

UNTERLAGE 13.2

BERECHNUNGEN

**13.2.a. NACHWEIS DER VERSICKERUNGSMULDEN NACH
DWA-A 138**
Heftung (59 Seiten)

**13.2.b. ZUSAMMENSTELLUNG ANGESCHLOSSENE FLÄCHE AN
VERSICKERUNGSMULDE**
Heftung (4 Seiten)

**13.2.c. NACHWEIS DES REGENRÜCKHALTEGRABENS NACH
DWA-A 117**
Heftung (1 Seite)

UNTERLAGE 13.2.a

DIMENSIONIERUNG

VERSICKERUNGSMULDEN NACH DWA-A 138

Heftung

59 Seiten

ERLÄUTERUNG ZUM NACHWEIS DER SICKERMULDENDIMENSIONIERUNG

Die Bemessung der Versickerungsmulden erfolgt gemäß den Angaben des Arbeitsblattes 138 „Planung, Bau und Betrieb von Anlagen zur Versickerung von Niederschlagswasser“ der Deutschen Vereinigung für Wasserwirtschaft, Abwasser und Abfall e.V. (DWA), kurz DWA-A 138 mit der Software „A 138-XP“ der Ingenieurgesellschaft für Stadthydrologie (ifs). Die hydraulische Dimensionierung enthält mehrere rechnerische Sicherheiten und liegt somit auf der sicheren Seite.

ANGESCHLOSSENE FLÄCHE

Maßgebend für die hydraulische Dimensionierung ist die an den Versickerungsmulden angeschlossene Fläche.

Für die Nachweisführung der geplanten Westumgehung werden die Flächen in drei Kategorien unterschieden:

- Flächen mit einer bituminösen Befestigung (undurchlässige Fläche, $\psi = 0,9$),
- Böschungs- und Bankettbereiche (teildurchlässige Fläche, $\psi = 0,12$),
- Seitliche Einzugsgebiete (teildurchlässige Fläche, $\psi = 0,02$).

Bei Versickerungsmulden die einen möglichen Zufluss aus den seitlichen Einzugsgebieten haben, wurde bei dem Nachweis eine Einzugsfläche von pauschal 25 m² (perspektivisch kleine bis mittlere Zuflussmengen) oder 150 m² (perspektivisch hohe Zuflussmengen) rechnerisch angesetzt.

Eine Flächenzusammenstellung der einzelnen Mulden befindet sich in der Unterlage 13.2.b.

HYDRAULISCHER NACHWEIS

Die Software erstellt als hydraulischen Nachweis ein zweiseitiges Protokoll:

- 1) Die erste Seite enthält Angaben zu den angeschlossenen Flächen an der nachzuweisenden Mulde. Um den Umfang dieser Unterlage möglichst gering zu halten, wurde auf den Ausdruck der ersten Seite verzichtet, Flächenzusammenstellung siehe Unterlage 13.2.b.

2) Die zweite Seite enthält die Eingabedaten der Dimensionierung für die jeweilige Mulde:

- Die abflusswirksame Fläche A_u ist eine Aufsummierung der jeweils angeschlossenen Teilflächen multipliziert mit dem Abflussbeiwert Ψ .
- Die Versickerungsfläche A_s ist die Fläche, über die die Versickerung pro laufenden Meter tatsächlich erfolgt. Sie resultiert aus der Breite der Mulde multipliziert mit dem Faktor $2/3$.
- Der Durchlässigkeitsbeiwert des anstehenden Bodens (**k_f -Wert**) ist in dem Baugrundgutachten der Roxeler Ingenieurgesellschaft angegeben, siehe Unterlage 9.2. Es wird ein Wert von $k_f = 5,0 \cdot 10^{-5} \text{ m/s}$ angesetzt.
- Die Niederschlagsbelastung basiert auf der Starkregenauswertung (KOSTRA) des Deutschen Wetter Dienstes (DWD) und steht für alle Jährlichkeit zur Verfügung.
- Die Bemessungsjährlichkeit n gibt an, für welche Jährlichkeit die Mulde nachgewiesen werden soll. Grundsätzlich ist das $n = 1 \text{ 1/a}$ (1 Mal pro Jahr), d.h. für ein Regenereignis das statistisch einmal pro Jahr auftritt. Mulden ohne Notüberlauf werden für $n = 0,2 \text{ 1/a}$ (1 Mal in 5 Jahren) nachgewiesen, d.h. für ein Regenereignis das statistisch einmal alle 5 Jahre auftritt.
- Der Wert f_z ist der sog. Zuschlagsfaktor gemäß DWA-A 138, der zusätzliche Sicherheiten berücksichtigt, $f_z = 1,2$.

Bei dem hydraulischen Nachweis wird ermittelt, welche Belastung die Mulde für den jeweiligen Bemessungsregen erfährt. Das notwendige Speichervolumen wird ermittelt, sowie die mittlere Einstauhöhe z und die rechnerische Entleerungszeit t berechnet. Zusätzlich wird unabhängig vom stärksten Belastungsfall die Entleerungszeit für ein jährliches Regenereignis ($n = 1 \text{ 1/a}$) ermittelt, welches gemäß DWA-A 138 unter 24 h liegen sollte.

Aufgestellt:

LINDSCHULTE Ingenieurgesellschaft mbH
Seilerbahn 7, 48529 Nordhorn

Nordhorn, den

Alexander Schwarz



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 01; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	1	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,0	
15	180,3	0,0	
20	155,4	0,0	
30	123,5	0,0	
45	96,4	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,01 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,14 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,03 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 02; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00001	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	
60	44,3	0,1	
90	32,7	0,1	
120	26,4	0,1	
180	19,5	0,1	
240	15,6	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,14 \text{ m}$ $z = V / A_S$
360	11,6	0,1	
540	8,6	0,1	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 7,80 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 7,80 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
1440	4,2	0,0	
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 03; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,08 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,84 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,84 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 04; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,08 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,1	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,89 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,89 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 05; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	1	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	0,66	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,0	
15	180,3	0,0	
20	155,4	0,0	
30	123,5	0,0	
45	96,4	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,03 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,28 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,09 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 06; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,08 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,84 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,36 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 07; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,08 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,84 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,36 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 08; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	

erforderliches Speichervolumen

$$V = 0,1 \text{ m}^3 \quad V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

mittlere Einstauhöhe

$$z = 0,09 \text{ m} \quad z = V / A_S$$

rechnerische Entleerungszeit

$$t_E = 0,95 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$$

Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$

$$\text{vorh. } t_E = 0,41 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 09; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	3	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,0	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,05 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,61 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,25 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 10; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	3	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,02 \text{ m}$ $z = V / A_S$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,25 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,25 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 11; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	6 m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005 m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten
	n	1 1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u>
30	74,5	0,1	V = 0,1 m³ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
45	55,5	0,1	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	26,4	0,0	z = 0,07 m $z = V / A_S$
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	
360	11,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	8,6	0,0	t_E = 0,76 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
2880	2,9	0,0	vorh. t_E = 0,76 h < erf. t_E = 24 h
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 12; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,08 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,84 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,84 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 13; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,08 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,84 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,84 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 14; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	1	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,0	
15	180,3	0,0	
20	155,4	0,0	
30	123,5	0,0	
45	96,4	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,01 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,14 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,03 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 15; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,08 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,84 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,84 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 16; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,2 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,2	
30	123,5	0,2	
45	96,4	0,2	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,19 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,2	
90	57,1	0,2	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 2,06 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,91 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 17; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,2 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,2	
30	123,5	0,2	
45	96,4	0,2	
60	80,1	0,2	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,18 \text{ m}$ $z = V / A_S$
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 2,01 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,89 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 18; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u>
20	155,4	0,1	V = 0,1 m³ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	44,9	0,0	z = 0,09 m $z = V / A_S$
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	13,0	0,0	t_E = 0,97 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	vorh. t_E = 0,42 h < erf. t_E = 24 h



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 19; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,2 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,2	
30	123,5	0,2	
45	96,4	0,2	
60	80,1	0,2	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,18 \text{ m}$ $z = V / A_S$
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 2,01 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,89 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 20; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	3	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,02 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,23 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,23 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 21; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	1	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	
10	217,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u>
15	180,3	0,0	V = 0,0 m³ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
20	155,4	0,0	
30	123,5	0,0	
45	96,4	0,0	
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	44,9	0,0	z = 0,01 m $z = V / A_S$
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	13,0	0,0	t_E = 0,07 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
2880	4,1	0,0	vorh. t_E = 0,01 h < erf. t_E = 24 h
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 22; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,2 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,2	
30	123,5	0,2	
45	96,4	0,2	
60	80,1	0,2	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,18 \text{ m}$ $z = V / A_S$
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 2,03 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,90 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 23; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	2	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,01 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,12 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,12 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 24; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	1	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,01 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,07 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,07 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 25; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,08 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,1	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,90 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,90 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 26; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,2 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,2	
30	123,5	0,2	
45	96,4	0,2	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,18 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,2	
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 2,03 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,90 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 27; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	2	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,01 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,09 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,09 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 28; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,07 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,81 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,34 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 29; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,2 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,2	
45	96,4	0,2	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,16 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,2	
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 1,83 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,81 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 30; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	6	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,2 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,2	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,15 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,2	
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 1,70 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,76 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 31; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	

erforderliches Speichervolumen

$$V = 0,1 \text{ m}^3 \quad V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

mittlere Einstauhöhe

$$z = 0,08 \text{ m} \quad z = V / A_S$$

rechnerische Entleerungszeit

$$t_E = 0,84 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$$

Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$

$$\text{vorh. } t_E = 0,84 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 32; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	1	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,0	
15	180,3	0,0	
20	155,4	0,0	
30	123,5	0,0	
45	96,4	0,0	
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,01 \text{ m}$ $z = V / A_S$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,14 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,03 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 33; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	

erforderliches Speichervolumen

$$V = 0,1 \text{ m}^3 \quad V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

mittlere Einstauhöhe

$$z = 0,08 \text{ m} \quad z = V / A_S$$

rechnerische Entleerungszeit

$$t_E = 0,84 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$$

Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$

$$\text{vorh. } t_E = 0,84 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 34; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	3	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,0	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,06 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,68 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,29 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 35; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,2 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,2	
45	96,4	0,2	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,17 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,2	
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 1,89 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,84 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 36; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	2	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	
10	136,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u>
15	113,1	0,0	V = 0,0 m³ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	26,4	0,0	z = 0,01 m $z = V / A_S$
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	
360	11,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	8,6	0,0	t_E = 0,12 h $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
2880	2,9	0,0	vorh. t_E = 0,12 h < erf. t_E = 24 h
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 37; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	2	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,01 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,12 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,12 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 38; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	1	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	
10	217,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u>
15	180,3	0,0	V = 0,0 m³
20	155,4	0,0	$V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
30	123,5	0,0	
45	96,4	0,0	
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	44,9	0,0	z = 0,01 m
180	32,0	0,0	$z = V / A_S$
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	13,0	0,0	t_E = 0,08 h
720	10,2	0,0	$t_E = 2 \cdot z / k_f$
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
2880	4,1	0,0	vorh. t_E = 0,01 h < erf. t_E = 24 h
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 39; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	7	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	
30	74,5	0,1	
45	55,5	0,1	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	

erforderliches Speichervolumen

$$V = 0,1 \text{ m}^3 \quad V = \left[(A_u + A_s) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_s \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

mittlere Einstauhöhe

$$z = 0,08 \text{ m} \quad z = V / A_s$$

rechnerische Entleerungszeit

$$t_E = 0,84 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$$

Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$

$$\text{vorh. } t_E = 0,84 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 40; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	3	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,03 \text{ m}$ $z = V / A_S$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,28 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,28 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 41; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,04 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,44 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,44 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 42; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	6 m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005 m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten
	n	1 1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u>
30	74,5	0,1	$V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
45	55,5	0,1	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	26,4	0,0	$z = 0,07 \text{ m}$ $z = V / A_S$
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	
360	11,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	8,6	0,0	$t_E = 0,74 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u>
2880	2,9	0,0	vorh. $t_E = 0,74 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 43; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	1	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,0	
15	180,3	0,0	
20	155,4	0,0	
30	123,5	0,0	
45	96,4	0,0	
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,01 \text{ m}$ $z = V / A_S$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,14 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,03 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 44; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	

erforderliches Speichervolumen

$$V = 0,1 \text{ m}^3 \quad V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

mittlere Einstauhöhe

$$z = 0,07 \text{ m} \quad z = V / A_S$$

rechnerische Entleerungszeit

$$t_E = 0,73 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$$

Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$

$$\text{vorh. } t_E = 0,31 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 45; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	

			<u>erforderliches Speichervolumen</u>
V = 0,1 m³			$V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
			<u>mittlere Einstauhöhe</u>
z = 0,07 m			$z = V / A_S$
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
t_E = 0,73 h			$t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für n=1/a</u>
			vorh. t_E = 0,31 h < erf. t_E = 24 h



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 45; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	

erforderliches Speichervolumen

$$V = 0,1 \text{ m}^3 \quad V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

mittlere Einstauhöhe

$$z = 0,07 \text{ m} \quad z = V / A_S$$

rechnerische Entleerungszeit

$$t_E = 0,73 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$$

Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$

$$\text{vorh. } t_E = 0,31 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 47; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,0	
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	
60	80,1	0,0	
90	57,1	0,0	
120	44,9	0,0	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	

erforderliches Speichervolumen

$$V = 0,1 \text{ m}^3 \quad V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$$

mittlere Einstauhöhe

$$z = 0,07 \text{ m} \quad z = V / A_S$$

rechnerische Entleerungszeit

$$t_E = 0,73 \text{ h} \quad t_E = 2 \cdot z / k_f$$

Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$

$$\text{vorh. } t_E = 0,31 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 48; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4 m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005 m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten
	n	1 1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,03 \text{ m}$ $z = V / A_S$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,31 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,31 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 49; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	6	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,14 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 1,53 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,68 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 50; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	4 m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005 m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten
	n	1 1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,03 \text{ m}$ $z = V / A_S$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,31 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,31 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 51; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	4	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	1	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,0 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	136,6	0,0	
15	113,1	0,0	
20	96,5	0,0	
30	74,5	0,0	
45	55,5	0,0	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	
120	26,4	0,0	
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,03 \text{ m}$ $z = V / A_S$
360	11,6	0,0	
540	8,6	0,0	
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	
2880	2,9	0,0	
4320	1,9	0,0	
			<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 0,31 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
			<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,31 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 52; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	6 m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005 m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten
	n	0.2 1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,14 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 1,53 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,68 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 53; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	6 m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005 m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten
	n	1 1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u>
30	74,5	0,1	$V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
45	55,5	0,0	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	26,4	0,0	$z = 0,06 \text{ m}$ $z = V / A_S$
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	
360	11,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	8,6	0,0	$t_E = 0,68 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u>
2880	2,9	0,0	vorh. $t_E = 0,68 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 54; Nachweis für $n = 1,0$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A_u	6 m ²
mittlere Versickerungsfläche	A_S	1 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k_f	0,00005 m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten
	n	1 1/a
Zuschlagsfaktor	f_z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r_D(n) [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	172,6	0,0	
10	136,6	0,1	
15	113,1	0,1	
20	96,5	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u>
30	74,5	0,1	$V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
45	55,5	0,0	
60	44,3	0,0	
90	32,7	0,0	<u>mittlere Einstauhöhe</u>
120	26,4	0,0	$z = 0,06 \text{ m}$ $z = V / A_S$
180	19,5	0,0	
240	15,6	0,0	
360	11,6	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u>
540	8,6	0,0	$t_E = 0,68 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
720	6,9	0,0	
1080	5,1	0,0	
1440	4,2	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u>
2880	2,9	0,0	vorh. $t_E = 0,68 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
4320	1,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 11.09.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 55; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	6 m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1 m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005 m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten
	n	0.2 1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,14 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 1,53 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,68 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 56; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	6	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,14 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 1,53 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,68 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	



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

A138-XP

Version 2006

Dimensionierung von Versickerungsanlagen

Lindschulte Ingenieurgesellschaft

Seilerbahn 7
48529, Nordhorn

Lizenznr.: 400-0706-0131

Projekt

Bezeichnung:	Entwässerung Westumgehung K53n, Emsdetten	Datum: 27.11.2013
Bearbeiter:	A. Schwarz	
Bemerkung:	VM 57; Nachweis für $n = 0,2$; Versickerung je lfdm	

Eingangsdaten

angeschlossene undurchlässige Fläche	A _u	6	m ²
mittlere Versickerungsfläche	A _S	1	m ²
wassergesättigte Bodendurchlässigkeit	k _f	0,00005	m/s
Niederschlagsbelastung	Station	Emsdetten	
	n	0.2	1/a
Zuschlagsfaktor	f _z	1,2	

Bemessung der Versickerungsmulde

D [min]	r _{D(n)} [l/(s·ha)]	V [m ³]	Erforderliche Größe der Anlage
5	283,6	0,1	<u>erforderliches Speichervolumen</u> $V = 0,1 \text{ m}^3$ $V = \left[(A_u + A_S) \cdot 10^{-7} \cdot r_{D(n)} - A_S \cdot \frac{k_f}{2} \right] \cdot D \cdot 60 \cdot f_z$
10	217,6	0,1	
15	180,3	0,1	
20	155,4	0,1	
30	123,5	0,1	
45	96,4	0,1	<u>mittlere Einstauhöhe</u> $z = 0,14 \text{ m}$ $z = V / A_S$
60	80,1	0,1	
90	57,1	0,1	
120	44,9	0,1	
180	32,0	0,0	
240	25,3	0,0	<u>rechnerische Entleerungszeit</u> $t_E = 1,53 \text{ h}$ $t_E = 2 \cdot z / k_f$
360	18,0	0,0	
540	13,0	0,0	
720	10,2	0,0	
1080	7,5	0,0	
1440	6,0	0,0	<u>Nachweis der Entleerungszeit für $n=1/a$</u> vorh. $t_E = 0,68 \text{ h} < \text{erf. } t_E = 24 \text{ h}$
2880	4,1	0,0	
4320	2,9	0,0	

UNTERLAGE 13.2.b

ZUSAMMENSTELLUNG

ANGESCHLOSSENE FLÄCHE

VERSICKERUNGSMULDEN

Heftung

5 Seiten

ZUSAMMENSTELLUNG DER ANGESCHLOSSENEN FLÄCHE - VERSICKERUNGSMULDEN

Bemerkung:

- Angabe der angeschlossenen Flächen an die jeweilige Versickerungsmulde je laufenden Meter mit ggf. vorhandenen Schwankungsbereichen (Minimalwert - Maximalwert). Die Hydraulische Bemessung erfolgte mit maximalen Wert.
- Oberflächlicher Zufluss zu den Versickerungsmulden aus seitlichem Einzugsgebiet wird pauschal mit einer Fläche von 25 m² (perspektivisch kleine bis mittlere Zuflussmengen) oder 150 m² (perspektivisch hohe Zuflussmengen) rechnerisch angesetzt.
- Abflussbeiwerte wie folgt - Bituminöse Befestigung: $\psi = 0,9$ / Böschung & Bankett: $\psi = 0,12$ / Seitliches Einzugsgebiet: $\psi = 0,02$

Versickerungsmulden VM 01- VM 58 mit den dazugehörigen angeschlossenen Flächen pro lfd. Meter					
Versickerungsmulde	Bau - km	Bemessungs- jährlichkeit n [1/a]	Bituminöse Befestigung [m ²]	Böschung & Bankett [m ²]	Seitliches Einzugsgebiet [m ²]
VM 01	100+000 Kreisverkehr	0,2	0	7,85	0
VM 02	100+040 100+720	1,0	7,5	2,5	0
VM 03	100+725 100+805	1,0	7,5	2,5	0
VM 04	100+810 101+065	1,0	7,5	1,5 - 5,0	0
VM 05	100+810 100+920	0,2	0	5,5 - 9,25	0
VM 06	100+805 100+890	0,2	3,0	5,5	25
VM 07	100+805 100+890	0,2	3,0	5,5	25
VM 08 bis VM 11 – Überführung Goldbergweg					
VM 08	0+308 0+373	0,2	3,5	4,5 - 9,0	0

Versickerungsmulden VM 01- VM 58 mit den dazugehörigen angeschlossenen Flächen pro lfd. Meter					
Versickerungsmulde	Bau - km	Bemessungs- jährlichkeit n [1/a]	Bituminöse Befestigung [m²]	Böschung & Bankett [m²]	Seitliches Einzugsgebiet [m²]
VM 09	0+373 0+437	0,2	3,0	3,0	0
VM 10	0+258 0+308	1,0	3,5 - 5,75	9,0 - 11,0	0
VM 11	0+040 0+217	1,0	3,5 – 5,75	3,0 - 11,0	0
VM 12	101+070 101+170	1,0	7,5	2,5	0
VM 13	101+170 101+315	1,0	7,5	2,5	0
VM 14	200+000 Kreisverkehr	0,2	0	7,85	0
VM 15	200+030 200+400	1,0	7,5	2,5	0
VM 16	200+400 200+840	0,2	0 – 7,5	6,0	0
VM 17	200+395 201+005	0,2	7,5	5,0	0
VM 18	200+390 201+002	0,2	3,0	9,25	25
VM 19	200+860 201+010	0,2	7,5	5,0	0
VM 20 – Unterführung „Brookweg“					
VM 20	0+022 0+087	1,0	3,0	1,5	0
VM 21	201+040 201+310	0,2	0	4,5	0
VM 22	201+035 201+292	0,2	7,5	5,5	0
VM 23	201+040 201+285	1,0	0	12,0	25

Versickerungsmulden VM 01- VM 58 mit den dazugehörigen angeschlossenen Flächen pro lfd. Meter					
Versickerungsmulde	Bau - km	Bemessungs- jährlichkeit n [1/a]	Bituminöse Befestigung [m²]	Böschung & Bankett [m²]	Seitliches Einzugsgebiet [m²]
VM 24	201+358 201+477	1,0	0	7,5	25
VM 25	201+358 202+280	1,0	0 – 7,5	5,5	0
VM 26	201+340 201+550	0,2	0 – 7,5	5,5	0
VM 27	201+425 201+475	1,0	0	9,5	25
VM 28 bis VM30 – Überführung „Sternbusch“					
VM 28	0+014 0+093	0,2	3,0	2,0 – 4,5	25
VM 29	0+282 0+458	0,2	3,0-5,75	2,0-10	25
VM 30	0+077 0+238	0,2	3,5 - 5,75	1,0 - 11,0	0
VM 31	202+318 202+718	1,0	7,5	2,5	0
VM 32	300+000 Kreisverkehr	0,2	0	7,85	0
VM 33	300+035 300+460	1,0	7,5	2,5	0
VM 34	0+000 0+071	0,2	3,0	1,0	25
VM 35	300+480 300+777	0,2	7,5	2,5	0
VM 36	300+700 300+795	1,0	0	4,0 - 12,0	25
VM 37	300+842 301+008	1,0	0	2,0 - 12,0	25
VM 38	300+862 301+008	0,2	0	5,0	0

Versickerungsmulden VM 01- VM 58 mit den dazugehörigen angeschlossenen Flächen pro lfd. Meter					
Versickerungsmulde	Bau - km	Bemessungs- jährlichkeit n [1/a]	Bituminöse Befestigung [m²]	Böschung & Bankett [m²]	Seitliches Einzugsgebiet [m²]
VM 39	300+867 301+521	1,0	7,5	2,5	0
VM 40 bis VM 42 – Überführung Hollingen Ost					
VM 40	0+059 0+072	1,0	3,5	1,0	0
VM 41	0+077 0+193	1,0	3,5	1,75 - 11,0	0
VM 42	0+248 0+343	1,0	3,5 - 5,75	2,5 - 10,0	0
VM 43	301+610 Kreisverkehr	0,2	0	7,85	0
VM 44 bis VM 47 – Wirtschaftsweg W1					
VM 44	0+010 0+087	0,2	3,0	2,5	25
VM 45	0+087 0+320	0,2	3,0	2,5	25
VM 46	0+320 0+540	0,2	3,0	2,5	25
VM 47	0+002 0+043	0,2	3,0	2,5	25
VM 48 – Wirtschaftsweg W2					
VM 48	0+250 0+480	1,0	3,0	2,5	25
VM 49 bis VM 52 – Wirtschaftsweg W3					
VM 49	0+005 0+190	0,2	3,0	2,5	150
VM 50	0+190 0+308	1,0	3,0	2,5	150

Versickerungsmulden VM 01- VM 58 mit den dazugehörigen angeschlossenen Flächen pro lfd. Meter					
Versickerungsmulde	Bau - km	Bemessungs- jährlichkeit n [1/a]	Bituminöse Befestigung [m²]	Böschung & Bankett [m²]	Seitliches Einzugsgebiet [m²]
VM 51	0+312 0+435	1,0	3,0	2,5	25
VM 52	0+435 0+840	0,2	3,0	2,5	150
VM 53 bis VM 57 – Wirtschaftsweg W4					
VM 53	0+460 0+670	1,0	3,0	2,5	25
VM 54	0+680 0+915	1,0	3,0	2,5	25
VM 55	0+915 0+923	0,2	3,0	2,5	25
VM 56	1+025 1+040	0,2	3,0	2,5	25
VM 57	1+045 0+045	0,2	3,0	2,5	25

UNTERLAGE 13.2.c

NACHWEIS DES REGENRÜCKHALTEGRABEN

NACH DWA-A 117

Heftung

1 Seite

Projekt: Westumgehung Emsdetten, Neubau K53n

Bemessung der Regenrückhaltegraben nach DWA A 117

mittels statistischer Niederschlagsdaten aus KOSTRA-Atlas 2000 des DWD

Bearbeiter: B.Eng. Alexander Schwarz

Projektzeichen: KA 593

Regenrückhaltegraben 1 - Stat. 202+730 - 202+872

Natürlicher Abfluss	0,45 l/s	Abflussbeiwert $\Psi_{\text{nat.}}=0,02$		
Drosselabfluß $Q_{\text{dr}} =$	0,4 l/s	konstant geregelter Drosselabfluß		
Fließzeit $t_f =$	10,0 min			
Überschreitungshäufigkeit $n =$	0,5 /a	gem. Schreiben StUA Münster vom 18.03.2005		
Teileinzugsgebiet	Befestigung	Abflussbeiwert	Fläche [ha]	A_u [ha]
Bituminöse Bef.	Apshalt	0,9	0,1224	0,110
Bankett & Böschung	Rasen	0,12	0,0380	0,005
abflußwirksame Fläche:				0,115
Zuschlagsfaktor $f_z =$	1,00 [-]	gem. RAS-Ew		
Abminderungsfaktor $f_A =$	0,980 [-]	gemäß DWA-A 117		
Drosselabflußspende $q_{\text{dr},r,u} = Q_{\text{dr}} / A_u$	3,5 l/(s*ha)			

Dauerstufe D	zugehörige Regenspende r (KOSTRA-Werte)	Drosselabflußspende q_r	Differenz zw. r und q_r	spezifisches Speichervolumen $V_{s,u}$
[min]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[l/s*ha]	[m³/ha]
5	220,3	3,5	216,8	63,8
10	171,5	3,5	168,0	98,8
15	142,0	3,5	138,5	122,2
20	121,9	3,5	118,4	139,2
30	95,6	3,5	92,1	162,5
45	73,2	3,5	69,7	184,3
60	59,7	3,5	56,2	198,4
90	43,2	3,5	39,7	210,3
120	34,3	3,5	30,8	217,6
180	24,9	3,5	21,4	226,2
240	19,8	3,5	16,3	230,2
360	14,4	3,5	10,9	231,2
540	10,5	3,5	7,0	221,1
720	8,4	3,5	4,9	206,3
1080	6,1	3,5	2,6	162,8
1440	5,0	3,5	1,5	123,9
2880	3,4	3,5	-0,1	-13,0
4320	2,3	3,5	-1,2	-298,9

Erforderliches spez. Rückhaltevolumen

$$V_{s,u} = (r_{D,n} - q_{\text{dr},r,u}) \cdot D \cdot f_z \cdot f_A \cdot 0,06$$

231 m³/ha

 Erforderliches Rückhaltevolumen $V = v_s \cdot A_u$

27 m³

Vorhandenes Rückhaltevolumen

27 m³



bei mittlere Einstauhöhe im Rückhaltegraben:

0,3 m

maximale Einstauhöhe im Rückhaltegraben:

0,6 m

maximales Rückhaltevolumen bei Volfüllung

76,5 m³