



# ENTWÄSSERUNGSKONZEPT

B-Plan Nr. VE 08 „Rahe / Boomweg“

Entwurf 30.04.2024

Architektur- und Ingenieurbüro Eschen  
Hafenstraße 20  
26603 Aurich

## Inhaltsverzeichnis

1	Veranlassung .....	2
2	Örtliche Verhältnisse .....	2
2.1	Lage und Größe .....	2
2.2	Baugrund .....	3
2.3	Verkehrliche Anbindung.....	4
3	Geplante Entwässerungsanlagen .....	5
3.1	Allgemein.....	5
3.2	Oberflächenentwässerung .....	5
3.3	Flächenermittlung .....	6
3.4	Regenrückhaltung .....	6
3.5	Drosselung.....	7

## 1 VERANLASSUNG

Im Bereich des Ortsteils Rahe erfolgt auf Antrag eines Vorhabenträgers vom 22.02.2023 die Aufstellung des vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. VE 08 „Rahe / Boomweg“. Das Architektur- und Ingenieurbüro Eschen, Aurich, wurde mit der Planung eines Oberflächenentwässerungskonzeptes beauftragt.

Im Normalfall unterliegt die Unterhaltung des Grabens und der dazugehörigen Drosselung bei Vorhabenbezogenen Bebauungsplänen der Stadt Aurich. Da der Vorhabenträger Wohnbebauung plant und ein Verkauf nicht beabsichtigt ist, unterliegt die Unterhaltung in diesem Fall dem Investor bzw. dem Vorhabenträger/Eigentümer. Dies wird schriftlich im Städtebaulichen Durchführungsvertrag festgehalten.

## 2 ÖRTLICHE VERHÄLTNISSE

### 2.1 Lage und Größe

Das Plangebiet liegt südwestlich der Kernstadt Aurich im Ortsteil Rahe südlich der „Oldersumer Straße“ und umfasst die Flurstücke 86/14 und 81/5, Flur 2, Gemarkung Rahe. Es beinhaltet den gesamten Geltungsbereich des geplanten Vorhabenbezogenen Bebauungsplanes Nr. VE 08 „Rahe / Boomweg“. Hier wird auf einer Fläche von rund 0,549 ha ein Grundstück mit 20 Wohneinheiten erschlossen.

Die Baufläche wird aktuell als landwirtschaftliche Nutzfläche mit intensiver Dauergrünlandnutzung verwendet. Es wird nördlich und östlich begrenzt vom „Rahester Zugschloot“, südlich vom Boomweg und westlich von einem Dauergrünland. Die Höhenentwicklung innerhalb des Plangebietes weist keine unterschiedliche Topographie auf.



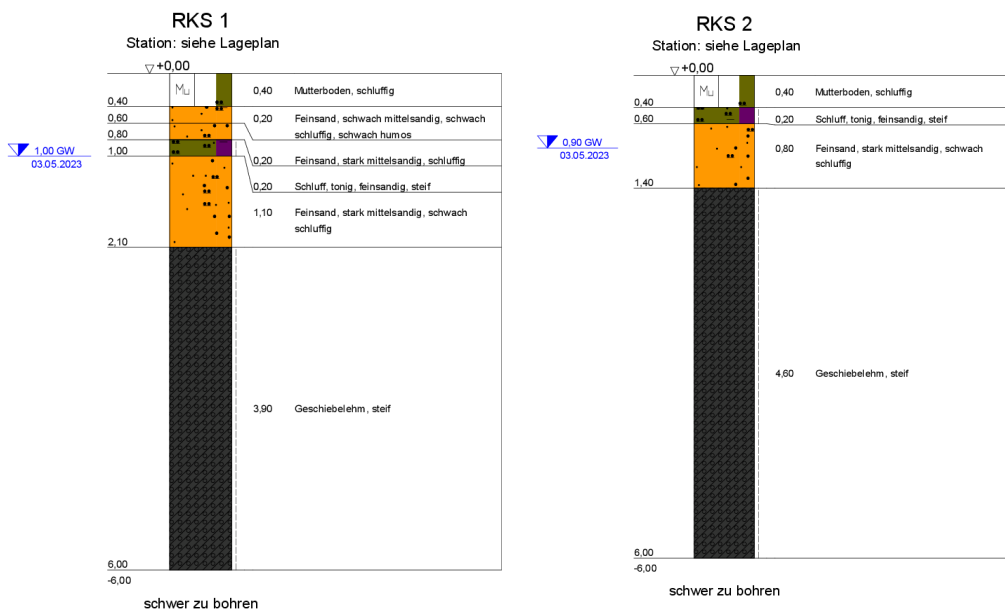
Abbildung 1: Lage und Größe

## 2.2 Baugrund

Im Zuge der Planung wurde am 03.05.2023 eine Baugrunduntersuchung von der Firma ELN Erdbaulabor Nortmoor durchgeführt. Hierfür wurden 4 Bohrungen (RKS 1 – RKS 4) mit einer Tiefe von 6 Meter erstellt.



Abbildung 2: Lageplan mit Bohrungen RKS 1 – RKS 4



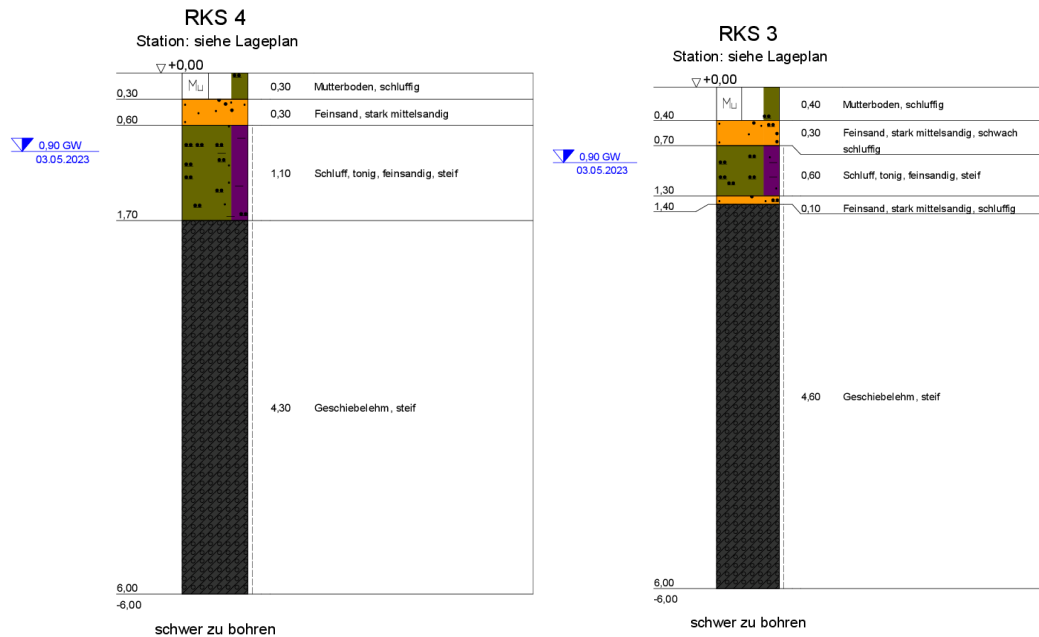


Abbildung 3-6: Bohrungen RKS 1 – RKS 4

Gemäß der Bohrungen ist zu erkennen, dass der aktuelle Grundwasserspiegel auf einer Höhe von -0,90 bis -1,00 Meter liegt. Unter dem ca. 40 cm dicken Mutterboden befindet sich großflächig eine ca. 30 cm Schicht aus stark mittelsandigem Feinsand. Im Nordöstlichen Bereich des Plangebietes befindet sich hier drunter eine Schicht aus schluffig tonigem Boden. Je nach Lage der Bohrung erhält man ab der Tiefe von 1,40 bzw. 2,10 Meter eine steife Geschiebelehmschicht, welche bis zu unserer Bohrtiefe von 6,00 Meter reicht. Ab dem Zeitpunkt wurde es schwer tiefer zu bohren. Der Boden wird als tragfähig bewertet und benötigt keine Maßnahmen zur zusätzlichen Erhöhung der Tragfähigkeit.

## 2.3 Verkehrliche Anbindung

Das Plangebiet befindet sich innerhalb der geschlossenen Ortschaft. Die Anbindung des Baugebietes erfolgt über den Boomweg. Die zulässige Höchstgeschwindigkeit auf dem „Boomweg“ beträgt 30 km/h. Im Zuge der Realisierung des vorhabenbezogenen B-Planes wird eine Stichstraße als Spielstraße erschlossen, in der nur Schrittgeschwindigkeit zulässig ist. Diese wird als Dachprofil ausgeführt und durch eine 3-reihige Entwässerungsrinne mit 30/30 Straßenabläufe entwässert. Der Boomweg führt über die Oldersumer Straße ins Auricher Zentrum.

### **3 GEPLANTE ENTWÄSSERUNGSANLAGEN**

#### **3.1 Allgemein**

Grundlage für das Entwässerungskonzept ist das Bebauungskonzept vom Architektur- und Ingenieurbüro Eschen, Stand 04/2024.

Durch das B-Plan-Gebiet bzw. an dessen Süd- und Ostgrenze verläuft der Graben „Rahester Zugschloot“. Dieser nimmt die Oberflächenabflüsse der Regenwasserkanalisation aus dem Bereich Boomweg, Rode, Achtet Thunen sowie aus dem Gebiet des geplanten Bebauungsplanes Nr. VE 08 auf und leitet sie weiter zur „Westerender Ehe“. Von dort fließt das Wasser bis in die Ems. An der Nordgrenze des Geltungsbereiches ist ein neuer Graben zur Aufnahme des zusätzlich anfallenden Regenwassers geplant. Dieser wird ein Gefälle von 0,5 % haben und wird durch eine geregelte Drosselung an den „Rahester Zugschloot“ angeschlossen. Hierbei ist auf eine Sicherung gegen Auskolkung zu achten und mit dem Landkreis Aurich abzustimmen. Hier könnten zum Beispiel eine punktuelle Befestigung als Geröll oder Natursteinreihenpflaster in Beton ausgeführt werden.

#### **3.2 Oberflächenentwässerung**

Anfallendes Niederschlagswasser im Plangebiet wird gesammelt und über den neu angelegten Graben in das vorhandene Grabensystem abgeleitet. Um das benötigte von Rückstauvolumen von 69,00 m<sup>3</sup> einzuhalten werden ca. 118 m DN 500 Rohre verbaut (s.h. anliegende Berechnung). Die Lage der Verrohrung, die Fließrichtungen sowie die Nenngrößen sind der anliegenden Zeichnung zu entnehmen. Die kleineren eingezeichneten Becken dienen nur als Zwischenspeicher und werden nicht zur Berechnung der Regenrückhaltung berücksichtigt.

### 3.3 Flächenermittlung

Die Fläche des Einzugsgebietes beträgt ca. 5.493,00 m<sup>2</sup>. Gemäß anliegender Flächenaufstellung ergibt sich eine undurchlässige Fläche von ca. 1.613,00 m<sup>2</sup>.



Abbildung 3: Lageplan mit versiegelten Flächen

### 3.4 Regenrückhaltung

Die Berechnung des erforderlichen Regenrückhaltevolumens erfolgt nach dem vereinfachten Verfahren gemäß Arbeitsblatt DWA-A 117 – Bemessung von Regenrückhalteräumen (s.h. Anlage).

Einzugsgebiet $A_{EK}$ :	5.493,00 m <sup>2</sup>
Undurchlässige Fläche $A_U$ :	1.613,00 m <sup>2</sup>
Wiederkehrzeit T:	10 a
Bzw. Häufigkeit n:	0,1 1/Jahr
Drosselabfluss $Q_{DR}$ :	1,1 l/s
Drosselabflusspende $q_{DR,R,U}$ :	6,8 l/s*ha

Das maximal erforderliche Volumen ergibt sich bei einem 240-minütigen Regenereignis zu  $V_{erf} = 69 \text{ m}^3$ .

Der geplante Graben zur Regenrückhaltung hat eine Böschungsneigung von 1:0,6 (halbfeste bindige Böden wie z.B. Ton/Lehm), ein minimales Freibord von 0,20 m und eine maximale Einstauhöhe von 0,62 m im Mittel. Die Länge und Breite des Grabens ist den anliegenden Berechnungen zu entnehmen. Das Speichervolumen der geplanten Regenrückhaltung liegt hier insgesamt bei circa  $V_{2\text{vorh}} = 37,7 \text{ m}^3$  bei Erreichen der maximalen Einstauhöhe von 0,45 – 0,99 m (im Mittel 0,62 m).

Die geplanten Seitengräben haben eine Böschungsneigung von 1:1 (bindige Böden), ein minimales Freibord von 0,20 m und eine maximale Einstauhöhe von 0,45. Die Länge und Breite der Seitengräben ist den anliegenden Berechnungen zu entnehmen. Das Speichervolumen der geplanten Regenrückhaltung liegt hier insgesamt bei circa  $V_{1\text{vorh}} = 9,8 \text{ m}^3$  bei Erreichen der maximalen Einstauhöhe von 0,45 m.

Durch die geplanten Regenrückhalteräume erhalten wir ein Stauvolumen von insgesamt  $V_{\text{vorh}} = 47,5 \text{ m}^3$ . Um das Restvolumen von  $21,5 \text{ m}^3$  zu erreichen werden ca. 118 m ( $23,22 \text{ m}^3$ ) Verrohrung als DN 500 ausgeführt. Hierdurch wird ein Rückstauvolumen von insgesamt  $70,7 \text{ m}^3$  erzielt.

Die geplante Regenrückhaltung weist ein ausreichendes Speichervolumen auf.

### 3.5 Drosselung

Die geregelte Drosselung zwischen dem geplanten Graben und dem „Rahester Zugschloot“ wird als Drosselschacht mit Notüberlauf ausgeführt. Die Abflussdrosselung wird durch eine von einem Hersteller konfektionierte Abflussdrossel mit  $2 \text{ l/s} \cdot \text{ha}$  sichergestellt. Der Anschluss des neuen Grabens zum Drosselschacht sowie die Schnitte werden Schemenhaft dargestellt (s.h. anliegende Zeichnung). Der Ablauf der Drossel ist als DN 200 gemäß anliegender Berechnung ausreichend bemessen.

Aufgestellt:

Architektur- und Ingenieurbüro Eschen

---

Architekt, Dipl. Ing. Ingo Eschen



# Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 85110

(Zeile 85, Spalte 110)

### 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)	mm	l / (s ha)
5		6,9	230,0	8,5	283,3	9,4	313,3	10,7	356,7	12,6	420,0	14,5	483,3	15,8	526,7	17,4	580,0	19,8	660,0
10		8,6	143,3	10,6	176,7	11,9	198,3	13,5	225,0	15,8	263,3	18,2	303,3	19,8	330,0	21,9	365,0	24,8	413,3
15		9,7	107,8	12,0	133,3	13,4	148,9	15,2	168,9	17,9	198,9	20,6	228,9	22,4	248,9	24,7	274,4	28,1	312,2
20		10,6	88,3	13,1	109,2	14,6	121,7	16,6	138,3	19,4	161,7	22,4	186,7	24,3	202,5	26,9	224,2	30,5	254,2
30		11,9	66,1	14,6	81,1	16,3	90,6	18,6	103,3	21,8	121,1	25,1	139,4	27,3	151,7	30,2	167,8	34,3	190,6
45		13,3	49,3	16,4	60,7	18,3	67,8	20,8	77,0	24,4	90,4	28,1	104,1	30,6	113,3	33,8	125,2	38,3	141,9
60	1	14,4	40,0	17,7	49,2	19,8	55,0	22,5	62,5	26,4	73,3	30,4	84,4	33,1	91,9	36,5	101,4	41,5	115,3
90	1,5	16,1	29,8	19,8	36,7	22,1	40,9	25,1	46,5	29,5	54,6	34,0	63,0	36,9	68,3	40,8	75,6	46,3	85,7
120	2	17,4	24,2	21,4	29,7	23,9	33,2	27,1	37,6	31,9	44,3	36,7	51,0	39,9	55,4	44,1	61,3	50,0	69,4
180	3	19,4	18,0	23,8	22,0	26,6	24,6	30,3	28,1	35,5	32,9	40,9	37,9	44,5	41,2	49,1	45,5	55,8	51,7
240	4	20,9	14,5	25,7	17,8	28,7	19,9	32,7	22,7	38,3	26,6	44,2	30,7	48,0	33,3	53,0	36,8	60,2	41,8
360	6	23,3	10,8	28,7	13,3	32,0	14,8	36,4	16,9	42,7	19,8	49,2	22,8	53,5	24,8	59,1	27,4	67,1	31,1
540	9	25,9	8,0	31,9	9,8	35,6	11,0	40,5	12,5	47,6	14,7	54,8	16,9	59,6	18,4	65,8	20,3	74,7	23,1
720	12	28,0	6,5	34,5	8,0	38,5	8,9	43,7	10,1	51,3	11,9	59,2	13,7	64,3	14,9	71,0	16,4	80,6	18,7
1080	18	31,2	4,8	38,4	5,9	42,8	6,6	48,7	7,5	57,2	8,8	65,9	10,2	71,6	11,0	79,1	12,2	89,8	13,9
1440	24	33,6	3,9	41,4	4,8	46,2	5,3	52,6	6,1	61,7	7,1	71,1	8,2	77,2	8,9	85,3	9,9	96,9	11,2
2880	48	40,4	2,3	49,7	2,9	55,5	3,2	63,1	3,7	74,1	4,3	85,4	4,9	92,8	5,4	102,5	5,9	116,4	6,7
4320	72	45,0	1,7	55,4	2,1	61,8	2,4	70,3	2,7	82,5	3,2	95,1	3,7	103,3	4,0	114,1	4,4	129,6	5,0
5760	96	48,5	1,4	59,8	1,7	66,7	1,9	75,8	2,2	89,0	2,6	102,6	3,0	111,5	3,2	123,1	3,6	139,8	4,0
7200	120	51,5	1,2	63,4	1,5	70,8	1,6	80,5	1,9	94,4	2,2	108,8	2,5	118,3	2,7	130,6	3,0	148,3	3,4
8640	144	54,0	1,0	66,5	1,3	74,3	1,4	84,4	1,6	99,1	1,9	114,2	2,2	124,1	2,4	137,1	2,6	155,6	3,0
10080	168	56,3	0,9	69,3	1,1	77,4	1,3	88,0	1,5	103,2	1,7	119,0	2,0	129,3	2,1	142,8	2,4	162,1	2,7

# Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 85110

(Zeile 85, Spalte 110)

### 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		15	17	17	18	19	20	21	21	22
10		17	19	20	21	23	24	24	24	25
15		18	20	21	23	24	25	25	26	27
20		19	21	22	23	24	25	26	26	27
30		19	21	22	23	24	25	26	27	27
45		18	20	21	23	24	25	26	26	27
60	1	17	20	21	22	23	24	25	26	26
90	1,5	16	19	20	21	22	23	24	24	25
120	2	15	18	19	20	21	22	23	23	24
180	3	14	16	17	19	20	21	21	22	23
240	4	14	16	17	18	19	20	20	21	22
360	6	13	15	16	17	18	19	19	20	20
540	9	13	14	15	16	17	18	18	19	19
720	12	13	14	15	15	16	17	18	18	19
1080	18	14	14	15	15	16	17	17	17	18
1440	24	14	15	15	15	16	17	17	17	18
2880	48	17	16	17	17	17	17	17	18	18
4320	72	19	18	18	18	18	18	18	18	18
5760	96	20	19	19	19	19	19	19	19	19
7200	120	21	20	20	20	20	20	20	20	20
8640	144	22	21	21	21	21	20	20	20	21
10080	168	23	22	22	21	21	21	21	21	21

### Parameter für abweichende T und D

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

14,52301005

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

4,67339046

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

-0,1

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

0,01103654

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

0,73555177

Parameter für dauerstufenübergreifende Extremwertschätzung nach KOUTSOYIANNIS et al. 1998.

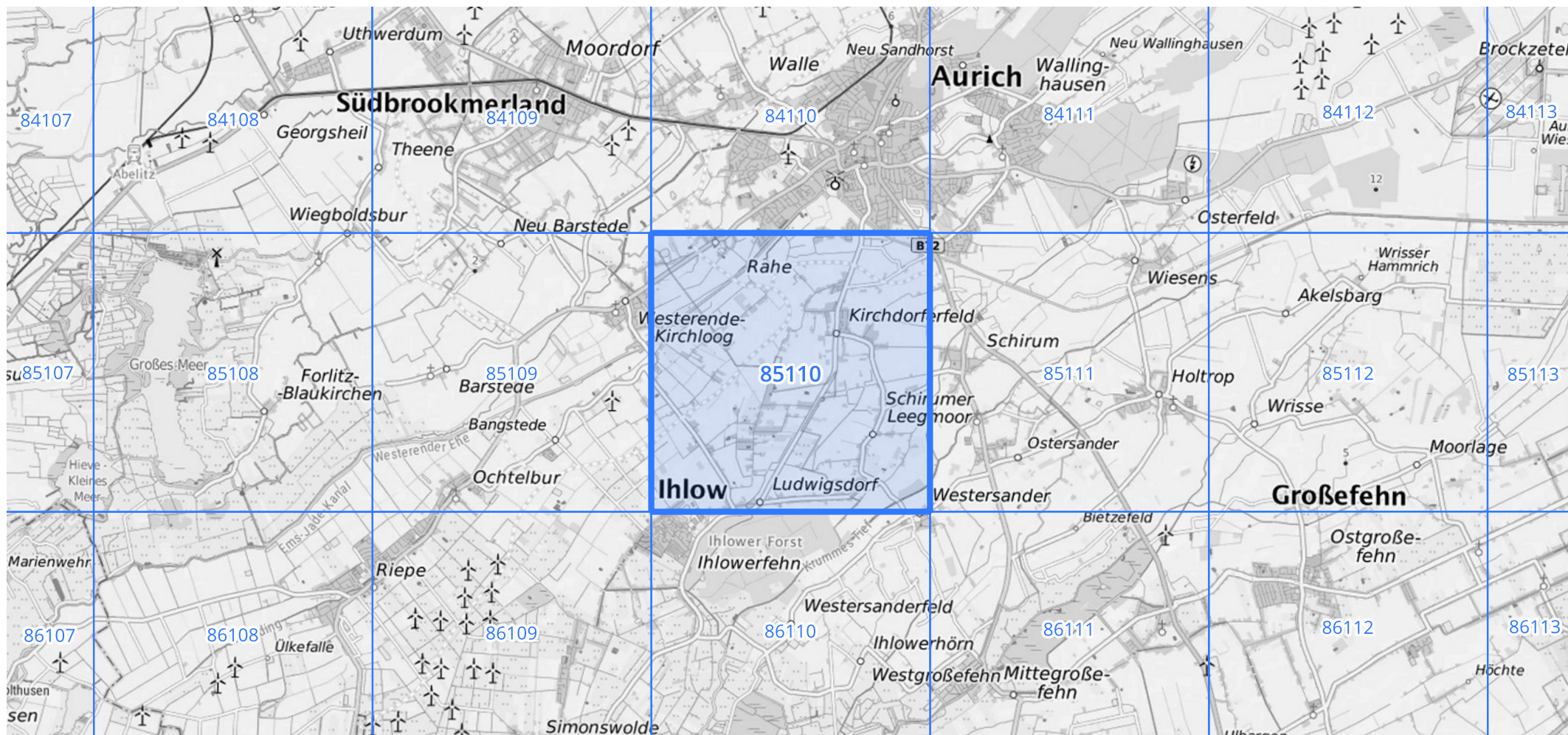
Siehe auch Anwendungshilfe zu KOSTRA-DWD-2020 des Deutschen Wetterdienstes.

## Starkniederschlagshöhen und -spenden gemäß KOSTRA-DWD-2020

## Rasterfeld 85110

(Zeile 85, Spalte 110)

## Übersichtskarte des Rasterfeldes 85110, M 1 : 100 000



## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	110
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	85
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	

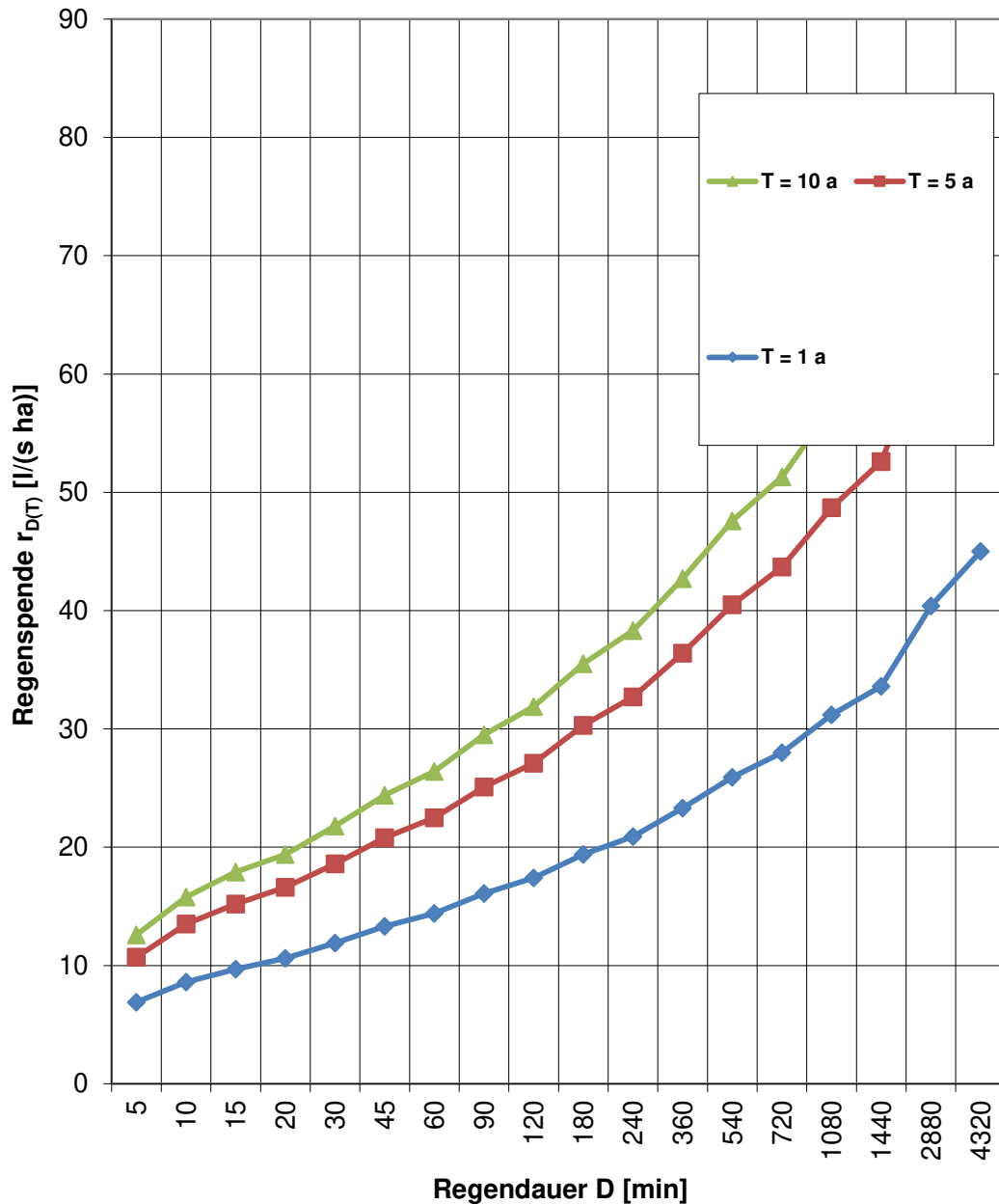
Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten		
	T in [a]		
	1	5	10
5	6,9	10,7	12,6
10	8,6	13,5	15,8
15	9,7	15,2	17,9
20	10,6	16,6	19,4
30	11,9	18,6	21,8
45	13,3	20,8	24,4
60	14,4	22,5	26,4
90	16,1	25,1	29,5
120	17,4	27,1	31,9
180	19,4	30,3	35,5
240	20,9	32,7	38,3
360	23,3	36,4	42,7
540	25,9	40,5	47,6
720	28,0	43,7	51,3
1080	31,2	48,7	57,2
1440	33,6	52,6	61,7
2880	40,4	63,1	74,1
4320	45,0	70,3	82,5

**Bemerkungen:**

## Örtliche Regendaten zur Bemessung nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Datenherkunft / Niederschlagsstation	
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	110
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	85
KOSTRA-Datenbasis	
KOSTRA-Zeitspanne	

### Regenspendenlinien



**Ermittlung der abflusswirksamen Flächen  $A_u$   
nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

Flächentyp	Art der Befestigung mit empfohlenen mittleren Abflussbeiwerten $\Psi_m$	Teilfläche $A_{E,i}$ [m <sup>2</sup> ]	$\Psi_{m,i}$ gewählt	Teilfläche $A_{u,i}$ [m <sup>2</sup> ]
Schrägdach	Metall, Glas, Schiefer, Faserzement: 0,9 - 1,0	1.109	0,90	998
	Ziegel, Dachpappe: 0,8 - 1,0			
Flachdach (Neigung bis 3° oder ca. 5%)	Metall, Glas, Faserzement: 0,9 - 1,0			
	Dachpappe: 0,9			
	Kies: 0,7			
Gründach (Neigung bis 15° oder ca. 25%)	humusiert <10 cm Aufbau: 0,5			
	humusiert >10 cm Aufbau: 0,3			
Straßen, Wege und Plätze (flach)	Asphalt, fugenloser Beton: 0,9			
	Pflaster mit dichten Fugen: 0,75	741	0,75	556
	fester Kiesbelag: 0,6			
	Pflaster mit offenen Fugen: 0,5			
	lockerer Kiesbelag, Schotterrasen: 0,3			
	Verbundsteine mit Fugen, Sickersteine: 0,25			
	Rasengittersteine: 0,15	390	0,15	59
Böschungen, Bankette und Gräben	toniger Boden: 0,5			
	lehmiger Sandboden: 0,4			
	Kies- und Sandboden: 0,3			
Gärten, Wiesen und Kulturland	flaches Gelände: 0,0 - 0,1	3.253	0,00	
	steiles Gelände: 0,1 - 0,3			

<b>Gesamtfläche Einzugsgebiet <math>A_E</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>5.493</b>
<b>Summe undurchlässige Fläche <math>A_u</math> [m<sup>2</sup>]</b>	<b>1.613</b>
<b>resultierender mittlerer Abflussbeiwert <math>\Psi_m</math> [-]</b>	<b>0,29</b>

**Bemerkungen:**

## Bemessung von Rückhalteräumen im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 117

Vorhabenbezogener B-Pla Nr. 08 „Rahe / Boomweg“

Boomweg

26605 Aurich

**Auftraggeber:**

Ingo Eschen

Königsweg 1

26427 Klosterschoo

**Rückhalteraum:**

**Eingabedaten:**

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{Dr,R,u}) * (D - D_{RÜB}) * f_z * f_A * 0,06 \quad \text{mit } q_{Dr,R,u} = (Q_{Dr} + Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	$m^2$	5.493
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,29
undurchlässige Fläche	$A_u$	$m^2$	1.613
vorgelagertes Volumen RÜB	$V_{RÜB}$	$m^3$	
vorgegebener Drosselabfluss RÜB	$Q_{Dr,RÜB}$	l/s	
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	l/s	
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	l/s	1,1
Drosselabflussspende bezogen auf $A_u$	$q_{Dr,R,u}$	l/(s*ha)	6,8
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$L_s$	m	
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	$b_s$	m	
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	$z$	m	
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	
gewählte Regenhäufigkeit	$n$	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	$f_z$	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	$t_f$	min	
Abminderungsfaktor	$f_A$	-	

**Ergebnisse:**

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	$D$	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	31,65
<b>erforderliches spez. Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf,s,u}</math></b>	<b><math>m^3/ha</math></b>	<b>429</b>
<b>erforderliches Speichervolumen</b>	<b><math>V_{erf}</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	<b>69</b>
<b>vorhandenes Speichervolumen</b>	<b><math>V</math></b>	<b><math>m^3</math></b>	
Beckenlänge an Böschungsoberkante	$L_o$	m	
Beckenbreite an Böschungsoberkante	$b_o$	m	
Entleerungszeit	$t_E$	h	

**Bemerkungen:**





## Berechnung des verfügbaren Muldenvolumens bei Quer- und Längsgefälle des Geländes und waagerechter Muldensohle

Vorhabenbezogener B-Pla Nr. 08 „Rahe / Boomweg“  
Boomweg  
26605 Aurich

### Auftraggeber:

Ingo Eschen  
Königsweg 1  
26427 Klosterschoo

### Muldenversickerung:

### Eingabedaten:

Muldenlänge	l	m	69,1
Muldenbreite	b	m	1,5
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	0,6
max. Einstauhöhe	z <sub>max</sub>	m	0,62
min. Freibord	h <sub>F,min</sub>	m	0,20
Längsgefälle (Gelände)	I <sub>l</sub>	%	
Quergefälle (Gelände)	I <sub>q</sub>	%	

### Ergebnisse:

<b>verfügbares Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>37,7</b>
Wasserspiegelbreite oben	b <sub>w, oben</sub>	m	1,3
Wasserspiegelbreite unten	b <sub>w, unten</sub>	m	1,3
Wasserspiegellänge links	l <sub>w, links</sub>	m	68,9
Wasserspiegellänge rechts	l <sub>w, rechts</sub>	m	68,9
Sohlbreite oben	b <sub>so, oben</sub>	m	0,5
Sohlbreite unten	b <sub>so, unten</sub>	m	0,5
Sohllänge links	l <sub>so, links</sub>	m	68,1
Sohllänge rechts	l <sub>so, rechts</sub>	m	68,1
max. Freibord	h <sub>F,max</sub>	m	0,82

### Bemerkungen:

## Berechnung des verfügbaren Muldenvolumens bei Quer- und Längsgefälle des Geländes und waagerechter Muldensohle

Vorhabenbezogener B-Pla Nr. 08 „Rahe / Boomweg“  
Boomweg  
26605 Aurich

### Auftraggeber:

Ingo Eschen  
Königsweg 1  
26427 Klosterschoo

### Muldenversickerung:

### Eingabedaten:

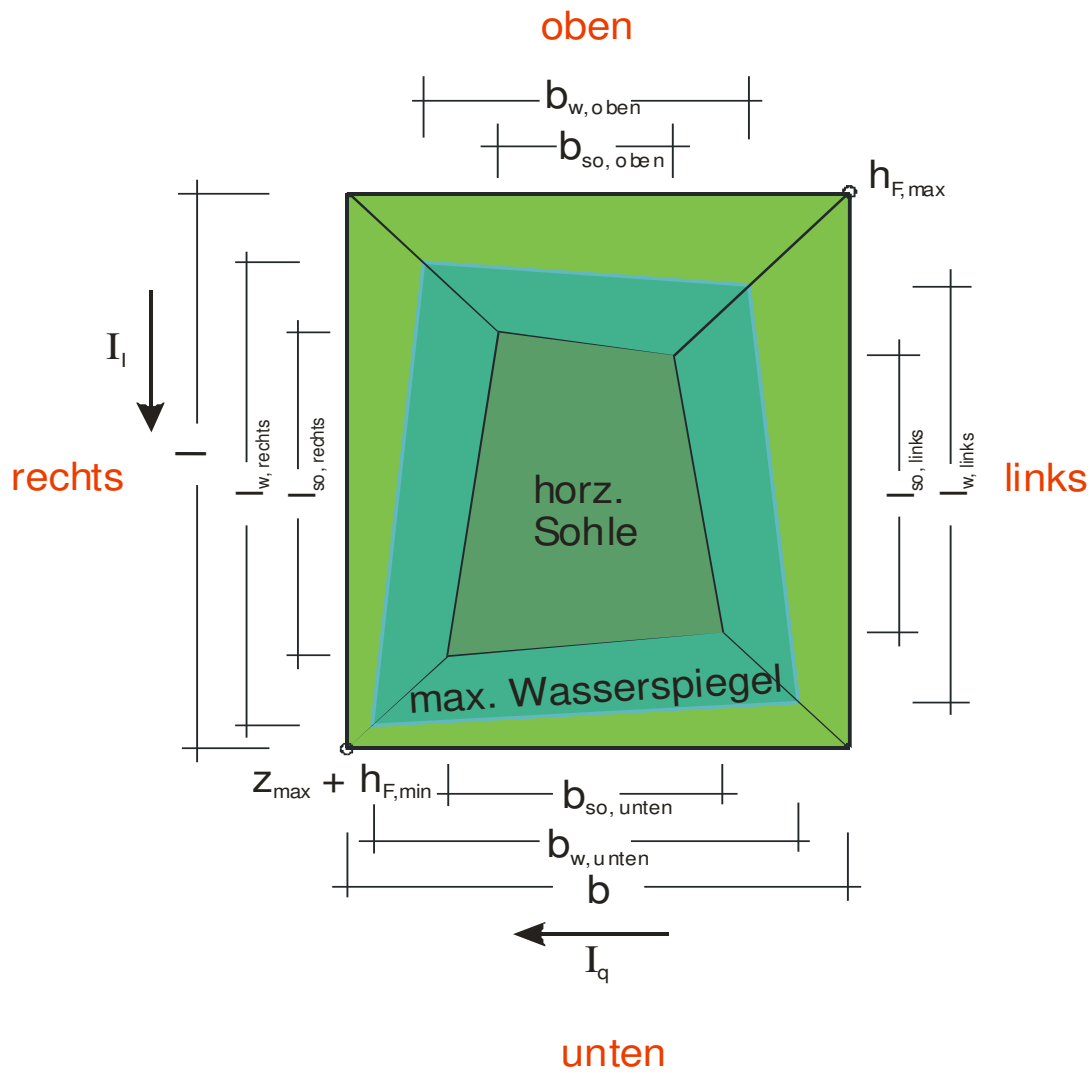
Muldenlänge	l	m	34,4
Muldenbreite	b	m	1,5
Böschungsneigung Mulde	1:m	-	1,0
max. Einstauhöhe	z <sub>max</sub>	m	0,45
min. Freibord	h <sub>F,min</sub>	m	0,20
Längsgefälle (Gelände)	I <sub>l</sub>	%	
Quergefälle (Gelände)	I <sub>q</sub>	%	

### Ergebnisse:

<b>verfügbares Muldenspeichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>m<sup>3</sup></b>	<b>9,8</b>
Wasserspiegelbreite oben	b <sub>w, oben</sub>	m	1,1
Wasserspiegelbreite unten	b <sub>w, unten</sub>	m	1,1
Wasserspiegellänge links	l <sub>w, links</sub>	m	34,0
Wasserspiegellänge rechts	l <sub>w, rechts</sub>	m	34,0
Sohlbreite oben	b <sub>so, oben</sub>	m	0,2
Sohlbreite unten	b <sub>so, unten</sub>	m	0,2
Sohllänge links	l <sub>so, links</sub>	m	33,1
Sohllänge rechts	l <sub>so, rechts</sub>	m	33,1
max. Freibord	h <sub>F,max</sub>	m	0,65


### Bemerkungen:

# Muldengeometrie im Gelände mit Längs- und Quergefälle bei waagerechter Muldensohle



### 1.1.5 Nachweis des notwendigen Volumens für eine Regenrückhaltung (Rohr)

#### 1.1.5.1 Berechnung des Volumens für das RÜB (Rohr) DN 500

Kreis	$\pi$	x	Radius	x	Radius	x	Faktor			Ergebnis
	3,14	x	0,250	x	0,25	x	1,00			= 0,20
<b>Gesamt:</b>										<u><u>0,20</u></u>

Meter	x	Fläche Rohr (m <sup>2</sup> )	x	Faktor			Stauraum (m <sup>3</sup> )
118,25	x	0,20	x	1,00			= 23,22
<b>Gesamt:</b>							<u><u>23,22</u></u>

Benötigtes Volumen gesamt: 69 m<sup>3</sup>

geplante Regenrückhaltebecken: 47,5 m<sup>3</sup>

Benötigtes Restvolumen: 21,5 m<sup>3</sup>

Die gem. Berechnungsmuster benötigten 21,5 m<sup>3</sup> werden für das Bauvorhaben durch die Rohre (DN500) mit 23,22 m<sup>3</sup> eingehalten.

## Berechnung der Vollfülleleistung einer Rohrleitung mit Kreisquerschnitt nach Prandtl-Colebrook

Vorhabenbezogener B-Pla Nr. 08 „Rahe / Boomweg“  
Boomweg  
26605 Aurich

### Auftraggeber:

Ingo Eschen  
Königsweg 1  
26427 Klosterschoo

### Rohrleitung

### Eingabedaten:

$$Q_{\text{voll}} = \pi \cdot d^2/4 \cdot (-2 \cdot \lg [(2,51 \cdot \nu / d / (2g \cdot I_E \cdot d)^{0,5}) + k_b / (3,71 \cdot d)]) \cdot (2g \cdot I_E \cdot d)^{0,5} \cdot 1000$$

$$Q_{\text{Bem}} = A_u \cdot r_{D(n)} / 10000 + Q_{\text{zu}}$$

Einzugsgebietsfläche	$A_E$	m <sup>2</sup>	5.493
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	$\Psi_m$	-	0,29
undurchlässige Fläche	$A_u$	m <sup>2</sup>	1.613
konstanter Zufluss	$Q_{\text{zu}}$	l/s	
Innendurchmesser Rohr mit Kreisquerschnitt	d	mm	200
Kinematische Viskosität	$\nu$	m <sup>2</sup> /s	1,31E-06
Fallbeschleunigung	g	m/s <sup>2</sup>	9,81
Sohlgefälle Rohrleitung	$I_l \approx I_E$	%	1,00
betriebliche Rauheit	$k_b$	mm	0,50
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
gewählte Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	31,7











### Ergebnisse:

Bemessungsabfluss	$Q_{\text{Bem}}$	l/s	5,1
<b>Vollfülleleistung der Rohrleitung</b>	<b><math>Q_{\text{voll}}</math></b>	<b>l/s</b>	<b>38,8</b>
Abflussverhältnis	$Q_{\text{Bem}}/Q_{\text{voll}}$	-	0,13
Fließtiefe im Profil bei Bemessungsabfluss	h	cm	5

### Bemerkungen:

**Entwurf Lageplan**  
**Maßstab 1:500**  
**Stand: 17.04.2024**

**Legende:**

-  Straße
-  Versiegelung
-  Versiegelung Rasengittersteine (60%)
-  Bestandsbäume (Eichen)
-  geplante Bäume (Blutbuchen)
-  Regenrückhaltung Bestand
-  Regenrückhaltung Geplant
-  10 Meter Räumstreifen
-  Überhang Müllfahrzeug
-  Wurzelbereich gem. Handgrabungen am 16.04.2024



Architektur + Ingenieurbüro

**eschen**

Planen Bauen Leben

Tel.: 04971 / 200470    Tel.: 04941 / 9901363  
 Auricher Str.17b    Hafestraße 20  
 26427 Esens    26603 Aurich

www.eschen-architekt.de  
 buero@eschen-architekt.de

Projektnr.:    30.04.2024    Plannr.: 58

H/B = 297 / 420 (0.12m<sup>2</sup>)

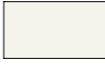





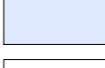
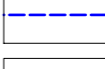


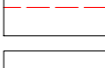

Allplan 2022

86  
12

85  
16

**Oberflächenwasser**  
**Maßstab 1:350**  
**Entwurf Stand 30.04.2024**

**Legende**

-  Pflasterflächen
-  Grünfläche
-  Rasengittersteine
-  Hauptgebäude
-  Nebengebäude
-  Neues Gewässer
-  Bestandsgewässer
-  Entwässerungsleitung
-  Straßenabläufe
-  Regenrinne
-  10 m Räumstreifen
-  Sichtdreieck

84  
5

83  
6

75  
10

83  
5

geplanter Graben

Bestandsgraben

Architektur + Ingenieurbüro

**esch en**

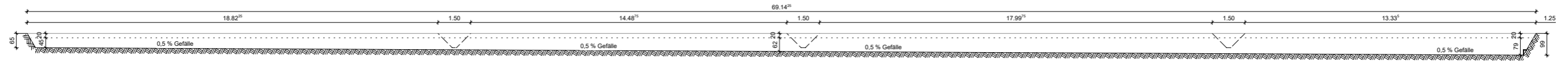
Tel.: 04971 / 200470 Tel.: 04941 / 9901363  
Auricher Str.17b Hafestraße 20  
26427 Esens 26603 Aurich

Planen Bauen Leben

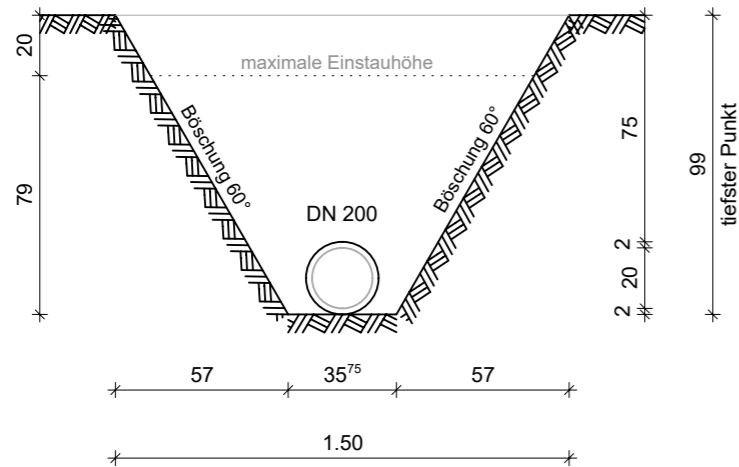
www.eschen-architekt.de  
buero@eschen-architekt.de

Projektnr.: 30.04.2024 Plannr.: 62

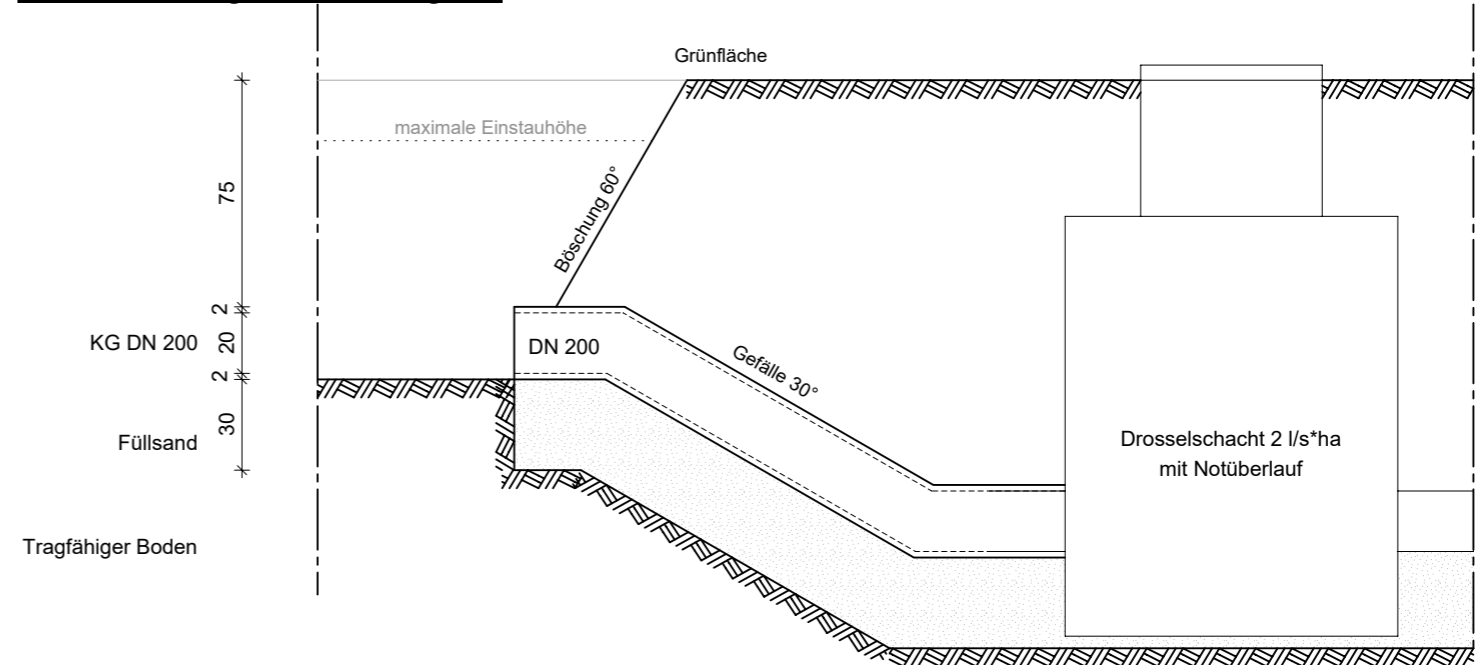
**Längsschnitt neuer Graben 1:200**



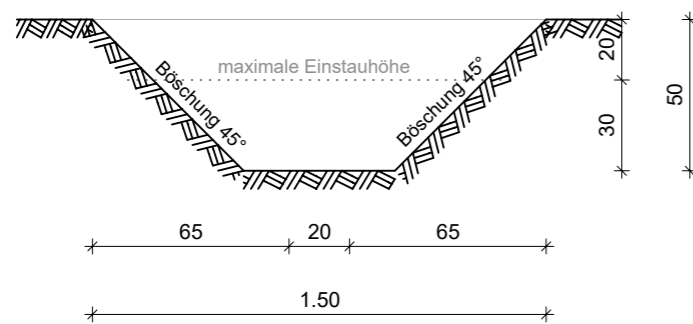
**Schnitt neuer Graben 1:25**



**Schnitt Einleitung zur Drosselung 1:25**



**Schnitt neue Seitengräben 1:25**



Architektur + Ingenieurbüro

**Eschen**

Tel.: 04971 / 200470 Tel.: 04941 / 9901363  
 Auricher Str.17b Hafestraße 20  
 26427 Esens 26603 Aurich

Planen Bauen Leben

www.eschen-architekt.de  
 buero@eschen-architekt.de