

7. Änderung, Bebauungsplan Nr. 83 „Feuerwehrgerätehaus“

in der Gemeinde Sylt/OT Tinnum

**Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz und
hydraulische Betrachtung**

Fachbeitrag nach A-RW 1

Inhalt

Dieses Dokument bildet den derzeitigen Stand der Planungen für die Bewertung für der Wasserhaushaltsbilanz und hydraulischen Berechnungen ab.

Das Dokument stellt die derzeitige Planung dar und ist im Zuge der weiteren Leistungsabwicklung / eventueller Planänderungen fortzuschreiben.

.....
(Aufsteller)

.....
(Projektleiter)

Auftrags-Nr.: 7572-23

Bauvorhaben: 7. Änderung, Bebauungsplan Nr. 83 „Feuerwehrgerätehaus“

Bauherr: Gemeinde Sylt/OT Tinnum

Verfasser:	BCS GmbH	Tel.	+49 4331 / 70 90 - 0
	Paradeplatz 3	Fax	+49 4331 / 70 90 - 29
	24768 Rendsburg	Web	www.bcs.de

Projektleiter: Marc Stümke
stuemke@bcsg.de

Aufsteller: Dominik Larsen
larsen@bcsg.de

Stand: 18.11.2024

Inhaltsverzeichnis

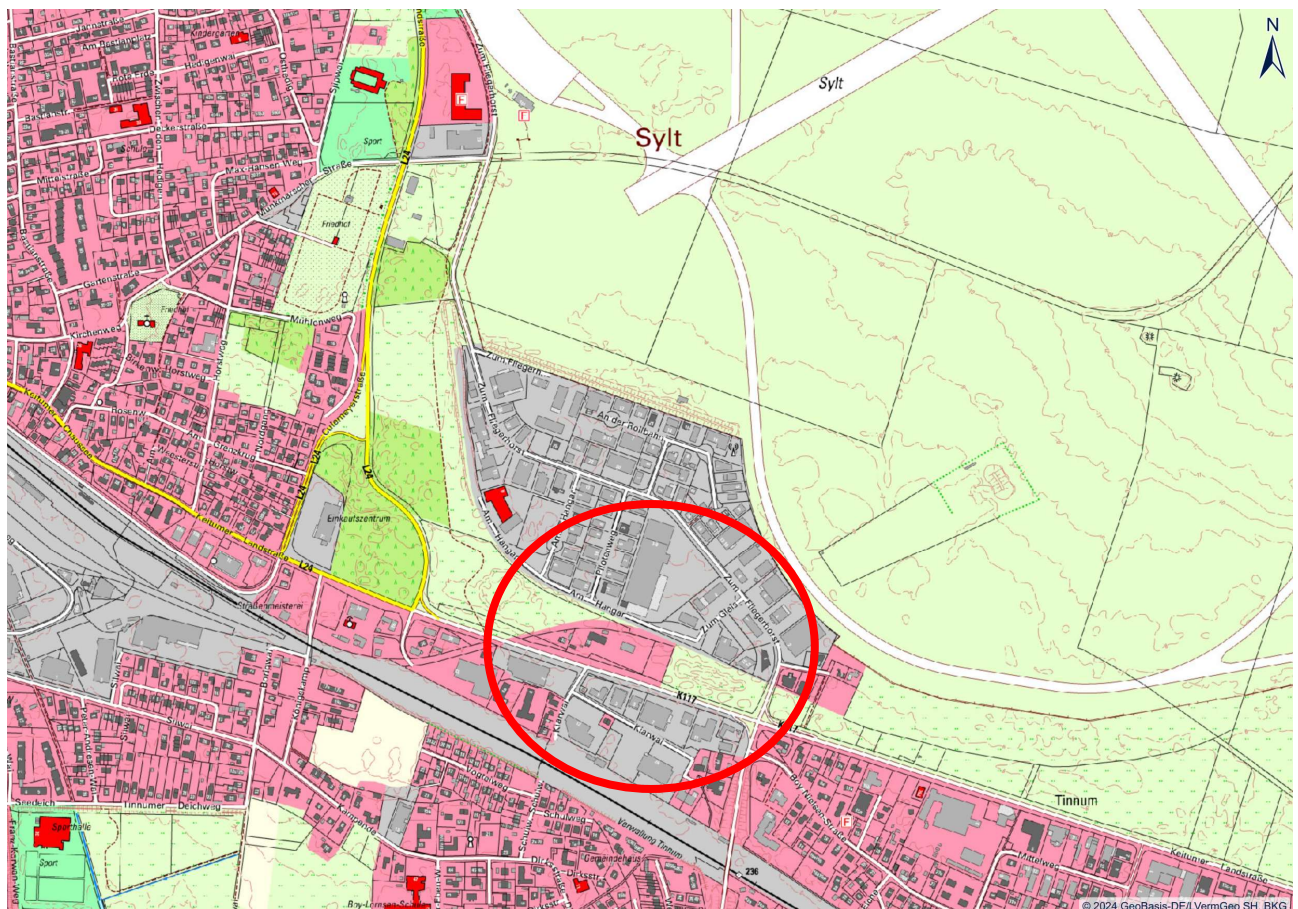
1.	<i>Veranlassung</i>	4
2.	<i>Zielsetzung</i>	4
3.	<i>Berechnung Wasserhaushaltsbilanz</i>	5
3.1	<i>Ermittlung Referenzzustand</i>	5
3.2	<i>Ermittlung Anteile befestigter und unbefestigter Flächen</i>	6
3.3	<i>Ermittlung a-g-v-Werte befestigter und unbefestigter Flächen</i>	6
3.4	<i>Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen</i>	7
3.5	<i>Vergleich des Referenzzustandes</i>	7
4.	<i>Bewertung Wasserhaushaltsbilanz</i>	8
4.1	<i>Abfluss</i>	8
4.2	<i>Versickerung</i>	8
4.3	<i>Verdunstung</i>	8
5.	<i>Anlagen</i>	8
5.1	<i>Anlage zur Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz</i>	10
5.2	<i>Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)</i>	12
5.3	<i>Versickerungsberechnung</i>	14

1. Veranlassung

Im Rahmen des Verfahrens für die 7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 83 „Feuerwehrgerätehaus“ in der Gemeinde Sylt/OT Tinum sind die Möglichkeiten der Oberflächenentwässerung zu prüfen und ein Entwässerungskonzept zu erarbeiten.

Die BCS GmbH wurde durch die Gemeinde Sylt/OT Tinum mit der erforderlichen Objektplanung der Entwässerungsanlagen innerhalb des Erschließungsgebietes beauftragt.

Darüber hinaus sind die Auswirkungen der gepl. Erschließung auf den natürlichen Wasserhaushalt nach A-RW1 zu prüfen.



Bildquelle: Digitaler Atlas Nord

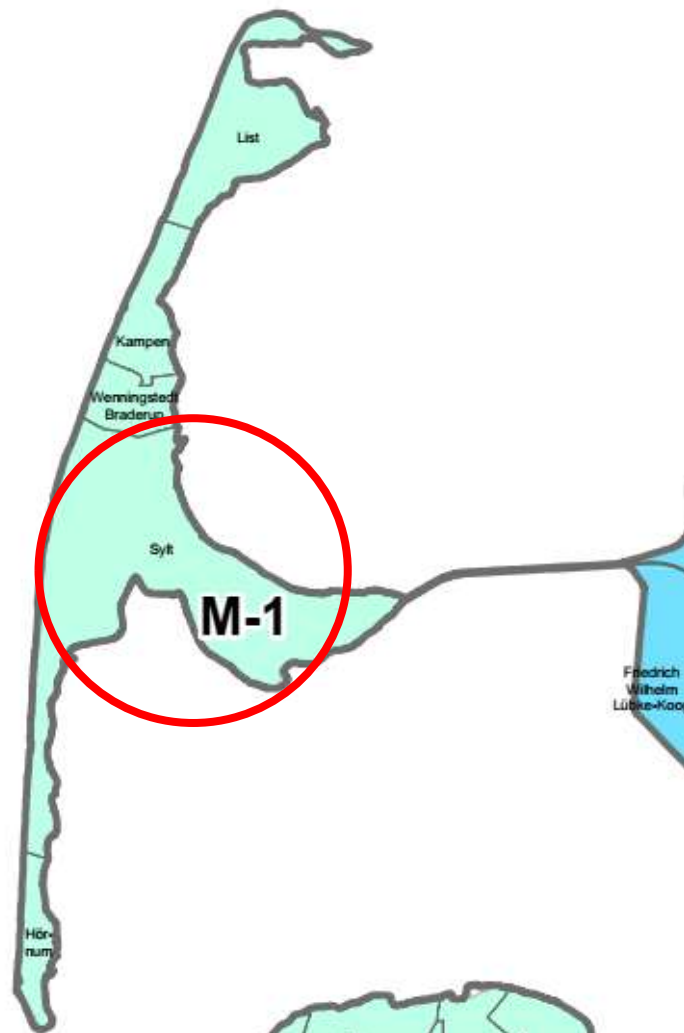
2. Zielsetzung

Das Hauptziel einer naturnahen Niederschlagswasserbeseitigung ist der weitgehende Erhalt eines naturnahen Wasserhaushaltes und damit einhergehend die Reduzierung der abzuleitenden Niederschlagsmengen zur Entlastung oberirdischer Fließgewässer.

3. Berechnung Wasserhaushaltsbilanzierung

3.1 Ermittlung Referenzzustand

Der für die Ermittlung des Referenzzustandes maßgebende Anteil des Erschließungsgebietes am Geltungsbereich des Bebauungsplanes Nr. 83 in der Gemeinde Gemeinde Sylt/OT Tinnum umfasst rd. 0,526 ha. Das geplante Grundstück für die Errichtung des Feuerwehrgerätehauses befindet sich gem. naturräumlicher Gliederung des Landesamtes für Landwirtschaft, Umwelt und ländliche Räume Schleswig-Holstein in dem Naturraum „Marsch“ in der Teilfläche M-1.



Bildquelle: Auszug aus Landis-SH, Stand 2018 © LLuR

Der Referenzzustand des potentiell, naturnahen Einzugsgebietes wird mit dem vom Land Schleswig-Holstein zur Verfügung gestellten Berechnungsprogramm A-RW1 ermittelt.

Die a-g-v-Werte ergeben sich zu:

a (Abflusswirksamer Flächenanteil)	4,30 %	= 0,023 ha
g (versickerungswirksamer Flächenanteil)	44,20 %	= 0,232 ha
v (verdunstungswirksamer Flächenanteil)	51,50 %	= 0,271 ha

3.2 Ermittlung Anteile befestigter und unbefestigter Flächen

Die Flächenanteile ergeben sich gem. Entwurf des B-Planes Nr. 82 und dem aktuellem Stand der Flächenstudie (09.08.2023) wie folgt.

Flächenart	Fläche	befestigte Fläche	unbefestigte Fläche
Gebäude	0,164 ha	0,164 ha	0,000 ha
Verkehrsflächen (Pflaster)	0,216 ha	0,216 ha	0,000 ha
Grünflächen	0,146 ha	0,000 ha	0,146 ha
B-Plan 58 - 1	0,526 ha	0,380 ha	0,146 ha

3.3 Ermittlung a-g-v-Werte befestigter und unbefestigter Flächen

Nicht versiegelte unbefestigte Flächen

Für den Anteil der nicht versiegelten Flächen gelten die a1-g1-v1-Werte des Referenzzustandes.

Versiegelte befestigte Flächen

Für die befestigten Flächen werden entsprechend der geplanten Nutzung die a2-g2-v2- Werte gem. Vorgabe der A-RW 1 berücksichtigt.

Für die geplanten Verkehrs- und Stellplatzflächen wurde eine Pflasterfläche mit dichten Fugen angenommen.

Das geplante Feuerwehrgerätehaus wurde als Flachdach angesetzt.

Im Zuge der weiteren Planungsschritte können für die geplanten Oberflächen andere angesetzt und das Gutachten ist entsprechend anzupassen.

a3 (Abflusswirksamer Anteil) → 0,00 %

g3 (versickerungswirksamer Anteil) → 87,00 %

v3 (verdunstungswirksamer Anteil) → 13,00 %

3.4 Maßnahmen zur Bewirtschaftung von Regenwasserabflüssen

Das gesamte B-Plangebiet entwässert in zwei Versickerungsbecken. Ein Versickerungsbecken liegt in der direkten Umgebung zu dem geplanten Gebäudestandort. Das Versickerungsbecken besitzt aktuell eine Grundfläche von ca. 1.575 m² und ein Rückhaltevolumen von ca. 968 m³. Das Einzugsgebiet beträgt gemäß der vorhandenen Genehmigung 5,83 ha. Dies entspricht einer undurchlässigen Fläche von 3,038ha.

Dem Versickerungsbecken ist ein Regenklärbecken zur Reinigung vorgeschaltet. Ebenfalls ist eine Tauchwand für die Rückhaltung von Ölen und Schwimmstoffen vorhanden. Aufgrund der Vorreinigung ist eine Versickerung über einen Sandboden, ohne weitere Reinigung über den A-Horizont, möglich.

Das gesamte anfallende Oberflächenwasser der geplanten Baumaßnahme soll ebenfalls versickert werden. In Anbetracht der benötigten Reinigung der Hof- und Verkehrsflächen wird empfohlen, diese über den A-Horizont an den direkt anliegenden Grünflächen zu versickern.

Das anfallende Oberflächenwasser der Dachflächen kann ohne weitere Reinigung dem vorhandenen Versickerungsbecken zugeführt werden.

Die Bodenuntersuchungen des Büros GSB vom 25.07.2024 weisen unterhalb einer Mutterbodenschicht Fein- und Mittelsande auf. Die Grundwasserstände liegen bei ca. -0,65 mNN bis 2,48 mNN. Die gemessenen Grundwasserstände sind nicht ausgepegelt. In unmittelbarer Nähe befindet sich die Messstation „WESTERLAND FRIEDRICHSHAIN“. Hier wurde in dem Zeitraum seit 2011 ein maximaler Grundwasserstand von ca. 1,60 mNN festgestellt.

Ein Durchlässigkeitsbeiwert (kf-Wert) kann für den Versickerungsbereich mit $1,0 \times 10^{-4}$ m/s angenommen werden. Aufgrund der vorhandenen Bodenverhältnisse und Grundwasserstände ist das Baugrundstück sehr gut für eine Versickerung geeignet.

Im Zuge des Gutachtens wurde das vorhandene Versickerungsbecken und die Erweiterung durch das Bauvorhaben gegenübergestellt. Aufgrund der aktualisierten Regendaten weist das Versickerungsbecken großes ungenutztes Volumen auf.

Gemäß der Nachrechnung wird ein Volumen von ca. 811 m³ für das aktuelle Einzugsgebiet benötigt. Die zusätzlichen Dachflächen betragen ca. 1.640 m², was einem zusätzlichen Versickerungsvolumen von 44 m³ (insgesamt somit 855 m³) entspricht. Im Zuge der Berechnungen wurde ein Abflussbeiwert von 1,0 für die Dachflächen angesetzt.

Das aktuelle Konzept der Flächenstudie, Stand vom 09.08.2023, sieht vor, dass ein Teil des vorhandenen Versickerungsbeckens überbaut wird. Gemäß den Versickerungsberechnungen sollte das Becken mit der vorherigen Grundfläche und Volumen wiederhergestellt werden, um ausreichend Sicherheiten beizubehalten. Das vorhandene Grundstück weist in Richtung Süden genügend freie Flächen auf, um dies zu realisieren. Die Dachflächen können somit ohne Bedenken mit aufgenommen werden.

3.5 Vergleich des Referenzzustandes

Die folgende Tabelle zeigt die absoluten Abweichungen der abfluss-, versickerungs- und verdunstungswirksamen Flächenanteile gegenüber dem natürlichen Wasserhaushalt.

Flächenart	a	g	v
Potenziell naturnaher Referenzzustand	0,023 ha	0,233 ha	0,271 ha
Summe veränderter Zustand	0,006 ha	0,303 ha	0,217 ha
Abweichung	- 0,016 ha	+0,071 ha	-0,054 ha

4. Bewertung Wasserhaushaltsbilanz

Aus den vorgenannten Abweichungen ist das Kriterium des „Abflusses“ dem Fall 1 zuzuordnen. Die weiteren Kriterien „Versickerung“ und „Verdunstung“ sind dem Fall 2 zuzuordnen. Es ist nochmal zu erwähnen, dass das komplette Oberflächenwasser vor Ort belassen wird und kein Abfluss generiert wird.

4.1 Abfluss

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand beträgt rd. -3,10 %.
Die Einordnung ergibt sich damit für den Fall 1.

4.2 Versickerung

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand beträgt rd. +13,42 %.
Die Einordnung ergibt sich damit für den Fall 2.

4.3 Verdunstung

Die Veränderung zwischen Planungs- und Referenzzustand beträgt rd. -10,32 %.
Die Einordnung ergibt sich damit für den Fall 2.

Aufgestellt: Rendsburg, 18.11.2024

BCS GmbH, Building Complete Solutions
Paradeplatz 3, 24768 Rendsburg

Anlagen

- 4.1 *Anlage zur Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz***
- 4.2 *Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)***
- 4.3 *Versickerungsberechnungen***

ARW 1 A-RW 1 | Dateneingabe - Berechnungsschritt 4

Berechnungsschritt 4: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz für das Teilgebiet: Feuerwehr

Schritt 1 Schritt 2 Schritt 3 Schritt 4

Schritt 1: Potenziell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)

Landkreis / Region	Fläche	Abfluss (a ₁)		Versickerung (g ₁)		Verdunstung (v ₁)	
Nordfriesische Inseln (M-1)	0,526 [ha]	4,3 [%]	0,023 [ha]	44,2 [%]	0,232 [ha]	51,5 [%]	0,271 [ha]

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

	Fläche	Abfluss (a ₂)		Versickerung (g ₂)		Verdunstung (v ₂)	
Nicht versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,146 [ha]	4,3 [%]	0,006 [ha]	44,2 [%]	0,065 [ha]	51,5 [%]	0,075 [ha]
Versiegelte Flächen im veränderten Zustand	0,106 [ha]			0,0 [%]	0,000 [ha]	27,8 [%]	0,106 [ha]
	Fläche	Abfluss (a ₃)		Versickerung (g ₃)		Verdunstung (v ₃)	
Maßnahmen für den abflussbildenden Anteil	0,274 [ha]	0,0 [%]	0,000 [ha]	87,0 [%]	0,239 [ha]	13,0 [%]	0,036 [ha]
Summe veränderter Zustand	0,526 [ha]	1,2 [%]	0,006 [ha]	57,6 [%]	0,303 [ha]	41,2 [%]	0,217 [ha]

Schritt 4

Bewertung der Wasserbilanz für die Teilfläche des Bebauungsplangebietes

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.

I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!

Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,049 [ha]	0,259 [ha]	0,297 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,206 [ha]	0,245 [ha]
	Ja [ha]	Nein [ha]	Nein [ha]

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.

Lokale Überprüfungen sind erforderlich!

Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.

Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

	Abfluss (a)	Versickerung (g)	Verdunstung (v)
Zulässiger Maximalwert:	0,102 [ha]	0,311 [ha]	0,350 [ha]
Zulässiger Minimalwert:	0,000 [ha]	0,154 [ha]	0,192 [ha]
	Ja [ha]	Ja [ha]	Ja [ha]

Abbildung 1: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanzierung

Anlage 5.1: Bewertung der Wasserhaushaltsbilanz

ARW 1

A-RW-1 | Bewertung Wasserhaushaltsbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bewertung Wasserhaushaltsbilanz - Wasserbilanz des gesamten Bebauungsplans

Bebauungsplan

B-Plan Nr83

Naturraum

Nordfriesland

Landkreis / Region

Nordfriesische Inseln (M-1)

Bebauungsplan

Daten laden

Teileinzugsgebiet

☐ Feuerwehr

a [%]

1,2

a [ha]

0,0063

g [%]

57,6

g [ha]

0,3031

v [%]

41,2

v [ha]

0,2166

Daten Teilgebiete laden

Ausgewählte Eingaben löschen

Alle Eingaben löschen

Berechnen

Bebauungsplan Gebiet gesamt

0,526 [ha]

Potenziell naturnaher Referenzzustand

0,526 [ha]

Gesamtfläche

0,526 [ha]

Abfluss (a)

1,20 [%]

0,006 [ha]

Versickerung (g)

57,62 [%]

0,303 [ha]

Verdunstung (v)

41,18 [%]

0,217 [ha]

Diagramm speichern

Bewertung der Wasserbilanz für das Bebauungsplangebietes:

Der Wasserhaushalt gilt als weitgehend natürlich eingehalten, wenn 3 x „Ja“.

I.A. keine weiteren Nachweise erforderlich!

Sofern ein o.g. Parameter (a, g, v) mit „Nein“ bewertet wird, wird überprüft, ob die Veränderung des Wasserhaushaltes als „deutliche oder extreme Schädigung“ einzustufen ist.

Abfluss (a)

0,049 [ha]

Versickerung (g)

0,259 [ha]

Verdunstung (v)

0,297 [ha]

Zulässiger Maximalwert:

0,000 [ha]

Zulässiger Minimalwert:

0,000 [ha]

Ja [ha]

Nein [ha]

Nein [ha]

Wasserhaushalt deutlich geschädigt

Der Wasserhaushalt gilt als „deutlich geschädigt“, wenn 3 x „Ja“.

Lokale Überprüfungen sind erforderlich!

Sofern ein Parameter (a, g, v) die Veränderung über- bzw. unterschreitet (mit „Nein“ bewertet wird), gilt der Wasserhaushalt als extrem geschädigt.

Lokale und regionale Überprüfungen sind erforderlich!

Abfluss (a)

0,102 [ha]

Versickerung (g)

0,311 [ha]

Verdunstung (v)

0,350 [ha]

Zulässiger Maximalwert:

0,102 [ha]

Zulässiger Minimalwert:

0,000 [ha]

Ja [ha]

Ja [ha]

Ja [ha]

100

90

80

70

60

50

40

30

20

10

0

0,023 [ha]

0,006 [ha]

0,232 [ha]

0,303 [ha]

0,271 [ha]

0,217 [ha]

Referenzzustand

Bebauungsplan

Fläche [-]

Abfluss-wirksamer Flächenanteil

Versickerung-wirksamer Flächenanteil

Verdunstung-wirksamer Flächenanteil

Abbildung 2: Wasserbilanzierung

7572-23

11 | 23

Anlage 5.2: Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1 (v.2.5.2.0)
Wasserhaushaltsbilanz

B-Plan Nr83
Seite 2

Bildung von Teilgebieten

Anzahl der Teileinzugsgebiete: 1

Teilgebiet 1: Feuerwehr

Fläche: 0,526 ha

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Flachdach	0,164	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,216	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	4,30	0,0226	44,20	0,2325	51,50	0,2709
Summe veränderter Zustand	1,19	0,0063	57,62	0,3031	41,19	0,2166
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-3,11	-0,0163	13,42	0,0706	-10,31	-0,0543

Der Wasserhaushalt des Teilgebietes Feuerwehr ist deutlich geschädigt (Fall 2).

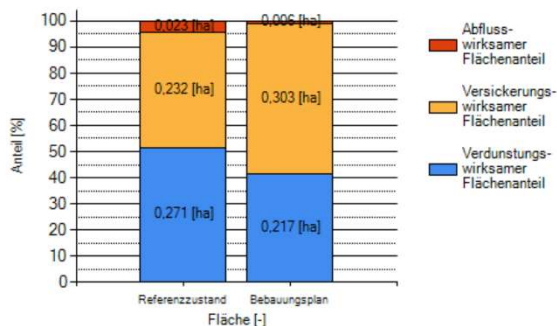
Bewertung des gesamten Bebauungsgebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)

Gesamtfläche: 0,526 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	4,30	0,020	44,20	0,230	51,50	0,270
Summe veränderter Zustand	1,20	0,010	57,62	0,300	41,18	0,220
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-3,10	-0,020	13,42	0,070	-10,32	-0,050
Zulässige Veränderung						
Fall 1: < +/-5%	Ja		Nein		Nein	
Fall 2: ≥ +/-5% bis < +/-15%	Ja		Ja		Ja	
Fall 3: ≥ +/-15%	Nein		Nein		Nein	

Die Berechnungen gemäß den wasserrechtlichen Anforderungen zum Umgang mit Regenwasser in Schleswig-Holstein (A-RW 1) für das Bebauungsgebiet B-Plan Nr83 ergeben einen deutlich geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Bebauungsgebiet ist dem Fall 2 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

Name des Unternehmens/Büros

Ort und Datum

Unterschrift

--	--

**Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 83
der Gemeinde Sylt/OT Tinum
Neubau Feuerwache

Auftraggeber:

Gemeinde Sylt
OT Tinum

Beckenbemessung:

Nachrechnung des vorhandenen Versickerungsbecken

Eingabedaten:

$$V_{\text{erf}} = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A \quad \text{mit} \quad Q_s = A_u \cdot 10^{-7} \cdot q_s$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m^2	58.425
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,52
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	30.381
Drosselabflusspende bezogen auf A_u	q_s	$l/(s \cdot ha)$	10,0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f, \text{Sohle}}$	m/s	1,0E-04
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f, \text{Böschung}}$	m/s	1,0E-04
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	45,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	35,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,58
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,993

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	$l/(s \cdot ha)$	41,1
erforderliches Speichervolumen	V_{erf}	m^3	811
vorhandenes Speichervolumen	V	m^3	968
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	47,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	37,3
Entleerungszeit	t_E	h	3,2

Nachweis der Versickerungsrate:

vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s, \text{min}}$	m^3/s	0,079
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s, \text{max}}$	m^3/s	0,088
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s, m}$	m^3/s	0,084
gewählte Versickerungsrate	$q_s \cdot A_u$	m^3/s	0,030

Bemessung von Versickerungsbecken im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

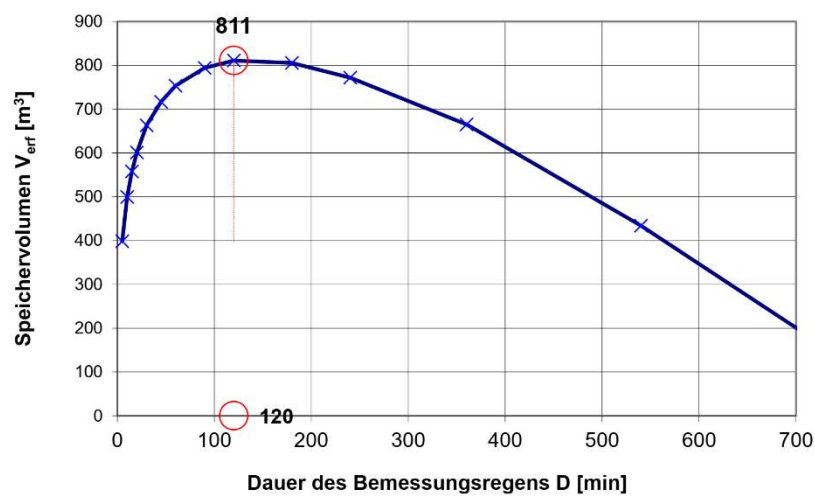
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	376,7
10	240,0
15	181,1
20	148,3
30	111,7
45	83,3
60	67,8
90	50,6
120	41,1
180	30,6
240	24,8
360	18,5
540	13,7
720	11,1
1080	8,3
1440	6,7
2880	4,0
4320	3,0

Berechnung:

V_{erf} [m ³]
398
500
558
601
663
717
754
794
811
806
772
665
434
172
0
0
0
0

Versickerungsbecken



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-1175-1062

Seite 2

**Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 83
der Gemeinde Sylt/OT Tinum
Neubau Feuerwache

Auftraggeber:

Gemeinde Sylt
OT Tinum

Beckenbemessung:

Berechnung Versickerungsbecken für die Dachflächen

Eingabedaten:

$$V_{\text{eff}} = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A \quad \text{mit} \quad Q_s = A_u \cdot 10^{-7} \cdot q_s$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	1.640
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	1,00
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	1.640
Drosselabflusspende bezogen auf A_u	q_s	l/(s ha)	10,0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f, \text{Sohle}}$	m/s	1,0E-04
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f, \text{Böschung}}$	m/s	1,0E-04
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	10,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	10,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,58
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,993

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	41,1
erforderliches Speichervolumen	V_{eff}	m ³	44
vorhandenes Speichervolumen	V	m ³	72
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	12,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	12,3
Entleerungszeit	t_E	h	3,2

Nachweis der Versickerungsrate:

vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s, \text{min}}$	m ³ /s	0,005
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s, \text{max}}$	m ³ /s	0,008
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s, m}$	m ³ /s	0,006
gewählte Versickerungsrate	$q_s \cdot A_u$	m ³ /s	0,002

Bemessung von Versickerungsbecken im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

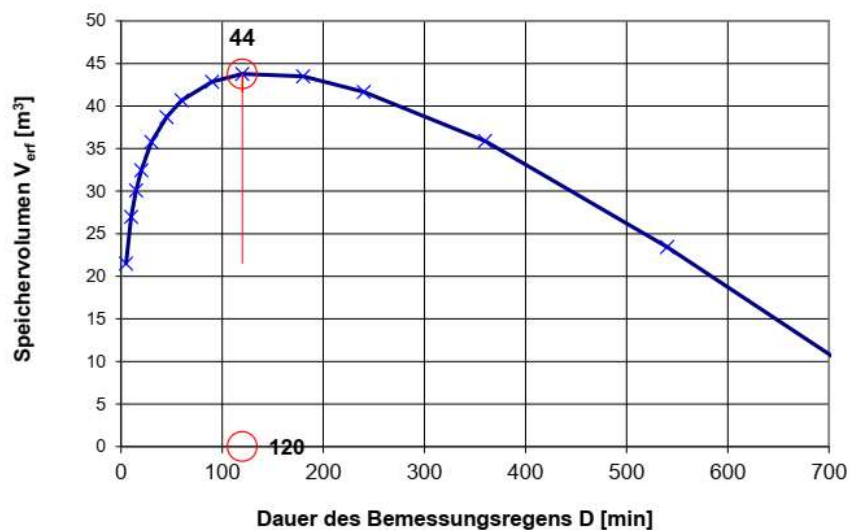
örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	376,7
10	240,0
15	181,1
20	148,3
30	111,7
45	83,3
60	67,8
90	50,6
120	41,1
180	30,6
240	24,8
360	18,5
540	13,7
720	11,1
1080	8,3
1440	6,7
2880	4,0
4320	3,0

Berechnung:

V_{eff} [m³]
22
27
30
32
36
39
41
43
44
43
42
36
23
9
0
0
0
0

Versickerungsbecken



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-1175-1062

Seite 2

**Bemessung von Versickerungsbecken mit / ohne Dauerstau
im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138**

7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 83
der Gemeinde Sylt/OT Tinum
Neubau Feuerwache

Auftraggeber:

Gemeinde Sylt
OT Tinum

Beckenbemessung:

Berechnung gesamtes Versickerungsbecken
Versickerungsbeiwerte Genehmigung

Eingabedaten:

$$V_{\text{eff}} = (A_u \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - Q_s) \cdot D \cdot 60 \cdot f_z \cdot f_A \quad \text{mit} \quad Q_s = A_u \cdot 10^{-7} \cdot q_s$$

Einzugsgebietsfläche	A_E	m ²	60.065
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,53
undurchlässige Fläche	A_u	m ²	32.021
Drosselabflusspende bezogen auf A_u	q_s	l/(s ha)	10,0
Durchlässigkeitsbeiwert der Sohle	$k_{f, \text{Sohle}}$	m/s	1,0E-04
Durchlässigkeitsbeiwert der Böschung	$k_{f, \text{Böschung}}$	m/s	1,0E-04
gewählte Länge der Sohlfläche (Rechteckbecken)	L_s	m	45,0
gewählte Breite der Sohlfläche (Rechteckbecken)	b_s	m	35,0
gewählte max. Einstauhöhe (Rechteckbecken)	z	m	0,58
gewählte Böschungsneigung (Rechteckbecken)	1:m	-	2,0
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,1
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20
Fließzeit zur Berechnung des Abminderungsfaktors	t_f	min	10
Abminderungsfaktor	f_A	-	0,993

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	120
maßgebende Regenspende	$r_{D,n}$	l/(s*ha)	41,1
erforderliches Speichervolumen	V_{eff}	m ³	855
vorhandenes Speichervolumen	V	m ³	968
Beckenlänge an Böschungsoberkante	L_o	m	47,3
Beckenbreite an Böschungsoberkante	b_o	m	37,3
Entleerungszeit	t_E	h	3,2

Nachweis der Versickerungsrate:

vorhandene minimale Versickerungsrate	$Q_{s, \text{min}}$	m ³ /s	0,079
vorhandene maximale Versickerungsrate	$Q_{s, \text{max}}$	m ³ /s	0,088
vorhandene mittlere Versickerungsrate	$Q_{s, m}$	m ³ /s	0,084
gewählte Versickerungsrate	$q_s \cdot A_u$	m ³ /s	0,032

Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-1175-1062

Seite 1

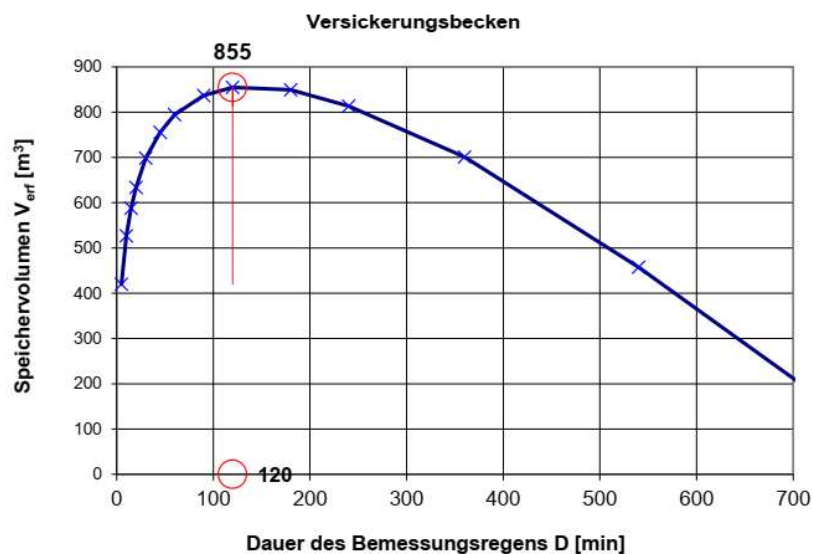
Bemessung von Versickerungsbecken im Näherungsverfahren nach Arbeitsblatt DWA-A 138

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	376,7
10	240,0
15	181,1
20	148,3
30	111,7
45	83,3
60	67,8
90	50,6
120	41,1
180	30,6
240	24,8
360	18,5
540	13,7
720	11,1
1080	8,3
1440	6,7
2880	4,0
4320	3,0

Berechnung:

V_{erf} [m³]
420
527
588
633
699
755
794
837
855
849
813
701
458
181
0
0
0
0



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
Lizenznummer: ATV-1175-1062

Seite 2

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

7. Änderung des Bebauungsplanes Nr. 83
der Gemeinde Sylt/OT Tinum
Neubau Feuerwache

Auftraggeber:

Gemeinde Sylt
OT Tinum

Muldenversickerung:

Die Versickerung der Hof- und Verkehrsflächen erfolgt über den A-Horizont

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^2	2.161
Abflussbeiwert gem. Tabelle 2 (DWA-A 138)	Ψ_m	-	0,75
undurchlässige Fläche	A_u	m^2	1.621
Versickerungsfläche	A_s	m^2	220
Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone	k_f	m/s	1,0E-05
gewählte Regenhäufigkeit	n	1/Jahr	0,20
Zuschlagsfaktor	f_z	-	1,20

örtliche Regendaten:

D [min]	$r_{D(n)}$ [l/(s*ha)]
5	320,0
10	205,0
15	154,4
20	126,7
30	95,0
45	71,1
60	58,1
90	43,1
120	35,1
180	26,1
240	21,2
360	15,8
540	11,7
720	9,5
1080	7,1
1440	5,7
2880	3,5
4320	2,6

Berechnung:

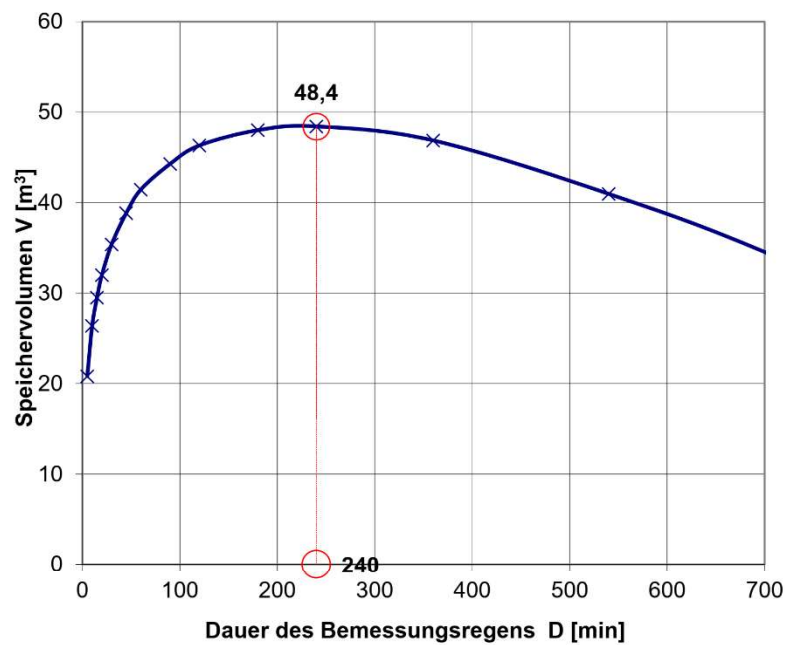
V [m^3]
20,8
26,4
29,5
32,0
35,4
38,8
41,4
44,3
46,3
48,0
48,4
46,9
41,0
33,6
16,1
0,0
0,0
0,0

Dimensionierung einer Versickerungsmulde nach Arbeitsblatt DWA-A 138

Ergebnisse:

maßgebende Dauer des Bemessungsregens	D	min	240
maßgebende Regenspende	$r_{D(n)}$	l/(s*ha)	21,2
erforderliches Muldenspeichervolumen	V	m³	48,4
gewähltes Muldenspeichervolumen	V_{gew}	m³	65
Einstauhöhe in der Mulde	z_M	m	0,30
Entleerungszeit der Mulde	t_E	h	16,4

Muldenversickerung



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
 Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de
 Lizenznummer: ATV-1175-1062

Seite 2

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

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Tinum
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	122
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	53
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regendauer D in [min]	Regenspende $r_{D(T)}$ [l/(s ha)] für Wiederkehrzeiten T in [a]		
	2	5	10
5	253,3	320,0	376,7
10	161,7	205,0	240,0
15	122,2	154,4	181,1
20	100,0	126,7	148,3
30	75,6	95,0	111,7
45	56,3	71,1	83,3
60	45,8	58,1	67,8
90	34,3	43,1	50,6
120	27,8	35,1	41,1
180	20,7	26,1	30,6
240	16,8	21,2	24,8
360	12,5	15,8	18,5
540	9,3	11,7	13,7
720	7,5	9,5	11,1
1080	5,6	7,1	8,3
1440	4,5	5,7	6,7
2880	2,7	3,5	4,0
4320	2,0	2,6	3,0

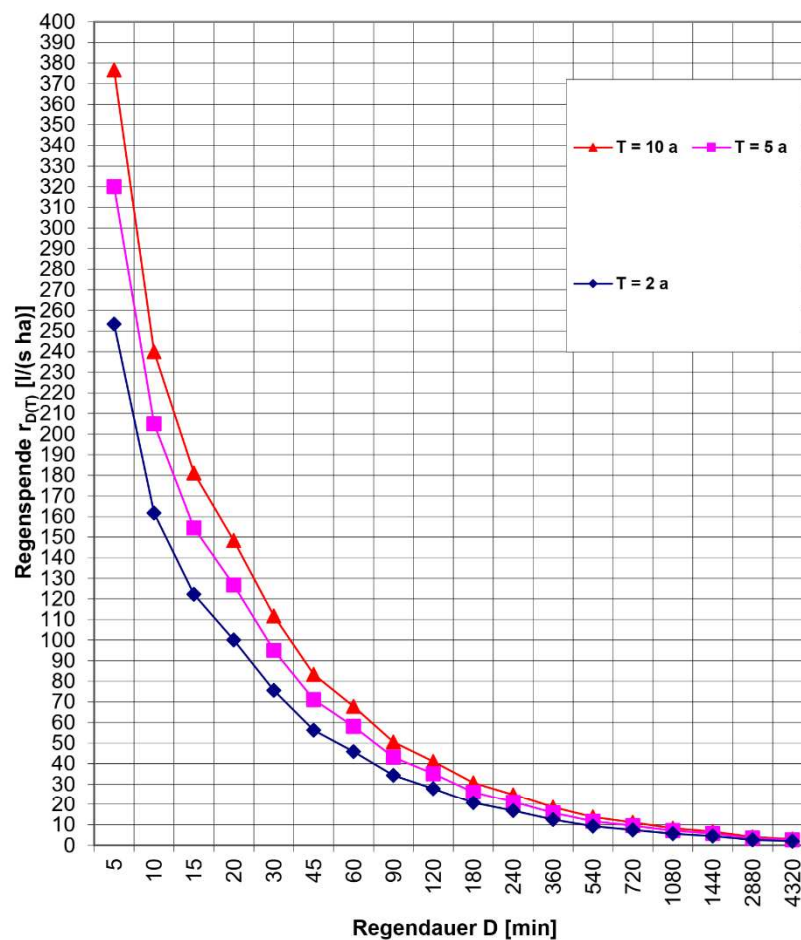
Bemerkungen:

Daten mit Klassenfaktor gemäß DWD-Vorgabe oder individuell

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

Datenherkunft / Niederschlagsstation	Tinum
Spalten-Nr. KOSTRA-DWD	122
Zeilen-Nr. KOSTRA-DWD	53
KOSTRA-Datenbasis	1951-2020
KOSTRA-Zeitspanne	Januar - Dezember

Regenspendenlinien



Bemessungsprogramm ATV-A138.XLS Version 7.4.1 © 2018 - Institut für technisch-wissenschaftliche Hydrologie GmbH
Engelbosteler Damm 22, 30167 Hannover, Tel.: 0511-97193-0, Fax: 0511-97193-77, www.itwh.de

Lizenznummer: ATV-1175-1062

Seite 2