

---

# Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1 und Konzept für den Regenwasserabfluss

---

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 20  
in der Gemeinde Schuby

Auftraggeber: Landgesellschaft Schleswig-Holstein mbH  
Fabrikstraße 6  
24103 Kiel

bearbeitet: Busdorf, den 01.09.2022

## **ANLAGEN**

1	Übersichtskarte	M = 1 : 10.000
2	Lageplan RW-Entwässerungskonzept	M = 1 : 250
3	Flächenlistung für a-g-v Berechnung	
4	Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)	
5	Niederschlagsspenden KOSTRA-DWD 2010 R	
6	Flächen Einzugsgebiet RSB nach DIN 1986-100	
7	Bemessung Sickerbecken nach DWA A-138	
8	Ergebnisse Baugrundsondierungen	

# 1. Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW – 1

## 1.1 Lage des Bebauungsplans mit Referenzzustand gem. A-RW 1

Der B-Plan 20 liegt am süd-westlichen Ortsrand von Schuby (s. **Anlage 1**). Die Gemeinde Schuby wird gem. A-RW 1 der Region Schleswig-Flensburg Ost (H-6) im Naturraum Hügelland zugeordnet.

Der Wasserhaushalt des gewählten Einzugsgebiets (potenziell naturnaher Referenzzustand) beträgt:

Abfluss (a): 3,4 %  
Versickerung (g): 36,0 %  
Verdunstung (v): 60,6 %

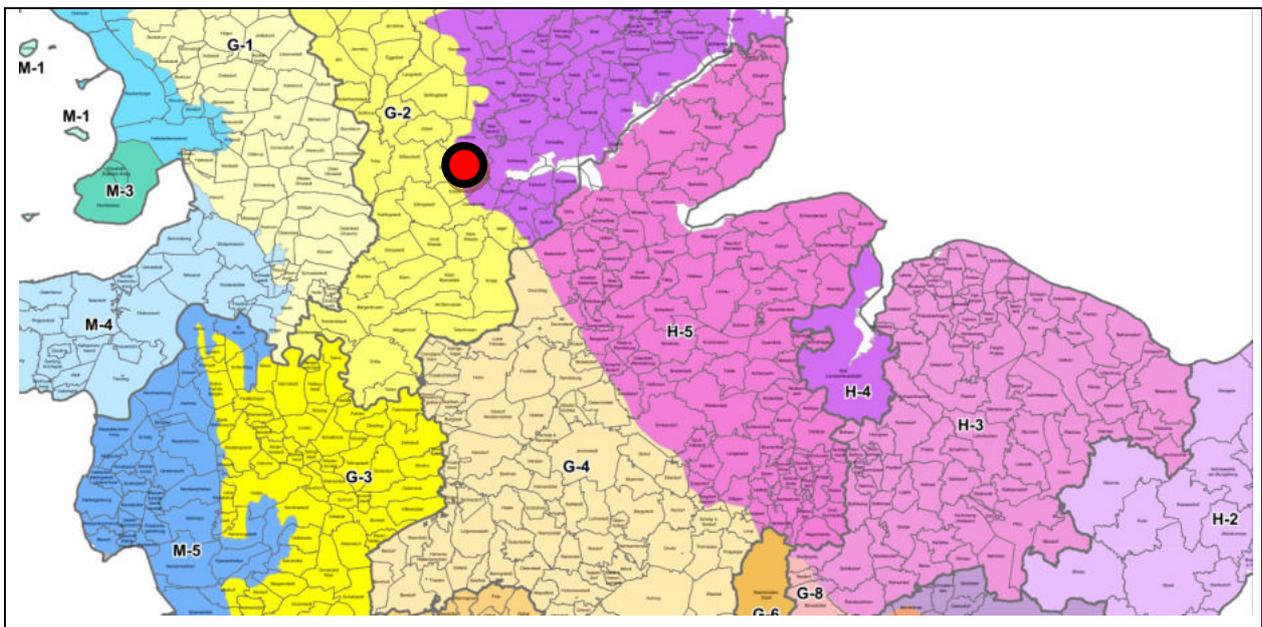


Bild 1: Lage B-Plan 20 Schuby - Regionen nach A-RW 1

Der Bebauungsplan weist eine Größe von 4,446 ha (44.460 m<sup>2</sup>) auf.

Somit ergeben sich folgende a-g-v-Werte:

a (abflusswirksame Fläche) => 4,446 ha x 3,4 % = 0,151 ha  
g (versickerungswirksame Fläche) => 4,446 ha x 36,0 % = 1,601 ha  
v (verdunstungswirksame Fläche) => 4,446 ha x 60,6 % = 2,694 ha

Die tatsächlichen Flächennutzungen im B-Plan 20 sind wie folgt vorgesehen:

Baugrundstücke (GRZ relevant)	=	2,690 ha
Öffentliche Verkehrsflächen Pflaster	=	0,512 ha
Grünflächen	=	0,939 ha
<u>Zentrales Sickerbecken</u>	=	<u>0,305 ha</u>
Gesamtfläche	=	4,446 ha

## 1.2 Berechnung der a2-g2-v2-Werte

Die versiegelten Flächen für den B-Plan 20 setzen sich aus Dächern, aus Pflaster auf den Grundstücken, öffentlichen Verkehrsflächen und einer wassergebundenen Deckschicht als Umfahrt des zentralen Sickerbeckens zusammen. Die entsprechenden Flächenanteile können dem Lageplan aus der **Anlage 2** entnommen werden.

Gemäß Bild 2 ergeben sich folgende a2-g2-v2-Werte im veränderten Zustand:

**Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: B-Plan Nr 20 Schuby**

Name Teilgebiet:  Fläche Teilgebiet:  [ha]

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

**a-g-v-Berechnung: Nicht versiegelte (natürliche) Fläche im veränderten Zustand**

Schritt 1	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
<b>Nicht versiegelte (natürliche) Fläche</b>	<input type="text" value="2,529"/>	<input type="text" value="2,529"/>	<input type="text" value="56,88"/>	<input type="text" value="3,40"/>	<input type="text" value="0,086"/>	<input type="text" value="36,00"/>	<input type="text" value="0,910"/>	<input type="text" value="60,60"/>	<input type="text" value="1,533"/>

**a-g-v-Berechnung: Versiegelte Flächen im veränderten Zustand**

Schritt 2	Teilfläche [ha]	Teilfläche [ha]	Teilfläche [%]	Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 Steildach	<input type="text" value="0,362"/>	<input type="text" value="0,362"/>	<input type="text" value="8,14"/>	<input type="text" value="85"/>	<input type="text" value="0,308"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="0,054"/>
Fläche 2 Steildach	<input type="text" value="0,512"/>	<input type="text" value="0,512"/>	<input type="text" value="11,52"/>	<input type="text" value="85"/>	<input type="text" value="0,435"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="15"/>	<input type="text" value="0,077"/>
Fläche 3 Pflaster mit dichten Fugen	<input type="text" value="0,181"/>	<input type="text" value="0,181"/>	<input type="text" value="4,07"/>	<input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="0,127"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="0,054"/>
Fläche 4 Pflaster mit dichten Fugen	<input type="text" value="0,768"/>	<input type="text" value="0,768"/>	<input type="text" value="17,27"/>	<input type="text" value="70"/>	<input type="text" value="0,538"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="0,230"/>
Fläche 5 wassergebundene Deckschicht	<input type="text" value="0,094"/>	<input type="text" value="0,094"/>	<input type="text" value="2,11"/>	<input type="text" value="50"/>	<input type="text" value="0,047"/>	<input type="text" value="20"/>	<input type="text" value="0,019"/>	<input type="text" value="30"/>	<input type="text" value="0,028"/>
Fläche 6	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 7	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 8	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 9	<input type="text" value="0,000"/>								
Fläche 10	<input type="text" value="0,000"/>								
<b>Summe</b>	<input type="text" value="1,917"/>	<input type="text" value="43,12"/>		<input type="text" value="75,86"/>	<input type="text" value="1,454"/>	<input type="text" value="0,98"/>	<input type="text" value="0,019"/>	<input type="text" value="23,16"/>	<input type="text" value="0,444"/>

Bild 2: Aufteilung bebaute Flächen gem. A-RW 1

## 1.3 Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen, Ermittlung der a3-g3-v3-Werte

Das Entwässerungskonzept für die Regenabflüsse des B-Plans Nr. 20 sieht vor, dass das Oberflächenwasser der gepflasterten öffentlichen Verkehrsfläche einem im Nordosten des Plangebietes angeordneten zentralen Sickerbecken zugeführt wird. Das auf den Grundstücken anfallende Niederschlagswasser wird vorrangig versickert. Aufgrund des anstehenden Geschiebemergels bei den Bohrsondierungen 1, 2, 4 und 8 (s. **Anlage 6**) ist eine Versickerung der umliegenden Grundstücke nicht möglich. Das anfallende Niederschlagswasser der nicht versickerungsfähigen Grundstücke wird der RW-Sammelleitung in der Erschließungsstraße über Hausanschlussleitungen zugeführt. Eine Übersicht der Flächen, die in das zentrale Sickerbecken (RSB) einleiten, ist in **Anlage 2** aufgeführt.

Unter Berücksichtigung der Einleitung der Regenabflüsse in das zentrale Sickerbecken betragen die a3-g3-v3-Werte:

**Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: B-Plan Nr 20 Schuby**

Schritt 1 Schritt 2 **Schritt 3** Schritt 4

Name Teilgebiet:  Abflusswirksame Fläche (Versiegelte Fläche veränderter Zustand Schritt 2):  [ha]

**a-g-v-Berechnung: Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil**

Schritt 3	Größe [ha]	Abfluss ( $a_3$ )		Versickerung ( $g_3$ )		Verdunstung ( $v_3$ )	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1 <input type="text" value="Steildach"/> Flächenversickerung	<input type="text" value="0,308"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="83"/>	<input type="text" value="0,255"/>	<input type="text" value="17"/>	<input type="text" value="0,052"/>
Fläche 2 <input type="text" value="Steildach"/> Mulden-/Beckenversickerung	<input type="text" value="0,435"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="87"/>	<input type="text" value="0,379"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="0,057"/>
Fläche 3 <input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/> Flächenversickerung	<input type="text" value="0,127"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="83"/>	<input type="text" value="0,105"/>	<input type="text" value="17"/>	<input type="text" value="0,022"/>
Fläche 4 <input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/> Mulden-/Beckenversickerung	<input type="text" value="0,538"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="87"/>	<input type="text" value="0,468"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="0,070"/>
Fläche 5 <input type="text" value="wassergebundene Deckschicht"/> Mulden-/Beckenversickerung	<input type="text" value="0,047"/>	<input type="text" value="0"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="87"/>	<input type="text" value="0,041"/>	<input type="text" value="13"/>	<input type="text" value="0,006"/>
Fläche 6 <input type="text"/>	<input type="text"/>						
Fläche 7 <input type="text"/>	<input type="text"/>						
Fläche 8 <input type="text"/>	<input type="text"/>						
Fläche 9 <input type="text"/>	<input type="text"/>						
Fläche 10 <input type="text"/>	<input type="text"/>						

**Zusammenfassung a-g-v-Berechnung**

Summe	Größe	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
	<input type="text" value="1,454"/>	<input type="text" value="0,00"/>	<input type="text" value="0,000"/>	<input type="text" value="85,81"/>	<input type="text" value="1,248"/>	<input type="text" value="14,19"/>	<input type="text" value="0,206"/>

Bild 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen gem. A-RW 1

#### 1.4 Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

Der Vergleich zwischen dem Referenzzustand zur Planung des Regenabflusses zeigt bei der Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz im Fall 1, dass die Min- und Maximalabweichungen für Versickerung und Verdunstung nicht eingehalten werden.

### Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: B-Plan Nr 20 Schuby

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a <sub>1</sub> )	Versickerung (g <sub>1</sub> )	Verdunstung (v <sub>1</sub> )
Schleswig-Flensburg Ost (H-6)	4,446 [ha]	3,4 [%] 0,151 [ha]	36,0 [%] 1,601 [ha]	60,6 [%] 2,694 [ha]

Schritt 2 - 3: Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)

	Fläche	Abfluss (a <sub>2</sub> )	Versickerung (g <sub>2</sub> )	Verdunstung (v <sub>2</sub> )
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	2,529 [ha]	3,4 [%] 0,086 [ha]	36,0 [%] 0,910 [ha]	60,6 [%] 1,533 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,463 [ha]		1,0 [%] 0,019 [ha]	23,2 [%] 0,444 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	1,454 [ha]	0,0 [%] 0,000 [ha]	85,8 [%] 1,248 [ha]	14,2 [%] 0,206 [ha]
<b>Summe veränderter Zustand</b>	<b>4,446 [ha]</b>	<b>1,9 [%] 0,086 [ha]</b>	<b>49,0 [%] 2,177 [ha]</b>	<b>49,1 [%] 2,183 [ha]</b>

Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0,373 [ha]	1,823 [ha]	2,917 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0,000 [ha]	1,378 [ha]	2,472 [ha]
<b>Ergebnis:</b>	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.  
**I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!**  
 Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0,818 [ha]	2,267 [ha]	3,361 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0,000 [ha]	0,934 [ha]	2,027 [ha]
<b>Ergebnis:</b>	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.  
**Lokale Überprüfungen sind erforderlich!**  
 Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.  
**Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!**

Bild 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

### Bewertung Wasserhaushaltsbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bebauungsplan: B-Plan Nr 20 Schuby  
 Naturraum: Schleswig-Flensburg  
 Landkreis / Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

Teileinzugsgebiet	a [%]	a [ha]	g [%]	g [ha]	v [%]	v [ha]
<input checked="" type="checkbox"/> B-Plan Nr 20 Schuby	1,9	0,0860	49,0	2,1770	49,1	2,1830

Daten Teilgebiete laden | Ausgewählte Eingaben löschen | Alle Eingaben löschen

**Berechnen**

	Gesamtfläche	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Bebauungsplan Gebiet gesamt</b>	4,446 [ha]	1,93 [%] 0,086 [ha]	48,97 [%] 2,177 [ha]	49,10 [%] 2,183 [ha]
<b>Potenziell naturnaher Referenzzustand</b>	4,446 [ha]	3,40 [%] 0,151 [ha]	36,00 [%] 1,601 [ha]	60,60 [%] 2,694 [ha]

Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebietes:

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0,373 [ha]	1,823 [ha]	2,917 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0,000 [ha]	1,378 [ha]	2,472 [ha]
<b>Ergebnis:</b>	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

**Wasserhaushalt deutlich geschädigt**

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
<b>Zulässiger Maximalwert:</b>	0,818 [ha]	2,267 [ha]	3,361 [ha]
<b>Zulässiger Minimalwert:</b>	0,000 [ha]	0,934 [ha]	2,027 [ha]
<b>Ergebnis:</b>	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.  
**I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!**  
 Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.  
**Lokale Überprüfungen sind erforderlich!**  
 Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.  
**Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!**

Bild 5: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz – Wasserbilanz - gem. A-RW 1

Eine zusammenfassende Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz zeigt die **Anlage 7**.

Der Bewertung ist zu entnehmen, dass der Wasserhaushalt deutlich geschädigt wird. In dem nachfolgenden RW-Entwässerungskonzept soll die Abflussmenge aus dem Baugebiet durch Verdunstung und Versickerung minimiert werden.

## 2. Konzept für den Regenwasserabfluss

### 2.1 Geplante Regenwasserentwässerung

Das auf der quergeneigten, gepflasterten öffentlichen Verkehrsfläche anfallende Niederschlagswasser wird einer in der Erschließungsstraße seitlich platzierten Pflasterinne zugeführt. Über den RW-Sammelkanal fließt das Oberflächenwasser dann in westliche Richtung in ein 2 m tiefes zentrales Sickerbecken ( $A_{ok} = 1.790 \text{ m}^2$ ,  $A_{MaxWsp} = 1.390 \text{ m}^2$ ,  $A_{Sohle} = 1.310 \text{ m}^2$ ) mit vorgeschaltetem Sandfang.

Somit kann das Wasser in dem zentralen Sickerbecken teilweise verdunsten und anschließend über die belebte Oberbodenzone in den Untergrund versickern.

Gemäß Baugrundsondierung sind die Bodenverhältnisse der Grundstücke 1, 2, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 31, 32, 36, 37 als versickerungsfähig zu betrachten. Die Boden- und Grundwasserverhältnisse lassen aufgrund der anstehenden sandigen Böden im Untergrund sowie erkundeten GW-Stände die nachgenannten Versickerungsalternativen zu. Die Ergebnisse der Baugrundsondierungen sind in der **Anlage 5** dargestellt. Auf diesen Grundstücken sind Versickerungen über Schächte, Rohrrigolen, Mulden, Rigolen-/Muldensysteme, die Fläche oder PE-Blöcke möglich.

Sonstige Grundstücke werden nach Prüfung des im Baugrundgutachten erwähnten anstehenden Geschiebemergels als nicht versickerungsfähig betrachtet und dem in der Erschließungsstraße liegenden RW-Sammelkanal zugeführt.

Das Entwässerungskonzept ist als Lageplan in der **Anlage 2** dargestellt.

### 2.2 Versickerung öffentliche Erschließungsstraße

Die hydraulische Leistungsfähigkeit für das geplante zentrale Sickerbecken (RSB) erfolgt auf Basis vom DWA A-138. Das zentrale Sickerbecken wird auf ein 5-jähriges Regenereignis bemessen.

Für das RSB ergibt sich mit einem  $K_f$ -Wert von  $1 \times 10^{-5} \text{ m/s}$  für die belebte Oberbodenzone ein rechnerischer Einstau von 0,24 m bei einer Durchschnittsfläche von  $1.350 \text{ m}^2$ .

Das Ergebnis der Bemessung ist in der **Anlage 5** dargestellt. Das maßgebende 5-jährige Regenereignis gem. KOSTRA DWD 2010-R ist in der **Anlage 3** sowie das maßgebende Einzugsgebiet für die Sickeranlage in der **Anlage 2** ersichtlich.



## Bebauungsplan Nr. 20 in der Gemeinde Schuby Baugebiet "Dellenstraße"

Regensickerbecken (RSB)  
 Umfahrung = 944 m<sup>2</sup>  
 Becken = 1.790 m<sup>2</sup>  
 Sandfang = 89 m<sup>2</sup>  
 Unversiegelt = 222 m<sup>2</sup>  
 Σ Summe = 3.045 m<sup>2</sup>

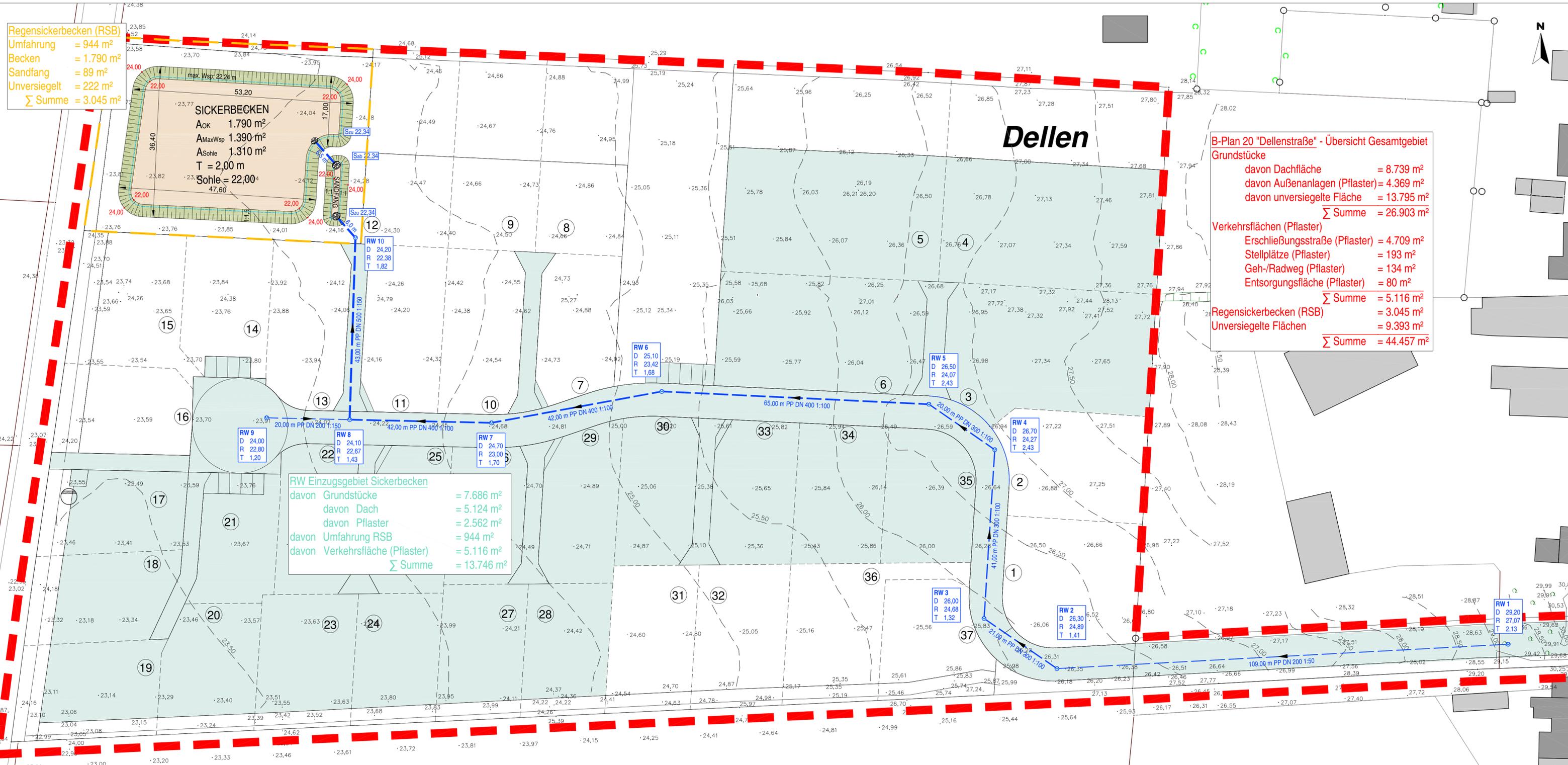
**SICKERBECKEN**  
 A<sub>OK</sub> 1.790 m<sup>2</sup>  
 A<sub>MaxWsp</sub> 1.390 m<sup>2</sup>  
 A<sub>Sohle</sub> 1.310 m<sup>2</sup>  
 T = 2,00 m  
 Sohle = 22,00

**B-Plan 20 "Dellenstraße" - Übersicht Gesamtgebiet Grundstücke**  
 davon Dachfläche = 8.739 m<sup>2</sup>  
 davon Außenanlagen (Pflaster) = 4.369 m<sup>2</sup>  
 davon unversiegelte Fläche = 13.795 m<sup>2</sup>  
 Σ Summe = 26.903 m<sup>2</sup>

**Verkehrsflächen (Pflaster)**  
 Erschließungsstraße (Pflaster) = 4.709 m<sup>2</sup>  
 Stellplätze (Pflaster) = 193 m<sup>2</sup>  
 Geh-/Radweg (Pflaster) = 134 m<sup>2</sup>  
 Entsorgungsfläche (Pflaster) = 80 m<sup>2</sup>  
 Σ Summe = 5.116 m<sup>2</sup>

**Regensickerbecken (RSB)** = 3.045 m<sup>2</sup>  
**Unversiegelte Flächen** = 9.393 m<sup>2</sup>  
 Σ Summe = 44.457 m<sup>2</sup>

**RW Einzugsgebiet Sickerbecken**  
 davon Grundstücke = 7.686 m<sup>2</sup>  
 davon Dach = 5.124 m<sup>2</sup>  
 davon Pflaster = 2.562 m<sup>2</sup>  
 davon Umfahrung RSB = 944 m<sup>2</sup>  
 davon Verkehrsfläche (Pflaster) = 5.116 m<sup>2</sup>  
 Σ Summe = 13.746 m<sup>2</sup>



**Legende**  
 [Green Box] Ableitung in RW-Kanal, anschließende Versickerung im RSB  
 [White Box] Versickerung vor Ort

Änderungen/Ergänzungen			
Nr.:	Art der Änderung	Name:	Datum:
8:	-	-	-
7:	-	-	-
6:	-	-	-
5:	-	-	-
4:	-	-	-
3:	-	-	-
2:	-	-	-
1:	-	-	-

Haase+ Reimer Ingenieure Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie Alte Landstraße 7 // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de	HR-Projekt-Nr.:	22001
	bearbeitet:	Haase
	gezeichnet:	Hansen
	geprüft:	[Signature]
Datum:		01.09.2022

Status: **Vorentwurf**

Bezeichnung d. Maßnahme:  
**Bebauungsplan Nr. 20 in der Gemeinde Schuby - Baugebiet "Dellenstraße"**

Bauherr: Landgesellschaft Schleswig-Holstein mbH  
 Fabrikstraße 6  
 24103 Kiel

Planbez.:	<b>RW-Konzept</b>	
Maßstab:	1 : 500	Anlage Nr.: 2
Schuby, den		Blatt Nr.: 1

Grundplan hergestellt:	Vermessungsbüro Name	Aufnahme:	Ergänzungen:
	Straße	Feldvergleich:	
	Ort	Kataster:	
	Tel.:		
	Fax:		

Haase-Reimer Ingenieure GbR • Alte Landstraße 7 • 24866 Busdorf • Tel.:04621 932 3333 • mail:hr.ing@t-online.de										3			
										Anlage:			
PROJEKT:		<b>Bebauungsplan Nr. 20 in der Gemeinde Schuby</b>							01.09.2022				
		Baugebiet "Dellenstraße"							Datum:				
Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-FW 1													
<b>a-g-v Berechnung</b>													
hier: Flächenlistung Einzugsgebiete													
Fläche Gesamtgebiet B-Plan: <b>44.457 m<sup>2</sup></b>													
<b>Listung Teilflächen:</b>													
Nr.	Bez.	Fläche	Versickerung	GRZ	Versiegelte Fläche					Unversiegelte Fläche			
					Dachfläche		Pflasterfläche		Wassergeb.	Versickerung:			
					Grundstück	RSB	Grundstück	RSB	RSB	Grundstück	RSB		
1	G1	964	Grundstück	0,35	337,4		168,7				457,9		
2	G2	882	Grundstück	0,35	308,7		154,4				419,0		
3	G3	1.488	RSB	0,35		520,8		260,4			706,8		
4	G4	1.580	RSB	0,35		553,0		276,5			750,5		
5	G5	1.579	RSB	0,35		552,7		276,3			750,0		
6	G6	1.369	RSB	0,35		479,2		239,6			650,3		
7	G7	638	Grundstück	0,30	191,4		95,7				350,9		
8	G8	462	Grundstück	0,40	184,8		92,4				184,8		
9	G9	462	Grundstück	0,40	184,8		92,4				184,8		
10	G10	741	Grundstück	0,30	222,3		111,2				407,6		
11	G11	741	Grundstück	0,30	222,3		111,2				407,6		
12	G12	462	Grundstück	0,40	184,8		92,4				184,8		
13	G13	738	Grundstück	0,30	221,4		110,7				405,9		
14	G14	632	Grundstück	0,30	189,6		94,8				347,6		
15	G15	673	Grundstück	0,30	201,9		101,0				370,2		
16	G16	539	Grundstück	0,35	188,7		94,3				256,0		
17	G17	536	RSB	0,35		187,6		93,8			254,6		
18	G18	578	RSB	0,35		202,3		101,2			274,6		
19	G19	523	RSB	0,35		183,1		91,5			248,4		
20	G20	604	RSB	0,30		181,2		90,6			332,2		
21	G21	516	RSB	0,30		154,8		77,4			283,8		
22	G22	653	RSB	0,30		195,9		98,0			359,2		
23	G23	650	RSB	0,30		195,0		97,5			357,5		
24	G24	555	RSB	0,30		166,5		83,3			305,3		
25	G25	631	RSB	0,30		189,3		94,7			347,1		
26	G26	596	RSB	0,30		178,8		89,4			327,8		
27	G27	578	RSB	0,30		173,4		86,7			317,9		
28	G28	560	Grundstück	0,30	168,0		84,0				308,0		
29	G29	658	RSB	0,30		197,4		98,7			361,9		
30	G30	651	RSB	0,30		195,3		97,7			358,1		
31	G31	633	Grundstück	0,30	189,9		95,0				348,2		
32	G32	663	Grundstück	0,30	198,9		99,5				364,7		
33	G33	671	RSB	0,30		201,3		100,7			369,1		
34	G34	719	RSB	0,30		215,7		107,9			395,5		
35	G35	669	RSB	0,30		200,7		100,4			368,0		
36	G36	763	Grundstück	0,30	228,9		114,5				419,7		
37	G37	546	Grundstück	0,35	191,1		95,6				259,4		
38	Straße Zufahrt	988	RSB					988,1					
39	Straße Haupt	2.536	RSB					2.535,7					
40	Straße G3-6	158	RSB					157,9					
41	Straße G30-33	165	RSB					165,5					
42	Straße G26-29	159	RSB					159,5					
43	Straße G7-10	179	RSB					178,7					
44	Straße G22-25	168	RSB					167,9					
45	Straße G11-13	186	RSB					185,8					
46	Straße G17-21	170	RSB					169,9					
47	Geh-/Radweg	134	RSB					133,9					
48	Stellpl. G14	55	RSB					55,0					
49	Stellpl. G21	55	RSB					55,0					
50	Stellpl. Grün	83	RSB					83,4					
51	Ents. G21	15	RSB					14,6					
52	Ents. G25	10	RSB					10,2					
53	Ents. G11	10	RSB					9,7					
54	Ents. G17	16	RSB					16,1					
55	Ents. G7	9	RSB					8,7					
56	Ents. G29	11	RSB					10,6					
57	Ents. G33	10	RSB					10,0					
58	RSB	3.045	RSB						944,0	222,0	1.879,0		
Σ Summen:		35.064			Versickerung:		Versickerung:		RSB	Versickerung:			
					Grundstück	RSB	Grundstück	RSB		Grundstück	RSB		
					3.615	5.124	1.807	7.678	944	14.017	1.879		
					Dachfläche Ges.		Pflasterfläche Ges.		Wassergeb.	Unvers. Teilflächen			
					8.739		9.485		944	15.896			
<b>Gesamtgebiet - Σ Teilflächen = Unversiegelte Restfläche</b> 44.457 - 35.064 = 9.393													
<table border="1" style="margin-left: auto; margin-right: auto;"> <tr> <td style="text-align: center;">9.393</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">Unvers. Gesamt</td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">25.289</td> </tr> </table>											9.393	Unvers. Gesamt	25.289
9.393													
Unvers. Gesamt													
25.289													
Bemerkung:													

**Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)****Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1**

Name Bebauungsplan: B-Plan Nr 20 Schuby  
 Naturraum: Schleswig-Flensburg  
 Landkreis/Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

**Potentiell naturnaher Wasserhaushalt der Gesamtfläche des Bebauungsgebiets (Referenzfläche)**

Gesamtfläche: 4,446

$a_1$ - $g_1$ - $v_1$ -Werte:

Abfluss ( $a_1$ )		Versickerung ( $g_1$ )		Verdunstung ( $v_1$ )	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,40	0,151	36,00	1,601	60,60	2,694

**Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil (sofern im A-RW 1 nicht enthalten)**

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: keine

Anzahl der neu eingeführten: keine

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen  $a_2$ - $g_2$ - $v_2$ -Werte und  $a_3$ - $g_3$ - $v_3$ -Werte wurden, mit Ausnahme der Werte für Straßen mit 80% Baumüberdeckung, per Langzeit-Kontinuums-Simulation ermittelt.

Die a-g-v-Werte für die neu angelegten Flächen und Maßnahmen müssen erläutert werden und sind mit der unteren Wasserbehörde abzustimmen.

**Bildung von Teilgebieten**

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

**Teilgebiet 1: B-Plan Nr 20 Schuby**

**Fläche: 4,446 ha**

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,362	Flächenversickerung
Steildach	0,512	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,181	Flächenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,768	Mulden-/Beckenversickerung
wassergebundene Deckschicht	0,094	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,1512	36,00	1,6006	60,60	2,6943
Summe veränderter Zustand	1,93	0,0860	48,97	2,1770	49,10	2,1830
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-1,47	-0,0652	12,97	0,5765	-11,50	-0,5113

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes B-Plan Nr 20 Schuby ist deutlich geschädigt (Fall 2).

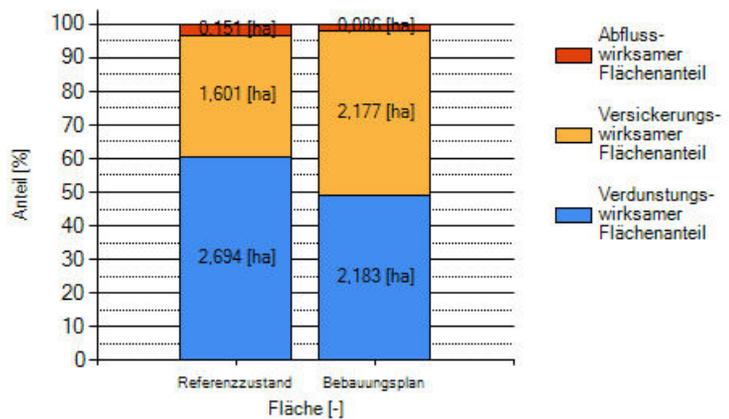
**Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)**

Gesamtfläche: 4,446 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,150	36,00	1,600	60,60	2,690
Summe veränderter Zustand	1,93	0,090	48,97	2,180	49,10	2,180
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	1,47	0,070	-12,97	-0,580	11,50	0,510
<b>Zulässige Veränderung</b>						
Fall 1 < +/-5%	Ja		Nein		Nein	
Fall 2 ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Ja		Ja	
Fall 3 ≥ +/-15%	Nein		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan Nr 20 Schuby ergeben einen deutlich geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 2 zuzuordnen.



**Berechnung erstellt von:**  
 Haase+Reimer Ingenieure, Busdorf

Ort und Datum	Unterschrift



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 31, Zeile 9  
 Ortsname : Schuby (SH)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagshöhen hN [mm] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	5,0	6,3	7,1	8,0	9,3	10,7	11,4	12,4	13,7
10 min	7,8	9,7	10,7	12,1	13,9	15,7	16,8	18,1	20,0
15 min	9,7	11,9	13,2	14,8	17,1	19,3	20,6	22,2	24,4
20 min	11,0	13,5	15,0	16,9	19,4	22,0	23,5	25,3	27,9
30 min	12,7	15,8	17,6	19,9	22,9	26,0	27,8	30,1	33,1
45 min	14,2	17,9	20,1	22,9	26,6	30,3	32,5	35,2	38,9
60 min	15,1	19,4	21,9	25,0	29,3	33,5	36,0	39,1	43,4
90 min	16,6	21,2	23,9	27,3	31,8	36,4	39,1	42,5	47,1
2 h	17,8	22,6	25,4	29,0	33,8	38,6	41,5	45,0	49,8
3 h	19,6	24,7	27,8	31,6	36,8	42,0	45,0	48,9	54,1
4 h	20,9	26,4	29,6	33,6	39,1	44,6	47,8	51,8	57,3
6 h	23,0	28,9	32,3	36,7	42,6	48,5	51,9	56,2	62,1
9 h	25,3	31,7	35,4	40,0	46,4	52,7	56,4	61,1	67,4
12 h	27,1	33,8	37,7	42,6	49,2	55,9	59,8	64,7	71,4
18 h	29,8	37,0	41,2	46,5	53,6	60,8	65,0	70,3	77,5
24 h	31,9	39,5	43,9	49,4	57,0	64,6	69,0	74,5	82,1
48 h	41,9	50,5	55,6	61,9	70,5	79,2	84,2	90,6	99,2
72 h	49,1	58,4	63,8	70,6	79,9	89,1	94,5	101,3	110,6

### Legende

T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 hN Niederschlagshöhe in [mm]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,70	15,10	31,90	49,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,40	43,40	82,10	110,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 31, Zeile 9  
 Ortsname : Schuby (SH)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	Niederschlagsspenden rN [l/(s·ha)] je Wiederkehrintervall T [a]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	165,5	209,4	235,1	267,4	311,3	355,2	380,9	413,2	457,1
10 min	130,5	161,0	178,8	201,2	231,7	262,1	279,9	302,4	332,8
15 min	107,8	132,4	146,7	164,9	189,4	214,0	228,4	246,5	271,1
20 min	91,8	112,9	125,3	140,8	161,9	183,1	195,4	211,0	232,1
30 min	70,8	87,8	97,8	110,4	127,4	144,5	154,4	167,0	184,1
45 min	52,7	66,4	74,5	84,6	98,4	112,2	120,2	130,4	144,2
60 min	41,9	53,8	60,7	69,4	81,3	93,1	100,0	108,7	120,6
90 min	30,8	39,2	44,2	50,5	59,0	67,4	72,4	78,7	87,1
2 h	24,7	31,4	35,3	40,3	47,0	53,7	57,6	62,5	69,2
3 h	18,1	22,9	25,7	29,3	34,1	38,9	41,7	45,2	50,1
4 h	14,5	18,3	20,6	23,4	27,1	30,9	33,2	36,0	39,8
6 h	10,7	13,4	15,0	17,0	19,7	22,4	24,0	26,0	28,8
9 h	7,8	9,8	10,9	12,4	14,3	16,3	17,4	18,8	20,8
12 h	6,3	7,8	8,7	9,9	11,4	12,9	13,8	15,0	16,5
18 h	4,6	5,7	6,4	7,2	8,3	9,4	10,0	10,8	12,0
24 h	3,7	4,6	5,1	5,7	6,6	7,5	8,0	8,6	9,5
48 h	2,4	2,9	3,2	3,6	4,1	4,6	4,9	5,2	5,7
72 h	1,9	2,3	2,5	2,7	3,1	3,4	3,6	3,9	4,3

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet  
 D Dauerstufe in [min, h]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen  
 rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,70	15,10	31,90	49,10
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,40	43,40	82,10	110,60

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %,
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %,
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.



## KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

### Berechnungsregenspenden für Dach- und Grundstücksflächen nach DIN 1986-100:2016-12

Rasterfeld : Spalte 31, Zeile 9  
 Ortsname : Schuby (SH)  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

#### Berechnungsregenspenden für Dachflächen Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,5} = 283,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Notentwässerung  $r_{5,100} = 499,6 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,2} = 216,8 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Notentwässerung  $r_{5,30} = 412,5 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung  $r_{10,2} = 167,1 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Notentwässerung  $r_{10,30} = 298,8 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung  $r_{15,2} = 137,9 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Notentwässerung  $r_{15,30} = 242,4 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Dauerstufe	
		15 min	60 min
1 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	10,00	16,00
100 a	Faktor [-]	1,00	1,00
	hN [mm]	26,00	45,00

Ermittlung der befestigten ( $A_{Dach}$  und  $A_{FaG}$ ) und abflusswirksamen Flächen ( $A_u$ ) nach DIN 1986-100 Ing.Sheets@20180301/A1986-100

**hier: Flächen Einzugsgebiet RSB**

Nr.	Art der Befestigung mit Abflussbeiwerten C nach DIN 1986 Tabelle 9	Teilfläche A [m <sup>2</sup> ]	C <sub>s</sub> [-]	C <sub>m</sub> [-]	A <sub>u,s</sub> für Bem. [m <sup>2</sup> ]	A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]
<b>1 Wasserundurchlässige Flächen</b>						
<b>Dachflächen</b>						
	Schrägdach: Metall, Glas, Schiefer, Faserzement		1,00	0,90		
	Schrägdach: Ziegel, Abdichtungsbahnen	5.124	1,00	0,80	5.124	4.099
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Metall, Glas, Faserzement		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Abdichtungsbahnen		1,00	0,90		
	Flachdach mit Neigung bis 3° oder etwa 5 %: Kiesschüttung		0,80	0,80		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung (> 5°)		0,70	0,40		
	begrünte Dachflächen: Intensivbegrünung, ab 30 cm Aufbaudicke ( ≤ 5°)		0,20	0,10		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, ab 10 cm Aufbaudicke ( ≤ 5°)		0,40	0,20		
	begrünte Dachflächen: Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke ( ≤ 5°)		0,50	0,30		
	<i>Summen Dachflächen:</i>	5.124			5.124	4.099
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonflächen		1,00	0,90		
	Schwarzdecken (Asphalt)		1,00	0,90		
	befestigte Flächen mit Fugendichtung, z. B. Pfl. m. Fugenverguss		1,00	0,80		
	Rampen					
	Neigung zum Gebäude, unabhängig von Neigung /Befestigungsart		1,00	1,00		
<b>2 Teildurchlässige und schwach ableitende Flächen</b>						
<b>Verkehrsflächen (Straßen, Plätze, Zufahrten, Wege)</b>						
	Betonsteinpflaster, in Sand oder Schlacke verlegt, Flächen mit Platten	7.678	0,90	0,70	6.910	5.375
	Pflasterfl.; Fugenteil >15% z.B. 10cm x 10cm u. kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze	944	0,30	0,20	283	189
	Verbundsteine mit Sickerfugen, Sicker- / Drainsteine		0,40	0,25		
	Rasengittersteine (mit häufigen Verkehrsbelastungen z. B. Parkplatz)		0,40	0,20		
	Rasengittersteine (ohne häufige Verkehrsbelastungen z. B. Feuerwehrzufahrt)		0,20	0,10		
<b>Sportflächen mit Dränung</b>						
	Kunststoff-Flächen, Kunststoffrasen		0,60	0,50		
	Tennisflächen		0,30	0,20		
	Rasenflächen		0,20	0,10		
<b>3 Parkanlagen, Rasenflächen, Gärten</b>						
	flaches Gelände		0,20	0,10		
	steiles Gelände		0,30	0,20		
	<i>Summe Flächen außerhalb Gebäude</i>	8.622	0,83	0,65	7.193	5.563
	<i>Summe Flächen gesamt:</i>	13.746	0,90	0,70	12.317	9.663

<b>Ergebnisgrößen</b>	
Summe Fläche $A_{ges}$ [m <sup>2</sup> ]	13.746
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_s$ [-]	0,90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_m$ [-]	0,70
Summe der Fläche für Bemessung der Dachentwässerung $A_{u,s}$ [m <sup>2</sup> ]	12.317
Summe der Fläche $A_{u,m}$ für $V_{rr}$ [m <sup>2</sup> ]	9.663
Summe Gebäudedachfläche $A_{Dach}$ [m <sup>2</sup> ]	5.124
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{s,Dach}$ [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen $C_{m,Dach}$ [-]	0,80
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden $A_{FaG}$ [m <sup>2</sup> ]	8.622
resultierender Spitzenabflussbeiwert $C_{s,FaG}$ [-]	0,83
resultierender mittlerer Abflussbeiwert $C_{m,FaG}$ [-]	0,65
Anteil der Dachfläche $A_{Dach}/A_{ges}$ [%]	37,28%

**Bemerkung:**  
/



Anlage:

PROJEKT: **Bebauungsplan Nr. 20 der Gemeinde Schuby**  
Baugebiet "Dellenstraße"

01.09.2022

Datum:

Sickermulde/Sickerbecken nach DWA A-138

Ing.Sheets©20190326S.Muld

hier: **nord-östliches RSB**

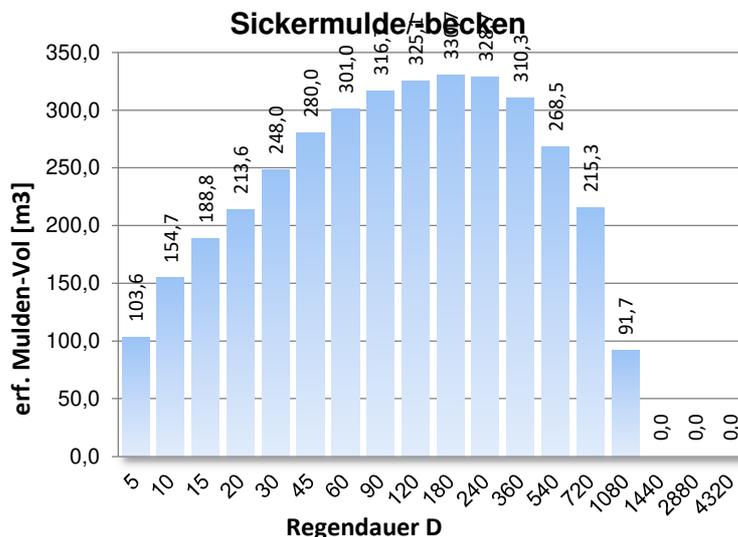
Eingabedaten:  $V = [(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	13.746
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	1	0,70
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	9.663
Versickerungsfläche	$A_s$	m <sup>2</sup>	1350,00
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	$k_f$	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jah	5
Zuschlagsfaktor	$f_z$	1	1,2

## örtliche Regendaten:

KOSTRA-2010R Sp.:31 Ze.:9 Ort:Schuby (SH) Zeitraum: Jan.- Dez.

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Ergebnis: V [m <sup>3</sup> ]
5	267,4	103,6
10	201,2	154,7
15	164,9	188,8
20	140,8	213,6
30	110,4	248,0
45	84,6	280,0
60	69,4	301,0
90	50,5	316,7
120	40,3	325,1
180	29,3	330,7
240	23,4	328,7
360	17,0	310,3
540	12,4	268,5
720	9,9	215,3
1080	7,2	91,7
1440	5,7	0,0
2880	3,6	0,0
4320	2,7	0,0



## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	29,3
<b>erforderliches Mulden/Beckenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>330,7</b>
gewählte Mulden/Beckenlänge: [Rechteck-Ersatzfläche]	LM,gew	m	2,00
gewählte Mulden/Beckenbreite: [Rechteck-Ersatzfläche]	bM,gew	m	675,00
gewählte Versickerungsfläche:	As, gew	m <sup>2</sup>	1.350,00
Einstauhöhe Mulde/Becken	zM	m	0,24
Entleerungszeit Mulde/Becken	tE	h	13,6

Bemerkung:

Das erforderliche Beckenvolumen steht im RSB zur Verfügung.

# Bericht mit Empfehlungen zum B-Plan

**Bauvorhaben:** Schuby, B-Plan „Dellenstraße“

**Auftraggeber:** Landgesellschaft Schleswig-Holstein mbH  
Fabrikstraße 6  
24103 Kiel

**Bohrdatum:** 12.04.2021  
**aufgestellt:** Schuby, 04.05.2021

**04.05.2021**

**BV: Schuby, B-Plan „Dellenstraße“  
hier: Bericht mit Empfehlungen zum B-Plan**

---

<b>Inhalt:</b>	<b>1</b>	<b>Veranlassung</b>	
	<b>2</b>	<b>Baugrund- und Wasserverhältnisse</b>	
	2.1	Baugrundaufbau	
	2.2	Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten	
	2.3	Baugrundkennwerte/Baugrundeigenschaften	
	2.4	Hydrologische Verhältnisse	
	<b>3</b>	<b>Hochbau</b>	
	<b>4</b>	<b>Tiefbau</b>	
	4.1	Rohrleitungsbau	
	4.2	Verkehrsflächen	
	<b>5</b>	<b>Versickerung des anfallenden Oberflächenwassers</b>	
	<b>6</b>	<b>Technische Hinweise</b>	
	6.1	Verunreinigungen im Baugrund	
	6.2	Baugrubendurchführung	
	6.3	Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bau- technische Belange	
	6.4	Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen	
	6.5	Trockenhaltung der Baugruben	
	<b>7</b>	<b>Zusammenfassung</b>	
	<b>8</b>	<b>Sonstige Hinweise</b>	

**Unterlagen:** Auftrag vom 09.04.2021  
Lageplan

<b>Anlagen:</b>	Bodenprofile	1 bis 8
	Ergebnisse der leichten Rammsondierungen	DPL1 bis DPL3
	Ergebnisse der Laborversuche	
	Legende	
	Lageplan	P1
	LAGA-Untersuchungen	

## **1 Veranlassung**

Die Bauherrenschaft plant die Erschließung des B-Plans „Dellenstraße“ in Schuby als Wohngebiet. Das Erdbaulabor Gerowski wurde beauftragt, im B-Plan insgesamt 8 Kleinbohrungen, 3 leichte Rammsondierungen und bodenmechanische Laborversuche durchzuführen. Anhand der Ergebnisse soll eine Empfehlung und Darstellung zum B-Plan erarbeitet werden. Der Aushubboden sollte nach LAGA untersucht werden.

## **2 Baugrund- und Wasserverhältnisse**

Am 12.04.2021 wurden auf dem oben genannten Gelände 8 Kleinbohrungen bis in Tiefen von -6,0 m unter Gelände abgeteuft. Die Bohransatzpunkte wurden bauseits im Baugebiet verteilt und sind dem Lageplan (Anlage P1) zu entnehmen. Mittels Bodenansprache vor Ort sowie im bodenmechanischen Labor wurde der Baugrund klassifiziert und beurteilt. Die Schichtung des Baugrundes ist in den Bodenprofilen der Anlagen Nr. 1 bis 8 dargestellt. Parallel zu den Bohrungen B1, B4 und B6 wurde je eine Sondierung mit der leichten Rammsonde (DPL) bis in eine Tiefe von -6,0 m unter Gelände durchgeführt. Die Ergebnisse sind als Sondierdiagramme in den Anlagen DPL1 bis DPL3 dargestellt. Die mittels GPS-RTK gemessenen Höhen der Bohransatzpunkte beziehen sich auf m NN (Normal-Null) und sind in den Bohrprofilen in Klammern dargestellt. Die Schichttiefen links der Bohrsäulen beziehen sich auf die jeweilige lokale Geländeoberkante (GOK).

### **2.1 Baugrundaufbau**

Es findet sich bis in Tiefen zwischen ca. -0,4 m und -0,8 m unter Gelände ein organischer, sandiger, schwach kiesiger, schwach schluffiger bzw. ein organischer, schluffiger, schwach sandiger, schwach kiesiger Oberboden als Auffüllung (Bezeichnung nach DIN 18 196: A-OH bzw. A-OU) in locker-mitteldichter Lagerung bzw. weich-steifer Konsistenz.

Es findet sich bei den Bohrungen B1 bis B5 und B8 bis in Tiefen zwischen ca. -1,2 m und -4,3 m unter Gelände ein schwach sandiger, schwach toniger, teils wasserfüh-

rend-sandgebänderter Schluff als Geschiebemergel (Bezeichnung nach DIN 18 196: UL) in weich-breiiger bis weich-steifer Konsistenz, bei den Bohrungen B2 bis B5 als Zwischenschicht.

Es steht bei allen Bohrungen bis zur Endteufe (Bohrende) von –6,0 m unter Gelände ein schwach schluffiger, schwach kiesiger bzw. ein schwach kiesiger, schwach schluffiger, bei B6 zunächst aufgefüllter Sand (Bezeichnung nach DIN 18 196: SU bzw. A-SE/SE) in locker-mitteldichter Lagerung an. Unter Berücksichtigung der Ergebnisse der leichten Rammsondierungen ist ab einer Tiefe von ca. –3,0 m unter Gelände bei Schlagzahlen von durchgehend  $N_{10} \geq 10$  von einer mindestens mitteldichten Lagerung der Sande auszugehen.

## 2.2 Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten

Die anstehenden, aufgefüllten organischen Oberböden (A-OU/A-OH) sind als Gründungsschicht grundsätzlich nicht geeignet.

Die anstehenden (aufgefüllten) Sande sind bei mindestens mitteldichter Lagerung und optimalem Wassergehalt mäßig bis gut tragfähig und nur gering verformbar.

Der setzungs- und tragempfindliche Boden (UL) ist geringer tragfähig und neigt unter Belastung zu Verformungen. Zudem neigt dieser Boden bei Entwässerungsmaßnahmen zum Schrumpfen und bei Wasserzugabe zum Vernässen.

Bodengruppe	Tragfähigkeit allgemein	Allgemein
A-OH/A-OU	nicht tragfähig	-
A-SE/SE, SU	tragfähig	nicht bindiger Boden
UL	geringer tragfähig	bindiger Boden

## 2.3 Baugrundkennwerte/Baugrundeigenschaften

Nach der geltenden DIN 18300 (2019-09) und DIN 18304 sind die anstehenden Böden in Homogenbereiche einzustufen. Aus den Aufschlüssen wurden gestörte Erdstoffproben entnommen und durch Feldprüfmethoden sowie Laborprüfungen ergänzt. Es lassen sich folgende Erdstoff-Klassifikationswerte ableiten:

<b>Kennwerte/Eigenschaften</b>	<b>Homogenbereich A</b>	<b>Homogenbereich B</b>
Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	0-5/5-70/5-70/0-15	0/2-10/85-90/5-10
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-5	0-5
Anteil große Blöcke [%]	0	0
mineralogische Zusammen- setzung der Steine u. Blöcke	n.b.	n.b.
Dichte, feucht $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,63-1,73	1,73-1,83
Wichte, feucht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	17	17-19
Wichte u. Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	7	9-11
Reibungswinkel $\varphi$ [°]	20	32,5
Kohäsion $c$ [kN/m <sup>2</sup> ]	0	0
Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	1-3	10-50
Wassergehalt [%]	10-20	7-9
Konsistenz [-]	- / weich-steif	n.b.
Konsistenzzahl [-]	-	n.b.
Plastizität $I_p$ [%]	-	n.b.
Plastizitätszahl [-]	-	n.b.
organischer Anteil [%]	6-8	0
Benennung u. Beschreibung organische Böden	Oberboden	n.b.
<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>	<b>A-OU/A-OH</b>	<b>SU, SE</b>
ortsübliche Bezeichnung	Oberboden	Sande
U- Wert [-]	-	2-4
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	-	V1

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Lagerungsdichten

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich C
Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	0-15/40-70/20-50/0-10
Anteil Steine und Blöcke [%]	0
Anteil große Blöcke [%]	0
mineralogische Zusammen- setzung der Steine u. Blöcke	n.b.
Dichte, feucht $\rho$ [g/cm <sup>3</sup> ]	1,83-1,93
Wichte, feucht $\gamma$ [kN/m <sup>3</sup> ]	19-21
Wichte u. Auftrieb $\gamma'$ [kN/m <sup>3</sup> ]	9-11
Reibungswinkel $\phi$ [°]	27,5
Kohäsion $c$ [kN/m <sup>3</sup> ]	0-5
Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	2-12
Wassergehalt [%]	13-23
Konsistenz [-]	weich-breig bis weich- steif
Konsistenzzahl [-]	0,3-0,8
Plastizität $I_p$ [%]	- /leicht plastisch
Plastizitätszahl [-]	- / 4-12
organischer Anteil [%]	0-1
Benennung u. Beschreibung organische Böden	n.b.
<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>	<b>UL</b>
ortsübliche Bezeichnung	bindiger Boden
U- Wert [-]	-
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V3

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Konsistenzen

## 2.4 Hydrologische Verhältnisse

Wasser wurde zur Erkundungszeit am 12.04.2021 lediglich bei der B1 ab einer Tiefe von –1,5 m unter GOK (Geländeoberkante) innerhalb wasserführender Sandbänder angetroffen. Hierbei handelt es sich um eine einmalige Messung (jahreszeitabhängig), die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Wasserstandes wiedergibt. Nach niederschlagsintensiven Perioden können in und auf den gering durchlässigen bindigen Böden natürliche Wasserstände (z.B. als Stau- oder Schichtenwasser) erwartet werden. Die Entnahme einer Wasserprobe war nicht möglich.

Der Bemessungswasserstand ist gesondert mittels Grundwassermesspegeln nachzuweisen.

## 3 Hochbau

Hinsichtlich der Eignung als Gründungsschicht wird der anstehende Baugrund mit Aufwendungen als tragfähig beurteilt.

zweigeschossige Gründungen sind z. B. möglich mittels:

- Flachgründung z. T. biegesteif und Bodenverbesserung (Austausch der aufgefüllten, organischen Oberböden gegen hoch zu verdichtende Kiessande, Herstellung eines Gründungspolsters)

## 4 Tiefbau

Bei Aufnahme der Erdarbeiten für die eigentlichen Erschließungsmaßnahmen sollten im Bereich öffentlicher Straßen (Wendehammer / Entwässerung / Gehwege / etc.) die einschlägigen Regelwerke (z.B. ZTVE, ZTVT-Stb, etc.) berücksichtigt werden.

### 4.1 Rohrleitungsbau

Legt man Gründungstiefen etwaiger Rohrleitungen mit ca. 2 bis 3 m unter vorhandener Geländeoberkante zugrunde, werden die Leitungen sowohl innerhalb von Sanden

(SE, SU) als auch innerhalb von bindigen Geschiebeböden (UL) verlaufen. Da mit den Leitungen und Schächten keine neuen Lasten aufgebracht werden, werden keine wesentlichen Zusatzmaßnahmen zur Gründung erforderlich. Im Bereich der anstehenden bindigen Böden sollten die Leitungen auf einer rd. 0,2 m mächtigen Bettungsschicht aus verdichtet einzubringenden Kiessanden (Schluffanteile < 5 %) verlegt werden.

Die Rohrleitungsüberschüttungen im Straßenbereich sind entsprechend den Anforderungen für Straßendämme/-unterbau lt. ZTVE-StB auszuführen und zu verdichten. Der Füllboden ist auf mindestens 98 – 100 % der einfachen Proctordichte mit einem Flächenrüttler im Bereich der Rohrgrabenverfüllungen einzubauen in Schüttlagen von ca.  $d \sim 30-40$  cm. Bei Einbauhöhen von  $d \leq 50$  cm ist die Verdichtung mittels ungestörter Zylinderentnahme gem. DIN 18127 nachzuweisen. Bei größeren Einbaustärken des Ersatzbodenpolsters mit  $d \geq 50$  cm sind Sondierungen mit der leichten Rammsonde DPL vorzunehmen.

Die geplanten Rohrleitungsbauwerke sind auch bei einer vollständigen Füllung nicht schwerer als der für den Einbau der Schachtbauwerke auszuhebende Boden. Durch die geplanten Rohrleitungsbauwerke entstehen daher keine Mehrbelastungen des Baugrundes.

Aufgrund des ausreichend tragfähigen Baugrundes ist nicht mit größeren Setzungen als ca.  $s = 1$  cm bis 2 cm und mit Setzungsunterschieden von weniger als  $\Delta s = 1$  cm auf einer Länge des Rohrleitungsbaus von  $l < 5$  m aus der Wiederbelastung der unterlagernden Böden zu rechnen.

Für die geplanten Schachtbauwerke kann ein Grundbruchnachweis voraussichtlich entfallen, da die Grundbruchsicherheit bei der flächenhaften Auflagerung der Bauteile auf dem ausreichend tragfähigen Boden (SU, SE, UL) und bei den relativ geringen Lasten größer ist als nach DIN 1054: 2010-12 gefordert.

Der Rohrleitungsbau kann in konventioneller Bauart geplant und ausgeführt werden. Falls ein Verbau vorgesehen werden soll, muss ein gesonderter Standsicherheitsnachweis (unter Beachtung des aktiven Erddrucks) erbracht werden. Bei der Bemessung der Baugruben sind die Empfehlungen (EAB 2006) des Arbeitskreises „Baugruben“ der DGGT sowie die DIN 4085 zu beachten. Weitere Hinweise zur Baugru-

benherstellung und –sicherung sind in der DIN 4124 „Baugruben, Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten, Verbau“ zu entnehmen.

Es wird darauf hingewiesen, dass durch den Rückbau bzw. Teilrückbau des Baugrubenverbaus keine nachträgliche Auflockerung des Bodens in der Leitungszone erfolgen darf.

An dieser Stelle wird nochmals auf die einschlägigen Empfehlungen der ZTVE, ZTVT-StB sowie TL SoB-StB hingewiesen.

## 4.2 Verkehrsflächen

Der oberflächennah anstehende, aufgefüllte organische Oberboden ist im Grundriss- und Lastausbreitungsbereich der Verkehrsflächen vollständig zu entfernen und bis in UK Planum durch verdichtet einzubringende Füllsande zu ersetzen.

Es wird empfohlen, mittels Lastplattendruckversuchen das Erdplanum auf den Wert  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  zu überprüfen. Wird dieser Wert nicht erreicht, sollte eine Verbesserung des Erdplanums, z. B. durch Nachverdichtung der anstehenden Sande, erfolgen. Im Bereich der im Planum anstehenden bindigen Böden kann eine Verbesserung des Erdplanums z. B. durch erhöhte Tragschichtstärken, eine mit einem Geogitter verstärkte Tragschicht oder das Einarbeiten von Kalk erfolgen. Die Maßnahmen können nach Feststellung des auf dem Planum vorhandenen  $E_{V2}$ -Moduls bestimmt und anhand von Probefeldern verifiziert werden.

Der im Planum anstehende sandige Boden ist als nicht frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1) einzustufen. Die bindigen Geschiebeböden sind als stark frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F3) zu bewerten.

Die Verkehrsflächen sollten entsprechend der RStO 12 hergestellt, und der Nachweis der Belastbarkeit bzw. Befahrbarkeit mittels Probefeld (z. B. unterschiedliche Tragschichtstärken) erbracht werden. Je nach Verkehrsbelastung  $E_{V2} \geq 120 \text{ MN/m}^2$  bzw.  $E_{V2} \geq 150 \text{ MN/m}^2$  auf Oberkante Tragschicht.

An dieser Stelle wird nochmals auf die einschlägigen Empfehlungen der ZTVE, ZTVT-StB sowie TL SoB-StB hingewiesen.

## 5 Versickerung anfallenden Oberflächenwassers

Nach DWA A-138 sind Flächen mit bis in eine Tiefe von mindestens 1,5 m unter GOK anstehenden Sanden und einem Grundwasserflurabstand  $\geq 1,5$  m für eine Versickerung von Niederschlagswasser geeignet. Der entwässerungstechnisch relevante Versickerungsbereich liegt etwa in einem  $k_f$ -Bereich von  $1 \times 10^{-4}$  bis  $4 \times 10^{-6}$  m/s.

Mit den Durchlässigkeitsversuchen wurden folgende  $k_f$ -Werte ermittelt:

Mischprobe aus B1, B3, B5, B6	-	Bodenart SE:	$k_f = 1,3 \times 10^{-4}$ m/s
Mischprobe aus B5, B7	-	Bodenart SU:	$k_f = 8,9 \times 10^{-5}$ m/s
Mischprobe aus B1, B2, B3, B7	-	Bodenart UL:	$k_f = 3,6 \times 10^{-8}$ m/s

Demnach sind die Sande als durchlässig und die bindigen Geschiebemergel als sehr schwach durchlässig zu beurteilen.

Eine Versickerung nach DWA-A 138 ist im Bereich der anstehenden Sande möglich. Im Bereich der bindigen Geschiebemergel ist ein ausreichender Abstand zwischen Versickerungsanlage und bindiger Boden ( $< 1$  m) zu gewährleisten bzw. die bindigen Böden sind mit der Versickerungsanlage zu durchhörern oder im Bereich der Versickerungsanlage durch gut durchlässige Sande zu ersetzen. Versickerungsanlagen sollten entsprechend DWA-A 138 dimensioniert werden.

## 6 Technische Hinweise

### 6.1 Verunreinigungen im Baugrund

Hinsichtlich der Verunreinigungen im Baugrund wird auf die als Anlage beigefügte LAGA-Untersuchung hingewiesen.

Es ist jedoch zu beachten, dass bei abzufahrenden bzw. zu entsorgenden Böden LAGA-Untersuchungen mit Probennahme nach LAGA PN98 je Bodenart von den Halden durchgeführt werden müssen.

## 6.2 Baugrubendurchführung

Die Baugruben müssen ab einer Böschungshöhe von 1,25 m gem. DIN 4124: 2002-10 Pkt. 4.2.2 bzw. 4.2.4 unter einem Böschungswinkel von 45° (sandige Böden, weiche bindige Böden) wasserfrei abgeböschert werden. Innerhalb mindestens steifer bindiger Böden ist ein Böschungswinkel von 60° zulässig.

Die Baugrubenwände sind vor Witterungseinflüssen zu schützen. Auf den Oberkanten der Böschungen ist ein mindestens 1,5 m breiter, lastfreier Streifen einzuhalten (keine Stapellasten / Verkehrslasten / Baukran / etc.).

Die Herstellung von Schmutz- und Regenwasserleitungen, kann unter Berücksichtigung der Wirtschaftlichkeit, bei Aushubtiefen von ca. 3 m im Schutz eines Normverbau entsprechend DIN 4124 oder anderer bauaufsichtlich zugelassener Verbaulemente (z.B. Krings-Verbau) erfolgen.

## 6.3 Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bautechnische Belange

Die anstehenden und bei Aushub zutage geförderte aufgefüllten Oberböden (A-OU/A-OH) und die bindigen Böden (UL) sind zur Verfüllung bzw. Bauwerkshinterfüllungen **nicht geeignet**. Die erbohrten Sande (mineralische reine Sande ohne organische Bestandteile) sind bei separater Lagerung für bautechnische Belange voraussichtlich geeignet.

Sowohl als Rohrleitungsbettung als auch für Überschüttungen der Rohrleitung sind nicht bindige Böden geeignet. Das Auflager und die Einbettung für Abwasserleitungen sind mindestens aus gut verdichtungsfähigem, nicht bindigen und steinfreiem Material (z.B. Sande und stark kiesige Sande mit einem Größtkorn von 20 mm) vorzusehen.

## 6.4 Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen

Bei der Verdichtung **nicht bindiger Polster- oder Sauberkeitsschichten** sollten **bis 0,3 m über das stellenweise bindige Gründungsplanum nur statische Verdichtungsgeräte** eingesetzt werden, da andernfalls das Wasser die Böden **bei dynamischen Belastungen verflüssigen** könnte.

Die Verdichtung der Grabenverfüllungen von Ver- und Entsorgungsleitungen ist bei Aushubtiefen  $\geq 1,00$  m mit der leichten Rammsonde und Proctorversuchen zu kontrollieren. Unterhalb der oberen Störzzone von ca. 40 cm Tiefe sollen die Schlagzahlen je 10 cm Eindringtiefe mit der DPL-5  $N_{10}$  i.M.  $\geq 10$ , mindestens aber  $N_{10} = 9$  betragen. Wenn die geforderten Werte nicht erreicht werden, ist der betreffende Bereich nachzuverdichten oder teilweise auszuräumen und nochmals lagenweise aufzufüllen und zu verdichten.

Anzahl und Lage der Prüfstellen für Plattendruckversuche sind so auf den Bauablauf abzustimmen, wie es zur Prüfung einer gleichmäßigen und ausreichenden Verdichtung notwendig ist. Entsprechende Verdichtungskontrollen sollten durch ein Erdbaulabor nachgewiesen werden.

## 6.5 Trockenhaltung der Baugruben

Unter Berücksichtigung der durchgeführten Baugrundaufschlüsse werden zur Trockenhaltung der Baugruben bis etwa 3 m Tiefe im Bereich der anstehenden Sande voraussichtlich keine Wasserhaltungsmaßnahmen erforderlich. Bei anstehenden bindigen Böden ist eine offene Wasserhaltung vorzuhalten und bei Bedarf einzusetzen.

## 7 Zusammenfassung

- Das Untersuchungsgebiet ist für eine Bebauung mit Wohnhäusern mit Aufwendungen geeignet.

- Je Wohnhaus empfehlen wir, 4 Sondierungen bis mind. 6 m unter Gelände mit einem Gründungsbericht mit Standsicherheitsuntersuchung erstellen zu lassen.
- Die anstehenden, aufgefüllten organischen Oberböden (A-OH) sind als Gründungsschicht für Bauwerke und Straßen grundsätzlich nicht geeignet.
- Bodenverbesserungsmaßnahmen sollten geotechnisch begleitet bzw. nachgewiesen werden.
- Im Rohrleitungsbau wird die bereichsweise die Herstellung einer Bettungsschicht erforderlich.
- Für den Bau der Verkehrswege werden nach dem vollständigen Aushub der organischen Oberböden ggf. Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung des Planums erforderlich.
- Die Baugruben sind immer wasserfrei zu halten.
- Das beim Aushub anfallende Bodenmaterial ist für die Wiederverwendung für bautechnische Zwecke teilweise geeignet.
- Eine dezentrale Versickerung anfallenden Niederschlagswassers ist in Teilbereichen des Untersuchungsgebiets möglich.

## 8 Sonstige Hinweise

Folgende Maßnahmen sollten vorgesehen werden:

- vor Beginn des Erdbaus ist sämtliches Oberflächen- und Stauwasser abzuleiten
- fertiggestellte Erdbauplanen in Niederschlags-, Frost- und Tauzeiten nur kurzzeitig der Witterung aussetzen
- durch Verdichtung, Glättung und ausreichendes Quergefälle ungehinderten Abfluss von Niederschlagswasser vom Erdbauplanum gewährleisten
- während und nach Niederschlags- und Tauperioden direktes Befahren des unbehandelten Planums vermeiden

Dieser Bericht wurde auf Grundlage der uns zur Verfügung gestellten bzw. vorhandenen Unterlagen erstellt. Nach den vorliegenden Sondierergebnissen sind die Erkundungsergebnisse repräsentativ für den Baustandort. Es handelt sich jedoch in jedem Fall um punktuelle Aufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten Bodenschichtung möglich sind. Werden beim flächenhaften Aushub während der

Erdarbeiten abweichende Bodenverhältnisse festgestellt, so ist unser Büro davon umgehend in Kenntnis zu setzen.

Der Nachweis der Bodenverbesserung muss durch ein Erdbaulabor/Geotechniker erfolgen.

Schuby, 04.05.2021  
(digitales Exemplar)  
Gez. Dipl.-Ing. K.Kämper

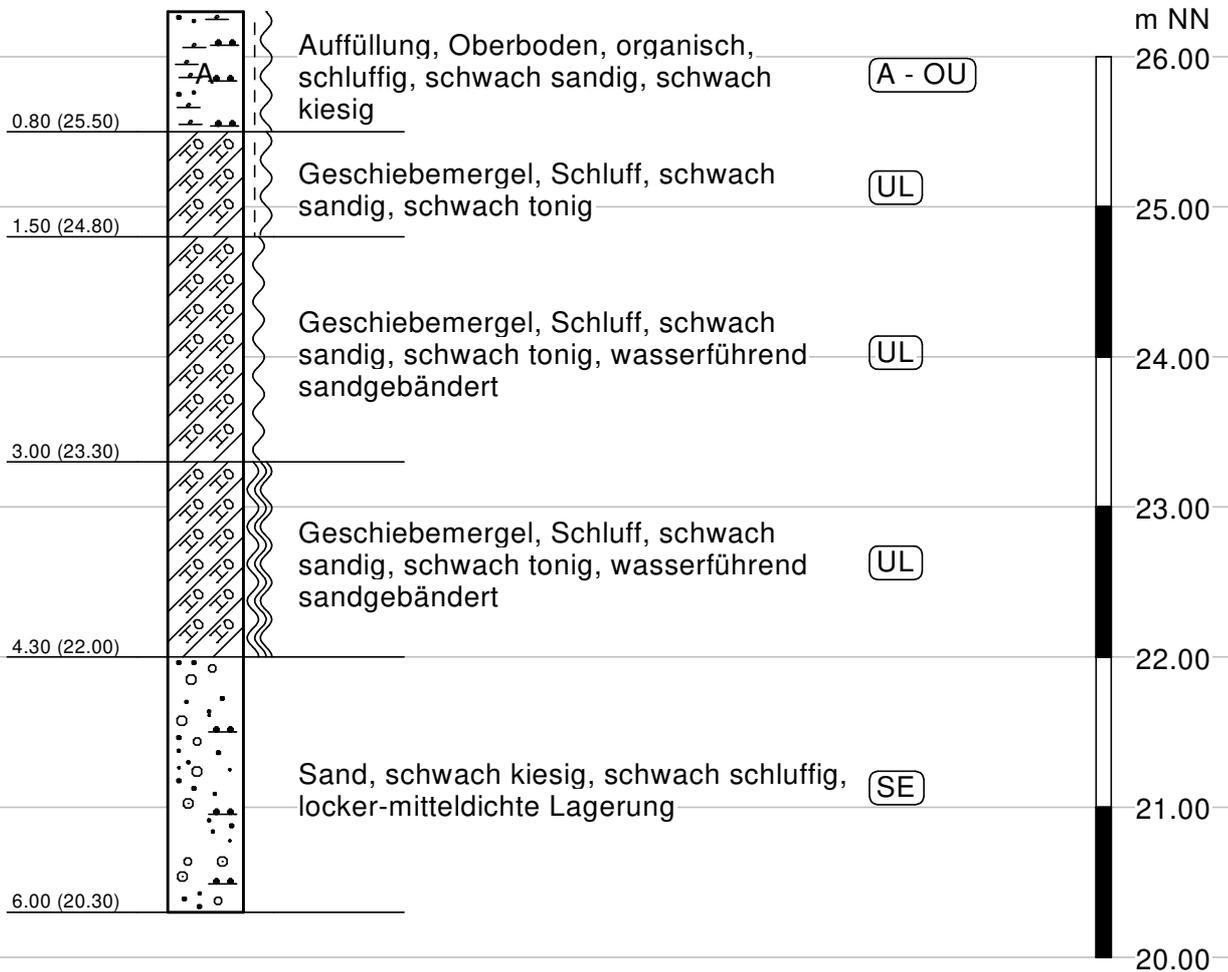
## Abkürzungen / Erklärungen:

OK	Oberkante
GOK	Geländeoberkante
HBP	Höhenbezugspunkt
NN	Normal-Null
nicht bindige Böden	z. B. SE, SU
bindige Böden	z. B. UL
$D_{Pr}$	Proctordichte in %
$E_{V2}$ - Wert	Verformungsmodul in MN/m <sup>2</sup>
RStO 12	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Verkehrsflächen
F1-Material	Material der Frostempfindlichkeitsklasse F1 – nicht frostempfindlich (gemäß ZTVE-StB)

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196 / 18 300

# Bohrung 1

26,3 m NN



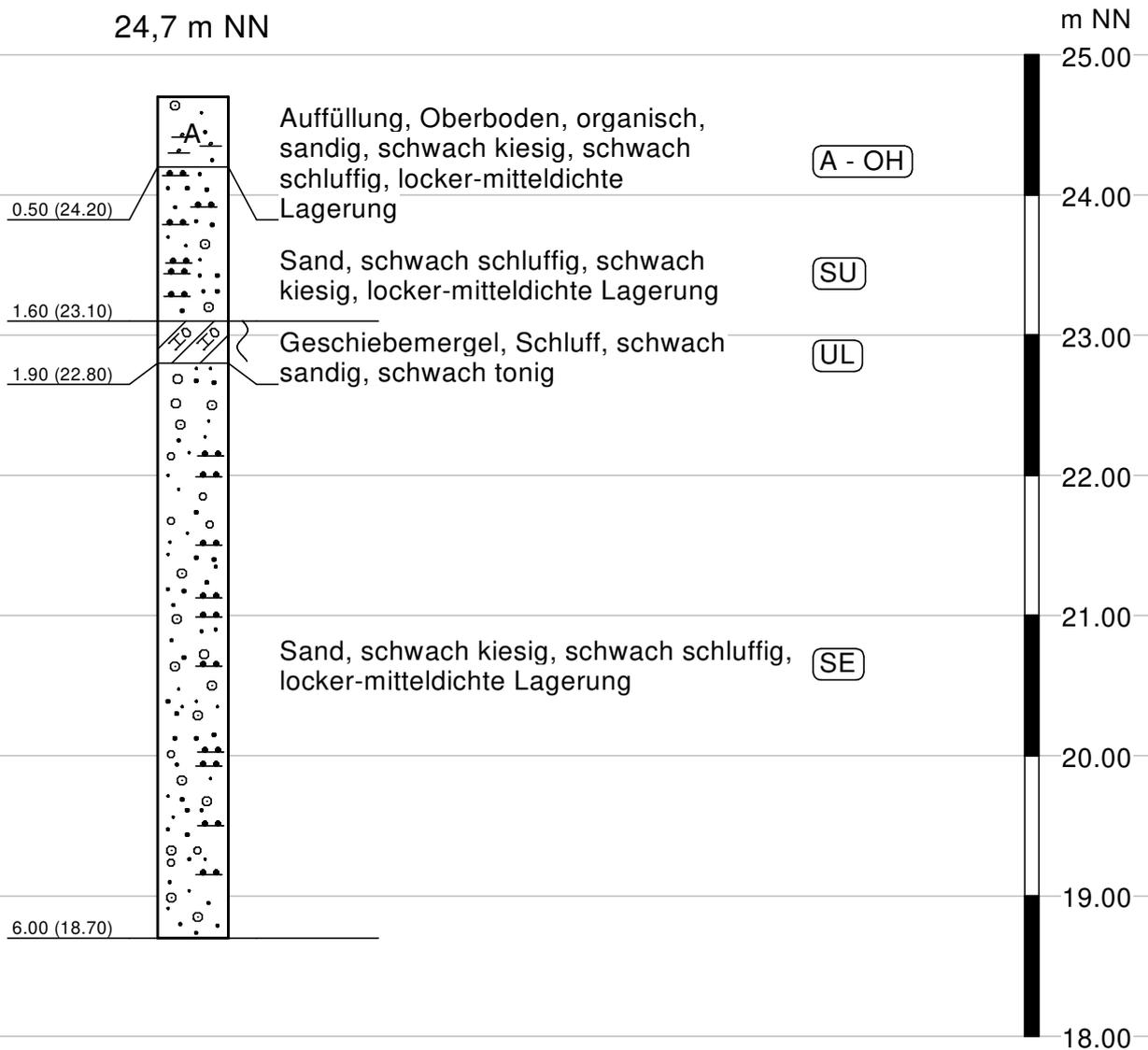
## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		Sand
	weich		organisch		sandig
	breiig - weich		Auffüllung		Schluff
			kiesig		schluffig

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196 / 18 300

# Bohrung 2

24,7 m NN

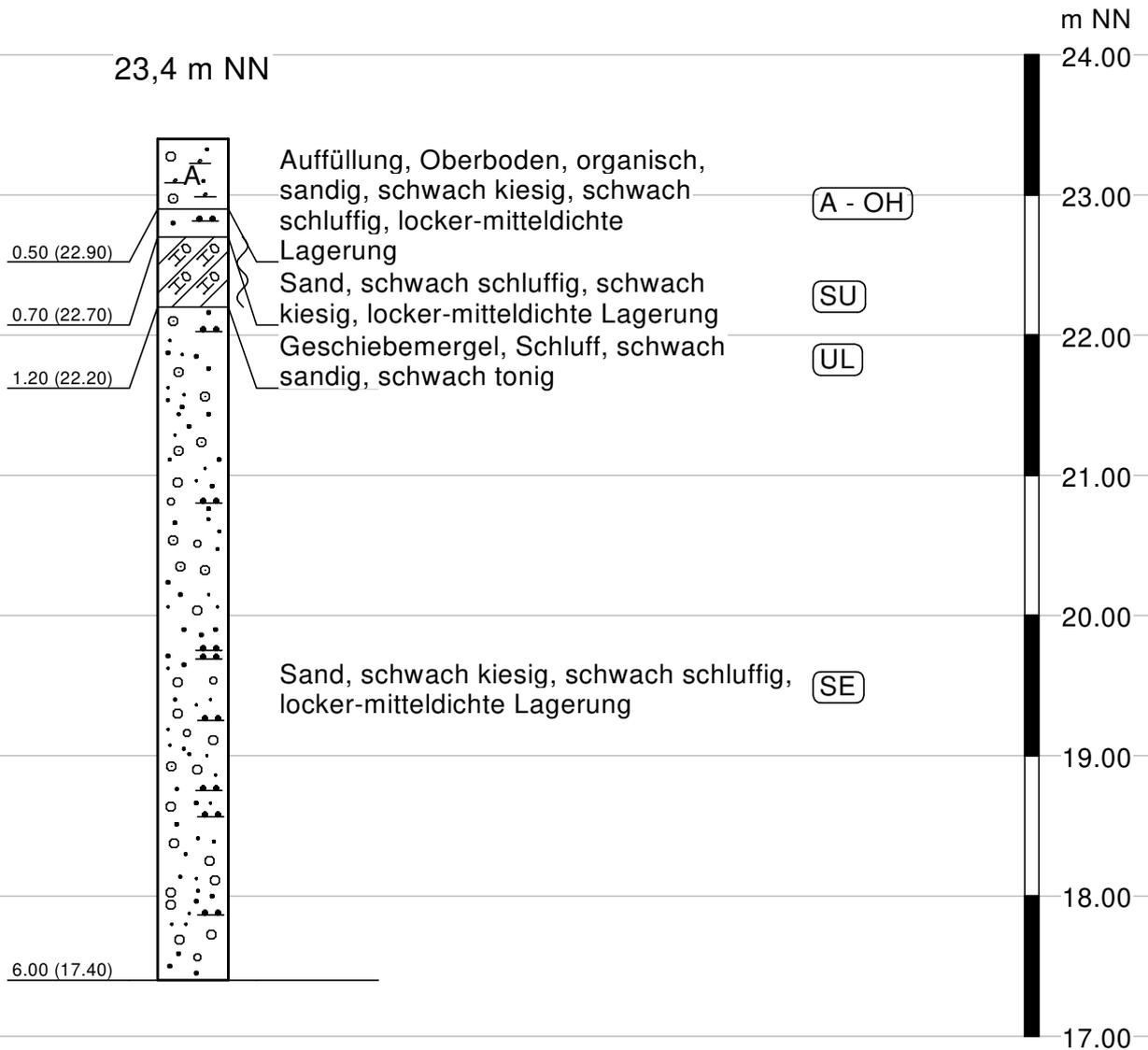


## Legende

	weich		Geschiebemergel		Sand
	organisch				sandig
	Auffüllung				Schluff
	kiesig				schluffig

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196 / 18 300

# Bohrung 3

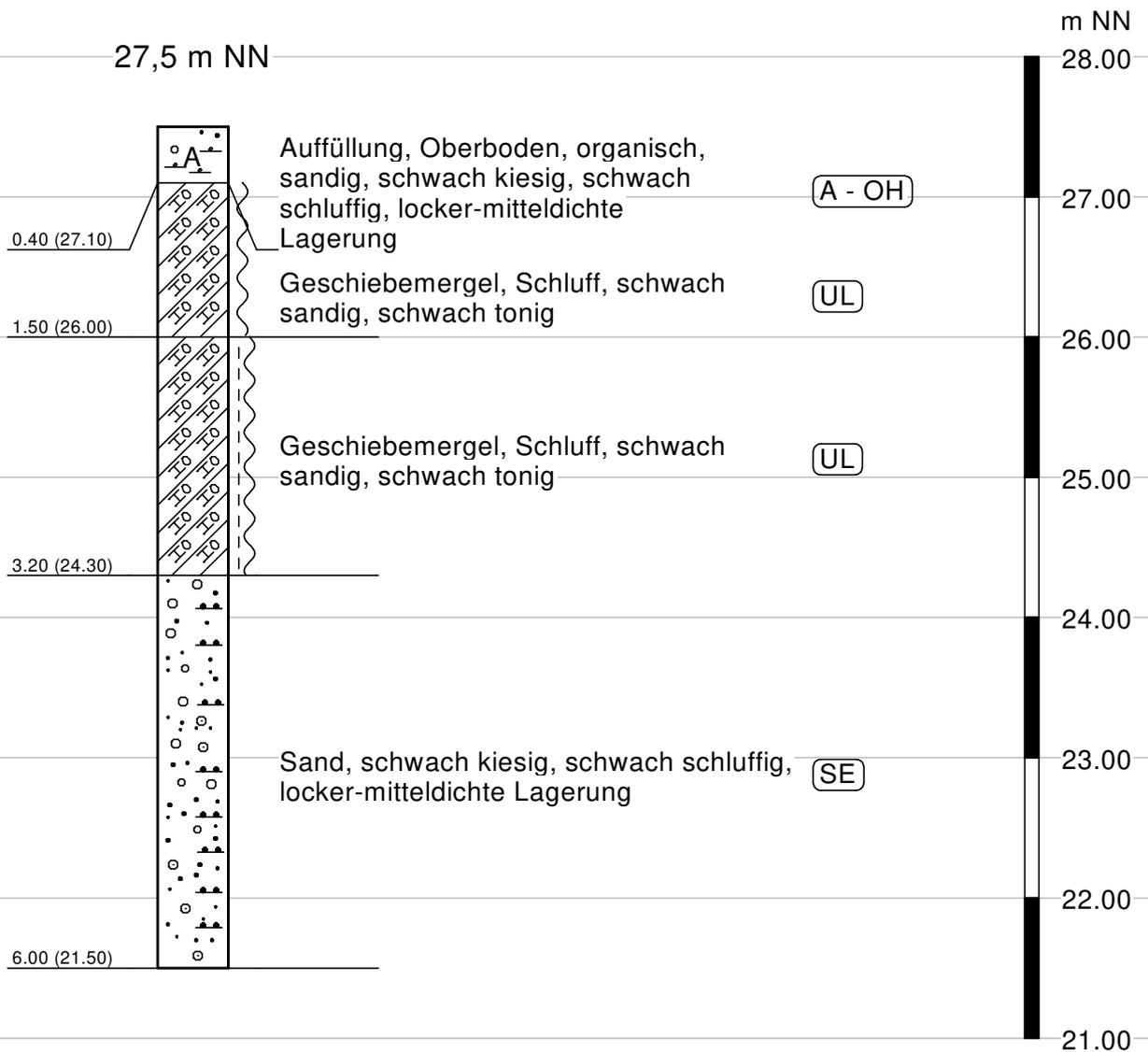


## Legende

	weich		Geschiebemergel		Sand
	organisch		Schluff		sandig
	Auffüllung		schluffig		
	kiesig				

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196 / 18 300

# Bohrung 4

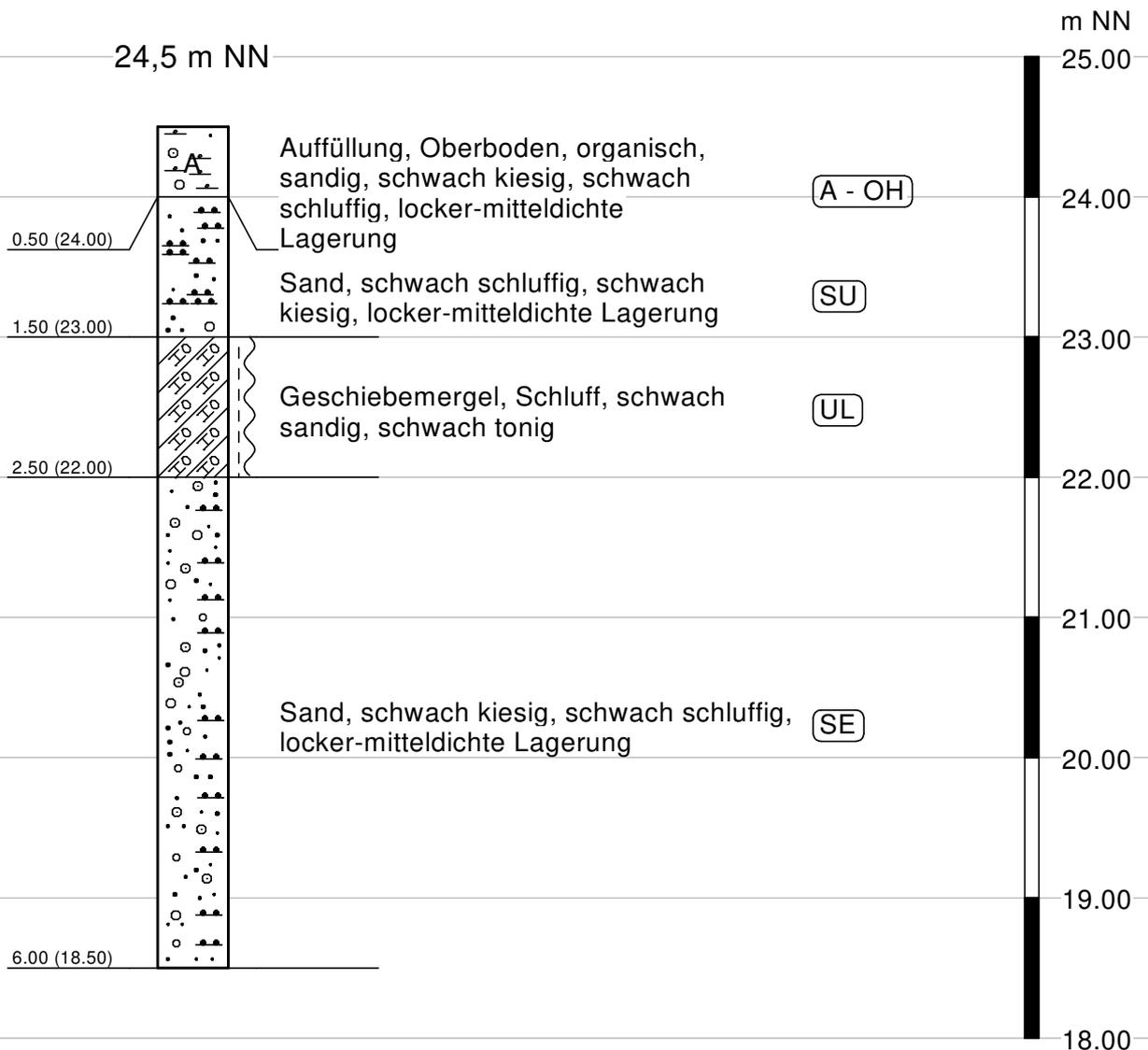


## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		Sand
	weich		organisch		sandig
	Auffüllung		schluffig		
	kiesig				

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196 / 18 300

# Bohrung 5



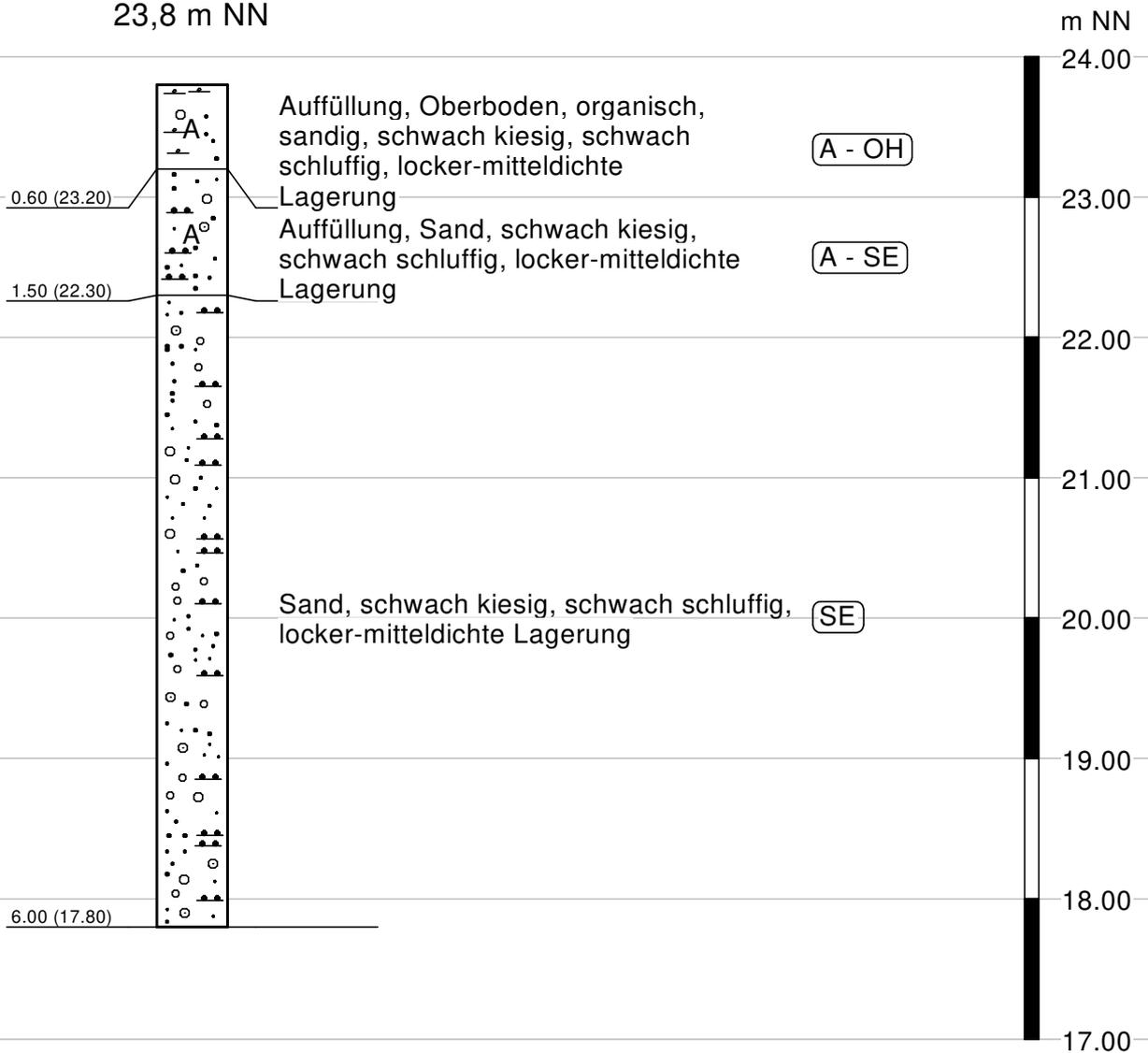
## Legende

 weich - steif	 Geschiebemergel	 Sand
 organisch	 Auffüllung	 sandig
 kiesig	 Schluff	 schluffig

# Bohrung 6

Bodengruppe nach  
DIN 18 196 / 18 300

23,8 m NN



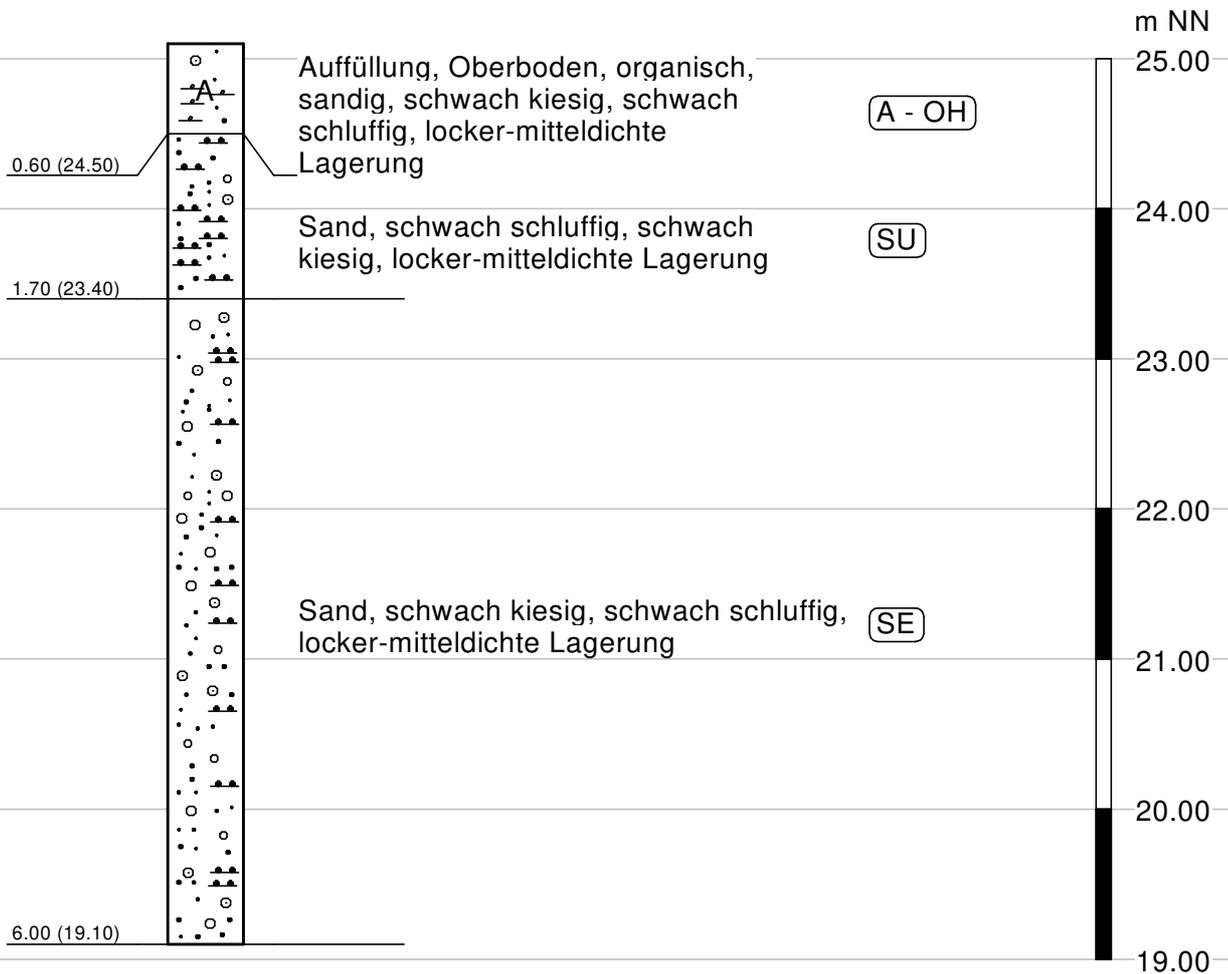
## Legende

- |  |            |  |           |
|--|------------|--|-----------|
|  | organisch  |  | sandig    |
|  | Auffüllung |  | schluffig |
|  | kiesig     |  |           |
|  | Sand       |  |           |

Bodengruppe nach  
DIN 18 196 / 18 300

# Bohrung 7

25,1 m NN



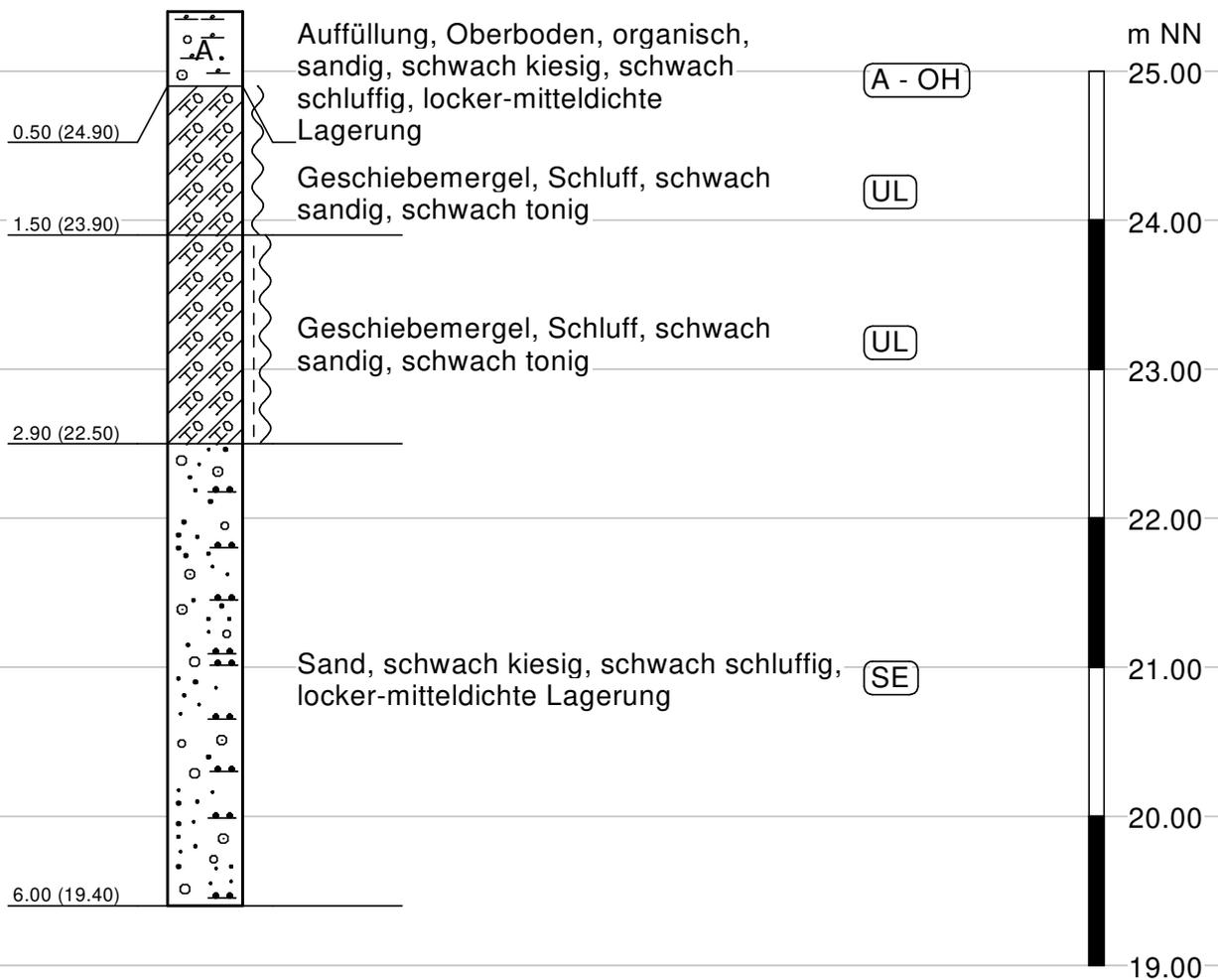
## Legende

	organisch		sandig
	Auffüllung		Schluff
	kiesig		schluffig
	Sand		

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196 / 18 300

# Bohrung 8

25,4 m NN



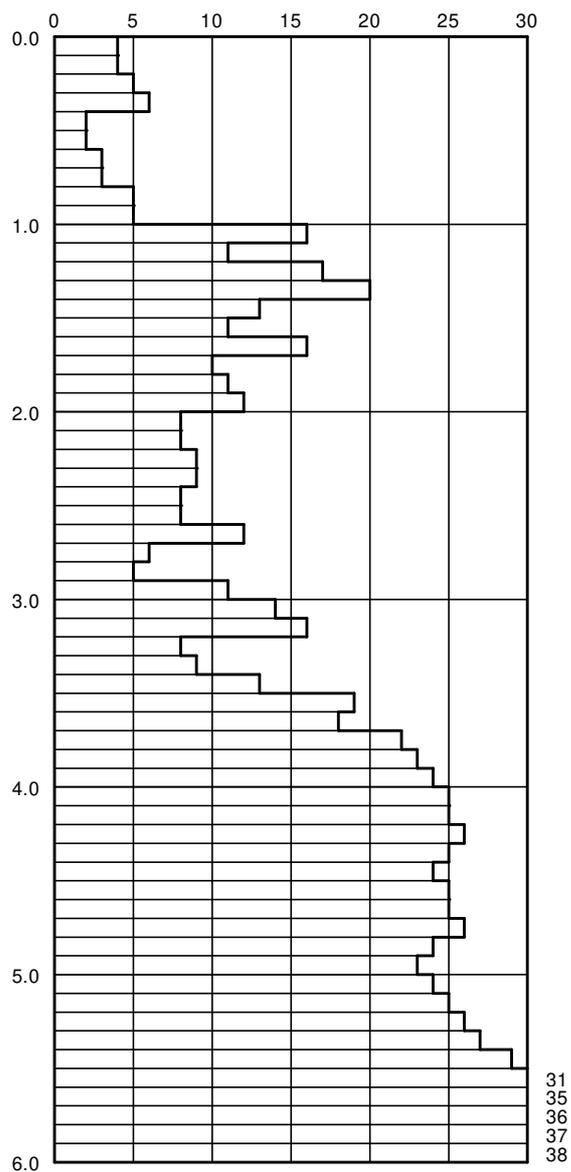
## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		Sand
	weich		organisch		sandig
	A		Auffüllung		schluffig
			kiesig		

# DPL bei B1

26,3 m NN

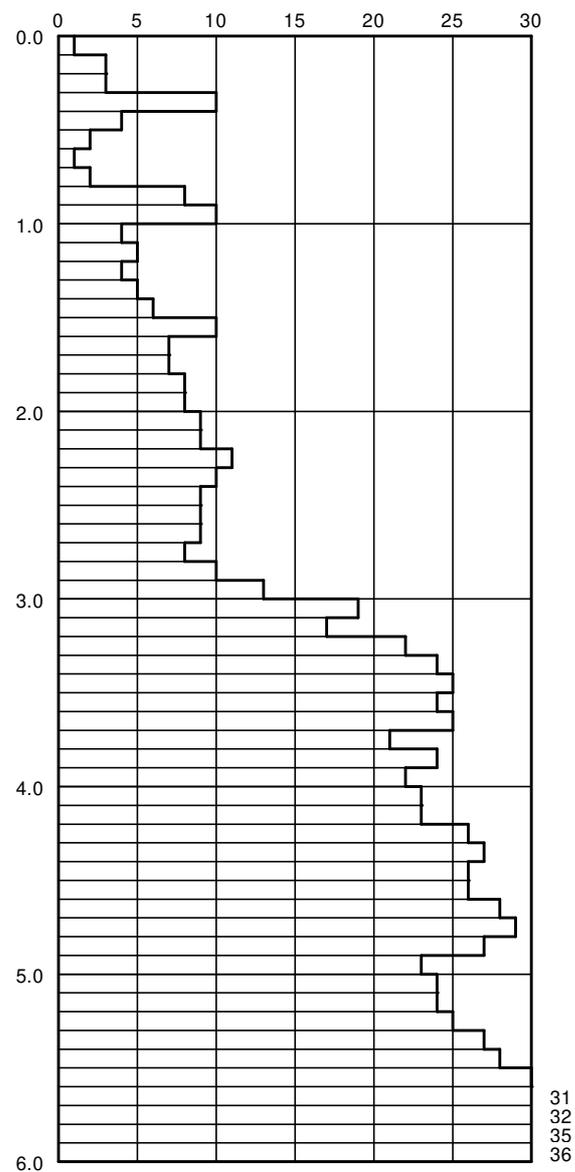
Schlagzahlen je 10 cm



## DPL bei B6

23,8 m NN

Schlagzahlen je 10 cm

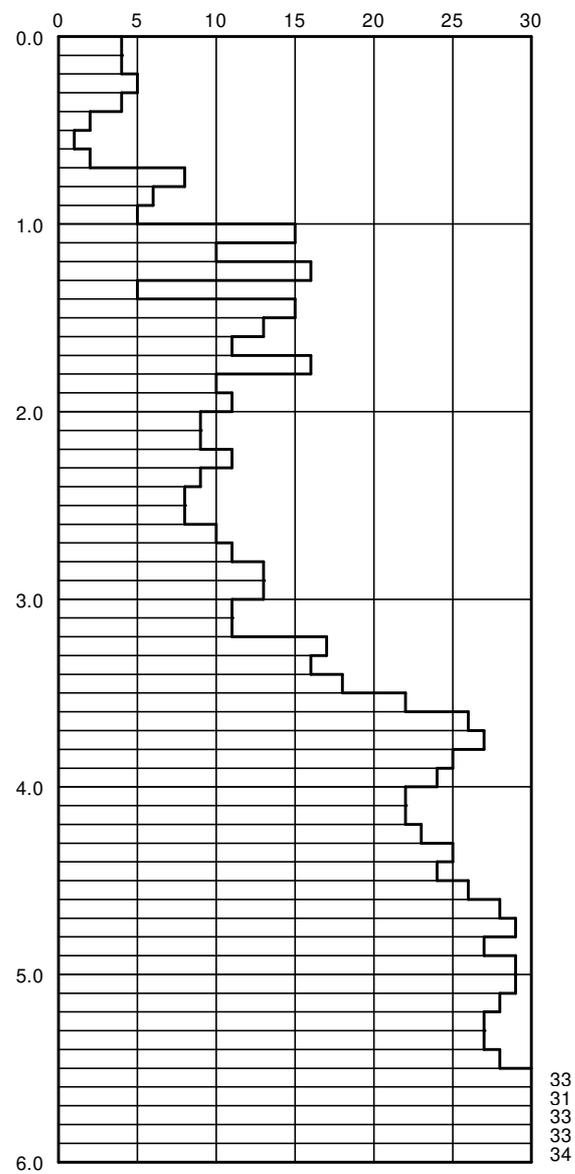


31  
32  
35  
36

## DPL bei B4

27,5 m NN

Schlagzahlen je 10 cm



## Legende der Kurzzeichen und Symbole



### Kurzzeichen nach DIN 4023 u.a.

#### Bodenart Kurzzeichen (Benennung)

	G (Kies)
	S (Sand)
	U (Schluff)
	T (Ton)
	H (Torf)
	F (Mudde)
	X (Steine)
	Mu (Mutterboden)
	A (Auffüllung)
	GI (Geschiebelehm)
	Gmg (Geschiebemergel)

#### Beimengung Kurzzeichen (Benennung)

	g (kiesig)
	s (sandig)
	u (schluffig)
	t (tonig)
	h (humos)
	org (organisch)
	x (steinig)

### Wasserverhältnisse

	GW - Grundwasser
	SW - Schichtenwasser
	Ruhe
	Bohrende
	angebohrt
	versickert
	angestiegen

### Konsistenzen

	klüftig
	fest
	halbfest - fest
	halbfest
	steif - halbfest
	steif
	weich - steif
	weich
	breiig - weich
	breiig
	naß

### Kurzzeichen nach DIN 18 196

#### Benennung

enggestufte Kiese  
weitgestufte Kies-Sand-Gemische  
intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische

GE  
GW  
GI

enggestufte Sande  
weitgestufte Sand-Kies-Gemische  
intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische

SE  
SW  
SI

Kies-Schluff-Gemische  
- Feinkornanteil 5-15 Gew. %  
- Feinkornanteil 15-40 Gew. %

GU  
GU\*

Kies-Ton-Gemische  
- Feinkornanteil 5-15 Gew. %  
- Feinkornanteil 15-40 Gew. %

GT  
GT\*

Sand-Schluff-Gemische  
- Feinkornanteil 5-15 Gew. %  
- Feinkornanteil 15-40 Gew. %

SU  
SU\*

Sand-Ton-Gemische  
- Feinkornanteil 5-15 Gew. %  
- Feinkornanteil 15-40 Gew. %

ST  
ST\*

leichtplastische Schluffe  
mittelplastische Schluffe  
ausgeprägt plastische Schluffe

UL  
UM  
UA

leichtplastische Tone  
mittelplastische Tone  
ausgeprägt plastische Tone

TL  
TM  
TA

organogene Schluffe  
organogene Tone

OU  
OT

grob- gemischtkörnige Böden  
mit Beimengungen humoser Art

OH

grob- gemischtkörnige Böden  
mit kalkhaltigen Beimengungen

OK

nicht bis mäßig zersetzte Torfe  
zersetzte Torfe  
Schlamme (Faulschlamm, Mudde)

HN  
HZ  
F

Auffüllung aus natürlichen Böden  
(jeweils Gruppensymbol in eckigen Klammern)  
Auffüllung aus Fremdstoffen

[ ]  
A

# Lageplan

## Schuby, B-Plan Dellenstraße



Erdbaulabor Gerowski  
Westring 8  
24850 Schuby  
Tel. 04621 - 94 94 74

Bericht: 1  
Anlage: Glüh1+2

**Glühverlust** nach DIN 18 128

**Schuby**  
**B-Plan Dellenstraße**

Bearbeiter: gi

Datum: 26.04.2021

Prüfungsnummer: 1-2  
Entnahmestelle: Probe OH/OU  
Tiefe: lt. Bohrprofil  
Bodenart: OH/OU  
Art der Entnahme: Bohrung  
Probe entnommen am: 12.04.2021

Probenbezeichnung	B2 / OH
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	59.12
Gegelühte Probe + Behälter [g]	57.12
Behälter [g]	31.43
Massenverlust [g]	2.00
Trockenmasse vor Glühen [g]	27.69
Glühverlust [-]	7.22

Probenbezeichnung	B1 / OU
Ungeglühte Probe + Behälter [g]	63.12
Gegelühte Probe + Behälter [g]	61.01
Behälter [g]	32.11
Massenverlust [g]	2.11
Trockenmasse vor Glühen [g]	31.01
Glühverlust [-]	6.80

Erdbaulabor Gerowski  
 Westring 8  
 24850 Schuby  
 Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Bearbeiter: gi

Datum: 26.04.2021

## Durchlässigkeitsversuch

Schuby

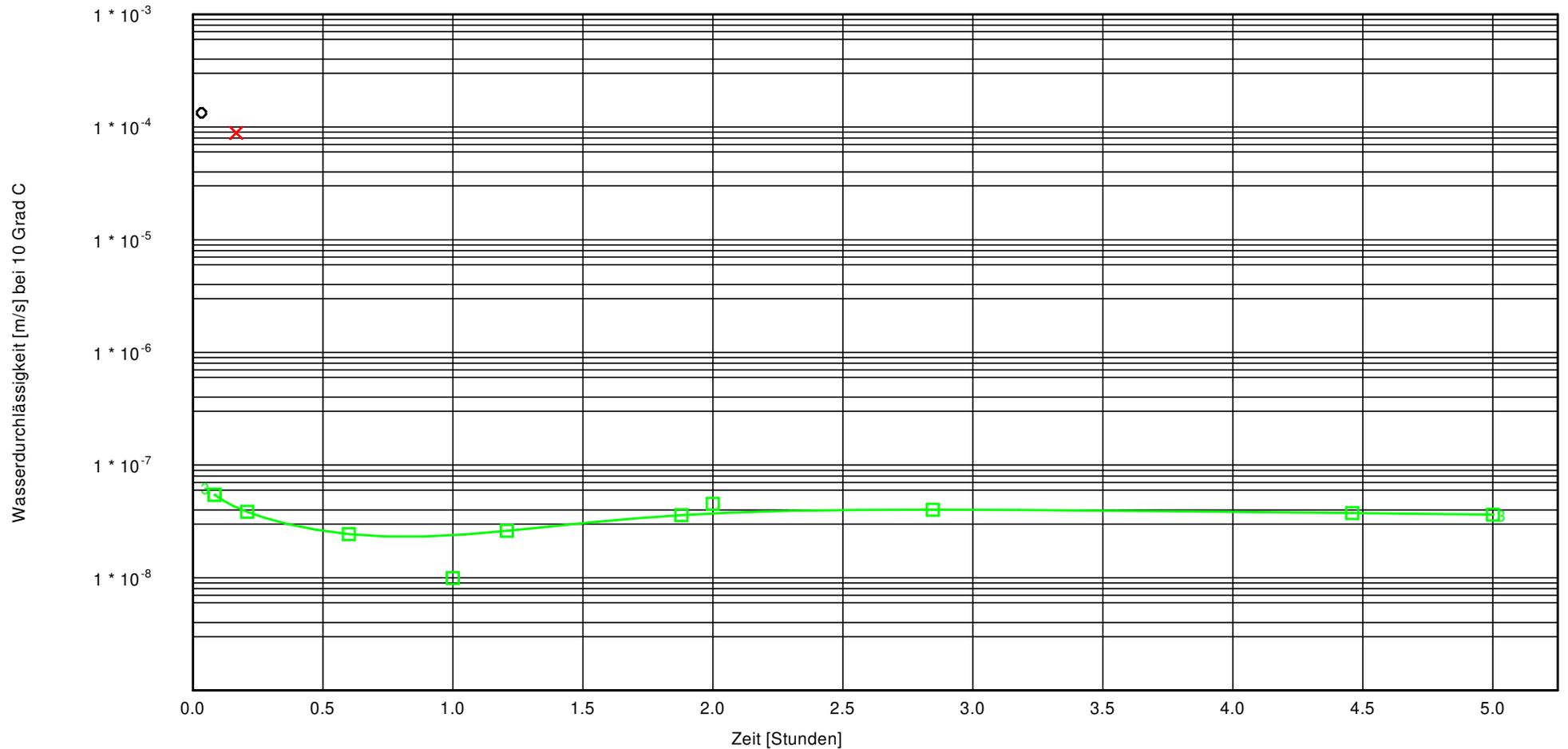
B-Plan Dellenstraße

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 12.04.2021

Art der Entnahme:

Arbeitsweise: fallend/konstant



Versuch-Nr.:	1 ○	2 ✕	3 □	Bemerkungen:	Anlage: Kf1-3	Bericht:
Bodenart:	SE	SU	UL			
Tiefe:	-	-	-			
Entnahmestelle:	B1,3,5,6	B7,5	B1,2,3,7			
k [m/s]	$1.3 \times 10^{-4}$	$8.9 \times 10^{-5}$	$3.6 \times 10^{-8}$			

**ERDBAULABOR GEROWSKI**

Westring 8  
24850 Schuby  
Tel.: 0 46 21 / 94 94 74

Anlage: 1

**Wassergehalt** nach DIN 18 121**Schuby****B-Plan Dellenstraße**

Bearbeiter: gi

Datum: 26.04.2021

Prüfungsnummer: 1-3

Entnahmestelle: Mischprobe 1-3

Tiefe: Bohrung

Bodenart: OH/OU/SE-SU

Art der Entnahme: gestört

Probe entnommen am: 12.04.2021

Probenbezeichnung:	OU/OH
Feuchte Probe + Behälter [g]:	114.50
Trockene Probe + Behälter [g]:	100.00
Behälter [g]:	0.00
Porenwasser [g]:	14.50
Trockene Probe [g]:	100.00
Wassergehalt [%]	14.50

Probenbezeichnung:	SU
Feuchte Probe + Behälter [g]:	108.30
Trockene Probe + Behälter [g]:	100.00
Behälter [g]:	0.00
Porenwasser [g]:	8.30
Trockene Probe [g]:	100.00
Wassergehalt [%]	8.30

Probenbezeichnung:	SE
Feuchte Probe + Behälter [g]:	107.80
Trockene Probe + Behälter [g]:	100.00
Behälter [g]:	0.00
Porenwasser [g]:	7.80
Trockene Probe [g]:	100.00
Wassergehalt [%]	7.80

Erdbaulabor Gerowski

Westring 8  
24850 Schuby  
Tel.: 0 26 21 / 94 94 74

Bearbeiter: gi

Datum: 26.04.2021

# Körnungslinie

## Schuby

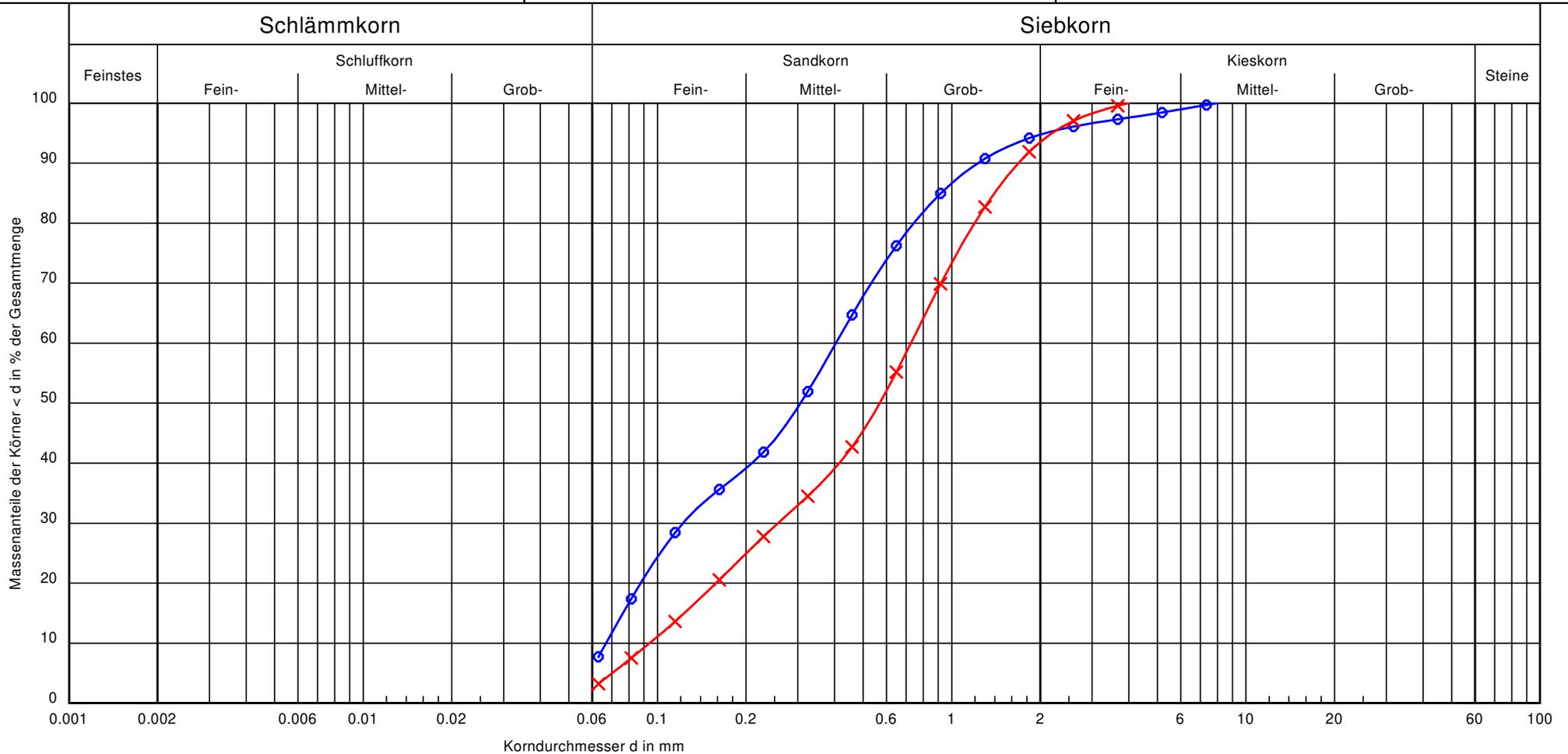
### B-Plan Dellenstraße

Prüfungsnummer: 1

Probe entnommen am: 12.04.2021

Art der Entnahme: Bohrung

Art der Siebung: Naßsiebung



Bezeichnung:	1	2	Bemerkungen:	Anlage: Siebung1+2
Bodenart:	S, u', g'	S, g'		
Tiefe:	SU	SE		
Entnahmestelle:	B1-8	B1-8		
U/Cc	6.0/0.6	7.7/1.0		
k-Wert nach Mallet/Paquant	$5.2 \cdot 10^{-5}$	$1.0 \cdot 10^{-4}$		

## Untersuchung nach LAGA

Die Untersuchung der Probe erfolgte in folgendem Labor:

EUROFINS Umwelt Ost GmbH  
Gewerbegebiet Freiberg Ost  
Lindenstraße 11  
09627 Bobritzsch-Hilbersdorf

**Bauvorhaben:** Schuby, B-Plan Dellenstraße  
**Entnahmestelle:** B1-B8(SE/SU)  
**entnommen am:** 12.04.2021  
**Material 1 (M1):** Mischprobe 1 = Probe 1

Tab. 1: Ergebnisse der chemischen Analyse (LAGA)

angewendete Vergleichstabelle: LAGA TR Boden (2004) Tabelle II.1.2-2/-4 + -3/ -5

Bezeichnung	Probe 1	Z0 Sand	Z0*	Z1.1	Z1.2	Z2
Probennummer	4319					
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>	<b>Z2</b>					
Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz						
Trockenmasse	83,8					
Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01						
Arsen (As)	3,3	10	15	45	45	150
Blei (Pb)	13	40	140	210	210	700
Cadmium (Cd)	< 0,2	0,4	1	3	3	10
Chrom (Cr)	8	30	120	180	180	600
Kupfer (Cu)	8	20	80	120	120	400
Nickel (Ni)	4	15	100	150	150	500
Thallium (Tl)	< 0,2	0,4	0,7	2,1	2,1	7
Quecksilber (Hg)	< 0,07	0,1	1	1,5	1,5	5
Zink (Zn)	29	60	300	450	450	1500
Anionen aus der Originalsubstanz						
Cyanide, gesamt	< 0,5			3	3	10
Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz						
TOC	1,9	0,5	0,5	1,5	1,5	5
EOX	< 1,0	1	1	3	3	10
Kohlenwasserstoffe C10-C22	< 40	100	200	300	300	1000
Kohlenwasserstoffe C10-C40	< 40		400	600	600	2000
BTEX aus der Originalsubstanz						
Benzol	< 0,05					
Toluol	< 0,05					
Ethylbenzol	< 0,05					
m-/p-Xylol	< 0,05					

o-Xylol	< 0,05					
Summe BTEX	(n. b.)	1	1	1	1	1
LHKW aus der Originalsubstanz						
Dichlormethan	< 0,05					
trans-1,2-Dichlorethen	< 0,05					
cis-1,2-Dichlorethen	< 0,05					
Chloroform (Trichlormethan)	< 0,05					
1,1,1-Trichlorethan	< 0,05					
Tetrachlormethan	< 0,05					
Trichlorethen	< 0,05					
Tetrachlorethen	< 0,05					
1,1-Dichlorethen	< 0,05					
1,2-Dichlorethan	< 0,05					
Summe LHKW (10 Parameter)	(n. b.)	1	1	1	1	1
PCB aus der Originalsubstanz						
PCB 28	< 0,01					
PCB 52	< 0,01					
PCB 101	< 0,01					
PCB 153	< 0,01					
PCB 138	< 0,01					
PCB 180	< 0,01					
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	(n. b.)	0,05	0,1	0,15	0,15	0,5
PAK aus der Originalsubstanz						
Naphthalin	< 0,05					
Acenaphthylen	< 0,05					
Acenaphthen	< 0,05					
Fluoren	< 0,05					
Phenanthren	0,16					
Anthracen	< 0,05					
Fluoranthren	0,31					
Pyren	0,21					
Benzo[a]anthracen	0,14					
Chrysen	0,12					
Benzo[b]fluoranthren	0,08					
Benzo[k]fluoranthren	< 0,05					
Benzo[a]pyren	0,08	0,3	0,6	0,9	0,9	3
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,06					
Dibenzo[a,h]anthracen	< 0,05					
Benzo[ghi]perylen	< 0,05					
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	1,16	3	3	3	3	30
Physikal.-chem. Kenngrößen a.d. 10:1-Schütteleluat nach DIN EN 12457-4:						

2003-01						
pH-Wert	5,7	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6,5 - 9,5	6 - 12	5,5 - 12
Leitfähigkeit bei 25°C	54	250	250	250	1500	2000
Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Chlorid (Cl)	1,3	30	30	30	50	100
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	9,8	20	20	20	50	200
Cyanide, gesamt	< 5	5	5	5	10	20
Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Arsen (As)	< 1	14	14	14	20	60
Blei (Pb)	2	40	40	40	80	200
Cadmium (Cd)	< 0,3	1,5	1,5	1,5	3	6
Chrom (Cr)	1	12,5	12,5	12,5	25	60
Kupfer (Cu)	6	20	20	20	60	100
Nickel (Ni)	1	15	15	15	20	70
Quecksilber (Hg)	< 0,2	< 0,5	< 0,5	< 0,5	1	2
Zink (Zn)	15	150	150	150	200	600
Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01						
Phenolindex, wasserdampfflüchtig	< 10	20	20	20	40	100

Die Verwertung / Entsorgung hat sich nach den Vorgaben der LAGA M 20<sup>1</sup> zu richten. Nach den vorliegenden Analysewerten sind die Proben wie folgt einzustufen:

	<b>Anmerkung</b>	<b>Zuordnung nach LAGA</b>
M1		Z2

Nach den vorliegenden Analysewerten wurde der Zuordnungswert nach LAGA bei M1 **überschritten** ⇒ **Einbauklasse Z2**

Eine Bewertung von organischen Böden fällt nicht in die Zuständigkeit der LAGA M20 (mineralische Böden). Daher stellen die dargestellten Zuordnungswerte lediglich einen Hinweischarakter für eine Verwertung dar. Die Verwertung ist mit dem Entsorger zu klären. Bei Mischböden siehe die Allgemeinen Hinweise unten.

Bei Böden, die nur aufgrund von TOC die Einstufung Z0 überschreiten, kann es in Absprache mit den Behörden Einzelfallentscheidungen geben. Es ist dann jedoch in jedem Fall vorab mit allen Beteiligten (Erzeuger, Verwerter und Behörde) eine einvernehmliche Lösung zu finden.

Siehe Allgemeine Hinweise unten.

<sup>1</sup> Mitteilungen der Länderarbeitsgemeinschaft Abfall (LAGA) 20. Anforderungen an die stoffliche Verwertung von mineralischen Reststoffen/Abfällen – Technische Regeln.

Die **Einbauklassen nach LAGA** sind wie folgt definiert:

**Z0: uneingeschränkter Einbau**

**Z1: eingeschränkter offener Einbau**

**Z2: eingeschränkter Einbau mit definierten technischen Sicherungsmaßnahmen**

**> Z2: fachgerechte Entsorgung**

## Allgemeine Hinweise:

- Es erfolgte eine Vorab-in-situ-Untersuchung an noch eingebautem (nativen) Boden. Prüfungen von nicht ausgebautem Boden haben das Ziel, das anfallende Bodenmaterial möglichen Einbauklassen zuzuordnen. Untersuchungsergebnisse und Beurteilungen aus Vorab-in-situ-Untersuchungen sind am tatsächlichen Aushubmaterial zu überprüfen.
- Die Probenahme erfolgte in Anlehnung an die Richtlinie LAGA PN 98.
- Der Probenumfang wurde vom Auftraggeber vorgegeben.
- Laut Mitteilung zu „Verfüllung von Kiesgruben mit Fremdboden – Umgang mit dem Parameter TOC“ des Kreises Schleswig-Flensburg, Der Landrat, Wasserwirtschaft, Bodenschutz und Abfall vom 26.06.2018 wird unter folgenden Randbedingungen der Einbau von Fremdboden mit einem TOC-Wert  $> 0,5 \%$  in Kiesgruben unterhalb der durchwurzelbaren Bodenschicht zugelassen:
  - 1. Die Regelung gilt für schon gemischt angefallene Bodenmaterialien (z.B. Boden aus Leitungsgräben und ähnlichen Verfüllmaßnahmen) und
  - 2. Böden aus natürlicher Lagerung mit naturbedingt erhöhten Humusgehalten.
  - 3. Es darf kein frisch abgestorbenes Pflanzenmaterial (Wurzelwerk, Pflanzenabfälle, Laub etc.) eingebracht werden.
  - 4. Mutterboden oder Bodenmaterial mit mehr als  $1,5 \%$  TOC darf nicht eingebracht werden. Mutterboden ist auf der Baustelle getrennt auszubauen.
  - 5. Alle sonstigen Z0-Werte sind einzuhalten.
  - 6. In diesen Fällen ist das C/N-Verhältnis zu bestimmen. Eine Eluatanalyse ist grundsätzlich nicht erforderlich, sofern die Feststoffgehalte Z0 eingehalten werden.
  - 7. Analysen, bei denen der TOC-Wert von  $0,5 \%$  überschritten wird, sind dem FD Wasserwirtschaft, Bodenschutz und Abfall gemeinsam mit dem Anlieferungsschein umgehend nach Annahme zuzuschicken.

- Bei Böden, die nur aufgrund von TOC die Einstufung Z0 überschreiten, kann es in Absprache mit den Behörden Einzelfallentscheidungen geben. Es ist dann jedoch in jedem Fall vorab mit allen Beteiligten (Erzeuger, Verwerter und Behörde) eine einvernehmliche Lösung zu finden.

Die unteren Bodenschutzbehörden sind zu beteiligen, da

- Der Vollzug des §12 BbodSchV im Verfahren nur über eine enge behördliche Zusammenarbeit erfolgen kann,
- Die Einbindung von bodenschutzfachlichen Regelungen erfolgen muss und
- Die Zuständigkeit bei den unteren Bodenschutzbehörden der betroffenen Kreise liegt.

Weitere Hilfestellungen gibt die Vollzugshilfe zu §12 BbodSchV, DIN 19731 Bodenbeschaffenheit – Verwertung von Bodenmaterial und DIN 18919 Vegetationstechnik im Landschaftsbau – Entwicklungs- und Unterhaltungspflege von Grünflächen.

- Atmungsaktivität - AT<sub>4</sub> und Brennwert bzw. C/N-Verhältnis können nachgeprüft werden. Rückstellproben werden 3 Monate aufbewahrt.

Schuby, 26.04.2021

Gez. M.Gerowski

**Anlage:**  
Prüfberichte

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14 b - 21107 - Hamburg

**Erdbaulabor Gerowski**  
**Westring 8**  
**24850 Schuby**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12113166**  
**Prüfberichtsnummer: AR-21-JH-005431-01**

**Auftragsbezeichnung: Projekt: Schuby, B-Plan Dellenstraße**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 12.04.2021**  
**Probenehmer: Auftraggeber**  
**Probenahmeort: SE-Bohrung**

**Probeneingangsdatum: 19.04.2021**  
**Prüfzeitraum: 19.04.2021 - 21.04.2021**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Jörn Kolb  
Prüfleiter  
Tel. +49 16097971498

Digital signiert, 22.04.2021  
Jörn Kolb  
Niederlassungsleitung

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Probe 1</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>12.04.2021</b>
<b>Probennummer</b>	<b>121044319</b>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	-------	---------	----	---------	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Probenmenge inkl. Verpackung	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		kg	0,9
Fremdstoffe (Art)	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			nein
Fremdstoffe (Menge)	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07		g	0,0
Siebrückstand > 10mm	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07			ja

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	FR/u	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	83,8
--------------	------	-------------	-----------------------	-----	-------	------

**Anionen aus der Originalsubstanz**

Cyanide, gesamt	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 17380: 2013-10	0,5	mg/kg TS	< 0,5
-----------------	------	-------------	------------------------	-----	----------	-------

**Elemente aus dem Königswasseraufschluss nach DIN EN 13657: 2003-01<sup>#</sup>**

Arsen (As)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,8	mg/kg TS	3,3
Blei (Pb)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	2	mg/kg TS	13
Cadmium (Cd)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Chrom (Cr)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	8
Kupfer (Cu)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	8
Nickel (Ni)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	4
Quecksilber (Hg)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	mg/kg TS	29

**Organische Summenparameter aus der Originalsubstanz**

TOC	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15936: 2012-11	0,1	Ma.-% TS	1,9
EOX	FR/f	RE000 FY	DIN 38414-17 (S17): 2017-01	1,0	mg/kg TS	< 1,0
Kohlenwasserstoffe C10-C22	FR/f	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40
Kohlenwasserstoffe C10-C40	FR/f	RE000 FY	DIN EN 14039: 2005-01/LAGA KW/04: 2019-09	40	mg/kg TS	< 40

**BTEX und aromatische Kohlenwasserstoffe aus der Originalsubstanz**

Benzol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Toluol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Ethylbenzol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
m-/p-Xylol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
o-Xylol	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe BTEX	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Probe 1</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>12.04.2021</b>
<b>Probennummer</b>	<b>121044319</b>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
<b>LHKW aus der Originalsubstanz</b>						
Dichlormethan	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
trans-1,2-Dichlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
cis-1,2-Dichlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Chloroform (Trichlormethan)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1,1-Trichlorethan	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlormethan	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Trichlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Tetrachlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,1-Dichlorethen	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
1,2-Dichlorethan	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe LHKW (10 Parameter)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 22155: 2016-07		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**PAK aus der Originalsubstanz**

Naphthalin	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthylen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Phenanthren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,16
Anthracen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Fluoranthen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,31
Pyren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,21
Benzo[a]anthracen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,14
Chrysen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,12
Benzo[b]fluoranthen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Benzo[k]fluoranthen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[a]pyren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,08
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,06
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Benzo[ghi]perylen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,16
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	1,16

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Probe 1</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>12.04.2021</b>
<b>Probennummer</b>	<b>121044319</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**PCB aus der Originalsubstanz**

PCB 28	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	RE000 FY	DIN EN 15308: 2016-12		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Phys.-chem. Kenngrößen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

pH-Wert	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 10523 (C5): 2012-04			5,7
Temperatur pH-Wert	FR/f	RE000 FY	DIN 38404-4 (C4): 1976-12		°C	22,0
Leitfähigkeit bei 25°C	FR/f	RE000 FY	DIN EN 27888 (C8): 1993-11	5	µS/cm	54

**Anionen aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Chlorid (Cl)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	1,3
Sulfat (SO <sub>4</sub> )	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 10304-1 (D20): 2009-07	1,0	mg/l	9,8
Cyanide, gesamt	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 14403-2: 2012-10	5	µg/l	< 5

**Elemente aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Arsen (As)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	< 1
Blei (Pb)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	2
Cadmium (Cd)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	0,3	µg/l	< 0,3
Chrom (Cr)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	1
Kupfer (Cu)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	5	µg/l	6
Nickel (Ni)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	1	µg/l	1
Quecksilber (Hg)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,2	µg/l	< 0,2
Zink (Zn)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2 (E29): 2017-01	10	µg/l	15

**Org. Summenparameter aus dem 10:1-Schütteleuat nach DIN EN 12457-4: 2003-01**

Phenolindex, wasserdampfflüchtig	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 14402 (H37): 1999-12	10	µg/l	< 10
-------------------------------------	------	-------------	------------------------------------	----	------	------

## Erläuterungen

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.

## Untersuchung nach BBodSchV-Boden-Mensch

Die Untersuchung der Probe erfolgte in folgendem Labor:

EUROFINS Umwelt Nord GmbH  
Stenzelring 14b  
21107 Hamburg

**Bauvorhaben:** Schuby, B-Plan Dellenstraße  
**Entnahmestelle:** B1-B8 Mischprobe OU/OH  
**entnommen am:** 12.04.2021  
**Material 2 (M2):** Mischprobe – (Probe2) Oberboden B1-8

Tab. 1: Ergebnisse der chemischen Analyse (BBodSchV-Wirkungspfad Boden-Mensch)

angewendete Vergleichstabelle: BBodSchV Tab. 1.2 + 1.4. - Wirkungspfad Boden - Mensch

Bezeichnung	Probe 2	KSF	WG	Park	Ind.
Probennummer	4316				
<b>Anzuwendende Klasse(n):</b>	<b>KSF</b>				
Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)					
Arsen (As)	2,0	25	50	125	140
Blei (Pb)	3	200	400	1000	2000
Cadmium (Cd)	< 0,2	10	20	50	60
Nickel (Ni)	4	70	140	350	900
Quecksilber (Hg)	< 0,07	10	20	50	80
PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)					
Naphthalin	0,30				
Acenaphthylen	< 0,05				
Acenaphthen	0,70				
Fluoren	0,81				
Phenanthren	3,5				
Anthracen	0,57				
Fluoranthren	3,4				
Pyren	2,0				
Benzo[a]anthracen	1,1				
Chrysen	0,87				
Benzo[b]fluoranthren	1,0				
Benzo[k]fluoranthren	0,33				
Benzo[a]pyren	0,67	2	4	10	12
Indeno[1,2,3-cd]pyren	0,37				
Dibenzo[a,h]anthracen	0,11				
Benzo[ghi]perylen	0,34				
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	16,1				
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	15,8				

PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)					
PCB 28	< 0,01				
PCB 52	< 0,01				
PCB 101	< 0,01				
PCB 153	< 0,01				
PCB 138	< 0,01				
PCB 180	< 0,01				
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	(n. b.)	0,4	0,8	2	40
PCB 118	< 0,01				
Summe PCB (7)	(n. b.)				

Nach den vorliegenden Analysewerten ist die Probe wie folgt einzustufen:

	<b>Anmerkung</b>	<b>Zuordnung</b>
M2		Maßnahmenwert - Kinderspiel- flächen

Schuby, 26.04.2021  
(digitales Exemplar)  
Gez. M.Gerowski

**Anlage:**  
Prüfberichte

Eurofins Umwelt Nord GmbH - Stenzelring 14 b - 21107 - Hamburg

**Erdbaulabor Gerowski**  
**Westring 8**  
**24850 Schuby**

**Titel: Prüfbericht zu Auftrag 12113164**  
**Prüfberichtsnummer: AR-21-JH-005382-01**

**Auftragsbezeichnung: Projekt: Schuby, B-Plan Dellenstraße**

**Anzahl Proben: 1**  
**Probenart: Boden**  
**Probenahmedatum: 12.04.2021**  
**Probenehmer: Auftraggeber**  
**Probenahmeort: A-OH-Bohrung**

**Probeneingangsdatum: 19.04.2021**  
**Prüfzeitraum: 19.04.2021 - 21.04.2021**

Die Prüfergebnisse beziehen sich ausschließlich auf die untersuchten Prüfgegenstände. Sofern die Probenahme nicht durch unser Labor oder in unserem Auftrag erfolgte, wird hierfür keine Gewähr übernommen. Die Ergebnisse beziehen sich in diesem Fall auf die Proben im Anlieferungszustand. Dieser Prüfbericht enthält eine qualifizierte elektronische Signatur und darf nur vollständig und unverändert weiterverbreitet werden. Auszüge oder Änderungen bedürfen in jedem Einzelfall der Genehmigung der EUROFINS UMWELT.

Es gelten die Allgemeinen Verkaufsbedingungen (AVB), sofern nicht andere Regelungen vereinbart sind. Die aktuellen AVB können Sie unter <http://www.eurofins.de/umwelt/avb.aspx> einsehen.

Jörn Kolb  
Prüfleiter  
Tel. +49 16097971498

Digital signiert, 22.04.2021  
Jörn Kolb  
Niederlassungsleitung

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Probe 2</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>12.04.2021</b>
<b>Probennummer</b>	<b>121044316</b>

Parameter	Lab.	Akkr.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	-------	---------	----	---------	--

**Probenvorbereitung Feststoffe**

Fraktion < 2 mm	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	90,1
Fraktion > 2 mm	FR/f	RE000 FY	DIN 19747: 2009-07	0,1	%	9,9

**Physikalisch-chemische Kenngrößen aus der Originalsubstanz**

Trockenmasse	FR/u	RE000 FY	DIN EN 14346: 2007-03	0,1	Ma.-%	91,2
--------------	------	-------------	-----------------------	-----	-------	------

**Elemente aus Königswasseraufschluss nach DIN ISO 11466: 1997-06 (Fraktion <2mm)<sup>#</sup>**

Arsen (As)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,8	mg/kg TS	2,0
Blei (Pb)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	2	mg/kg TS	3
Cadmium (Cd)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2
Kupfer (Cu)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	3
Nickel (Ni)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	1	mg/kg TS	4
Quecksilber (Hg)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 12846 (E12): 2012-08	0,07	mg/kg TS	< 0,07
Thallium (Tl)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,2	mg/kg TS	< 0,2

**PAK aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

Naphthalin	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,30
Acenaphthylen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	< 0,05
Acenaphthen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,70
Fluoren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,81
Phenanthren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,5
Anthracen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,57
Fluoranthren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	3,4
Pyren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	2,0
Benzo[a]anthracen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,1
Chrysen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,87
Benzo[b]fluoranthren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	1,0
Benzo[k]fluoranthren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,33
Benzo[a]pyren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,67
Indeno[1,2,3-cd]pyren	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,37
Dibenzo[a,h]anthracen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,11
Benzo[ghi]perylen	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05	0,05	mg/kg TS	0,34
Summe 16 EPA-PAK exkl. BG	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	16,1
Summe 15 PAK ohne Naphthalin exkl. BG	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 18287: 2006-05		mg/kg TS	15,8

<b>Probenbezeichnung</b>	<b>Probe 2</b>
<b>Probenahmedatum/ -zeit</b>	<b>12.04.2021</b>
<b>Probennummer</b>	<b>121044316</b>

Parameter	Lab.	Akk.	Methode	BG	Einheit	
-----------	------	------	---------	----	---------	--

**PCB aus der Originalsubstanz (Fraktion < 2 mm)**

PCB 28	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 52	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 101	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 153	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 138	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
PCB 180	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe 6 DIN-PCB exkl. BG	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>
PCB 118	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 10382: 2003-05	0,01	mg/kg TS	< 0,01
Summe PCB (7)	FR/f	RE000 FY	DIN ISO 10382: 2003-05		mg/kg TS	(n. b.) <sup>1)</sup>

**Elemente aus dem Ammoniumnitratextrakt (Fraktion < 2 mm)**

Blei (Pb)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,025	mg/kg TS	< 0,025
Cadmium (Cd)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0025	mg/kg TS	< 0,0025
Thallium (Tl)	FR/f	RE000 FY	DIN EN ISO 17294-2: 2005-02	0,0025	mg/kg TS	< 0,0025

**Erläuterungen**

BG - Bestimmungsgrenze

Lab. - Kürzel des durchführenden Labors

Akk. - Akkreditierungskürzel des Prüflabors

# Aufschluss mittels temperaturregulierendem Graphitblock

Kommentare zu Ergebnissen

<sup>1)</sup> nicht berechenbar, da alle Werte < BG.

Die mit FR gekennzeichneten Parameter wurden von der Eurofins Umwelt Ost GmbH (Bobritzsch-Hilbersdorf) analysiert. Die Bestimmung der mit RE000FY gekennzeichneten Parameter ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2018 DAkkS D-PL-14081-01-00 akkreditiert.

/u - Die Analyse des Parameters erfolgte in Untervergabe.

/f - Die Analyse des Parameters erfolgte in Fremdvergabe.