

---

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

---

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 17  
in der Gemeinde Erfde

Auftraggeber: Gemeinde Erfde  
Der Bürgermeister  
Beekstraße 2  
24803 Erfde

## ANLAGEN

1	Übersichtskarte	M = 1 : 10.000
2	Lageplan RW-Entwässerungskonzept	M = 1 : 500
3	Querschnitt Erschließungsstraße	M = 1 : 50
4	Flächenlistung für a-g-v Berechnung	
5	Karte Überflutungsflächen	
6	Bemessung Rückhalteraum nach DWA A-117	
7	Ergebnisse Baugrundsondierungen	
8	Ausgabeprotokoll Berechnungsprogramm A-RW 1	

# 1. Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

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

Der B-Plan 17 liegt am südlichen Ortsrand von Erfde (s. **Anlage 1**). Die Gemeinde Erfde wird gem. A-RW 1 der Region Schleswig-Flensburg West (G-2) im Naturraum Geest zugeordnet.

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

Abfluss (a): 1,0 %  
Versickerung (g): 44,8 %  
Verdunstung (v): 54,2 %

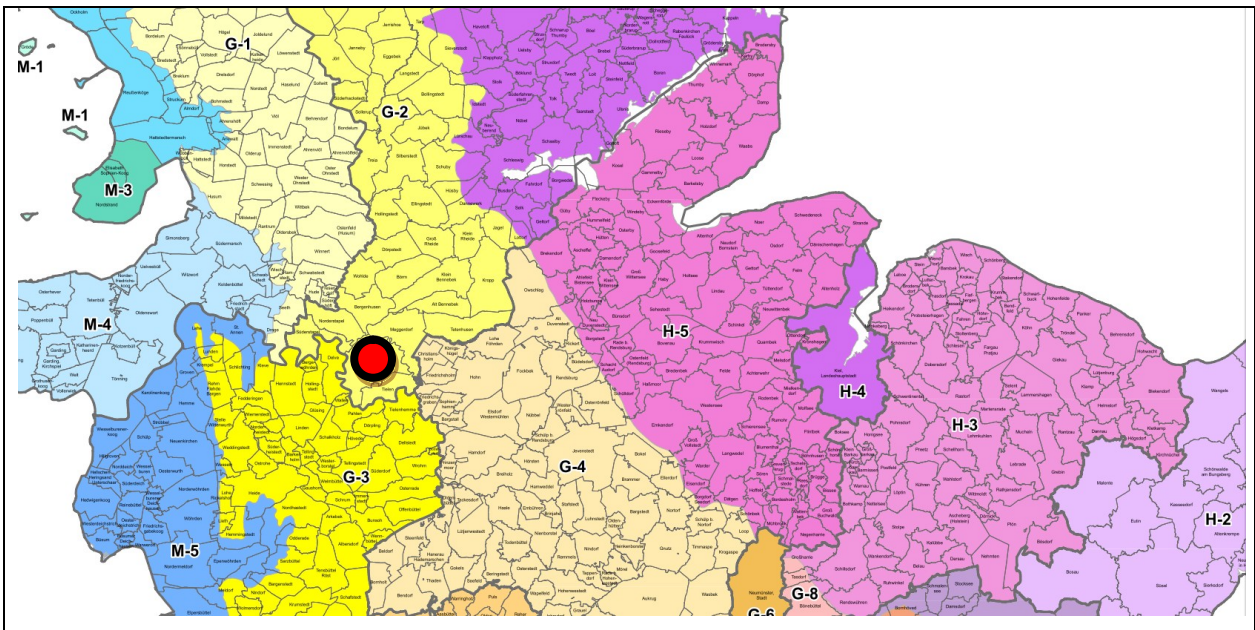


Bild 1: Lage B-Plan 17 Erfde - Regionen nach A-RW 1

Der Bebauungsplan weist eine Größe von 2,106 ha (21.065 m<sup>2</sup>) auf.

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

a (abflusswirksame Fläche) => 2,106 ha x 1,0 % = 0,021 ha  
g (versickerungswirksame Fläche) => 2,106 ha x 44,8 % = 0,943 ha  
v (verdunstungswirksame Fläche) => 2,106 ha x 54,2 % = 1,142 ha

Die tatsächlichen Flächennutzungen im B-Plan 17 sind wie folgt vorgesehen:

Baugrundstücke (GRZ relevant)	=	0,614 ha
Öffentliche Verkehrsflächen	=	0,274 ha
Grünflächen	=	1,218 ha
Gesamtfläche	=	2,106 ha

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

Die versiegelten Flächen für den B-Plan 17 setzen sich aus Dächern sowie aus Pflaster auf den Grundstücken und öffentlichen Verkehrsflächen zusammen. Die entsprechenden Flächenanteile können der **Anlage 4** entnommen werden.

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

**Name Teilgebiet**

**Gesamtfläche Teilgebiet [ha]**

---

**Berechnung a<sub>1</sub>-g<sub>1</sub>-v<sub>1</sub>**

**Nicht befestigte (unversiegelte) Fläche im veränderten Zustand**

	Teilfläche		Abfluss (a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
<b>Nicht befestigte (unversiegelte) Fläche</b>	<input type="text" value="1,218"/>	57,83	1,00	0,012	44,80	0,546	54,20	0,660

---

**Berechnung a<sub>2</sub>-g<sub>2</sub>-v<sub>2</sub>**

**Befestigte Fläche im veränderten Zustand**

Flächentyp	Teilfläche		Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )		Fläche löschen
	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	
<input type="text" value="Steildach"/> ggf. Zusatzangabe eintragen	<input type="text" value="0,44"/>	20,89	85,00	0,374	0,00	0,000	15,00	0,066	<input type="button" value="✖"/>
<input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/> ggf. Zusatzangabe eintragen	<input type="text" value="0,238"/>	11,30	70,00	0,167	0,00	0,000	30,00	0,071	<input type="button" value="✖"/>
<input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/> ggf. Zusatzangabe eintragen	<input type="text" value="0,087"/>	4,13	70,00	0,061	0,00	0,000	30,00	0,026	<input type="button" value="✖"/>
<input type="text" value="Pflaster mit dichten Fugen"/> ggf. Zusatzangabe eintragen	<input type="text" value="0,087"/>	4,13	70,00	0,061	0,00	0,000	30,00	0,026	<input type="button" value="✖"/>
<input type="text" value="Asphalt, Beton"/> ggf. Zusatzangabe eintragen	<input type="text" value="0,036"/>	1,71	75,00	0,027	0,00	0,000	25,00	0,009	<input type="button" value="✖"/>
<b>Summe</b>	0,888	42,17	77,70	0,690	0,00	0,000	22,30	0,198	

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. 17 sieht vor, dass das Oberflächenwasser der Verkehrsfläche (Betonsteinpflaster) über ein Mulden-Rigolen-System einem geplanten Regenrückhaltebecken [RRB] zuleitet wird. Die Dachflächen und 50 % der befestigten Außenanlagen auf den Grundstücken fließen ebenfalls in das RRB. Die Abflüsse der restlichen 50 % der befestigten Grundstücksflächen werden einer Flächenversickerung zugeführt.

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

#### Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen: T 1

Hier kann zwischen verschiedenen Maßnahmen gewählt werden. Es gibt außerdem die Möglichkeit eine eigene Maßnahme zu definieren.

**Name Teilgebiet**

T 1

**Abflusswirksame Fläche [ha]**

0,690

#### Berechnung a<sub>3</sub>-g<sub>3</sub>-v<sub>3</sub>

Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil								
Flächentyp	Maßnahme	Größe [ha]	Abfluss (a <sub>3</sub> )		Versickerung (g <sub>3</sub> )		Verdunstung (v <sub>3</sub> )	
			[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Steildach	RHB (Erdbauweise) ▼	0,374	97,00	0,363	0,00	0,000	3,00	0,011
Pflaster mit dichten Fugen	Mulden-Rigolen-System ▼	0,167	36,00	0,060	57,00	0,095	7,00	0,012
Pflaster mit dichten Fugen	RHB (Erdbauweise) ▼	0,061	97,00	0,059	0,00	0,000	3,00	0,002
Pflaster mit dichten Fugen	Flächenversickerung ▼	0,061	0,00	0,000	83,00	0,051	17,00	0,010
Asphalt, Beton	Ableitung (Kanalisation) ▼	0,027	100,00	0,027	0,00	0,000	0,00	0,000
Zusammenfassung a-g-v-Berechnung		0,690	73,77	0,509	21,11	0,146	5,13	0,035

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 („weitgehend natürlich“), dass die Min- und Maximalabweichungen für Abfluss, Versickerung und Verdunstung nicht eingehalten werden. Für den Fall 2 („deutlich geschädigt“) werden die Grenzwerte für den Abfluss nicht eingehalten.

Referenzzustand							
Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)							
Landkreis/Region	Fläche [ha]	Abfluss (a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Schleswig-Flensburg West (G-2)	2,106	1,00	0,021	44,80	0,943	54,20	1,141

Veränderter Zustand							
Zusammenfassung veränderter Zustand (a-g-v-Berechnung)							
	Fläche [ha]	Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht befestigte Flächen mit verändertem Zustand	1,218	1,00	0,012	44,80	0,546	54,20	0,660
Befestigte Flächen mit verändertem Zustand	0,198			0,00	0,000	22,31	0,198

	Fläche [ha]	Abfluss (a <sub>3</sub> )		Versickerung (g <sub>3</sub> )		Verdunstung (v <sub>3</sub> )	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0,690	73,77	0,509	21,11	0,146	5,13	0,035
Summe veränderter Zustand	2,106	24,75	0,521	32,84	0,692	42,42	0,893

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

## Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Weitgehend natürlich: Grenzwerte und Bewertung			
	Abfluss (a) [ha]	Versickerung (g) [ha]	Verdunstung (v) [ha]
Zulässiger Maximalwert	0,126	1,048	1,246
Zulässiger Minimalwert	0,000	0,838	1,036
Veränderter Zustand	<b>0,521</b>	<b>0,692</b>	<b>0,893</b>
Grenzwerte eingehalten	Nein	Nein	Nein

### Ergebnis:

Der Wasserhaushalt ist extrem geschädigt!

► Mehr Informationen zur Bewertung der Wasserbilanz

Deutlich geschädigt: Grenzwerte und Bewertung			
	Abfluss (a) [ha]	Versickerung (g) [ha]	Verdunstung (v) [ha]
Zulässiger Maximalwert	0,337	1,259	1,457
Zulässiger Minimalwert	0,000	0,627	0,825
Veränderter Zustand	<b>0,521</b>	<b>0,692</b>	<b>0,893</b>
Grenzwerte eingehalten	Nein	Ja	Ja

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

Der Bewertung ist zu entnehmen, dass der Wasserhaushalt extrem geschädigt wird. Der Anlage 8 zeigt die Zusammenfassung der Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz als Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogramm A-RW 1.

## 2. Konzept für den Regenwasserabfluss

### 2.1 Geplante Regenwasserentwässerung

Das im B-Plan Nr. 17 anfallende Oberflächenwasser soll über eine RW-Sammelleitung einem in der südöstlichen Ecke des Plangebiets geplantem Regenrückhaltebecken zugeführt werden (**s. Anlage 2**). Eine Versickerung des Niederschlagswassers ist aufgrund der Ergebnisse der Baugrunduntersuchung nicht möglich (**s. Pkt. 2.2 und Anlage 7**)

Das auf der quergeneigten, gepflasterten öffentlichen Verkehrsfläche anfallende Niederschlagswasser wird 9 Rasenmulden zugeführt. Die 2,40 m breiten und 0,35 m tiefen Mulden erhalten ein Längsgefälle von max. 0,3 %. Am Ende der Mulde wird als Überlauf ein gegenüber der Muldensohle 30 cm höher liegender Straßenablauf platziert. Unterhalb der Mulde wird ein längslaufendes Drainagerohr DN 150 geplant die am tiefsten Punkt an die Ablaufleitung des Straßenablaufes angeschlossen wird. Das Rohr wird allseitig mit Kiesel 8/16 mm ummantelt wird.

Somit kann das Wasser in den Rasenmulden weites gehend verdunsten sowie über die belebte Oberbodenzone in den Drainagestrang sickern (**s. Anlage 3**).

Jedes Grundstück erhält eine Anschlussleitung DN 150 mm an den RW-Kanal.

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

### 2.2 Baugrundverhältnisse

Um Aufschluss über die Baugrundverhältnisse zu erhalten, wurden auf dem Grundstück am 17.02.26 durch das Erdbaulabor Gerowski 8 Kleinbohrungen bis zu einer max. Tiefe von 6 m durchgeführt.

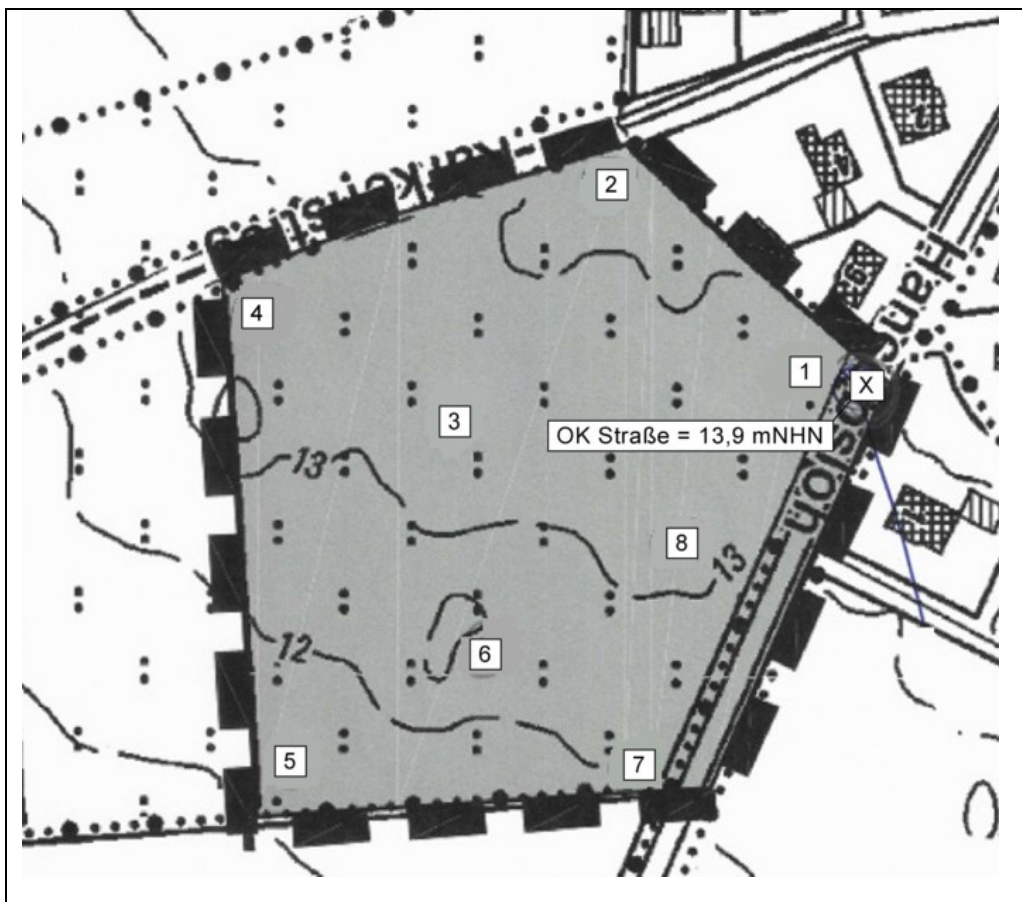


Bild 6: Lageplan Bohrsondierungen

Die 8 Sondierungen zeigen, dass auf dem Plangebiet humose Deckschichten und gemischtkörnige Böden anstehen.

Schichten- und Tagwasserstände wurden am 17.02.26 teilweise ab 0,30 m unter der vorhandenen Geländeoberkante festgestellt.

Aufgrund der erkundeten Stau-/Schichtwasserstände und bindigen Böden ist für den B-Plan Nr. 17 eine Versickerung von Niederschlagswasser nach den Vorgaben der DWA-A 138 nicht geeignet.

Weitere Aufschlüsse können der **Anlage 7** entnommen werden.

### 2.3 Regenwasserrückhaltung

Die Einleitung des auf den abflussrelevanten Oberflächen im Baugebiet anfallenden Niederschlagswassers erfolgt über eine geplante Regenwasserrückhaltung mit angesetzten 5 l/s in einem Erdbecken. Die Reduzierung der Einleitmenge erfolgt mittels eines Drehblendenreglers in einem Schachtbauwerk DN 1500. Die gedrosselte Wassermenge wird aus dem Becken über eine 370 m lange Ablaufleitung DN 300 in den Vorfluter 141301 (Stat. 0+543) des Sielverbandes Tielen-Bargen eingeleitet.

Gemäß der Karte des Umweltportals Schleswig-Holstein (s. **Anlage 5**) sind auf dem Planareal keine größeren Überflutungsflächen gekennzeichnet. Bei der in der Anlage dargestellten Überflutung handelt es sich um eine vorhandene ca. 450 m<sup>2</sup> große Tümpelfläche.

Die Dimensionierung des Rückhalteraaumes erfolgt für ein 10-jähriges Regenereignis. Die abflussrelevanten Flächen aus dem Baugebiet betragen:

Baugrundstücke:	13.640 m <sup>2</sup> x 0,35 x 1,5	=	6.138 m <sup>2</sup>
<u>Erschließungsstraße:</u>	<u>2.385 m<sup>2</sup> x 0,70</u>	=	<u>1.670 m<sup>2</sup></u>
Abflusswirksame Fläche		=	7.808 m <sup>2</sup>

Gemäß DWA A-117 ergibt sich ein erforderliches Rückhaltevolumen von rd. 279 m<sup>3</sup>. Die Ermittlung des Volumens zeigt die **Anlage 6**.

Das erforderliche Speichervolumen wird in einem neu geplanten Becken zurückgehalten (s. **Anlage 2**).

Das vorhandene Stauraumvolumen beträgt:

$$\text{Fläche max. WSP} = 532 \text{ m}^2$$

$$\text{Fläche min. WSP} = 418 \text{ m}^2$$

$$\text{Fläche Aufstau i.M.} = (532 + 418) / 2 = 475 \text{ m}^2$$

$$\text{max. Einstauhöhe} = 0,70 \text{ m (11,00 m NHN – 10,30 m NHN)}$$

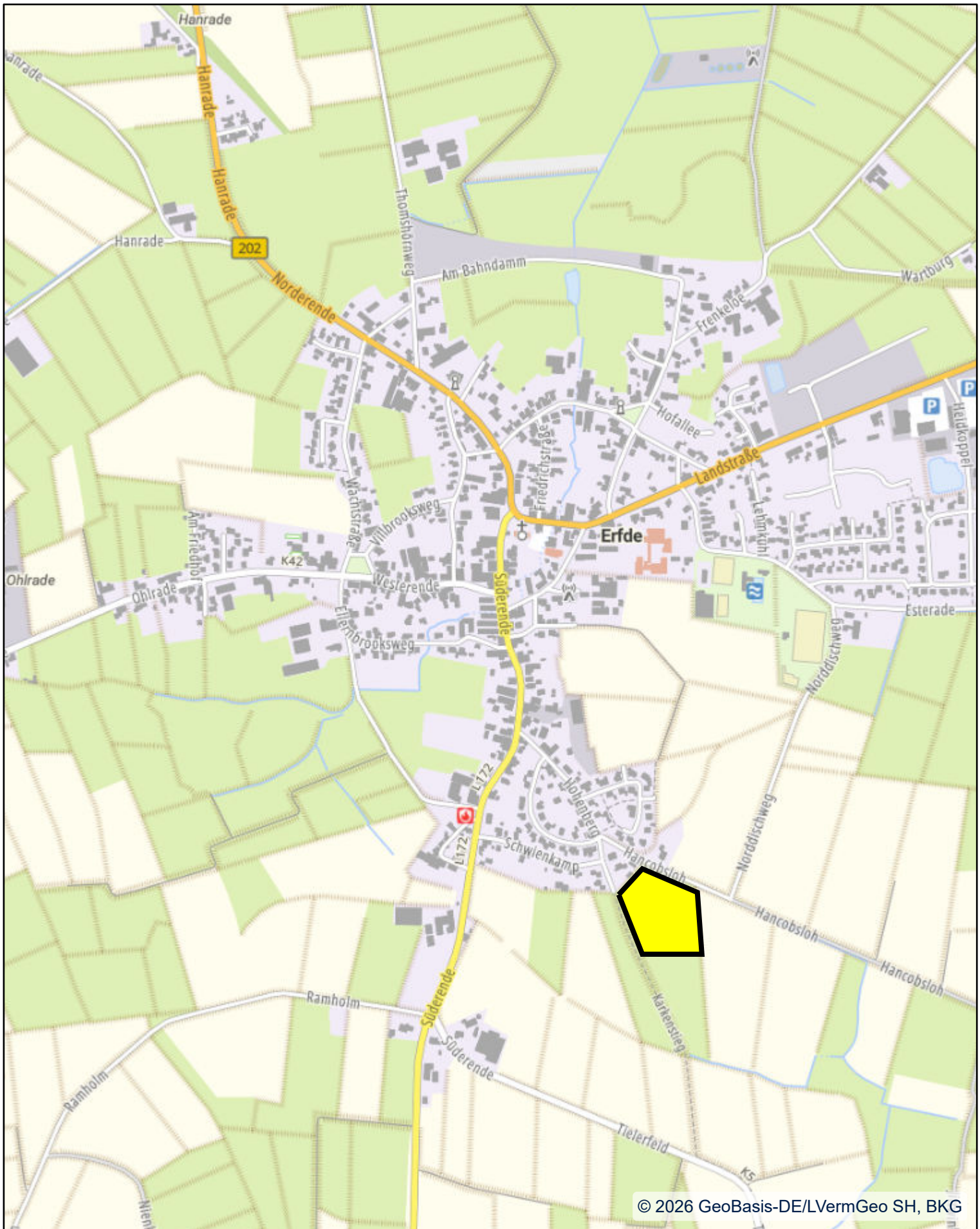
$$\text{vorh. } V_{\text{RRR}} = 475 \text{ m}^2 \times 0,70 \text{ m} = 332 \text{ m}^3 < \text{erford. } V_{\text{RRR}} \text{ mit } 279 \text{ m}^3$$

$$\text{rechnerischer Einstau bei } n=10 \quad \Rightarrow \quad 0,59 \text{ m}$$

### **3. Fazit**

Die Intensität des Eingriffs wird gemäß A-RW 1 als Fall 3 (extreme Schädigung des naturnahen Wasserhaushalts) eingestuft. Aus diesem Grund wurde folgende ergänzende Maßnahmen im RW-Konzept und B-Plan vorgesehen:

- Ableitung des Niederschlagwassers der öffentlichen Verkehrsfläche in eine Rasenmulde, in der das Wasser bis 30 cm aufstauen kann. Somit wird der verdunstungsfähige Flächenanteil erhöht und der abflusswirksame Flächenanteil verringert.
- Planung eines 3 m breiten Knickschutzstreifens entlang der Baugrundstücke und des Regenrückhaltebeckens, um eine weitere Verdichtung bzw. Versiegelung des Bodens zu vermeiden.
- Stellplätze und Zufahrten sind aus fugenreichem Material (z. B. Schotterrasen, Betongrassteine, Pflaster) herzustellen.
- Nebenanlagen sind ab einem umbauten Raum von mehr als 30 m<sup>3</sup> nur mit einem Gründach zulässig.



# A4\_Hochformat

Anlage 1

CRS: ETRS 1989 UTM Zone 32N

Autor:

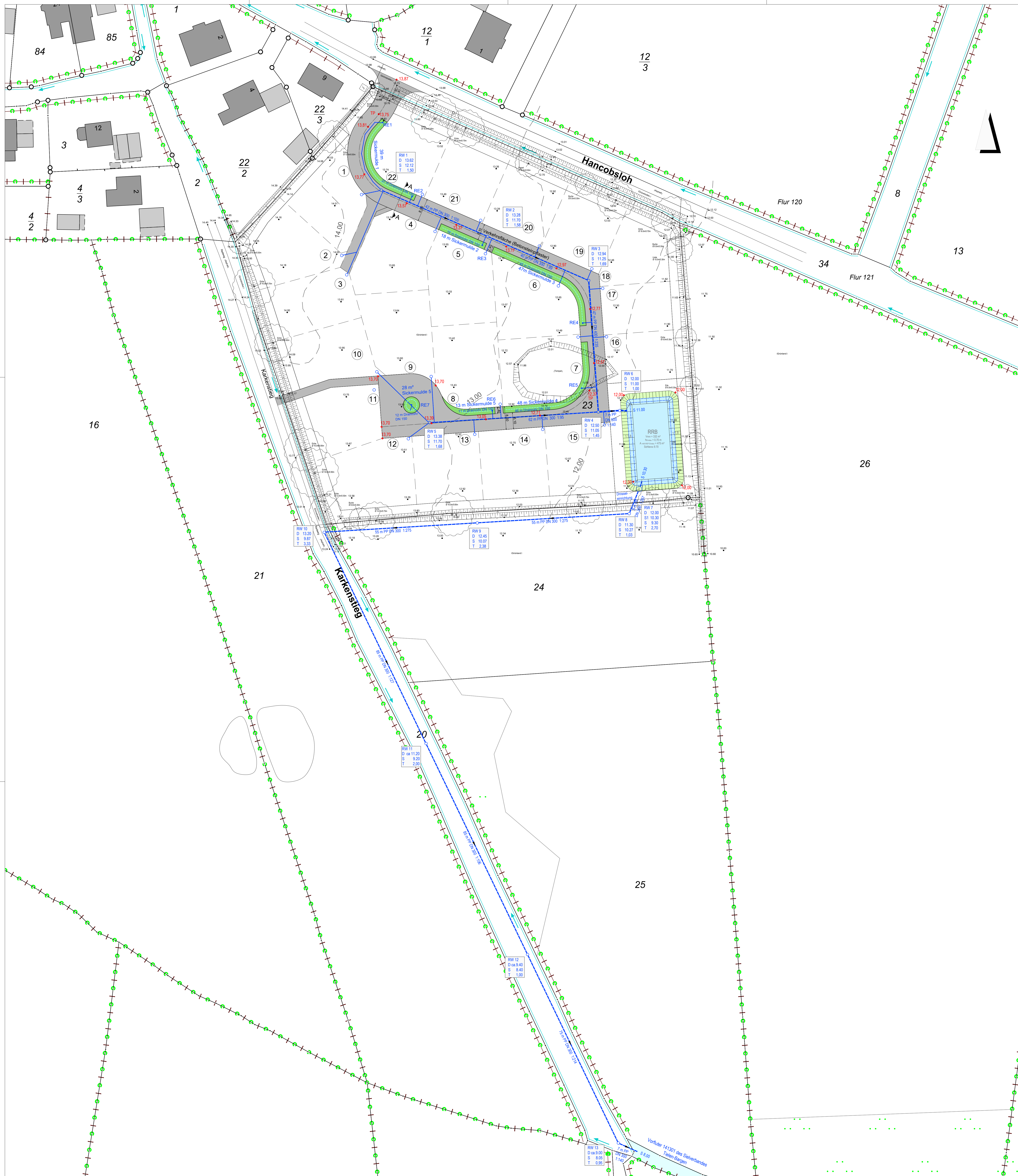
Datum: 04.05.2026



0 112,5 225 450 Meter



Maßstab: 1:10.000



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

**H+R Haase+Reimer Ingenieure**  
 Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsprüfung, Bauregie  
 Thorsammer 2 a // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info@haase-reimer.de

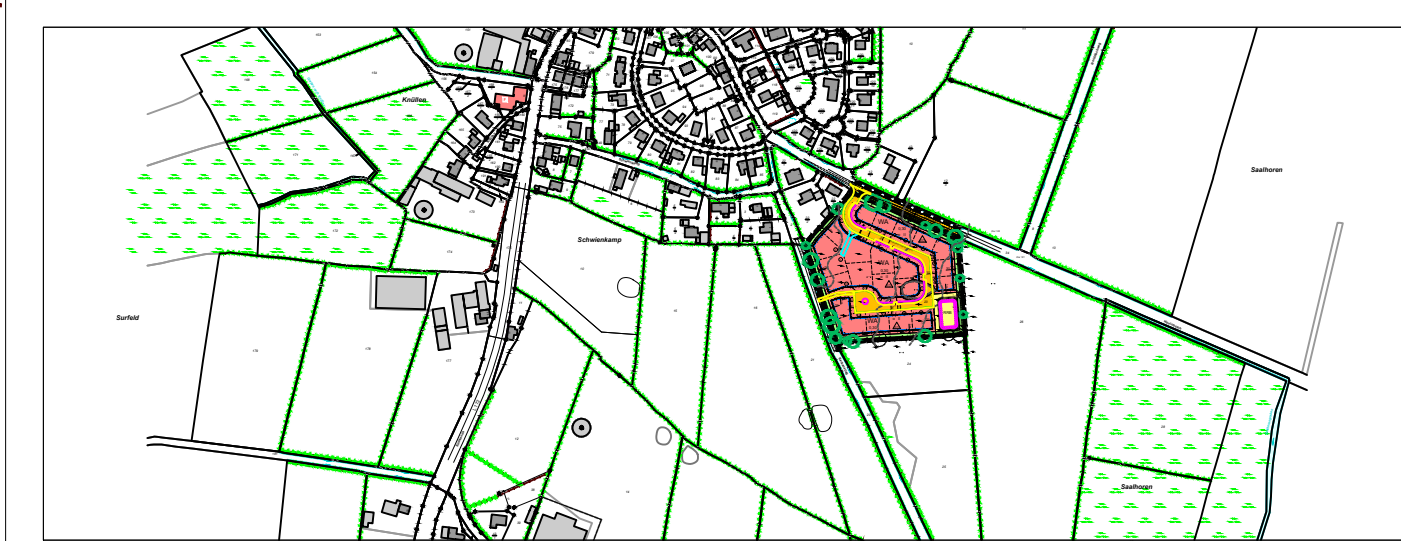
Info-Projekt-Nr.: 21005  
 bearbeitet: Haase  
 gezeichnet: Haase  
 geprüft: Haase  
 Datum: 29.04.2026

Status: Vorentwurf

Bezeichnung d. Maßnahme:  
**Bebauungsplan Nr. 17 der Gemeinde Erfde  
 "Baugebiet Hancobsloh"**

Bauherr: Gemeinde Erfde  
 - Der Bürgermeister -  
 Beekstraße 2  
 24803 Erfde

Planbez.: Lageplan RW-Konzept  
 Maßstab: 1 : 500  
 Anlage Nr.: 2  
 Blatt Nr.: 1

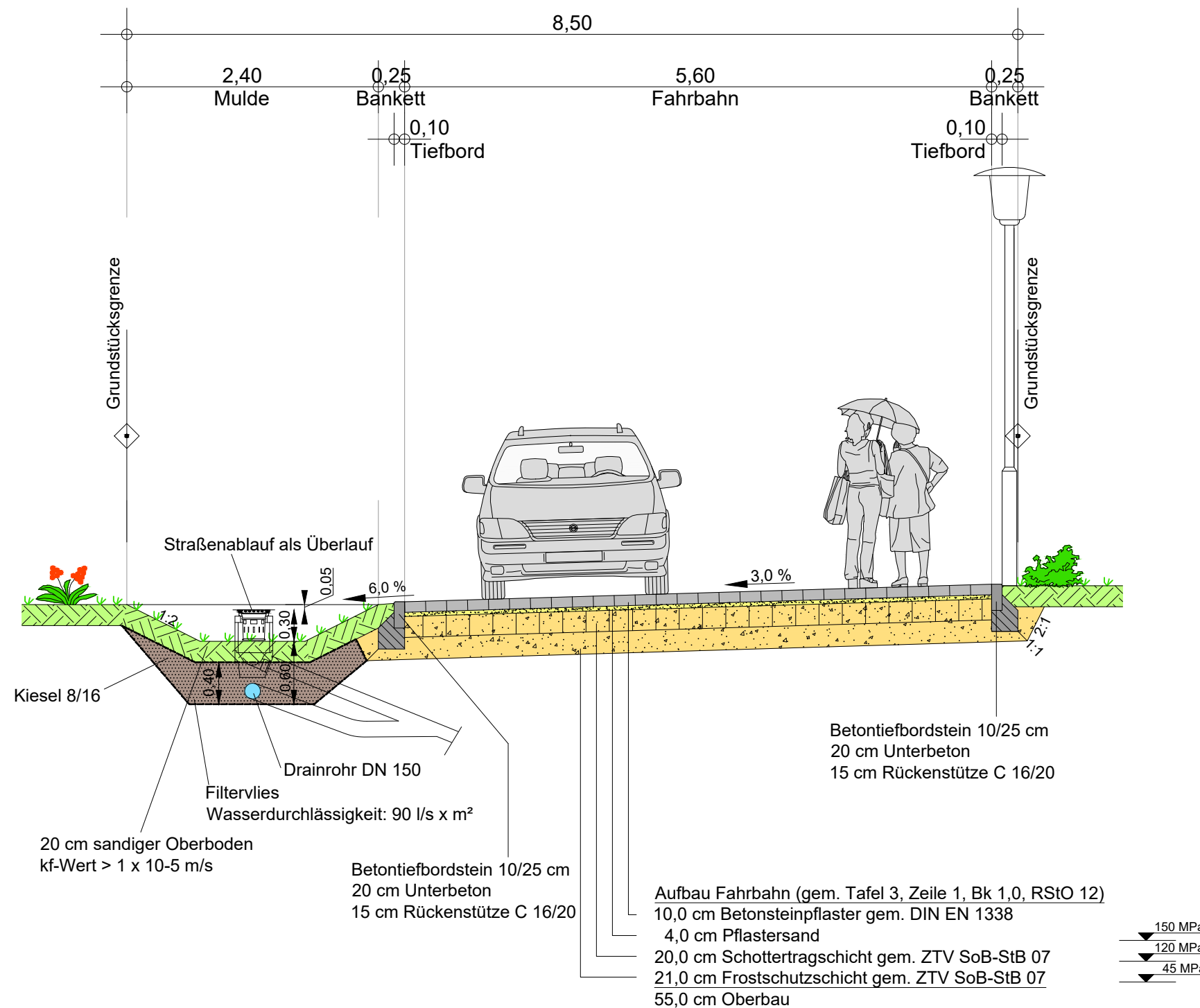


Grundplan hergestellt:  
**Vermessungsbüro Bach und Paulsen**  
 Dipl.-Ing. Armin Paulsen  
 Schwarzer Weg 13, 24837 Schleswig  
 Tel.: 04621 / 326504

Aufnahme:  
 Feldvergleich  
 Kataster:

Ergänzungen: /

### Straßenquerschnitt A - A



#### Änderungen/Ergänzungen

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

**HR Haase+Reimer Ingenieure**  
 Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie  
 Thorshammer 2 a // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info@haase-reimer.de

HR-Projekt-Nr.:	21005
bearbeitet:	Haase
gezeichnet:	Haase
geprüft:	
Datum:	29.04.2026

Status: **Vorentwurf**

Bezeichnung d. Maßnahme:

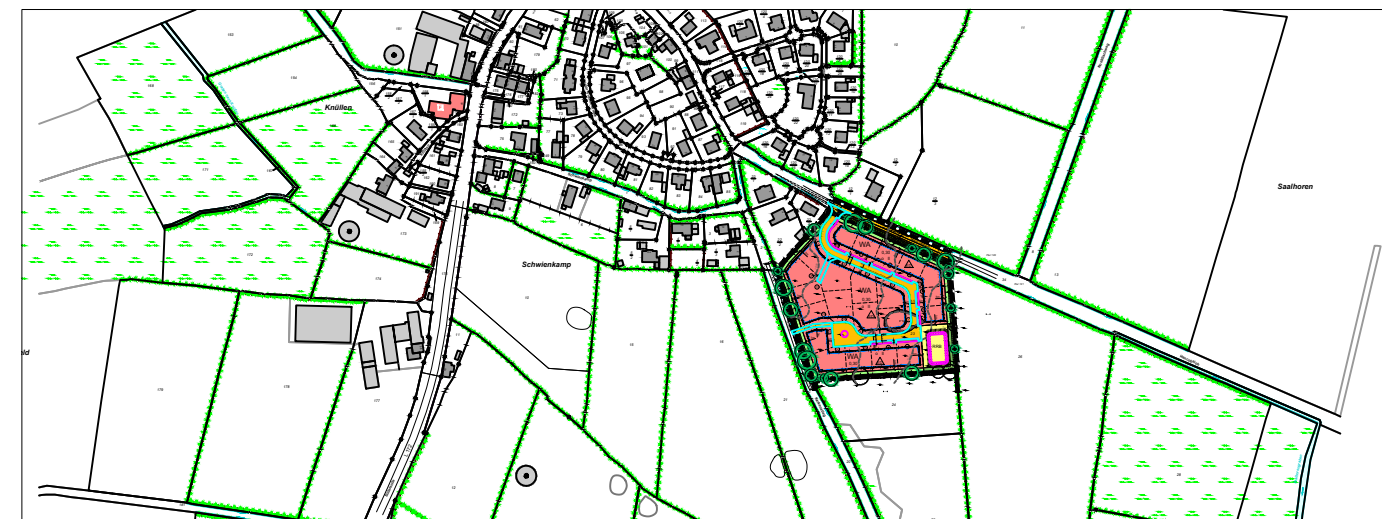
## Bebauungsplan Nr. 17 der Gemeinde Erfde "Baugebiet Hancobsloh"

Bauherr: **Gemeinde Erfde**  
 - Der Bürgermeister -  
 Beekstraße 2  
 24803 Erfde

Planbez.:  
**Straßenquerschnitt  
 RW-Konzept**

Erfde, den

Maßstab:	1 : 50	Anlage Nr.:	3
		Blatt Nr.:	1



Grundplan hergestellt:

	Aufnahme: Feldvergleich: Kataster:	Ergänzungen: /
--	--	----------------

Flächen B-Plan 17 Erfde		
Gebiet	Befestigungsart	Fläche
Erschließungsstraße	Pflaster	2.385 m <sup>2</sup>
Fläche Sickermulden 1 - 9	Rasen	440 m <sup>2</sup>
Fläche RRB	Rasen	1.027 m <sup>2</sup>
Grünfläche	Rasen	3.211 m <sup>2</sup>
Fahrbahn Hancobslob	Asphalt	362 m <sup>2</sup>
Grundstücke B-Plan 17		
Dachflächen	Ziegel, ...	4.400 m <sup>2</sup>
Aussenanlagen	Pflaster	1.738 m <sup>2</sup>
Grünflächen	Rasen	7.502 m <sup>2</sup>
<b>Summe =</b>		<b>21.065 m<sup>2</sup></b>

Grünfläche	12.180 m <sup>2</sup>	= 1,218 ha
Steildach	4.400 m <sup>2</sup>	= 0,440 ha
Verkehrsflächen Pflaster	2.385 m <sup>2</sup>	= 0,238 ha
50 % Aussenanlagen	869 m <sup>2</sup>	= 0,087 ha
50 % Aussenanlagen	869 m <sup>2</sup>	= 0,087 ha
Fahrbahn Asphalt	362 m <sup>2</sup>	= 0,036 ha
<b>Summe =</b>	<b>21.065 m<sup>2</sup></b>	<b>= 2,106 ha</b>

#### ANLAGE 4



© Dienstleistungszentrum des Bundes für Geoinformation und Geodäsie



**PROJEKT: Erschließung B-Plan Nr. 17**  
in der Gemeinde Erfde

Datum:

**Projekt-Basisdaten**

Ing.Sheets@20180301/Base

hier:

**Projekt:** Erschließung B-Plan Nr. 17  
Projektbezeichnung: in der Gemeinde Erfde

**Lage**  
Straße / Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ / Ort \_\_\_\_\_

**Kataster**  
Gemarkung \_\_\_\_\_  
Flur \_\_\_\_\_  
Flurstück \_\_\_\_\_

**Bauherr / Anschrift**  
Name/Bezeichnung \_\_\_\_\_  
Straße / Nr. \_\_\_\_\_  
PLZ / Ort \_\_\_\_\_  
Tel.: \_\_\_\_\_  
Fax: \_\_\_\_\_  
mail: \_\_\_\_\_

**Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020**

Klassenfaktor = 0,5

KOSTRA-Datenbasis	2020
Spalten-Nr.KOSTRA-Atlas	135
Zeilen-Nr. KOSTRA-Atlas	66
Ortsname:	Erfde
Bemerkung:	
Zeitspanne:	Jan.- Dez.

KOSTRA:2020 Sp.:135 Ze.:66 Ort:Erfde Zeitraum: Jan.- Dez.

Regen- dauer	Regenspende $r_{(D,T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten				
	T in [a]	T in [a]	T in [a]	T in [a]	T in [a]
D in [min]	2	5	10	30	100
5	0,0	320,0	376,7	470,0	0,0
10	0,0	201,7	236,7	295,0	0,0
15	0,0	152,2	178,9	223,3	0,0
20	0,0	125,0	146,7	183,3	0,0
30	0,0	93,9	110,0	137,8	0,0
45	0,0	70,7	83,0	103,7	0,0
60	0,0	57,8	67,8	84,7	0,0
90	0,0	43,3	50,7	63,5	0,0
120	0,0	35,3	41,4	51,8	0,0
180	0,0	26,5	31,1	38,9	0,0
240	0,0	21,6	25,3	31,7	0,0
360	0,0	16,2	19,0	23,8	0,0
540	0,0	12,2	14,3	17,8	0,0
720	0,0	9,9	11,6	14,5	0,0
1080	0,0	7,4	8,7	10,9	0,0
1440	0,0	6,1	7,1	8,9	0,0
2880	0,0	3,7	4,3	5,4	0,0
4320	0,0	2,8	3,3	4,1	0,0

Dimensionierung:Versickerungsanlagen/Rückhaltungen

**Berechnungsregenspenden nach DIN 1986-100:2016-12**

Klassenfaktor = 1

**Berechnungsregenspenden für Dachflächen**

Maßgebende Regendauer 5 Minuten  
Bemessung  $r_{5,5} =$  \_\_\_\_\_ l / (s · ha)  
Notentwässerung  $r_{5,100} =$  \_\_\_\_\_ l / (s · ha)

**Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen**

Maßgebende Regendauer **5 Minuten**  
Bemessung  $r_{5,2} =$  \_\_\_\_\_ l / (s · ha)  
Notentwässerung  $r_{5,30} =$  \_\_\_\_\_ l / (s · ha)

Maßgebende Regendauer **10 Minuten**  
Bemessung  $r_{10,2} =$  \_\_\_\_\_ l / (s · ha)  
Notentwässerung  $r_{10,30} =$  \_\_\_\_\_ l / (s · ha)

Maßgebende Regendauer **15 Minuten**  
Bemessung  $r_{15,2} =$  \_\_\_\_\_ l / (s · ha)  
Notentwässerung  $r_{15,30} =$  \_\_\_\_\_ l / (s · ha)



Anlage:

PROJEKT: **Erschließung B-Plan Nr. 17**  
in der Gemeinde Erfde

05.05.2026

Datum:

**Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117**

Ing.Sheets©/20180611/Rück

Hier: überschlägliche Bemessung RRB

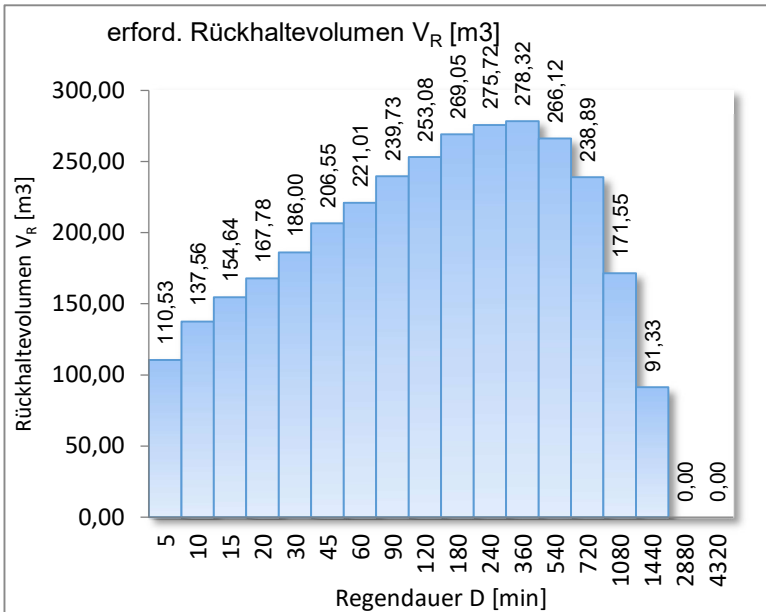
Eingabedaten:  $V_R = [(A_u + A_B) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} + Q_{t24} - Q_{dr}] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	[m <sup>2</sup> ]	7.808
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$		1,000
undurchlässige Fläche	$A_u$	[m <sup>2</sup> ]	7.808
gewählte mittlere Staufläche:	$A_B$	[m <sup>2</sup> ]	475
Drosselabfluss bei Speicherbeginn:	$Q_{dr,min}$	[l/s]	5,00
Drosselabfluss bei Vollfüllung:	$Q_{dr,max}$	[l/s]	5,00
mittlerer Drosselabfluss $Q_{dr} = (Q_{dr,min} + Q_{dr,max})/2$	$Q_{dr}$	[l/s]	5,00
Trockenwetterabfluss im Tagesmittel:	$Q_{t24}$	[l/s]	0,00
Bemessungshäufigkeit für Rückhaltung:	n	[1/Jahr]	10
Zuschlagsfaktor :	$f_z$		1,2

**örtliche Regendaten:**

Regendauer D [min]	$r(D,10)$ [l/(s*ha)]	Ergebnis $V_R$ [m <sup>3</sup> ]
5	376,7	110,53
10	236,7	137,56
15	178,9	154,64
20	146,7	167,78
30	110,0	186,00
45	83,0	206,55
60	67,8	221,01
90	50,7	239,73
120	41,4	253,08
180	31,1	269,05
240	25,3	275,72
360	19,0	278,32
540	14,3	266,12
720	11,6	238,89
1080	8,7	171,55
1440	7,1	91,33
2880	4,3	0,00
4320	3,3	0,00

KOSTRA-2020 Sp.:135 Ze.:66 Ort:Erfde Zeitraum: Jan.- Dez.

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	[min]	360
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	[l/(s*ha)]	19,0
erforderliches Rückhaltevolumen	$V_R$	[m <sup>3</sup> ]	<b>278,3</b>
Einstauhöhe in Speicherfläche:	$Z_E$	[m]	<b>0,59</b>
Entleerungszeit des Speichers:	$t_E$	[h]	15,5

Bemerkung:

# Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 66135

(Zeile 66, Spalte 135)

### Regenspende und Bemessungsniederschlagswerte in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D	Wiederkehrzeit T																		
	1 a		2 a		3 a		5 a		10 a		20 a		30 a		50 a		100 a		
	min	Std	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	mm	l / (s ha)	
5		6,2	206,7	7,6	253,3	8,5	283,3	9,6	320,0	11,3	376,7	13,0	433,3	14,1	470,0	15,6	520,0	17,7	590,0
10		7,7	128,3	9,5	158,3	10,6	176,7	12,1	201,7	14,2	236,7	16,3	271,7	17,7	295,0	19,6	326,7	22,2	370,0
15		8,8	97,8	10,8	120,0	12,1	134,4	13,7	152,2	16,1	178,9	18,5	205,6	20,1	223,3	22,2	246,7	25,2	280,0
20		9,6	80,0	11,8	98,3	13,2	110,0	15,0	125,0	17,6	146,7	20,2	168,3	22,0	183,3	24,3	202,5	27,6	230,0
30		10,8	60,0	13,3	73,9	14,9	82,8	16,9	93,9	19,8	110,0	22,9	127,2	24,8	137,8	27,4	152,2	31,1	172,8
45		12,2	45,2	15,0	55,6	16,8	62,2	19,1	70,7	22,4	83,0	25,8	95,6	28,0	103,7	30,9	114,4	35,1	130,0
60	1	13,3	36,9	16,4	45,6	18,3	50,8	20,8	57,8	24,4	67,8	28,1	78,1	30,5	84,7	33,7	93,6	38,2	106,1
90	1,5	15,0	27,8	18,4	34,1	20,6	38,1	23,4	43,3	27,4	50,7	31,6	58,5	34,3	63,5	37,9	70,2	43,0	79,6
120	2	16,3	22,6	20,0	27,8	22,4	31,1	25,4	35,3	29,8	41,4	34,4	47,8	37,3	51,8	41,2	57,2	46,8	65,0
180	3	18,3	16,9	22,6	20,9	25,2	23,3	28,6	26,5	33,6	31,1	38,7	35,8	42,0	38,9	46,4	43,0	52,7	48,8
240	4	19,9	13,8	24,5	17,0	27,4	19,0	31,1	21,6	36,5	25,3	42,1	29,2	45,7	31,7	50,5	35,1	57,3	39,8
360	6	22,4	10,4	27,6	12,8	30,8	14,3	35,0	16,2	41,1	19,0	47,3	21,9	51,4	23,8	56,8	26,3	64,4	29,8
540	9	25,2	7,8	31,0	9,6	34,6	10,7	39,4	12,2	46,2	14,3	53,2	16,4	57,8	17,8	63,8	19,7	72,5	22,4
720	12	27,4	6,3	33,7	7,8	37,6	8,7	42,8	9,9	50,2	11,6	57,8	13,4	62,8	14,5	69,4	16,1	78,8	18,2
1080	18	30,8	4,8	37,9	5,8	42,3	6,5	48,1	7,4	56,4	8,7	65,0	10,0	70,7	10,9	78,0	12,0	88,6	13,7
1440	24	33,5	3,9	41,2	4,8	46,0	5,3	52,3	6,1	61,4	7,1	70,7	8,2	76,8	8,9	84,8	9,8	96,3	11,1
2880	48	40,9	2,4	50,4	2,9	56,2	3,3	63,9	3,7	75,0	4,3	86,4	5,0	93,9	5,4	103,6	6,0	117,7	6,8
4320	72	46,0	1,8	56,7	2,2	63,2	2,4	71,9	2,8	84,3	3,3	97,1	3,7	105,5	4,1	116,6	4,5	132,3	5,1
5760	96	50,0	1,4	61,6	1,8	68,7	2,0	78,1	2,3	91,6	2,7	105,6	3,1	114,7	3,3	126,7	3,7	143,8	4,2
7200	120	53,4	1,2	65,7	1,5	73,3	1,7	83,3	1,9	97,7	2,3	112,6	2,6	122,4	2,8	135,1	3,1	153,4	3,6
8640	144	56,3	1,1	69,2	1,3	77,3	1,5	87,8	1,7	103,0	2,0	118,7	2,3	129,0	2,5	142,4	2,7	161,7	3,1
10080	168	58,8	1,0	72,4	1,2	80,8	1,3	91,8	1,5	107,7	1,8	124,1	2,1	134,9	2,2	148,9	2,5	169,1	2,8

# Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 66135

(Zeile 66, Spalte 135)

### Örtliche Unsicherheiten in Abhängigkeit von Wiederkehrzeit T und Dauerstufe D

Dauerstufe D		Wiederkehrzeit T								
		1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
min	Std	± %	± %	± %	± %	± %	± %	± %	± %	± %
5		17	18	19	20	21	22	23	23	24
10		19	21	22	23	24	25	26	26	27
15		19	21	22	24	25	26	27	27	28
20		19	21	22	24	25	26	27	27	28
30		18	21	22	23	25	26	26	27	28
45		17	20	21	22	24	25	25	26	27
60	1	16	19	20	21	23	24	24	25	26
90	1,5	14	17	18	19	21	22	23	23	24
120	2	13	16	17	18	20	21	21	22	23
180	3	12	14	15	16	18	19	20	20	21
240	4	11	13	14	15	17	18	18	19	20
360	6	11	12	13	14	15	16	17	17	18
540	9	12	12	13	13	14	15	16	16	17
720	12	13	12	13	13	14	15	15	16	16
1080	18	14	14	14	14	14	15	15	15	16
1440	24	16	15	14	14	15	15	15	15	16
2880	48	20	19	18	18	17	17	17	17	17
4320	72	23	21	20	20	19	19	19	19	19
5760	96	25	23	22	22	21	21	21	20	20
7200	120	26	25	24	23	23	22	22	22	21
8640	144	28	26	25	24	24	23	23	23	23
10080	168	29	27	26	25	25	24	24	24	23

### Parameter für abweichende T und D

#### Lokationsparameter $\xi$ (Xi)

13,3729288

#### Skalenparameter $\alpha$ (Alpha)

4,28545491

#### Formparameter $\kappa$ (Kappa)

-0,1

#### 1. Koutsoyiannis-Parameter $\theta$ (Theta)

0,00665076

#### 2. Koutsoyiannis-Parameter $\eta$ (Eta)

0,71071465

Parameter für dauerstufenübergreifende Extremwertschätzung nach KOUTSOYIANNIS et al. 1998.

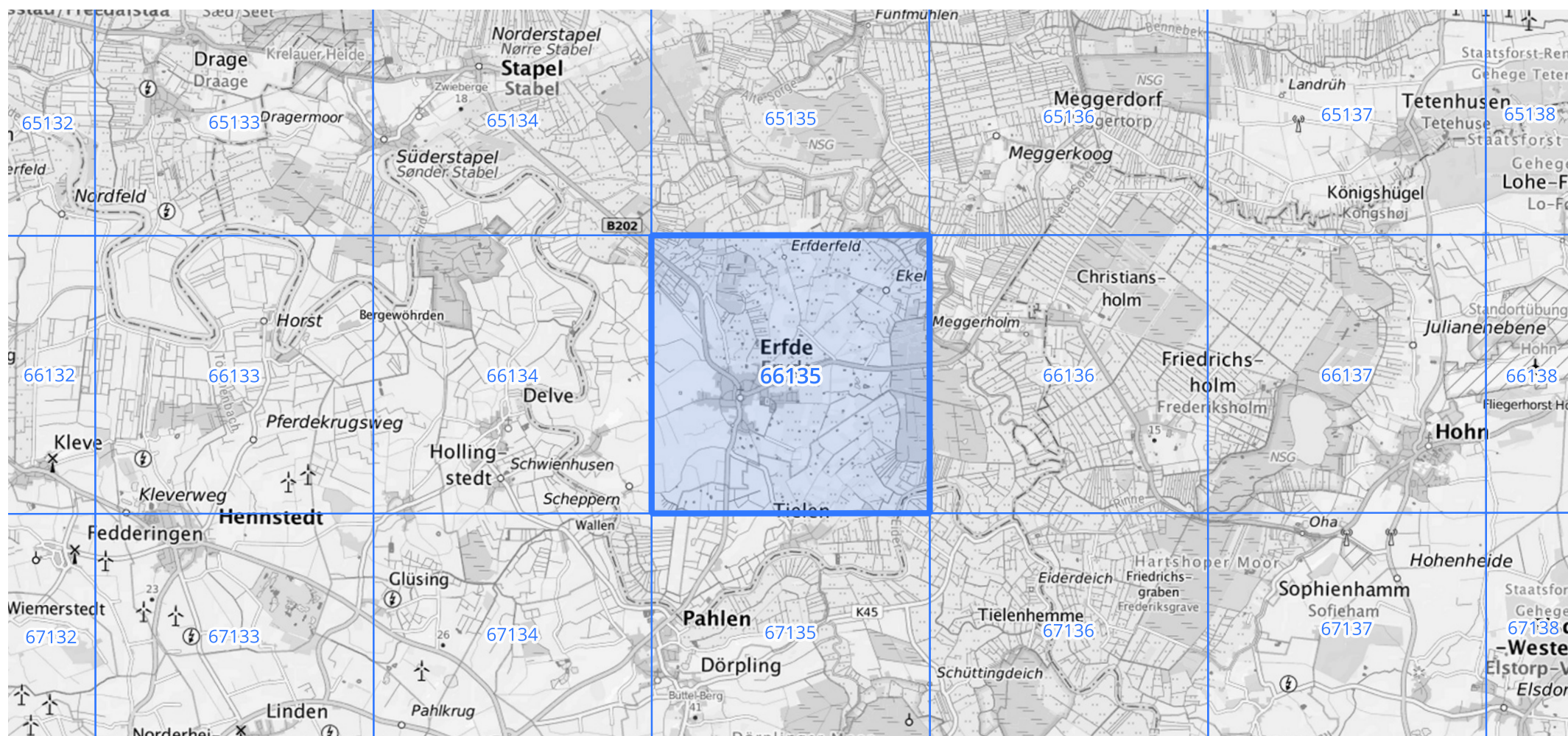
Siehe auch Anwendungshilfe zu KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes.

# Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 66135

(Zeile 66, Spalte 135)

### Übersichtskarte des Rasterfeldes 66135, M 1 : 100 000



Quelle Rasterdaten: KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes, Stand 12/2022.

Anlage 6 Seite 3 von 3

Kartendarstellung: © Bundesamt für Kartographie und Geodäsie (2023), Datenquellen: [https://sgx.geodatenzentrum.de/web\\_public/gdz/datenquellen/Datenquellen\\_TopPlusOpen.html](https://sgx.geodatenzentrum.de/web_public/gdz/datenquellen/Datenquellen_TopPlusOpen.html)

Für die Richtigkeit und Aktualität der Angaben wird keine Gewähr übernommen. Erstellt 01/2023.

Einzugsgebiete RRB B-Plan 17 Erfde					
Gebiet	Befestigungsart	Fläche	Ablußbeiwert		Ared
Verkehrsflächen	Pflaster	2.385 m <sup>2</sup>	0,7		1.670 m <sup>2</sup>
Grundstücke B-Plan 17	Nettobauland	13.640 m <sup>2</sup>	GRZ 0,3	max. Überschreitung GRZ 1,5	6.138 m <sup>2</sup>
<b>Summe Ared.</b>					<b>7.808 m<sup>2</sup></b>

**Anlage 6**

# **Bericht mit Empfehlungen zum B-Plan**

<b>Bauvorhaben:</b>	Erfde, B-Plan 17
<b>Auftraggeber:</b>	Gemeinde Kropp Am Markt 10 <u>24848 Kropp</u>
<b>Bohrdatum:</b>	17.02.2026
<b>aufgestellt:</b>	25.02.2026

25.02.2026

**BV: Erfde, B-Plan 17**

**hier: Bericht mit Empfehlungen zur Bebauung/Erschließung**

---

<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	Bodenkennwerte / Homogenbereiche
	2.4	Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung
	2.5	Wasserdurchlässigkeit
	2.6	Baugrubensicherung
	<b>3</b>	<b>Gründungsmöglichkeiten</b>
	<b>4</b>	<b>Tiefbau</b>
	4.1	Rohrleitungen
	4.2	Park-/ Verkehrsflächen
	4.3	Verunreinigungen im Baugrund
	4.4	Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bau- technische Zwecke
	4.5	Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen
	<b>5</b>	<b>Versickerung anfallenden Oberflächenwassers</b>
	<b>6</b>	<b>Zusammenfassung</b>
	<b>7</b>	<b>Sonstige Hinweise</b>

**Unterlagen:** Auftrag vom 25.11.2025  
Lageplan

<b>Anlagen:</b>	Bodenprofile	1 bis 8
	Legende	
	Lageplan	LP1
	Durchlässigkeitsversuch	kf1-kf3

## **1 Veranlassung**

In Erfde soll eine Fläche zu einem Baugebiet erschlossen werden. Die Fläche liegt südlich der Straße Hancobsloh, wird im südwesten durch den Karkenstieg abgegrenzt und ist derzeit unbebaut.

Das Erdbaulabor Gerowski wurde beauftragt, im Bereich des Bebauungsgebiets 8 Kleinbohrungen und an ausgewählten Proben bodenmechanische Laborversuche durchzuführen. Anhand der Ergebnisse soll eine Empfehlung zur Bebauung und Erschließung des Gebiets erarbeitet werden.

## **2 Baugrund- und Wasserverhältnisse**

Die Baugrunduntersuchung erfolgte am 17.02.2026. Zur Feststellung der Schichtfolgen des Baugrundes wurden vom Erdbaulabor Gerowski 8 Kleinbohrungen bis in Tiefen von -6,0 m unter Geländeoberkante (GOK) abgeteuft. Die Bohransatzpunkte wurden auf der Fläche verteilt und sind dem Lageplan (Anlage LP1) 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. Die gemessenen Höhen der Bohransatzpunkte beziehen sich auf m NHN (Normal-Höhen-Null) und sind in den Bohrprofilen in Klammern dargestellt. Die Schichttiefen links der Bohrsäulen beziehen sich auf die jeweilige lokale Geländeoberkante (GOK).

Oberkante Straße = +13,9 m NHN

### **2.1 Baugrundaufbau**

Es steht zwischen ca. -0,5 m und ca. -1,1 m unter Gelände ein organischer, sandiger, schwach kiesiger, schwach schluffiger Oberboden als Auffüllung (Bezeichnung nach DIN 18 196: A-OH) in lockerer bis mitteldichter Lagerung an bzw. ein organischer, schluffiger, schwach sandiger, schwach kiesiger Oberboden als Auffüllung (Bezeichnung nach DIN 18 196: A-OU) in weicher Konsistenz an.

Bei Bohrung 2 folgt bis ca. – 1,0 m unter Gelände ein stark sandiger, schwach kiesiger, wasserführender und sandgebänderter Schluff mit Sandlagen als Geschiebelehm (Bezeichnung nach DIN 18 196: SU\*) in weicher bis steifer Konsistenz.

Bei den Bohrungen 2 – 4 wurden bis in Tiefen zwischen ca. – 3,3 m und ca. – 3,6 m unter Gelände schwach kiesige, schwach schluffige, teilweise organische bzw. schwach schluffige, schwach kiesige, lagenweise schluffige bis stark schluffige Sande (Bezeichnung nach DIN 18 196: SE / SU) in lockerer bis mitteldichter bzw. mitteldichter Lagerung erkundet.

Es folgt bis zur Endteufe (Bohrende) von ca. –6,0 m unter Gelände ein stark sandiger, schwach kiesiger, wasserführend und sandgebänderter Schluff als Geschiebelehm bzw. ein sandiger, schwach kiesiger, schwach toniger, wasserführender und sandgebänderter Schluff als Geschiebemergel (Bezeichnung nach DIN 18196 UL) in breiiger bis weicher, weicher sowie weicher bis steifer Konsistenz.

## 2.2 Tragfähigkeit und Formänderungsverhalten

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

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

Der setzungs- und tragempfindliche Boden (UL/SU\*) 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	-
SE/SU	tragfähig	nicht bindiger Boden
UL/SU*	bedingt tragfähig	bindiger Boden

### **2.3 Bodenkennwerte / Homogenbereiche**

Laut DIN 18300 (2019-09), DIN 18301 (2019-09) und DIN 18319 (2019-09) wird der Boden in Homogenbereiche unterteilt. Ein Vorschlag hinsichtlich der Zuordnung entsprechender Homogenbereiche wird, wie nachstehend tabellarisch zusammengestellt, jedoch ohne Zusicherung auf Richtigkeit, da für eine absolute richtige Zuordnung weitere Aufschlüsse und zusätzliche Laborversuche erforderlich wären.

Kennwerte/Eigenschaften	Homogenbereich A	Homogenbereich B
Kornverteilungsband Ton/Schluff/Sand/Kies [%]	0-1/5-15/70-80/0-15	0/0-20/80-90/0-15
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-3	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 $\phi$ [°]	20	32,5
Kohäsion c [kN/m <sup>2</sup> ]	0	0
Steifemodul $E_s$ [MN/m <sup>2</sup> ]	1-2	10-40
Wassergehalt [%]	8-12	5-9
Konsistenz [-]	-, weich	n.b.
Konsistenzzahl [-]	-	n.b.
Plastizität $I_p$ [%]	-	n.b.
Plastizitätszahl [-]	-	n.b.
organischer Anteil [%]	3-6	0
Benennung u. Beschreibung organische Böden	Oberboden	n.b.
<b>Bodengruppe nach DIN 18196</b>	<b>A-OH/A-OU</b>	<b>SE/SU</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 [%]	5-15/30-60/30-60/0-10
Anteil Steine und Blöcke [%]	0-5
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> ]	3-12
Wassergehalt [%]	18-28
Konsistenz [-]	breiig-weich, weich, 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/SU*</b>
ortsübliche Bezeichnung	bindiger Boden
U- Wert [-]	-
Verdichtbarkeitsklasse nach ZTVA-StB	V3

n.b. nicht bestimmbar

Bodenkennwerte entsprechend den Konsistenzen

## 2.4 Hydrologische Verhältnisse / Wasserhaltung

Wasser wurde zur Erkundungszeit am 17.02.2026 teilweise anstehend auf der Fläche bzw. ab -0,3 m unter Gelände angetroffen. Hierbei handelt es sich um die höchstmögliche Messung (jahreszeitabhängig), die weder den höchsten Stand noch den Schwankungsbereich des Wasserstandes wiedergibt.

## 2.5 Wasserdurchlässigkeit

Der Durchlässigkeitsversuch ergab folgendes Ergebnis:

B4 – (0-0,5m u. GOK) A-OH:  $k_f = 6,3 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

B4 – (0,5-1,7m u. GOK) Sand (SU):  $k_f = 8,6 \times 10^{-5} \text{ m/s}$

B5 – (0-1,1m u. GOK) A-OU:  $k_f = 1,3 \times 10^{-7} \text{ m/s}$

## 2.6 Baugrubensicherung

Bei der Herstellung von Baugruben ist für eine ausreichende Standsicherheit zu sorgen. Es gelten die DIN 4123 und DIN 4124 (Baugruben und Gräben, Böschungen, Arbeitsraumbreiten und Verbau). Durch den Einsatz geeigneter Technik sollten Setzungen bedingt durch Bauarbeiten im Nachbarbereich vermieden, bzw. entsprechende Vorkehrungen oder Gegenmaßnahmen getroffen werden.

Die Baugruben können, falls ausreichend Platz gegeben ist, gem. DIN 4124:2002-10 Pkt. 4.2.2 bzw. 4.2.4 unter einem Böschungswinkel von 45° wasserfrei abgeböschert werden. In mindestens steifen bindigen Böden ist ein Böschungswinkel von 60° zulässig.

## 3 Gründungsmöglichkeiten

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

2-geschossige Gründungen sind z. B. möglich mittels:

- biegesteifer Flachgründung mit Bodenaustausch

Einzelheiten zur Mächtigkeit des Bodenaustauschs / des Gründungspolsters bzw. weiterer Gründungsmaßnahmen sind nach Vorlage genauer Planungsunterlagen und der Durchführung weiterer objektbezogener Bohrungen und darauf basierender Standsicherheitsberechnungen festzulegen.

Wir empfehlen, nach Abschluss der Planung je Wohnhaus mind. 4 Sondierungen bis mind. -6 m unter Gelände mit einem Gründungsbericht mit Standsicherheitsuntersuchung erstellen zu lassen. In dem Bericht werden auch Einzelheiten zur Gründung und Konstruktionsausbildung der Wohnhäuser festgelegt und sowie Angaben zur Trockenhaltung von Bauwerken, Herstellung von Baugruben etc. erläutert.

## 4 Tiefbau

### 4.1 Rohrleitungen

Rohrleitungsgräben sind vorzugsweise zu verbauen.

Legt man Gründungstiefen etwaiger Rohrleitungen mit ca. 2-3 m unter vorhandener Geländeoberkante zugrunde, werden die Leitungen überwiegend innerhalb ausreichend tragfähiger Sande/Geschiebeböden verlaufen.

Da mit den Leitungen und Schächten keine neuen Lasten aufgebracht werden, werden im Bereich der Sande/Geschiebeböden keine wesentlichen Zusatzmaßnahmen zur Gründung erforderlich. Die Leitungen sollten auf einer mind. 0,2 m mächtigen Bettungsschicht aus verdichtet einzubringenden Kiessanden (Schluffanteile < 5 %) verlegt werden.

Sofern die Rohrleitungen in den ausreichend tragfähigen Böden gegründet werden, ist nicht mit größeren Setzungen als ca.  $s = 1 \text{ cm}$  bis  $2 \text{ cm}$  und mit Setzungsunterschieden von weniger als  $\Delta s = 1 \text{ cm}$  auf einer Länge des Rohrleitungsbaus von  $l < 5 \text{ m}$  aus der Wiederbelastung der unterlagernden Böden zu rechnen. **Die breiigen bis weichen bzw. weichen bindigen Böden müssen durch frostsichere durchlässige (kapillar-**

**brechenden), verdichtungsfähige Kiessande (Material nach DIN 18196 z.B. GW/GI/GE oder SW/SI), mit Schluffanteilen < 5 % (F1-Material gemäß ZTVE-StB);  $D_{Pr} \geq 100 \%$  und  $E_{V2} > 80 \text{ MN/m}^2$  ersetzt werden, da ansonsten mit erhöhten Setzungen zu rechnen ist.**

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 Baugrubenherstellung 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.

Im Bereich der Bohrungen 2,3 und 4 ist aufgrund der in Rohrleitungssohle anstehenden Sande zur Trockenhaltung der Baugruben eine offene Wasserhaltung, ggf. mit zusätzlichem Einsatz von Böschungsfiltren ausreichend. Sollten im Rohrleitungsbereich wasserführender Sande angetroffen werden, könnte ggf. eine geschlossene Wasserhaltung zur Trockenhaltung der Baugruben erforderlich werden.

Sowohl als Rohrleitungsbettung bzw. Bodenaustausch als auch für Überschüttungen der Rohrleitungen sind nicht bindige Böden geeignet. Für das Auflager und die Einbettung für Abwasserleitungen ist ein gut verdichtungsfähiges, nicht bindiges und steinfreies Material (z.B. Sande und stark kiesige Sande mit einem Größtkorn von 20 mm) vorzusehen.

Die Rohrleitungsüberschüttungen im Straßenbereich sind entsprechend den Anforderungen für Straßendämme/-unterbau lt. ZTVE-StB zu verdichten.

## 4.2 Park-/ Verkehrsflächen

Die oberflächennah anstehenden aufgefüllten, organischen Oberböden sind 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. Dieser Wert wird im Bereich der im Planum anstehenden bindigen Böden voraussichtlich nicht erreicht, so dass eine Verbesserung des Erdplanums vorgesehen werden sollte. Hier könnten z. B. erhöhte Tragschichtstärken, eine mit einem Geogitter verstärkte Tragschicht oder das Einarbeiten von Kalk zur Ausführung gelangen. Die Maßnahmen können nach Feststellung des auf dem Planum vorhandenen  $E_{V2}$ -Moduls bestimmt und anhand von Probefeldern verifiziert werden. Sollte im Bereich der anstehenden Sande der erforderliche Verformungsmodul von  $E_{V2} \geq 45 \text{ MN/m}^2$  nicht erreicht werden, ist voraussichtlich eine Nachverdichtung der Sande ausreichend.

Im Planum anstehende Sande sind als gering frostempfindlich (Frostempfindlichkeitsklasse F1) einzustufen.

Die Park- / 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.

## 4.3 Verunreinigungen im Baugrund

Hinsichtlich der Verunreinigungen im Baugrund wird auf die als Anlage beigelegte LAGA-Untersuchung verwiesen.

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

#### **4.4 Eignung von Aushubmaterial zur Wiederverfüllung für bautechnische Belange**

Die anstehenden und bei Aushub zutage geförderte aufgefüllten Oberböden (A-OH/A-OU) sind zur Verfüllung bzw. Bauwerkshinterfüllungen nicht geeignet.

Beim Aushub anfallende verdichtungsfähige Sande mit einem Feinkornanteil  $< 5 \%$  sind für bautechnische Belange voraussichtlich wieder verwendbar.

#### **4.5 Verdichtungsanforderungen / Kontrollprüfungen**

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 i.M.  $N_{10} \geq 10$ , 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 Erdlabor durchgeführt werden.

### **5 Versickerung anfallenden Oberflächenwassers**

Unter Berücksichtigung der erkundeten Stau-/Schichtwasserstände und der erkundeten bindigen Böden ist das Untersuchungsgebiet für die dezentrale Versickerung von

Niederschlagswasser nach den Vorgaben der DWA-A 138) nach dem derzeitigen Untersuchungsstand nicht geeignet.

## 6 Zusammenfassung

- Das Untersuchungsgebiet ist nach dem derzeitigen Untersuchungsstand für eine Bebauung mit Aufwendungen (Bodenaustausch) grundsätzlich geeignet.
- Je Wohnhaus empfehlen wir, mind. 4 Sondierungen bis mind. 6 m unter Gelände mit einem Gründungsbericht mit Standsicherheitsuntersuchung erstellen zu lassen.
- Die Bodenverbesserung sollte geotechnisch begleitet bzw. nachgewiesen werden.
- Im Rohrleitungsbau wird die Herstellung einer Bettungsschicht empfohlen / erforderlich.
- Für den Bau der Verkehrswege werden nach dem vollständigen Aushub der organischen Oberböden voraussichtlich bereichsweise Zusatzmaßnahmen zur Verbesserung des Planums erforderlich.
- Das beim Aushub anfallende Bodenmaterial (A-OH/A-OU) ist für die Wiederverwendung für bautechnische Zwecke im Wesentlichen nicht geeignet.
- Eine dezentrale Versickerung anfallenden Niederschlagswassers ist im gesamten Untersuchungsgebiet nach dem derzeitigen Untersuchungsstand nicht möglich.
- Die Baugruben sind immer wasserfrei zu halten (offene ggf. geschlossene Wasserhaltung).

## 7 Sonstige Hinweise

Aufgrund der Witterungsempfindlichkeit der anstehenden Böden sollten folgende Maßnahmen 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 un-  
behandelten Planums vermeiden
- Baustraßen (Stahlplatten bzw. Baggermatratzen sind mit einzuplanen)

Dieser Bericht wurde auf Grundlage, der uns zur Verfügung gestellten bzw. vorhan-  
denen Unterlagen erstellt. Nach den vorliegenden Sondierergebnissen sind die Er-  
kundungsergebnisse repräsentativ für den Baustandort. Es handelt sich jedoch in je-  
dem Fall um einzelne Punktaufschlüsse, weshalb Abweichungen von der erkundeten  
Bodenschichtung möglich sind. Werden beim flächenhaften Aushub während der  
Erdarbeiten abweichende Bodenverhältnisse festgestellt, so ist unser Büro davon um-  
gehend in Kenntnis zu setzen.

Der Nachweis der Bodenverbesserung muss durch ein Erdbaulabor erfolgen.

Schuby, 25.02.2026  
(digitales Exemplar)  
Gez. B.Sc. R.Potrafke

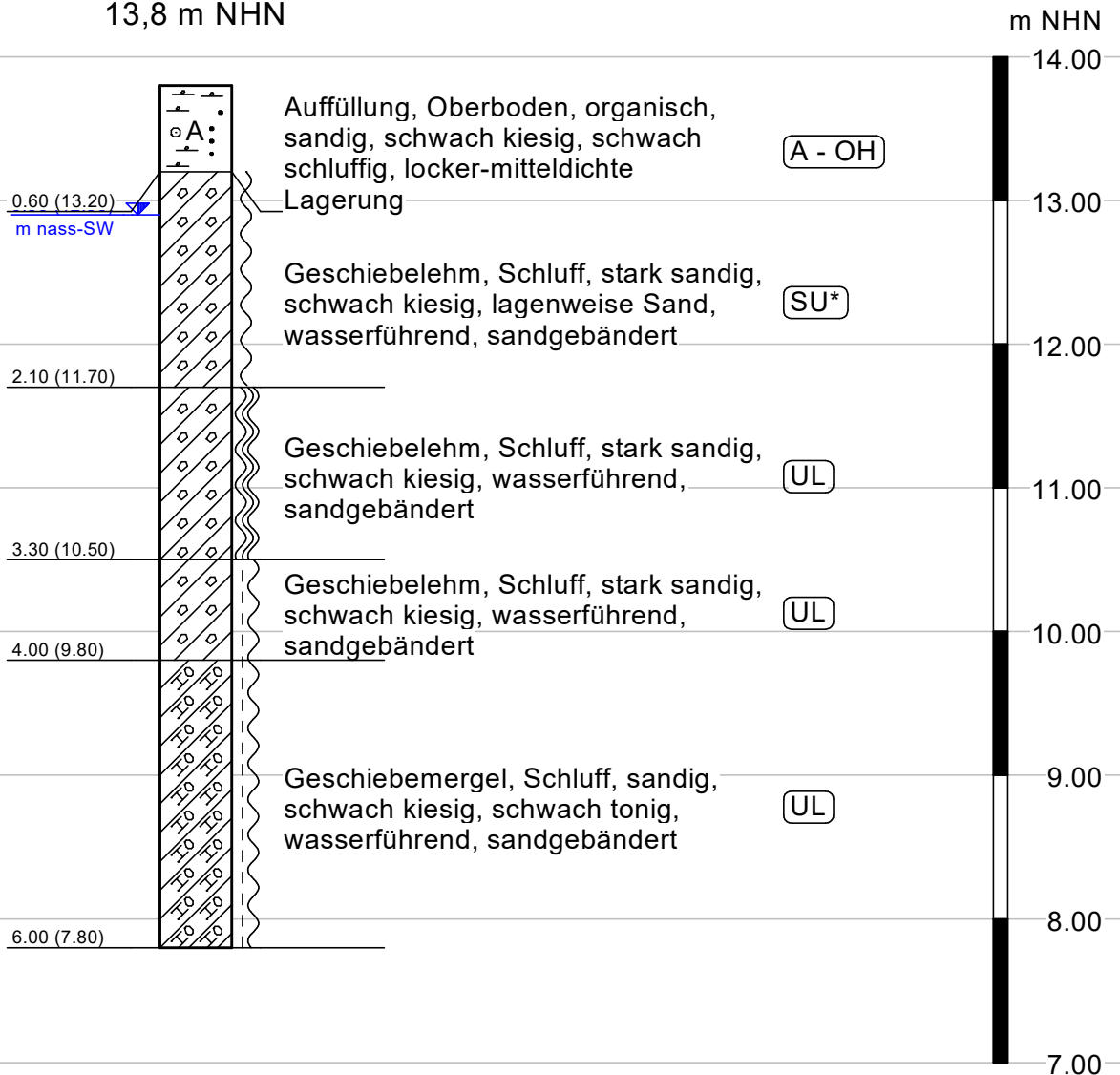
## Abkürzungen / Erklärungen:

OK	Oberkante
GOK	Geländeoberkante
HBP	Höhenbezugspunkt
NN	Normal-Null
nicht bindige Böden	z. B. SE, SU
bindige Böden	z. B. UL
D <sub>Pr</sub>	Proctordichte in %
E <sub>V2</sub> - Wert	Verformungsmodul in MN/m <sup>2</sup>
RStO 12	Richtlinie für die Standardisierung des Oberbaues von Ver- kehrsflächen
F1-Material	Material der Frostempfindlichkeitsklasse F1 – nicht frost- empfindlich (gemäß ZTVE-StB)

# Bohrung 1

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196

13,8 m NHN

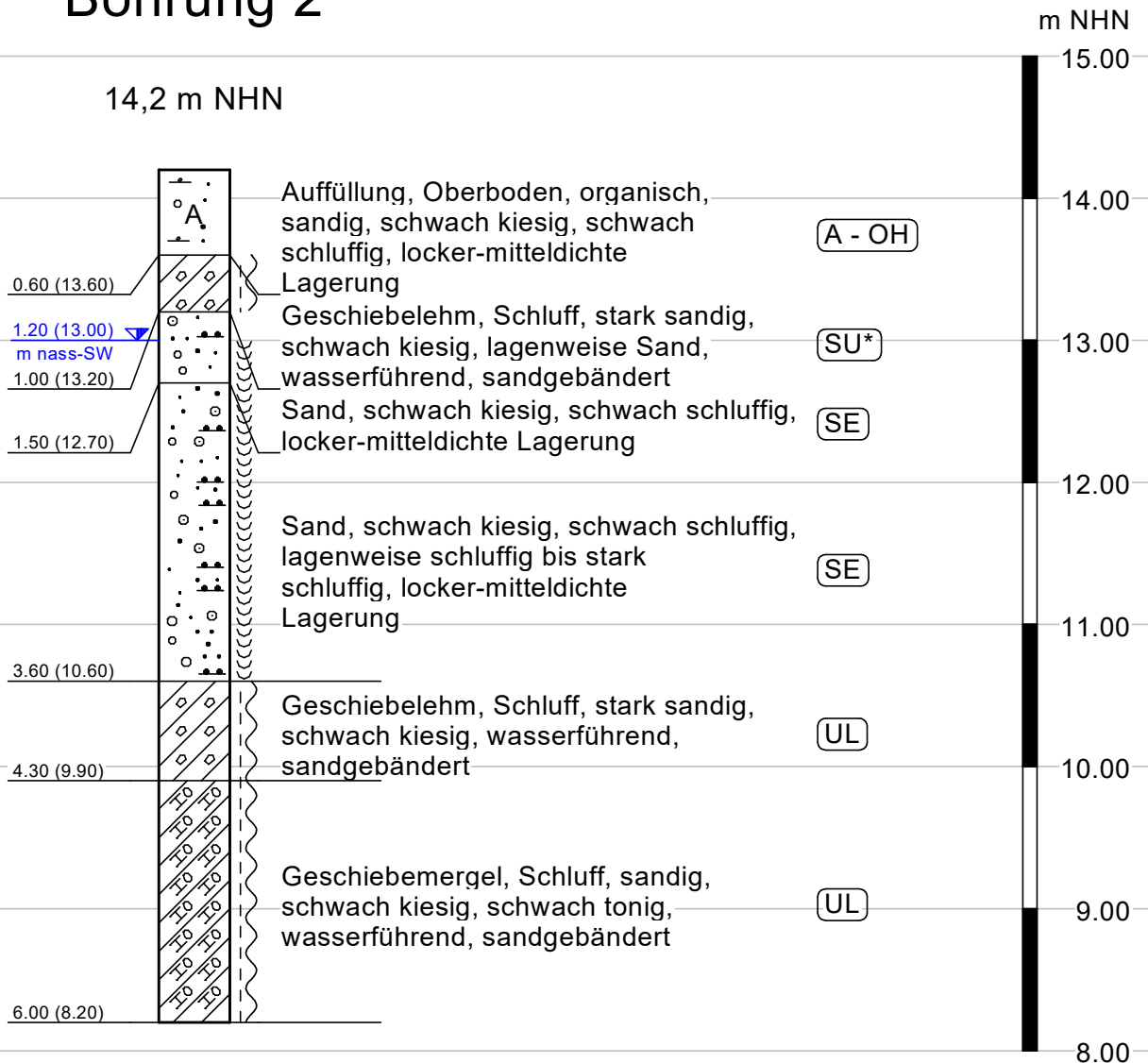


## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		kiesig
	weich		Geschiebelehm		sandig
	breiig - weich		organisch		
			Auffüllung		

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196

# Bohrung 2



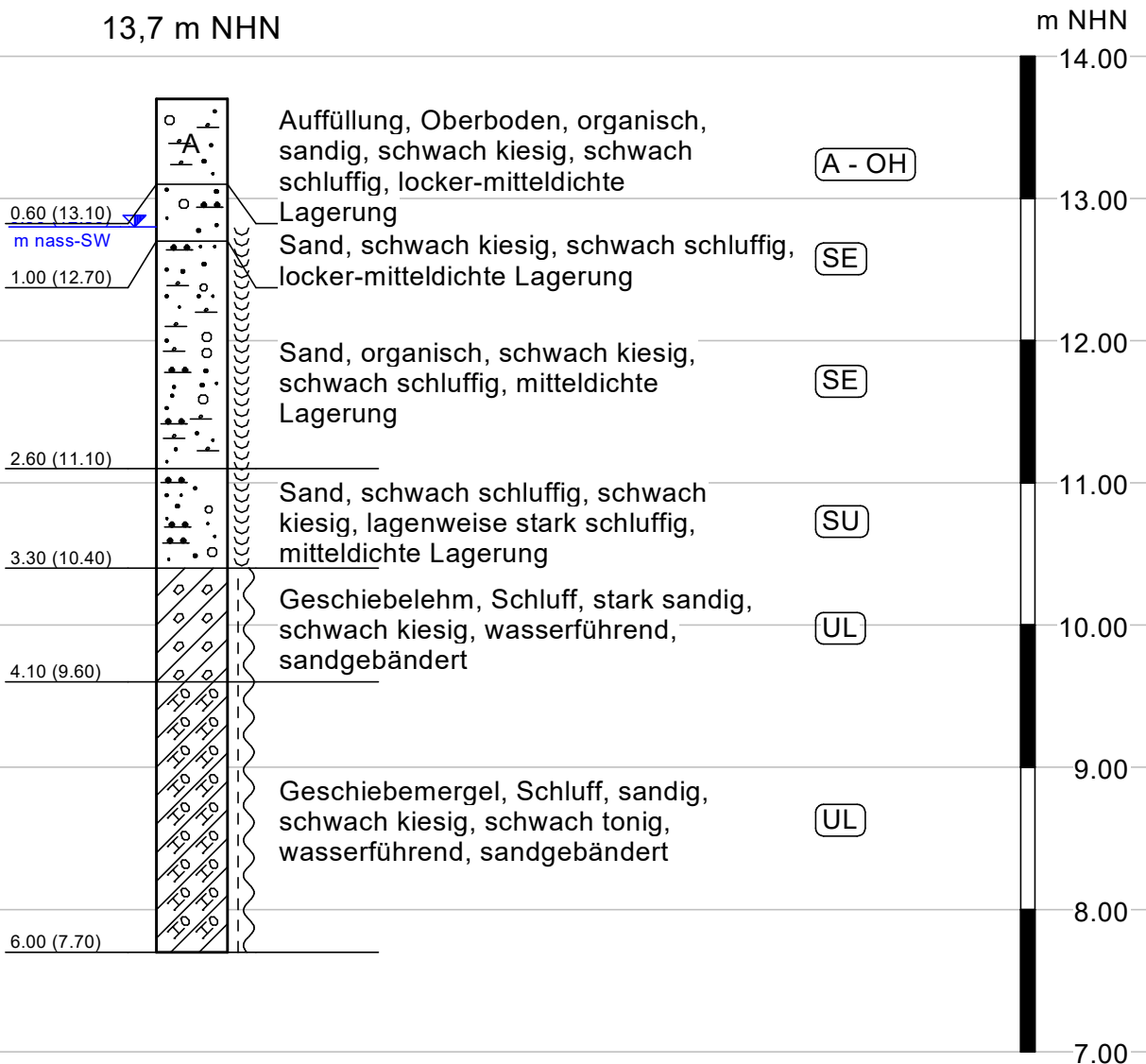
## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		kiesig
	nass		Geschiebelehm		Sand
	organisch				sandig
	Auffüllung				schluffig

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196

# Bohrung 3

13,7 m NHN

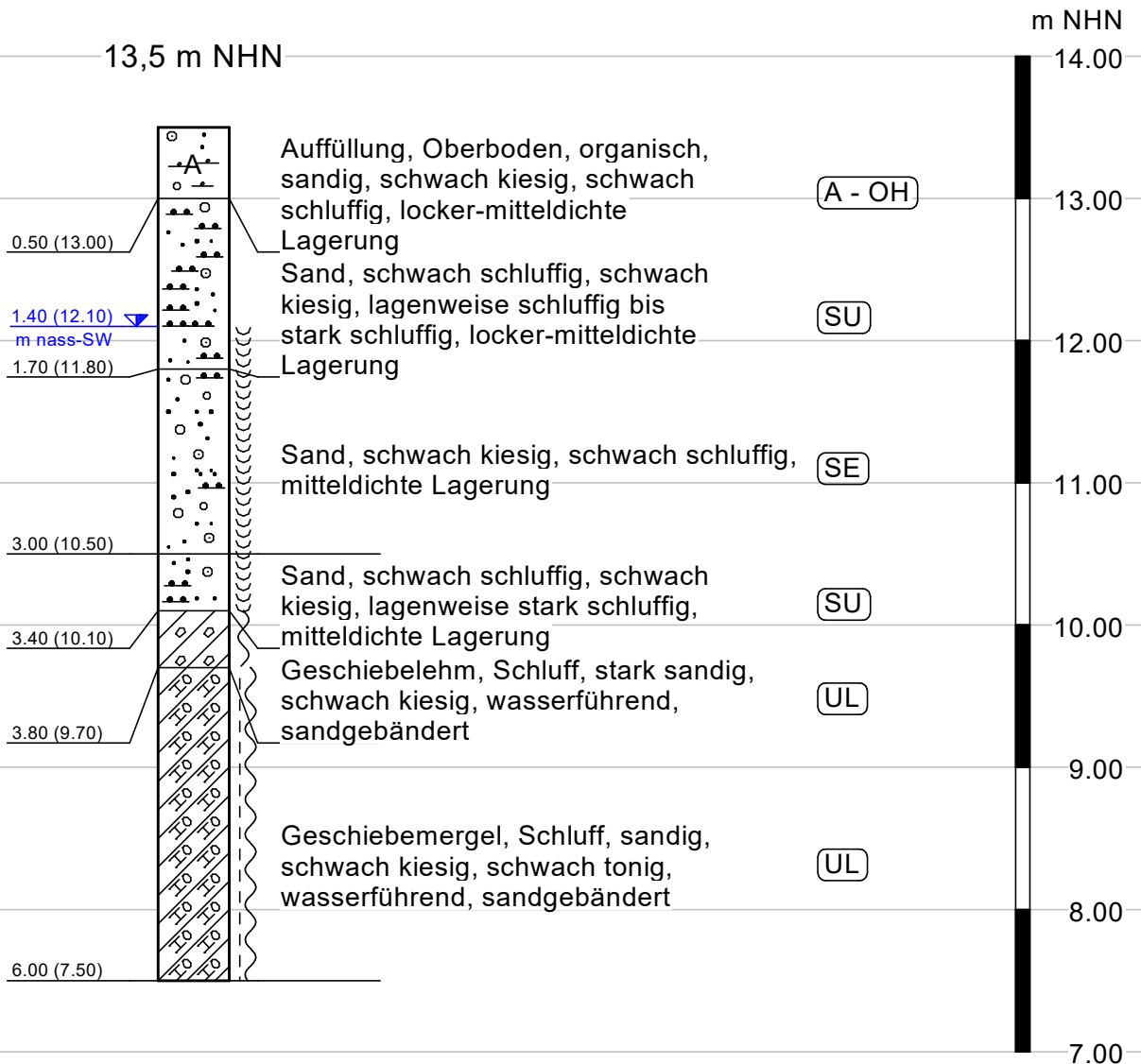


## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		kiesig
	nass		Geschiebelehm		Sand
	organisch				sandig
	Auffüllung				schluffig

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196

# Bohrung 4

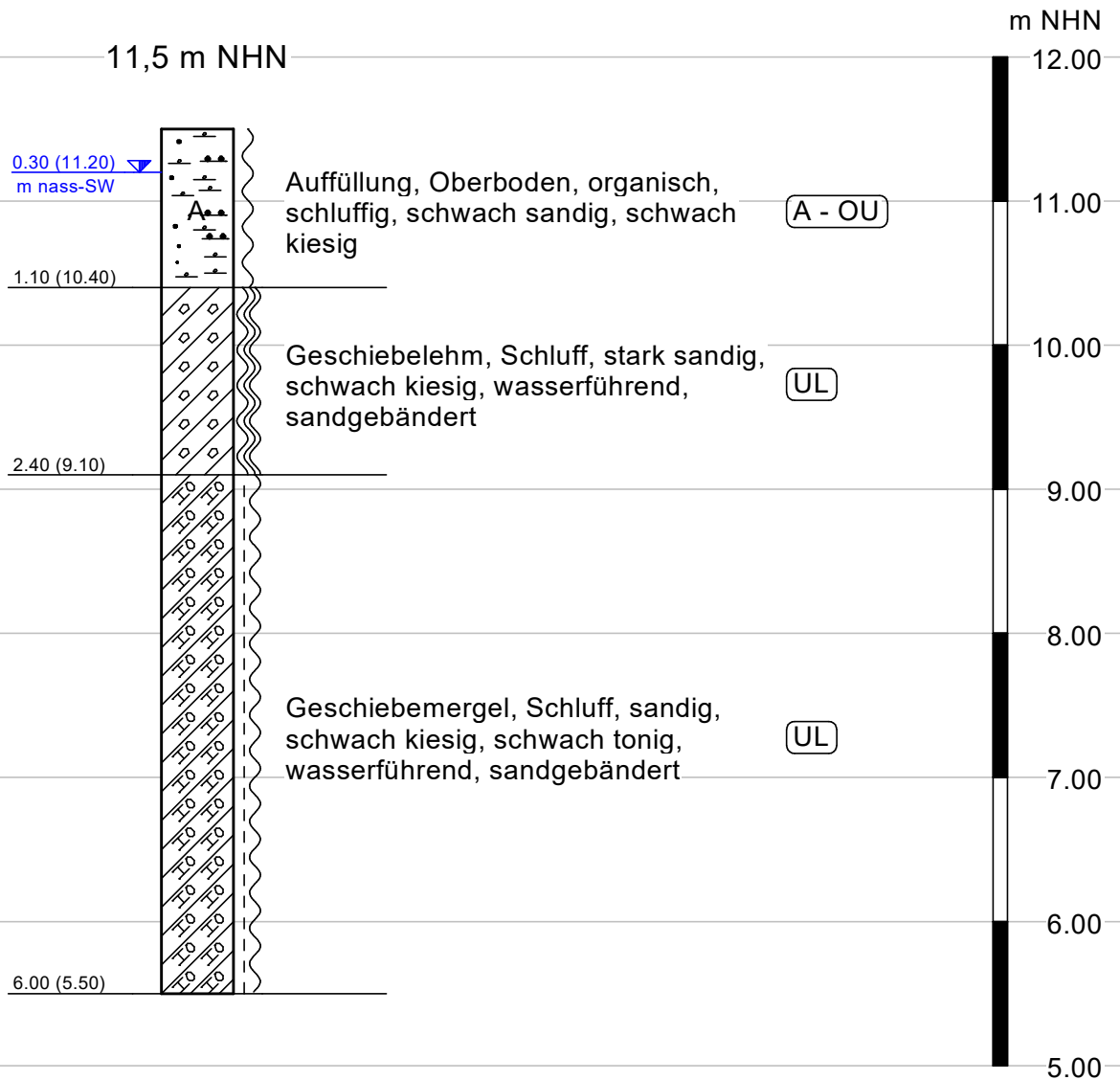


## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		kiesig
	weich		Geschiebelehm		Sand
	nass		organisch		sandig
			Auffüllung		schluffig

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196

# Bohrung 5



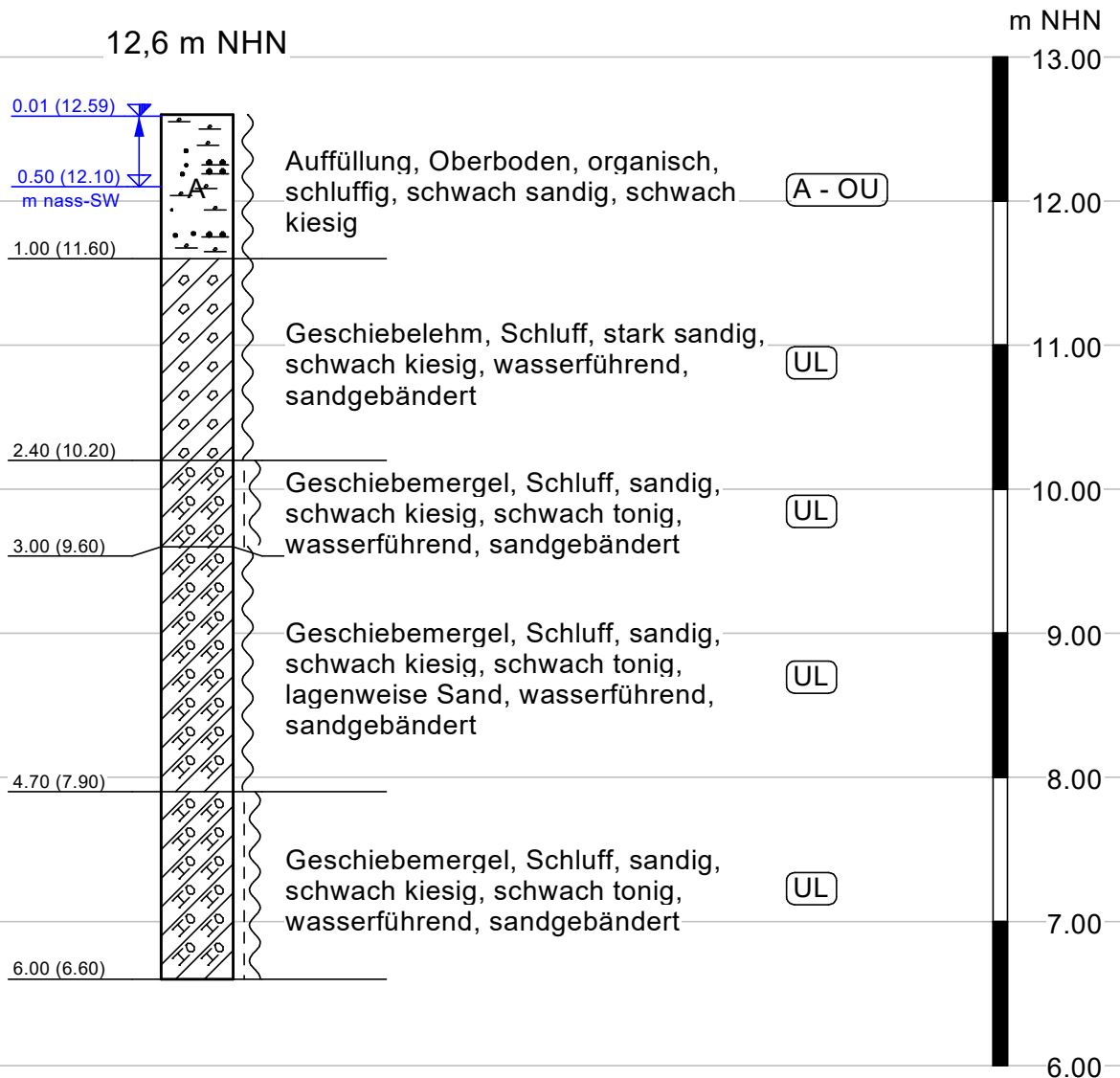
## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		sandig
	weich		Geschiebelehm		schluffig
	breiig - weich		organisch		
			Auffüllung		

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196

# Bohrung 6

12,6 m NHN



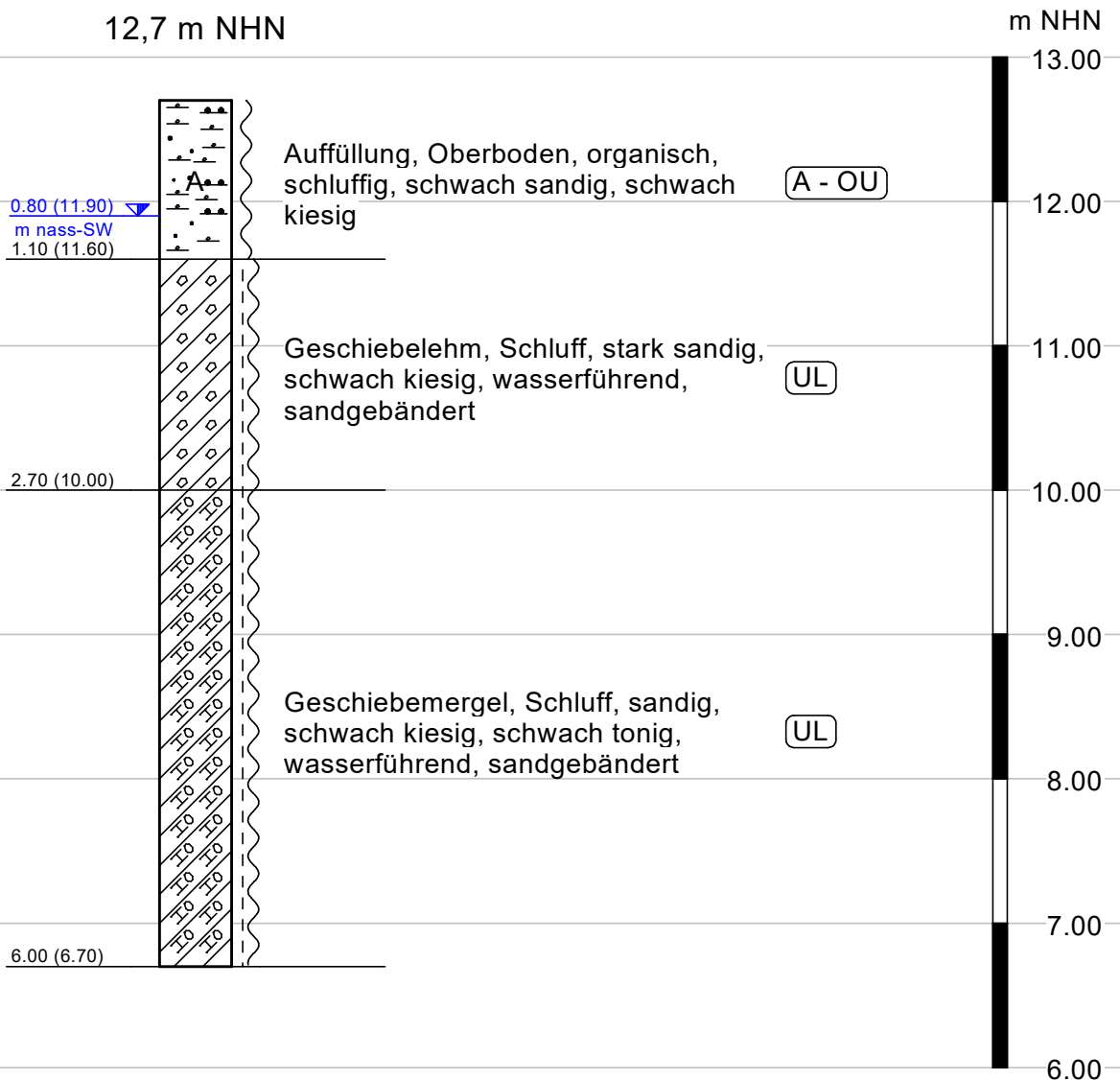
## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		sandig
	weich		Geschiebelehm		schluffig
			organisch		
			Auffüllung		

Bodengruppe nach  
DIN 18 196

# Bohrung 7

12,7 m NHN

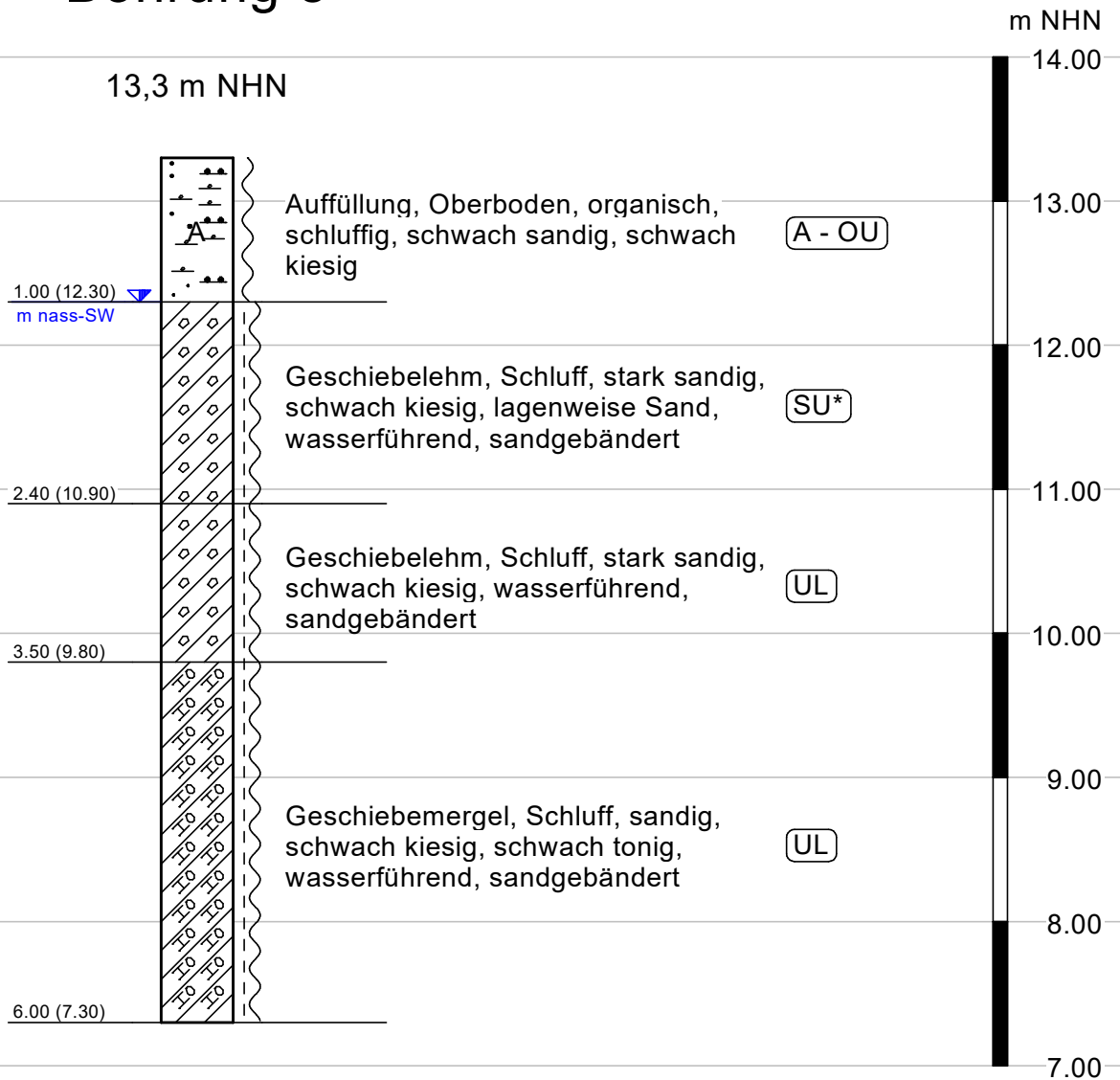


## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		sandig
	weich		Geschiebelehm		schluffig
	organisch				
	Auffüllung				

Bodengruppe nach  
 DIN 18 196


# Bohrung 8





















## Legende

	weich - steif		Geschiebemergel		sandig
	weich		Geschiebelehm		schluffig
	organisch				
	Auffüllung				

## Legende der Kurzzeichen und Symbole





<i>Kurzzeichen nach DIN 4023 u. a.</i>		<i>Kurzzeichen nach DIN 18 196</i>	
<i>Bodenart</i> Kurzzeichen (Benennung)	<i>Beimengung</i> Kurzzeichen (Benennung)	<i>Benennung</i>	<i>Kurzzeichen</i>
 G (Kies)	 g (kiesig)	enggestufte Kiese	<b>GE</b>
 S (Sand)	 s (sandig)	weitgestufte Kies-Sand-Gemische	<b>GW</b>
 U (Schluff)	 u (schluffig)	intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische	<b>GI</b>
 T (Ton)	 t (tonig)	enggestufte Sande	<b>SE</b>
 H (Torf)	 h (humos)	weitgestufte Sand-Kies-Gemische	<b>SW</b>
 F (Mudde)	 org (organisch)	intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische	<b>SI</b>
 X (Steine)	 x (steinig)	Kies-Schluff-Gemische	
 Mu (Mutterboden)		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	<b>GU</b>
 A (Auffüllung)		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	<b>GU*</b>
 GI (Geschiebelehm)		Kies-Ton-Gemische	
 Gmg (Geschiebemergel)		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	<b>GT</b>
		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	<b>GT*</b>
		Sand-Schluff-Gemische	
		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	<b>SU</b>
		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	<b>SU*</b>
		Sand-Ton-Gemische	
		- Feinkornanteil 5-15 Gew. %	<b>ST</b>
		- Feinkornanteil 15-40 Gew. %	<b>ST*</b>
		leichtplastische Schluffe	<b>UL</b>
		mittelplastische Schluffe	<b>UM</b>
		ausgeprägt plastische Schluffe	<b>UA</b>
		leichtplastische Tone	<b>TL</b>
		mittelplastische Tone	<b>TM</b>
		ausgeprägt plastische Tone	<b>TA</b>
		organogene Schluffe	<b>OU</b>
		organogene Tone	<b>OT</b>
		grob- gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art	<b>OH</b>
		grob- gemischtkörnige Böden mit kalkhaltigen Beimengungen	<b>OK</b>
		nicht bis mäßig zersetzte Torfe	<b>HN</b>
		zersetzte Torfe	<b>HZ</b>
		Schlamme (Faulschlamm, Mudde)	<b>F</b>
		Auffüllung aus natürlichen Böden (jeweils Gruppensymbol in eckigen Klammern)	<b>[ ]</b>
		Auffüllung aus Fremdstoffen	<b>A</b>


  


**Wasserverhältnisse**


**GW** - Grundwasser  
**SW** - Schichtenwasser

 **Ruhe**

 **Bohrende**












 **angebohrt**

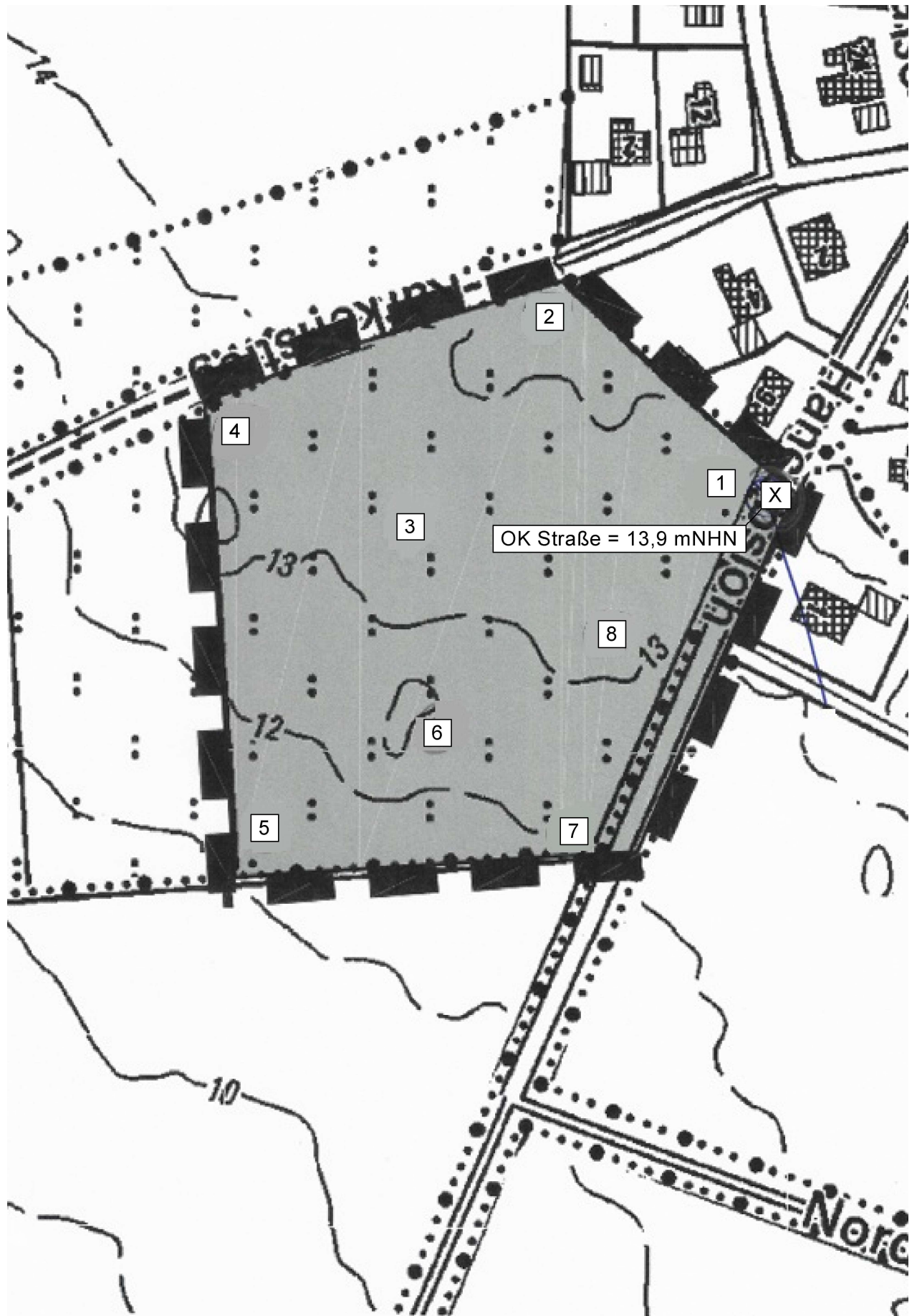
 **versickert**

 **angestiegen**

**Konsistenzen**

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



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

Bearbeiter: ebl

Datum: 19.02.2026

## Durchlässigkeitsversuch

Erfde

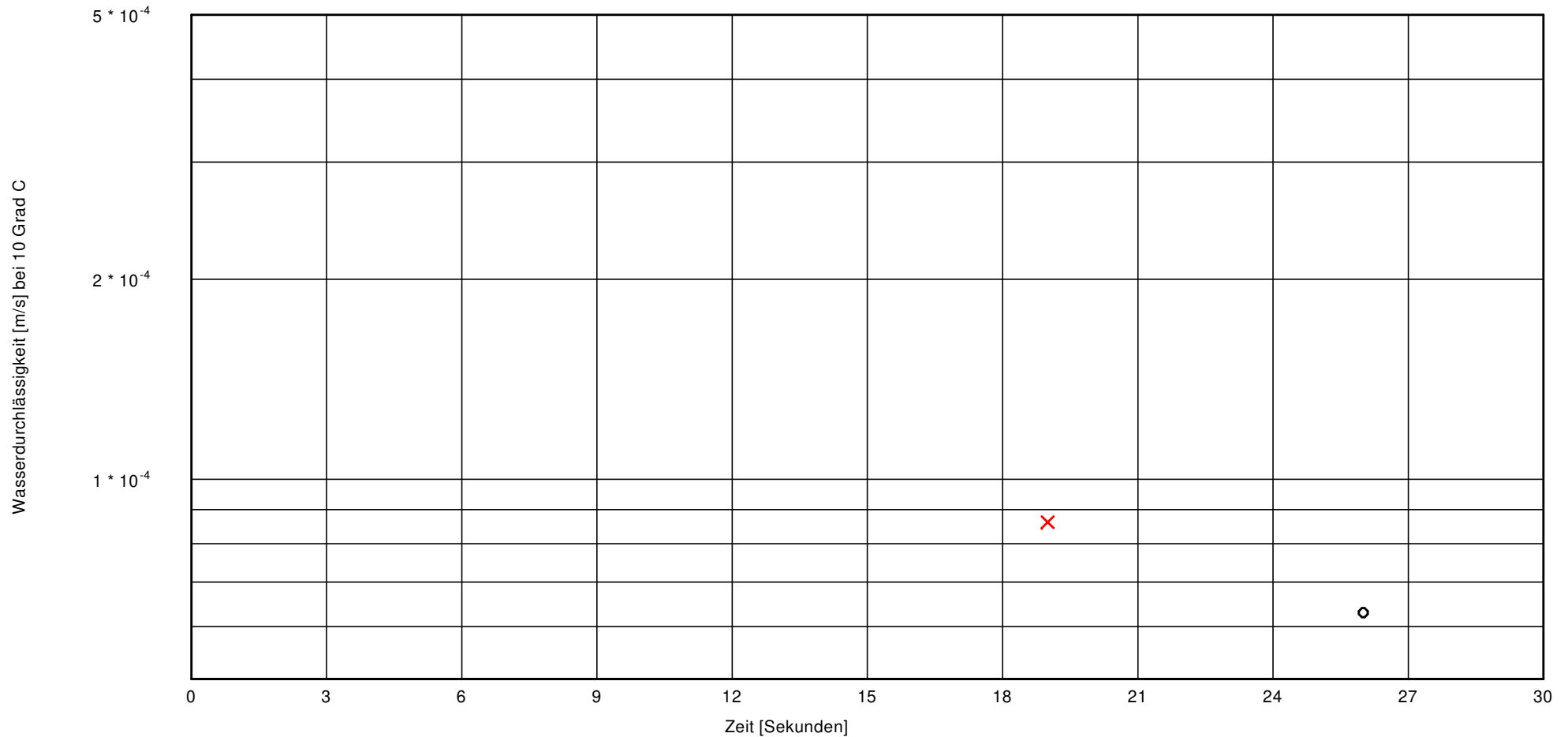
B-Plan 17

Prüfungsnummer: kf 1+2

Probe entnommen am: 17.02.2026

Art der Entnahme: Bohrung

Arbeitsweise: konstant



Versuch-Nr.:			Bemerkungen:	Anlage: kf 1+2
Bodenart:	A-OH	SU		
Tiefe:	0-0,5m	0,5-1,7m		
Entnahmestelle:	Bohrung 4	Bohrung 4		
k [m/s]	$6.3 \cdot 10^{-5}$	$8.6 \cdot 10^{-5}$		

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

Bearbeiter: ebl

Datum: 23.02.2026

## Durchlässigkeitsversuch

Erfde

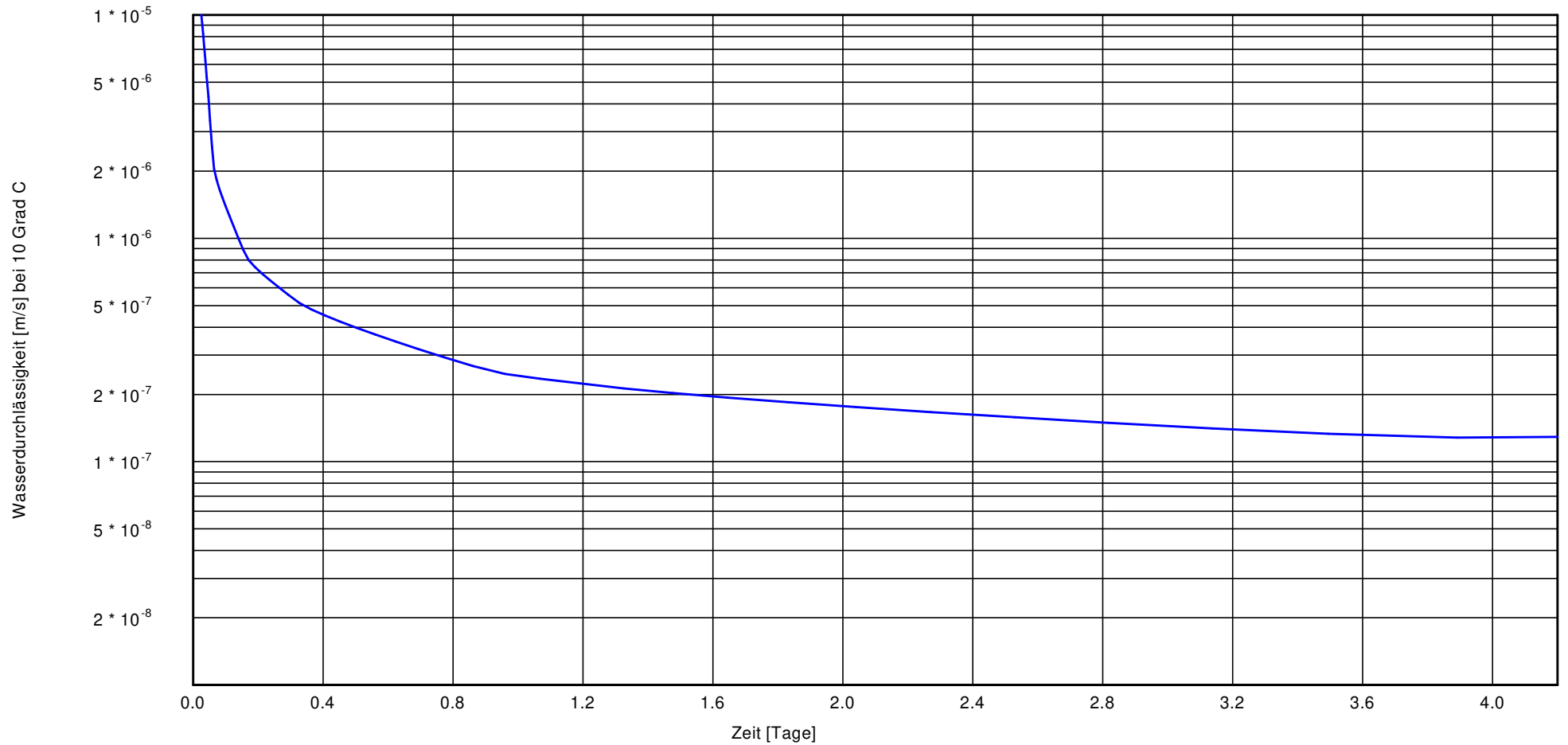
B-Plan 17

Prüfungsnummer: kf 3

Probe entnommen am: 17.02.2026

Art der Entnahme: Bohrung

Arbeitsweise: konstant



Versuch-Nr.:	—	Bemerkungen:	Anlage: kf 3
Bodenart:	A-OU		
Tiefe:	0-1,1m		
Entnahmestelle:	Bohrung 5		
k [m/s]	$1.3 \times 10^{-7}$		

## Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

### Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: B-Plan 17, Gemeinde Erfde  
 Naturraum: Geest  
 Landkreis / Region: Schleswig-Flensburg / Schleswig-Flensburg West (G-2)

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

Gesamtfläche: 2,106 ha  
 a<sub>1</sub>-g<sub>1</sub>-v<sub>1</sub>-Werte:

Abfluss(a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
1,00	0,021	44,80	0,943	54,20	1,141

**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: 0

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: 0

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen a<sub>2</sub>-g<sub>2</sub>-v<sub>2</sub>-Werte und a<sub>3</sub>-g<sub>3</sub>-v<sub>3</sub>-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: T 1

Fläche: 2,106 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,440	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,238	Mulden-Rigolen-System
Pflaster mit dichten Fugen	0,087	RHB (Erdbauweise)
Pflaster mit dichten Fugen	0,087	Flächenversickerung
Asphalt, Beton	0,036	Ableitung (Kanalisation)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,012	44,80	0,546	54,20	0,660
Summe veränderter Zustand	24,75	0,521	32,86	0,692	42,40	0,893
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	23,75	0,509	-11,94	0,146	-11,80	0,233

**Der Wasserhaushalt des Teilgebietes T 1 ist extrem geschädigt (Fall 3).**

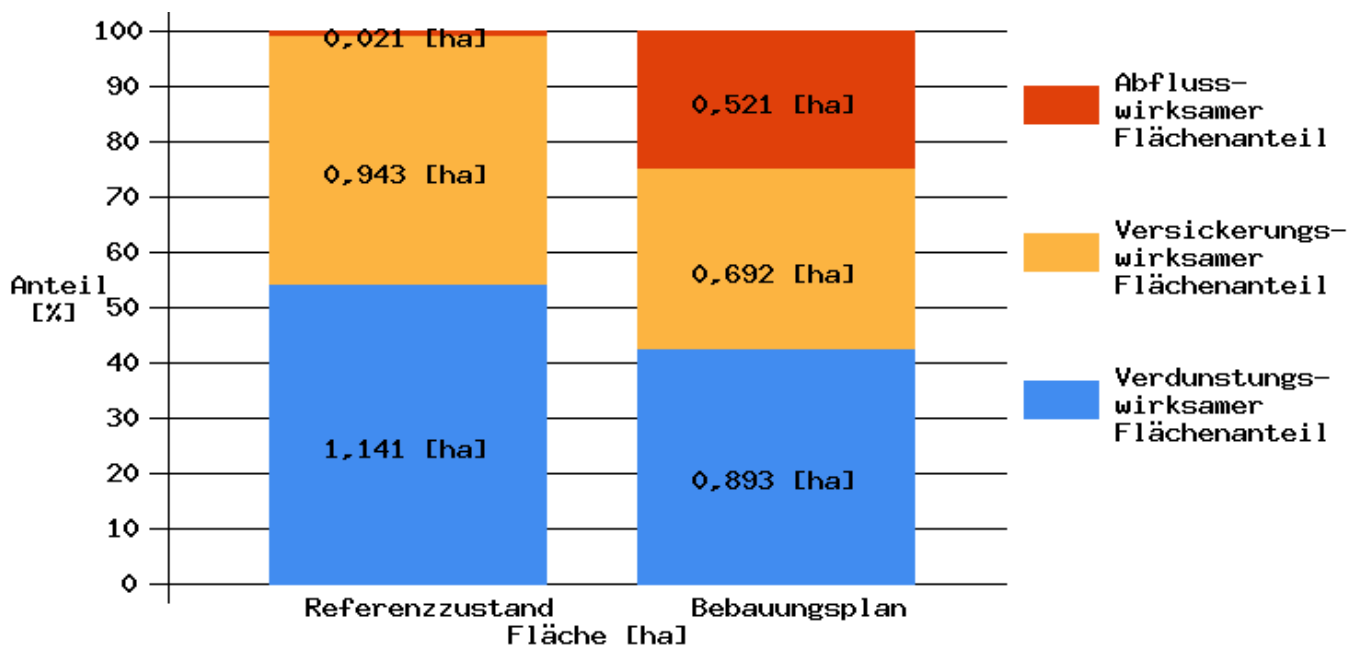
**Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)**

Gesamtfläche: 2,106 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	1,00	0,021	44,80	0,943	54,20	1,141
Summe veränderter Zustand	24,74	0,521	32,86	0,692	42,40	0,893
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	23,74	0,500	-11,94	-0,251	-11,80	-0,248
<b>Zulässige Veränderung</b>						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Nein		Nein	
Fall 2: >= +/-5% bis < +/-15%	Nein		Ja		Ja	
Fall 3: >= +/-15%	Ja		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan 17, Gemeinde Erfde ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

F. Haase, E-Mail: info@haase-reimer.de

Ort und Datum

Unterschrift