

## **Baugrundbeurteilung – Voruntersuchung „Grundschulzentrum Frose/Anhalt - Nachterstedt“**



**Auftraggeber:** Stadt Seeland  
Bauamt  
Lindenstr.1  
06469 Seeland, OT Nachterstedt

**Auftragnehmer:** Herr Dipl.-Ing. Uwe Bornemann  
Ingenieurbüro für Baugrund  
Randsiedlung 12  
06333 Hettstedt

**Projekt-Nr.:** 01/2023 Schulgebäude Nachterstedt

**Bearbeiter:** Dipl.-Ing. Uwe Bornemann

**Datum:** 20.12.2023

## Inhaltsverzeichnis

<b><u>1. VERANLASSUNG UND AUFGABENSTELLUNG</u></b>	<b>3</b>
<b><u>2. UNTERSUCHUNGSUMFANG</u></b>	<b>3</b>
<b><u>3. INGENIEURGEOLOGISCHER SCHICHTENAUFBAU</u></b>	<b>3</b>
3.1. <u>Bodenschichtung</u>	4
3.2. <u>Grundwasser</u>	4
3.3. <u>Bodengruppen und –klassen, bodenmechanische Kennwerte</u>	4
<b><u>4. UMWELTRELEVANTE UNTERSUCHUNGEN</u></b>	<b>5</b>
4.1 <u>Bodenuntersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung</u>	5
<b><u>5. HOMOGENBEREICHSBILDUNG UND KENNWERTE DER HOMOGENBEREICHE</u></b>	<b>6</b>
5.1. <u>Erdbauliche Maßnahmen</u>	6
5.2. <u>Homogenbereichsbildung</u>	6
5.2.1 <u>Grundsätze</u>	6
5.2.2 <u>Festlegung der Homogenbereiche</u>	7
5.2.2.1 <u>Geotechnische Kategorie</u>	7
5.2.2.2 <u>Homogenbereiche</u>	7
5.3. <u>DIN 18320 – Oberbodenarbeiten</u>	7
5.3. 1. <u>DIN 18300 – Erdarbeiten (Lösen-A)</u>	8
5.3. 2. <u>DIN 18300 – Erdarbeiten (Einbau-A)</u>	8
5.3. 3. <u>DIN 18300 – Erdarbeiten (Einbau-A1)</u>	9
5.4. <u>Prüfungen im Streitfall</u>	9
<b><u>6. Allgemeine Verwertungsmöglichkeiten und Kennwerte</u></b>	<b>10</b>
<b><u>7. Bewertung der Ergebnisse, Schlussfolgerungen</u></b>	<b>12</b>
7.1 <u>Baugrundeignung</u>	12
7.2 <u>Gründungstechnische Konsequenzen</u>	13
7.2.1 <u>Belastung des Baugrundes für bindigen Boden</u>	13
7.2.2 <u>Belastung des Baugrundes für nicht bindigen Boden</u>	13
<b><u>8. SCHLUSSBEMERKUNG</u></b>	<b>17</b>
<b><u>9. HINWEISE – QUELLENVERZEICHNIS</u></b>	<b>18</b>

## Anlagenverzeichnis

Lageplan Baugrunderkundung WDI Rothenburg „Neue Kaue“ Blatt 1

Schichtenprofile Anlage Profil 1

Geländeschnitt Anlage Profil 2

Wassergehalte Anlage W1

Kornverteilung Anlage Sieb P2+P3

Tabelle 5: Bodenmaterial der Klasse 0

### **1. Veranlassung und Aufgabenstellung**

Das Ingenieurbüro für Baugrund aus Hettstedt wurde mit der Durchführung einer Baugrundbeurteilung im Rahmen der Voruntersuchung, für den Neubau des Grundschulzentrums Frose/Anhalt – Nachterstedt, in der Flur 11 auf dem Flurstück 6 in der Gemarkung Frose beauftragt. Die zu errichtenden Gebäude sind in der Planungsphase noch nicht Standortspezifiziert.

Ziel der Untersuchung ist es, den ingenieurgeologischen Schichtenaufbau festzustellen und bodenmechanische Kennwerte bereitzustellen für eine 1. Kostenschätzung.

### **2. Untersuchungsumfang**

Am 04.12.2023 wurden im Bereich des geplanten Standortes 3 Rammkernsondierungen bis in eine Teufe von 6,00 m unter Gelände durchgeführt. Die Lage der Sondieransatzpunkte ist der Anlage 1 Blatt 1 zu entnehmen. Die Höhe des Untersuchungsgeländes wird mit ca. 127 m bis 128 m angegeben.

### **3. Ingenieurgeologischer Schichtenaufbau**

Der zur Bebauung vorgesehene Standort liegt regionalgeologisch im nördlichen Bereich der "Nordöstlichen Saale-Depression". an der Südwestflanke des Ascherslebener Salzsattels, ca. 7 km nordwestlich von Aschersleben.

Gemäß Hydrogeologischer Karte Quedlinburg/Aschersleben 1004-3/4 wird das Grundwasser am Standort bei ca. 109 m ü. mNN vermutet. Messungen an der GWMS 2972 am Sportplatz, ergaben einen Grundwasserflurabstand von 20,75 m (106,25 mNN 20.12.2023)

### 3.1. Bodenschichtung

Der anstehende Boden ist oberflächlich ein leicht kalkhaltiger Mutterboden (Ackerkrume). Unterlagert wird der Mutterboden von einer Sedimentablagerung der Weichsel-Kaltzeit einem kalkhaltigem Löß. Im Liegenden ist ein Kies der Mittelterrassen erkundet worden, der als Harzschotter angesprochen wurde und der Saale-Eiszeit zuzuordnen ist.

Zur weiteren Bearbeitung werden die angetroffenen Böden eingeteilt in:

Schicht I - Oberboden Ackerkrume

Schicht II – weich bis steifer Löß, Schluff

Schicht III – Kies, Harzschotter eingeteilt.

### 3.2. Grundwasser

Grundwasser wurde zum Untersuchungszeitraum an allen Untersuchungspunkten bis zur Aufschlusstiefe nicht angetroffen.

In der Hydrogeologischen Karte Quedlinburg/Aschersleben 1004-3/4 ist der Harzschotter als GWL 15 ausgewiesen und bei 110 mNN vermutet.

### 3.3. Bodengruppen und –klassen, bodenmechanische Kennwerte

Eine übersichtliche Zusammenstellung der Bodengruppen nach DIN 18 196 und der Bodenklassen nach DIN 18 300 sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Nach DIN 18300 klassifizieren wir die hier angetroffenen Bodenarten hinsichtlich Lösen und Fördern wie folgt unterteilt: (Bodengruppen nach DIN 18300/18196):

Bodenklasse 1	Oberboden, organischer Schluff
Bodenklasse 2	fließende Böden, F, HZ, HN, OK, OT, OU, TA, OH, feinkörnige bindige Böden und TL, UM, UL, TM, gemischtkörnige starkbindige Böden in flüssig-breiiger Konsistenz $I_c < 0.5$
Bodenklasse 3	leicht lösbar – Kiese, Sande, schluffig / (SU, GU, SE, GE) / LNW 2-3

Der Schluff, ist je nach Anteil der Haupt- und Nebenanteilen, den Bodengruppen UL, der Bodenklassen 4, zuzuordnen und bei breiiger Konsistenz der Bodenklasse 2.

Die Bodenmechanischen Kennwerte können auf Grund der Bodenansprache und Probenbeurteilung wie folgt zusammengefasst werden:

Tabelle1

Bodenart	Wichte $\gamma$ (kN/m <sup>3</sup> )	Wichte $\gamma'$ (kN/m <sup>3</sup> )	Reibungs-winkel $\phi$ (°)	Kohäsio n $c$ (kN/m <sup>2</sup> )	Steifezahl $E_s$ (MN/m <sup>2</sup> )	Frost-empfindlichkeit (nach ZTVE) / Verdichtbarkeit	BK DIN 18 300
Mutterboden, weich, humos	15	5	20	5	2	F3 / V3	4/2
Schluff, weich/steif	19	9	27	5-10	3	F3 / V3	4
Harzschotter miteldicht bis dicht	19	10	32	0	50 - 80	F1 / V1	3

Wichte  $\gamma$  (kN/m<sup>3</sup>)

= erdfeucht

Steifezahl  $E_s$  (MN/m<sup>2</sup>)

= Steifeziffer

Wichte  $\gamma'$  (kN/m<sup>3</sup>)

= unter Auftrieb

BG

= Bodengruppe

Reibungs-winkel  $\phi$  (°)

= drainierter Boden

BK

= Bodenklasse

Kohäsion  $c$  (kN/m<sup>2</sup>)

= drainierter Boden

#### **4. UMWELTRELEVANTE UNTERSUCHUNGEN**

##### **4.1 Bodenuntersuchung nach Ersatzbaustoffverordnung**

Bei den Sondierungen wurden keine Auffälligkeiten festgestellt, so dass hier eine Mischproben der anstehenden Böden (Kies und Sand und Schluff) zusammengestellt und untersucht wurde. Die Zusammenstellung der Mischproben erfolgte zu gleichen Teilen aus den Rammkernsondierungen für den aushubrelevanten Bereich.

Die abfalltechnische Klassifikation ergibt sich wie folgt:

##### **Boden**

**Probe 23571612**

Boden 0,60 m – 2,00 m

Einbauklasse (ErsatzbaustoffV): **BM-0**

AVV-Nr.:

17 05 04

Bezeichnung:

Boden und Steine mit Ausnahme derjenigen, die unter 17 05 03\* fallen

Einstufung:

nicht gefährlicher Abfall

Entsorgung:

Im vereinfachten Verfahren, nicht andienungspflichtig und nicht nachweispflichtig bei der NGS

Vorzugsweise stoffliche Verwertung im Erdbau, eingeschränkte

Verwertungsmöglichkeiten Boden / Mutterboden vor Ort als solchen wieder verwerten

Alternativ Abfallbeseitigung auf einer geeigneten Deponie.

Die Tabellen mit den jeweiligen Verwertungsmöglichkeiten gemäß ErsatzbaustoffV sind der Anlage 5 beigelegt.

## **5. HOMOGENBEREICHSBILDUNG UND KENNWERTE DER HOMOGENBEREICHE**

### **5.1. Erdbauliche Maßnahmen**

Für das Bauvorhaben ist die Bildung von Homogenbereichen für folgende Gewerke erforderlich:

- ATV DIN 18300: Erdarbeiten

### **5.2. Homogenbereichsbildung**

#### **5.2.1 Grundsätze**

In Absatz 2.3 der DIN 18300 (U 1) wird die „Einteilung von Boden und Fels in Homogenbereiche“ folgendermaßen definiert:

- ▶ „Boden und Fels sind entsprechend ihrem Zustand vor dem Lösen in Homogenbereiche einzuteilen. Der Homogenbereich ist ein begrenzter Bereich bestehend aus einzelnen oder mehreren Boden- oder Felsschichten, der für einsetzbare Erdbaugeräte vergleichbare Eigenschaften aufweist.“
- ▶ Sind umweltrelevante Inhaltsstoffe zu beachten, so sind diese bei der Einteilung in Homogenbereiche zu berücksichtigen.“
- ▶ „Soweit möglich werden künstliche Böden, z. B. Auffüllungen und sonstige Stoffe, z.B. Bauteile, Recyclingstoffe, industrielle Nebenprodukte, Abfall und Böden mit Fremdbestandteilen, nach Abschnitt 2.2 beschrieben und nach Abschnitt 2.3 eingeteilt. Ist dies nicht möglich, werden sie im Hinblick auf ihre Eigenschaften für Erdarbeiten spezifisch beschrieben.“

Für Straßenbauverwaltung Sachsen-Anhalt gelten nach U 5 folgende Ergänzungen:

- ▶ Oberboden ist grundsätzlich ein eigener Homogenbereich nach DIN 18320.
- ▶ Gebundene (Asphalt, Beton) und ungebundene Konstruktionsschichten des Straßenoberbaus oder innerhalb von Wegen (Frostschutz- und Tragschichten) stellen keine Homogenbereiche im Sinne der VOB/C dar. Entsprechende Kennwertangaben sind nicht erforderlich.
- ▶ Alle (geologischen) Bodenschichten / Baugrundsichten incl. Unterbauschichten und sonstigen anthropogenen Auffüllungen, die bei Erdarbeiten einen ähnlichen Aufwand verursachen und mit dem gleichen technischen Gerät bearbeitbar sind, sind zu einem Homogenbereich zusammenzufassen. Gleiches gilt für Felsschichten. Es dürfen jedoch nicht Boden- und Felsschichten in einen Homogenbereich zusammengefasst werden.
- ▶ Bei Erdarbeiten können unterschiedliche Festlegungen für das Lösen & Laden sowie für den Wiedereinbau gewählt werden. Es kann aber auch eine durchgehende Einteilung für Lösen, Laden & Wiedereinbauen gewählt werden.
- ▶ Umweltrelevante Inhaltsstoffe / Kontaminationen von Böden verursachen nur dann einen eigenen Homogenbereich, wenn diese Inhaltsstoffe eine Erschwernis (anderes Gerät, zusätzliche Sicherheitsmaßnahmen) verursachen. Es ist daher nicht für jede Einbauklasse (Z-Klasse) nach LAGA oder Deponieklasse nach DepV ein eigener Homogenbereich zu bilden.
- ▶ Die umweltrelevante Abgrenzung von Homogenbereichen ergibt sich zwingend bei einer Änderung des Abfallschlüssels nach AVV bzw. bei einer nachgewiesenen Gefährlichkeit des Ausbaustoffes im Sinne der AVV (Abfallschlüssel mit \*).
- ▶ Die unterschiedlichen Verwertungs- bzw. Entsorgungskosten können über Zulagepositionen zur Verwertung bzw. Entsorgung, unabhängig von der erdbautechnischen Leistung, ausgeschrieben und abgerechnet werden.

## 5.2.2 Festlegung der Homogenbereiche

### 5.2.2.1 Geotechnische Kategorie

Die Baumaßnahme ist der Geotechnischen Kategorie (GK) 2 nach DIN 4020 zuzuordnen.

### 5.2.2.2 Homogenbereiche

Für die Ausschreibung und Abrechnung der erdbaulichen Leistungen des Bauvorhabens

wird die Bildung folgender Homogenbereiche empfohlen:

Schicht Nr.	Baugrundschi cht	DIN 18320 Oberboden- arbeiten	DIN 18300 Erdarbeiten Lösen	DIN 18300 Erdarbeiten Einbau
Schicht I	Oberboden	Boden-A -	-	Kein Einbau
Schicht II	Schluff		Lös-A	Ein – A bedingter Einbau
Schicht III	Kies		Lös-A	Ein – A1

Tabelle 3: Homogenbereichseinteilung für die Erdbaugewerke;

- Grundlage der Festlegung der Homogenbereiche DIN 18300 (Lösen) ist der Einsatz eines Baggers mittlerer Leistungsklasse gem. Baugeräteliste ( $\geq 35 - 150$  kW).
- Die Richtigkeit der Homogenbereichsbildung ist in Bezug auf die vorgesehene Bauausführung / den geplanten Maschineneinsatz durch den Ausführungsplaner zu prüfen!

## 5.3. DIN 18320 – Oberbodenarbeiten

			Kein Homogenbereich
Kennwert	Symbol	Einheit	Boden - A
Umfasst Schicht Nr.:	-	-	Oberboden
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Oberboden
Massenanteil Steine	Co	[%]	0 - 10
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	0 - 5
Massenanteil große Blöcke	LBo	[%]	0 - 5
Bodengruppe DIN 18196	-	-	OU, OH
Bodengruppe DIN 18915	-	-	4 - 8

Tabelle 4: Kennwerte für Homogenbereich Boden-A

## 5.3. 1. DIN 18300 – Erdarbeiten (Lösen-A)

			Homogenbereich
Kennwert	Symbol	Einheit	Lös - A
Umfasst Schicht Nr.:	-	-	S II – S III
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Löß, Kiese
Abfallschlüssel	AVV	-	zu bestimmen nach EBV
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 - 40
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 - 90
Massenanteil Sand	Sa	[%]	5 - 100
Massenanteil Kies	Gr	[%]	0 - 70
Massenanteil Steine	Co	[%]	0 - 30
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	0 - 10
Massenanteil große Blöcke	LBo	[%]	0 - 5
Dichte	$\rho$	[t/m <sup>3</sup> ]	1,5 – 2,4
undräßierte Kohäsion	c <sub>u</sub>	[kN/m <sup>2</sup> ]	0 - 300
Wassergehalt	wn	[%]	3 - 30
Plastizitätszahl	IP	[%]	fein- und gemischtkörnige Böden: 0 – 40
Konsistenzzahl	IC	[-]	fein- und gemischtkörnige Böden: 0,25 – 1,60
Lagerungsdichte	ID	[%]	grobkörnige Böden: 15 – 70
organischer Anteil	Vgl	[%]	0 - 10
Bodengruppe DIN 18196	-	-	A, SE, SI, SW, SU, ST, GE, GI, GW, GU, UL, TL,

Tabelle 5: Kennwerte für Homogenbereich Lösen-A nach DIN 18300 (Lösen)

## 5.3. 2. DIN 18300 – Erdarbeiten (Einbau-A)

			Homogenbereich
Kennwert	Symbol	Einheit	Ein - A
Umfasst Schicht Nr.:	-	-	S II
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Löß
Abfallschlüssel	AVV	-	170504
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 - 5
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 - 20
Massenanteil Sand	Sa	[%]	30 - 100
Massenanteil Kies	Gr	[%]	0 - 70
Massenanteil Steine	Co	[%]	0 - 15
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	0 - 10
Massenanteil große Blöcke	LBo	[%]	0 - 5
Dichte	$\rho$	[t/m <sup>3</sup> ]	1,7 – 2,2
undräßierte Kohäsion	c <sub>u</sub>	[kN/m <sup>2</sup> ]	-
Wassergehalt	wn	[%]	5 - 20
Plastizitätszahl	IP	[%]	-
Konsistenzzahl	IC	[-]	-
Lagerungsdichte	ID	[%]	15 - 70
organischer Anteil	Vgl	[%]	0 - 5
Bodengruppe DIN 18196	-	-	SE, SI, SW, SU, SU*, GE, GI, GW, GU, UL

Tabelle 6: Kennwerte für Homogenbereich Ein-A nach DIN 18300 (Einbau)

## 5.3. 3. DIN 18300 – Erdarbeiten (Einbau-A-1)

			Homogenbereich
Kennwert	Symbol	Einheit	Ein – A1
Umfasst Schicht Nr.:	-	-	S III
ortsübliche Bezeichnung	-	-	Kiese
Abfallschlüssel	AVV	-	170504
Massenanteil Ton	Cl	[%]	0 - 5
Massenanteil Schluff	Si	[%]	0 - 20
Massenanteil Sand	Sa	[%]	30 - 100
Massenanteil Kies	Gr	[%]	0 - 70
Massenanteil Steine	Co	[%]	0 - 15
Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	0 - 10
Massenanteil große Blöcke	LBo	[%]	0 - 5
Dichte	$\rho$	[t/m <sup>3</sup> ]	1,7 – 2,2
undräßierte Kohäsion	c <sub>u</sub>	[kN/m <sup>2</sup> ]	-
Wassergehalt	wn	[%]	5 - 20
Plastizitätszahl	IP	[%]	-
Konsistenzzahl	IC	[-]	-
Lagerungsdichte	ID	[%]	15 - 70
organischer Anteil	Vgl	[%]	0 - 5
Bodengruppe DIN 18196	-	-	SE, SI, SW, SU, SU*, GE, GI, GW, GU, UL

Tabelle6: Kennwerte für Homogenbereich Ein-A nach DIN 18300 (Einbau)

## 5.4. Prüfungen im Streitfall

Bei strittigen Kennwerten für Homogenbereiche werden für die Nachweisführung durch den AN folgende Prüfnormen festgelegt:

Nr.	Kennwert Boden	Symbol	Einheit	Prüfnorm
1	ortsübliche Bezeichnung	-	-	-
2	Massenanteil Ton	Cl	[%]	DIN 18123
	Massenanteil Schluff	Si	[%]	
	Massenanteil Sand	Sa	[%]	
	Massenanteil Kies	Gr	[%]	
3	Massenanteil Steine	Co	[%]	Bezeichnung nach DIN EN ISO 14 688. Bestimmung nach DIN 18 300 durch Ausortieren und Vermessen bzw. Sieben, anschließend Wiegen und auf die zugehörige Aushubmasse beziehen.
	Massenanteil Blöcke	Bo	[%]	
	Massenanteil große Blöcke	LBo	[%]	
4	mineralogische Zusammensetzung Co, Bo, LBo	-	-	DIN EN ISO 14689-1
5	Dichte	$\rho$	[t/m <sup>3</sup> ]	DIN 18125-2
6	Kohäsion	c	[kN/m <sup>2</sup> ]	DIN 18137-2
7	undräßierte Kohäsion	c <sub>u</sub>	[kN/m <sup>2</sup> ]	DIN 18137
8	Wassergehalt	wn	[%]	DIN EN ISO 17892-1
9	Plastizitätszahl	IP	[%]	DIN 18122-1
10	Konsistenzzahl	IC	[-]	DIN 18122-1
11	Durchlässigkeit	kf	[m/s]	DIN 18130
12	Lagerungsdichte	ID	[%]	DIN 18126
13	Kalkgehalt	cCaCO <sub>3</sub>	[%]	DIN 18129
14	Sulfatgehalt	cSO <sub>4</sub>	[mg/kg]	DIN EN 1997-2
15	organischer Anteil	Vgl	[%]	DIN 18128
16	Benennung org. Böden	-	-	DIN EN ISO 14 688-1
17	Abrasivität	LAK	[g/t]	NF P18-579
18	Bodengruppe DIN 18196	-	-	DIN 18196
19	Bodengruppe DIN 18915	-	-	DIN 18915
20	umweltrelevante Inhaltsstoffe	-	-	BbodSchV, TR LAGA, DepV

Tabelle 7: Technische Regeln zur Prüfung der Kennwerte und Angaben der Homogenbereiche für Böden

## 6. Allgemeine Verwertungsmöglichkeiten und Kennwerte

Schicht 1 Mutterboden, Ackerkrume

Zusammensetzung	Schluff, feinsandig, schwach tonig bis tonig, schwach humos
Farbe	dunkelbraun, braun
Glühverlust	V = 4,5-5,5 %
Wassergehalt	-
Fließgrenze	-
Ausrollgrenze	-
Plastizitätszahl	-
Konsistenzzahl	-
Konsistenz	überwiegend weich
Bodengruppe nach DIN 18 196	TL, OU
Bodenklasse nach DIN 18 300	4
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94197	F 3
Durchlässigkeitsbeiwert	$k_t = 1,0^{-10}$ m/s
Bodengruppe nach AN A 127	G 4
Verdichtbarkeit nach ZTVA - StB 97	V 3
Bodengruppe nach DIN 18 319	LBM 2
Eve, vorh.	$Ev_2 < 45 \text{ MN/m}^2$
Zusammendrückbarkeit	hoch
Tragfähigkeit	mäßig
Verwendung als:	Bewertung:
Gründungsboden	Nicht geeignet
Straßenplanum	Nicht geeignet
Frostschutzmaterial	nicht geeignet
Filtermaterial	nicht geeignet
Hinterfüllmaterial	nicht geeignet
zur Baugrundverbesserung	nicht geeignet
Bemerkungen	-Boden ist stark wasser- und frostempfindlich Befahrbarkeit bei feuchter Witterung nicht möglich

Tabelle 4: Klassifizierung Mutterboden Ackerkrume (S I);

## S II    Löß

Zusammensetzung	Schluff, feinsandig bis stark sandig, schwach tonig Basis: feinsandig
Farbe	gelbbraun
Wassergehalt	w = 8 - 18,0 %
Fließgrenze	wL = 25 - 28 %
Ausrolgrenze	Wp = 18 – 22 %
Plastizitätszahl	IP = 5 – 7 %
Konsistenzzahl	Ic = 0,70 – 0,80
Konsistenz	überwiegend weich bis steif
Bodengruppe nach DIN 18 196	TL, UL
Bodenklasse nach DIN 18 300	4
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94/97	F 3
Durchlässigkeitsbeiwert	kf < 1,0* 10 <sup>-7</sup> m/s
Bodengruppe nach ATV A 127	G 4
Verdichtbarkeit nach ZTVA - StB 97	V 3
Bodengruppe nach DIN 18 319	LBM 2- 3-S2
Eve, vorh. _	ca. Ev <sub>2</sub> = 20 MN/m <sup>2</sup>
Zusammendrückbarkeit	hoch
Tragfähigkeit	mäßig
Verwendung als:	Bewertung:
Gründungsboden	bei mind. steifer Konsistenz für Plattenfundamente prinzipiell geeignet; Setzungen sind zu erwarten, sackungsempfindlich
Straßenplanum	bei mindestens steifer Konsistenz geeignet; aber sehr stark witterungsempfindlich, Bodenverbesserung wird empfohlen
Frostschutzmaterial	nicht geeignet
Filtermaterial	nicht geeignet
Hinterfüllmaterial	nicht geeignet
zur Baugrundverbesserung	nicht geeignet
Bemerkungen	- Boden ist stark wasser- und frostempfindlich - Befahrbarkeit bei feuchter Witterung nicht möglich

Tabelle 5: Klassifizierung Löß (S II)

## S 4 Kies, Harzschotter

Zusammensetzung	Schotter Kies-Sand, schwach schluffig
Farbe	graubraun, braun, grau
Ungleichförmigkeit (d <sub>60</sub> /d <sub>10</sub> )	U = 37,2
Krümmungszahl	C <sub>c</sub> = 1,6
Lagerungsdichte	D = 0,46 (mitteldicht) bis 1,0 dicht
Bodengruppe nach DIN 18 196	SE, GE, SU, GU
Bodenklasse nach DIN 18 300	3
Frostempfindlichkeit nach ZTVE-StB 94/97	F 1
Durchlässigkeitsbeiwert (HAZEN)	k <sub>f</sub> = 4,6·10 <sup>-4</sup> m/s P2 + P3
Bodengruppe nach ATV A 127	G 1
Verdichtbarkeit nach ZTVA - StB 97	V 1
Bodengruppe nach DIN 18 319	LNW 2 bis 3-S 3
Zusammendrückbarkeit	gering
Tragfähigkeit	sehr hoch
Ev <sub>2</sub> , vorhanden	ca. 80— 100 MN/m <sup>2</sup>
Verwendung als:	Bewertung:
Gründungsboden	gut geeignet
Straßenplanum	gut geeignet
Hinterfüllmaterial	gut geeignet
zur Baugrundverbesserung	wenig geeignet
Leitungszone	geeignet
Verfüllzone	geeignet
Bemerkungen	<ul style="list-style-type: none"> <li>• guter Gründungsboden</li> <li>• sickerfähiger Boden</li> </ul>

Tabelle 7: Klassifizierung Kies, Harzschotter (SIII)

**7. Bewertung der Ergebnisse, Schlussfolgerungen****7.1 Baugrundeignung**

Die Oberboden ist eine Ackergrume, mit einer Mächtigkeit bis zu 0,60 m und bautechnisch nicht zu verwerten. Verwendung als Abdeckung oder Erdwall. Darunter lagert eine wenig bis mäßig tragfähigen und setzungsempfindliche stark bindige Schichten aus Löß, mit einer Mächtigkeiten bis zu 1,20 m. Im Liegenden wurden gut tragfähiger Kies (Harzschotter) erkundet, der Bauwerkslasten relativ verformungsarm aufnehmen kann. Wir empfehlen ein frostsichere Gründung über Streifen oder Einzelfundamente mit 1,00 m Einbindetiefe im anstehenden Kies.

Dabei sind Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands nach Tabelle A6.1 anwendbar. Ein Gründung über eine biegesteife Bodenplatte ist auf einem frostsicherem Gründungspolster mit einer Aufbaustärke von 1,00 m und einem umlaufenden Überstand von 0,50 m herzustellen. Zur statischen Berechnung ist ein Bettungsmodul  $k_s$  von 50 N/m<sup>2</sup> auf der oberkante des Gründungspolsters anzusetzen. Der Verdichtungsgrad ist mit 100 % nachzuweisen ersatzweise durch ein Plattendruckversuch nach DIN 18134 mit einem Wert von  $E_{V2}=100$  MN/m<sup>2</sup>.

## 7.2 Gründungstechnische Konsequenzen

### 7.2.1 Belastung des Baugrundes für bindigen Boden nach DIN 1054

Für den anstehenden Löß ist eine mind. steife Konsistenz erforderlich um die nachfolgend aufgeführten Bodenpressungen aufnehmen zu können.

**A (1)** Der unter den in A 6.10.1 genannten Voraussetzungen bei bindigem Baugrund von Streifenfundamenten Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands darf Tabelle A 6.5 bis Tabelle A 6.8 entnommen werden. Die Sohldruckbeanspruchung darf senkrecht oder geneigt angreifen.

#### A ANMERKUNG zu A (1)

Die Tabellenwerte sind für die Bemessungssituation BS-P ermittelt worden, die Anwendung für die Bemessungssituation BS-T liegt auf der sicheren Seite.

**Tabelle A 6.5 — Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf reinem Schluff (UL nach DIN 18196) mit Breiten  $b$  bzw.  $b'$  von 0,50 m bis 2,00 m bei steifer bis halbfester Konsistenz oder einer mittleren einaxialen Druckfestigkeit  $q_u$ ,  $k > 120$  kN/m<sup>2</sup>**

kleinste Einbindetiefe des Fundaments m	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands kN/m <sup>2</sup>
0,50	180
1,00	250
1,50	310
2,00	350
<b>ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.</b>	

### 7.2.2 Belastung des Baugrundes für nicht bindigen Boden

**A (1)** Die Voraussetzungen die in der DIN 1054 unter A 6.10.1 genannten werden

- einem Boden mit mittlerer Festigkeit nach A (4) und
- senkrechter Richtung der Sohldruckbeanspruchung

sind für Streifenfundamente maßgebende Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands darf in Abhängigkeit von der tatsächlichen Fundamentbreite  $b$  bzw. von der reduzierten Fundamentbreite  $b'$  der Tabelle A 6.1 und Tabelle A 6.2 entnommen werden.

**A ANMERKUNG zu A (1)** Die Tabellenwerte sind für die Bemessungssituation BS-P ermittelt worden, die Anwendung für die Bemessungssituation BS-T liegt auf der sicheren Seite. Der mit zunehmender Fundamentbreite ebenfalls zunehmende Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  nach Tabelle A 6.1 ist auf der Grundlage einer **ausreichenden Grundbruchsicherheit** ermittelt worden, der ab  $b$  bzw.  $b' > 1,00$  m mit zunehmender Fundamentbreite abnehmende Bemessungswert des Sohlwiderstands  $\sigma_{R,d}$  nach Tabelle A 6.2 auf der Grundlage einer **Begrenzung der Setzungen**.

**A (2)** Bei den Tabellen A 6.1 und A 6.2 dürfen Zwischenwerte geradlinig interpoliert werden. Wenn bei ausmittiger Belastung die kleinere reduzierte Seitenlänge  $b' < 0,50$  m wird, dürfen die Tabellenwerte hierfür geradlinig extrapoliert werden.

**A (3)** Für mittige Belastung gilt:

- Die auf der Grundlage der Tabelle A 6.1 bemessenen Fundamente können sich bei Fundamentbreiten bis 1,50 m um etwa 2 cm, bei breiteren Fundamenten ungefähr proportional zur Fundamentbreite stärker setzen;
- die auf der Grundlage der Tabelle A 6.2 bemessenen Fundamente können sich um ein Maß setzen, das bei Fundamentbreiten bis 1,50 m etwa 1 cm, bei breiteren Fundamenten etwa 2 cm nicht übersteigt.

**A (4)** Die für die Anwendung des Bemessungswerts  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands nach den Tabellen A 6.1 und A 6.2 geforderte mittlere Festigkeit darf angenommen werden, wenn eine der in Tabelle A 6.3 angegebenen Bedingungen eingehalten ist. Maßgebend ist jeweils der Mittelwert der gemessenen Werte von Lagerungsdichte  $D$ , Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  oder Spitzenwiderstand  $q_c$  der Drucksonde innerhalb des in A 6.10.1 A (1) b) beschriebenen Bodenbereiches.

**Tabelle A 6.1 — Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3**

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands					
	$\text{kN/m}^2$					
	$b$ bzw. $b'$					
m	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	560	700	700	700
1,00	380	520	660	800	800	800
1,50	480	620	760	900	900	900
2,00	560	700	840	980	980	980
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten $b$ bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

**Tabelle A 6.2 — Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands für Streifenfundamente auf nichtbindigem Boden auf der Grundlage einer ausreichenden Grundbruchsicherheit und einer Begrenzung der Setzungen mit den Voraussetzungen nach Tabelle A 6.3**

Kleinste Einbindetiefe des Fundaments	Bemessungswerte $\sigma_{R,d}$ des Sohlwiderstands					
	$\text{kN/m}^2$					
	$b$ bzw. $b'$					
m	0,50 m	1,00 m	1,50 m	2,00 m	2,50 m	3,00 m
0,50	280	420	460	390	350	310
1,00	380	520	500	430	380	340
1,50	480	620	550	480	410	360
2,00	560	700	590	500	430	390
bei Bauwerken mit Einbindetiefen $0,30 \text{ m} \leq d \leq 0,50 \text{ m}$ und mit Fundamentbreiten $b$ bzw. $b' \geq 0,30 \text{ m}$	210					
ACHTUNG — Die angegebenen Werte sind Bemessungswerte des Sohlwiderstands, keine aufnehmbaren Sohldrücke nach DIN 1054:2005-01 und keine zulässigen Bodenpressungen nach DIN 1054:1976-11.						

**Tabelle A 6.3 — Voraussetzungen für die Anwendung der Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands nach den Tabellen A 6.1 und A 6.2 bei **nichtbindigem** Boden**

Bodengruppe nach DIN 18196	Ungleichförmigkeitszahl nach DIN 18196 U	mittlere Lagerungsdichte nach DIN 18126 D	mittlerer Verdichtungsgrad nach DIN 18127 $D_{Pr}$	mittlerer Spitzenwiderstand der Drucksonde $q_c$ MN/m <sup>2</sup>
SE, GE, SU, GU, ST, GT	$\leq 3$	$\geq 0,30$	$\geq 95 \%$	$\geq 7,5$
SE, SW, SI, GE, GW, GT, SU, GU	$> 3$	$\geq 0,45$	$\geq 98 \%$	$\geq 7,5$

### Bemessungswert des Sohlwiderstands nach DIN 1054:2021-04

A (5) In den Fällen, die durch Tabelle A 6.1 und Tabelle A 6.2 nicht erfasst sind, müssen die Grenzzustände der Tragfähigkeit und der Gebrauchstauglichkeit nachgewiesen werden.

#### A 6.10.2.2 Erhöhung des Bemessungswerts des Sohlwiderstands

A (1) Bei Fundamenten mit mindestens 0,50 m Breite und 0,50 m Einbindetiefe ist es zulässig, den nach A 6.10.2.1 ermittelten Bemessungswert des Sohlwiderstands, wie nachstehend angegeben, zu erhöhen und gegebenenfalls die einzelnen Erhöhungen zu addieren.

A (2) Bei Rechteckfundamenten mit einem Seitenverhältnis  $b_B/b_L < 2$  bzw.  $b_B'/b_L' < 2$  und bei Kreisfundamenten darf der in Tabelle A 6.1 und Tabelle A 6.2 angegebene Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands um 20 % erhöht werden. Für die auf der Grundlage des Grundbruchs ermittelten Werte (Tabelle A 6.1) gilt dies aber nur dann, wenn die Einbindetiefe größer ist als 0,60  $b$  bzw. 0,60  $b'$ .

A (3) Der in den Tabellen A 6.1 und A 6.2 angegebene Bemessungswert  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands darf um bis zu 50 % erhöht werden, wenn sich bis in die in A 6.10.1 (1) b) angegebene Tiefe nachweisen lässt, dass der Boden eine hohe Festigkeit aufweist. Dies ist der Fall, wenn eine der in Tabelle A 6.4 genannten Bedingungen erfüllt ist. Maßgebend ist jeweils der Mittelwert der gemessenen Werte von Lagerungsdichte  $D$ , Verdichtungsgrad  $D_{Pr}$  oder Spitzenwiderstand  $q_c$  der Drucksonde innerhalb des in A 6.10.1 (1) b) beschriebenen Bodenbereichs.

**Tabelle A 6.4 — Voraussetzungen für die Erhöhung der Bemessungswerte  $\sigma_{R,d}$  des Sohlwiderstands nach A 6.10.2.2 A (3) bei **nichtbindigem** Boden**

Bodengruppe nach DIN 18196	Ungleichförmig- keitszahl nach DIN 18196  U	mittlere Lagerungsdichte nach DIN 18126  D	mittlerer Verdichtungsgrad nach DIN 18127  D <sub>Pr</sub>	mittlerer Spitzenwidersta nd der Drucksonde  q <sub>c</sub> MN/m <sup>2</sup>
SE, GE, SU, GU, ST, GT	≤ 3	≥ 0,50	≥ 98 %	≥ 15
SE, SW, SI, GE, GW, GT, SU, GU	> 3	≥ 0,65	≥ 100 %	≥ 15

## **8. SCHLUSSBEMERKUNG**

Im vorliegenden Bericht wurden die geologischen, hydrologischen, bodenmechanischen und umweltrelevanten Bodenverhältnisse, für den benannten Bauabschnitt, Flur 11, Flurstück 6, als Vorerkundung untersucht und sind nur als allgemeine Überschlagswerte zu betrachten.

Die Bewertung, wurde auf der Grundlage der durchgeführten Baugrundaufschlüsse als Voruntersuchung und der untersuchten Bodenproben, vorgenommen. Sie beziehen sich auf den Untersuchungszeitraum.

Sind die Standort der einzelnen Gebäude bekannt sind Standort bezogen Baugrunduntersuchungen durchzuführen.

Sollten sich Planänderungen ergeben oder während der Bauausführung vom Gutachten abweichende Baugrundverhältnisse angetroffen werden, so ist das Ingenieurbüro für Baugrund umgehend zu informieren, um eine Neubewertung der angetroffenen Situation vornehmen zu können.

Gemachte Angaben sind Empfehlungen und gelten nicht als zwingende Planvorgaben.

## **9. HINWEISE - QUELLENVERZEICHNIS**

- 1 Topographische Karte, M 1 :10000
  - 2 Geologische Karte M 1 :25 000, Blatt Aschersleben 4323
  - 3 DIN 1055 Lastannahmen für Bauten, Bodenkenngößen
  - 4 DIN 4022 T1 Baugrund und Grundwasser; Benennen und Beschreiben von Boden und Fels
  - 5 DIN 4149-1 Bauten in Erdbebengebieten; Lastannahmen
  - 6 DIN 4124 Baugruben und Gräben; Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau
  - 7 DIN 18 196 Erd- und Grundbau; Bodenklassifikation für bautechnische Zwecke  
Merkblatt über Felsgruppenbeschreibung für bautechnische Zwecke im  
Straßenbau Verfügung Umsetzung des Europäischen Abfallverzeichnisses,  
Landesamt für Straßenbau
  - 8 DIN 18 300 Erdarbeiten
  - 9 DIN 1054:2005-01
- 
- U 1 VOB (2015): Vergabe- und Vertragsordnung für Bauleistungen, Ausgabe 2012,  
Ergänzungsband  
2015, Beuth Verlag GmbH, Berlin, 08/2015.
  - U 2 DVGW (2016): DVGW-Information, Gas / Wasser Nr. 20: Umsetzung der  
Homogenbereiche nach DIN 18300:2015-08 im Erdbau für die Vergabe und  
Abwicklung von Bauaufträgen im Leitungstiefbau. Anwendungsbeispiel,  
Deutscher Verein des Gas- und Wasserfaches e.V., Bonn, 01/2016.
  - U 3 DIN 4020: 2010-12 – Geotechnische Untersuchungen für bautechnische Zwecke
  - U 4 AVV (2001): Verordnung über das Europäische Abfallverzeichnis  
(Abfallverzeichnisverordnung – vom 10. Dezember 2001 (BGBl. I, S 3379),  
zuletzt geändert am 04.03.2016
  - U 5 FESTAG, G. (2016): Arbeitshilfe „Baugrundbeschreibung über  
Homogenbereiche gemäß VOB Ergänzungsband 2015“ für die  
Landesstraßenbaubehörde Sachsen-Anhalt, BuG Baugrunduntersuchung  
Naumburg GmbH, Naumburg, 23.05.2016.
  - U 6 Mantelverordnung / Ersatzbaustoffverordnung Stand Juli 2021

**Ingenieurbüro für Baugrund**

Bornemann, Uwe - Dipl. Ing.

Randsiedlung 12

06333 Hettstedt

Tel.: (03476) 85 30 18 Fax: 85 30 19



Hettstedt den 20.12.2023