

BERECHNUNGSPROGRAMME in EXCEL

Unsere Programme sind einfach zu handhaben, entsprechen den aktuellen Bemessungsregeln und helfen bei der praktischen Umsetzung. Varianten können einfach auf ihre Auswirkungen hin geprüft werden.

Auf den Folgeseiten sehen Sie Kurzbeschreibungen und die Bildschirmansichten für Eingabe und Ergebnisausgabe.

Die jeweils grün unterlegten Felder sind projektbezogen auszufüllen.

Das Ergebnis ist jeweils orange unterlegt. Der Ergebnisausdruck stellt den gesamten Rechengang übersichtlich und nachvollziehbar dar.

Die angegebenen Preise enthalten als **Serviceleistung** die Beantwortung von bei der Anwendung auftretenden Fragen.

aufgestellt: Weilheim a.d. Teck, den 04.07.2007

Ingenieurgesellschaft Lamparter
Bahnhofstraße 4
73235 Weilheim an der Teck

Regenrückhaltebecken nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A117

Die Bemessung mit dem vereinfachten Verfahren ist i.d.R. zulässig bei Einzugsgebieten $A_E \leq 200$ ha, Fließzeiten $t_F \leq 15$ min und einer Jährlichkeit $T_n \leq 10$ a.

Die durch Auswertung des KOSTRA-Atlasess ermittelten Regenspenden können durch Umwandlung in EXCEL-Format komplett für alle Häufigkeiten und Dauern eingelesen werden. Die Bemessung erfolgt dann unter Berücksichtigung der gewählten Häufigkeit.

Neben der Bemessungshäufigkeit muss das gewünschte Risikomaß, die Fließzeit zum Regenrückhaltebecken, die Einzugsgebietsfläche und der Drosselabfluss (Der Drosselabfluss wird i.d.R. flächenbezogen festgelegt) definiert werden.

Als Ergebnis wird die erforderliche Größe des Rückhalteräumes und die Entleerungsdauer angegeben.

Anschließend können die Beckenabmessungen gewählt werden. Um die Beckenform unter Berücksichtigung des erforderlichen Volumens dem vorhandenen Gelände u.a. optimal anzupassen, kann die Zielwertsuche eingesetzt werden.

Die gewählten Abmessungen werden in einer Skizze dargestellt.

Die grün unterlegten Felder erfordern eine projektspezifische Einabe

Bemessung von Regenrückhalteräumen nach Arbeitsblatt ATV-DVWK A 117 (März 2001)

EINGABEDATEN

Projekt: Landkreis xxxxxx
Stadt: yyyyyy
Projekt: zzzzzz

Häufigkeit: $n = 0,20$ $t_{1/2}$

Risikomaß: gering mittel hoch

Fließzeit: $t_F = 5,0$ min

Regenanteil der Drosselabflussspende, bezogen auf A_E : $q_{Dross} = 20,0$ l/(s*ha)

$A_E = 0,1000$ ha $\psi = 0,5$
 $A_B = 0,0900$ ha Drosselabfluss: $Q_{Dross} = 1,0$ l/s

Ergebnis: Erforderliches Volumen: $V_R = 14,49$ m³
Entleerungsdauer: $t_E = 14,486$ s = 4,02 h

Die Bemessung liefert das erforderliche Rückhaltvolumen

Die Beckenabmessungen werden entsprechend der örtlichen Verhältnisse

Skizze Regenrückhalteraum (nicht maßstäblich)

RRB-A117.xls:2

1	Landkreis	xxxxx
2	Stadt	yyyyy
3	Projekt	zzzzz
4		
5		
6	Erdbeckenbemessung	
7	ert V =	14,49 m ³ ZIELWERT
8	vorh V =	14,48 m ³
9		
10		
11	wählbar:	grünlich
12	Böschungsneigung 1:n	n = 1,75
13	Radius unten links:	r _{ul} = 1,50 m → r _{ul} = 2,38 m
14	Radius unten rechts:	r _{ur} = 2,00 m → r _{ur} = 2,88 m
15	Beckentiefe:	t _w = 0,50 m → L _w = 8,25 m
16	Beckenlänge:	L _s = 3,00 m
17	Freilochhöhe:	f = 0,30 m → 1 + f = 0,80 m
18	Dammkronenbreite:	B _{damm} = 1,00 m
19		
20		
21		
22	Berechnet:	
23	Radius oben links:	r _{oek} = 2,90 m → r _{oek} = 3,90 m
24	Radius oben rechts:	r _{oek} = 3,40 m → r _{oek} = 4,40 m
25		
26	Durchm. oben links:	d _{oek} = 5,80 m → d _{oek} = 7,80 m
27	Durchm. oben rechts:	d _{oek} = 6,80 m → d _{oek} = 8,80 m
28		
29	Beckenlänge oben:	L _{oek} = 9,30 m → L _{oek} = 11,30 m
30		
31		
32		
33	Süßfläche:	A _s = 20,32 m ²
34	Wasser Oberfläche:	A _w = 37,58 m ²
35	Fläche bis Dammbreite, innen:	A _{oek,i} = 50,27 m ²
36	Fläche bis Dammbreite, außen:	A _{oek,a} = 79,20 m ²
37		
38		
39		
40	Wenn r _{l,u} > r _u entspricht dies der Darstellung im Tabellenblatt Skizze	
41		
42		
43		
44		
45		
46		
47		

RRB-A117.xls:1

Skizze Regenrückhalteraum (nicht maßstäblich)

B_{damm} = 1,00 m

r_{ul} = 1,50 m → r_{ul} = 2,38 m

r_{ur} = 2,00 m → r_{ur} = 2,88 m

L_s = 3,00 m

B_{damm} = 1,00 m

f = 0,30 m

t_w = 0,50 m

1:1,75

1:1,75

1,50 m → 2,38 m

2,00 m → 2,88 m

L_s = 3,00 m

2,90 m → 3,40 m

Die gewählten Abmessungen werden in der Skizze ausgedrückt.

Das Programm beinhaltet folgende Tabellenblätter:

- 1. Eingabedaten**
- 2. KOSTRA-Auswertung**
muss projektspezifisch eingegeben werden
- 3. Bemessung**
Rechnungsgang (Einfaches Verfahren)
mit Ergebnis: erforderliches Volumen und Entleerungsdauer
- 4. Erdbeckenbemessung**
mit der Möglichkeit ovale und rechteckige offene Becken unter Wahl der Böschungsneigung, Radien, Länge und Wassertiefe zu bemessen und Angaben zur jeweils benötigten Fläche
- 5. Skizze Regenrückhaltebecken**
Darstellung des Erdbeckens mit Angabe der auf Tabellenblatt 4 gewählten Abmessungen.

Preis komplett (zzgl. MwSt):

€ 120,-

TEST Arbeitsblatt ATV-DVWK A117
Anhang 3: Berechnungsbeispiele
RRB 1

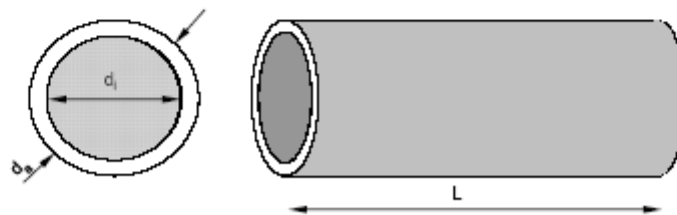
Stauraumkanal SK

gegeben: erf V = 1.260,00 m³
Q_{d,ab} = 58,50 l/s

Ermittlung der erforderlichen Länge abhängig vom Durchmesser
ohne Berücksichtigung des Durchflusses

Nr.	d _i [mm]	d _a [mm]	A [m ²]	erf L [m]	vorh V [m ³]
1	300	440	0,071	17.825,40	1260,00
2	400	540	0,126	10.026,80	1260,00
3	500	650	0,196	6.417,20	1260,01
4	600	760	0,283	4.456,40	1260,02
5	700	880	0,385	3.274,10	1260,02
6	800	1000	0,503	2.506,70	1260,00
7	900	1120	0,636	1.980,60	1260,00
8	1000	1240	0,785	1.604,30	1260,01
9	1100	1350	0,950	1.325,90	1260,04
10	1200	1480	1,131	1.114,10	1260,02
11	1300	1680	1,327	949,30	1260,03
12	1400	1700	1,539	818,60	1260,14
13	1500	1820	1,767	713,10	1260,15
14	1600	1940	2,011	626,70	1260,06
15	1700	2040	2,270	555,20	1260,19
16	1800	2140	2,545	495,20	1260,13
17	1800	2360	3,142	401,10	1260,09
18	2000	2480	3,464	363,80	1260,06
19	2100	2600	3,801	331,50	1260,14
20	2200	2600	3,801	331,50	1260,14
21	2400	2800	4,524	278,80	1260,36
22	2400	3160	5,309	237,40	1260,43
23	2600	3360	6,158	204,70	1260,44
24	2800	3600	7,069	178,30	1260,33

Zur Auswahl



RRB-A117-mSK.xls
Stauraumkanal

copyright: Hans Lamparter GbR

16.11.2006

6. Stauraumkanal

Ermittlung der Länge eines Stauraumkanals (Durchmesser DN 300 bis DN 3000) für das auf Tabellenblatt 4 ermittelte Volumen.

Preis komplett (zzgl. Mwst):

€ 130,-

Versickerungsanlagen nach ATV-Arbeitsblatt A 138

Für die Bemessung von Versickerungsmulden muss die gewünschte Bemessungshäufigkeit, die angeschlossenen Flächen mit Abflussbeiwert und die Durchlässigkeit des Untergrundes angegeben werden.

Die durch Auswertung des KOSTRA-Atlas ermitteltene Regenspenden können durch Umwandlung in EXCEL-Format komplett für alle Häufigkeiten und Dauern eingelesen werden. Die Bemessung erfolgt dann unter Berücksichtigung der gewählten Häufigkeit.

In Abhängigkeit von den gewählten Muldenabmessungen, der Einstautiefe und der Sickerfläche wird die erforderliche Größe der Versickerungsmulde angegeben.

Das vorhandene Volumen (Muldenabmessungen \rightarrow vorh V) und das erforderliche Volumen (Bemessungsergebnis: erf V) muss optimiert werden, bis $\text{vorh V} \geq \text{erf V}$. Dabei kann die Zielwertsuche eingesetzt werden.

Die gewählten Abmessungen werden in einer Skizze dargestellt.

Das Programm Versickerungsanlagen nach ATV-Arbeitsblatt A 138 setzt sich zusammen aus folgenden Tabellenblättern:

1. Eingabedaten

2. KOSTRA-Auswertung

muss projektspezifisch eingegeben werden

3. Muldenabmessungen

werden entsprechend der örtlichen Gegebenheiten gewählt und werden optimiert bis das vorhandene Volumen ausreicht.

4. Bemessung

Rechnungsgang mit Ergebnis: erforderliches Volumen und Entleerungsdauer.

Grundlage der Bemessung sind alle zuvor gemachten Angaben (Einzugsgebietsflächen, Durchlässigkeit, Regendaten, Muldenabmessungen etc.).

WICHTIG: Das vorhandene Volumen muss \geq dem erforderlichen sein!

5. Skizze

In der Skizze sind die erforderlichen Abmessungen angegeben.

Preis komplett (zzgl. MwSt):

€ 120,-

Die grün unterlegten Felder erfordern eine projektspezifische Einabe

Die gewählten Abmessungen werden in der Skizze ausgegeben.

Bemessung von Rigolen nach ATV-Arbeitsblatt A 138

Rigolen, Rohr-Rigolen und Mulden-Rigolen können mit diesem Modul berechnet werden. Die Durchlässigkeit des Untergrundes, die Abmessungen der Rigole, das Hohlräumvolumen des Füllmaterials, ggf. der Rohrdurchmesser und die Rohrwandstärke müssen gewählt werden. Das Programm ermittelt das erforderliche Volumen bzw. die erforderliche Länge und Entleerungsdauer.

Mit wenigen Rechengängen können schnell die optimalen Abmessungen bestimmt werden.

Bei der Mulden-Rigolen-Bemessung wird zunächst das erforderliche Muldenvolumen ermittelt und anschließend das - um dieses Volumen verminderte - Rigolenvolumen.

Das Modul ist als Ergänzung zur Bemessung von Versickerungsmulden und -becken konzipiert. Als zusätzliche Tabellenblätter kommen hinzu:

Die grün unterlegten Felder erfordern eine projektbezifische Einaabe

MRR mit Beispiel A2_3b.xls

1	Landkreis	ATV-DVWK A 138, Anhang
2	Gemeinde	A 2.3 Mulden-Rigolen-Versickerung
3	Projekt	b) Beispiel mit Überlauf und mit Drosselabfluss

Rohr-Rigole

Bemessungshäufigkeit
Rigole $n = 0,2$ $\frac{1}{s}$ Toleranzbetrag: 10%

Risikomaß: gering X mittel hoch
Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-Arbeitsblatt A $t_s = 1,20$

Breite der Rigole: $b_R = 1,50$ m *EMSA BE* *gewählt*

Hohe der Rigole: $h = 1,00$ m

Rohrinnendurchmesser $d_i = 0,20$ m

Rohraußendurchmesser $d_a = 0,24$ m

Speicherkoefizient des Füllmaterials $s_R = 0,35$

Nutzbarer Querschnittsanteil: $s_{RR} = 0,36$

$b_R \times h \times s_{RR} = 0,54$

Durchlässigkeit: $k_f = 5,000$ x 10^{-7} m/s
für Rigole (aus Bodenuntersuchung) $5,00E-07$

$(b_R + h/2) \times k_f/2 = 0,0000010$

Drosselabfluss: $q_{dr} = 5,0$ l/(s*ha)
 $Q_{dr} = q_{dr} \times A_{dr}$
 $Q_{dr} = 0,0010$ m³/s

MRR mit Beispiel A2_3b) Ansicht als

T	[h]						
	[min]	5	10	15	20	30	45
$t_{(n)}$	l/(s*ha)	308,1	186,0	138,7	112,7	84,2	62,9
$t_{(n)}$	l/(s*ha)	338,90	204,60	152,60	124,00	92,60	69,20
L	[m]	1,03	10,15	16,23	20,87	27,81	35,11

T	[h]						
	[min]	1	1,5	2	3	4	6
$t_{(n)}$	l/(s*ha)	51,3	38,2	31,0	23,1	18,8	14,0
$t_{(n)}$	l/(s*ha)	56,40	42,00	34,10	25,40	20,70	15,40
L	[m]	40,58	47,48	52,04	57,14	59,90	59,48

T	[h]						
	[min]	9	12	18	24	48	72
$t_{(n)}$	l/(s*ha)	10,5	8,5	6,2	5,0	2,7	2,1
$t_{(n)}$	l/(s*ha)	11,50	9,30	6,80	5,50	3,00	2,30
L	[m]	53,55	42,97	14,10	-15,33	-158,20	-267,35

ERGEBNIS:

Länge: erf L = max L = **59,90 m**
 $A_S = (b_R + h/2) \times L = 119,80$ m²
 $Q_S = A_S \times k_f/2 = 0,000030$ m³/s = 0,03 l/s

Volumen: $V_R = b_R \times h \times L \times s =$ **32,38 m³**

Entleerungsdauer: $t_{e,R} = V_R / (Q_S + Q_{dr}) / (3600$ s/h) = **8,73 h**
0,36 d

Die Bemessung zeigt, ob die gewählten Abmessungen der Rigole aus-

6. Eingabe Rigole

Hier müssen das Riskomaß, die Bemessungshäufigkeit, die Mulden- und ggf. Rohrabmessungen, der k_f -Wert und ggf. der Drosselabfluss angegeben werden

7. Ausgabe Rigole

Unter Verwendung der bei der Eingabe gewählten Parameter und der angegebenen KOSTRA-Werte wird das erforderliche Rigolenvolumen und damit die Länge sowie die Entleerungsdauer berechnet.

Preis Ergänzung (zzgl. Mwst): € 50,-

Gesamtpreis Versickerungsanlagen mit Mulden-Rigolen (zzgl. Mwst): € 170,-

NEU

A 138: Versickerung Bodenfilter - Retentionszisterne – Ringraum

Als unabhängiges Ingenieurbüro haben wir die im Folgenden beschriebene Konzeption teilweise entwickelt und bieten die dafür erforderliche Bemessungssoftware.

In Baden-Württemberg ist die Versickerung nur über die belebte Bodenzone zulässig. Üblicherweise werden dafür 30 cm Oberboden in die Versickerungsmulde eingebracht – ohne oder mit nach geordneter Rigole. Oft ist der Oberboden weniger durchlässig als der Untergrund, wodurch sich größere Muldenabmessungen ergeben.

Bei beengten Verhältnissen kann statt des Oberbodens auch Substrat eingebaut werden, das nachweislich die Anforderungen an die belebte Bodenzone erfüllt (Z.B. D-Rainclean-Substrat). Das Substrat ist durchlässiger als üblicher Oberboden, so dass sich kleinere Muldenabmessungen ergeben.

Möglich und üblich ist es, dieses Substrat in Beton- oder Kunststoffbehältern als so genannte Bodenfilter einzubringen. Der Ablauf kann in eine Kies- oder schottergefüllte Rigole, in eine Hohlkörper-Rigole oder auch in eine Zisterne geleitet werden.

Zisternen für die Brauchwassernutzung (Gartenbewässerung, WC-Spülung etc.) zählen nicht als Rückhalteräume, da sie bei Starkregenereignissen gefüllt sein können. Üblicherweise wird in so genannten Retentionszisternen über dem Brauchwasservolumen zusätzliches Rückhaltevolumen angeordnet, das über eine Abflussdrossel entleert wird.

Bei der Kombination von Zisterne und Versickerung bietet sich folgende

Konzeption an:

– **Bodenfilter** - kann neben oder direkt über der Zisterne angeordnet werden

– **Retentionszisterne** mit untenliegendem Brauchwasservolumen (V_2) und darüber liegendem Rückhaltevolumen (V_1)

– **Entleerung** des Retentionsvolumens (V_1) **über** mehrere **Öffnungen** in der Zisternenwand, um eine gleichmäßige Verteilung in den umgebenden Ringraum sicher zu stellen. Eine Abflussdrosselung ist nicht erforderlich, da die vorhandene Sickerkapazität drosselt.

– **Versickerung** im die Zisterne umgebenden **Ringraum**. Zur Vermeidung von Verunreinigung und Abdichtung wird dieser mit Vlies ummantelt und mit sickerfähigem Material angefüllt.

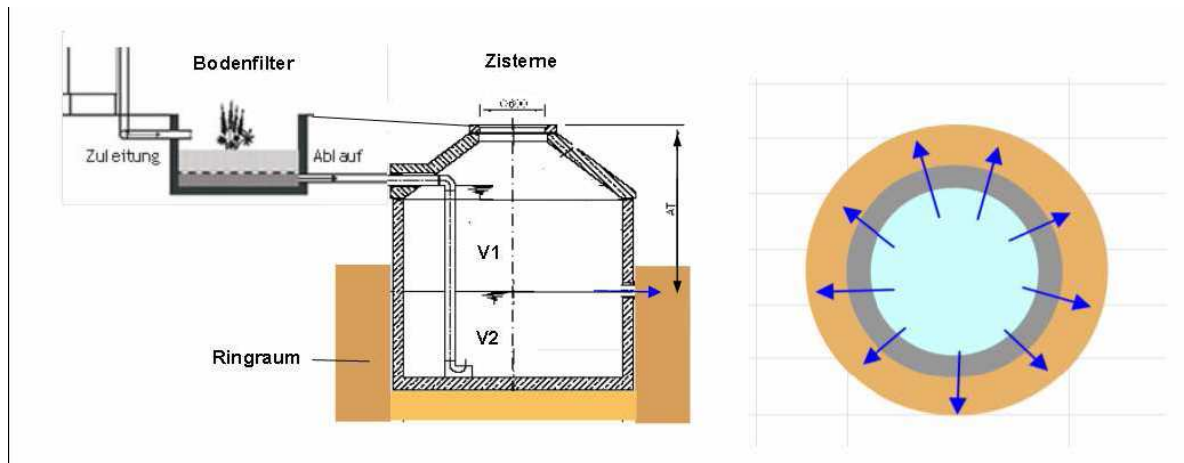


Abbildung 1: Retentionszisterne mit Rückhalte- (V1) und Brauchwasservolumen (V2). Schnitt vertikal und horizontal (Verteilung in den Ringraum)

A 138: Versickerung Bodenfilter - Retentionszisterne - Ringraum

Vorteile dieser Anordnung:

- + Wegen des geringen Platzbedarfs kann der Bodenfilter auch bei beengten Verhältnissen in die Gartengestaltung integriert werden
- + Die Zisterne ermöglicht die Brauchwassernutzung
- + Es ist kein Drosselorgan zur Entleerung des Rückhaltevolumens erforderlich
- + Beim Aushub der Zisterne werden tiefere, evtl. durchlässigere Schichten erreicht
- + Keine eigene Rigole erforderlich: Der Arbeitsraum um die Zisterne ist ohnehin erforderlich, so dass beim Aushub kein zusätzlicher Aufwand entsteht

Bodenfilterabmessungen und Prüfung der Versickerungsrate										Ringraum-Rigole													
erf V =		1,84 m ³		ZIELWERT						6		Ringraum-Rigole											
vorh V =		1,87 m ³								7		Bemessungshäufigkeit											
wählbar:		EINGABE								8		Rigole		n = 0,1		V _a		Toleranzbetrag:		15%			
Böschungeneigung f:n		n = 0,00		Anzahl Filter						9		Risikomaß:		gering		mittel		hoch					
Freiborhöhe:		f = 0,10 m		t + f =		0,48 m				10		Zuschlagfaktor nach ATV-DVWK-Arbeitsblatt A 117:		f _s =		1,15							
Einstautiefe:		t _w = 0,38 m		Einzelfilter						11		Abmessungen											
Durchmesser oben:		d _o = 2,50 m								12		Innendurchmesser		d _i =		2,00 m		gewählt					
										13		Wassertiefe Rückhalteraum		t _w =		0,84 m		gewählt					
										14		Wandstärke		s =		0,15 m							
										15		Außendurchmesser		d _{RA} =		2,30 m							
										16		Ringraumbreite		b _{RA} =		0,50 m							
										17		Gesamtdurchmesser		d _{gesamt} =		3,30 m							
										18		Rückhaltevolumen		erf V _R = erf V / (π * d _i ² / 4) =		0,84 m		V _{RA} = π * d _i ² / 4 * t _w					
										19		Ringraumlänge (rechnerisch)		L = π * D		=		8,80 m					
										20		D = (d _{RA} + d _{gesamt}) / 2		D =		2,80 m							
										21		D = 2,80 m											
										22		Oberboden											
										23		Verfüllung - geringere Durchlässigkeit		t _v =		0,84 m							
										24		Rückhalte-raum											
										25		Siekerraum											
										26		Brauchwasser											
										27		h =		0,80 m									
										28													
										29													
										30													
										31													
										32													
										33													
										34													
										35													
										36													
										37													
										38													
										39													
										40													
										41													
										42													
										43		gewählt		EINGABE				L =		8,80 m			
										44		Ringraumbreite:		b _R =		0,50 m		A _R =		6,16 m ²			
										45		Ringraumhöhe:		h =		0,80 m		A _S / L = D _R + t _v / 4 =		0,70 m			
										46		Durchlässigkeit:		k _p =		1,500		x		10 ⁻⁴ m/s			
										47		für Rigole (aus Bodenuntersuchung)											
										48		Bestimmungsmethode		Boden-ansprache		Sieblinie		Permea-rometer		Feld-methode			
										49													

Abbildung 2: Tabellenblätter Bodenfilter und Eingabe_Ringraum-Rigole

Die **Bemessung** dieser Konzeption folgt prinzipiell der Vorgehensweise bei der Mulden-Rigolen-Bemessung, die hierfür angepasst wurde.

Während der Bodenfilter mit der substrat-spezifischen Durchlässigkeit i.d.R. für n = 1,0 ausgelegt werden kann, wird das erforderliche Retentionsvolumen für seltenere Bemessungsereignisse ausgelegt und in Abhängigkeit von der Versickerungskapazität des Ringraumes bestimmt.

NEU

A 138: Versickerung

Bodenfilter - Retentionszisterne – Ringraum

Das Programm Bodenfilter-Retentionsraum-Ringraum-Versickerung nach Arbeitsblatt DWA-A 138 setzt sich zusammen aus folgenden Tabellenblättern:

1. Eingabe-Bodenfilter

Eingabedaten: (Bemessungshäufigkeit (i.d.R. n = 1) Angeschlossene Flächen, Abflussbeiwerte, Durchlässigkeit des Bodenfilters)

2. KOSTRA-Auswertung

Muss projektspezifisch eingegeben werden (siehe allgemeine Beschreibung)

3. Bem-Bodenfilter

Hier ist keine Eingabe erforderlich und zulässig. Berechnet wird das erforderliche Einstau- Volumen des Bodenfilters auf Grundlage der Eingabedaten (1.), der Regenspenden (2. KOSTRA) und der Angaben zum Bodenfilter (4.). Das Ergebnis (Erforderliches Volumen: erf V) wird auf dem Tabellenblatt Bodenfilter (4.) angezeigt.

4. Bodenfilter

Erforderlich ist die Eingabe des Durchmessers oben (do), die Einstautiefe, die darüber zur Verfügung stehende Freibordhöhe, die Neigung der Seitenwand (senkrecht: $n = 0$) und die Anzahl der (gleichartigen) Filter.

Die Berechnung des vorhandenen Volumens (vorh V) erfolgt unmittelbar (ggf. durch Drücken der Taste F9 Ansicht aktualisieren). Die Eingaben haben auch Auswirkung auf die Bemessung (erf V). Die Eingabe ist so zu wählen, dass das in Zeile 9 angezeigte Volumen (vorh V) größer oder gleich dem in Zeile 8 angezeigten Volumen (erf V) ist.

5. Eingabe Ringraum-Rigole

In diesem Tabellenblatt werden die für die Bemessung des Retentionsraumes und die Abmessungen des Ringraumes erforderlichen Angaben eingegeben (Bemessungshäufigkeit der Retentions- Rigole, Innendurchmesser und Wandstärke der Zisterne (zu geringe Annahme liegt auf der sicheren Seite), Breite und Höhe der Ringraumverfüllung).

Das im Tabellenblatt 6 berechnete Volumen und die dazu erforderliche Einstautiefe im Rückhalteraum (V1) wird unmittelbar angezeigt (Zur Aktualisierung der Ansicht ggf. Taste F9 drücken).

Das Ergebnis kann in Abhängigkeit des gewünschten Durchmessers und der Breite des Ringraumes optimiert werden.

6. Bemessung Ringraum-Rigole

Hier ist keine Eingabe erforderlich. Die Bemessung des erforderlichen Volumens (erf VRZ) erfolgt auf Grundlage der Angaben im Tabellenblatt 5 (Eingabe_Ringraum-Rigole), den Regenspenden (2. KOSTRA) und dem Ergebnis der Berechnung des vorgeschalteten Bodenfilters.

**Preis Bodenfilter-Retentionsraum-Ringraum-Versickerung
komplett (zzgl. Mwst):**

€ 170,-

Ergänzungspreis zum Programm Versickerungsanlagen (zzgl. Mwst):

€ 80,-

**Ergänzungspreis zum Programm Versickerungsanlagen
mit Mulden-Rigolen (zzgl. Mwst):**

€ 50,-

**Gesamtpreis mit Programm Versickerungsanlagen
mit Mulden-Rigolen (zzgl. Mwst):**

€ 220,-

Regenüberlaufbecken nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A128

Für die Bemessung von Regenüberlaufbecken darf in den meisten Fällen das vereinfachte Verfahren angewendet werden (Anwendungsbereich siehe Kapitel 8.1.2). Das vereinfachte Verfahren kann mit Hilfe des Formblattes in Anhang 3 durchgeführt werden.

Als Eingabe sind projektspezifische Angaben erforderlich: mittlere Jahresniederschlagshöhe, Fließzeit, Geländeneigung, Drosselabfluss, Spitzenwerte und CSB-Konzentration.

Dem EXCEL-Tabellenblatt, das entsprechend dem Formblatt angelegt ist und dem die erforderlichen Formeln hinterlegt sind, liefert das erforderliche Volumen.

Das erforderliche Volumen kann gegebenenfalls als Stauraumkanal bereitgestellt werden. Die erforderliche Länge wird unter Abzug des für den Drosselabfluss erforderlichen Volumens für unterschiedliche Durchmesser angegeben.

Das Programm Regenüberlaufbecken nach Arbeitsblatt ATV-DVWK-A 128 setzt sich zusammen aus folgenden Tabellenblättern:

- 1. Eingabedaten**
- 2. Formblatt mit Ergebnisausgabe**
Liefert das erforderliche Volumen
- 3. Stauraumkanalabmessungen**

Preis komplett (zzgl. Mwst): **€ 50,-**

Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153

Varianten der Regenwasserbehandlung bedürfen der Überprüfung, ob unter wirtschaftlich vertretbarem Aufwand die Zielsetzung der Regenwasserbehandlung erreicht wird. Hierzu liefert das Merkblatt Empfehlungen.

Das Bewertungsverfahren kann mit dem im Anhang 2 dargestellten Formular durchgeführt werden.

Die Gewässerpunkte werden dem Gewässertyp in den eingeleitet wird entsprechend ermittelt.

Unter Einstufung der Einzugsgebietsflächen (Größe der Teilflächen $A_{u,i}$, Luftbelastungstyp L_{-} , Flächentyp F_{-}) wird die Abflussbelastung (B) ermittelt.

Der zulässige Durchgangswert wird ausgegeben. Nach Wahl der Behandlungsmaßnahmen wird der Durchgangswert D und der Emissionswert E angegeben.

Eine Prüfung ergibt, ob die Behandlung als ausreichend bewertet werden kann oder nicht.

Das Programm Bewertungsverfahren nach Merkblatt ATV-DVWK-M 153 setzt sich zusammen aus folgenden Tabellenblättern:

- 1. Formblatt für Eingabedaten**
- 2. Formblatt mit Eingabedaten und Ergebnisausgabe**

Preis komplett (zzgl. Mwst): **€ 30,-**

Hinweis:

ATV-DVWK-Merkblätter stellen lediglich Empfehlungen dar. Die Anwendung liefert daher eine brauchbare Einschätzung der Behandlungsmaßnahmen. Ob die Behandlungsmaßnahmen tatsächlich ausreichend sind, muss jeweils mit den Genehmigungsbehörden abgestimmt werden.

Schieberstellung nach Torricelli

Preiswert, flexibel und wartungsfreundlich werden Schieber gerne als Drosselrichtung an Regenüberlaufbecken, Regenrückhaltebecken, Regenklärbecken u.a. eingesetzt.

Für die Einstellung des Schiebers für den gewünschten Drosselabfluss ist die Angabe der Öffnungshöhe ausreichend, zweckmäßig und kann vom Wartungspersonal entsprechend überprüft und eingestellt werden.

Das Programm ermittelt unter Verwendung der Formel von Torricelli in Abhängigkeit vom Bemessungswasserstand und dem gewählten Öffnungsdurchmesser die Höhe der Öffnung unter dem Flachschieber (waagrechte Unterkante).

Erforderlich ist der Einsatz der Zielwertsuche, um den gewählten Öffnungsquerschnitt dem erforderlichen anzupassen.

Eingabedaten mit Skizze und der Bemessungsgang werden übersichtlich auf einem DIN-A4-Blatt ausgegeben.

The image shows two windows of a spreadsheet application. The left window, titled 'schieber.xls:2', contains input data and a diagram of a flap valve. The right window, titled 'schieber.xls:1', shows the calculation process.

Left Window (schieber.xls:2):

- Input data: Landkreis xxxxx, Gemeinde yyyyy, Projekt zzzzz.
- Section: **Bemessung der Schieberstellung**
- Diagram: Shows a cross-section of a flap valve with parameters: d (diameter), h_{off} (opening height), s (radius), and $A_{\text{Kreisrohr}} = \frac{\pi \cdot d^2}{4}$.
- Section: **Ansatz nach Torricelli**
- Formulas: $Q = \mu_a \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ (1), $A = \frac{Q}{\mu_a \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}}$
- Target flow: $Q = Q_d = 3 \text{ l/s} = 0,003 \text{ m}^3/\text{s}$
- Loss coefficient: $\mu_a = 0,6$
- Water level: $h = 437,50 \text{ m+NN} - 436,80 \text{ m+NN} = 1,70 \text{ m}$
- Calculated area: $A = 0,0009 \text{ m}^2$
- Loss coefficient: $f_A = 0,0276$
- Condition: $f_A \leq 0,5 \rightarrow h_s = h_{\text{Schieber}}$
- Radius formula: $r = \frac{1}{2} \sqrt{4r^2 - s^2}$

Right Window (schieber.xls:1):

- Formulas: $Q = \mu_a \cdot A \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}$ (1), $A = \frac{Q}{\mu_a \cdot \sqrt{2 \cdot g \cdot h}}$
- Target flow: $Q = Q_d = 3 \text{ l/s} = 0,003 \text{ m}^3/\text{s}$
- Loss coefficient: $\mu_a = 0,6$
- Diameter: $d = 0,20 \text{ m}$
- Area: $A_{\text{Kreisrohr}} = 0,0314 \text{ m}^2$
- Water level: $h = 437,50 \text{ m+NN} - 436,80 \text{ m+NN} = 1,70 \text{ m}$
- Calculated area: $A = 0,0009 \text{ m}^2$
- Loss coefficient: $f_A = 0,0276$
- Condition: $f_A \leq 0,5 \rightarrow h_s = h_{\text{Schieber}}$
- Radius formula: $r = \frac{1}{2} \sqrt{4r^2 - s^2}$
- Chosen radius: $s = 0,099 \text{ m}$ (RICHTIG: $s \leq d$)
- Water level: $h_s = 0,10 \text{ m} - \frac{1}{2} \times \text{Wurzel}(4 \times (0,10 \text{ m})^2 - (0,099 \text{ m})^2)$
- Resulting height: $h_s = 0,0130 \text{ m}$
- Angle: $\alpha = 2 \times \arcsin(s/2r) = 59^\circ = 1,0310 \text{ rad}$
- Area: $A = \frac{r^2}{2} \left(\frac{s \cdot \alpha}{180} - \sin \alpha \right)$
- Area: $A_s = 0,0009 \text{ m}^2$
- Probe: $A_{\text{Ergebnis}} = A_s = 0,0009 \text{ m}^2$
- Delta: $\Delta = A \cdot A_{\text{Ergebnis}} = 0 \text{ mm}^2$ (o.k.)
- Target value: $\text{ZIELWERT: } 0$
- Result: $h_{\text{Schieber}} = 0,013 \text{ m} = 1,3 \text{ cm}$
- Velocity: $v_{\text{Schieber}} = Q / A = 3,5 \text{ m/s}$

Preis komplett (zzgl. Mwst):

€ 30,-

Abflussberechnung mit Gauckler-Manning-Strickler (GMS)

Kleinere Gewässer und Gräben können bei bekanntem Abfluss vereinfachend mit der GMS-Formel dimensioniert oder überprüft werden.

Werden die Grabenabmessungen einem Trapez- oder Muldenquerschnitt entsprechend gewählt, Durchfluss und Sohlgefälle eingegeben und der Strickler-Beiwert entsprechend der Sohlbeschaffenheit eingegeben, kann unter Einsatz der Zielwertsuche entweder

- die Wassertiefe in Abhängigkeit von der gewählten Wasserspiegelbreite oder
- die Wasserspiegelbreite in Abhängigkeit der gewählten Wassertiefe ermittelt werden.

Eingabedaten mit Skizze und der Bemessungsgang werden übersichtlich auf einem DIN-A4-Blatt ausgegeben.

The image shows three Excel worksheets for GMS calculations:

- GMS.xls:3 (Trapez):** Shows a trapezoidal cross-section with top width B, bottom width b, and height h. Calculated values include: Anzahl f=1, Breite B=4,00 m, Breite b=2,16 m, Höhe h=0,61 m, $A = f \times (B+b) \times h = 1,892 \text{ m}^2$, Umfang U=4,372 m, Durchfluß Q=1,021 m³/s, Sohlgefälle I_s=0,222%, Strickler-Beiwert k_{st}=20,0 m^{1/3}/s.
- GMS.xls:2 (Muldenprofil):** Shows a parabolic cross-section with slope s and height h. Calculated values include: Anzahl f=1, Breite s=5,000 m, Höhe h=0,772 m, $A = r^2 \times 2 \times (\alpha/180 - \sin \alpha) = 2,623 \text{ m}^2$, $U = b + (2 \times A \times \sin(\alpha/2)) / r = 5,312 \text{ m}$, Durchfluß Q=0,927 m³/s, Sohlgefälle I_s=8,00%, Strickler-Beiwert k_{st}=20,00 m^{1/3}/s.
- GMS.xls:1 (Rinne):** Shows a U-shaped cross-section with width b and height h. Calculated values include: Anzahl f=1, Breite b=0,200 m, Höhe h=0,257 m, $A = f \times 1/2 \times \pi \times b^2 \times (h - b/2) \times b = 0,047 \text{ m}^2$, $U = f \times 1/2 \times \pi \times b \times 2 \times (h - b/2) = 0,628 \text{ m}$, Durchfluß Q=0,106 m³/s, Sohlgefälle I_s=2,50%, Strickler-Beiwert k_{st}=80,00 m^{1/3}/s.

Preis komplett (zzgl. Mwst):

€ 30,-

Schleppspannungsnachweis mit der Formel von Isbash

Ist aus Abflussberechnungen für Gewässer die Fließgeschwindigkeit an zu prüfenden Stellen bekannt bzw. ermittelbar, so kann der als Grundlage für Ausführungsplanungen häufig benötigte Schleppspannungsnachweis mit Eingabe der Fließgeschwindigkeit einfach und schnell berechnet und als Nachweis auf einer DIN A4 Seite ausgegeben werden.

Neben dem auch von der Dichte abhängigen Steindurchmesser werden Angaben zur Abstufung des Materials bei kugelförmiger Ausbildung angegeben. Auf der sicheren Seite liegt man, wird diese Abstufung auch bei unregelmäßiger geformtem Material eingehalten.

Schleppspannungsnachweis mit Formel von Isbash

Formel von Isbash

$$d_s \geq \frac{v^2}{C^2 \cdot 2 \cdot g \cdot \left(\frac{\rho_s - \rho}{\rho} \right)}$$

[z.B. "Hydraulik für Bauingenieure", Heinemann/Paul; Teubner Stuttgart/Leipzig, 1998]

Geschwindigkeit $v = 1,95 \text{ m/s}$

Beiwert $C = 0,86$

Gleiten auf der Sohle soll verhindert werden:

$C = 0,86$ auf der Sohle gleitendes Sohlmaterial

$C = 1,20$ rollende, bzw. überschlagende Bewegung

spez. Dichte des Steinmaterials $\rho_s = 2.650 \text{ kg/m}^3$ i. d. R. 2.650 kg/m^3

Dichte des Wassers $\rho = 1.000 \text{ kg/m}^3$

Erforderlicher Steindurchmesser:

$$\text{erf. } d_s \geq 0,16 \text{ m}$$

Empfehlungen für die Kornabstufung und die Dicke s der Deckschicht bei etwa kugelförmigem Steinmaterial:

Kornabstufung

$$0,04 \text{ m}$$

$$\leq d_{50} / 4$$

$$\leq d_{16} \leq$$

$$d_{100} \geq 1,26 \times d_{50} = 0,20 \text{ m}$$

$$d_{100} / 2,5 \leq 0,08 \text{ m}$$

$$d_{50} \geq d_s = 0,16 \text{ m}$$

Deckschicht

$$0,32 \text{ m}$$

$$\leq 2 \times d_{50}$$

und

$$0,30 \text{ m} \leq d_{100} \times 1,5$$

$$s \geq 0,32 \text{ m}$$

Preis komplett (zzgl. Mwst):

€ 30,-

Einlesen der Werte aus KOSTRA-DWD 2000

Wie lässt sich aus **KOSTRA-DWD 2000** mit wenig Aufwand eine brauchbare **EXCEL-Tabelle** erzeugen?

1. Tabelle in die Zwischenablage legen
2. In WORD o.ä. einfügen (vorher über Seite einrichten >Querformat< einstellen)
3. Als Textdatei speichern (*.txt) (mit Zeilenumbruch)
4. Aus EXCEL die Textdatei öffnen mit Einstellung "Feste Breite"
5. Die erforderlichen Spaltenwechsel setzen und fertig stellen
6. Nach 60 min und 12h eine Leerzeile einfügen
7. Die Werte markieren, kopieren und über
>Inhalte einfügen< – >Werte<
in das Tabellenblatt KOSTRA des EXCEL-Programms einfügen.

Die Werte stehen dann einzeln in der gewünschten Form da und werden für die Berechnung weiter verwendet.

aufgestellt: Weilheim a.d. Teck, den 09.07.2009

Ingenieurgesellschaft Lamparter
Bahnhofstraße 4
73235 Weilheim an der Teck