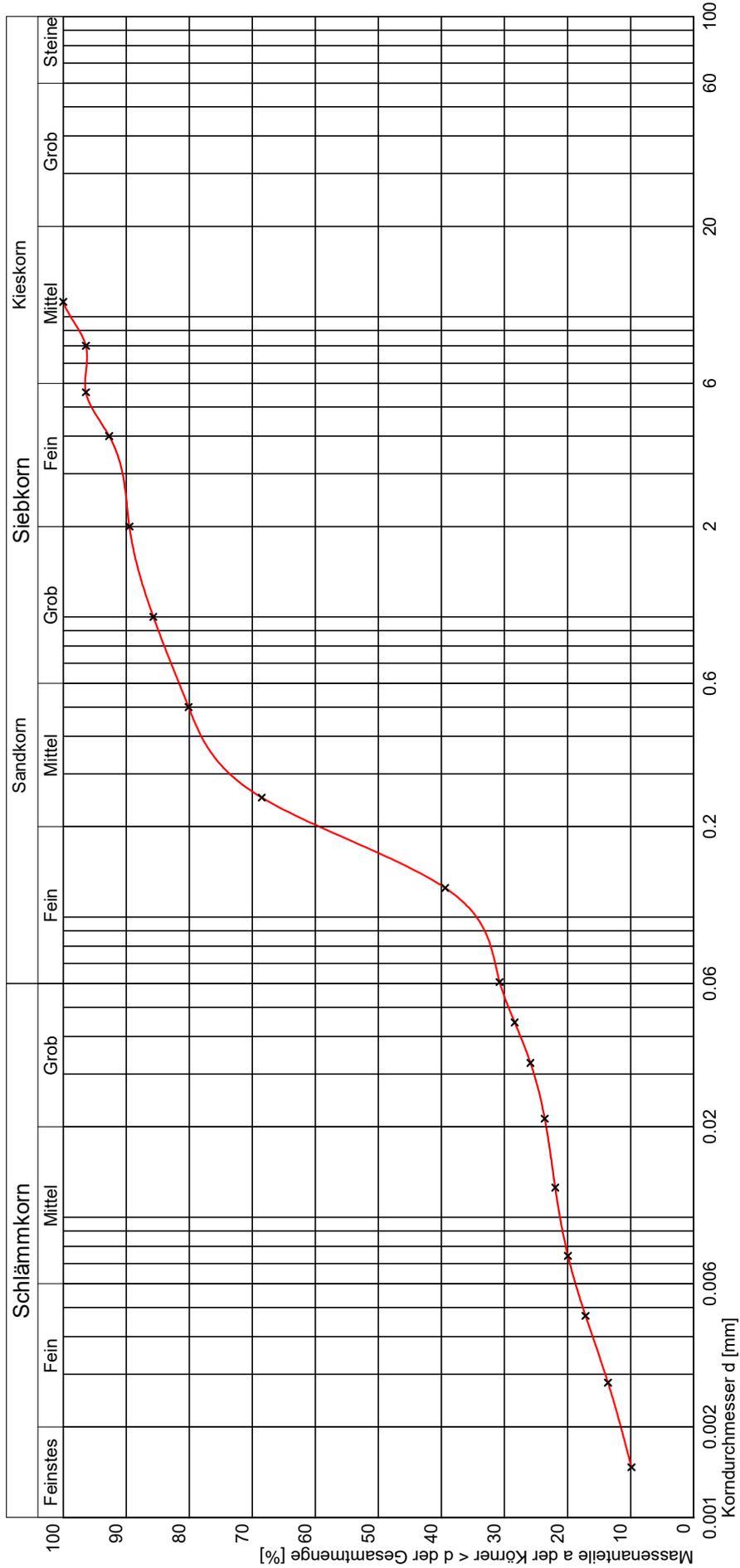
nach DIN EN 933-1

Entnahmestelle : Schlossweg Groß Nienhagen
 Station : Bohrstelle 4 0+125 R
 Entnahmetiefe : 0,30 - 0,50 m unter GOK
 Bodenart : Mergel

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 27.07.2023
 durch : Herrn Graupner

ADLER Labor GmbH
 Feldmesserweg 4
 17034 Neubrandenburg
 Telefon: 03 95 / 42 22 354 Fax : 03 95 / 42 22 459

Prüfungs-Nr. : 196
 Anlage : 4
 zu :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Kornanteil <0.063 mm	30.7 %	
U = d60/d10 / C _u	135,95	
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*	
Geologische Bezeichnung	Geschiebeleimergel	
kf-Wert	4.532 * 10 ⁸ [m/s] nach USBR/Bialas	
Kornkennziffer:	1 2 6 1 0 fS-mS.gs' u.t.' fg'	

Prüfungs-Nr. : 196
 Bauvorhaben : Straßenbau Groß Nienhagen
 in Satow
 Auftraggeber : Gemeinde Satow

Bemerkung : Pr.-Nr.: 4313

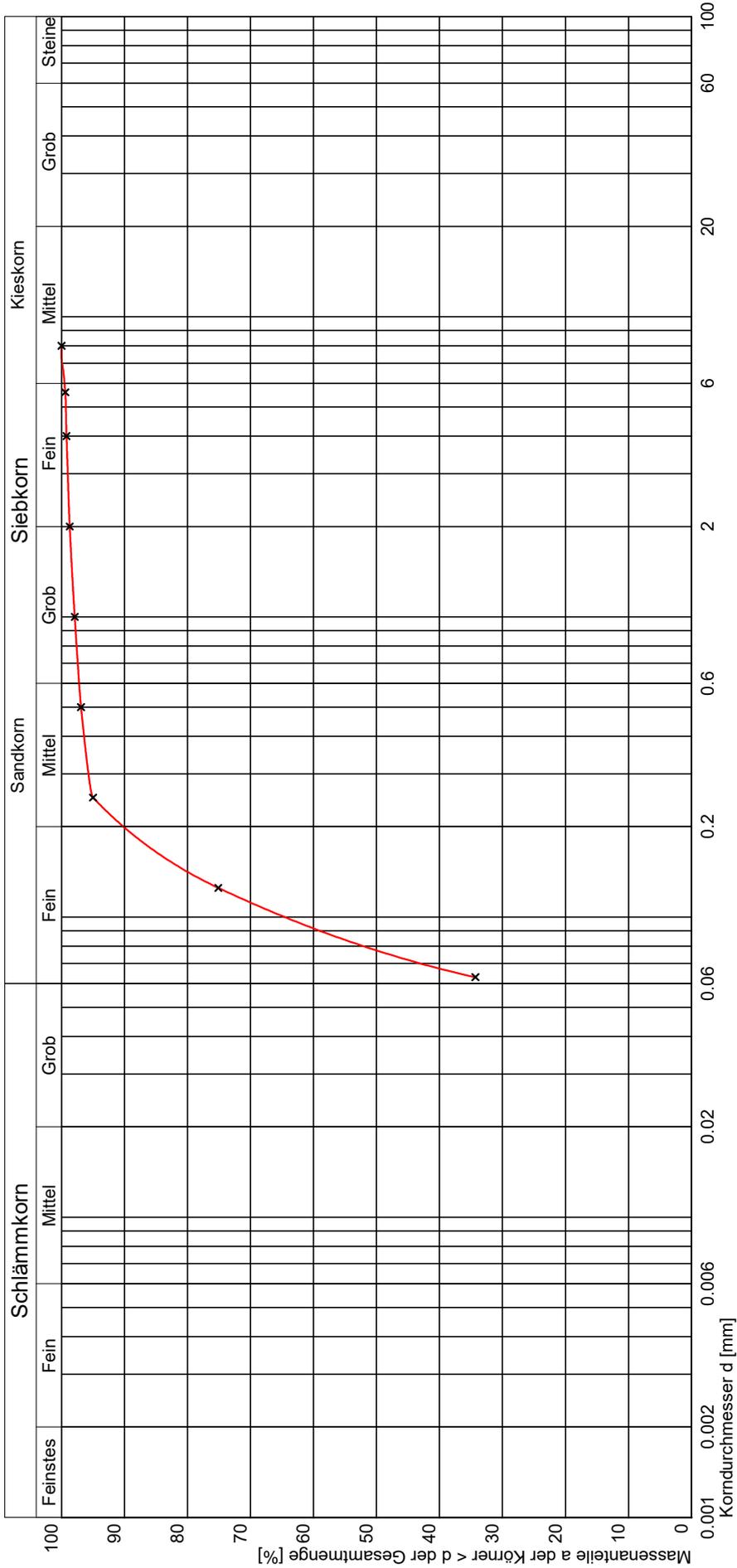
Bestimmung der Korngrößenverteilung
Naß-/Trockensiebung
 nach DIN EN 933-1

Entnahmestelle : Schulstraße Groß Nienhagen
 Station : Bohrstelle 5 0+250 R
 Entnahmetiefe : 0,20 - 0,50 m unter GOK
 Bodenart : Sand

Art der Entnahme : gestört
 Entnahme am : 20.07.2023
 durch : Herrn Graupner

ADLER Labor GmbH
 Feldmesserweg 4
 17034 Neubrandenburg
 Telefon: 03 95 / 42 22 354 Fax : 03 95 / 42 22 459

Prüfungs-Nr. : 196
 Anlage : 4
 zu :



Kurve Nr.:		Bemerkungen
Kornanteil <0.063 mm	34,3 %	
U = d60/d10 / C _u		
Bodengruppe (DIN 18196)	SU*	
Geologische Bezeichnung	Feinsand	
kf-Wert		
Kornkennziffer:	0.37.0.0	fS.ms'.u*