

---

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

---

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 9  
"Hinter der Bäckerei"  
in der Gemeinde Hasselberg

Auftraggeber: Christian Henrici  
Schubyfeld 12a  
24398 Dörphof

## ANLAGEN

1	Übersichtskarte	M = 1 : 10.000
2	Lageplan – Entwässerungskonzept	M = 1 : 500
3	Lageplan – Flächenübersicht	M = 1 : 500
4	Flächenlistung für a-g-v Berechnung	
5	Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)	
6	Niederschlagsspenden KOSTRA-DWD 2020 4.1	
7	Bewertungsverfahren nach DWA-M 153	
8	Flächen Einzugsgebiet Sickermulden nach DIN 1986-100	
9	Bemessung Sickermulden nach DWA-A 138	
10	Flächen Einzugsgebiet Rückhaltung nach DIN 1986-100	
11	Bemessung von Regenrückhalteräumen nach DWA-A 117	
12	Ermittlung Rückhaltevolumen $V_R$	
13	Ergebnisse Baugrundsondierungen	

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

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

Der B-Plan 9 liegt am westlichen Ortsrand von Hasselberg (s. **Anlage 1**). Die Gemeinde Hasselberg 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 %

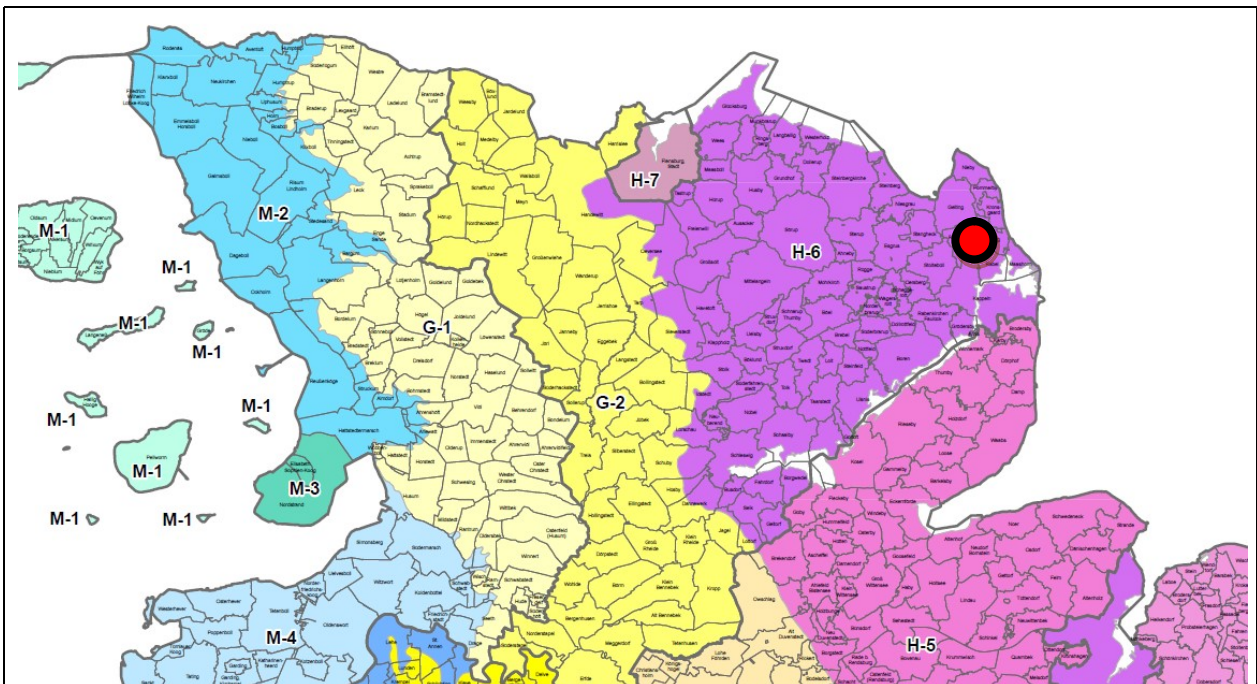


Bild 1: Lage B-Plan 9 in Hasselberg - Regionen nach A-RW 1

Der Bebauungsplan weist eine Größe von 0,674 ha (6.737 m<sup>2</sup>) auf.

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

a (abflusswirksame Fläche)	=>	0,674 ha x 3,4 %	=	0,023 ha
g (versickerungswirksame Fläche)	=>	0,674 ha x 36,0 %	=	0,243 ha
v (verdunstungswirksame Fläche)	=>	0,674 ha x 60,6 %	=	0,408 ha

Die tatsächlichen Flächennutzungen im B-Plan 9 sind wie folgt vorgesehen:

Baugrundstücke (GRZ relevant)	=	0,442 ha
Öffentliche Verkehrsflächen (Pflaster)	=	0,156 ha
Grünflächen	=	0,076 ha
Gesamtfläche	=	0,674 ha

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

Die versiegelten Flächen für den B-Plan 9 setzen sich aus Dächern, aus Pflaster auf den Grundstücken und aus öffentlichen Verkehrsflächen zusammen. Die entsprechenden Flächenanteile können dem Lageplan & der Flächenlistung aus den **Anlage 3 & 4** entnommen werden.

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

**Berechnungsschritt 2: Aufteilung der bebauten Fläche des Teilgebietes: Gesamtgebiet**

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			Abfluss (a <sub>1</sub> )		Versickerung (g <sub>1</sub> )		Verdunstung (v <sub>1</sub> )	
	[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Nicht versiegelte (natürliche) Fläche	0,447	0,447	66,32	3,40	0,015	36,00	0,161	60,60	0,271

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

Schritt 2

Fläche	Beschreibung	Teilfläche			Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
		[ha]	[ha]	[%]	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	0,072	0,072	10,68	85	0,061	0	0,000	15	0,011
Fläche 2	Pflaster mit dichten Fugen	0,104	0,104	15,43	70	0,073	0	0,000	30	0,031
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	0,051	0,051	7,57	70	0,036	0	0,000	30	0,015
Fläche 4		0,000								
Fläche 5		0,000								
Fläche 6		0,000								
Fläche 7		0,000								
Fläche 8		0,000								
Fläche 9		0,000								
Fläche 10		0,000								
Summe		0,227	0,227	33,68	74,76	0,170	0,00	0,000	25,24	0,057

Bild 2: Aufteilung bebauter 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. 9 sieht vor, dass das Oberflächenwasser der gepflasterten öffentlichen Verkehrsfläche über Quer- und Längsneigungen den seitlich platzierten Mulden zugeführt wird. Das auf den Grundstücken anfallende Niederschlagswasser wird vorrangig versickert.

Der anstehende Baugrund lässt keine Versickerung zu (s. **Anlage 13**).

Unter Berücksichtigung der Einleitung der Regenabflüsse in die Mulden- bzw. Rohrrigolenversickerung betragen die a3-g3-v3-Werte:

**Berechnungsschritt 3: Maßnahmen zur Behandlung von Regenabflüssen des Teilgebietes: Gesamtgebiet**

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

Fläche	Maßnahme	Größe [ha]	Abfluss (a <sub>3</sub> )		Versickerung (g <sub>3</sub> )		Verdunstung (v <sub>3</sub> )	
			[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Fläche 1	Steildach	0,061	100	0,061	0	0,000	0	0,000
Fläche 2	Pflaster mit dichten Fugen	0,073	87	0,063	0	0,000	13	0,009
Fläche 3	Pflaster mit dichten Fugen	0,036	100	0,036	0	0,000	0	0,000
Fläche 4								
Fläche 5								
Fläche 6								
Fläche 7								
Fläche 8								
Fläche 9								
Fläche 10								

Zusammenfassung a-g-v-Berechnung

	Größe [ha]	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
		[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Summe	0,170	94,42	0,160	0,00	0,000	5,58	0,009

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Weiter

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 2, dass die Min- und Maximalabweichungen für den Abfluss nicht eingehalten werden.

### Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: Gesamtgebiet

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)	0,674 [ha]	3,4 [%]	0,023 [ha]	36,0 [%]	0,243 [ha]	60,6 [%]	0,408 [ha]

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

Zustand	Fläche	Abfluss (a <sub>2</sub> )		Versickerung (g <sub>2</sub> )		Verdunstung (v <sub>2</sub> )	
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,447 [ha]	3,4 [%]	0,015 [ha]	36,0 [%]	0,161 [ha]	60,6 [%]	0,271 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,057 [ha]			0,0 [%]	0,000 [ha]	25,2 [%]	0,057 [ha]
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0,170 [ha]	94,4 [%]	0,160 [ha]	0,0 [%]	0,000 [ha]	5,6 [%]	0,009 [ha]
<b>Summe veränderter Zustand</b>	<b>0,674 [ha]</b>	<b>26,0 [%]</b>	<b>0,175 [ha]</b>	<b>23,9 [%]</b>	<b>0,161 [ha]</b>	<b>50,1 [%]</b>	<b>0,338 [ha]</b>

Schritt 4: Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Parameter	Zulässiger Maximalwert	Zulässiger Minimalwert	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“. <b>I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!</b> 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.	0,057 [ha]	0,000 [ha]	0,057 [ha]	0,276 [ha]	0,442 [ha]
	0,000 [ha]	0,000 [ha]	Nein [ha]	0,209 [ha]	0,375 [ha]
	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]
Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“. <b>Lokale Überprüfungen sind erforderlich!</b> Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt. <b>Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!</b>	0,124 [ha]	0,000 [ha]	0,124 [ha]	0,344 [ha]	0,510 [ha]
	0,000 [ha]	0,000 [ha]	Nein [ha]	0,142 [ha]	0,307 [ha]
	Nein [ha]	Nein [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Zurück Zurück zum Hauptmenü Programm beenden Speichern und zurück zur Auswahl der Teilgebiete

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

### Bewertung Wasserhaushaltsbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bebauungsplan: B-Plan Nr 9  
Naturraum: Schleswig-Flensburg  
Landkreis / Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

Teilenzugsgebiet	a [%]	a [ha]	g [%]	g [ha]	v [%]	v [ha]
<input checked="" type="checkbox"/> Gesamtgebiet	26,0	0,1754	23,9	0,1609	50,1	0,3376

Daten Teilgebiete laden Ausgewählte Eingaben löschen Alle Eingaben löschen

**Berechnen**

Parameter	Gesamtfläche	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
Bebauungsplan Gebiet gesamt	0,674 [ha]	26,03 [%]	0,175 [ha]	23,88 [%]	0,161 [ha]	50,10 [%]	0,338 [ha]
Potenziell naturnaher Referenzzustand	0,674 [ha]	3,40 [%]	0,023 [ha]	36,00 [%]	0,243 [ha]	60,60 [%]	0,408 [ha]

Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebietes:

Parameter	Zulässiger Maximalwert	Zulässiger Minimalwert	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“. <b>I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!</b> 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.	0,057 [ha]	0,000 [ha]	0,057 [ha]	0,276 [ha]	0,442 [ha]
	0,000 [ha]	0,000 [ha]	Nein [ha]	0,209 [ha]	0,375 [ha]
	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]
Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“. <b>Lokale Überprüfungen sind erforderlich!</b> Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt. <b>Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!</b>	0,124 [ha]	0,000 [ha]	0,124 [ha]	0,344 [ha]	0,509 [ha]
	0,000 [ha]	0,000 [ha]	Nein [ha]	0,142 [ha]	0,307 [ha]
	Nein [ha]	Nein [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Wasserhaushalt extrem geschädigt

Zurück zum Hauptmenü Programm beenden PDF Speichern

Referenzzustand	Abfluss-wirksamer Flächenanteil	Versickerung-wirksamer Flächenanteil	Verdunstung-wirksamer Flächenanteil
Referenzzustand	0,023 [ha]	0,243 [ha]	0,408 [ha]
Bebauungsplan	0,175 [ha]	0,161 [ha]	0,338 [ha]

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

Eine zusammenfassende Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz zeigt die **Anlage 5**.

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

## 2. Konzept für den Regenwasserabfluss

Das auf der quergeneigten, gepflasterten öffentlichen Verkehrsfläche anfallende Niederschlagswasser wird einer in der Erschließungsstraße seitlich platzierten Versickerungsmulde (50 cm Tiefe, Böschungsneigung 1:1) zugeführt.

Gemäß Baugrundsondierung sind die Bodenverhältnisse jedoch als nicht versickerungsfähig zu betrachten. Die Boden- und Grundwasserverhältnisse lassen aufgrund der anstehenden schluffigen Böden im Untergrund sowie erkundeten GW-Stände keine weitergehende Versickerung im Untergrund zu. Die Ergebnisse der Baugrundsondierungen sind in der **Anlage 13** dargestellt.

Zur Erhaltung der Filterwirkung des Oberbodens und der Schaffung weiterer Verdunstungsflächen werden trotz der schlechten Sickerfähigkeit des Untergrundes Mulden angeordnet und unter den Mulden Drainagerohre platziert, sodass Regenwasser seinerseits nach der Durchsickerung des Oberbodens in den RW-Sammler eingeleitet werden kann. Damit erfüllt das System weiterhin die Anforderungen an die Behandlung des Regenwassers gem. DWA-M 153 (s. **Anlage 7**).

Trotzdessen muss die hydraulische Leistungsfähigkeit der Durchsickerung des Oberbodens vorhanden sein. Dieser Nachweis erfolgt auf Basis vom DWA A-138. Das Entwässerungssystem wird auf ein 5-jähriges Regenereignis bemessen, beinhaltet jedoch Reserven. Für die Sickermulden ergibt sich mit einem  $K_f$ -Wert von  $1 \times 10^{-5}$  m/s für die belebte Oberbodenzone ein rechnerischer Einstau von 0,12 m bei einer durchschnittlichen Sickerfläche von 164 m<sup>2</sup>. Das Ergebnis der Bemessung ist in der **Anlage 9** auf Basis der Einzugsflächen in **Anlage 8** dargestellt. Das maßgebende 5-jährige Regenereignis gem. KOSTRA DWD 2020 4.1 ist in der **Anlage 6** ersichtlich.

Zur Verringerung des Risikos, welches durch mögliches anstauendes Regenwasser in den Mulden durch verstopfte Drainagerohre ausgeht, wird in jeder Mulde ein Regenablauf als Notablauf etwa 30 cm über Rohrsohle hergestellt.

Die Niederschlagsentwässerung der Grundstücke ist als Abfluss in den in der Straße befindlichen RW-Sammler (DN200-DN300) über den Anschluss an bauseits hergestellte Hausanschlusschächte vorgesehen.

Da in der anschließenden Straße „Schwackendorf“ kein RW-Sammler vorhanden ist, muss das anfallende Niederschlagswasser in das westlich gelegene verrohrte Gewässer Nr. 29 des Wasser- und Bodenverbandes Geltinger- und Stenderuper Au eingeleitet werden. Dafür wird im Bestand ein neuer Schacht gesetzt, ca. bei Station 0+255.

Aufgrund zunehmender Stoßbelastungen der Gewässer und einer Erhöhung der Niederschlagsmengen durch den fortschreitenden Klimawandel ist seitens des Wasser- und Bodenverbandes eine Drosselung zu erwarten. Diese wurde im vorliegenden Projekt auf 3 l/s angesetzt. Es stehen unterschiedliche Drosselmöglichkeiten zur Wahl. Wichtig ist jedoch, dass die Drossel am Schacht RW 5 noch innerhalb des Erschließungsgebietes angebracht wird, um Regenwasser dezentral „an Ort und Stelle“ rückzuhalten.

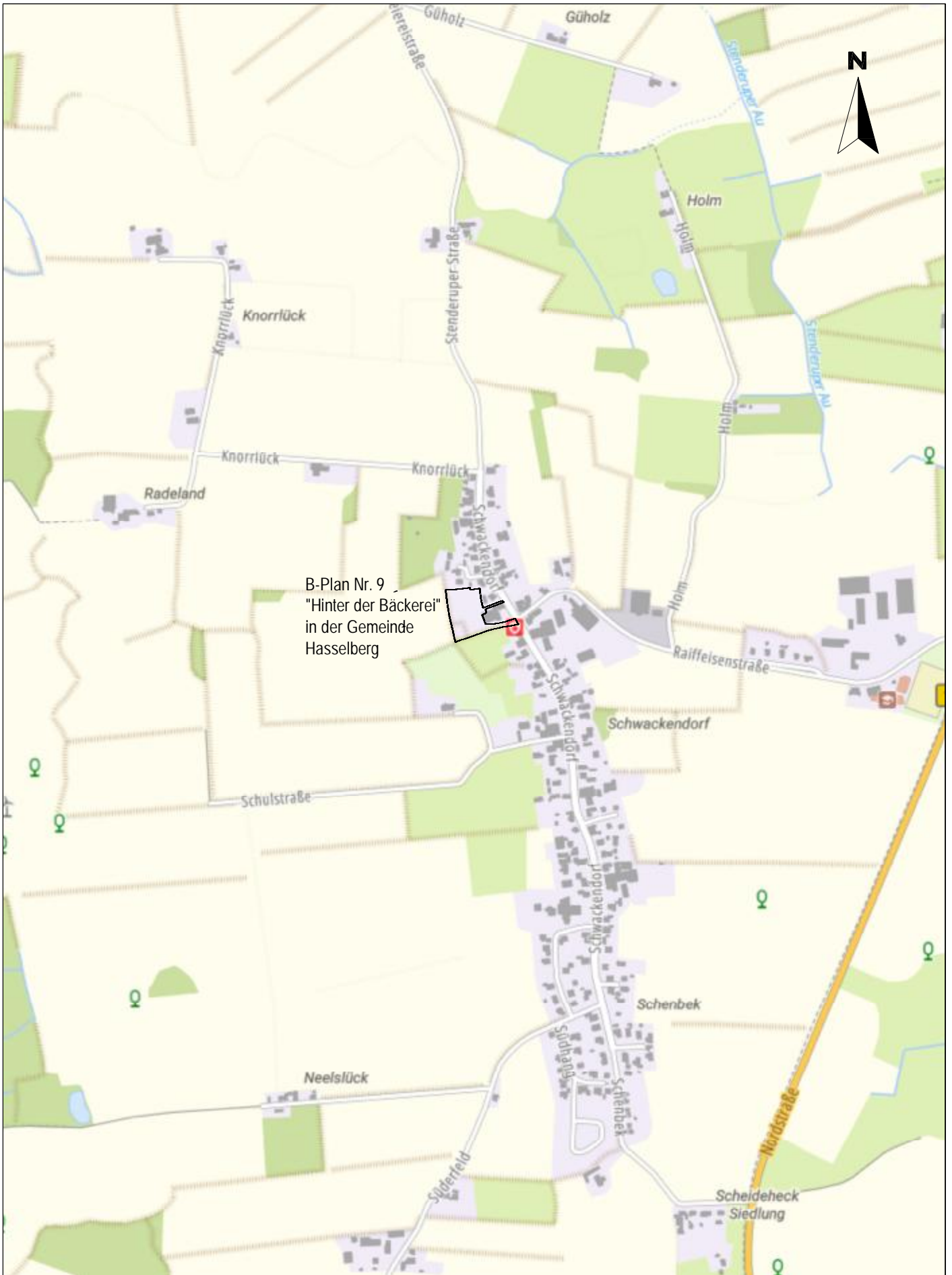
Eine Drosselung des Abflusses hat zur Folge, dass im Erschließungsgebiet Rückhaltevolumen zu schaffen ist. Die zu Grunde liegenden Flächen sowie die Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens sind in den **Anlagen 10 & 11** ersichtlich.

Die Bemessung erfolgt auf Grundlage des DWA-A 117 und den Niederschlagsdaten aus dem KOSTRA-DWD 2020 4.1.3 Atlas. Zur Bemessung wird eine 5 jährige Wiederkehrzeit angenommen.

Das maximale Rückhaltevolumen ergibt sich für das 45 Minütige Regenereignis mit ca. 40,5 m<sup>3</sup>. Zur Erfüllung der dadurch geschaffenen Bedingungen sollen zur Verhinderung von Grundstücksflächenverlust durch z. B. oberirdische Regenrückhalteräume unterirdische Kunststoffüllkörper zum Einsatz kommen, welche im Raum des Wendebereichs der Erschließungsstraße platziert werden. Diese weisen Abmessungen von 80x80x66cm sowie ein verfügbares Volumen des Gesamtkörpers von 95% auf und sollen in zwei Lagen eingebaut werden. Daraus ergibt sich eine benötigte Stückzahl von 90 Kunststoffüllkörpern. Eine entsprechende Bemessung der benötigten Stückzahl unter Bezugnahme bereits bestehender Volumina aus Kanalsystem (Rohr- sowie Schachtvolumen) ist in **Anlage 12** auffindbar. Zur Verringerung der Verschlammung und des damit verbundenen Wartungsaufwands dieser technische Anlage, wird vor dem Einlauf in das Rückhaltesystem am Schacht RW 4 ein Sand-/Schlammfang installiert.

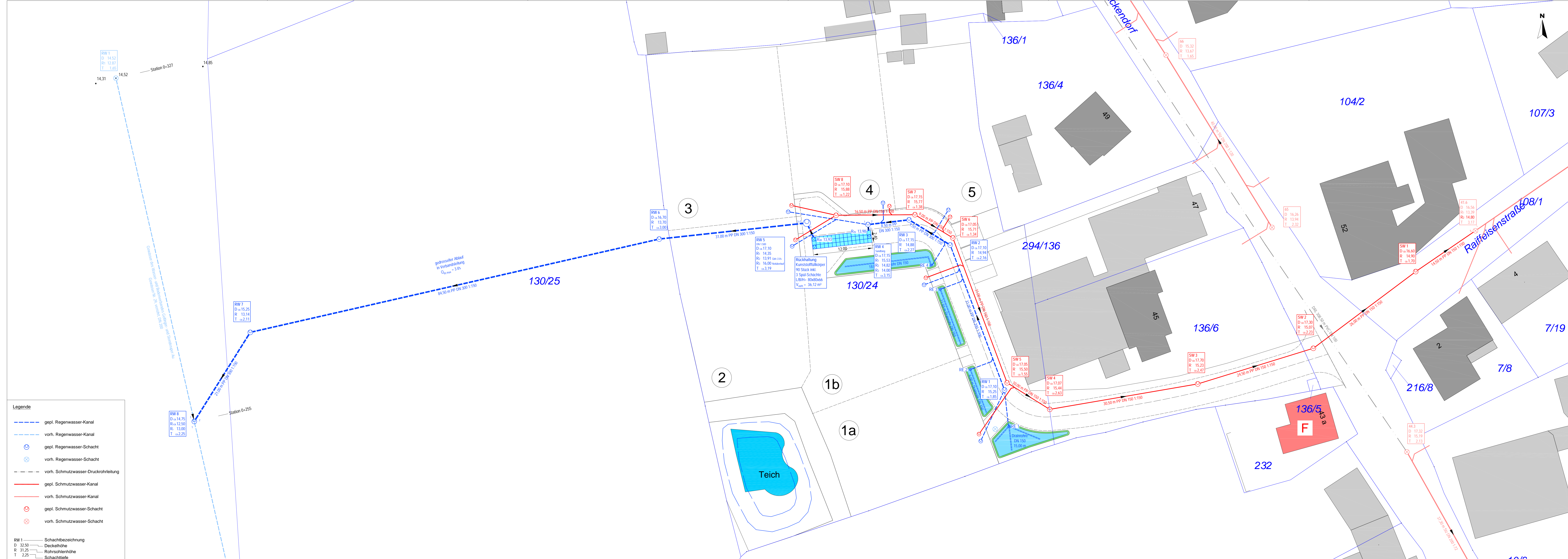
Das Entwässerungskonzept ist als Lageplan in der **Anlage 2** dargestellt.





B-Plan Nr. 9  
 "Hinter der Bäckerei"  
 in der Gemeinde  
 Hasselberg

## Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" in der Gemeinde Hasselberg, 24376



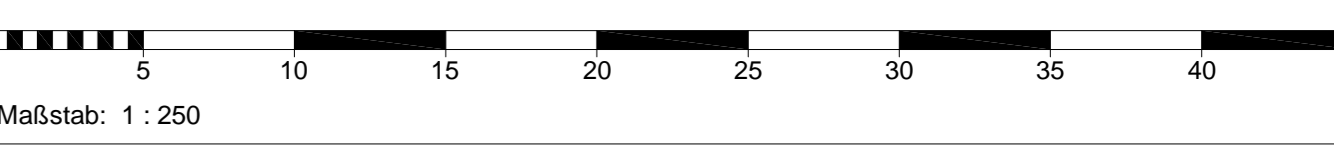
**Legende**

- gepl. Regenwasser-Kanal
- vorh. Regenwasser-Kanal
- ⊙ gepl. Regenwasser-Schacht
- ⊗ vorh. Regenwasser-Schacht
- vorh. Schmutzwasser-Druckrohrleitung
- gepl. Schmutzwasser-Kanal
- vorh. Schmutzwasser-Kanal
- ⊙ gepl. Schmutzwasser-Schacht
- ⊗ vorh. Schmutzwasser-Schacht

RW 1 — Schachtbezeichnung  
 D 32,50 — Deckelhöhe  
 R 31,25 — Rohrschalenhöhe  
 T 2,25 — Schachttiefe

**ACHTUNG**

Sämtliche Kabel- und Leitungstrassen sind aus den Planunterlagen der Versorgungsträger übernommen.  
 Für die Vollständigkeit und Richtigkeit der Eintragungen wird keine Gewähr übernommen.  
 Vor Beginn der Bauarbeiten ist durch die bauausführende Firma in jedem Fall ein besonderer Einweisungstermin vor Ort, mit Vertretern der jeweiligen Versorgungsbetriebe, zu vereinbaren.  
 Alle Kanalhöhen sind vor Ort unter Berücksichtigung der Tiefenlage aller zu querenden Versorgungsleitungen zu prüfen und wenn erforderlich an die vorgefundenen Verhältnisse anzupassen.



Änderungen/Ergänzungen		
Nr.:	Art der Änderung	Name:
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@haase-reimer.de

HR-Projekt-Nr.: 23017  
 bearbeitet: Haase  
 gezeichnet: Hansen  
 geprüft: Hansen  
 Datum: 08.01.2024

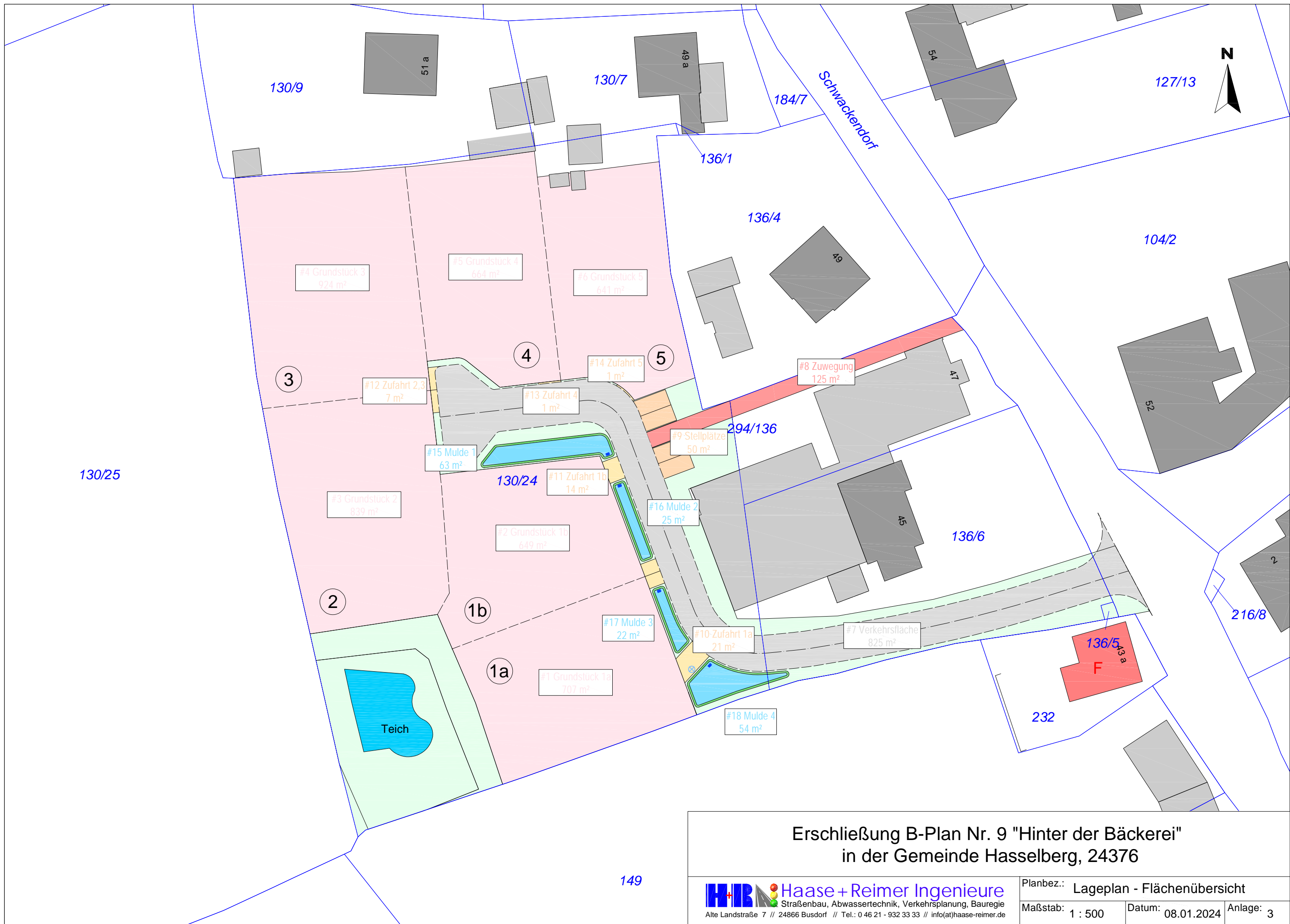
Status: **Genehmigungsplanung**

Bezeichnung d. Maßnahme:  
**Erschließung in Hasselberg  
 B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei"**

Bauherr: Christian Henrici  
 Schubyfeld 12a  
 24398 Dörphof

Planbez.:	<b>EW-Konzept</b>
Maßstab:	Anlage Nr.: 2
1 : 250	Blatt Nr.: 1

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



130/9

130/7

184/7

127/13

136/1

136/4

104/2

130/25

294/136

136/6

216/8

232

149

Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei"  
in der Gemeinde Hasselberg, 24376

**HR** Haase+Reimer Ingenieure  
Straßenbau, Abwassertechnik, Verkehrsplanung, Bauregie  
Alte Landstraße 7 // 24866 Busdorf // Tel.: 0 46 21 - 932 33 33 // info(at)haase-reimer.de

Planbez.:	Lageplan - Flächenübersicht		
Maßstab:	1 : 500	Datum:	08.01.2024
		Anlage:	3



Anlage:

PROJEKT: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei"  
in der Gemeinde Hasselberg

08.01.2024

Datum:

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz gem. A-RW 1

**a-g-v Berechnung**

hier: Flächenlistung Aufteilung Bebauungsplan

**Fläche Gesamtgebiet B-Plan:** **6.737 m<sup>2</sup>**

**Listung Teilflächen:**

NR	BEZEICHNUNG	FLÄCHE	GRZ	DACH	PFLASTER		UNVER- SIEGELT
					VERKEHR	GRUNDSTÜCK	
1	Grundstück 1a	707	0,28	120,00		78	509
2	Grundstück 1b	649	0,28	120,00		62	467
3	Grundstück 2	839	0,28	120,00		115	604
4	Grundstück 3	924	0,28	120,00		139	665
5	Grundstück 4	664	0,28	120,00		66	478
6	Grundstück 5	641	0,28	120,00		59	462
7	Verkehrsfläche	808			825,00		
8	Zuwegung	125			125,00		
9	Stellplätze	50			50,00		
10	Zufahrt 1a	21			21,00		
11	Zufahrt 1b	14			14,00		
12	Zufahrt 2 & 3	7			7,00		
13	Zufahrt 4	1			1,00		
14	Zufahrt 5	1			1,00		
15	Mulde 1	63					63
16	Mulde 2	25					25
17	Mulde 3	22					22
18	Mulde 4	54					54

Σ Summen:

5615 m<sup>2</sup>720 m<sup>2</sup>1044 m<sup>2</sup>519 m<sup>2</sup>3349 m<sup>2</sup>**Berechnung unversiegelter Restflächen:**

Gesamtgebiet - Σ Teilflächen = Unversiegelte Restfläche

6737 m<sup>2</sup> - 5615 m<sup>2</sup> = 1122 m<sup>2</sup>**Berechnung unversiegelter Gesamtfläche:**

unvers. Restfläche + unvers. Fläche = Gesamtfläche unvers.

1122 m<sup>2</sup> + 3349 m<sup>2</sup> = 4471,28 m<sup>2</sup>

Bemerkung:

## Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

### Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: B-Plan Nr 9  
Naturraum: Schleswig-Flensburg  
Landkreis/Region: Schleswig-Flensburg Ost (H-6)

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

Gesamtfläche: 0,674

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

Abfluss ( $a_1$ )		Versickerung ( $g_1$ )		Verdunstung ( $v_1$ )	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,40	0,023	36,00	0,243	60,60	0,408

#### 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 Maßnahmen: 1

- Mulde mit anschließendem Abfluss  $a_3 = 0,87$  [%]  $g_3 = 0,00$  [%]  $v_3 = 0,13$  [%]

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: Gesamtgebiet**

**Fläche: 0,674 ha**

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Steildach	0,072	Ableitung (Kanalisation)
Pflaster mit dichten Fugen	0,104	Mulde mit anschliessendem Abfluss
Pflaster mit dichten Fugen	0,051	Ableitung (Kanalisation)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenz- zustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,0229	36,00	0,2426	60,60	0,4084
Summe veränderter Zustand	26,03	0,1754	23,88	0,1609	50,10	0,3376
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	22,63	0,1525	-12,12	-0,0817	-10,50	-0,0708

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Gesamtgebiet ist extrem geschädigt (Fall 3).

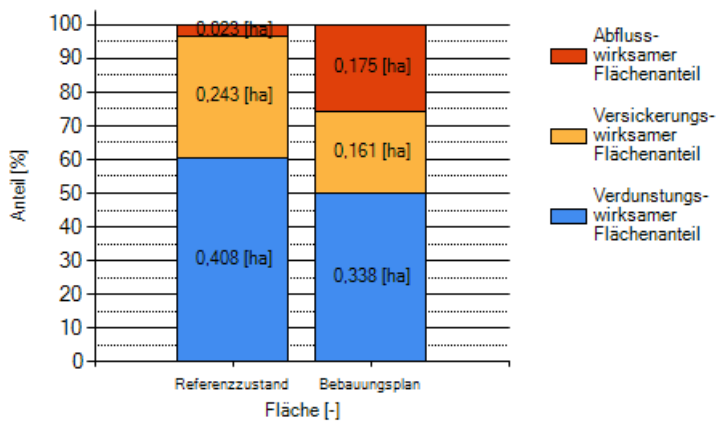
**Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)**

Gesamtfläche: 0,674 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,020	36,00	0,240	60,60	0,410
Summe veränderter Zustand	26,03	0,180	23,88	0,160	50,10	0,340
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	22,63	0,150	-12,12	-0,080	-10,50	-0,070
<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 Nr 9 ergeben einen extrem geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 3 zuzuordnen.



**Berechnung erstellt von:**  
 Haase+Reimer Ingenieure GbR

Ort und Datum	Unterschrift
Busdorf, 08.01.2024	



## KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 143, Zeile 57 INDEX\_RC : 057143  
 Ortsname : Hasselberg (SH)  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	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	6,0	7,4	8,2	9,3	11,0	12,6	13,7	15,1	17,2
10 min	7,6	9,4	10,5	11,9	14,0	16,1	17,5	19,3	21,9
15 min	8,7	10,7	12,0	13,6	16,0	18,4	20,0	22,1	25,1
20 min	9,5	11,7	13,1	14,9	17,5	20,2	21,9	24,2	27,5
30 min	10,8	13,3	14,9	16,9	19,8	22,9	24,8	27,4	31,2
45 min	12,3	15,1	16,8	19,1	22,5	25,9	28,1	31,1	35,3
60 min	13,4	16,5	18,4	20,9	24,5	28,2	30,7	33,9	38,5
90 min	15,1	18,6	20,7	23,6	27,7	31,9	34,6	38,3	43,4
2 h	16,4	20,2	22,6	25,7	30,1	34,7	37,7	41,7	47,3
3 h	18,5	22,8	25,5	29,0	34,0	39,2	42,6	47,0	53,4
4 h	20,2	24,9	27,7	31,5	37,0	42,7	46,3	51,2	58,1
6 h	22,8	28,0	31,3	35,6	41,7	48,1	52,2	57,7	65,5
9 h	25,7	31,6	35,3	40,1	47,0	54,2	58,9	65,0	73,8
12 h	27,9	34,4	38,4	43,6	51,2	59,0	64,1	70,8	80,4
18 h	31,5	38,7	43,2	49,1	57,7	66,5	72,2	79,7	90,5
24 h	34,2	42,2	47,1	53,5	62,8	72,3	78,6	86,8	98,5
48 h	42,0	51,7	57,7	65,6	76,9	88,7	96,4	106,4	120,8
72 h	47,3	58,2	65,0	73,9	86,7	99,9	108,5	119,9	136,1
4 d	51,5	63,4	70,7	80,4	94,3	108,7	118,1	130,5	148,1
5 d	55,0	67,7	75,5	85,9	100,7	116,1	126,1	139,3	158,2
6 d	58,0	71,4	79,7	90,6	106,3	122,5	133,1	147,0	166,9
7 d	60,7	74,7	83,4	94,8	111,2	128,2	139,2	153,8	174,6

**Legende**

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





## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 143, Zeile 57 INDEX\_RC : 057143  
 Ortsname : Hasselberg (SH)  
 Bemerkung :

Dauerstufe D	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	200,0	246,7	273,3	310,0	366,7	420,0	456,7	503,3	573,3
10 min	126,7	156,7	175,0	198,3	233,3	268,3	291,7	321,7	365,0
15 min	96,7	118,9	133,3	151,1	177,8	204,4	222,2	245,6	278,9
20 min	79,2	97,5	109,2	124,2	145,8	168,3	182,5	201,7	229,2
30 min	60,0	73,9	82,8	93,9	110,0	127,2	137,8	152,2	173,3
45 min	45,6	55,9	62,2	70,7	83,3	95,9	104,1	115,2	130,7
60 min	37,2	45,8	51,1	58,1	68,1	78,3	85,3	94,2	106,9
90 min	28,0	34,4	38,3	43,7	51,3	59,1	64,1	70,9	80,4
2 h	22,8	28,1	31,4	35,7	41,8	48,2	52,4	57,9	65,7
3 h	17,1	21,1	23,6	26,9	31,5	36,3	39,4	43,5	49,4
4 h	14,0	17,3	19,2	21,9	25,7	29,7	32,2	35,6	40,3
6 h	10,6	13,0	14,5	16,5	19,3	22,3	24,2	26,7	30,3
9 h	7,9	9,8	10,9	12,4	14,5	16,7	18,2	20,1	22,8
12 h	6,5	8,0	8,9	10,1	11,9	13,7	14,8	16,4	18,6
18 h	4,9	6,0	6,7	7,6	8,9	10,3	11,1	12,3	14,0
24 h	4,0	4,9	5,5	6,2	7,3	8,4	9,1	10,0	11,4
48 h	2,4	3,0	3,3	3,8	4,5	5,1	5,6	6,2	7,0
72 h	1,8	2,2	2,5	2,9	3,3	3,9	4,2	4,6	5,3
4 d	1,5	1,8	2,0	2,3	2,7	3,1	3,4	3,8	4,3
5 d	1,3	1,6	1,7	2,0	2,3	2,7	2,9	3,2	3,7
6 d	1,1	1,4	1,5	1,7	2,1	2,4	2,6	2,8	3,2
7 d	1,0	1,2	1,4	1,6	1,8	2,1	2,3	2,5	2,9

**Legende**

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



## Toleranzwerte der Niederschlagshöhen und -spenden nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 143, Zeile 57  
 Ortsname : Hasselberg (SH)  
 Bemerkung :

INDEX\_RC : 057143

Dauerstufe D	Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall T [a] in [±%]								
	1 a	2 a	3 a	5 a	10 a	20 a	30 a	50 a	100 a
5 min	15	16	17	18	19	20	20	21	21
10 min	16	18	19	20	22	23	23	24	24
15 min	17	19	20	21	23	24	24	25	26
20 min	17	19	20	22	23	24	25	25	26
30 min	17	19	20	21	23	24	24	25	26
45 min	16	18	19	21	22	23	24	24	25
60 min	15	17	19	20	21	22	23	24	24
90 min	14	16	17	19	20	21	22	22	23
2 h	13	15	16	18	19	20	21	21	22
3 h	12	14	15	16	17	19	19	20	21
4 h	11	13	14	15	16	18	18	19	20
6 h	11	12	13	14	15	16	17	17	18
9 h	11	12	12	13	14	15	16	16	17
12 h	11	12	12	13	14	15	15	16	16
18 h	12	12	13	13	14	14	15	15	16
24 h	14	13	13	13	14	15	15	15	16
48 h	17	16	16	16	16	16	16	16	16
72 h	19	18	18	17	17	17	17	17	17
4 d	21	20	19	19	19	18	18	18	18
5 d	23	21	20	20	20	19	19	19	19
6 d	24	22	22	21	21	20	20	20	20
7 d	25	23	22	22	21	21	21	21	21

### Legende

- T Wiederkehrintervall, Jährlichkeit in [a]: mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
- D Dauerstufe in [min, h, d]: definierte Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen
- UC Toleranzwert der Niederschlagshöhe und -spende in [±%]



## KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

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

Rasterfeld : Spalte 143, Zeile 57 INDEX\_RC : 057143  
 Ortsname : Hasselberg (SH)  
 Bemerkung :

### Berechnungsregenspenden für Dachflächen

#### Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,2} = 310,0 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Jahrhundertregen  $r_{5,100} = 573,3 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

### Berechnungsregenspenden für Grundstücksflächen

#### Maßgebende Regendauer 5 Minuten

Bemessung  $r_{5,2} = 246,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Überflutungsprüfung  $r_{5,30} = 456,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 10 Minuten

Bemessung  $r_{10,2} = 156,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Überflutungsprüfung  $r_{10,30} = 291,7 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

#### Maßgebende Regendauer 15 Minuten

Bemessung  $r_{15,2} = 118,9 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$   
 Überflutungsprüfung  $r_{15,30} = 222,2 \text{ l / (s} \cdot \text{ha)}$

Die ausgewiesenen Regenspenden basieren auf den nachfolgenden Grunddaten:

Wiederkehrintervall	Parameter	Dauerstufe		
		5 min	10 min	15 min
2 a	rN [l / (s · ha)]	246,7	156,7	118,9
	UC [±%]	16	18	19
5 a	rN [l / (s · ha)]	310,0	-	-
	UC [±%]	18	-	-
30 a	rN [l / (s · ha)]	456,7	291,7	222,2
	UC [±%]	20	23	24
100 a	rN [l / (s · ha)]	573,3	-	-
	UC [±%]	21	-	-

#### Legende

rN Niederschlagsspende in [l/(s·ha)]  
 UC Toleranz in [±%]



Anlage:

PROJEKT: **Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei"**  
in der Gemeinde Hasselberg

08.01.2024

Datum:

**Bewertungsverfahren nach ATV- DVWK-M 153**

Ing. Sheets@20210908/M153

hier: **Nachweis Zulässigkeit Muldenversickerung der Erschließungsstraße**

Gewässer	(gem.Tabellen 1a und 1b)	Typ	Gewässerpunkte
Grundwasser außerhalb von Trinkwassereinzugsgebieten		<b>G12</b>	<b>G 10</b>

Herkunftsflächen		Fläche	Beiwert	A <sub>u,i</sub>
#01	Verkehrsflächen, befestigt	1.044,0	0,70	731,0
#02				0,0
#03				0,0
#04				0,0
#05				0,0
#06				0,0
#07				0,0
#08				0,0
#09				0,0
#10				0,0

Fläche Nr.	Flächenanteil f <sub>i</sub> (Kapitel 4)		Luft L <sub>i</sub> (Tabelle 2)		Flächen F <sub>i</sub> (Tabelle 3)		Abflussbelastung <b>B<sub>i</sub></b>
	A <sub>u,i</sub>	f <sub>i</sub>	Typ	Punkte	Typ	Punkte	B <sub>i</sub> = f <sub>i</sub> * (L <sub>i</sub> + F <sub>i</sub> )
#01	731,0	1	L1	1	F3	12	13,00
#02	0,0						
#03	0,0						
#04	0,0						
#05	0,0						
#06	0,0						
#07	0,0						
#08	0,0						
#09	0,0						
#10	0,0						
Σ =	731	Σ = 1	Abflussbelastung B = Σ B <sub>i</sub> :				<b>13</b>

**Prüfung: B > G : Eine Regenwasserbehandlung ist erforderlich!**

**Regenwasserbehandlung**

maximal zulässiger Durchgangswert		D <sub>max</sub> = G / B :	0,77	
gewählte Versickerungsfläche	A <sub>S</sub> [m <sup>2</sup> ] :	164	A <sub>u</sub> / A <sub>s</sub> :	4,5 : 1

vorgesehene Behandlungsmaßnahme	Typ	D-Wert D <sub>i</sub>
Versickerung durch 20 cm bewachsenen Oberboden	D2	0,2
Durchgangswert D = Produkt aller D <sub>i</sub>	D =	0,2

**Emissionswert E = B \* D:** E = 13,000 \* 0,200 E = 2,6

**Prüfung: anzustreben: E < G** [E] 2,600 < [G] 10,000 (erfüllt)

Bemerkung:

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

**hier: Muldenversickerung der Erschließungsstraße**

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>rr</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		1,00	0,80		
	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>		0			0	0
<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	1.044	0,90	0,70	940	731
	Pflasterfl.; Fugenanteil >15% z.B. 10cm × 10cm u. kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	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>		1.044	0,90	0,70	940	731
<i>Summe Flächen gesamt:</i>		1.044	0,90	0,70	940	731

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A <sub>ges</sub> [m <sup>2</sup> ]	1.044
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s</sub> [-]	0,90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m</sub> [-]	0,70
Summe der Fläche für Bemessung der Dachentwässerung A <sub>u,s</sub> [m <sup>2</sup> ]	940
Summe der Fläche A <sub>u,m</sub> für V <sub>rr</sub> [m <sup>2</sup> ]	731
Summe Gebäudedachfläche A <sub>Dach</sub> [m <sup>2</sup> ]	0
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>s,Dach</sub> [-]	#DIV/0!
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>m,Dach</sub> [-]	#DIV/0!
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A <sub>FaG</sub> [m <sup>2</sup> ]	1.044
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s,FaG</sub> [-]	0,90
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m,FaG</sub> [-]	0,70
Anteil der Dachfläche A <sub>Dach</sub> /A <sub>ges</sub> [%]	0,00%
<b>Bemerkung:</b>	



Anlage:

PROJEKT: **Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei"**  
in der Gemeinde Hasselberg

08.01.2024

Datum:

Sickermulde/Sickerbecken nach DWA A-138

Ing.Sheets@20190326S.Muld

hier:

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>	1.044
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	1	0,70
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	731
Versickerungsfläche	$A_s$	m <sup>2</sup>	164,00
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:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]	Ergebnis: V [m <sup>3</sup> ]
5	310,0	9,3
10	198,3	11,7
15	151,1	13,2
20	124,2	14,2
30	93,9	15,7
45	70,7	17,1
60	58,1	18,1
90	43,7	19,2
120	35,7	19,7
180	26,9	19,7
240	21,9	18,9
360	16,5	16,3
540	12,4	10,8
720	10,1	4,2
1080	7,6	0,0
1440	6,2	0,0
2880	3,8	0,0
4320	2,9	0,0

KOSTRA:2020 Sp.:143 Ze.:57 Ort:Hasselberg (SH) Zeitraum: Jan.-

## Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	180
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	26,9
<b>erforderliches Mulden/Beckenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>19,7</b>
gewählte Mulden/Beckenlänge: [Rechteck-Ersatzfläche]	LM,gew	m	2,00
gewählte Mulden/Beckenbreite: [Rechteck-Ersatzfläche]	bM,gew	m	82,00
gewählte Versickerungsfläche:	As, gew	m2	164,00
Einstauhöhe Mulde/Becken	zM	m	0,12
Entleerungszeit Mulde/Becken	tE	h	6,7

Bemerkung:

$k_f$ -Wert für Oberboden angesetzt, anschliessend Ableitung in Drainagerohr

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

**hier: Als Grundlage zur Ermittlung des erforderlichen Rückhaltevolumens**

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	720	1,00	0,80	720	576
	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>	720			720	576
<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	1.563	0,90	0,70	1.407	1.094
	Pflasterfl.; Fugenteil >15% z.B. 10cm × 10cm u. kleiner, fester Kiesbelag		0,70	0,60		
	wassergebundene Flächen		0,90	0,70		
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen z. B. Kinderspielplätze		0,30	0,20		
	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	4.471	0,20	0,10	894	447
	steiles Gelände		0,30	0,20		
	<i>Summe Flächen außerhalb Gebäude</i>	6.034	0,38	0,26	2.301	1.541
	<i>Summe Flächen gesamt:</i>	6.754	0,45	0,31	3.021	2.117

Ergebnisgrößen	
Summe Fläche A <sub>ges</sub> [m <sup>2</sup> ]	6.754
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s</sub> [-]	0,45
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m</sub> [-]	0,31
Summe der Fläche für Bemessung der Dachentwässerung A <sub>u,s</sub> [m <sup>2</sup> ]	3.021
Summe der Fläche A <sub>u,m</sub> für V <sub>rrr</sub> [m <sup>2</sup> ]	2.117
Summe Gebäudedachfläche A <sub>Dach</sub> [m <sup>2</sup> ]	720
resultierender Spitzenabflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>s,Dach</sub> [-]	1,00
resultierender mittlerer Abflussbeiwert Gebäudedachflächen C <sub>m,Dach</sub> [-]	0,80
Summe befestigte Flächen außerhalb von Gebäuden A <sub>FaG</sub> [m <sup>2</sup> ]	6.034
resultierender Spitzenabflussbeiwert C <sub>s,FaG</sub> [-]	0,38
resultierender mittlerer Abflussbeiwert C <sub>m,FaG</sub> [-]	0,26
Anteil der Dachfläche A <sub>Dach</sub> /A <sub>ges</sub> [%]	10,66%

**Bemerkung:**



Anlage:

PROJEKT: **Erschließung B-Plan 9 "Hinter der Bäckerei"**  
in Hasselberg

08.01.2024

Datum:

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

Ing\_Sheets@20180611/Rück

Hier: Ermittlung Rückhaltevolumen Kunststoffüllkörper

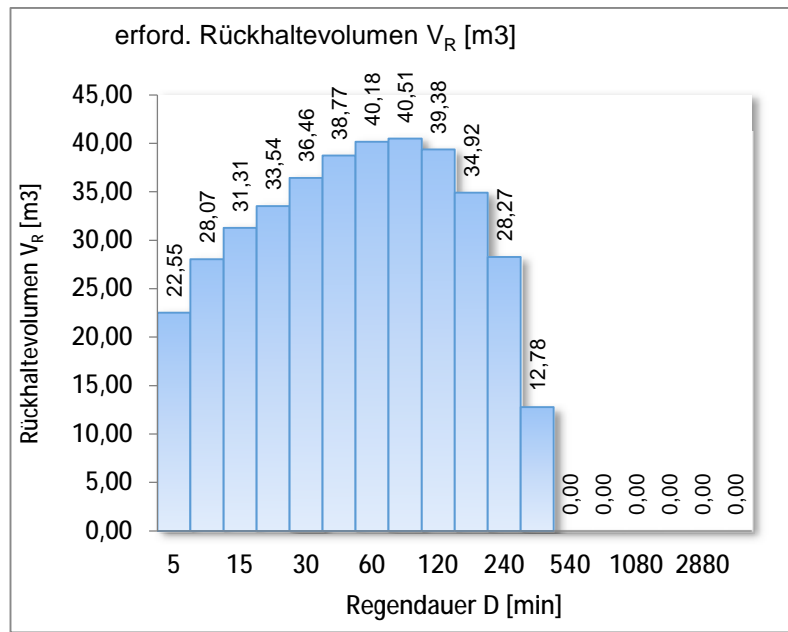
Eingabedaten:  $V_R = [(A_U + A_B) * 10^{-7} * r_{D(n)} + Q_{dr} - Q_{dr}] * D * 60 * f_z$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	[m <sup>2</sup> ]	6.754
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (ATV-DVWK-A 138)	$\Psi_m$	1	0,313
undurchlässige Fläche	$A_U$	[m <sup>2</sup> ]	2.117
gewählte mittlere Staufläche:	$A_B$	[m <sup>2</sup> ]	0
Drosselabfluss bei Speicherbeginn:	$Q_{dr,min}$	[l/s]	2,00
Drosselabfluss bei Vollfüllung:	$Q_{dr,max}$	[l/s]	4,00
mittlerer Drosselabfluss $Q_{dr} = (Q_{dr,min} + Q_{dr,max})/2$	$Q_{dr}$	[l/s]	3,00
Trockenwetterabfluss im Tagesmittel:	$Q_{t24}$	[l/s]	0,00
Bemessungshäufigkeit für Rückhaltung:	n	[1/Jahr]	5
Zuschlagsfaktor :	$f_z$	1	1,2

**örtliche Regendaten:**

Regendauer D [min]	$r(D,5)$ [l/(s*ha)]	Ergebnis $V_R$ [m <sup>3</sup> ]
5	310,0	22,55
10	198,3	28,07
15	151,1	31,31
20	124,2	33,54
30	93,9	36,46
45	70,7	38,77
60	58,1	40,18
90	43,7	40,51
120	35,7	39,38
180	26,9	34,92
240	21,9	28,27
360	16,5	12,78
540	12,4	0,00
720	10,1	0,00
1080	7,6	0,00
1440	6,2	0,00
2880	3,8	0,00
4320	2,9	0,00

KOSTRA:2020 Sp.:143 Ze.:57 Ort:Hasselberg (SH) Zeitraum: Jan. - Dez.




**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	[min]	90
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	[l/(s*ha)]	43,7
erforderliches Rückhaltevolumen	$V_R$	[m <sup>3</sup> ]	<b>40,5</b>
Einstauhöhe in Speicherfläche:	$Z_E$	[m]	<i>Staufläche ohne Angabe!</i>
Entleerungszeit des Speichers:	$t_E$	[h]	3,8

Bemerkung:



Haase+Reimer Ingenieure GbR • Alte Landstraße 7 • 24866 Busdorf • Tel.:04621 932 3333 • mail:hr-ing@t-online.de		12
		Anlage:
<b>PROJEKT:</b> Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" in der Gemeinde Hasselberg		08.01.2024
<b>Ermittlung Rückhaltevolumen <math>V_R</math></b>		Datum:
hier:		Ing.Sheets©20180315/bxt

Erforderliches Volumen:

Bereitzustellendes Volumen bzw. Differenzvolumen

rechn. erford. Rückhaltevolumen:	erf. $V_{Rück}$ [m3]	40,500
----------------------------------	----------------------	--------

Ermittlung rechnerisches Rückhaltevolumen  $V_R$  [m3]:

1.) Volumen aus Kanalisation:

DN [mm]	L [m]	$V_R$ [m3]
150		---
200	31,00	0,974
300	20,00	1,414
400		---
500		---
600		---
700		---
800		---
#1	$\sum V_{R:Kanal}$	2,388

2.) Volumen aus Schachtbauwerk/en:

mittl. nutzbare Einstauhöhe in Schachtbauwerk:		$h_{Einstau}$ [m]	0,75
Innen-DU [mm]	Anzahl [Stck]	Vol. (h=0,75) [m3]	
800	1	0,377	
1.000	5	2,945	
		---	
		---	
#2	$\sum V_{R:Schacht}$	3,322	

3.) Volumen aus Rigolenfüllkörper

Speicherkoefizient		Speicherkoef. $S_R$ [1]		0,95
Anzahl [Stck]	$L_{RigKF}$ [m]	$B_{RigFK}$ [m]	$h_{RigFK}$ [m]	Vol. (95%) [m3]
90	0,80	0,80	0,66	36,115
				---
				---
#3	$\sum V_{RFK}$	36,115		

**Nachweis:**

$\sum \#1 + \#2 + \#3$	41,825	>	erf. $V_{Rück}$	40,500 m3
------------------------	--------	---	-----------------	-----------

Bemerkung:



## Anlage 2

Schichtenverzeichnisse n. DIN 4022-1+3:1987-09 der Kleinbohrungen BS 1 – BS 4

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 9 „Hinter der Bäckerei“ der Gemeinde Hasselberg

Ort: Gebiet im Nordwesten des Ortsteils Schwackendorf, westlich der Straße Schwackendorf

Bauherr/ Auftraggeber: OPTI health consulting GmbH, Christian Henrici  
Eckernförder Straße 42  
24398 Karby

Planung: H+R Haase + Reimer Ingenieure  
Alte Landstraße 7  
24886 Busdorf

## Anlage 2

Deckblatt zu den Schichtenverzeichnissen n. DIN 4022-1+3:1987-09  
für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben

Aktenzeichen:  
Archiv-Nr.:

Bohrung Nr. : BS 1 - BS 4 Karte i. M. 1 : 500 Nr.: \_\_\_\_\_  
Name des Kartenblattes: Lageplan **s. Anlage 1**

Gitterwerte d. Bohrpunktes: \_\_\_\_\_ hoch: \_\_\_\_\_  
Ort, in oder bei d. die Bohrung liegt Hasselberg Landkreis: Schleswig-Flensburg  
Zweck der Bohrung: Baugrunduntersuchung Baugrund / Grundwasser \*) siehe Anlagen 2 + 3  
Höhe des Ansatzpunktes zu NN: \_\_\_\_\_ o. zu einem anderen Bezugspunkt: \_\_\_\_\_  
(Ansatzpunkt \_\_\_\_\_ m über bzw. unter \*) Gelände)

Projekt: Baugrunderkundung - B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg  
Ort: B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg, 24376 Hasselberg  
Auftraggeber: OPTI health consulting GmbH, Christian Henrici  
Eckernförder Straße 42, 24398 Karby  
Planung: Haase + Reimer Ingenieure, Alte Landstraße 7, 24886 Busdorf

Geräteführer: Dipl.-Geologe R. Hempel  
Gebohrt am 13.07.2023 Endteufe: 4,00 m u. Ansatzpunkt \*\*),\*\*\*)  
Bohrlochdurchmesser: bis 1,00 m 80 mm bis 2,00 m 70 mm  
bis 4,00 m 60 mm

Bohrverfahren bis 4,00 m Kleinbohrungen n. DIN EN ISO 22475-1: 2007-01

Zusätzliche Angaben bei Wasserbohrungen: **s. Anlagen 2 + 3**

Filter: von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt Ø \_\_\_\_\_ mm Art: \_\_\_\_\_  
Filter: von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt Ø \_\_\_\_\_ mm Art: \_\_\_\_\_

Kiesschüttung: von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt, Körnung: \_\_\_\_\_  
Kiesschüttung: von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt, Körnung: \_\_\_\_\_

Abdichtung (Wassersperre): von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
von \_\_\_\_\_ m bis \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt

Wasserstand in Ruhe: \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt  
bei Förderung \_\_\_\_\_ m unter Ansatzpunkt bei \_\_\_\_\_ m<sup>3</sup>/h bzw. l/s \*)  
Beharrungszustand erreicht ja/nein \*)  
Pumpversuch vom \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Uhr bis \_\_\_\_\_, \_\_\_\_\_ Uhr

- \*) Nichtzutreffendes bitte streichen  
\*\*) Bei Schrägbohrung = Bohrlänge  
\*\*\*) Verrohrte Strecke unterstreichen

Geologisches Büro Dipl.-Geol. R. Hempel  
Berater für Ingenieurbüros u. v. Sachverständigen für  
Boden- und Grundwasserkontamination (Hydrogeologie)  
Ochsenweg 15 · 23877 Dannowwerk/Schleswig  
Tel: 0 46 21 / 2 70 40 · Fax: 0 46 21 / 2 26 22  
e-mail: Geol.Buero.Hempel@t-online.de  
Bohrgeräteführer/ Geotechniker

Fachtechnisch bearbeitet von Dipl.-Geol. R. Hempel am 13.07.2023

Aus dem Mutter-/ Oberbodenhorizont eine Mischprobe für evtl. erforderliche chemische Bodenanalytik entnommen und aufbewahrt.

Lageplan **s. Anlage 1**

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg								
Bohrung Nr BS 1 /Blatt 1						Datum: 13.07.2023		
1	2				3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,30	a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig Homogenbereich O1				Schappe ø 80 mm vorgebohrt bis 1,00 m u. GOK		G1	0,30
	b) kf = 1,00E-05 - 1,00E-06 m/s							
	c) erdfeucht	d) kleiner Eindringwiderstand	e) dunkelgraubraun					
	f) anlehmiger Mutterboden	g) Oberboden	h) OH	i) 0				
1,00	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B2				Schappe ø 70 mm vorgebohrt bis 2,00 m u. GOK			
	b) kf < 1,00E-08 m/s							
	c) steif	d) mittlerer Eindringwiderstand	e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g) Weichselglazial	h) SU*	i) 0				
4,00	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B3				Schappe ø 60 mm vorgebohrt bis 4,00 m u. GOK  kein Grundwasser angetroffen			
	b) kf < 1,00E-08 m/s							
	c) steif	d) mittlerer- großer Eindringwiderstand	e) hellbraun-grau					
	f) Geschiebemergel	g) Weichselglazial	h) SU*	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernnten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg						Datum:		
Bohrung Nr BS 2 /Blatt 1					13.07.2023			
1	2				3	4		
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,45	a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig Homogenbereich O1				Schappe ø 80 mm vorgebohrt bis 1,00 m u. GOK		G1	0,45
	b) kf = 1,00E-05 - 1,00E-06 m/s							
	c) erdfeucht	d) kleiner Eindringwiderstand	e) dunkelgraubraun					
	f) anlehmgiger Mutterboden	g) Oberboden	h) OH	i) 0				
1,10	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B2				Schappe ø 70 mm vorgebohrt bis 2,00 m u. GOK			
	b) kf < 1,00E-08 m/s							
	c) steif	d) mittlerer Eindringwiderstand	e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g) Weichselglazial	h) SU*	i) 0				
4,00	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B3				Schappe ø 60 mm vorgebohrt bis 4,00 m u. GOK  kein Grundwasser angetroffen			
	b) kf < 1,00E-08 m/s							
	c) steif	d) mittlerer- großer Eindringwiderstand	e) hellbraun-grau					
	f) Geschiebemergel	g) Weichselglazial	h) SU*	i) ++				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				
	a)							
	b)							
	c)	d)	e)					
	f)	g)	h)	i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2		
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:		
						Az.:		
Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg							Datum:	
Bohrung Nr BS 3 /Blatt 1						13.07.2023		
1	2				3	4	5	6
Bis .... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen				Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)					Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe					
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe	i) Kalk- gehalt				
0,25	a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig Homogenbereich O1				Schappe ø 80 mm vorgebohrt bis 1,00 m u. GOK		G1	0,25
	b) kf = 1,00E-05 - 1,00E-06 m/s							
	c) erdfeucht	d) kleiner Eindringwiderstand	e) dunkelgraubraun					
	f) anlehmiger Mutterboden	g) Oberboden	h) OH	i) 0				
1,50	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B2				Schappe ø 70 mm vorgebohrt bis 2,00 m u. GOK			
	b) kf < 1,00E-08 m/s							
	c) steif	d) mittlerer Eindringwiderstand	e) hellbraun					
	f) Geschiebelehm	g) Weichselglazial	h) SU*	i) 0				
1,95	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B1							
	b) kf < 1,00E-08 m/s							
	c) steif-weich	d) mittlerer Eindringwiderstand	e) braungrau					
	f) Geschiebelehm	g) Weichselglazial	h) SU*	i) 0				
3,40	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B1							
	b) kf < 1,00E-08 m/s							
	c) steif-weich	d) mittlerer Eindringwiderstand	e) braungrau					
	f) Geschiebemergel	g) Weichselglazial	h) SU*	i) ++				
4,00	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B3				Schappe ø 60 mm vorgebohrt bis 4,00 m u. GOK  Grundwasserstand: 0,95 m u. GOK			
	b) kf < 1,00E-08 m/s							
	c) steif	d) mittlerer- großer Eindringwiderstand	e) hellbraun-grau					
	f) Geschiebemergel	g) Weichselglazial	h) SU*	i) ++				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.

		Schichtenverzeichnis				Anlage 2	
		für Bohrungen ohne durchgehende Gewinnung von gekernten Proben				Bericht:	
						Az.:	
Bauvorhaben: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg							Datum:
Bohrung Nr BS 4 /Blatt 1						13.07.2023	
1	2			3	4	5	6
Bis ... m unter Ansatz- punkt	a) Benennung der Bodenart und Beimengungen			Bemerkungen Sonderprobe Wasserführung Bohrwerkzeuge Kernverlust Sonstiges	Entnommene Proben		
	b) Ergänzende Bemerkungen 1)				Art	Nr.	Tiefe in m (Unter- kante)
	c) Beschaffenheit nach Bohrgut	d) Beschaffenheit nach Bohrvorgang	e) Farbe				
	f) Übliche Benennung	g) Geologische 1) Benennung	h) 1) Gruppe		i) Kalk- gehalt		
0,40	a) Feinsand; humos, schluffig, schwach mittelsandig, schwach tonig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig Homogenbereich Ø1			Schappe ø 80 mm vorgebohrt bis 1,00 m u. GOK		G1	0,40
	b) kf = 1,00E-05 - 1,00E-06 m/s						
	c) erdfeucht	d) kleiner Eindringwiderstand	e) dunkelgraubraun				
	f) anlehmiger Mutterboden	g) Auffüllung	h) [OH] i) 0				
0,70	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, augenscheinlich < 5 M.-% Ziegelsteinbruch Homogenbereich A1			Schappe ø 70 mm vorgebohrt bis 2,00 m u. GOK			
	b) kf < 1,00E-08 m/s						
	c) steif	d) mittlerer Eindringwiderstand	e) hellbraun-rot				
	f) Geschiebelehm m. Ziegelsteinbruch	g) Auffüllung	h) A i) +				
1,40	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B2						
	b) kf < 1,00E-08 m/s						
	c) steif	d) mittlerer Eindringwiderstand	e) hellbraun				
	f) Geschiebelehm	g) Weichselglazial	h) SU* i) 0				
4,00	a) Schluff; feinsandig, tonig, schwach mittelsandig, schwach grobsandig, schwach feinkiesig, Homogenbereich B2			Schappe ø 60 mm vorgebohrt bis 4,00 m u. GOK  kein Grundwasser angetroffen			
	b) kf < 1,00E-08 m/s						
	c) steif	d) mittlerer- großer Eindringwiderstand	e) hellbraun-grau				
	f) Geschiebemergel	g) Weichselglazial	h) SU* i) ++				
	a)						
	b)						
	c)	d)	e)				
	f)	g)	h) i)				

1) Eintragung nimmt der wissenschaftliche Bearbeiter vor.



## Anlage 3

Bohrprofilzeichnungen n. DIN 4023:2004 der Kleinbohrungen BS 1 – BS 4

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 9 „Hinter der Bäckerei“ der Gemeinde Hasselberg

Ort: Gebiet im Nordwesten des Ortsteils Schwackendorf, westlich der Straße Schwackendorf

Bauherr/ Auftraggeber: OPTI health consulting GmbH, Christian Henrici  
Eckernförder Straße 42  
24398 Karby

Planung: H+R Haase + Reimer Ingenieure  
Alte Landstraße 7  
24886 Busdorf

Geologisches Büro Dipl.-Geol. R. Hempel  
Beratender Ingenieur  
Ochsenweg 15  
24867 Dannewerk/ Schleswig

Zeichnerische Darstellung von  
Bohrprofilen nach DIN 4023:2004

Anlage: 3

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der  
Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg

Auftraggeber: OPTI health consulting GmbH

Bearb.: Hempel

Datum: 13.07.2023

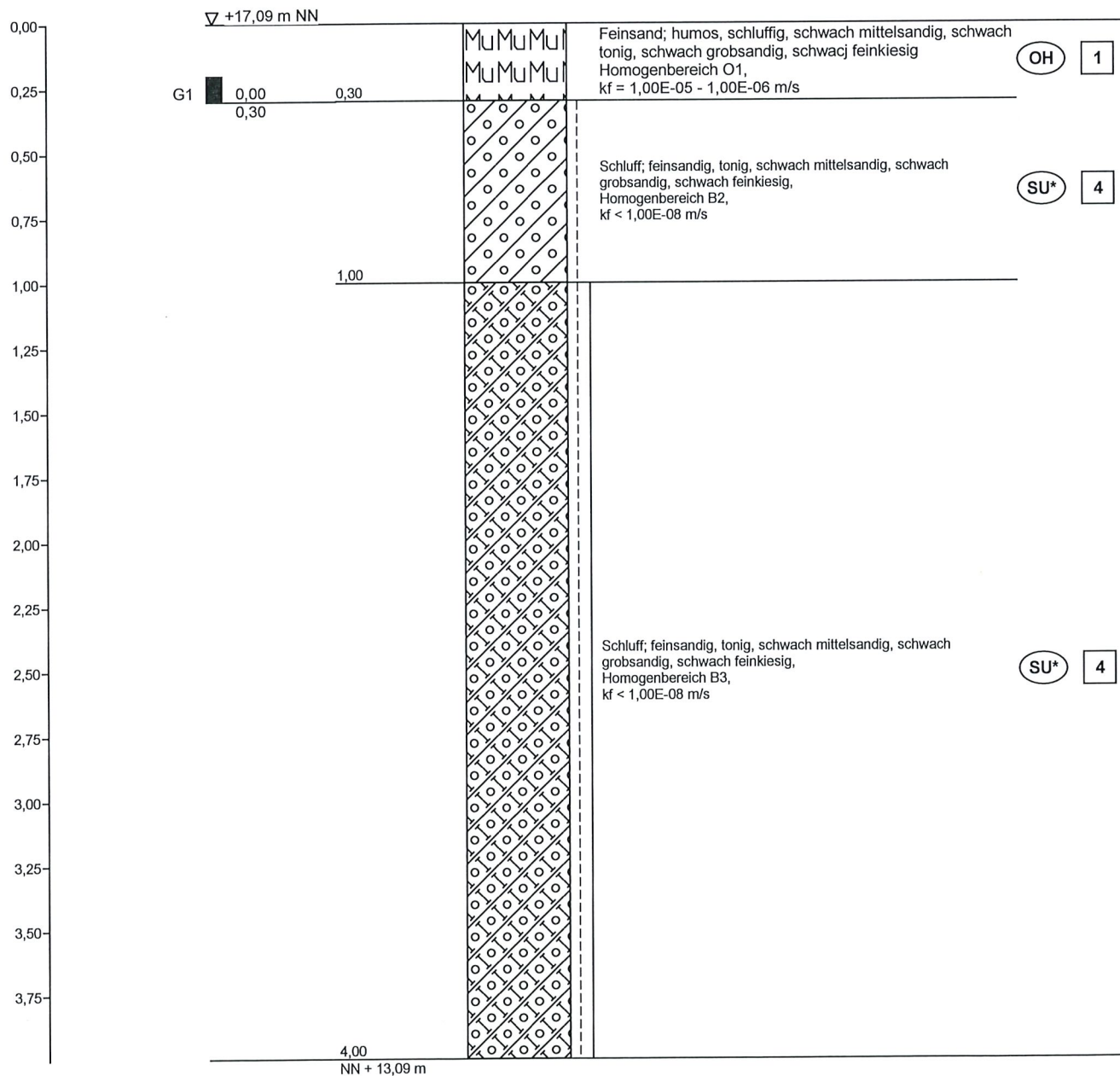
Projekt:  
Baugrunderkundung für Erschließung B- Plan Nr. 9 der Gemeinde Hasselberg

Ort:  
B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg, 24376 Hasselberg

Auftraggeber:  
OPTI health consulting GmbH Christian Henrici, Eckernförder Str. 42, 24398 Karby

Planung:  
Haase + Reimer Ingenieure, Alte Landstraße 7, 24886 Busdorf

BS 1



Höhenmaßstab 1:25

Geologisches Büro Dipl.-Geol. R. Hempel Beratender Ingenieur Ochsenweg 15 24867 Dannewerk/ Schleswig	Zeichnerische Darstellung von Bohrprofilen nach DIN 4023:2004		Anlage: 3	
			Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg	
			Auftraggeber: OPTI health consulting GmbH	
			Bearb.: Hempel	Datum: 13.07.2023

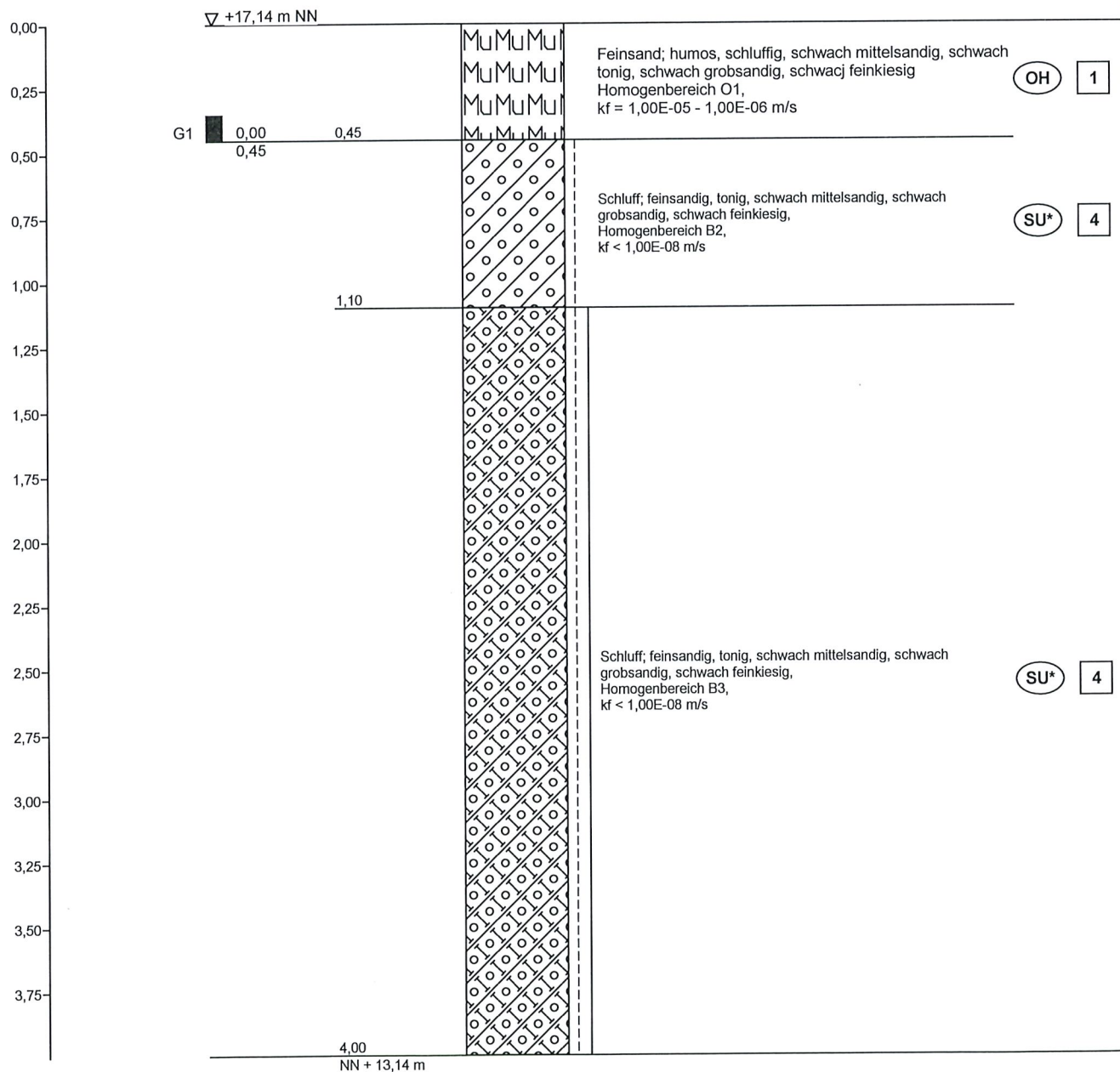
Projekt:  
 Baugrunderkundung für Erschließung B- Plan Nr. 9 der Gemeinde Hasselberg

Ort:  
 B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg, 24376 Hasselberg

Auftraggeber:  
 OPTI health consulting GmbH Christian Henrici, Eckernförder Str. 42, 24398 Karby

Planung:  
 Haase + Reimer Ingenieure, Alte Landstraße 7, 24886 Busdorf

BS 2



Höhenmaßstab 1:25

Geologisches Büro Dipl.-Geol. R. Hempel  
 Beratender Ingenieur  
 Ochsenweg 15  
 24867 Dannewerk/ Schleswig

Zeichnerische Darstellung von  
 Bohrprofilen nach DIN 4023:2004

Anlage: 3

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der  
 Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg

Auftraggeber: OPTI health consulting GmbH

Bearb.: Hempel

Datum: 13.07.2023

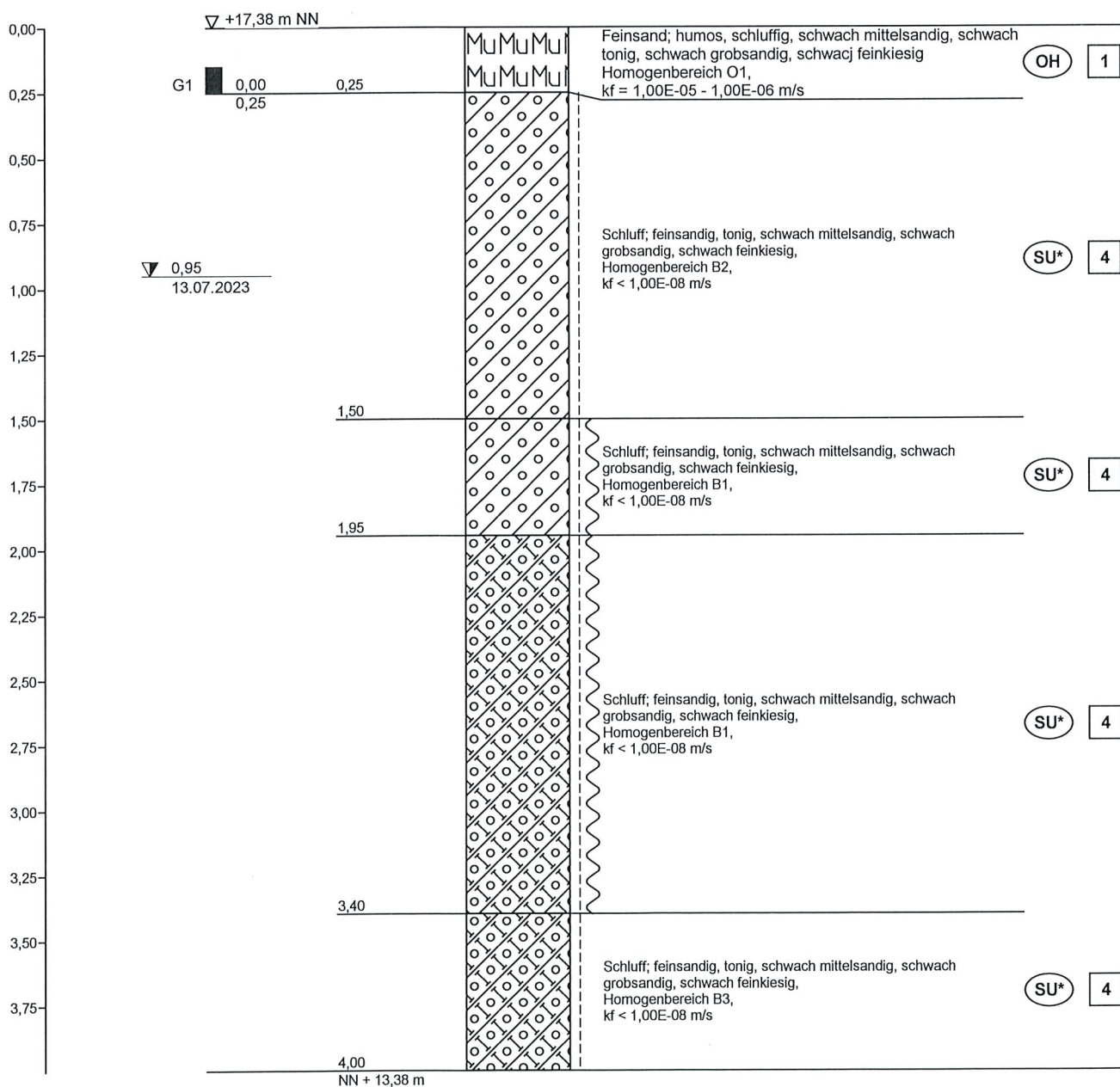
Projekt:  
 Baugrunderkundung für Erschließung B- Plan Nr. 9 der Gemeinde Hasselberg

Ort:  
 B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg, 24376 Hasselberg

Auftraggeber:  
 OPTI health consulting GmbH Christian Henrici, Eckernförder Str. 42, 24398 Karby

Planung:  
 Haase + Reimer Ingenieure, Alte Landstraße 7, 24886 Busdorf

BS 3



Höhenmaßstab 1:25

Geologisches Büro Dipl.-Geol. R. Hempel  
 Beratender Ingenieur  
 Ochsenweg 15  
 24867 Dannewerk/ Schleswig

Zeichnerische Darstellung von  
 Bohrprofilen nach DIN 4023:2004

Anlage: 3

Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der  
 Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg

Auftraggeber: OPTI health consulting GmbH

Bearb.: Hempel

Datum: 13.07.2023

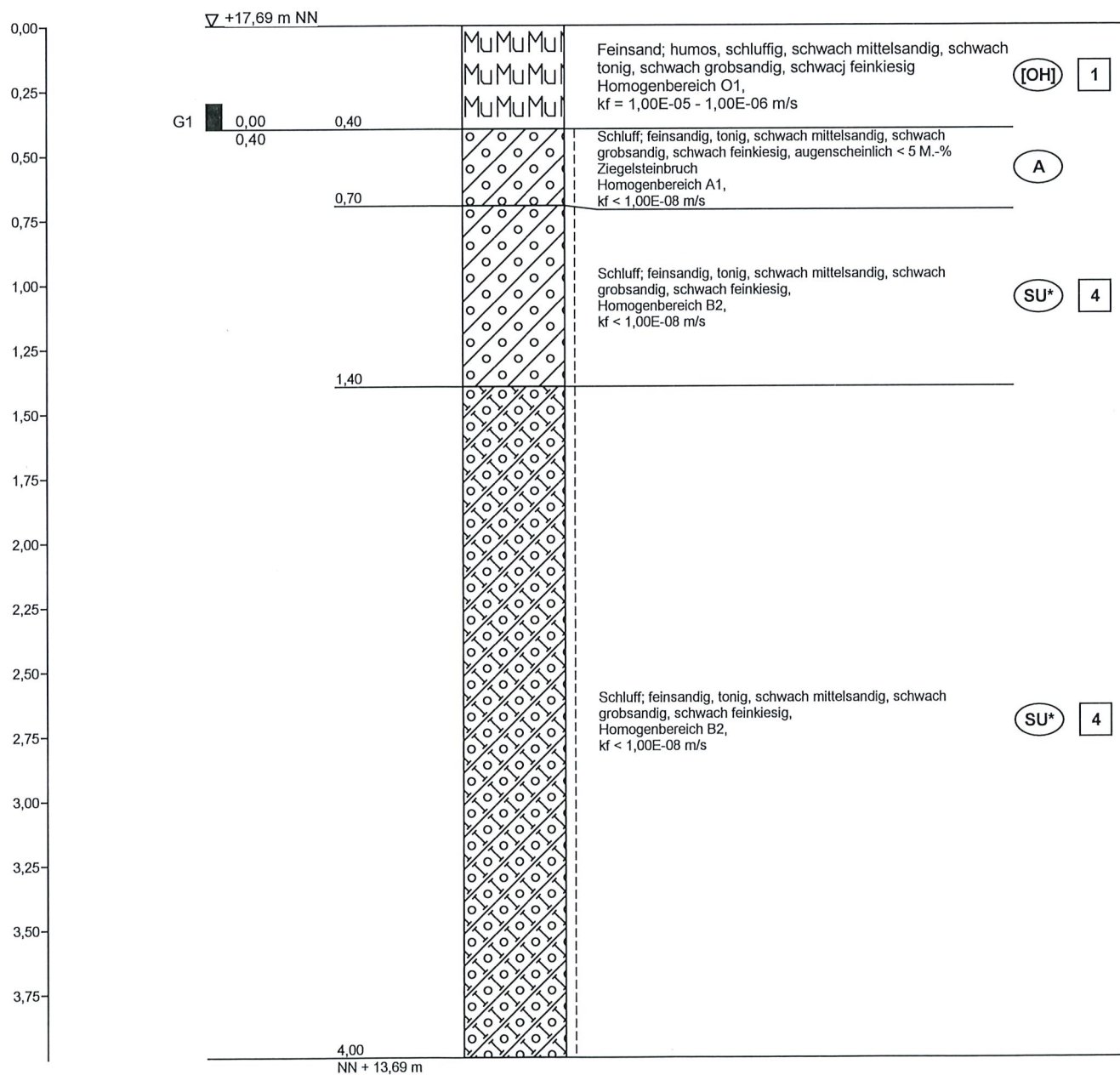
Projekt:  
 Baugrunderkundung für Erschließung B- Plan Nr. 9 der Gemeinde Hasselberg

Ort:  
 B-Plan Nr. 9 "Hinter der Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg, 24376 Hasselberg

Auftraggeber:  
 OPTI health consulting GmbH Christian Henrici, Eckernförder Str. 42, 24398 Karby

Planung:  
 Haase + Reimer Ingenieure, Alte Landstraße 7, 24886 Busdorf

BS 4



Höhenmaßstab 1:25

Boden- und Felsarten



Mudde, F, organische Beimengungen, o



Mutterboden, Mu



Geschiebelehm, Lg



Geschiebemergel, Mg



Kies, G, kiesig, g



Feinsand, fS, feinsandig, fs



Schluff, U, schluffig, u

Korngrößenbereich

f - fein  
m - mittel  
g - grob

Nebenanteile

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

Bodenklassen nach DIN 18300



Oberboden (Mutterboden)



Fließende Bodenarten



Leicht lösbare Bodenarten



Mittelschwer lösbare Bodenarten



Schwer lösbare Bodenarten



Leicht lösbarer Fels und vergleichbare Bodenarten



Schwer lösbarer Fels

Bodengruppen nach DIN 18196



enggestufte Kiese



weitgestufte Kiese



Intermittierend gestufte Kies-Sand-Gemische



enggestufte Sande



weitgestufte Sand-Kies-Gemische



Intermittierend gestufte Sand-Kies-Gemische



Kies-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Kies-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Kies-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Kies-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Sand-Schluff-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Sand-Schluff-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



Sand-Ton-Gemische, 5 bis 15% <=0,06 mm



Sand-Ton-Gemische, 15 bis 40% <=0,06 mm



leicht plastische Schluffe



mittelplastische Schluffe



ausgeprägt zusammendrückbarer Schluff



leicht plastische Tone



mittelplastische Tone



ausgeprägt plastische Tone



Schluffe mit organischen Beimengungen



Tone mit organischen Beimengungen



grob- bis gemischtkörnige Böden mit Beimengungen humoser Art



grob- bis gemischtkörnige Böden mit kalkigen, kieseligen Bildungen



nicht bis mäßig zersetzte Torfe (Humus)



zersetzte Torfe



Schlämme (Faulschlamm, Mudde, Gytja, Dy, Sapropel)



Auffüllung aus natürlichen Böden



Auffüllung aus Fremdstoffen

Konsistenz



breiig



weich



steif



halbfest



fest

Geologisches Büro Dipl.-Geol. R. Hempel  
Beratender Ingenieur  
Ochsenweg 15  
24867 Dannewerk/ Schleswig

Legende und Zeichenerklärung nach  
DIN 4023:2004

Anlage: 3


Projekt: Erschließung B-Plan Nr. 9 "Hinter der  
Bäckerei" der Gemeinde Hasselberg

Auftraggeber: OPTI health consulting GmbH


Bearb.: Hempel

Datum: 13.07.2023

Proben


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


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


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

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


Grundwasser

 1,00  
28.09.2023 Grundwasser am 28.09.2023 in 1,00 m unter Gelände  
angebohrt

 1,00  
28.09.2023 Grundwasser in 1,80 m unter Gelände angebohrt,  
Anstieg des Wassers auf 1,00 m unter Gelände am  
28.09.2023

 1,00  
28.09.2023 Grundwasser nach Beendigung der Bohrarbeiten am  
28.09.2023

 1,00  
28.09.2023 Ruhewasserstand in einem ausgebauten Bohrloch

 1,00  
28.09.2023 Wasser versickert in 1,00 m unter Gelände