Wasserwirtschaftliches Gesamtkonzept

auf dem Grundstück der Biogasanlage

Sandbrink GmbH & CO KG
Sandbrinks Hofstr. 2, 49593 Bersenbrück

Vorhabensfläche:

Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste

Verfasser: bwe Energiesysteme GmbH & Co.KG
Zeppelinring 12 - 16, 26169 Friesoythe
Tel.: 04491 – 93800-0 • Fax: 04491 – 93800-66

© bwe Energiesysteme GmbH & Co. KG

INHALT

1 Darstellung der Baumaßnahme 1

2 Geplante Entwässerung 1

3 Berechnungsgrundlage KOSTRA-Daten 2

4 Bemessung der Versickerungsmulde 1 gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 2

5 Bemessung der Versickerungsmulde 2 gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 6

6 Bemessung der Versickerungsmulde 3 gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 9

7 Bemessung der Versickerungsmulde 4 gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 12

8 Bemessung der Versickerungsmulde 5 gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 15

9 Bemessung der Versickerungsmulde 6 gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 18

10 Bemessung der Versickerungsmulde 7 gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 21

11 Bemessung der Versickerungsmulde 7 gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 24

12 Bemessung der Versickerungsmulde 9 gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 117 27

BESCHREIBUNG DER OBERFLÄCHENENTWÄSSERUNG

1 DARSTELLUNG DER BAUMAßNAHME

Der Antragsteller, Rolf Sandbrink (Sandbrink GmbH & Co KG), betreibt eine Biogasanlage in der Gemeinde Rieste, Am Rüschenkamp 207 im Landkreis Osnabrück. Das anfallende Oberflächenwasser der Lagerflächen und der Verkehrswege wird derzeit in der ehemaligen Vorgrube aufgefangen und landwirtschaftlich verwertet. Das saubere Niederschlagswasser der Dachflächen soll über Versickerungsmulden in das Grundwasser versickern.

In diesem Zusammenhang beantragt der Antragsteller eine Erlaubnis gem. § 10 des Wasserhaushaltsgesetzes zur Einleitung von Niederschlagswasser ins Grundwasser.

2 GEPLANTE ENTWÄSSERUNG

Zukünftig soll das anfallende Niederschlagswasser der Lagerflächen und der Verkehrsflächen komplett aufgefangen werden und in einem neu zu errichtenden Schmutzwasserbehälter sowie in der vorhandenen (ehemaligen) Vorgrube gelagert werden. Über Tankfahrzeuge soll das Wasser aufs Land ausgebracht werden bzw. soll verregnet werden. Für die Bemessung des Schmutzwasserspeichers wurden die gesamte Fahrsiloanlage und die Verkehrswege (ausgenommen Zufahrt sowie die Südlich befestigte Fläche) berücksichtigt (8.015 m²).

Flächenabzug der Stützmauer (L=75,0m) ist geplant, den mit Folie abgedeckten, östlichen Teil der Lagerfläche über die Stützmauer zu entwässern. Angesetzt wird ca. die halbe Breite mit ca 15,0m. Die Gesamtfläche beträgt somit 75,00m x 15,00m = 1.125 m².Die Abflusswirksame Fläche beträgt:

$$8.015\ m^2 - 1.125\ m^2 = \mathbf{6.890\ m^2}$$

Der Jahresniederschlag wird vom Landkreis Osnabrück (UWB) für Rieste mit 750 mm/m² pro Jahr angegeben. Die jährliche anfallende Wassermenge (belastetes Oberflächenwasser) beträgt:

$$7.488 m^2 \times 750\ mm/m^2 = \mathbf{5.168\ m^3}$$

Erforderliches Speichervolumen:

Gemäß Angabe des Landkreises Osnabrück muss das anfallende, belastet Niederschlagswasser für 3 Monate gespeichert werden können. Demnach errechnet sich ein Speichervolumen von:

$$5.616\ m^3 / 12\ Monate \times 3\ Monate = \mathbf{1.292\ m^3}$$

Vorhandenes Speichervolumen:

Der neue Schmutzwasserbehälter soll einen Durchmesser von 18,00m und eine Höhe von 6,00m haben, so ergibt sich ein Füllvolumen von 1.475,92 m³, unter Berücksichtigung von 20cm Freibord. Die vorhandene (ehemalige) Vorgrube hat ein Durchmesser von 8,50m und eine Höhe von 3,00m, so ergibt sich ein Füllvolumen von 158,89 m³, bei 20cm Freibord.

Nachweis: 1.635 m³ > 1.292 m³

Das unbelastete Niederschlagswasser der Dachflächen soll auf den umliegenden Flächen versickern und dem Grundwasser zugeführt werden.

3 BERECHNUNGSGRUNDLAGE KOSTRA-DATEN

Für die Berechnung der Versickerungsmulden werden folgende KOSTRA-Daten verwendet.

Deutscher Wetterdienst Abt. Hydrometeorologie
KOSTRA-DWD 2000

Niederschlagshöhen und -spenden für Rieste, Hase
Zeitspanne : Januar - Dezember
Rasterfeld : Spalte: 19 Zeile: 36

T	0,5		1,0		2,0		5,0		10,0		20,0		50,0		100,0	
D	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN	hN	rN
5,0 min	3,4	114,3	5,6	185,7	7,7	257,2	10,5	351,6	12,7	423,0	14,8	494,4	17,7	588,8	19,8	660,3
10,0 min	5,7	95,4	8,7	145,4	11,7	195,4	15,7	261,4	18,7	311,4	21,7	361,4	25,6	427,4	28,6	477,4
15,0 min	7,1	78,9	10,8	119,4	14,4	160,0	19,2	213,6	22,9	254,2	26,5	294,7	31,4	348,3	35,0	388,9
20,0 min	8,0	66,4	12,2	101,4	16,4	136,3	21,9	182,6	26,1	217,5	30,3	252,5	35,8	298,7	40,0	333,7
30,0 min	8,9	49,4	14,0	77,8	19,1	106,2	25,9	143,7	31,0	172,1	36,1	200,5	42,8	238,0	47,9	266,4
45,0 min	9,4	34,7	15,6	57,7	21,8	80,7	30,0	111,2	36,2	134,2	42,5	157,2	50,7	187,7	56,9	210,7
60,0 min	9,4	26,0	16,5	45,8	23,6	65,7	33,1	91,9	40,3	111,8	47,4	131,7	56,9	157,9	64,0	177,8
90,0 min	11,0	20,3	18,1	33,5	25,2	46,7	34,6	64,1	41,7	77,3	48,8	90,4	58,2	107,8	65,3	121,0
2,0 h	12,2	17,0	19,3	26,8	26,4	36,7	35,8	49,7	42,8	59,5	49,9	69,4	59,3	82,4	66,4	92,2
3,0 h	14,1	13,1	21,2	19,6	28,2	26,1	37,5	34,8	44,6	41,3	51,6	47,8	61,0	56,4	68,0	63,0
4,0 h	15,6	10,8	22,6	15,7	29,6	20,6	38,9	27,0	45,9	31,9	53,0	36,8	62,2	43,2	69,3	48,1
6,0 h	17,8	8,2	24,8	11,5	31,8	14,7	41,0	19,0	48,0	22,2	55,0	25,5	64,2	29,7	71,2	33,0
9,0 h	20,2	6,2	27,2	8,4	34,1	10,5	43,3	13,4	50,3	15,5	57,2	17,7	66,4	20,5	73,3	22,6
12,0 h	22,1	5,1	29,0	6,7	35,9	8,3	45,1	10,4	52,0	12,0	59,3	13,6	68,1	15,8	75,0	17,4
18,0 h	23,0	3,5	30,8	4,7	38,5	5,9	48,8	7,5	56,6	8,7	64,4	9,9	74,7	11,5	82,5	12,7
24,0 h	23,8	2,8	32,5	3,8	41,2	4,8	52,6	6,1	61,3	7,1	69,9	8,1	81,3	9,4	90,0	10,4
48,0 h	36,7	2,1	45,0	2,6	53,3	3,1	64,2	3,7	72,5	4,2	80,8	4,7	91,7	5,3	100,0	5,8
72,0 h	35,2	1,4	45,0	1,7	54,8	2,1	67,7	2,6	77,5	3,0	87,3	3,4	100,2	3,9	110,0	4,2

T - Wiederkehrzeit (in [a]): mittlere Zeitspanne, in der ein Ereignis einen Wert einmal erreicht oder überschreitet
D - Niederschlagsdauer einschließlich Unterbrechungen (in [min, h])
h - Niederschlagshoehe (in [mm])
rN - Niederschlagsspende (in [l/(s*ha)])

4 BEMESSUNG DER VERSICKERUNGSMULDE 1 GEMÄß DEM ARBEITSBLATT DWA-A 117

Den Versickerungsmulden werden ausschließlich unbelastete Niederschlagsabflüsse zugeführt.

Die, für die Berechnung gewählten Abflussbeiwerte, wurden nach DWA-A 138, DWA-A 117 und DWA-A 153 bestimmt.

Die Bemessung der Versickerungsmulden erfolgt mittels des einfachen Bemessungsverfahrens (Arbeitsblatt DWA-A 138).

Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138

→ Die Bemessung erfolgt mittels dem einfachen Bemessungsverfahren (Arbeitsblatt DWA-A 117)

→ Versickerungsmulde

Ermittlung der "undurchlässigen Fläche" A_u

$$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,b}$	befestigte Fläche [m²]		439,54	m²
$\Psi_{m,b}$	Abflussbeiwert der befestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)		[/]
$\Psi_{m,nb}$	Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)		[/]
A_U	Maßgebende "undurchlässige Fläche" [m²]		**439,54**	**m²**

Nutzung der Flächen	$A_{E,b}$ [m²]	$\Psi_{m,b}$	A_u [m²]
Fermenter	439,54	1,00	439,54
Summe	**439,54**		**439,54**

vorhandene Versickerungsfläche

$A_{s\ vorh.}$ = 60 m²

Ermittlung des Speichervolumens V

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f /2] * D * f_z * 60$$

V	Speichervolumen [m³]
A_u	undurchlässige Fläche [m²]
A_S	Versickerungsfläche [m²]
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
$r_{D(n)}$	maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
D	Dauer des Bemessungsregens [min]
f_z	Zuschlagsfaktor gem. DWA - A 117
n	Überschreitungshäufigkeit [1/a]
k_f	Wasserdurchlässigkeit

→Für die Berechnung wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $5* 10^{-5}$ m/s gewählt
Es wird eine Überschreitungshäufigkeit von 0,2 1/a

Zuflussvolumen - Abflussvolumen (Versickerung) = Speicheränderung

Zulaufmenge $V_{Zulauf} = (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * f_z * 60$

Versickerung $V_{Versickerung} = A_s * k_f /2 * D * f_z * 60$

Risikomaß: **gering = 1,20** → gewählt
mittel = 1,15
hoch = 1,10

*Dauerstufe D [min]	* Bemessungsregenspende $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	V_{Zulauf}	$V_{Versickerung}$	$V_{Versickerungsmulde}$
5	185,7	3,34	0,54	2,80
10	145,4	5,23	1,08	4,15
15	119,4	6,44	1,62	4,82
20	101,4	7,29	2,16	5,13
30	77,8	8,39	3,24	5,15
45	57,7	9,34	4,86	4,48
60	45,8	9,88	6,48	3,40
90	33,5	10,84	9,72	1,12
120	26,8	11,57	12,96	**-1,39**
180	19,6	12,69	19,44	-6,75
240	15,7	13,55	25,92	-12,37
360	11,5	14,89	38,88	-23,99
540	8,4	16,31	58,32	-42,01
720	6,7	17,35	77,76	-60,41
1080	4,7	18,26	116,64	-98,38
1440	3,8	19,68	155,52	-135,84
2880	2,6	26,93	311,04	-284,11
4320	1,7	26,41	466,56	-440,15

* Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2000)

Maße der Versickerungsmulde

Versickerungsfläche =	60	m²	
Einstauhöhe =	0,10	m	
gewähltes Volumen =	**6,00**	**m³**	
V erf. =	5,15	m³	→ **erfüllt**

Ermittlung der Entleerungszeit

vorh. t_E = 2 * ZM / kf

= 2 * 0,10 / 5*10^-5

= 4000,00 s

= **1,11 h** **< erf. t_E = 24 h** → **erfüllt**

Die Lage der Versickerungsmulde 1 kann dem beigefügten Entwässerungsplan entnommen werden.

Das DWA – Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ beschreibt unter anderem, welche sinnvolle Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist, um Niederschlagswasser schadlos in ein Gewässer einzuleiten. Es darf keine stoffliche oder hydraulische Gefährdung für das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer bestehen.

Um diese Belastungen bereits in der Planungsphase zu beurteilen, bietet das DWA – Merkblatt ein vereinfachtes Punktebewertungsverfahren, wodurch es möglich ist Gegebenheiten vor Ort pauschal zu bewerten. Hierbei wird berücksichtigt unter welchem Schutzbedürfnis das Grundwasser oder das oberirdische Gewässer steht und dementsprechend beurteilt, ob die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung besteht.

Ein ausreichender Gewässerschutz kann mit diesem Bewertungsverfahren nicht nachgewiesen werden, sondern nur angenommen werden.

Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA - M 153

Bauherr:		Sandbrink GmbH & Co KG						
Bauort:		Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste						

Gewässer	**Typ**	**Gewässerpunkte G**
Grundwasser	G 12	10

Flächenanteil f_i			**Luft L_i**		**Flächen F_i**		**Abflussbelastung B_i**
Bezeichnung	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
Fermenter	439,54	0,313	L 2	2	F2	8	3,13
∑ 1404,8 m²	∑ = 1,0			Abflussbelastung B = ∑ B_i :		B =	3,13
Es ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn						B ≤ G	→ **erfüllt!**

Das Ergebnis des vorab durchgeführten Bewertungsverfahrens gemäß dem Merkblatt DWA – M 153 zeigt, dass keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist.

5 BEMESSUNG DER VERSICKERUNGSMULDE 2 GEMÄß DEM ARBEITSBLATT DWA-A 117

Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138

→ Die Bemessung erfolgt mittels dem einfachen Bemessungsverfahren (Arbeitsblatt DWA-A 117)

→ Versickerungsmulde

Ermittlung der "undurchlässigen Fläche" A_u

$$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,b}$	befestigte Fläche [m²]	441,75	m²
$\Psi_{m,b}$	Abflussbeiwert der befestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
$\Psi_{m,nb}$	Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
A_U	Maßgebende "undurchlässige Fläche" [m²]	**441,75**	**m²**

Nutzung der Flächen	$A_{E,b}$ [m²]	$\Psi_{m,b}$	A_u [m²]
Nachgärer	441,75	1,00	441,75
Summe	**441,75**		**441,75**

vorhandene Versickerungsfläche

$A_{s\ vorh.}$ = 60 m²

Ermittlung des Speichervolumens V

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f /2] * D * f_z * 60$$

V	Speichervolumen [m³]
A_u	undurchlässige Fläche [m²]
A_S	Versickerungsfläche [m²]
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
$r_{D(n)}$	maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
D	Dauer des Bemessungsregens [min]
f_z	Zuschlagsfaktor gem. DWA - A 117
n	Überschreitungshäufigkeit [1/a]
k_f	Wasserdurchlässigkeit

→Für die Berechnung wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von 5* 10^{-5} m/s gewählt
Es wird eine Überschreitungshäufigkeit von 0,2 1/a

Zuflussvolumen - Abflussvolumen (Versickerung) = Speicheränderung

Zulaufmenge $V_{Zulauf} = (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * f_z * 60$

Versickerung $V_{Versickerung} = A_s * k_f /2 * D * f_z * 60$

Risikomaß: **gering = 1,20** → gewählt
mittel = 1,15
hoch = 1,10

*Dauerstufe D [min]	Bemessungsregenspend $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	V_{Zulauf}	$V_{Versickerung}$	$V_{Versickerungsmulde}$
5	185,7	3,35	0,54	2,81
10	145,4	5,25	1,08	4,17
15	119,4	6,47	1,62	4,85
20	101,4	7,33	2,16	5,17
30	77,8	8,43	3,24	5,19
45	57,7	9,38	4,86	4,52
60	45,8	9,93	6,48	3,45
90	33,5	10,89	9,72	1,17
120	26,8	11,62	12,96	**-1,34**
180	19,6	12,75	19,44	-6,69
240	15,7	13,61	25,92	-12,31
360	11,5	14,96	38,88	-23,92
540	8,4	16,39	58,32	-41,93
720	6,7	17,43	77,76	-60,33
1080	4,7	18,34	116,64	-98,30
1440	3,8	19,77	155,52	-135,75
2880	2,6	27,05	311,04	-283,99
4320	1,7	26,53	466,56	-440,03

* Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2000)

Maße der Versickerungsmulde

Versickerungsfläche =	60	m²	
Einstauhöhe =	0,10	m	
gewähltes Volumen =	**6,00**	**m³**	
V erf. =	5,19	m³	→ **erfüllt**

Ermittlung der Entleerungszeit

vorh. t_E = 2 * ZM / kf

= 2 * 0,10 / 5*10^-5

= 4000,00 s

= 1,11 h **< erf. t_E = 24 h** → **erfüllt**

Die Lage der Versickerungsmulde 2 kann dem beigefügten Entwässerungsplan entnommen werden.

Das DWA – Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ beschreibt unter anderem, welche sinnvolle Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist, um Niederschlagswasser schadlos in ein Gewässer einzuleiten. Es darf keine stoffliche oder hydraulische Gefährdung für das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer bestehen.

Um diese Belastungen bereits in der Planungsphase zu beurteilen, bietet das DWA – Merkblatt ein vereinfachtes Punktebewertungsverfahren, wodurch es möglich ist Gegebenheiten vor Ort pauschal zu bewerten. Hierbei wird berücksichtigt unter welchem Schutzbedürfnis das Grundwasser oder das oberirdische Gewässer steht und dementsprechend beurteilt, ob die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung besteht.

Ein ausreichender Gewässerschutz kann mit diesem Bewertungsverfahren nicht nachgewiesen werden, sondern nur angenommen werden.

Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA - M 153

Bauherr:	Sandbrink GmbH & Co KG
Bauort:	Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G 12	10

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Bezeichnung	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
Nachgärer	441,75	0,314	L 2	2	F2	8	3,14
∑ 1404,8 m²	∑ = 1,0	Abflussbelastung B = ∑ B_i :				B =	3,14
Es ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn						B ≤ G	→ erfüllt!

Das Ergebnis des vorab durchgeführten Bewertungsverfahrens gemäß dem Merkblatt DWA – M 153 zeigt, dass keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist.

6 BEMESSUNG DER VERSICKERUNGSMULDE 3 GEMÄß DEM ARBEITSBLATT DWA-A 117

Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138

→ Die Bemessung erfolgt mittels dem einfachen Bemessungsverfahren (Arbeitsblatt DWA-A 117)

→ Versickerungsmulde

Ermittlung der "undurchlässigen Fläche" A_u

$$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,b}$	befestigte Fläche [m²]	726,22	m²
$\Psi_{m,b}$	Abflussbeiwert der befestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
$\Psi_{m,nb}$	Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
A_U	Maßgebende "undurchlässige Fläche" [m²]	**726,22**	**m²**

Nutzung der Flächen	$A_{E,b}$ [m²]	$\Psi_{m,b}$	A_u [m²]
Gärrestlager 1	726,22	1,00	726,22
Summe	**726,22**		**726,22**

vorhandene Versickerungsfläche

$A_{s\ vorh.}$ = 95 m²

Ermittlung des Speichervolumens V

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f /2] * D * f_z * 60$$

V	Speichervolumen [m³]
A_u	undurchlässige Fläche [m²]
A_S	Versickerungsfläche [m²]
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
$r_{D(n)}$	maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
D	Dauer des Bemessungsregens [min]
f_z	Zuschlagsfaktor gem. DWA - A 117
n	Überschreitungshäufigkeit [1/a]
k_f	Wasserdurchlässigkeit

→Für die Berechnung wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von 5* 10^{-5} m/s gewählt
Es wird eine Überschreitungshäufigkeit von 0,2 1/a

Zuflussvolumen - Abflussvolumen (Versickerung) = Speicheränderung

Zulaufmenge V_{Zulauf} = $(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * f_z * 60$

Versickerung $V_{Versickerung}$ = $A_s * k_f / 2 * D * f_z * 60$

Risikomaß: **gering** = **1,20** → gewählt
mittel = 1,15
hoch = 1,10

auerstufe D [r	Bemessungsregenspend $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	V_{Zulauf}	$V_{Versickerung}$	$V_{Versickerungsmulde}$
5	185,7	5,49	0,86	4,64
10	145,4	8,60	1,71	6,89
15	119,4	10,59	2,57	8,02
20	101,4	11,99	3,42	8,57
30	77,8	13,80	5,13	8,67
45	57,7	15,35	7,70	7,66
60	45,8	16,25	10,26	5,99
90	33,5	17,83	15,39	2,44
120	26,8	19,02	20,52	**-1,50**
180	19,6	20,86	30,78	-9,92
240	15,7	22,28	41,04	-18,76
360	11,5	24,48	61,56	-37,08
540	8,4	26,82	92,34	-65,52
720	6,7	28,52	123,12	-94,60
1080	4,7	30,01	184,68	-154,67
1440	3,8	32,35	246,24	-213,89
2880	2,6	44,27	492,48	-448,21
4320	1,7	43,42	738,72	-695,30

* Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2000)

Maße der Versickerungsmulde

Versickerungsfläche =	95	m²	
Einstauhöhe =	0,10	m	
gewähltes Volumen =	**9,50**	**m³**	
V erf. =	8,67	m³	→ **erfüllt**

Ermittlung der Entleerungszeit

vorh. t_E = **2 * ZM / kf**

= 2 * 0,10 / 5*10^-5

= 4000,00 s

= 1,11 h **< erf. t_E = 24 h** → **erfüllt**

Die Lage der Versickerungsmulde 3 kann dem beigefügten Entwässerungsplan entnommen werden.

Das DWA – Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ beschreibt unter anderem, welche sinnvolle Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist, um Niederschlagswasser schadlos in ein Gewässer einzuleiten. Es darf keine stoffliche oder hydraulische Gefährdung für das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer bestehen.

Um diese Belastungen bereits in der Planungsphase zu beurteilen, bietet das DWA – Merkblatt ein vereinfachtes Punktebewertungsverfahren, wodurch es möglich ist Gegebenheiten vor Ort pauschal zu bewerten. Hierbei wird berücksichtigt unter welchem Schutzbedürfnis das Grundwasser oder das oberirdische Gewässer steht und dementsprechend beurteilt, ob die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung besteht.

Ein ausreichender Gewässerschutz kann mit diesem Bewertungsverfahren nicht nachgewiesen werden, sondern nur angenommen werden.

Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA - M 153

Bauherr:	Sandbrink GmbH & Co KG
Bauort:	Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G 12	10

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Bezeichnung	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
Gärrestlager 1	726,22	0,517	L 2	2	F2	8	5,17
∑ 1404,8 m²	∑ = 1,0			Abflussbelastung B = ∑ B_i :		B =	5,17
Es ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn						B ≤ G	→ erfüllt!

Das Ergebnis des vorab durchgeführten Bewertungsverfahrens gemäß dem Merkblatt DWA – M 153 zeigt, dass keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist.

7 BEMESSUNG DER VERSICKERUNGSMULDE 4 GEMÄß DEM ARBEITSBLATT DWA-A 117

Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138

→ Die Bemessung erfolgt mittels dem einfachen Bemessungsverfahren (Arbeitsblatt DWA-A 117)

→ Versickerungsmulde

Ermittlung der "undurchlässigen Fläche" A_u

$$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,b}$	befestigte Fläche [m²]	57,44	m²
$\Psi_{m,b}$	Abflussbeiwert der befestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
$\Psi_{m,nb}$	Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
A_U	Maßgebende "undurchlässige Fläche" [m²]	**57,44**	**m²**

Nutzung der Flächen	$A_{E,b}$ [m²]	$\Psi_{m,b}$	A_u [m²]
Vorgrube	57,44	1,00	57,44
Summe	**57,44**		**57,44**

vorhandene Versickerungsfläche

$A_{s\ vorh.}$ = 10 m²

Ermittlung des Speichervolumens V

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f /2] * D * f_z * 60$$

V	Speichervolumen [m³]
A_u	undurchlässige Fläche [m²]
A_S	Versickerungsfläche [m²]
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
$r_{D(n)}$	maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
D	Dauer des Bemessungsregens [min]
f_z	Zuschlagsfaktor gem. DWA - A 117
n	Überschreitungshäufigkeit [1/a]
k_f	Wasserdurchlässigkeit

→Für die Berechnung wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von 5* 10^{-5} m/s gewählt
Es wird eine Überschreitungshäufigkeit von 0,2 1/a

Zuflussvolumen - Abflussvolumen (Versickerung) = Speicheränderu

Zulaufmenge $V_{Zulauf} = (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * f_z * 60$

Versickerung $V_{Versickerung} = A_s * k_f /2 * D * f_z * 60$

Risikomaß: **gering = 1,20** → gewählt
mittel = 1,15
hoch = 1,10

auerstufe D [n	emessungsregenspen $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	V_{Zulauf}	$V_{Versickerung}$	$V_{Versickerungsmulde}$
5	185,7	0,45	0,09	0,36
10	145,4	0,71	0,18	0,53
15	119,4	0,87	0,27	0,60
20	101,4	0,98	0,36	0,62
30	77,8	1,13	0,54	0,59
45	57,7	1,26	0,81	0,45
60	45,8	1,33	1,08	0,25
90	33,5	1,46	1,62	-0,16
120	26,8	1,56	2,16	**-0,60**
180	19,6	1,71	3,24	-1,53
240	15,7	1,83	4,32	-2,49
360	11,5	2,01	6,48	-4,47
540	8,4	2,20	9,72	-7,52
720	6,7	2,34	12,96	-10,62
1080	4,7	2,46	19,44	-16,98
1440	3,8	2,66	25,92	-23,26
2880	2,6	3,64	51,84	-48,20
4320	1,7	3,57	77,76	-74,19

* Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2000)

Maße der Versickerungsmulde

Versickerungsfläche =	10	m²	
Einstauhöhe =	0,10	m	
gewähltes Volumen =	**1,00**	**m³**	
V erf. =	0,62	m³	→ **erfüllt**

Ermittlung der Entleerungszeit

vorh. t_E = 2 * ZM / kf

= 2 * 0,10 / 5*10^-5

= 4000,00 s

= 1,11 h **< erf. t_E = 24 h** → **erfüllt**

Die Lage der Versickerungsmulde 4 kann dem beigefügten Entwässerungsplan entnommen werden.

Das DWA – Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ beschreibt unter anderem, welche sinnvolle Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist, um Niederschlagswasser schadlos in ein Gewässer einzuleiten. Es darf keine stoffliche oder hydraulische Gefährdung für das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer bestehen.

Um diese Belastungen bereits in der Planungsphase zu beurteilen, bietet das DWA – Merkblatt ein vereinfachtes Punktebewertungsverfahren, wodurch es möglich ist Gegebenheiten vor Ort pauschal zu bewerten. Hierbei wird berücksichtigt unter welchem Schutzbedürfnis das Grundwasser oder das oberirdische Gewässer steht und dementsprechend beurteilt, ob die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung besteht.

Ein ausreichender Gewässerschutz kann mit diesem Bewertungsverfahren nicht nachgewiesen werden, sondern nur angenommen werden.

Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA - M 153

Bauherr:	Sandbrink GmbH & Co KG
Bauort:	Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G 12	10

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Bezeichnung	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
Vorgrube	57,44	0,041	L 2	2	F2	8	0,41
∑ 1404,8 m²	∑ = 1,0	Abflussbelastung B = ∑ B_i :				B =	0,41
Es ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn						B ≤ G	→ erfüllt!

Das Ergebnis des vorab durchgeführten Bewertungsverfahrens gemäß dem Merkblatt DWA – M 153 zeigt, dass keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist.

8 BEMESSUNG DER VERSICKERUNGSMULDE 5 GEMÄß DEM ARBEITSBLATT DWA-A 117

Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138

→ Die Bemessung erfolgt mittels dem einfachen Bemessungsverfahren (Arbeitsblatt DWA-A 117)

→ Versickerungsmulde

Ermittlung der "undurchlässigen Fläche" A_u

$$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,b}$	befestigte Fläche [m²]		247,34	m²
$\Psi_{m,b}$	Abflussbeiwert der befestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)		[/]
$\Psi_{m,nb}$	Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)		[/]
A_U	Maßgebende "undurchlässige Fläche" [m²]		**247,34**	**m²**

Nutzung der Flächen	$A_{E,b}$ [m²]	$\Psi_{m,b}$	A_u [m²]
Betriebshalle	247,34	1,00	247,34
Summe	**247,34**		**247,34**

vorhandene Versickerungsfläche

$A_{s\ vorh.}$ = 31 m²

Ermittlung des Speichervolumens V

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f /2] * D * f_z * 60$$

V	Speichervolumen [m³]
A_u	undurchlässige Fläche [m²]
A_S	Versickerungsfläche [m²]
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
$r_{D(n)}$	maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
D	Dauer des Bemessungsregens [min]
f_z	Zuschlagsfaktor gem. DWA - A 117
n	Überschreitungshäufigkeit [1/a]
k_f	Wasserdurchlässigkeit

→Für die Berechnung wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von 5* 10^{-5} m/s gewählt
Es wird eine Überschreitungshäufigkeit von 0,2 1/a

Zuflussvolumen - Abflussvolumen (Versickerung) = Speicheränderung

Zulaufmenge $V_{Zulauf} = (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * f_z * 60$

Versickerung $V_{Versickerung} = A_s * k_f /2 * D * f_z * 60$

Risikomaß: **gering = 1,20** → gewählt
mittel = 1,15
hoch = 1,10

Dauerstufe D [r	Bemessungsregenspende $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	V_{Zulauf}	$V_{Versickerung}$	$V_{Versickerungsmulde}$
5	185,7	1,86	0,28	1,58
10	145,4	2,91	0,56	2,36
15	119,4	3,59	0,84	2,75
20	101,4	4,06	1,12	2,95
30	77,8	4,68	1,67	3,00
45	57,7	5,20	2,51	2,69
60	45,8	5,51	3,35	2,16
90	33,5	6,04	5,02	1,02
120	26,8	6,45	6,70	**-0,25**
180	19,6	7,07	10,04	-2,97
240	15,7	7,55	13,39	-5,84
360	11,5	8,30	20,09	-11,79
540	8,4	9,09	30,13	-21,04
720	6,7	9,67	40,18	-30,51
1080	4,7	10,17	60,26	-50,09
1440	3,8	10,97	80,35	-69,39
2880	2,6	15,01	160,70	-145,70
4320	1,7	14,72	241,06	-226,34

* Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2000)

Maße der Versickerungsmulde

Versickerungsfläche =	31	m²	
Einstauhöhe =	0,10	m	
gewähltes Volumen =	**3,10**	**m³**	
V erf. =	3,00	m³	→ **erfüllt**

Ermittlung der Entleerungszeit

vorh. t_E = 2 * ZM / kf

= 2 * 0,10 / 5*10^-5

= 4000,00 s

= 1,11 h **< erf. t_E = 24 h** → **erfüllt**

Die Lage der Versickerungsmulde 5 kann dem beigefügten Entwässerungsplan entnommen werden.

Das DWA – Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ beschreibt unter anderem, welche sinnvolle Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist, um Niederschlagswasser schadlos in ein Gewässer einzuleiten. Es darf keine stoffliche oder hydraulische Gefährdung für das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer bestehen.

Um diese Belastungen bereits in der Planungsphase zu beurteilen, bietet das DWA – Merkblatt ein vereinfachtes Punktebewertungsverfahren, wodurch es möglich ist Gegebenheiten vor Ort pauschal zu bewerten. Hierbei wird berücksichtigt unter welchem Schutzbedürfnis das Grundwasser oder das oberirdische Gewässer steht und dementsprechend beurteilt, ob die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung besteht.

Ein ausreichender Gewässerschutz kann mit diesem Bewertungsverfahren nicht nachgewiesen werden, sondern nur angenommen werden.

Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA - M 153

Bauherr:	Sandbrink GmbH & Co KG
Bauort:	Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G 12	10

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Bezeichnung	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
Betriebshalle	247,34	0,176	L 2	2	F2	8	1,76
∑ 1404,8 m²	∑ = 1,0	Abflussbelastung B = ∑ B_i :				B =	1,76
Es ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn						B ≤ G	→ erfüllt!

Das Ergebnis des vorab durchgeführten Bewertungsverfahrens gemäß dem Merkblatt DWA – M 153 zeigt, dass keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist.

9 BEMESSUNG DER VERSICKERUNGSMULDE 6 GEMÄß DEM ARBEITSBLATT DWA-A 117

Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138

→ Die Bemessung erfolgt mittels dem einfachen Bemessungsverfahren (Arbeitsblatt DWA-A 117)

→ Versickerungsmulde

Ermittlung der "undurchlässigen Fläche" A_u

$$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,b}$	befestigte Fläche [m²]		58,77	m²
$\Psi_{m,b}$	Abflussbeiwert der befestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)		[/]
$\Psi_{m,nb}$	Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)		[/]
A_U	Maßgebende "undurchlässige Fläche" [m²]		**58,77**	**m²**

Nutzung der Flächen	$A_{E,b}$ [m²]	$\Psi_{m,b}$	A_u [m²]
BHKW Betonschallhaube	58,77	1,00	58,77
Summe	**58,77**		**58,77**

vorhandene Versickerungsfläche

$A_{s\ vorh.}$ = 11 m²

Ermittlung des Speichervolumens V

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f / 2] * D * f_z * 60$$

V	Speichervolumen [m³]
A_u	undurchlässige Fläche [m²]
A_S	Versickerungsfläche [m²]
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
$r_{D(n)}$	maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
D	Dauer des Bemessungsregens [min]
f_z	Zuschlagsfaktor gem. DWA - A 117
n	Überschreitungshäufigkeit [1/a]
k_f	Wasserdurchlässigkeit

→Für die Berechnung wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von $5* 10^{-5}$ m/s gewählt
Es wird eine Überschreitungshäufigkeit von 0,2 1/a

Zuflussvolumen - Abflussvolumen (Versickerung) = Speicheränderung

Zulaufmenge $V_{Zulauf} = (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * f_z * 60$

Versickerung $V_{Versickerung} = A_s * k_f /2 * D * f_z * 60$

Risikomaß: **gering = 1,20** → gewählt
mittel = 1,15
hoch = 1,10

auerstufe D [m	Bemessungsregenspend $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	V_{Zulauf}	$V_{Versickerung}$	$V_{Versickerungsmulde}$
5	185,7	0,47	0,10	0,37
10	145,4	0,73	0,20	0,53
15	119,4	0,90	0,30	0,60
20	101,4	1,02	0,40	0,62
30	77,8	1,17	0,59	0,58
45	57,7	1,30	0,89	0,41
60	45,8	1,38	1,19	0,19
90	33,5	1,51	1,78	-0,27
120	26,8	1,62	2,38	**-0,76**
180	19,6	1,77	3,56	-1,79
240	15,7	1,89	4,75	-2,86
360	11,5	2,08	7,13	-5,05
540	8,4	2,28	10,69	-8,41
720	6,7	2,42	14,26	-11,83
1080	4,7	2,55	21,38	-18,83
1440	3,8	2,75	28,51	-25,76
2880	2,6	3,76	57,02	-53,26
4320	1,7	3,69	85,54	-81,85

* Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2000)

Maße der Versickerungsmulde

Versickerungsfläche =	11	m²	
Einstauhöhe =	0,10	m	
gewähltes Volumen =	**1,10**	**m³**	
V erf. =	0,62	m³	→ **erfüllt**

Ermittlung der Entleerungszeit

vorh. t_E = 2 * ZM / kf

= 2 * 0,10 / 5*10^-5

= 4000,00 s

= **1,11 h** **< erf. t_E = 24 h** → **erfüllt**

Die Lage der Versickerungsmulde 6 kann dem beigefügten Entwässerungsplan entnommen werden.

Das DWA – Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ beschreibt unter anderem, welche sinnvolle Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist, um Niederschlagswasser schadlos in ein Gewässer einzuleiten. Es darf keine stoffliche oder hydraulische Gefährdung für das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer bestehen.

Um diese Belastungen bereits in der Planungsphase zu beurteilen, bietet das DWA – Merkblatt ein vereinfachtes Punktebewertungsverfahren, wodurch es möglich ist Gegebenheiten vor Ort pauschal zu bewerten. Hierbei wird berücksichtigt unter welchem Schutzbedürfnis das Grundwasser oder das oberirdische Gewässer steht und dementsprechend beurteilt, ob die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung besteht.

Ein ausreichender Gewässerschutz kann mit diesem Bewertungsverfahren nicht nachgewiesen werden, sondern nur angenommen werden.

Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA - M 153

Bauherr:	Sandbrink GmbH & Co KG
Bauort:	Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G 12	10

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Bezeichnung	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
BHKW Betonschallhaube	58,77	0,042	L 2	2	F2	8	0,42
∑ 1404,8 m²	∑ = 1,0	Abflussbelastung B = ∑ B_i :				B =	0,42
Es ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn						B ≤ G	→ **erfüllt!**

Das Ergebnis des vorab durchgeführten Bewertungsverfahrens gemäß dem Merkblatt DWA – M 153 zeigt, dass keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist.

10 BEMESSUNG DER VERSICKERUNGSMULDE 7 GEMÄß DEM ARBEITSBLATT DWA-A 117

Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138

→ Die Bemessung erfolgt mittels dem einfachen Bemessungsverfahren (Arbeitsblatt DWA-A 117)

→ Versickerungsmulde

Ermittlung der "undurchlässigen Fläche" A_u

$$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,b}$	befestigte Fläche [m²]	428,58	m²
$\Psi_{m,b}$	Abflussbeiwert der befestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
$\Psi_{m,nb}$	Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
A_U	Maßgebende "undurchlässige Fläche" [m²]	**428,58**	**m²**

Nutzung der Flächen	$A_{E,b}$ [m²]	$\Psi_{m,b}$	A_u [m²]
Gärrestlager 2	428,58	1,00	428,58
Summe	**428,58**		**428,58**

vorhandene Versickerungsfläche

$A_{s\ vorh.}$ = 55 m²

Ermittlung des Speichervolumens V

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f /2] * D * f_z * 60$$

V	Speichervolumen [m³]
A_u	undurchlässige Fläche [m²]
A_S	Versickerungsfläche [m²]
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
$r_{D(n)}$	maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
D	Dauer des Bemessungsregens [min]
f_z	Zuschlagsfaktor gem. DWA - A 117
n	Überschreitungshäufigkeit [1/a]
k_f	Wasserdurchlässigkeit

→Für die Berechnung wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von 5* 10^{-5} m/s gewählt
Es wird eine Überschreitungshäufigkeit von 0,2 1/a

Zuflussvolumen - Abflussvolumen (Versickerung) = Speicheränderung

Zulaufmenge $V_{Zulauf} = (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * f_z * 60$

Versickerung $V_{Versickerung} = A_s * k_f /2 * D * f_z * 60$

Risikomaß: **gering = 1,20** → gewählt
mittel = 1,15
hoch = 1,10

auerstufe D [m	emessungsregenspen $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	V_{Zulauf}	$V_{Versickerung}$	$V_{Versickerungsmulde}$
5	185,7	3,23	0,50	2,74
10	145,4	5,06	0,99	4,07
15	119,4	6,24	1,49	4,75
20	101,4	7,06	1,98	5,08
30	77,8	8,13	2,97	5,16
45	57,7	9,04	4,46	4,59
60	45,8	9,57	5,94	3,63
90	33,5	10,50	8,91	1,59
120	26,8	11,20	11,88	**-0,68**
180	19,6	12,28	17,82	-5,54
240	15,7	13,12	23,76	-10,64
360	11,5	14,41	35,64	-21,23
540	8,4	15,79	53,46	-37,67
720	6,7	16,80	71,28	-54,48
1080	4,7	17,67	106,92	-89,25
1440	3,8	19,05	142,56	-123,51
2880	2,6	26,07	285,12	-259,05
4320	1,7	25,57	427,68	-402,11

* Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2000)

Maße der Versickerungsmulde

Versickerungsfläche =	55	m²	
Einstauhöhe =	0,10	m	
gewähltes Volumen =	**5,50**	**m³**	
V erf. =	5,16	m³	→ **erfüllt**

Ermittlung der Entleerungszeit

vorh. t_E = 2 * ZM / kf

= 2 * 0,10 / 5*10^-5

= 4000,00 s

= **1,11 h** **< erf. t_E = 24 h** → **erfüllt**

Die Lage der Versickerungsmulde 7 kann dem beigefügten Entwässerungsplan entnommen werden.

Das DWA – Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ beschreibt unter anderem, welche sinnvolle Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist, um Niederschlagswasser schadlos in ein Gewässer einzuleiten. Es darf keine stoffliche oder hydraulische Gefährdung für das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer bestehen.

Um diese Belastungen bereits in der Planungsphase zu beurteilen, bietet das DWA – Merkblatt ein vereinfachtes Punktebewertungsverfahren, wodurch es möglich ist Gegebenheiten vor Ort pauschal zu bewerten. Hierbei wird berücksichtigt unter welchem Schutzbedürfnis das Grundwasser oder das oberirdische Gewässer steht und dementsprechend beurteilt, ob die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung besteht.

Ein ausreichender Gewässerschutz kann mit diesem Bewertungsverfahren nicht nachgewiesen werden, sondern nur angenommen werden.

Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA - M 153

Bauherr:	Sandbrink GmbH & Co KG
Bauort:	Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G 12	10

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Bezeichnung	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
Gärrestlager 2	428,58	0,305	L 2	2	F2	8	3,05
∑ 1404,8 m²	∑ = 1,0			Abflussbelastung B = ∑ B_i :		B =	3,05
Es ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn						B ≤ G	→ erfüllt!

Das Ergebnis des vorab durchgeführten Bewertungsverfahrens gemäß dem Merkblatt DWA – M 153 zeigt, dass keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist.

11 BEMESSUNG DER VERSICKERUNGSMULDE 7 GEMÄß DEM ARBEITSBLATT DWA-A 117

Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138

→ Die Bemessung erfolgt mittels dem einfachen Bemessungsverfahren (Arbeitsblatt DWA-A 117)

→ Versickerungsmulde

Ermittlung der "undurchlässigen Fläche" A_u

$$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,b}$	befestigte Fläche [m²]	51,60	m²
$\Psi_{m,b}$	Abflussbeiwert der befestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
$\Psi_{m,nb}$	Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
A_U	Maßgebende "undurchlässige Fläche" [m²]	**51,60**	**m²**

Nutzung der Flächen	$A_{E,b}$ [m²]	$\Psi_{m,b}$	A_u [m²]
BHKW 2	51,60	1,00	51,60
Summe	**51,60**		**51,60**

vorhandene Versickerungsfläche

$A_{s\ vorh.}$ = 10 m²

Ermittlung des Speichervolumens V

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f /2] * D * f_z * 60$$

V	Speichervolumen [m³]
A_u	undurchlässige Fläche [m²]
A_S	Versickerungsfläche [m²]
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
$r_{D(n)}$	maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
D	Dauer des Bemessungsregens [min]
f_z	Zuschlagsfaktor gem. DWA - A 117
n	Überschreitungshäufigkeit [1/a]
k_f	Wasserdurchlässigkeit

→Für die Berechnung wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von 5* 10^{-5} m/s gewählt
Es wird eine Überschreitungshäufigkeit von 0,2 1/a

Zuflussvolumen - Abflussvolumen (Versickerung) = Speicheränderung

Zulaufmenge $V_{Zulauf} = (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * f_z * 60$

Versickerung $V_{Versickerung} = A_s * k_f /2 * D * f_z * 60$

Risikomaß: **gerin** = **1,20** → gewählt
mittel = 1,15
hoch = 1,10

auerstufe D [m	Bemessungsregenspend $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	V_{Zulauf}	$V_{Versickerung}$	$V_{Versickerungsmulde}$
5	185,7	0,41	0,09	0,32
10	145,4	0,64	0,18	0,46
15	119,4	0,79	0,27	0,52
20	101,4	0,90	0,36	0,54
30	77,8	1,04	0,54	0,50
45	57,7	1,15	0,81	0,34
60	45,8	1,22	1,08	0,14
90	33,5	1,34	1,62	-0,28
120	26,8	1,43	2,16	**-0,73**
180	19,6	1,56	3,24	-1,68
240	15,7	1,67	4,32	-2,65
360	11,5	1,84	6,48	-4,64
540	8,4	2,01	9,72	-7,71
720	6,7	2,14	12,96	-10,82
1080	4,7	2,25	19,44	-17,19
1440	3,8	2,43	25,92	-23,49
2880	2,6	3,32	51,84	-48,52
4320	1,7	3,26	77,76	-74,50

* Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2000)

Maße der Versickerungsmulde

Versickerungsfläche =	10	m²	
Einstauhöhe =	0,10	m	
gewähltes Volumen =	**1,00**	**m³**	
V erf. =	0,54	m³	→ **erfüllt**

Ermittlung der Entleerungszeit

vorh. t_E = **2 * ZM / kf**

= 2 * 0,10 / 5*10^-5

= 4000,00 s
= 1,11 h **< erf. t_E = 24 h** → **erfüllt**

Die Lage der Versickerungsmulde 8 kann dem beigefügten Entwässerungsplan entnommen werden.

Das DWA – Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ beschreibt unter anderem, welche sinnvolle Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist, um Niederschlagswasser schadlos in ein Gewässer einzuleiten. Es darf keine stoffliche oder hydraulische Gefährdung für das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer bestehen.

Um diese Belastungen bereits in der Planungsphase zu beurteilen, bietet das DWA – Merkblatt ein vereinfachtes Punktebewertungsverfahren, wodurch es möglich ist Gegebenheiten vor Ort pauschal zu bewerten. Hierbei wird berücksichtigt unter welchem Schutzbedürfnis das Grundwasser oder das oberirdische Gewässer steht und dementsprechend beurteilt, ob die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung besteht.

Ein ausreichender Gewässerschutz kann mit diesem Bewertungsverfahren nicht nachgewiesen werden, sondern nur angenommen werden.

Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA - M 153

Bauherr:	Sandbrink GmbH & Co KG
Bauort:	Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G 12	10

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Bezeichnung	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
BHKW 2	51,60	0,037	L 2	2	F2	8	0,37
∑ 1404,8 m²	∑ = 1,0	Abflussbelastung B = ∑ B_i :				B =	0,37

Es ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn $B \leq G$ → **erfüllt!**

Das Ergebnis des vorab durchgeführten Bewertungsverfahrens gemäß dem Merkblatt DWA – M 153 zeigt, dass keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist.

12 BEMESSUNG DER VERSICKERUNGSMULDE 9 GEMÄß DEM ARBEITSBLATT DWA-A 117

Bemessung von Versickerungsanlagen gemäß dem Arbeitsblatt DWA-A 138

→ Die Bemessung erfolgt mittels dem einfachen Bemessungsverfahren (Arbeitsblatt DWA-A 117)

→ Versickerungsmulde

Ermittlung der "undurchlässigen Fläche" A_u

$$A_U = A_{E,b} * \Psi_{m,b} + A_{E,nb} * \Psi_{m,nb}$$

$A_{E,b}$	befestigte Fläche [m²]	1.356,12	m²
$\Psi_{m,b}$	Abflussbeiwert der befestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
$\Psi_{m,nb}$	Abflussbeiwert der unbefestigten Fläche [/]	(Tabelle 1 - DWA-A 117)	[/]
A_U	Maßgebende "undurchlässige Fläche" [m²]	**1.356,12**	**m²**

Nutzung der Flächen	$A_{E,b}$ [m²]	$\Psi_{m,b}$	A_u [m²]
Südlicher Fahrbereich	231,12	1,00	231,12
Abgedeckte Lagerfläche	1125,00	1,00	1125,00
Summe	**1356,12**		**1356,12**

vorhandene Versickerungsfläche

$A_{s\ vorh.}$ = 281 m²

Ermittlung des Speichervolumens V

$$V = [(A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_s * k_f /2] * D * f_z * 60$$

V	Speichervolumen [m³]
A_u	undurchlässige Fläche [m²]
A_S	Versickerungsfläche [m²]
k_f	Durchlässigkeitsbeiwert der gesättigten Zone [m/s]
$r_{D(n)}$	maßgebende Regenspende [l/(s*ha)]
D	Dauer des Bemessungsregens [min]
f_z	Zuschlagsfaktor gem. DWA - A 117
n	Überschreitungshäufigkeit [1/a]
k_f	Wasserdurchlässigkeit

→Für die Berechnung wird ein Durchlässigkeitsbeiwert von 5* 10^{-5} m/s gewählt
Es wird eine Überschreitungshäufigkeit von 0,2 1/a

Zuflussvolumen - Abflussvolumen (Versickerung) = Speicheränderung

Zulaufmenge $V_{Zulauf} = (A_u + A_s) * 10^{-7} * r_{D(n)} * D * f_z * 60$

Versickerung $V_{Versickerung} = A_s * k_f /2 * D * f_z * 60$

Risikomaß: **gerin** = **1,20** → gewählt
mittel = 1,15
hoch = 1,10

auerstufe D [m	Bemessungsregenspend $r_{D,n}$ [l/(s*ha)]	V_{Zulauf}	$V_{Versickerung}$	$V_{Versickerungsmulde}$
5	185,7	10,94	2,53	8,42
10	145,4	17,14	5,06	12,08
15	119,4	21,11	7,59	13,52
20	101,4	23,90	10,12	13,79
30	77,8	27,51	15,17	12,34
45	57,7	30,61	22,76	7,84
60	45,8	32,39	30,35	2,04
90	33,5	35,54	45,52	-9,98
120	26,8	37,91	60,70	**-22,79**
180	19,6	41,59	91,04	-49,46
240	15,7	44,41	121,39	-76,98
360	11,5	48,80	182,09	-133,29
540	8,4	53,47	273,13	-219,66
720	6,7	56,86	364,18	-307,31
1080	4,7	59,83	546,26	-486,43
1440	3,8	64,50	728,35	-663,85
2880	2,6	88,26	1456,70	-1368,44
4320	1,7	86,57	2185,06	-2098,49

* Daten stammen vom Deutschen Wetterdienst (KOSTRA-DWD 2000)

Maße der Versickerungsmulde

Versickerungsfläche =	281	m²
Einstauhöhe =	1,00	m
gewähltes Volumen =	**281,00**	**m³**
V erf. =	13,79	m³ → **erfüllt**

Ermittlung der Entleerungszeit

vorh. t_E = 2 * ZM / kf

= 2 * 0,10 / 5*10^-5

= 4000,00 s

= **1,11 h** **< erf. t_E = 24 h** → **erfüllt**

Die Lage der Versickerungsmulde 9 kann dem beigefügten Entwässerungsplan entnommen werden.

Das DWA – Merkblatt 153 „Handlungsempfehlung zum Umgang mit Regenwasser“ beschreibt unter anderem, welche sinnvolle Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist, um Niederschlagswasser schadlos in ein Gewässer einzuleiten. Es darf keine stoffliche oder hydraulische Gefährdung für das Grundwasser oder ein oberirdisches Gewässer bestehen.

Um diese Belastungen bereits in der Planungsphase zu beurteilen, bietet das DWA – Merkblatt ein vereinfachtes Punktebewertungsverfahren, wodurch es möglich ist Gegebenheiten vor Ort pauschal zu bewerten. Hierbei wird berücksichtigt unter welchem Schutzbedürfnis das Grundwasser oder das oberirdische Gewässer steht und dementsprechend beurteilt, ob die Notwendigkeit einer Regenwasserbehandlung besteht.

Ein ausreichender Gewässerschutz kann mit diesem Bewertungsverfahren nicht nachgewiesen werden, sondern nur angenommen werden.

Bewertungsverfahren nach dem Merkblatt DWA - M 153

Bauherr:	Sandbrink GmbH & Co KG
Bauort:	Am Rüschenkamp 207, 49597 Rieste

Gewässer	Typ	Gewässerpunkte G
Grundwasser	G 12	10

Flächenanteil f_i			Luft L_i		Flächen F_i		Abflussbelastung B_i
Bezeichnung	$A_{u,i}$	f_i	Typ	Punkte	Typ	Punkte	$B_i = f_i (L_i + F_i)$
Südlicher Fahrbereich	231,12	0,165	L 1	1	F2	8	1,48
Abgedeckte Lagerfläche	1.125,00	0,801	L 2	2	F2	8	8,01
1.356,12	∑ = 1,0	Abflussbelastung B = ∑ B_i :				B =	8,01
Es ist keine Regenwasserbehandlung erforderlich, wenn						B ≤ G	→ **erfüllt!**

Das Ergebnis des vorab durchgeführten Bewertungsverfahrens gemäß dem Merkblatt DWA – M 153 zeigt, dass keine Regenwasserbehandlungsmaßnahme erforderlich ist.

ORT DATUM UNTERSCHRIFT DES ANTRAGSTELLERS