

## Anlage 1

### Bemessung Versickerung, Retentionsräume



## VersickerungsExpert

Version 2016

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abflussbeiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	6040,00	0,50	3020,00	SO1, Gründach
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>6040,00</b>	<b>0,50</b>	<b>3020,00</b>	

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



# VersickerungsExpert

Version 2016

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

## Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

## Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	3020	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	350	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	1.0e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg	
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

## Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage	
5	268,5	31,9	<u>erforderliches Speichervolumen</u> <b>V = 104,3 m<sup>3</sup></b> $V = \left[ (A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$	
10	199,8	47,2		
15	162,6	57,3		
20	138,3	64,6		
30	107,8	74,7		
45	82,2	84,1		
60	67,2	90,3		
90	49,1	95,9		
120	39,3	99,3		
180	28,8	103,1		
<b>240</b>	<b>23,1</b>	<b>104,3</b>	<u>mittlere Einstauhöhe</u> <b>z = 0,30 m</b> $z = V / A_S$	
360	16,9	102,3		
540	12,4	94,4		
720	9,9	82,2		
1080	7,3	55,2		
1440	5,8	21,2		
2880	3,5	0,0		
4320	2,6	0,0		
				<u>rechnerische Entleerungszeit</u> <b>t<sub>E</sub> = 16,55 h</b> $t_E = 2 \cdot z / k_f$
				<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>vorh. t<sub>E</sub> = 8,88 h &lt; erf. t<sub>E</sub> = 24 h</b>



## VersickerungsExpert

Version 2016

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abflussbeiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	2010,00	1,00	2010,00	SO1, Verkehrsflächen
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>2010,00</b>	<b>1,00</b>	<b>2010,00</b>	

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z                      1,2



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS

500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

### Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	2010	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	230	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	1.0e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg	
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage	
5	268,5	21,2	<u>erforderliches Speichervolumen</u> <b>V = 69,5 m<sup>3</sup></b> $V = \left[ (A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$	
10	199,8	31,4		
15	162,6	38,1		
20	138,3	43,0		
30	107,8	49,7		
45	82,2	55,9		
60	67,2	60,1		
90	49,1	63,8		
120	39,3	66,1		
180	28,8	68,7		
<b>240</b>	<b>23,1</b>	<b>69,5</b>	<u>mittlere Einstauhöhe</u> <b>z = 0,30 m</b> $z = V / A_S$	
360	16,9	68,3		
540	12,4	63,3		
720	9,9	55,3		
1080	7,3	37,7		
1440	5,8	15,5		
2880	3,5	0,0		
4320	2,6	0,0		
				<u>rechnerische Entleerungszeit</u> <b>t<sub>E</sub> = 16,80 h</b> $t_E = 2 \cdot z / k_f$
				<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>vorh. t<sub>E</sub> = 9,02 h &lt; erf. t<sub>E</sub> = 24 h</b>



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abflussbeiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	3600,00	1,00	3600,00	SO2
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>3600,00</b>	<b>1,00</b>	<b>3600,00</b>	

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS

500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

### Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	3600	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	500	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	5.0e-6	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg	
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	268,5	39,2	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 149,1 \text{ m}^3 \quad V = \left[ (A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	199,8	58,1	
15	162,6	70,6	
20	138,3	79,9	
30	107,8	92,8	
45	82,2	105,1	
60	67,2	113,6	
90	49,1	122,3	
120	39,3	128,4	
180	28,8	136,8	
240	23,1	142,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,30 \text{ m} \quad z = V / A_S$
360	16,9	147,2	
<b>540</b>	<b>12,4</b>	<b>149,1</b>	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 33,13 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	9,9	145,6	
1080	7,3	135,5	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>vorh. t<sub>E</sub> = 18,31 h &lt; erf. t<sub>E</sub> = 24 h</b>
1440	5,8	117,0	
2880	3,5	38,4	
4320	2,6	0,0	

### Bemessung Retentionsvolumen - einfaches Verfahren nach DWA-A 117 -

Kanalisierte Fläche	$A_{E,k}$	4,467 [ha]
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$	3,573 [ha]
Undurchlässige Fläche	$A_u$	3,573 [ha]
Drosselabflussspende bez. auf $A_{E,k}$	$q_{Dr,E,k}$	5,00 [l/(s*ha)]
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$	22,3 [l/s]
Regenanteil im Drosselabfluss	$Q_{Dr,r}$	22,3 [l/s]
Drosselabflüsse Oberhalb	$Q_{Dr,V}$	0,0 [l/s]
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$	0,0 [l/s]
Fließzeit	$t_F$	0 [min]
Drosselabflussspende bez. auf $A_u$ <sup>1)</sup>	$q_{Dr,R,u}$	6,3 [l/(s*ha)]
Risiko-Zuschlagsfaktor	$f_z$	1,2 [-]
Wiederkehrzeit	$T$	10 [a]
Abminderungsfaktor	$f_A$	1,000 [-]
<b>Speichervolumen</b>	<b>V</b>	<b>1.263 [m³]</b>

1) Berücksichtigung einer geregelten Drossel

Regendauer	Regenspende KOSTRA S31 Z6	spezifisches Volumen $V_{s,u}$	Speichervolumen V
[min]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]	[m³]
5	313,5	111	395
10	230,5	161	577
15	187,2	195	698
20	159,3	220	787
30	124,5	255	913
45	95,6	289	1.034
60	78,6	313	1.117
90	57,3	331	1.182
120	45,8	342	1.221
180	33,4	352	1.257
240	26,7	353	1.263
360	19,5	343	1.227
540	14,2	309	1.104
720	11,4	267	954
1080	8,3	159	569
1440	6,7	47	166
2880	3,9	-488	0
4320	2,9	-1.042	0



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m <sup>2</sup> ]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m <sup>2</sup> ]	Beschreibung der Fläche
1	8930,00	1,00	8930,00	SO3, Verkehrsfläche
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>8930,00</b>	<b>1,00</b>	<b>8930,00</b>	

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z                      1.2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

# VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

## Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

## Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	8930 m <sup>2</sup>
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg
	n_M	1,0 1/a
	n_R	0,1 1/a
<b>Muldenparameter:</b>		
Tiefe der Mulde	t	0,40 m
Volumen der Mulde	V_M	350,0 m <sup>3</sup>
<b>Rigolenparameter:</b>		
Länge der Rigole	l_R	250,0 m
RinnenBreite der Rigole	b_R	3,5 m
Speicherkoeffizient des Füllmaterials	s_R	0,30
Innendurchmesser des Rohres	d_i	0,15 m
Aussendurchmesser des Rohres	d_a	0,16 m
mittlerer Drosselabfluss	Q_Dr	5,6 l/s
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f,R	1.0e-8 m/s

## Bemessung des Mu-Ri-Elementes

## 1. Bemessung Mulde

### Speichervolumen der Mulde (vorgegeben)

$V_M = 350,0 \text{ m}^3$



# VersickerungsExpert

Version 2016

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

## Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

## Bemessung des Mu-Ri-Elementes

## 2. Bemessung Rigole

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	h_R [m]	Erforderliche Größe der Anlage
<b>5</b>	<b>313,5</b>	<b>0,2</b>	<u>Gesamtspeicherkoeffizient</u>
10	230,5	0,2	<b>s = 0,32</b>
15	187,2	0,2	
20	159,3	0,2	<u>erforderliche Rigolenhöhe</u>
30	124,5	0,2	
45	95,6	0,2	<b>h_R* = 0,2 m</b>
60	78,6	0,2	
90	57,3	0,2	*) Rigolenhöhe konstruktiv bedingt, Rohrdurchmesser zu groß dimensioniert
120	45,8	0,2	
180	33,4	0,2	<u>effektives Mulden-Rigolenspeichervolumen</u>
240	26,7	0,2	
360	19,5	0,2	<b>V_MR = 394,9 m³</b>
540	14,2	0,2	
720	11,4	0,2	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
1080	8,3	0,2	
1440	6,7	0,2	<b>t_E = 2,23 h</b>
2880	3,9	0,2	
4320	2,9	0,2	<u>effektives Rigolenspeichervolumen</u>
			<b>V_R = V_MR - V_M = 44,9 m³</b>

$$s_{RR} = \frac{s_R}{b_R \cdot h_R} \cdot \left[ b_R \cdot h_R + \frac{\pi}{4} \cdot \left( \frac{1}{s_R} \cdot d_i^2 - d_a^2 \right) \right]$$

$$t_E = \frac{V_R}{\frac{k_{f,R}}{2} \cdot \left( b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R + Q_{Dr}}$$

## 3. Nachweis / Erläuterung

Für jedes Wertepaar rD(n) wird hR schrittweise verändert bis die folgende Beziehung erfüllt ist:

$$\left[ (A_u + A_{S,M}) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - \left( b_R + \frac{h_R}{2} \right) \cdot l_R \cdot \frac{k_f}{2} - Q_{Dr} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_Z = h_R \cdot s_{RR} \cdot b_R \cdot l_R + V_M$$

Maßgeblich ist die sich maximal ergebende Rigolenhöhe hR.



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

# VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

## Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

## Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m <sup>2</sup> ]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m <sup>2</sup> ]	Beschreibung der Fläche
1	14400,00	1,00	14400,00	SO3, Vorplatz
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>14400,00</b>	<b>1,00</b>	<b>14400,00</b>	

## Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS

500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

### Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	14400	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	1650	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	1.0e-5	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg	
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage	
5	268,5	152,2	<u>erforderliches Speichervolumen</u> <b>V = 498,1 m<sup>3</sup></b> $V = \left[ (A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$	
10	199,8	224,9		
15	162,6	272,9		
20	138,3	307,8		
30	107,8	355,9		
45	82,2	400,7		
60	67,2	430,3		
90	49,1	457,2		
120	39,3	473,7		
180	28,8	492,1		
<b>240</b>	<b>23,1</b>	<b>498,1</b>	<u>mittlere Einstauhöhe</u> <b>z = 0,30 m</b> $z = V / A_S$	
360	16,9	489,2		
540	12,4	453,0		
720	9,9	396,0		
1080	7,3	269,6		
1440	5,8	109,8		
2880	3,5	0,0		
4320	2,6	0,0		
				<u>rechnerische Entleerungszeit</u> <b>t<sub>E</sub> = 16,77 h</b> $t_E = 2 \cdot z / k_f$
				<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>vorh. t<sub>E</sub> = 9,01 h &lt; erf. t<sub>E</sub> = 24 h</b>



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

# VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

## Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

## Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m <sup>2</sup> ]	mittlerer Abfluss- beiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m <sup>2</sup> ]	Beschreibung der Fläche
1	2650,00	1,00	2650,00	Planstraße B
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>2650,00</b>	<b>1,00</b>	<b>2650,00</b>	

## Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS

500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

### Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	2650	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	370	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	5.0e-6	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg	
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	268,5	28,9	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 109,6 \text{ m}^3 \quad V = \left[ (A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	199,8	42,8	
15	162,6	52,0	
20	138,3	58,8	
30	107,8	68,3	
45	82,2	77,4	
60	67,2	83,7	
90	49,1	90,1	
120	39,3	94,6	
180	28,8	100,7	
240	23,1	104,6	
360	16,9	108,3	
<b>540</b>	<b>12,4</b>	<b>109,6</b>	
720	9,9	107,0	
1080	7,3	99,5	
1440	5,8	85,7	
2880	3,5	27,4	
4320	2,6	0,0	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 32,92 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>vorh. t<sub>E</sub> = 18,19 h &lt; erf. t<sub>E</sub> = 24 h</b>



## VersickerungsExpert

Version 2016

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abflussbeiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	1010,00	1,00	1010,00	Planweg A
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>1010,00</b>	<b>1,00</b>	<b>1010,00</b>	

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS

500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

### Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	1010	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	140	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	5.0e-6	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg	
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	268,5	11,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> <b>V = 41,8 m<sup>3</sup></b> $V = \left[ (A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	199,8	16,3	
15	162,6	19,8	
20	138,3	22,4	
30	107,8	26,0	
45	82,2	29,5	
60	67,2	31,9	
90	49,1	34,3	
120	39,3	36,0	
180	28,8	38,4	
240	23,1	39,9	<u>mittlere Einstauhöhe</u> <b>z = 0,30 m</b> $z = V / A_S$
360	16,9	41,3	
<b>540</b>	<b>12,4</b>	<b>41,8</b>	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> <b>t<sub>E</sub> = 33,20 h</b> $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	9,9	40,9	
1080	7,3	38,1	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>vorh. t<sub>E</sub> = 18,35 h &lt; erf. t<sub>E</sub> = 24 h</b>
1440	5,8	32,9	
2880	3,5	10,9	
4320	2,6	0,0	



## VersickerungsExpert

Version 2016

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abflussbeiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	2900,00	1,00	2900,00	Planweg B
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>2900,00</b>	<b>1,00</b>	<b>2900,00</b>	

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



## VersickerungsExpert

Version 2016

 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

 IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

### Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	2900	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	400	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	5.0e-6	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg	
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	268,5	31,5	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 120,2 \text{ m}^3 \quad V = \left[ (A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	199,8	46,8	
15	162,6	56,9	
20	138,3	64,3	
30	107,8	74,7	
45	82,2	84,6	
60	67,2	91,5	
90	49,1	98,5	
120	39,3	103,4	
180	28,8	110,2	
240	23,1	114,4	
360	16,9	118,6	
<b>540</b>	<b>12,4</b>	<b>120,2</b>	
720	9,9	117,5	
1080	7,3	109,6	
1440	5,8	94,8	
2880	3,5	32,1	
4320	2,6	0,0	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 33,39 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>vorh. t<sub>E</sub> = 18,46 h &lt; erf. t<sub>E</sub> = 24 h</b>



## VersickerungsExpert

Version 2016

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abflussbeiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	280,00	1,00	280,00	Planweg C
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>280,00</b>	<b>1,00</b>	<b>280,00</b>	

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



## VersickerungsExpert

Version 2016

 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

 IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

### Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	280	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	40	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	5.0e-6	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg	
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	268,5	3,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 11,5 \text{ m}^3$ $V = \left[ (A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	199,8	4,5	
15	162,6	5,5	
20	138,3	6,2	
30	107,8	7,2	
45	82,2	8,2	
60	67,2	8,9	
90	49,1	9,5	
120	39,3	10,0	
180	28,8	10,6	
240	23,1	11,0	
360	16,9	11,4	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 32,05 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
<b>540</b>	<b>12,4</b>	<b>11,5</b>	
720	9,9	11,2	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>vorh. t<sub>E</sub> = 17,68 h &lt; erf. t<sub>E</sub> = 24 h</b>
1080	7,3	10,4	
1440	5,8	8,9	
2880	3,5	2,5	
4320	2,6	0,0	



## VersickerungsExpert

Version 2016

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS  
500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung: Flens\_ZK Datum: -  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_E [m²]	mittlerer Abflussbeiwert Psi,m [-]	undurchlässige Fläche A_u [m²]	Beschreibung der Fläche
1	270,00	1,00	270,00	Planweg D
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>270,00</b>	<b>1,00</b>	<b>270,00</b>	

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2016

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

IFS

500-0418-9999

### Projekt

Bezeichnung:	Flens_ZK	Datum: -
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Entwässerungskonzept, Zentralkrankenhaus Flensburg	

### Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A <sub>u</sub>	270	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S</sub>	38	m <sup>2</sup>
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k <sub>f</sub>	5.0e-6	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Flensburg	
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	268,5	2,9	<u>erforderliches Speichervolumen</u> <b>V = 11,2 m<sup>3</sup></b> $V = \left[ (A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	199,8	4,4	
15	162,6	5,3	
20	138,3	6,0	
30	107,8	7,0	
45	82,2	7,9	
60	67,2	8,5	
90	49,1	9,2	
120	39,3	9,6	
180	28,8	10,3	
240	23,1	10,7	
360	16,9	11,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> <b>t<sub>E</sub> = 32,62 h</b> $t_E = 2 \cdot z / k_f$
<b>540</b>	<b>12,4</b>	<b>11,2</b>	
720	9,9	10,9	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u> <b>vorh. t<sub>E</sub> = 18,01 h &lt; erf. t<sub>E</sub> = 24 h</b>
1080	7,3	10,1	
1440	5,8	8,7	
2880	3,5	2,7	
4320	2,6	0,0	

# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 31, Zeile 6  
 Ortsname :  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	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	4,9	6,3	7,1	8,1	9,4	10,8	11,5	12,5	13,9
10 min	7,7	9,5	10,6	12,0	13,8	15,7	16,8	18,1	20,0
15 min	9,5	11,7	13,0	14,6	16,9	19,1	20,4	22,0	24,2
20 min	10,8	13,3	14,7	16,6	19,1	21,6	23,1	25,0	27,5
30 min	12,4	15,4	17,2	19,4	22,4	25,4	27,2	29,4	32,5
45 min	13,8	17,4	19,5	22,2	25,8	29,4	31,6	34,2	37,9
60 min	14,6	18,7	21,1	24,2	28,3	32,4	34,8	37,9	42,0
90 min	16,2	20,7	23,3	26,5	31,0	35,4	38,0	41,2	45,7
2 h	17,5	22,2	24,9	28,3	33,0	37,7	40,4	43,8	48,5
3 h	19,4	24,5	27,4	31,1	36,1	41,1	44,1	47,8	52,8
4 h	20,9	26,2	29,3	33,2	38,5	43,8	46,9	50,8	56,0
6 h	23,3	29,0	32,3	36,5	42,1	47,8	51,1	55,3	61,0
9 h	25,9	32,0	35,5	40,0	46,1	52,2	55,8	60,3	66,4
12 h	27,9	34,3	38,1	42,8	49,2	55,7	59,4	64,1	70,6
18 h	31,0	37,9	41,9	47,0	53,9	60,8	64,9	70,0	76,9
24 h	33,4	40,7	44,9	50,3	57,6	64,8	69,1	74,4	81,7
48 h	42,2	49,7	54,1	59,7	67,2	74,7	79,1	84,7	92,2
72 h	48,4	56,1	60,6	66,2	73,9	81,6	86,1	91,7	99,4

### Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	14,60	33,40	48,40
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,20	42,00	81,70	99,40

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei  $1 a \leq T \leq 5 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 10 \%$ ,
- bei  $5 a < T \leq 50 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 15 \%$ ,
- bei  $50 a < T \leq 100 a$  ein Toleranzbetrag von  $\pm 20 \%$

Berücksichtigung finden.



# KOSTRA-DWD 2010R

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -

## Niederschlagsspenden nach KOSTRA-DWD 2010R

Rasterfeld : Spalte 31, Zeile 6  
 Ortsname :  
 Bemerkung :  
 Zeitspanne : Januar - Dezember

Dauerstufe	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	163,9	209,0	235,3	268,5	313,5	358,5	384,9	418,1	463,1
10 min	128,4	159,2	177,1	199,8	230,5	261,3	279,2	301,9	332,6
15 min	105,6	130,1	144,5	162,6	187,2	211,8	226,2	244,3	268,9
20 min	89,6	110,6	122,9	138,3	159,3	180,3	192,6	208,0	229,0
30 min	68,8	85,6	95,4	107,8	124,5	141,3	151,1	163,5	180,3
45 min	51,0	64,5	72,3	82,2	95,6	109,0	116,9	126,8	140,2
60 min	40,6	52,0	58,7	67,2	78,6	90,1	96,8	105,2	116,7
90 min	30,0	38,3	43,1	49,1	57,3	65,5	70,3	76,4	84,6
2 h	24,3	30,8	34,6	39,3	45,8	52,3	56,1	60,9	67,4
3 h	18,0	22,6	25,4	28,8	33,4	38,1	40,8	44,2	48,9
4 h	14,5	18,2	20,4	23,1	26,7	30,4	32,5	35,2	38,9
6 h	10,8	13,4	14,9	16,9	19,5	22,1	23,7	25,6	28,2
9 h	8,0	9,9	11,0	12,4	14,2	16,1	17,2	18,6	20,5
12 h	6,5	7,9	8,8	9,9	11,4	12,9	13,8	14,8	16,3
18 h	4,8	5,8	6,5	7,3	8,3	9,4	10,0	10,8	11,9
24 h	3,9	4,7	5,2	5,8	6,7	7,5	8,0	8,6	9,5
48 h	2,4	2,9	3,1	3,5	3,9	4,3	4,6	4,9	5,3
72 h	1,9	2,2	2,3	2,6	2,9	3,1	3,3	3,5	3,8

### Legende

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

Für die Berechnung wurden folgende Klassenwerte verwendet:

Wiederkehrintervall	Klassenwerte	Niederschlagshöhen hN [mm] je Dauerstufe			
		15 min	60 min	24 h	72 h
1 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	9,50	14,60	33,40	48,40
100 a	Faktor [-]	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe	DWD-Vorgabe
	[mm]	24,20	42,00	81,70	99,40

Wenn die angegebenen Werte für Planungszwecke herangezogen werden, sollte für rN(D;T) bzw. hN(D;T) in Abhängigkeit vom Wiederkehrintervall

- bei 1 a ≤ T ≤ 5 a ein Toleranzbetrag von ±10 %
- bei 5 a < T ≤ 50 a ein Toleranzbetrag von ±15 %
- bei 50 a < T ≤ 100 a ein Toleranzbetrag von ±20 %

Berücksichtigung finden.

Anlagen zur Fortschreibung

Januar 2026

<b>Bemessung Retentionsvolumen</b>			
<b>- einfaches Verfahren nach DWA-A 117 -</b>			
Kanalisierte Fläche	$A_{E,k}$		1,30 [ha]
Befestigte Fläche	$A_{E,b}$		1,30 [ha]
Undurchlässige Fläche	$A_u$		1,17 [ha]
Drosselabflussspende bez. auf $A_{E,k}$	$q_{Dr,E,k}$		1 [l/(s*ha)]
Drosselabfluss	$Q_{Dr}$		1,3 [l/s]
Regenanteil im Drosselabfluss	$Q_{Dr,r}$		1,3 [l/s]
Drosselabflüsse Oberhalb	$Q_{Dr,V}$		0,0 [l/s]
Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM}$		0,0 [l/s]
Fließzeit	$t_F$		15 [min]
Drosselabflussspende bez. auf $A_u$ <sup>1)</sup>	$q_{Dr,R,u}$		0,6 [l/(s*ha)]
Risiko-Zuschlagsfaktor	$f_Z$		1,2 [-]
Wiederkehrzeit	$T$		10 [a]
Abminderungsfaktor	$f_A$		0,999 [-]
<b>Speichervolumen</b>	<b>V</b>		<b>1.057 [m³]</b>

1) Berücksichtigung einer unregelmäßigen Drossel

Regendauer	Regenspende KOSTRA	spezifisches Volumen $V_{s,u}$	Speichervolumen V
[min]	[l/(s*ha)]	[m³/ha]	[m³]
5	363,3	130	153
10	231,7	166	194
15	176,7	190	222
20	145	208	243
30	110	236	276
45	83,3	268	313
60	68,3	292	341
90	51,5	329	385
120	42,1	358	418
180	31,8	403	472
240	26	438	512
360	19,6	491	574
540	14,7	546	638
720	12	588	687
1080	9,1	656	767
1440	7,4	699	817
2880	4,6	817	956
4320	3,4	853	997
5760	2,8	889	1.039
7200	2,4	904	1.057
8640	2,1	898	1.050
10080	1,9	903	1.055



## VersickerungsExpert



Version 2025

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH  
600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung: ZK Flensburg Datum: 09.01.2026  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.1, 2/3 % Versickerung, 1/3 Ableitung

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_Eba [m²]	mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	undurchlässige Fläche AC [m²]	Beschreibung der Fläche
		Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	undurchlässige Fläche AC_s [m²]	Flächengruppe / Belastungskategorie / Wirkungsgrad
1	622,30	0,90 1,00	560,07 622,30	SO2.1_Verkehrsflächen 20% von AEB V2 II 70%   65%
2	1742,00	0,20 0,40	348,40 696,80	SO2.1_Gründach (GD-Anteil 70%) D I (*)
3	871,00	0,90 1,00	783,90 871,00	SO2.1_Dach (Dach-Anteil 30%) D I (*)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>3235,30</b>	<b>0,52 0,68</b>	<b>1692,37 2190,10</b>	<b>erf. Wirkungsgrad: 70%   65% (AFS63   gelöste St.)</b>

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.1, 2/3 % Versickerung, 1/3 Ableitung		

### Eingangsdaten

Rechenwert für Bemessung (AE,b,a·Cm)	AC	1692	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S,m</sub>	201,36	m <sup>2</sup>
bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k <sub>i</sub>	3,5e-006	m/s
Niederschlagsbelastung (Station)	Kostra Regendaten S136-Z56		
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	306,7	21,3	<u>erforderliches Speichervolumen</u>  <b>V = 59,8 m<sup>3</sup></b>  <b>gem. Gl. 14</b>
10	196,7	27,1	
15	150,0	30,8	
20	123,3	33,5	
30	93,3	37,5	
45	70,7	41,9	
60	57,8	44,9	
90	43,7	49,5	
120	35,7	52,4	
180	26,9	56,1	
240	22,1	58,6	
<b>360</b>	<b>16,6</b>	<b>59,8</b>	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>  <b>t<sub>E</sub> = 23,60 h</b>  <u>Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung</u>  <b>q<sub>S,AC</sub> = 4,16 l/(s·ha)</b>  <b>gem. Gl. 9</b>
540	12,5	58,5	
720	10,2	54,5	
1080	7,7	43,6	
1440	6,3	29,6	
2880	3,9	0,0	
4320	2,9	0,0	
5760	2,4	0,0	
7200	2,0	0,0	
8640	1,8	0,0	
10080	1,6	0,0	



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.

Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen



ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH  
600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum: 09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.1, 2/3 % Versickerung, 1/3 Ableitung	

### Eingangsdaten

angeschlossene befestigte Fläche	A_E,b,a	3235	m <sup>2</sup>
angeschlossene undurchlässige Fläche	AC_s	2190	m <sup>2</sup>
gewählte Überflutungshäufigkeit	n	0,03	a
Versickerungsleistung	Q_s	0,705	l/s
mittlerer Drosselabfluss	Q_dr	0,000	l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V_VA	59,8	m <sup>3</sup>

### Überflutungsnachweis

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	
5	453,3	33,3	<u>erforderliches Speichervolumen V_Flut</u>  <b>V_Flut = 136,9 m<sup>3</sup></b>
10	290,0	42,4	
15	221,1	48,4	
20	181,7	52,8	
30	137,8	59,8	
45	104,4	67,5	
60	85,6	73,3	
90	64,4	81,8	
120	52,8	88,5	
180	39,8	98,2	
240	32,6	105,4	
360	24,5	115,1	
540	18,5	124,7	
720	15,1	130,2	
1080	11,4	136,2	<u>zusätzlich zurückzuhaltende Regenwassermenge V_Rück</u>  <b>V_Rück = 77,1 m<sup>3</sup></b> <b>gem. Gl. 10</b>
<b>1440</b>	<b>9,3</b>	<b>136,9</b>	
2880	5,7	120,7	
4320	4,3	91,7	
5760	3,5	54,3	
7200	3,0	14,6	
8640	2,7	0,0	
10080	2,4	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum: 09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.1, 2/3 % Versickerung, 1/3 Ableitung	

### Hinweise und Meldungen

#### Bemessungshäufigkeit

Schutzkategorie	Stark
Fläche	A > 800 m <sup>2</sup>
n ermittelt, Bemessung	0,2 1/a
n ermittelt, Überflutungsnachweis	0,03 1/a
n gewählt, Bemessung	0,2 1/a
n gewählt, Überflutung	0,03 1/a
Hinweise:	keine

#### Zuschlagsfaktor

fz	1,2 -
Bemerkung	-
Hinweise:	keine

#### Infiltrationsrate

Korrekturfaktor f_Ort	1 -
Korrekturfaktor f_Methode	0,7 -
res. Korrekturfaktor	0,70 -
Durchlässigkeitsbeiwert	5.0e-6 m/s
res. Infiltrationsrate k_i	3,5e-006 m/s
gewählte Infiltrationsrate	3,5e-006 m/s
Hinweise:	keine

### Werte aus Bemessung Muldenversickerung

Werte Muldenrechner:	Muldentiefe	0,4 m
	Nutzb. Einstauhöhe	0,3 m
	Länge GOK	68 m
	Breite GOK	4 m
	Böschungsneigung 1 :	2 -
	res. mittl. Versickerungsfläche A_s,m	201,36 m <sup>2</sup>
	Muldenoberfläche A_VA	272,00 m <sup>2</sup>
Hinweise:	keine	
	mittlere Vers.fläche: 325m <sup>2</sup> ungleich res.mittl.Vers.fläche: 201,36m <sup>2</sup>	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.1, 100 % Versickerung		

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_Eba [m²]	mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]		undurchlässige Fläche AC [m²]		Beschreibung der Fläche Flächengruppe / Belastungskategorie / Wirkungsgrad
		Spitzenabflussbeiwert C_s [-]		undurchlässige Fläche AC_s [m²]		
1	933,00	0,90 1,00		839,70 933,00		SO2.1_Verkehrsflächen 20% von AEb V2 II 70%   65%
2	2613,00	0,20 0,40		522,60 1045,20		SO2.1_Gründach (GD-Anteil 70%) D I (*)
3	1120,00	0,90 1,00		1008,00 1120,00		SO2.1_Dach (Dach-Anteil 30%) D I (*)
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
<b>Gesamt</b>	<b>4666,00</b>	<b>0,51 0,66</b>		<b>2370,30 3098,20</b>		<b>erf. Wirkungsgrad: 70%   65% (AFS63   gelöste St.)</b>

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.1, 100 % Versickerung		

### Eingangsdaten

Rechenwert für Bemessung (AE,b,a-Cm)	AC	2370	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S,m</sub>	282,36	m <sup>2</sup>
bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k <sub>i</sub>	3,5e-006	m/s
Niederschlagsbelastung (Station)	Kostra Regendaten S136-Z56		
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	306,7	29,9	<u>erforderliches Speichervolumen</u>  <b>V = 83,9 m<sup>3</sup></b>
10	196,7	38,0	
15	150,0	43,1	
20	123,3	46,9	
30	93,3	52,6	
45	70,7	58,7	
60	57,8	62,9	
90	43,7	69,3	
120	35,7	73,3	
180	26,9	78,6	
240	22,1	82,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u>  <b>h = 0,30 m</b>
<b>360</b>	<b>16,6</b>	<b>83,9</b>	
540	12,5	82,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>  <b>t<sub>E</sub> = 23,58 h</b>
720	10,2	76,5	
1080	7,7	61,3	
1440	6,3	41,8	
2880	3,9	0,0	
4320	2,9	0,0	
5760	2,4	0,0	
7200	2,0	0,0	
8640	1,8	0,0	
10080	1,6	0,0	
			<u>Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung</u>  <b>q<sub>S,AC</sub> = 4,17 l/(s·ha)</b>
			<b>gem. Gl. 9</b>



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.  
 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
 Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.1, 100 % Versickerung		

### Eingangsdaten

angeschlossene befestigte Fläche	A_E,b,a	4666	m <sup>2</sup>
angeschlossene undurchlässige Fläche	AC_s	3098	m <sup>2</sup>
gewählte Überflutungshäufigkeit	n	0,03	a
Versickerungsleistung	Q_s	0,988	l/s
mittlerer Drosselabfluss	Q_dr	0,000	l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V_VA	83,9	m <sup>3</sup>

### Überflutungsnachweis

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	
5	453,3	47,0	<u>erforderliches Speichervolumen V_Flut</u>  <b>V_Flut = 194,1 m<sup>3</sup></b>
10	290,0	59,9	
15	221,1	68,3	
20	181,7	74,7	
30	137,8	84,5	
45	104,4	95,4	
60	85,6	103,6	
90	64,4	115,6	
120	52,8	125,1	
180	39,8	138,8	
240	32,6	149,0	
360	24,5	162,7	
540	18,5	176,5	
720	15,1	184,2	
1080	11,4	192,9	<u>zusätzlich zurückzuhaltende Regenwassermenge V_Rück</u>  <b>V_Rück = 110,2 m<sup>3</sup></b> <b>gem. Gl. 10</b>
<b>1440</b>	<b>9,3</b>	<b>194,1</b>	
2880	5,7	171,8	
4320	4,3	131,5	
5760	3,5	79,2	
7200	3,0	23,8	
8640	2,7	0,0	
10080	2,4	0,0	



## VersickerungsExpert

Version 2025



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH  
600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum: 09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.1, 100 % Versickerung	

### Hinweise und Meldungen

#### Bemessungshäufigkeit

Schutzkategorie	Fläche	Stark	
n ermittelt, Bemessung		A > 800 m <sup>2</sup>	
n ermittelt, Überflutungsnachweis		0,2	1/a
n gewählt, Bemessung		0,03	1/a
n gewählt, Überflutung		0,2	1/a
Hinweise:	keine		

#### Zuschlagsfaktor

fz	1,2	-
Bemerkung	-	
Hinweise:	keine	

#### Infiltrationsrate

Korrekturfaktor f_Ort	1	-
Korrekturfaktor f_Methode	0,7	-
res. Korrekturfaktor	0,70	-
Durchlässigkeitsbeiwert	5.0e-6	m/s
res. Infiltrationsrate k_i	3,5e-006	m/s
gewählte Infiltrationsrate	3,5e-006	m/s
Hinweise:	keine	

### Werte aus Bemessung Muldenversickerung

Werte Muldenrechner:	Muldentiefe	0,4	m
	Nutzb. Einstauhöhe	0,3	m
	Länge GOK	95	m
	Breite GOK	4	m
	Böschungsneigung 1 :	2	-
	res. mittl. Versickerungsfläche A_s,m	282,36	m <sup>2</sup>
	Muldenoberfläche A_VA	380,00	m <sup>2</sup>
Hinweise:	keine		
	mittlere Vers.fläche: 325m <sup>2</sup> ungleich res.mittl.Vers.fläche: 282,36m <sup>2</sup>		



## VersickerungsExpert

Version 2025



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH  
600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung: ZK Flensburg Datum: 09.01.2026  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.2, Annahme: 2/3 Versickerung

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_Eba [m²]	mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	undurchlässige Fläche AC [m²]	Beschreibung der Fläche Flächengruppe / Belastungskategorie / Wirkungsgrad
		Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	undurchlässige Fläche AC_s [m²]	
1	759,00	0,90 1,00	683,10 759,00	SO2.2_Verkehrsflächen 20% von AEb V2 II 70%   65%
2	2124,00	0,20 0,40	424,80 849,60	SO2.2_Gründach 80% von AEb, (GD-Anteil 70%) D I (*)
3	910,00	0,90 1,00	819,00 910,00	SO2.2_Dach 80% von AEb (Dach-Anteil 30%) D I (*)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>3793,00</b>	<b>0,51 0,66</b>	<b>1926,90 2518,60</b>	<b>erf. Wirkungsgrad: 70%   65% (AFS63   gelöste St.)</b>

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.2, Annahme: 2/3 Versickerung		

### Eingangsdaten

Rechenwert für Bemessung (AE,b,a-Cm)	AC	1927	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S,m</sub>	228,36	m <sup>2</sup>
bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k <sub>i</sub>	3,5e-006	m/s
Niederschlagsbelastung (Station)	Kostra Regendaten S136-Z56		
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	306,7	24,3	<u>erforderliches Speichervolumen</u>  <b>V = 68,2 m<sup>3</sup></b>  <b>gem. Gl. 14</b>
10	196,7	30,9	
15	150,0	35,0	
20	123,3	38,1	
30	93,3	42,7	
45	70,7	47,7	
60	57,8	51,1	
90	43,7	56,3	
120	35,7	59,6	
180	26,9	63,9	
240	22,1	66,7	<u>mittlere Einstauhöhe</u>  <b>h = 0,30 m</b>
<b>360</b>	<b>16,6</b>	<b>68,2</b>	
540	12,5	66,7	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>  <b>t<sub>E</sub> = 23,70 h</b>
720	10,2	62,3	
1080	7,7	50,0	
1440	6,3	34,2	
2880	3,9	0,0	
4320	2,9	0,0	<u>Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung</u>  <b>q<sub>S,AC</sub> = 4,15 l/(s·ha)</b>  <b>gem. Gl. 9</b>
5760	2,4	0,0	
7200	2,0	0,0	
8640	1,8	0,0	
10080	1,6	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.2, Annahme: 2/3 Versickerung		

### Eingangsdaten

angeschlossene befestigte Fläche	A_E,b,a	3793	m <sup>2</sup>
angeschlossene undurchlässige Fläche	AC_s	2519	m <sup>2</sup>
gewählte Überflutungshäufigkeit	n	0,03	a
Versickerungsleistung	Q_s	0,799	l/s
mittlerer Drosselabfluss	Q_dr	0,000	l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V_VA	68,2	m <sup>3</sup>

### Überflutungsnachweis

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	
5	453,3	38,2	
10	290,0	48,7	
15	221,1	55,5	
20	181,7	60,7	
30	137,8	68,7	
45	104,4	77,5	
60	85,6	84,2	
90	64,4	94,0	
120	52,8	101,7	
180	39,8	112,9	
240	32,6	121,2	
360	24,5	132,3	
540	18,5	143,5	
720	15,1	149,9	
1080	11,4	157,0	
<b>1440</b>	<b>9,3</b>	<b>158,1</b>	<u>erforderliches Speichervolumen V_Flut</u>
2880	5,7	140,3	<b>V_Flut = 158,1 m<sup>3</sup></b>
4320	4,3	107,9	
5760	3,5	65,7	
7200	3,0	21,0	
8640	2,7	0,0	
10080	2,4	0,0	
			<u>zusätzlich zurückzuhaltende Regenwassermenge V_Rück</u>
			<b>V_Rück = 89,8 m<sup>3</sup></b> <b>gem. Gl. 10</b>



## VersickerungsExpert

Version 2025



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH

600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum: 09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.2, Annahme: 2/3 Versickerung	

### Hinweise und Meldungen

#### Bemessungshäufigkeit

Schutzkategorie	Stark	
Fläche	A > 800 m <sup>2</sup>	
n ermittelt, Bemessung	0,2	1/a
n ermittelt, Überflutungsnachweis	0,03	1/a
n gewählt, Bemessung	0,2	1/a
n gewählt, Überflutung	0,03	1/a
Hinweise:	keine	

#### Zuschlagsfaktor

fz	1,2	-
Bemerkung	-	
Hinweise:	keine	

#### Infiltrationsrate

Korrekturfaktor f_Ort	1	-
Korrekturfaktor f_Methode	0,7	-
res. Korrekturfaktor	0,70	-
Durchlässigkeitsbeiwert	5.0e-6	m/s
res. Infiltrationsrate k_i	3,5e-006	m/s
gewählte Infiltrationsrate	3,5e-006	m/s
Hinweise:	keine	

### Werte aus Bemessung Muldenversickerung

Werte Muldenrechner:	Muldentiefe	0,4	m
	Nutzb. Einstauhöhe	0,3	m
	Länge GOK	77	m
	Breite GOK	4	m
	Böschungsneigung 1 :	2	-
	res. mittl. Versickerungsfläche A_s,m	228,36	m <sup>2</sup>
	Muldenoberfläche A_VA	308,00	m <sup>2</sup>

#### Hinweise:

keine  
mittlere Vers.fläche: 325m<sup>2</sup> ungleich res.mittl.Vers.fläche: 228,36m<sup>2</sup>  
berechnete Einstauhöhe: 30,07cm > nutzbare Einstauhöhe: 30,00cm



## VersickerungsExpert

Version 2025



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH  
600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung: ZK Flensburg Datum: 09.01.2026  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.2, Annahme: 100 % Versickerung

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_Eba [m²]	mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]	undurchlässige Fläche AC [m²]	Beschreibung der Fläche
		Spitzenabflussbeiwert C_s [-]	undurchlässige Fläche AC_s [m²]	Flächengruppe / Belastungskategorie / Wirkungsgrad
1	1138,00	0,90 1,00	1024,20 1138,00	SO2.2_Verkehrsflächen 20% von AEb V2 II 70%   65%
2	3187,00	0,20 0,40	637,40 1274,80	SO2.2_Gründach 80% von AEb, (GD-Anteil 70%) D I (*)
3	1366,00	0,90 1,00	1229,40 1366,00	SO2.2_Dach 80% von AEb (Dach-Anteil 30%) D I (*)
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
16				
17				
18				
19				
20				
<b>Gesamt</b>	<b>5691,00</b>	<b>0,51 0,66</b>	<b>2891,00 3778,80</b>	<b>erf. Wirkungsgrad: 70%   65% (AFS63   gelöste St.)</b>

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.2, Annahme: 100 % Versickerung		

### Eingangsdaten

Rechenwert für Bemessung (AE,b,a·Cm)	AC	2891	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S,m</sub>	348,36	m <sup>2</sup>
bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k <sub>i</sub>	3,5e-006	m/s
Niederschlagsbelastung (Station)	Kostra Regendaten S136-Z56		
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	306,7	36,2	<u>erforderliches Speichervolumen</u>  <b>V = 103,4 m<sup>3</sup></b>
10	196,7	46,1	
15	150,0	52,3	
20	123,3	56,9	
30	93,3	63,8	
45	70,7	71,3	
60	57,8	76,5	
90	43,7	84,3	
120	35,7	89,4	
180	26,9	96,2	
240	22,1	100,6	<u>mittlere Einstauhöhe</u>  <b>h = 0,30 m</b>
<b>360</b>	<b>16,6</b>	<b>103,4</b>	
540	12,5	102,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>  <b>t<sub>E</sub> = 23,58 h</b>
720	10,2	96,3	
1080	7,7	79,7	
1440	6,3	57,9	
2880	3,9	0,0	
4320	2,9	0,0	
5760	2,4	0,0	
7200	2,0	0,0	
8640	1,8	0,0	
10080	1,6	0,0	
			<u>Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung</u>  <b>q<sub>S,AC</sub> = 4,22 l/(s·ha)</b>
			<b>gem. Gl. 14</b>
			<b>gem. Gl. 9</b>



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.  
Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.2, Annahme: 100 % Versickerung		

### Eingangsdaten

angeschlossene befestigte Fläche	A_E,b,a	5691	m <sup>2</sup>
angeschlossene undurchlässige Fläche	AC_s	3779	m <sup>2</sup>
gewählte Überflutungshäufigkeit	n	0,03	a
Versickerungsleistung	Q_s	1,219	l/s
mittlerer Drosselabfluss	Q_dr	0,000	l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V_VA	103,4	m <sup>3</sup>

### Überflutungsnachweis

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	
5	453,3	57,0	<u>erforderliches Speichervolumen V_Flut</u>  <b>V_Flut = 233,6 m<sup>3</sup></b>
10	290,0	72,7	
15	221,1	82,9	
20	181,7	90,5	
30	137,8	102,4	
45	104,4	115,6	
60	85,6	125,6	
90	64,4	140,1	
120	52,8	151,6	
180	39,8	168,2	
240	32,6	180,5	
360	24,5	196,9	
540	18,5	213,4	
720	15,1	222,5	
1080	11,4	232,6	<u>zusätzlich zurückzuhaltende Regenwassermenge V_Rück</u>  <b>V_Rück = 130,2 m<sup>3</sup></b> <b>gem. Gl. 10</b>
<b>1440</b>	<b>9,3</b>	<b>233,6</b>	
2880	5,7	204,8	
4320	4,3	154,2	
5760	3,5	88,9	
7200	3,0	20,0	
8640	2,7	0,0	
10080	2,4	0,0	



## VersickerungsExpert

Version 2025



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH  
600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum: 09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO2.2, Annahme: 100 % Versickerung	

### Hinweise und Meldungen

#### Bemessungshäufigkeit

Schutzkategorie	Fläche	Stark	
n ermittelt, Bemessung		A > 800 m <sup>2</sup>	
n ermittelt, Überflutungsnachweis		0,2	1/a
n gewählt, Bemessung		0,03	1/a
n gewählt, Überflutung		0,2	1/a
Hinweise:	keine	0,03	1/a

#### Zuschlagsfaktor

fz	1,2	-
Bemerkung	-	
Hinweise:	keine	

#### Infiltrationsrate

Korrekturfaktor f_Ort	1	-
Korrekturfaktor f_Methode	0,7	-
res. Korrekturfaktor	0,70	-
Durchlässigkeitsbeiwert	5.0e-6	m/s
res. Infiltrationsrate k_i	3,5e-006	m/s
gewählte Infiltrationsrate	3,5e-006	m/s
Hinweise:	keine	

### Werte aus Bemessung Muldenversickerung

Werte Muldenrechner:	Muldentiefe	0,4	m
	Nutzb. Einstauhöhe	0,3	m
	Länge GOK	88	m
	Breite GOK	5	m
	Böschungsneigung 1 :	2	-
	res. mittl. Versickerungsfläche A_s,m	348,36	m <sup>2</sup>
	Muldenoberfläche A_VA	440,00	m <sup>2</sup>
Hinweise:	keine		
	mittlere Vers.fläche: 325m <sup>2</sup> ungleich res.mittl.Vers.fläche: 348,36m <sup>2</sup>		



Klare Konzepte. Saubere Umwelt.  
 Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
 Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung: ZK Flensburg Datum: 09.01.2026  
 Bearbeiter: Johannes Rüter  
 Bemerkung: Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO3

### Angeschlossene Flächen

Nr.	angeschlossene Teilfläche A_Eba [m²]	mittlerer Abflussbeiwert C_m [-]		undurchlässige Fläche AC [m²]		Beschreibung der Fläche Flächengruppe / Belastungskategorie / Wirkungsgrad
		Spitzenabflussbeiwert C_s [-]		undurchlässige Fläche AC_s [m²]		
1	1155,00	0,90 1,00	1039,50 1155,00	SO3_Verkehrsflächen 20% von AEb V2 II 70%   65%		
2	3235,00	0,20 0,40	647,00 1294,00	SO3_Gründach 80% von AEb, (GD-Anteil 70%) D I (*)		
3	1386,00	0,90 1,00	1247,40 1386,00	SO3_Dach 80% von AEb (Dach-Anteil 30%) D I (*)		
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
13						
14						
15						
16						
17						
18						
19						
20						
<b>Gesamt</b>	<b>5776,00</b>	<b>0,51 0,66</b>	<b>2933,90 3835,00</b>	<b>erf. Wirkungsgrad: 70%   65% (AFS63   gelöste St.)</b>		

### Risikomaß

Verwendeter Zuschlagsfaktor f\_z 1,2



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO3		

### Eingangsdaten

Rechenwert für Bemessung (AE,b,a·Cm)	AC	2934	m <sup>2</sup>
mittlere Versickerungsfläche	A <sub>S,m</sub>	273,36	m <sup>2</sup>
bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k <sub>i</sub>	7e-006	m/s
Niederschlagsbelastung (Station)	Kostra Regendaten S136-Z56		
	n	0,20	1/a
Zuschlagsfaktor	f <sub>z</sub>	1,2	

### Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r <sub>D(n)</sub> [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]	Erforderliche Größe der Anlage
5	306,7	35,5	<u>erforderliches Speichervolumen</u>  <b>V = 81,7 m<sup>3</sup></b>  <u>gem. Gl. 14</u>
10	196,7	44,9	
15	150,0	50,7	
20	123,3	54,9	
30	93,3	61,0	
45	70,7	67,3	
60	57,8	71,3	
90	43,7	76,8	
120	35,7	79,6	
<b>180</b>	<b>26,9</b>	<b>81,7</b>	
240	22,1	81,6	
360	16,6	75,3	
540	12,5	60,3	<u>mittlere Einstauhöhe</u>  <b>h = 0,30 m</b>  <u>rechnerische Entleerungszeit</u>  <b>t<sub>E</sub> = 11,86 h</b>  <u>Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung</u>  <b>q<sub>S,AC</sub> = 6,52 l/(s·ha)</b>  <u>gem. Gl. 9</u>
720	10,2	41,1	
1080	7,7	0,0	
1440	6,3	0,0	
2880	3,9	0,0	
4320	2,9	0,0	
5760	2,4	0,0	
7200	2,0	0,0	
8640	1,8	0,0	
10080	1,6	0,0	



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

## VersickerungsExpert

Version 2025

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH



600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum:	09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter		
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO3		

### Eingangsdaten

angeschlossene befestigte Fläche	A_E,b,a	5776	m <sup>2</sup>
angeschlossene undurchlässige Fläche	AC_s	3835	m <sup>2</sup>
gewählte Überflutungshäufigkeit	n	0,03	a
Versickerungsleistung	Q_s	1,914	l/s
mittlerer Drosselabfluss	Q_dr	0,000	l/s
Speichervolumen der Versickerungsanlage	V_VA	81,7	m <sup>3</sup>

### Überflutungsnachweis

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m <sup>3</sup> ]		
5	453,3	56,6	<u>erforderliches Speichervolumen V_Flut</u>  <b>V_Flut = 191,5 m<sup>3</sup></b>	
10	290,0	72,0		
15	221,1	81,9		
20	181,7	89,3		
30	137,8	100,8		
45	104,4	113,3		
60	85,6	122,6		
90	64,4	135,8		
120	52,8	146,0		
180	39,8	160,0		
240	32,6	169,8		
360	24,5	181,1		
540	18,5	189,9		
<b>720</b>	<b>15,1</b>	<b>191,5</b>		
1080	11,4	186,5		<u>zusätzlich zurückzuhaltende Regenwassermenge V_Rück</u>  <b>V_Rück = 109,8 m<sup>3</sup></b> <b>gem. Gl. 10</b>
1440	9,3	172,4		
2880	5,7	83,3		
4320	4,3	0,0		
5760	3,5	0,0		
7200	3,0	0,0		
8640	2,7	0,0		
10080	2,4	0,0		



## VersickerungsExpert

Version 2025



Deutsche Vereinigung für Wasserwirtschaft,  
Abwasser und Abfall e.V.

Dimensionierung von Versickerungsanlagen ifs Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie mbH

600-0425-9999

### Projekt

Bezeichnung:	ZK Flensburg	Datum: 09.01.2026
Bearbeiter:	Johannes Rüter	
Bemerkung:	Anpassungsbedarf für den B-Plan Nr.305, Fläche: SO3	

### Hinweise und Meldungen

#### Bemessungshäufigkeit

Schutzkategorie	Stark
Fläche	A > 800 m <sup>2</sup>
n ermittelt, Bemessung	0,2 1/a
n ermittelt, Überflutungsnachweis	0,03 1/a
n gewählt, Bemessung	0,2 1/a
n gewählt, Überflutung	0,03 1/a
Hinweise:	keine

#### Zuschlagsfaktor

fz	1,2 -
Bemerkung	-
Hinweise:	keine

#### Infiltrationsrate

Korrekturfaktor f_Ort	1 -
Korrekturfaktor f_Methode	0,7 -
res. Korrekturfaktor	0,70 -
Durchlässigkeitsbeiwert	1.0e-5 m/s
res. Infiltrationsrate k_i	7e-006 m/s
gewählte Infiltrationsrate	7e-006 m/s
Hinweise:	keine

### Werte aus Bemessung Muldenversickerung

Werte Muldenrechner:	Muldentiefe	0,4 m
	Nutzb. Einstauhöhe	0,3 m
	Länge GOK	92 m
	Breite GOK	4 m
	Böschungsneigung 1 :	2 -
	res. mittl. Versickerungsfläche A_s,m	273,36 m <sup>2</sup>
	Muldenoberfläche A_VA	368,00 m <sup>2</sup>

#### Hinweise:

keine  
 mittlere Vers.fläche: 325m<sup>2</sup> ungleich res.mittl.Vers.fläche: 273,36m<sup>2</sup>  
 berechnete Einstauhöhe: 30,09cm > nutzbare Einstauhöhe: 30,00cm

## Berechnung der Wasserhaushaltsbilanz (Zusammenfassung)

### Ausgabeprotokoll des Berechnungsprogrammes A-RW 1

Name Bebauungsplan: 305-1  
Naturraum: Hügelland  
Landkreis / Region: Flensburg / Flensburg (H-7)

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

Gesamtfläche: 3,003 ha

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

Abfluss( $a_1$ )		Versickerung ( $g_1$ )		Verdunstung ( $v_1$ )	
[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
3,40	0,102	39,60	1,189	57,00	1,712

**Einführung eines neuen Flächentyps (Versiegelungsart) bzw. einer neuen Maßnahme für den abflussbildenden Anteil**  
(sofern im A-RW 1 nicht enthalten)

Anzahl der neu eingeführten Flächentypen: 0

Anzahl der neu eingeführten Maßnahmen: 0

Die im Berechnungsprogramm vorhandenen  $a_2$ - $g_2$ - $v_2$ -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: 4

**Teilgebiet 1: SO3****Fläche: 0,963 ha**

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15 cm	0,462	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,116	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,013	39,60	0,152	57,00	0,219
Summe veränderter Zustand	1,36	0,013	50,20	0,483	48,34	0,466
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-2,04	0,000	10,60	0,331	-8,66	0,247

**Der Wasserhaushalt des Teilgebietes SO3 ist deutlich geschädigt (Fall 2).**

**Teilgebiet 2: SO2.2****Fläche: 0,948 ha**

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Gründach (intensiv) Substratschicht ab 15 cm	0,455	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,114	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,013	39,60	0,150	57,00	0,216
Summe veränderter Zustand	1,36	0,013	35,72	0,339	63,02	0,597
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-2,04	0,000	-3,88	0,189	6,02	0,381

**Der Wasserhaushalt des Teilgebietes SO2.2 ist deutlich geschädigt (Fall 2).**

**Teilgebiet 3: Planstraße****Fläche: 0,509 ha**

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Asphalt, Beton	0,458	RHB (Erdbauweise)

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,002	39,60	0,020	57,00	0,029
Summe veränderter Zustand	65,90	0,335	3,93	0,020	30,32	0,154
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	62,50	0,333	-35,67	0,000	-26,68	0,125

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

**Teilgebiet 4: SO2.1****Fläche: 0,583 ha**

Teilfläche	[ha]	Maßnahme für den abflussbildenden Anteil
Gründach (extensiv) Substratschicht bis 15 cm	0,373	Mulden-/Beckenversickerung
Pflaster mit dichten Fugen	0,093	Mulden-/Beckenversickerung

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,004	39,60	0,046	57,00	0,067
Summe veränderter Zustand	0,68	0,004	53,86	0,314	45,45	0,265
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	-2,72	0,000	14,26	0,268	-11,55	0,198

**Der Wasserhaushalt des Teilgebietes SO2.1 ist deutlich geschädigt (Fall 2).**

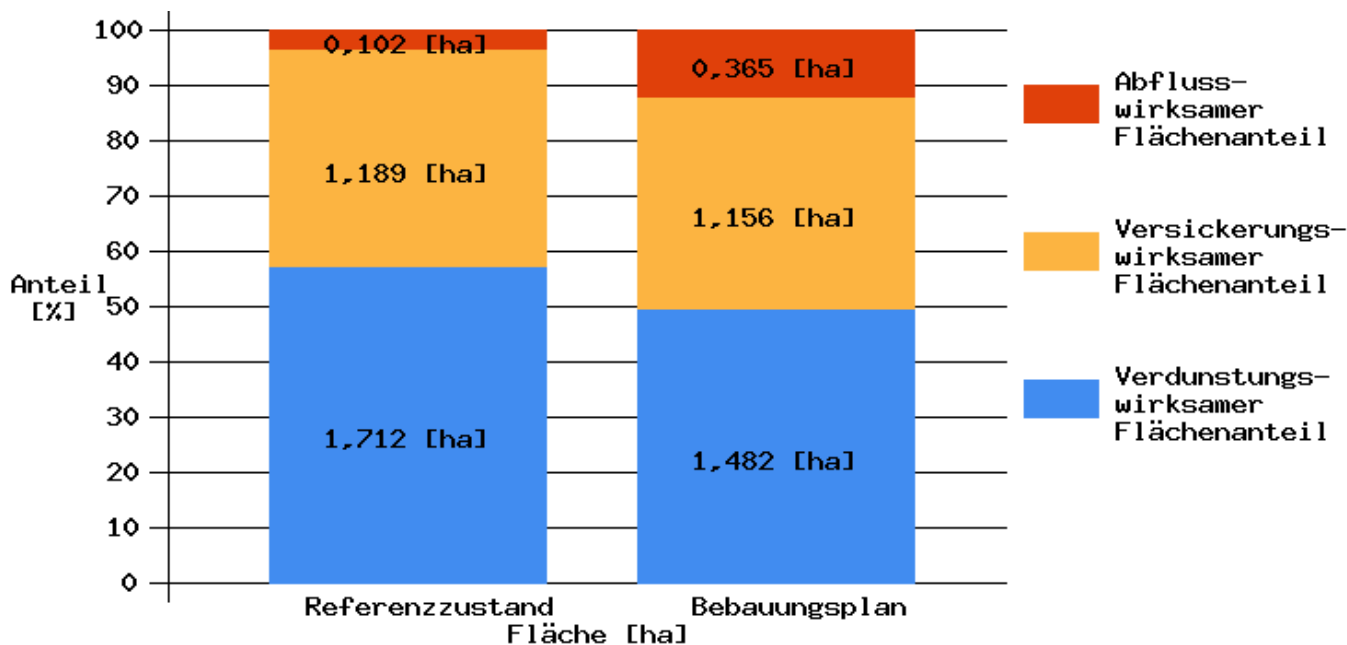
**Bewertung des gesamten Baugebietes (Zusammenfassung aller Teilgebiete)**

Gesamtfläche: 3,003 ha

	Abfluss (a)		Versickerung (g)		Verdunstung (v)	
	[%]	[ha]	[%]	[ha]	[%]	[ha]
Potentiell naturnaher Referenzzustand (Vergleichsfläche)	3,40	0,102	39,60	1,189	57,00	1,712
Summe veränderter Zustand	12,15	0,365	38,49	1,156	49,35	1,482
Wasserhaushalt Zu-/Abnahme	8,75	0,263	-1,11	-0,033	-7,65	-0,230
<b>Zulässige Veränderung</b>						
Fall 1: < +/-5%	Nein		Ja		Nein	
Fall 2: >= +/-5% bis < +/-15%	Ja		Nein		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 Baugebiet 305-1 ergeben einen deutlich geschädigten Wasserhaushalt. Dies gilt es zu vermeiden!

Das Baugebiet ist dem Fall 2 zuzuordnen.



Berechnung erstellt von:

ifs, E-Mail: rueter@ifs-hannover.de

Ort und Datum

Unterschrift

# KOSTRA-DWD 2020

Nach den Vorgaben des Deutschen Wetterdienstes - Hydrometeorologie -



## Niederschlagshöhen nach KOSTRA-DWD 2020

Rasterfeld : Spalte 136, Zeile 56 INDEX\_RC : 056136  
 Ortsname : 24941 Flensburg  
 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	5,8	7,2	8,1	9,2	10,8	12,5	13,6	15,0	17,1
10 min	7,5	9,2	10,3	11,8	13,8	16,0	17,4	19,2	21,8
15 min	8,6	10,6	11,8	13,5	15,8	18,3	19,9	22,0	25,0
20 min	9,4	11,6	13,0	14,8	17,4	20,1	21,8	24,1	27,4
30 min	10,7	13,2	14,8	16,8	19,8	22,8	24,8	27,4	31,2
45 min	12,1	15,0	16,7	19,1	22,4	25,9	28,2	31,1	35,4
60 min	13,2	16,4	18,3	20,8	24,5	28,3	30,8	34,0	38,7
90 min	15,0	18,5	20,7	23,6	27,7	32,0	34,8	38,5	43,8
2 h	16,3	20,2	22,6	25,7	30,3	34,9	38,0	42,0	47,8
3 h	18,5	22,8	25,6	29,1	34,2	39,5	43,0	47,5	54,0
4 h	20,2	24,9	27,9	31,8	37,3	43,1	46,9	51,8	58,9
6 h	22,8	28,2	31,5	35,9	42,2	48,7	53,0	58,6	66,6
9 h	25,7	31,8	35,6	40,5	47,7	55,0	59,9	66,2	75,2
12 h	28,1	34,7	38,8	44,2	52,0	60,0	65,3	72,2	82,0
18 h	31,7	39,2	43,8	49,9	58,7	67,8	73,7	81,5	92,7
24 h	34,6	42,7	47,8	54,5	64,0	73,9	80,4	88,9	101,0
48 h	42,6	52,6	58,9	67,1	78,9	91,0	99,0	109,4	124,4
72 h	48,1	59,5	66,5	75,8	89,1	102,8	111,8	123,6	140,5
4 d	52,4	64,8	72,5	82,6	97,1	112,1	121,9	134,8	153,2
5 d	56,1	69,3	77,5	88,3	103,9	119,9	130,4	144,1	163,8
6 d	59,2	73,2	81,9	93,3	109,7	126,6	137,7	152,2	173,0
7 d	62,0	76,7	85,8	97,7	114,9	132,6	144,2	159,5	181,2

### 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 136, Zeile 56 INDEX\_RC : 056136  
 Ortsname : 24941 Flensburg  
 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	193,3	240,0	270,0	306,7	360,0	416,7	453,3	500,0	570,0
10 min	125,0	153,3	171,7	196,7	230,0	266,7	290,0	320,0	363,3
15 min	95,6	117,8	131,1	150,0	175,6	203,3	221,1	244,4	277,8
20 min	78,3	96,7	108,3	123,3	145,0	167,5	181,7	200,8	228,3
30 min	59,4	73,3	82,2	93,3	110,0	126,7	137,8	152,2	173,3
45 min	44,8	55,6	61,9	70,7	83,0	95,9	104,4	115,2	131,1
60 min	36,7	45,6	50,8	57,8	68,1	78,6	85,6	94,4	107,5
90 min	27,8	34,3	38,3	43,7	51,3	59,3	64,4	71,3	81,1
2 h	22,6	28,1	31,4	35,7	42,1	48,5	52,8	58,3	66,4
3 h	17,1	21,1	23,7	26,9	31,7	36,6	39,8	44,0	50,0
4 h	14,0	17,3	19,4	22,1	25,9	29,9	32,6	36,0	40,9
6 h	10,6	13,1	14,6	16,6	19,5	22,5	24,5	27,1	30,8
9 h	7,9	9,8	11,0	12,5	14,7	17,0	18,5	20,4	23,2
12 h	6,5	8,0	9,0	10,2	12,0	13,9	15,1	16,7	19,0
18 h	4,9	6,0	6,8	7,7	9,1	10,5	11,4	12,6	14,3
24 h	4,0	4,9	5,5	6,3	7,4	8,6	9,3	10,3	11,7
48 h	2,5	3,0	3,4	3,9	4,6	5,3	5,7	6,3	7,2
72 h	1,9	2,3	2,6	2,9	3,4	4,0	4,3	4,8	5,4
4 d	1,5	1,9	2,1	2,4	2,8	3,2	3,5	3,9	4,4
5 d	1,3	1,6	1,8	2,0	2,4	2,8	3,0	3,3	3,8
6 d	1,1	1,4	1,6	1,8	2,1	2,4	2,7	2,9	3,3
7 d	1,0	1,3	1,4	1,6	1,9	2,2	2,4	2,6	3,0

**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 136, Zeile 56  
 Ortsname : 24941 Flensburg  
 Bemerkung :

INDEX\_RC : 056136

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	14	16	17	18	19	20	20	21	21
10 min	16	18	19	21	22	23	23	24	25
15 min	17	19	20	22	23	24	25	25	26
20 min	17	20	21	22	23	24	25	26	26
30 min	17	19	20	22	23	24	25	26	26
45 min	16	19	20	21	23	24	24	25	26
60 min	15	18	19	20	22	23	23	24	25
90 min	14	16	18	19	20	22	22	23	24
2 h	13	15	17	18	19	20	21	22	22
3 h	12	14	15	16	18	19	19	20	21
4 h	11	13	14	15	17	18	18	19	20
6 h	10	12	13	14	15	16	17	18	18
9 h	10	11	12	13	14	15	16	16	17
12 h	10	11	12	13	14	15	15	16	16
18 h	11	11	12	12	13	14	14	15	15
24 h	12	12	12	12	13	14	14	14	15
48 h	15	14	13	13	14	14	14	14	15
72 h	17	15	15	15	15	15	15	15	15
4 d	19	17	16	16	16	16	16	16	16
5 d	20	18	17	17	17	16	16	16	17
6 d	21	19	18	18	17	17	17	17	17
7 d	22	20	19	19	18	18	18	18	18

**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 [±%]