

Bebauungsplan Nr. 399
„Langefeld / Nördlich Hohehan“
Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich
Entwurfsplanung der Oberflächenentwässerung
Versickerung von Niederschlagswasser
- Entwässerungsantrag -

Auftraggeber: Michael Goldenstein
Zum Hohehan 20
26607 Aurich

Bauherr: Michael Goldenstein
Zum Hohehan 20
26607 Aurich

Entwurfsverfasser:



INGENIEURBÜRO LINNEMANN
BODEN | WASSER | ABFALL | TIEFBAU | ERSCHLIESSUNG

Kiebitzweg 10a, 27798 Hude-Wüstring
Tel. 04484 / 92002 - 0, Fax. 04484 / 92002 - 29
www.buero-linnemann.de

Projektbearbeitung: Franziska Schubert (B. Eng. Bauingenieurwesen)
Gerhard Otten (Dipl.-Bauingenieur)

Projektnummer: 2905

Hude-Wüstring, im Juli 2025

ANLAGENVERZEICHNIS

- | | |
|------------|--|
| Anlage 1.1 | Übersichtslageplan, M.: 1 : 25 000 |
| Anlage 1.2 | Übersichtslageplan, M.: 1 : 2 500 |
| Anlage 2 | Ermittlung des mittleren Abflussbeiwertes |
| Anlage 3 | Hydraulische Berechnung der Versickerungsanlage für WA1 nach DW-A A138 |
| Anlage 4 | Hydraulische Berechnung der Versickerungsanlage für WA2 nach DW-A A138 |
| Anlage 5 | Überflutungsnachweis für WA1 nach DIN 1986-100:2016-12, in Anlehnung an Gleichung 21 |
| Anlage 6 | Überflutungsnachweis für WA2 nach DIN 1986-100:2016-12, in Anlehnung an Gleichung 21 |
| Anlage 7 | Bohrprofile mit Schichtenbeschreibungen |
| Anlage 8 | Korngrößenanalyse und Ermittlung der Durchlässigkeitsbeiwerte, erstellt: Schmitz + Beilke Ingenieure GmbH, Cloppener Straße 4a, 26135 Oldenburg, Stand: 15.03.2024 |
| Anlage 9 | Lageplan der Entwässerung, M.: 1 : 500 |

Anlagen



0 0,03 0,06 0,12 Km

20230605-133256_Umweltkarten

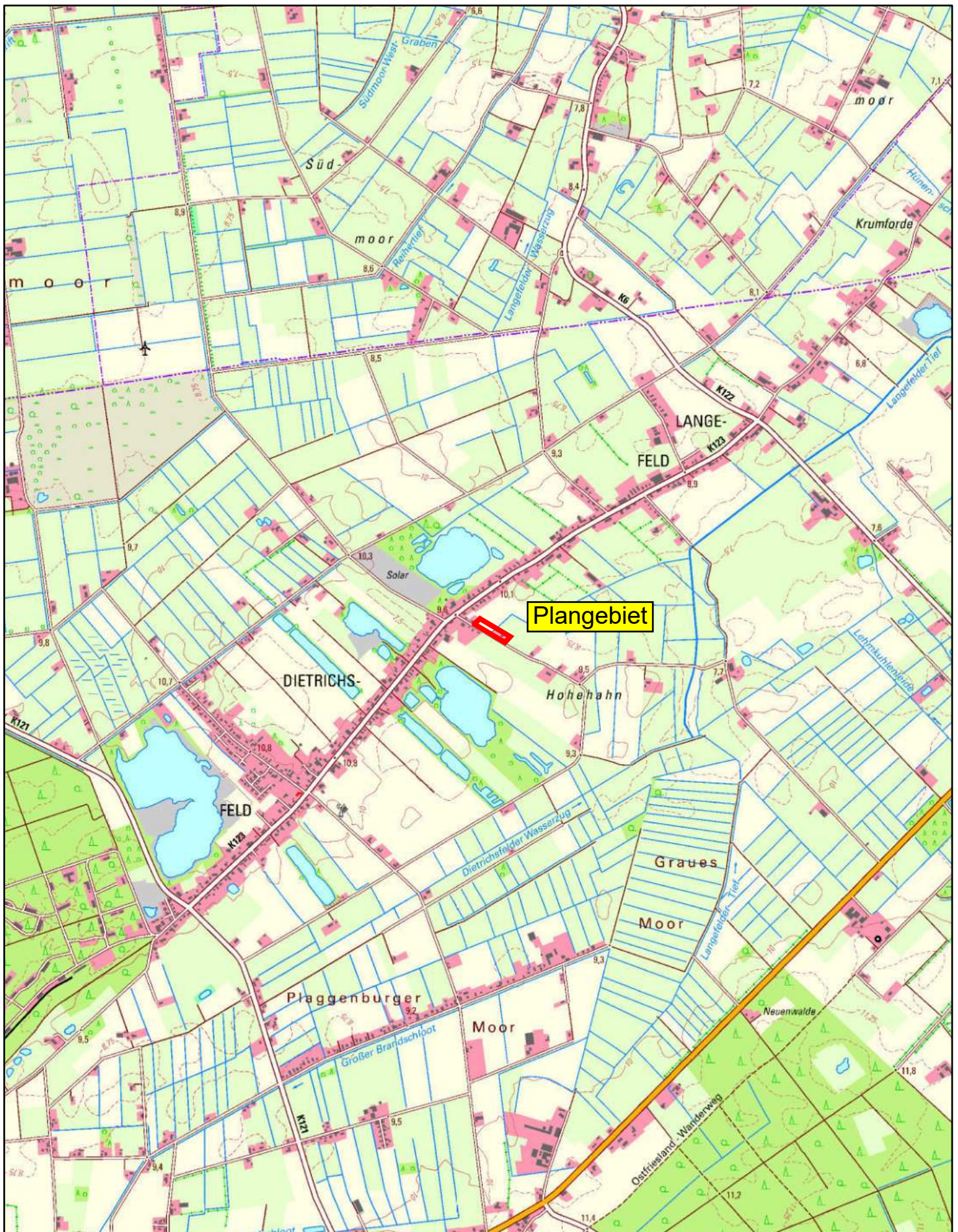
Maßstab: 1:2.500

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

© 2023



Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz



0 0,3 0,6 1,2 Km

20230605-134006_Umweltkarten

Maßstab: 1:25.000

Quelle: Auszug aus den Geobasisdaten des Landesamtes für Geoinformation und Landesvermessung Niedersachsen.

© 2023



Niedersächsisches Ministerium für Umwelt, Energie und Klimaschutz

Anlage 2

Bebauungsplan Zum Hohehan, Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich					Ermittlung der abflusswirksamen Flächen und des <u>mittleren</u> Abflussbeiwertes zur Bemessung einer Versickerungsanlage				Abflussbeiwerte nach DIN 1986 - 100 (Stand: 2016-12)					
Grundstücksfläche		GRZ	GRZ + 50%	überbaubare Fläche	Flächentyp	prozentualer Anteil	Flächenanteil	Flächenart		Mittlerer Abflussbeiwert C _{i,m}	Gewählter Abflussbeiwert C _{i,m}	prozentualer Anteil	undurchlässige Fläche A _u	Mittlerer Abflussbeiwert C _m
[Bez.]	[m²]	[-]	[-]	[m²]		[%]	[m²]			[-]	[-]	[%]	[m²]	[-]
1	2	3	4	5	6	7	8	9		10	11	12	13	14
				2 x 4			5 x 7						8 x 11 x 12	(Σ 13) / 2
WA1	3.766,5	0,30	0,45	1.694,93	Dachflächen	70,00	1.186,45	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,90	1,00	80,00	949,16	0,410
									Ziegel, Abdichtungsbahnen, Dachpappe	0,80	0,90		0,00	
								Flachdach (Neigung bis 3°)	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,90	0,90		0,00	
									Abdichtungsbahnen	0,90	0,90	20,00	213,56	
									Kiesschüttung	0,80	0,80		0,00	
									Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke	0,40	0,40		0,00	
					Straßen, Zufahrten, Hofflächen, Wege	30,00	508,48	Begrünte Dachflächen	Intensivbegrünung, ab 30 cm Dicke	0,10	0,10		0,00	
									Betonflächen, Schwarzdecken (Asphalt)	0,90	1,00		0,00	
								Verkehrsflächen	Rampen	1,00	1,00		0,00	
									Betonsteinpflaster in Sand / Schlacke verlegt	0,70	0,75	100,00	381,36	
									Pflaster mit dichten Fugen	0,75	0,80		0,00	
									Wassergebundener Kiesbelag	0,70	0,70		0,00	
									Pflasterflächen mit Fugenanteil > 15 %	0,60	0,60		0,00	
									Versickerungsfähiges Pflaster (z.B. Drainsteine)	0,40	0,50		0,00	
									Rasengittersteine und ähnliche Befestigungen	0,30	0,50		0,00	
									Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,20	0,20		0,00	
Σ						100,00	1.694,93			1.544,08				
WA2	4.150,5	0,30	0,45	1.867,73	Dachflächen	70,00	1.307,41	Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,90	1,00	80,00	1.045,93	0,410
									Ziegel, Abdichtungsbahnen, Dachpappe	0,80	0,90		0,00	
								Flachdach (Neigung bis 3°)	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement	0,90	0,90		0,00	
									Abdichtungsbahnen	0,90	0,90	20,00	235,33	
									Kiesschüttung	0,80	0,80		0,00	
									Extensivbegrünung, unter 10 cm Aufbaudicke	0,40	0,40		0,00	
					Straßen, Zufahrten, Hofflächen, Wege	30,00	560,32	Begrünte Dachflächen	Intensivbegrünung, ab 30 cm Dicke	0,10	0,10		0,00	
									Betonflächen, Schwarzdecken (Asphalt)	0,90	1,00		0,00	
								Verkehrsflächen	Rampen	1,00	1,00		0,00	
									Betonsteinpflaster in Sand / Schlacke verlegt	0,70	0,75	100,00	420,24	
									Pflaster mit dichten Fugen	0,75	0,80		0,00	
									Wassergebundener Kiesbelag	0,70	0,70		0,00	
									Pflasterflächen mit Fugenanteil > 15 %	0,60	0,60		0,00	
									Versickerungsfähiges Pflaster (z.B. Drainsteine)	0,40	0,50		0,00	
									Rasengittersteine und ähnliche Befestigungen	0,30	0,50		0,00	
									Lockerer Kiesbelag, Schotterrasen	0,20	0,20		0,00	
Σ						100,00	1.867,73			1.701,50				

Σ A_E = 7.917,00 m²

Σ A_u = 3.245,57 m²

Gesamter mittlerer Abflussbeiwert C_m: 0,410

Bebauungsplan Zum Hohehan, Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich	Versickerung von Niederschlagswasser für WA1
--	---

Anlagen zur Versickerung von Regenwasser
Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA - A 138

Muldenversickerung

Eine Versickerungsmulde ist eine dezentrale Anlage zur oberirdischen Versickerung von Niederschlagswasser mit Einstauhöhen von nicht mehr als 30 cm.

Die Niederschlagsabflüsse werden direkt von den umliegenden befestigten Flächen in die Mulde geleitet. Zudem ist eine punktuelle Einleitung über ein Regenwassernetz oder eine oberirdischen Rinne möglich, hierbei sollte ein besonderes Augenmerk auf den Bereich des Zulaufes gelegt werden.

Die Sohlenebene der Mulde sollte horizontal hergestellt werden um eine gleichmäßige Versickerung zu gewährleisten.

1. Eingangsdaten

k_f - Wert Oberboden (Muldenbett) [m/s]	$2,00 \times 10^{-5}$ (angenommen)
k_f - Wert Untergrund [m/s]	$5,60 \times 10^{-5}$ (gemäß Anlage 8, KRB 3)
Korrekturfaktor gemäß DWA-A 138, Tabelle B1	0,20 (Labormethoden)
Bemessungs k_f - Wert [m/s]	$1,12 \times 10^{-5}$
Geländeoberkante, i.M. [mNHN]	9,30
Bemessungswasserstand (MHGW) [m]	6,30
Grundwasserflurabstand [m]	3,00
Zulässiger Abstand UK Anlage bis MHGW [m]	1,00
Sohlhöhe der Versickerungsanlage [mNHN], ca.	9,00
Vorhandener Abstand UK Anlage bis MHGW [m]	2,70

2. Berechnungsgrundlagen der Mulde

Bezeichnung		
Teileinzugsfläche für WA1 [m²]	A_{ges}	3.766,50
Mittlerer Gesamt-Abflussbeiwert [-] (s. Anlage 2)	C_m	0,410
Abflusswirksame, undurchlässige Fläche [m²]	A_u	1.544,27
Gewählte mittlere Länge der Mulde [m]	L_M	55,00
Gewählte mittlere Breite der Mulde [m]	B_M	4,34
Mittlere Versickerungsfläche der Mulde [m²]	$A_{s,M}$	238,70
Bemessungs k_f - Wert [m/s]	$k_{f,M}$	1,12E-05
Wiederkehrzeit [a]	T_n	10
Bemessungshäufigkeit der Mulde [1/a]	n_M	0,10
Zuschlagsfaktor der Mulde [-]	$f_{z,M}$	1,15

**Bebauungsplan Zum Hohehan,
Aurich - Dietrichsfeld,
26607 Aurich**

**Versickerung von
Niederschlagswasser
für WA1**

$A_{s,M}$: Mittel aus max. Wasserspiegelbreite und Sohlbreite

Für die Bemessung von Versickerungsmulden ist in der Regel ein k_f -Wert der (maßgeblichen) belebten Bodenschicht von 2×10^{-5} m/s anzuwenden.

Die geplante Mulde soll eine mindestens 20 cm starke Oberbodenschicht erhalten. Die Durchlässigkeit von $k_f = 2 \times 10^{-5}$ m/s sollte vor, während und nach der Bauphase nachgewiesen und eingehalten werden.

3. Muldenberechnung für ein 10-jähriges Regenereignis

Der Bemessungsregen für die Versickerungsanlage wurde mit einer Regenhäufigkeit von $n = 0,1$ festgelegt. D.h. im statistischen Mittel wird die Versickerungsanlage nicht häufiger als einmal in $T = 10$ Jahren vollständig ausgeschöpft.

Zur Vorsorge für zukünftige Entwicklungen ist hier zudem ein Toleranzwert (Klimazuschlag) der Niederschlagshöhen- und -spenden für die jeweilige Dauerstufe gemäß KOSTRA-DWD 2020 nach Vorgabe der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Aurich berücksichtigt.

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{z,M}$$

Regendaten zur Muldenberechnung			
Niederschlags- höhe	Dauer- stufe	Dauer- stufe	zugehörige Regenspende
zzgl. Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall $T = 10$ a			
hN [mm]	D [min]	D [h]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15,0	5	0,08	499,8
19,3	10	0,17	321,2
21,9	15	0,25	243,3
24,1	20	0,33	200,5
26,9	30	0,50	149,5
29,9	45	0,75	110,7
32,3	60	1,00	89,9
35,9	90	1,50	66,4
38,4	120	2,00	53,2
42,1	180	3,00	39,0
45,5	240	4,00	31,5
49,8	360	6,00	23,0
55,1	540	9,00	17,1

Berechnung des Muldenvolumens
V_M [m³]
30,28
38,60
43,51
47,49
52,43
57,13
60,84
65,18
67,53
69,83
70,97
68,88
63,48

Erforderliches Muldenvolumen [m³]

erf. V_M

=

70,97 m³

Bebauungsplan Zum Hohehan,
Aurich - Dietrichsfeld,
26607 Aurich

Versickerung von
Niederschlagswasser
für WA1

4. Ergebnisse Mulden - Element

Bezeichnung			
Maßgebende Dauer des Bemessungsregens [min.]	D	=	180
Maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]	$r_{D(n)}$	=	39,0
Erforderliches Mulden - Speichervolumen [m³]	V_M	=	70,97
Maximale Einstauhöhe der Mulde [m]	h_M	=	0,30 < 0,30
Vorhandene mittlere Länge der Mulde [m]	vorh. L_M	=	55,00
Vorhandene mittlere Breite der Mulde [m]	vorh. B_M	=	4,34
Vorhandene <u>mittlere</u> Muldenfläche [m²]	vorh. $A_{S,M}$	=	238,70
Hydraulische Belastung (Flächenbelastung)	A_u / A_{sM}	=	6,5 < 15
Entleerungszeit der Mulde [h]	t_E	=	14,75
Die <u>rechnerische</u> Entleerungszeit beträgt ca. 7,5 Stunden	< zul. t_E	=	24,00
Versickerungsrate der Mulde [m ³ /s]	Q_s	=	0,0013
Versickerungsrate der Mulde [l/s]	Q_s	=	1,34

Die Versickerungsmulden werden möglichst oberirdisch über offene Zuleitungsrinnen mit den Abflüssen der angeschlossenen Flächen beschickt.

Es ist zu beachten, dass es sich bei $A_{S,M}$ um eine mittlere Versickerungsfläche handelt. Bei einer flachen Ausformung der Mulde wird $A_{S,min}$ sehr klein und $A_{S,max}$ etwa doppelt so groß wie die rechnerische Muldenfläche/Versickerungsfläche.

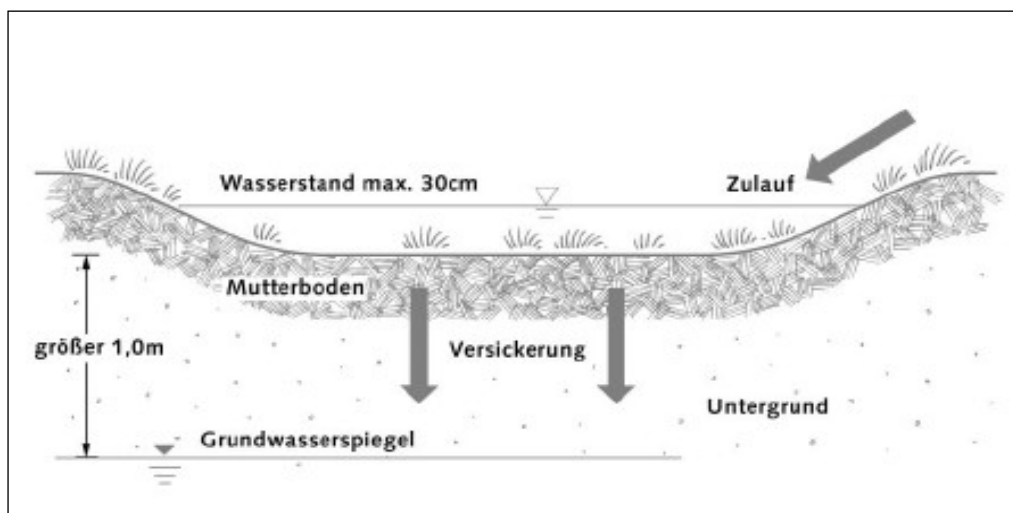


Abbildung 1: Querschnitt Muldenversickerung

Bebauungsplan Zum Hohehan, Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich	Versickerung von Niederschlagswasser für WA1
--	---

Es ist zu beachten, dass es sich bei $A_{S,M}$ um eine mittlere Versickerungsfläche handelt. Bei einer flachen Ausformung der Mulde wird $A_{S,min}$ sehr klein und $A_{S,max}$ etwa doppelt so groß wie die rechnerische Muldenfläche/Versickerungsfläche.

Das Böschungsverhältnis sollte in der Regel 1 : 1,5 oder flacher ausgeführt werden.

5. Rechnerischer Nachweis der erforderlichen Muldenabmessungen

$$V_M = (h_M/3) * [F_{so} + (F_{so} * F_{wo})^{0,5} + F_{wo}]$$

Bezeichnung			
Beidseitiger Räumstreifen oder Böschungsbreite [m]	B_R	=	1,00
Böschungsneigung [-]	m	=	1,50
Maximale Einstauhöhe der Mulde [m]	h_M	=	0,30
Vorhandene mittlere Länge der Mulde [m]	vorh. L_M	=	55,00
Vorhandene mittlere Breite der Mulde [m]	vorh. B_M	=	4,34
Vorhandene mittlere Muldenfläche [m²]	vorh. $A_{S,M}$	=	238,70
Länge der Mulde in der Wasserspiegeloberfläche [m]	L_{wo}	=	55,45
Breite der Mulde in der Wasserspiegeloberfläche [m]	B_{wo}	=	4,79
Wasserspiegeloberfläche in der Mulde [m²]	F_{wo}	=	265,36
Länge der Mulde in der Sohle [m]	L_{so}	=	54,55
Breite der Mulde in der Sohle [m]	B_{so}	=	3,89
Sohlenfläche in der Mulde [m²]	F_{so}	=	212,43

Vorhandenes Muldenvolumen	vorh. V_M	=	70,89 m³
----------------------------------	-------------	---	-----------------

Erforderliches Muldenvolumen	erf. V_M	=	70,97 m³
-------------------------------------	------------	---	-----------------

vorh. V_M =	70,89 m³	≈	70,97 m³	erf. V_M	Nachweis erfüllt
---------------	----------	---	----------	------------	------------------

Vorhandene mittlere Muldenfläche	vorh. $A_{S,M}$	=	238,7 m²
---	-----------------	---	-----------------

Erforderliche Muldenfläche im Bemessungseinstau	erf. A_M	=	265,4 m²
--	------------	---	-----------------

Erforderlicher Mindest-Platzbedarf mit Räumstreifen	erf. $A_{Mges.}$	=	389,83 m²
--	------------------	---	------------------

Bebauungsplan Zum Hohehan, Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich	Versickerung von Niederschlagswasser für WA2
--	---

Anlagen zur Versickerung von Regenwasser
Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach DWA - A 138

Muldenversickerung

Eine Versickerungsmulde ist eine dezentrale Anlage zur oberirdischen Versickerung von Niederschlagswasser mit Einstauhöhen von nicht mehr als 30 cm.

Die Niederschlagsabflüsse werden direkt von den umliegenden befestigten Flächen in die Mulde geleitet. Zudem ist eine punktuelle Einleitung über ein Regenwassernetz oder eine oberirdischen Rinne möglich, hierbei sollte ein besonderes Augenmerk auf den Bereich des Zulaufes gelegt werden.

Die Sohlenebene der Mulde sollte horizontal hergestellt werden um eine gleichmäßige Versickerung zu gewährleisten.

1. Eingangsdaten

k_f - Wert Oberboden (Muldenbett) [m/s]	$2,00 \times 10^{-5}$ (angenommen)
k_f - Wert Untergrund [m/s]	$6,70 \times 10^{-5}$ (gemäß Anlage 8, KRB 2)
Korrekturfaktor gemäß DWA-A 138, Tabelle B1	0,20 (Labormethoden)
Bemessungs k_f - Wert [m/s]	$1,34 \times 10^{-5}$
Geländeoberkante, i.M. [mNHN]	9,60
Bemessungswasserstand (MHGW) [m]	6,60
Grundwasserflurabstand [m]	3,00
Zulässiger Abstand UK Anlage bis MHGW [m]	1,00
Sohlhöhe der Versickerungsanlage [mNHN], ca.	9,30
Vorhandener Abstand UK Anlage bis MHGW [m]	2,70

2. Berechnungsgrundlagen der Mulde

Bezeichnung		
Teileinzugsfläche für WA2 [m²]	A_{ges}	4.150,50
Mittlerer Gesamt-Abflussbeiwert [-] (s. Anlage 2)	C_m	0,410
Abflusswirksame, undurchlässige Fläche [m²]	A_u	1.701,71
Gewählte mittlere Länge der Mulde [m]	L_M	90,00
Gewählte mittlere Breite der Mulde [m]	B_M	3,20
Mittlere Versickerungsfläche der Mulde [m²]	$A_{s,M}$	288,00
Bemessungs k_f - Wert [m/s]	$k_{f,M}$	1,34E-05
Wiederkehrzeit [a]	T_n	10
Bemessungshäufigkeit der Mulde [1/a]	n_M	0,10
Zuschlagsfaktor der Mulde [-]	$f_{z,M}$	1,15

**Bebauungsplan Zum Hohehan,
Aurich - Dietrichsfeld,
26607 Aurich**

**Versickerung von
Niederschlagswasser
für WA2**

$A_{s,M}$: Mittel aus max. Wasserspiegelbreite und Sohlbreite

Für die Bemessung von Versickerungsmulden ist in der Regel ein k_f -Wert der (maßgeblichen) belebten Bodenschicht von 2×10^{-5} m/s anzuwenden.

Die geplante Mulde soll eine mindestens 20 cm starke Oberbodenschicht erhalten. Die Durchlässigkeit von $k_f = 2 \times 10^{-5}$ m/s sollte vor, während und nach der Bauphase nachgewiesen und eingehalten werden.

3. Muldenberechnung für ein 10-jähriges Regenereignis

Der Bemessungsregen für die Versickerungsanlage wurde mit einer Regenhäufigkeit von $n = 0,1$ festgelegt. D.h. im statistischen Mittel wird die Versickerungsanlage nicht häufiger als einmal in $T = 10$ Jahren vollständig ausgeschöpft.

Zur Vorsorge für zukünftige Entwicklungen ist hier zudem ein Toleranzwert (Klimazuschlag) der Niederschlagshöhen- und -spenden für die jeweilige Dauerstufe gemäß KOSTRA-DWD 2020 nach Vorgabe der Unteren Wasserbehörde des Landkreises Aurich berücksichtigt.

$$V_M = [(A_u + A_{s,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_{s,M} \cdot k_f / 2] \cdot D \cdot 60 \cdot f_{z,M}$$

Regendaten zur Muldenberechnung			
Niederschlags- höhe	Dauer- stufe	Dauer- stufe	zugehörige Regenspende
zzgl. Toleranzwerte UC je Wiederkehrintervall $T = 10$ a			
hN [mm]	D [min]	D [h]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
15,0	5	0,08	499,8
19,3	10	0,17	321,2
21,9	15	0,25	243,3
24,1	20	0,33	200,5
26,9	30	0,50	149,5
29,9	45	0,75	110,7
32,3	60	1,00	89,9
35,9	90	1,50	66,4
38,4	120	2,00	53,2
42,1	180	3,00	39,0
45,5	240	4,00	31,5
49,8	360	6,00	23,0
55,1	540	9,00	17,1

Berechnung des Muldenvolumens
V_M [m³]
33,64
42,77
48,11
52,39
57,60
62,40
66,08
70,02
71,73
72,49
71,95
65,99
54,52

Erforderliches Muldenvolumen [m³]

erf. V_M

=

72,49 m³

Bebauungsplan Zum Hohehan,
Aurich - Dietrichsfeld,
26607 Aurich

Versickerung von
Niederschlagswasser
für WA1

4. Ergebnisse Mulden - Element

Bezeichnung			
Maßgebende Dauer des Bemessungsregens [min.]	D	=	180
Maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]	$r_{D(n)}$	=	39,0
Erforderliches Mulden - Speichervolumen [m³]	V_M	=	72,49
Maximale Einstauhöhe der Mulde [m]	h_M	=	0,25 < 0,30
Vorhandene mittlere Länge der Mulde [m]	vorh. L_M	=	90,00
Vorhandene mittlere Breite der Mulde [m]	vorh. B_M	=	3,20
Vorhandene <u>mittlere</u> Muldenfläche [m²]	vorh. $A_{S,M}$	=	288,00
Hydraulische Belastung (Flächenbelastung)	A_u / A_{sM}	=	5,9 < 15
Entleerungszeit der Mulde [h]	t_E	=	10,44
Die <u>rechnerische</u> Entleerungszeit beträgt ca. 7,5 Stunden	< zul. t_E	=	24,00
Versickerungsrate der Mulde [m ³ /s]	Q_s	=	0,0019
Versickerungsrate der Mulde [l/s]	Q_s	=	1,93

Die Versickerungsmulden werden möglichst oberirdisch über offene Zuleitungsrinnen mit den Abflüssen der angeschlossenen Flächen beschickt.

Es ist zu beachten, dass es sich bei $A_{S,M}$ um eine mittlere Versickerungsfläche handelt. Bei einer flachen Ausformung der Mulde wird $A_{S,min}$ sehr klein und $A_{S,max}$ etwa doppelt so groß wie die rechnerische Muldenfläche/Versickerungsfläche.

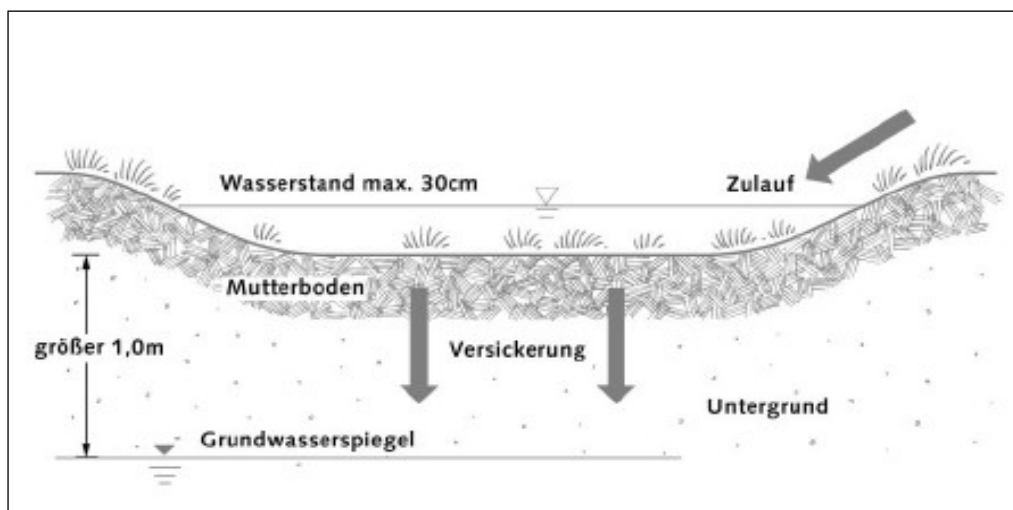


Abbildung 1: Querschnitt Muldenversickerung

Bebauungsplan Zum Hohehan, Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich	Versickerung von Niederschlagswasser für WA2
--	---

Es ist zu beachten, dass es sich bei $A_{S,M}$ um eine mittlere Versickerungsfläche handelt. Bei einer flachen Ausformung der Mulde wird $A_{S,min}$ sehr klein und $A_{S,max}$ etwa doppelt so groß wie die rechnerische Muldenfläche/Versickerungsfläche.

Das Böschungsverhältnis sollte in der Regel 1 : 1,5 oder flacher ausgeführt werden.

5. Rechnerischer Nachweis der erforderlichen Muldenabmessungen

$$V_M = (h_M/3) * [F_{so} + (F_{so} * F_{wo})^{0,5} + F_{wo}]$$

Bezeichnung			
Beidseitiger Räumstreifen oder Böschungsbreite [m]	B_R	=	1,00
Böschungsneigung [-]	m	=	1,50
Maximale Einstauhöhe der Mulde [m]	h_M	=	0,25
Vorhandene mittlere Länge der Mulde [m]	vorh. L_M	=	90,00
Vorhandene mittlere Breite der Mulde [m]	vorh. B_M	=	3,20
Vorhandene mittlere Muldenfläche [m²]	vorh. $A_{S,M}$	=	288,00
Länge der Mulde in der Wasserspiegeloberfläche [m]	L_{wo}	=	90,38
Breite der Mulde in der Wasserspiegeloberfläche [m]	B_{wo}	=	3,58
Wasserspiegeloberfläche in der Mulde [m²]	F_{wo}	=	323,33
Länge der Mulde in der Sohle [m]	L_{so}	=	89,62
Breite der Mulde in der Sohle [m]	B_{so}	=	2,82
Sohlenfläche in der Mulde [m²]	F_{so}	=	252,95

Vorhandenes Muldenvolumen	vorh. V_M	=	72,35 m³
----------------------------------	-------------	---	-----------------

Erforderliches Muldenvolumen	erf. V_M	=	72,49 m³
-------------------------------------	------------	---	-----------------

vorh. V_M =	72,35 m³	≈	72,49 m³	erf. V_M	Nachweis erfüllt
---------------	----------	---	----------	------------	------------------

Vorhandene mittlere Muldenfläche	vorh. $A_{S,M}$	=	288,0 m²
---	-----------------	---	-----------------

Erforderliche Muldenfläche im Bemessungseinstau	erf. A_M	=	323,3 m²
--	------------	---	-----------------

Erforderlicher Mindest-Platzbedarf mit Räumstreifen	erf. $A_{Mges.}$	=	515,24 m²
--	------------------	---	------------------

Bebauungsplan Zum Hohehan, Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich	Überflutungsnachweis bei Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 und DIN 1986 - 100 für WA1
--	--

Überflutungsnachweis gemäß Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 Anwendungsbereich: Bei Flächen mit abflusswirksamer Fläche von Größer 800 m² Nachweis einer sicheren, schadlosen Überflutung / Rückhaltung auf dem eigenen Grundstück Berechnung in Anlehnung an Gleichung 21, DIN 1986-100

Gemäß Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 kann in Anlehnung an die Gleichung 21 der DIN 1986-100 zur Bestimmung der zurückzuhaltenden Regenwassermenge folgende Gleichung herangezogen werden:

$$V_{Rück} = \left[\frac{r(D, 30) * (A_{ges} + A_s)}{10000} - (Q_s + Q_{Dr}) \right] * \frac{D * 60}{1000} - V_s \geq 0$$

1. Eingangsdaten der Berechnung

Bezeichnung			
Maßgebendes Regenereignis für die Versickerungsanlage	T [a]	=	10
Maßgebendes Regenereignis für den Überflutungsnachweis	T [a]	=	30
Gesamtgröße der Gebäudedachflächen	A _{E,Dach} [m²]	=	1.186,45
Spitzenabflussbeiwert der Gebäudedachflächen	C _{S,Dach}	=	1,00
Abflusswirksame Fläche der Gebäudedachflächen	A _{U,Dach} [m²]	=	1.186,45
Gesamtgröße der befestigten Flächen	A _{E,FaG} [m²]	=	508,48
Spitzenabflussbeiwert der befestigten Flächen	C _{S,FaG}	=	0,90
Abflusswirksame Fläche der befestigten Flächen	A _{U,FaG} [m²]	=	457,63
Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks (brutto)	A _{E,ges} [m²]	=	1.694,93
Abflusswirksame, "undurchlässige" Fläche des Grundstücks	A _{ges} [m²]	=	1.644,08
Mittlerer Spitzenabflussbeiwert	C _{sm} [-]	=	0,970
Bemessungs k _f - Wert (Durchlässigkeitsbeiwert)	k _f [m/s]	=	1,12E-05
Drosselabfluss (z.B. bei Mulden-Rigolen-Elementen)	Q _{Dr} [l/s]	=	0,00
Erforderliches Speichervolumen der Versickerungsanlage	V _{Serf.} [m³]	=	70,97
Vorhandenes Speichervolumen der Versickerungsanlage	V _{Svor.} [m³]	=	70,89
Maximale Fläche einer <u>oberirdischen</u> Versickerungsanlage	A _{SM} [m²]	=	265,40
Vorhandene Versickerungswirksame Fläche	A _S [m²]	=	265,40
Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q _S [l/s]	=	1,49

Bebauungsplan Zum Hohehan, Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich	Überflutungsnachweis bei Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 und DIN 1986 - 100 für WA1
--	--

2. Berechnungsergebnisse

Dauer- stufe	Dauer- stufe	Niederschlags- höhe	zugehörige Regenspende	Erforderliches Rückhaltevolumen
D [min]	D [h]	$hN_{(30)}$ [mm]	$rN_{(30)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
30	0,50	27,2	151,1	-21,63
45	0,75	30,4	112,6	-16,85
60	1,00	32,9	91,4	-13,41
90	1,50	36,8	68,1	-8,70
120	2,00	39,7	55,1	-5,84
180	3,00	44,3	41,0	-2,39
240	4,00	47,9	33,3	-0,73
360	6,00	53,4	24,7	-1,12
540	9,00	59,5	18,4	-5,21
720	12,00	64,2	14,9	-12,19
1080	18,00	71,6	11,0	-31,09
1440	24,00	77,3	8,9	-52,47
2880	48,00	93,0	5,4	-149,53
4320	72,00	103,6	4,0	-258,15

Maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	=	-
Maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	=	-
Maßgebende Regenspende	rN	=	-

Zurückzuhaltende Regenwassermenge Überflutung	$V_{Rück}$ [m³]	=	0,00 m³
--	-----------------------------------	----------	----------------

Erforderliches Speichervolumen der Versickerungsanlage	$V_{Serf.}$ [m³]	=	70,97 m³
---	------------------------------------	----------	-----------------

Erforderliches Gesamtvolumen (Versickerung + Überflutung)	$V_{erf.}$ [m³]	=	70,97 m³
--	-----------------------------------	----------	-----------------

Vorhandenes Speichervolumen der Versickerungsanlage	$V_{Svor.}$ [m³]	=	70,89 m³
--	------------------------------------	----------	-----------------

$V_{Svorh.} = 70,89 \text{ m}^3$	$\approx$	$V_{erf.} = 70,97 \text{ m}^3$
--	-----------------------------	--

Das geplante Rückhaltevolumen ist ausreichend dimensioniert. 99,9 % vorhanden

Gemäß DIN 1986-100:2016-12 ist kein zusätzlicher Rückhalt erforderlich.

Bebauungsplan Zum Hohehan, Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich	Überflutungsnachweis bei Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 und DIN 1986 - 100 für WA2
--	--

Überflutungsnachweis gemäß Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 Anwendungsbereich: Bei Flächen mit abflusswirksamer Fläche von Größer 800 m² Nachweis einer sicheren, schadlosen Überflutung / Rückhaltung auf dem eigenen Grundstück Berechnung in Anlehnung an Gleichung 21, DIN 1986-100

Gemäß Arbeitsbericht der DWA-Arbeitsgruppe ES-3.1 kann in Anlehnung an die Gleichung 21 der DIN 1986-100 zur Bestimmung der zurückzuhaltenden Regenwassermenge folgende Gleichung herangezogen werden:

$$V_{Rück} = \left[\frac{r(D, 30) * (A_{ges} + A_s)}{10000} - (Q_s + Q_{Dr}) \right] * \frac{D * 60}{1000} - V_s \geq 0$$

1. Eingangsdaten der Berechnung

Bezeichnung			
Maßgebendes Regenereignis für die Versickerungsanlage	T [a]	=	10
Maßgebendes Regenereignis für den Überflutungsnachweis	T [a]	=	30
Gesamtgröße der Gebäudedachflächen	A _{E,Dach} [m²]	=	1.307,41
Spitzenabflussbeiwert der Gebäudedachflächen	C _{S,Dach}	=	1,00
Abflusswirksame Fläche der Gebäudedachflächen	A _{U,Dach} [m²]	=	1.307,41
Gesamtgröße der befestigten Flächen	A _{E,FaG} [m²]	=	560,32
Spitzenabflussbeiwert der befestigten Flächen	C _{S,FaG}	=	0,90
Abflusswirksame Fläche der befestigten Flächen	A _{U,FaG} [m²]	=	504,29
Gesamte befestigte Fläche des Grundstücks (brutto)	A _{E,ges} [m²]	=	1.867,73
Abflusswirksame, "undurchlässige" Fläche des Grundstücks	A _{ges} [m²]	=	1.811,70
Mittlerer Spitzenabflussbeiwert	C _{sm} [-]	=	0,970
Bemessungs k _f - Wert (Durchlässigkeitsbeiwert)	k _f [m/s]	=	1,34E-05
Drosselabfluss (z.B. bei Mulden-Rigolen-Elementen)	Q _{Dr} [l/s]	=	0,00
Erforderliches Speichervolumen der Versickerungsanlage	V _{Serf.} [m³]	=	72,49
Vorhandenes Speichervolumen der Versickerungsanlage	V _{Svor.} [m³]	=	72,35
Maximale Fläche einer <u>oberirdischen</u> Versickerungsanlage	A _{SM} [m²]	=	323,30
Vorhandene Versickerungswirksame Fläche	A _S [m²]	=	323,30
Versickerungsrate der Versickerungsanlage	Q _S [l/s]	=	2,17

Bebauungsplan Zum Hohehan, Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich	Überflutungsnachweis bei Versickerungsanlagen nach DWA-A 138 und DIN 1986 - 100 für WA2
--	--

2. Berechnungsergebnisse

Dauer- stufe	Dauer- stufe	Niederschlags- höhe	zugehörige Regenspende	Erforderliches Rückhaltevolumen
D [min]	D [h]	$hN_{(30)}$ [mm]	$rN_{(30)}$ [l/(s*ha)]	$V_{Rück}$ [m³]
30	0,50	27,2	151,1	-18,18
45	0,75	30,4	112,6	-13,29
60	1,00	32,9	91,4	-9,90
90	1,50	36,8	68,1	-5,53
120	2,00	39,7	55,1	-3,25
180	3,00	44,3	41,0	-1,21
240	4,00	47,9	33,3	-1,16
360	6,00	53,4	24,7	-5,23
540	9,00	59,5	18,4	-15,25
720	12,00	64,2	14,9	-28,50
1080	18,00	71,6	11,0	-60,53
1440	24,00	77,3	8,9	-95,33
2880	48,00	93,0	5,4	-247,43
4320	72,00	103,6	4,0	-412,45

Maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	=	-
Maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	=	-
Maßgebende Regenspende	rN	=	-

Zurückzuhaltende Regenwassermenge Überflutung	$V_{Rück}$ [m³]	=	0,00 m³
--	-----------------------------------	----------	----------------

Erforderliches Speichervolumen der Versickerungsanlage	$V_{Serf.}$ [m³]	=	72,49 m³
---	------------------------------------	----------	-----------------

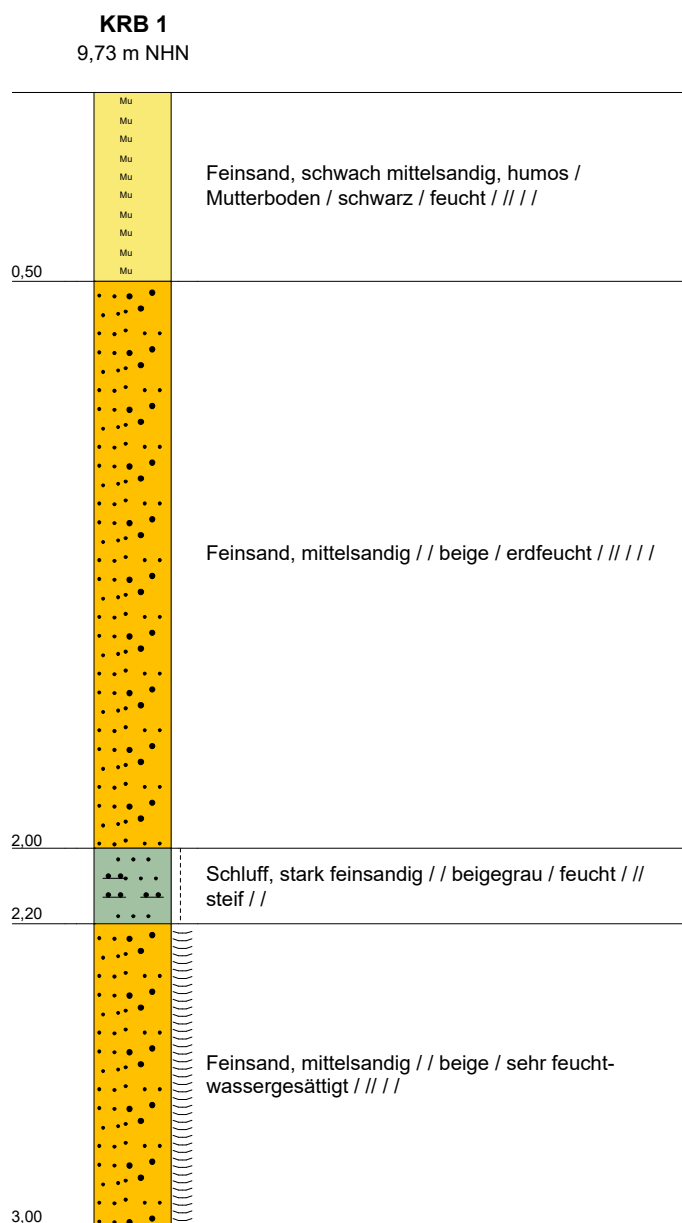
Erforderliches Gesamtvolumen (Versickerung + Überflutung)	$V_{erf.}$ [m³]	=	72,49 m³
--	-----------------------------------	----------	-----------------

Vorhandenes Speichervolumen der Versickerungsanlage	$V_{Svor.}$ [m³]	=	72,35 m³
--	------------------------------------	----------	-----------------

$V_{Svorh.} = 72,35 \text{ m}^3$	$\approx$	$V_{erf.} = 72,49 \text{ m}^3$
--	-----------------------------	--

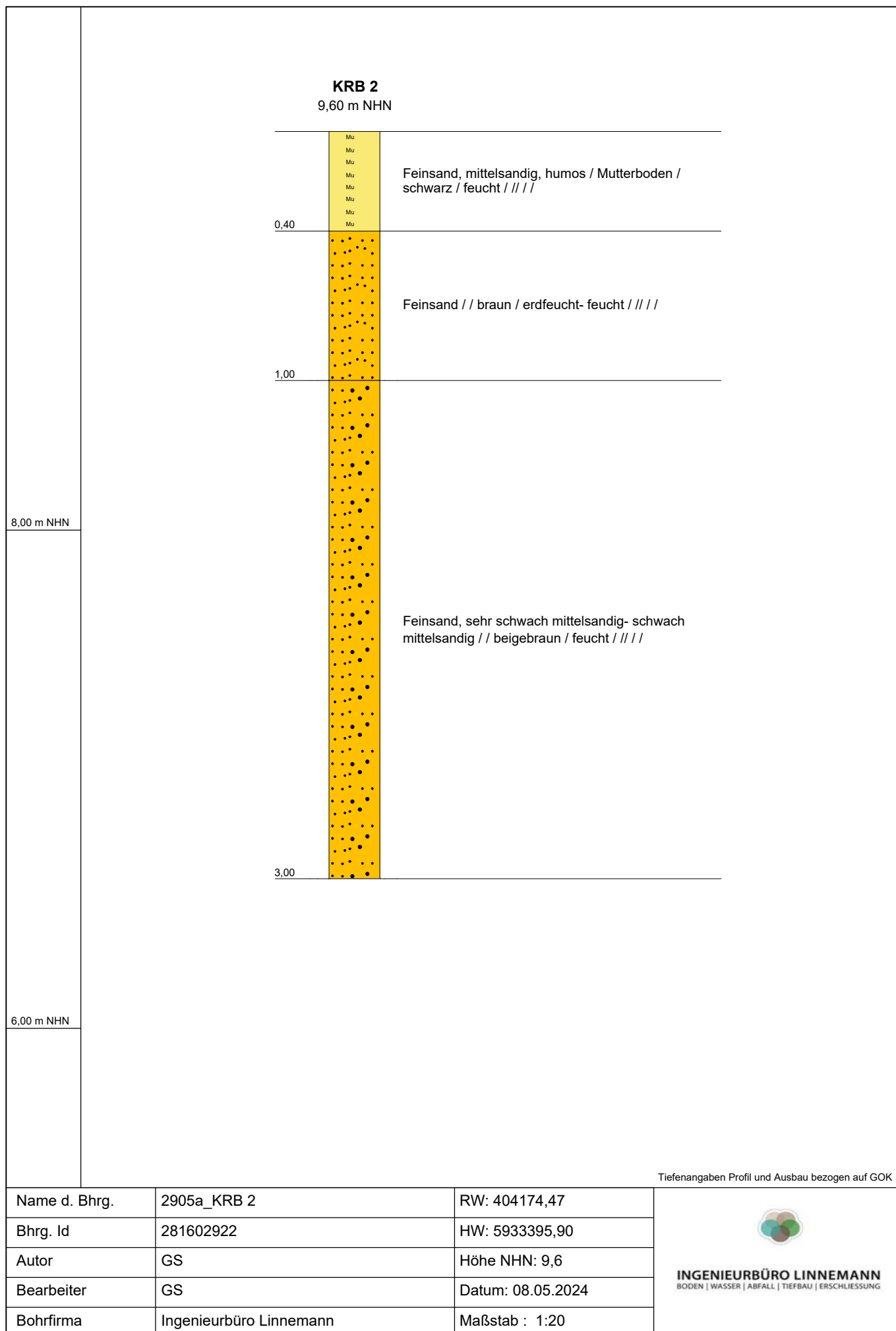
Das geplante Rückhaltevolumen ist ausreichend dimensioniert. 99,8 % vorhanden

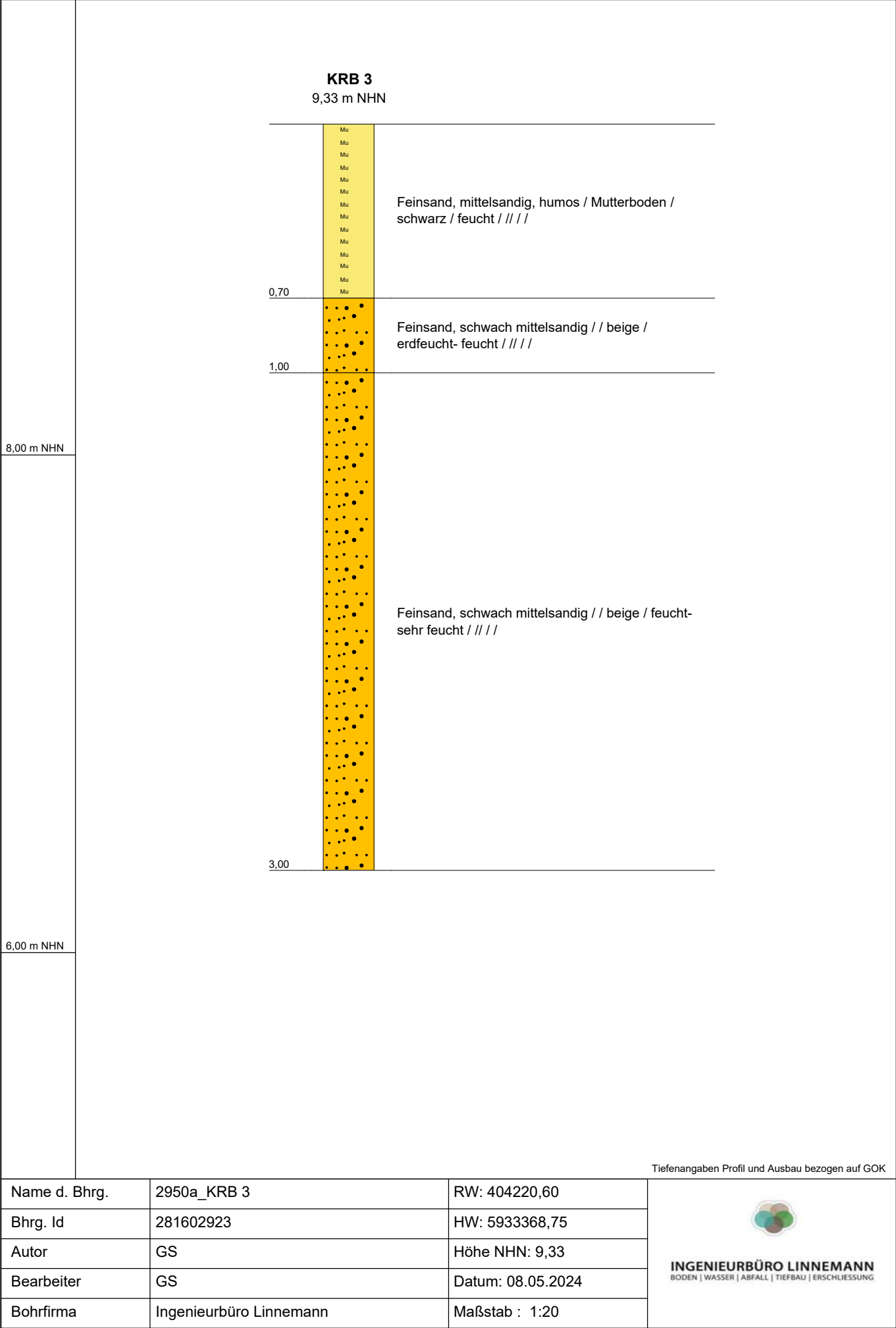
Gemäß DIN 1986-100:2016-12 ist kein zusätzlicher Rückhalt erforderlich.



Tiefenangaben Profil und Ausbau bezogen auf GOK

Name d. Bhrg.	2905a_KRB 1	RW: 404127,40	 INGENIEURBÜRO LINNEMANN BODEN WASSER ABFALL TIEFBAU ERSCHLISSUNG
Bhrg. Id	281602921	HW: 5933423,58	
Autor	GS	Höhe NHN: 9,73	
Bearbeiter	GS	Datum: 08.05.2024	
Bohrfirma	Ingenieurbüro Linnemann	Maßstab : 1:20	

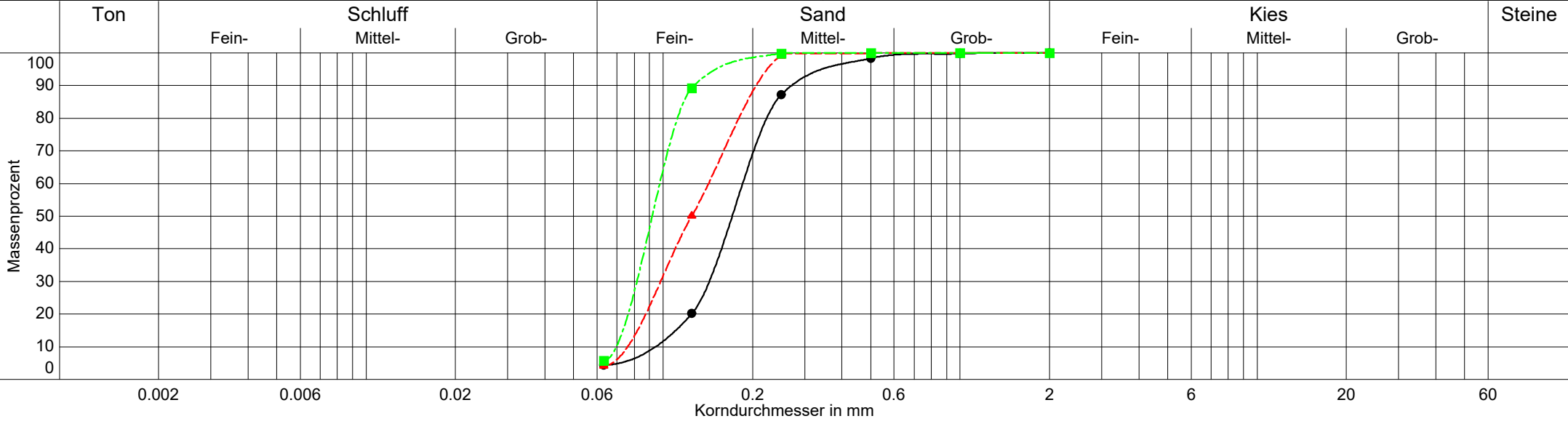




Schmitz + Beilke Ingenieure GmbH
Bodenmechanik, Erd- und Grundbau
Cloppenburg Straße 4 a
26135 Oldenburg

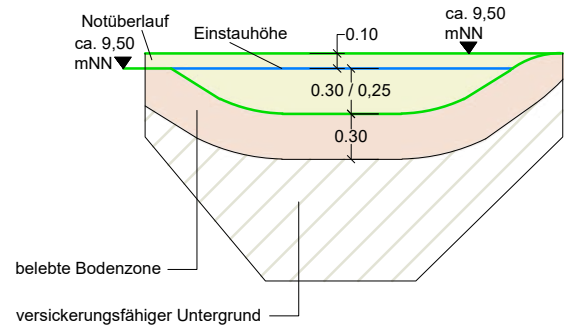
Kornverteilung
DIN EN ISO 17892-4

Projekt : Zum Hohehan Aurich_OFE - Linnemann 2905a
Projektnr.: 24.1137
Datum : 22.05.2024
Anlage : 1



Entnahmestelle	KRB 1	KRB 2	KRB 3		
Bezeichnung	—●— KRB 1/1	- - -▲- - KRB 2/1	- - -■- - KRB 3/2		
Ungleichförm. Cu	2.0	1.9	1.4		
Krümmungszahl Cc	1.2	0.9	1.0		
Bodenart	fS,ms	fS,ms'	fS,u'		
Anteil < 0.063 mm	4.5 %	4.1 %	5.8 %		
Kornfrakt. T/U/S/G	0.0/4.5/95.5/0.0 %	0.0/4.1/95.9/0.0 %	0.0/5.8/94.2/0.0 %		
Entnahmetiefe					
Wassergehalt	6.1 %	8.8 %	13.1 %		
Bodengruppe	SE	SE	SU		
Frostempfindl.klasse	F1	F1	F1		
kf nach Hazen	1.0E-04 m/s	6.7E-05 m/s	5.6E-05 m/s		
kf nach Kaubisch	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)	- (0.063 <= 10%)		
kf nach Seiler	-	-	-		
kf nach USBR	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)	- (d10 > 0.02)		
kf nach Seelheim	1.0E-04 m/s	5.6E-05 m/s	3.0E-05 m/s		
Keine Angabe der Nebengemengteile unter 5 % Kornfraktion		-	-		

Detail Mulde M.: 1 : 50



Mulde
gemittelte Tiefe = 25cm
gemittelte Fläche = 90,0m * 3,2m * 0,25m
= 72,35 m²
gesamte Fläche = 515 m²

Mulde
gemittelte Tiefe = 30 cm
gemittelte Fläche = (33 m * 4,5 m * 0,30m) +
(22 m * 4,1 m * 0,30 m)
= 70,89 m²
gesamte Fläche = 390 m²

Planzeichenerklärung

-  Regenwasserschacht geplant
-  Plangebiet
-  Teileinzugsgebiet Wohngebiet
-  Baugrenze
-  Baugebiet allgemeines Wohngebiet
-  Graben vorhanden
-  Mulde geplant
-  Flächengröße, Nummer und Abflussbeiwert

Entwurfs- und Genehmigungsplan Entwässerung

Dieser Plan erfüllt den Detaillierungsgrad einer Genehmigungsplanung und dient primär der Erteilung einer Baugenehmigung. Wir weisen explizit darauf hin, dass es sich hier um keine Ausführungsplanung handelt.

Sämtliche in der vorliegenden Entwässerungsplanung gewählten NHN-Höhen (Geländehöhen, Schachtdeckelhöhen, Sohlhöhen) sind keine baureifen Ausbauhöhen. Die endgültigen Ausbauhöhen sowie die Angaben zu den geplanten Entwässerungsleitungen sowie der Regenrückhalteanlage werden noch im Rahmen der Ausführungsplanung festgelegt und sind den entsprechenden Ausführungsunterlagen zu entnehmen.

Leistungstrassen sind grundsätzlich von Baumpflanzungen freizuhalten.

Alle Maße und Höhenangaben sind Zeichnungsmaße und vor Ort zu überprüfen !

Die im Plan enthaltenen Eintragungen der Leitungslage und -tiefe von vorhandenen Leitungen sind unverbindlich. Die genaue Lage der Leitungen ist durch Querschläge in Handschachtung festzustellen.

In Leitungsnähe sind die Erdarbeiten unbedingt von Hand mit äußerster Vorsicht und nach vorheriger Absprache mit dem Versorgungsunternehmen durchzuführen.

Die Angaben zu den Ver- und Entsorgungsleitungen sind nur nachrichtlich. Es gelten die Planunterlagen der Ver- und Entsorgungsunternehmen bzw. Netzbetreiber

Alle Höhen beziehen sich auf mNHN!

Bebauungsplan Nr. 399 "Langefeld / Nördlich Hohehan" Aurich - Dietrichsfeld, 26607 Aurich

Entwurfsplanung der Oberflächenentwässerung

	Datum	Name
Gezeichnet	Juli 2024	F. Schubert
Bearbeitet	Juli 2025	G. Otten
Geprüft		
Maßstab: 1:500 / 50		Anlage: 9
CAD-Nr.: 2905		

Lageplan Oberflächenentwässerung



Ingenieurbüro Linnemann
Boden · Wasser · Abfall · Tiefbau · Erschließung
Kiebitzweg 10a · 27798 Hude-Wüstring
Tel: 04484/ 92002 - 0 · Fax: 04484 / 92002 - 29
eMail: info@buero-linnemann.de