

HYDRAULISCHE NACHWEISE

Inhaltsverzeichnis

1.	Allgemeines	1
2.	Bemessungsgrundlagen	1
2.1	Bemessungsregen	1
2.2	Wiederkehrzeit	1
3.	Regelwerke	2
4.	Geologie, Hydrogeologie	2
5.	Technische Beschreibung der Regenwasserableitungsanlagen	2
5.1	Versickerrigolen	2
5.2	Sedimentationsanlagen	3
6.	Berechnungsergebnisse	3
6.1	Flächenzuordnung	3
6.2	Mulden-Rigolen	3
6.3	Regenwasserbehandlung	3

- Flächenzuordnung
- Mulden-Rigolen A138 – West
- Mulden-Rigolen A138 – West zw. Stellplätzen
- Mulden-Rigolen A138 – Nord
- Mulden-Rigolen A138 – Süd
- Mulden-Rigolen A138 – Ost
- Mulden-Rigolen A138 – Mitte

1. Allgemeines

In die Versickeranlagen wird das anfallende Oberflächenwasser aus dem Bereich von Verkehrsflächen und Dachflächen eingeleitet. Das Regenwasser aus den Verkehrsflächen wird ausnahmslos über die Mulden mit Überlauf in die Rigolen eingeleitet. Das Regenwasser aus den Dachflächen wird direkt den unter den Mulden angeordneten Rigolen zugeleitet.

Die Bereiche der Mulden-Rigolensysteme sollen teilweise bepflanzt werden. Der entsprechende festgelegte Bepflanzungsgrad wurde bei den hydraulischen Berechnungen berücksichtigt.

2. Bemessungsgrundlagen

2.1 Bemessungsregen

Für die Bestimmung des Bemessungsregens werden die Niederschlagsdaten aus dem KOSTRA-Atlas 2020 herangezogen.

2.2 Wiederkehrzeit

Die Bemessung von Entwässerungseinrichtungen für Straßen erfolgt grundsätzlich nach den Richtlinien für die Entwässerung von Straßen (REWS 2021). Nach Tabelle 2, Seite 17 ist für Entwässerungsanlagen unterhalb von Straßentiefpunkten eine Regenhäufigkeit von $T = 5$ Jahren anzusetzen. Dies entspricht auch der Bemessungsregenhäufigkeit nach DIN EN 752, Ausgabe 2017. Auf Tabelle 2, Seite 26 ist für Gewerbegebiete eine Bemessungsregenhäufigkeit von 5 Jahren angegeben. Zusätzlich muss nach dieser DIN aber auch der Nachweis geführt werden, dass für darüberhinausgehende Regenereignisse keine kanalindizierten Überflutungen auftreten. In Tabelle 3 auf Seite 27 ist für starke Auswirkungen bei kanalindizierten Überflutungen eine Jährlichkeit von 30 Jahren angegeben. Im Bereich der Erschließung sind die Auswirkungen als stark anzusetzen. Die Jährlichkeit für den Nachweis für kanalindizierten Überflutungen wurde somit mit 30 Jahren festgesetzt. Entsprechend dieser Festlegung wurde die Leistung der gesamten Versickeranlage für eine Regenwiederkehrzeit von 30 Jahren ausgelegt, wobei die Mulden die einen Überlauf in die Rigolen erhalten nur für ein 1-jähriges Regenereignis ausgelegt wurden.

3. Regelwerke

Bei einer Regenwasserableitung über Versickerrigolen in das Grundwasser sind die Nachweise der ausreichenden Regenwasserbehandlung nach DWA M-153 zu führen. Die entsprechenden Nachweise sind als Anlage beigefügt. Des Weiteren ist der Nachweis der ausreichenden Leistungsfähigkeit der Versickerrigolen nach DWA A-138-1 zu führen. Entsprechende Nachweise sind ebenfalls beigefügt.

4. Geologie, Hydrogeologie

Nach dem vorliegenden Bodenaufschlüssen sind die unter den Sandschichten liegenden Kiesschichten zur Versickerung von Regenwasser geeignet. Die Oberkante der versickerfähigen Kiesschichten liegt zwischen 2,0 m und 2,3 m unter GOK. Bei Bauausführung ist darauf zu achten, dass anstehende Sandschichten unter den Rigolen durch einen Filterkies mit einem k_f -Wert von 1×10^{-3} m/s zu ersetzen sind. Der mittlere höchste Grundwasserstand lt. Bodengutachter liegt bei 467,0 müNN im Mittel also ca. 2,0 m unter GOK. Für die Bemessung der Versickerrigolen kann ein K_f Wert von 1×10^{-3} m/s angesetzt werden.

5. Technische Beschreibung der Regenwasserableitungsanlagen

5.1 Versickerrigolen

Die Versickerrigolen können als Füllkörperrigolen alternativ Rohr-Rieselrigolen ausgebildet wurden. Als Verteilerrohr bei Rohr-Rieselrigolen ist ein Vollsickerrohr DN 300 vorgesehen. Die Rohr-Rieselrigolen die mit einem Geotextil zu umhüllen sind, sind mit Riesel 16/32 mit einem Speicherkoeffizienten von 0,35 zu verfüllen.

Die Wandflächen der Versickeranlagen wurden als nicht versickerwirksam angesetzt, da die Rigolen in den Sandschichten liegen und ein Bodenaustausch nur unterhalb der Rigolen erfolgt.

Für Füllkörperrigolen kommen handelsübliche Fabrikate z. B. von Rehau in Frage. Der Speicherkoeffizient solcher Rigolen liegt bei 0,95.

5.2 Sedimentationsanlagen

Für die Behandlung des anfallenden Dachflächenwassers können z. B. SediClean-Schächte Typ S (SES) eingesetzt.

6. Berechnungsergebnisse

6.1 Flächenzuordnung

Muldenrigole	Dachfläche		Hofffläche	
	gesamt	abfl.wirksam	gesamt	abfl.wirksam
West	1111 m ²	1000 m ²	1333 m ²	1200 m ²
Mitte-West	556 m ²	500 m ²	1333 m ²	1200 m ²
Süd	2556 m ²	2300 m ²	2444 m ²	2200 m ²
Ost	556 m ²	500 m ²	889 m ²	800 m ²
Nord	1111 m ²	1000 m ²	4222 m ²	3800 m ²
Mitte	556 m ²	500 m ²	889 m ²	800 m ²
Summe	6444 m ²	5800 m ²	11111 m ²	10000 m ²

6.2 Mulden-Rigolen

	Mulden-Rigolen								
	Mulden			bei Ausbildung als Rohr-Rieselrigole			bei Ausbildung als Füllkörperrigole		
	Breite	Länge	Bepflanzungsgrad	Breite	Höhe	Länge	Breite	Höhe	Länge
MR West	5,00 m	90,00 m	50%	4,00 m	1,50 m	43,00 m	4,00 m	0,66 m	39,70 m
MR West-Mitte	3,10 m	75,00 m	40%	2,60 m	1,50 m	45,20 m	2,60 m	0,66 m	41,50 m
MR Nord	3,50 m	220,00 m	50%	3,00 m	1,50 m	107,40 m	3,00 m	0,66 m	99,90 m
MR Süd	2,50 m	220,00 m	25%	2,00 m	1,50 m	166,10 m	2,00 m	0,66 m	153,80 m
MR Ost	2,50 m	50,00 m	10%	2,00 m	1,50 m	44,90 m	2,00 m	0,66 m	41,50 m
MR Mitte	2,30 m	60,00 m	10%	1,80 m	1,50 m	50,30 m	1,80 m	0,66 m	46,70 m

6.3 Regenwasserbehandlung

Nach DWA-A 138-1 Tabelle 5, Seite 27 sind Hof- und Verkehrsflächen wie sie hier vorliegen innerhalb von Gewerbegebieten mit geringem Kfz-Verkehr ($DTV \leq 2.000$ Kfz/d) in die Belastungskategorie BK II einzustufen. Nach Tabelle 6, Seite 31 müssen Mulden mit Überlauf in Rigolen n_m max 1/a und einer Flächenbelastung

$AC/A_{SM} \leq 30$ mit mindestens 20 cm Oberboden angedeckt werden. Die max. Flächenbelastung AC/A_{SM} liegt bei 12,1. Die geplante Muldenandeckung mit 20 cm Oberboden ist somit ausreichend.

Das anfallende Dachflächenwasser ist nach Tabelle 5, Seite 27 der Belastungskategorie BK I zuzuordnen. Eine direkte Einleitung in die Rigolen wie geplant ist somit zulässig.

Aufgestellt: Rosenheim, März 2025

Ing.-Büro Roplan

gez. Dipl.-Ing. (Univ.) Georg Schollerer

Anlagen:

- Flächenzuordnung
- Mulden-Rigolen A138 – West
- Mulden-Rigolen A138 – West zw. Stellplätzen
- Mulden-Rigolen A138 – Nord
- Mulden-Rigolen A138 – Süd
- Mulden-Rigolen A138 – Ost
- Mulden-Rigolen A138 – Mitte

Muldenrigole	Dachfläche		Hofffläche	
	gesamt	abfl.wirksam	gesamt	abfl.wirksam
West	1111 m²	1000 m²	1333 m²	1200 m²
Mitte-West	556 m²	500 m²	1333 m²	1200 m²
Süd	2556 m²	2300 m²	2444 m²	2200 m²
Ost	556 m²	500 m²	889 m²	800 m²
Nord	1111 m²	1000 m²	4222 m²	3800 m²
Mitte	556 m²	500 m²	889 m²	800 m²
Summe	6444 m²	5800 m²	11111 m²	10000 m²

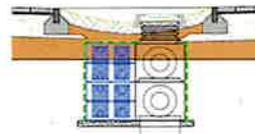
Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

K_f Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s, K_f anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bautell: Muldenrigole West

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld		Berechnungsfeld		
A _{red, Mulde}	1200 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde		
A _{red, Rigole}	2200 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole		
K _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	K _{f, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s	
K _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	K _{f, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s	
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde		
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole		
fz	1,20	Mulde 1,20	Rigole	
Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117				
B _{Mulde}	5,00 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 4,00 m	
L _{Mulde}	90,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 89,00 m	
%	50%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde - red} 44,00 m	
L _{Mulde-red}	45,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 29,12 m ³	
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 450,00 m	
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde - red} 194,14 m	
Bö _{Mulde,Links}	1 : 2,50	Böschungsneigung links	mittlere Versickerfläche der Mulde bei red. Sohllänge bei Einstau Muldentiefe -5cm = Überlauf in Rigole	
Bö _{Mulde,Rechts}	1 : 2,50	Böschungsneigung rechts		
Bö _{Mulde,Ende}	1 : 2,50	Böschungsneigung Ende		
H _{Rigole}	1,50 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	A _{Mulde} 391,02 m	mittlere Fläche der Mulde für Volumenberechnung
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,20 l/s	Q _s Versickerrate pro lfm Rigole
B _{Rigole}	4,00 m	speicherwirksame Rigolenbreite	0,36	S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
b _{Rigole}	4,00 m	versickerungswirksame Rigolenbreite	 <p>Systemzeichnung: Mulde mit darunterliegender Rigole (Höhe und Breite variiert)</p>	
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser		
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser		
n	2 St	Anzahl Sickerrohre		
s _{K Rigole}	0,35	Speicherkoeff. Füllmaterial		

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_f / 2) * D * 60 * f_z$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_m = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_i^2 * n - d_a^2 * n)]$$

Versickerrate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$$

Rigolenlänge

$$L_{R} = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * f_z}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * f_z) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_f / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(e*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(e*ha)	L in m
5	0,083	263,3	13,9	0,04	586,7	15,3
10	0,167	176,7	17,5	0,04	393,3	23,0
15	0,250	138,9	19,5	0,05	307,8	27,7
20	0,333	115,8	20,5	0,05	257,5	31,0
30	0,500	90,0	21,6	0,06	200,0	35,5
45	0,750	69,6	21,5	0,05	154,8	39,3
60	1,00	58,1	20,4	0,05	129,2	41,5
90	1,50	44,8	16,4	0,04	99,6	43,0
120	2,00	37,2	11,1	0,03	82,9	43,0
180	3,00	28,7	-1,5	0,00	63,9	41,5
240	4,00	23,9	-15,7	-0,04	53,1	39,3
360	6,00	18,4	-47,1	-0,12	40,9	35,2
540	9,00	14,2	-97,6	-0,25	31,5	30,4
720	12,00	11,8	-150,7	-0,39	26,2	27,0
1080	18,00	9,1	-260,7	-0,67	20,2	22,3
1440	24,00	7,5	-374,9	-0,96	16,7	19,1
2880	48,00	4,8	-842,2	-2,15	10,7	13,0
4320	72,00	3,7	-1319,7	-3,38	8,2	10,2

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstau bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldentiefe angesetzt

Flächenansatz siehe Lageplan

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

K_f Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s , K_f anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bauteil: Muldenrigole West

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld		Berechnungsfeld	
A _{red, Mulde}	1200 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde	
A _{red, Rigole}	2200 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole	
k _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s
k _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde	
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole	
fz	1,20	Mulde 1,20	Rigole
Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117			
B _{Mulde}	5,00 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 4,00 m
L _{Mulde}	90,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 89,00 m
%	50%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde - red} 44,00 m
L _{Mulde-red}	45,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 29,12 m ³
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 450,00 m
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde - red} 194,14 m
Bö _{Mulde, Links}	1 : 2,50	Böschungsneigung links	A _{Mulde} 391,02 m
Bö _{Mulde, Rechts}	1 : 2,50	Böschungsneigung rechts	
Bö _{Mulde, Ende}	1 : 2,50	Böschungsneigung Ende	
H _{Rigole}	0,66 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	0,20 l/s
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,95
B _{Rigole}	4,00 m	speicherwirksame Rigolenbreite	Q _s Versickerrate pro lfm Rigole
b _{Rigole}	4,00 m	versickerungswirksame Rigolenbreite	S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser	
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser	
n	0 St	Anzahl Sickerrohre	
s _{K, Rigole}	0,95	Speicherkoeff. Füllmaterial	

Systemzeichnung: Mulde mit darunterliegender Rigole (Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde
 $V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_{f, Mulde} / 2) * D * 60 * f_z$
Einstauhöhe Mulde
 $Z_M = V_m / A_{Mulde}$
Gesamtspeicherkoeffizient
 $S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_i^2 * n - d_a^2 * n)]$
Versickerrate pro lfm Rigole
 $Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$
Rigolenlänge
 $L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * f_z}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * f_z) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_{f, Rigole} / 2}$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(e*ha)	V _m in m ³	Z _m in m	r _{D(n)} in l/(e*ha)	L in m
5	0,083	263,3	13,9	0,04	586,7	13,3
10	0,167	176,7	17,5	0,04	393,3	20,2
15	0,250	138,9	19,5	0,05	307,8	24,4
20	0,333	115,8	20,5	0,05	257,5	27,4
30	0,500	90,0	21,6	0,06	200,0	31,6
45	0,750	69,6	21,5	0,05	154,8	35,3
60	1,00	58,1	20,4	0,05	129,2	37,5
90	1,50	44,8	16,4	0,04	99,6	39,3
120	2,00	37,2	11,1	0,03	82,9	39,7
180	3,00	28,7	-1,5	0,00	63,9	38,8
240	4,00	23,9	-15,7	-0,04	53,1	37,2
360	6,00	18,4	-47,1	-0,12	40,9	33,7
540	9,00	14,2	-97,6	-0,25	31,5	29,5
720	12,00	11,8	-150,7	-0,39	26,2	26,3
1080	18,00	9,1	-260,7	-0,67	20,2	21,9
1440	24,00	7,5	-374,9	-0,96	16,7	18,8
2880	48,00	4,8	-842,2	-2,15	10,7	12,9
4320	72,00	3,7	-1319,7	-3,38	8,2	10,1

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tabellarische Muldenvolumen (bei Einstauhöhe bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldenbreite angesetzt

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

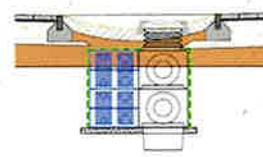
K_f Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s, K_f anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bauteil: Muldenrigole West zw. Stellplätzen

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld Berechnungsfeld					
A _{red, Mulde}	1200 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde			
A _{red, Rigole}	1700 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole		Flächenbelastung Mulde Au / As = 10,9	
k _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor	1,00 --	k _{f, Mulde-gewählt}	5,00E-05 m/s
k _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor	1,00 --	k _{f, Rigole-gewählt}	1,00E-04 m/s
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde		Entleerungszeit Mulde t _{EM} für N=1/a 2,44 h	
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole			
fz	1,20 --	Mulde	1,20 --	Rigole	Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117
B _{Mulde}	3,10 m	Muldenbreite		B _{Sohle, Mulde}	2,10 m Sohlbreite der Mulde
L _{Mulde}	75,00 m	Muldenlänge		L _{Sohle, Mulde}	74,00 m Sohllänge der Mulde
%	40%	Anteil Bepflanzung		L _{Sohle, Mulde - red}	44,00 m reduzierte Sohllänge der Mulde wegen Bepflanzung
L _{Mulde-red}	45,00 m	M.länge versickerwirksam		V _{Mulde}	16,47 m ³ Vol. der Mulde bei Einstau bis Überlauf in Rigole
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe		O _{Mulde}	232,50 m Oberfläche der Mulde
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm		A _{Mulde - red}	109,83 m mittlere Versickerfläche der Mulde bei red. Sohllänge bei Einstau Muldentiefe -5cm = Überlauf in Rigole
Bö _{Mulde, Links}	1 : 2,50 --	Böschungneigung links		Flächenansatz für Berechnung Muldenvolumen	
Bö _{Mulde, Rechts}	1 : 2,50 --	Böschungneigung rechts			
Bö _{Mulde, Ende}	1 : 2,50 --	Böschungneigung Ende		A _{Mulde}	184,08 m mittlere Fläche der Mulde für Volumenberechnung
H _{Rigole}	1,50 m	speicherwirksame Rigolenhöhe		Q _s	0,13 1/s Q _s Versickerrate pro lfm Rigole
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe		S _{RK}	0,36 -- S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
B _{Rigole}	2,60 m	speicherwirksame Rigolenbreite			
b _{Rigole}	2,60 m	versickerungswirksame Rigolenbreite			
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser			
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser			
n	1 St	Anzahl Sickerrohre			
s _{K Rigole}	0,35 --	Speicherkoeff. Füllmaterial			



Systemzeichnung:
Mulde mit darunterliegender Rigole
(Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_f * Mulde / 2) * D * 60 * fz$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_M = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_a^2 * n - d_i^2 * n)]$$

Versickerrate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$$

Rigolenlänge

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * fz}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * fz) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_f / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in 1/(s*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in 1/(s*ha)	L in m
5	0,083	263,3	12,6	0,07	586,7	11,5
10	0,167	176,7	16,2	0,09	393,3	20,4
15	0,250	138,9	18,5	0,10	307,8	26,0
20	0,333	115,8	19,9	0,11	257,5	29,9
30	0,500	90,0	21,9	0,12	200,0	35,2
45	0,750	69,6	23,4	0,13	154,8	39,9
60	1,00	58,1	24,1	0,13	129,2	42,6
90	1,50	44,8	23,8	0,13	99,6	44,8
120	2,00	37,2	22,3	0,12	82,9	45,2
180	3,00	28,7	17,7	0,10	63,9	44,0
240	4,00	23,9	11,7	0,06	53,1	42,0
360	6,00	18,4	-2,8	-0,02	40,9	37,9
540	9,00	14,2	-27,7	-0,15	31,5	32,9
720	12,00	11,8	-54,7	-0,30	26,2	29,3
1080	18,00	9,1	-112,1	-0,61	20,2	24,3
1440	24,00	7,5	-173,3	-0,94	16,7	20,9
2880	48,00	4,8	-426,8	-2,32	10,7	14,3
4320	72,00	3,7	-689,2	-3,74	8,2	11,2

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstauhöhe bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldentiefe eingesetzt

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

K_f Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s, K_f anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bauteil: Muldenrigole West zw. Stellplätzen

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld		Berechnungsfeld		
A _{red, Mulde}	1200 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde		
A _{red, Rigole}	1700 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole		
k _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s	
k _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s	
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde		
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole		
fz	1,20 --	Mulde	1,20 -- Rigole	
Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117				
B _{Mulde}	3,10 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 2,10 m	
L _{Mulde}	75,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 74,00 m	
%	40%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde - red} 44,00 m	
L _{Mulde-red}	45,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 16,47 m ³	
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 232,50 m	
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde - red} 109,83 m	
Bö _{Mulde,Links}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung links	mittlere Versickerfläche der Mulde bei red. Sohlänge bei Einstau Muldentiefe -5cm = Überlauf in Rigole	
Bö _{Mulde,Rechts}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung rechts	Flächenansatz für Berechnung Muldenvolumen	
Bö _{Mulde,Ende}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung Ende	A _{Mulde} 184,08 m	mittlere Fläche der Mulde für Volumenberechnung
H _{Rigole}	0,66 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	0,13 l/s	Q _s Versickerrate pro lfm Rigole
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,95 --	S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
B _{Rigole}	2,60 m	speicherwirksame Rigolenbreite		
b _{Rigole}	2,60 m	versickerungswirksame Rigolenbreite		
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser		
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser		
n	0 St	Anzahl Sickerrohre		
S _{K Rigole}	0,95 --	Speicherkoeff. Füllmaterial		

Systemzeichnung: Mulde mit darunterliegender Rigole (Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_f / 2) * D * 60 * f_z$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_m = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_i^2 * n - d_a^2 * n)]$$

Versickerrate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$$

Rigolenlänge

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * f_z}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * f_z) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_f / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(e*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(e*ha)	L in m
5	0,083	263,3	12,6	0,07	586,7	10,0
10	0,167	176,7	16,2	0,09	393,3	17,8
15	0,250	138,9	18,5	0,10	307,8	22,7
20	0,333	115,8	19,9	0,11	257,5	26,2
30	0,500	90,0	21,9	0,12	200,0	31,1
45	0,750	69,6	23,4	0,13	154,8	35,5
60	1,00	58,1	24,1	0,13	129,2	38,2
90	1,50	44,8	23,8	0,13	99,6	40,7
120	2,00	37,2	22,3	0,12	82,9	41,5
180	3,00	28,7	17,7	0,10	63,9	41,0
240	4,00	23,9	11,7	0,06	53,1	39,5
360	6,00	18,4	-2,8	-0,02	40,9	36,2
540	9,00	14,2	-27,7	-0,15	31,5	31,8
720	12,00	11,8	-54,7	-0,30	26,2	28,5
1080	18,00	9,1	-112,1	-0,61	20,2	23,8
1440	24,00	7,5	-173,3	-0,94	16,7	20,6
2880	48,00	4,8	-426,8	-2,32	10,7	14,2
4320	72,00	3,7	-689,2	-3,74	8,2	11,1

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstauhöhe bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldenbreite angesetzt

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

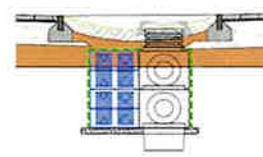
K_f Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s, K_f anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bauteil: Muldenrigole Nord

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld Berechnungsfeld			
A _{red, Mulde}	3800 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde	
A _{red, Rigole}	4800 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole	Flächenbelastung Mulde Au / As = 12,1
k _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s
k _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde	Entleerungszeit Mulde t _{EM} für N=1/a 2,89 h
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole	
fz	1,20 --	Mulde 1,20 -- Rigole	Zuschlagsfaktor nach ATV-DWK-A117
B _{Mulde}	3,50 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 2,50 m Sohlbreite der Mulde
L _{Mulde}	220,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 219,00 m Sohlänge der Mulde
%	50%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde - red} 109,00 m reduzierte Sohlänge der Mulde wegen Bepflanzung
L _{Mulde-red}	110,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 47,17 m ³ Vol. der Mulde bei Einstau bis Überlauf in Rigole
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 770,00 m Oberfläche der Mulde
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde - red} 314,45 m mittlere Versickerfläche der Mulde bei red. Sohlänge bei Einstau Muldentiefe -5cm = Überlauf in Rigole
Bö _{Mulde, Links}	1 : 2,50 --	Böschungneigung links	Flächenansatz für Berechnung Muldenvolumen
Bö _{Mulde, Rechts}	1 : 2,50 --	Böschungneigung rechts	
Bö _{Mulde, Ende}	1 : 2,50 --	Böschungneigung Ende	A _{Mulde} 630,70 m mittlere Fläche der Mulde für Volumenberechnung
H _{Rigole}	1,50 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	0,15 l/s Qs Versickerrate pro lfm Rigole
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,37 -- S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
B _{Rigole}	3,00 m	speicherwirksame Rigolenbreite	
b _{Rigole}	3,00 m	versickerungswirksame Rigolenbreite	
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser	
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser	
n	2 St	Anzahl Sickerrohre	
s _{K Rigole}	0,35 --	Speicherkoeff. Füllmaterial	



Systemzeichnung:
Mulde mit darunterliegender Rigole
(Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_f / 2) * D * 60 * f_z$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_M = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_a^2 * n - d_i^2 * n)]$$

Versickerrate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$$

Rigolenlänge

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * f_z}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * f_z) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_f / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(s*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(s*ha)	L in m
5	0,083	263,3	40,5	0,06	586,7	21,0
10	0,167	176,7	52,5	0,08	393,3	43,1
15	0,250	138,9	60,1	0,10	307,8	56,9
20	0,333	115,8	64,9	0,10	257,5	66,7
30	0,500	90,0	71,9	0,11	200,0	80,2
45	0,750	69,6	77,6	0,12	154,8	92,2
60	1,00	58,1	80,7	0,13	129,2	99,4
90	1,50	44,8	81,7	0,13	99,6	105,7
120	2,00	37,2	79,0	0,13	82,9	107,4
180	3,00	28,7	68,1	0,11	63,9	105,4
240	4,00	23,9	52,9	0,08	53,1	101,1
360	6,00	18,4	14,2	0,02	40,9	91,8
540	9,00	14,2	-53,3	-0,08	31,5	80,2
720	12,00	11,8	-128,0	-0,20	26,2	71,5
1080	18,00	9,1	-287,9	-0,46	20,2	59,5
1440	24,00	7,5	-459,7	-0,73	16,7	51,3
2880	48,00	4,8	-1175,3	-1,86	10,7	35,2
4320	72,00	3,7	-1919,2	-3,04	8,2	27,7

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstauhöhe bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils ermittelten erforderlichen Muldentiefe angesetzt

Flächenansatz siehe Lageplan

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

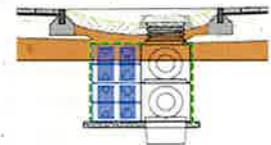
K_f Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s, K_f anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bauteil: Muldenrigole Nord

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

	Eingabefeld	Berechnungsfeld		
A _{red, Mulde}	3800 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde		
A _{red, Rigole}	4800 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole	Flächenbelastung Mulde	Au / As = 12,1
k _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s	
k _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s	Entleerungszeit Mulde t _{EM} für N=1/a
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde		2,89 h
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole		
fz	1,20 --	Mulde	1,20 --	Rigole
			Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117	
B _{Mulde}	3,50 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 2,50 m	Sohlbreite der Mulde
L _{Mulde}	220,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 219,00 m	Sohlänge der Mulde
%	50%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde - red} 109,00 m	reduzierte Sohlänge der Mulde wegen Bepflanzung
L _{Mulde-red}	110,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 47,17 m ³	Vol. der Mulde bei Einstau bis Überlauf in Rigole
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 770,00 m	Oberfläche der Mulde
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde - red} 314,45 m	mittlere Versickerfläche der Mulde bei red. Sohlänge bei Einstau Muldentiefe -5cm = Überlauf in Rigole
Bö _{Mulde,Links}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung links		Flächenanatz für Berechnung Muldenvolumen
Bö _{Mulde,Rechts}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung rechts		
Bö _{Mulde,Ende}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung Ende	A _{Mulde} 630,70 m	mittlere Fläche der Mulde für Volumenberechnung
H _{Rigole}	0,66 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	0,15 l/s	Qs Versickerrate pro lfm Rigole
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,95 --	S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
B _{Rigole}	3,00 m	speicherwirksame Rigolenbreite		
b _{Rigole}	3,00 m	versickerungswirksame Rigolenbreite		
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser		
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser		
n	0 St	Anzahl Sickerrohre		
s _{K Rigole}	0,95 --	Speicherkoeff. Füllmaterial		



Systemzeichnung: Mulde mit darunterliegender Rigole (Höhe und Breite variiert)

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_f, Mulde / 2) * D * 60 * f_z$$

$$z_m = V_m / A_{Mulde}$$

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_i^2 * n - d_a^2 * n)]$$

$$Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$$

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * f_z}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * f_z) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_f, Rigole / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(s*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(s*ha)	L in m
5	0,083	263,3	40,5	0,06	586,7	18,6
10	0,167	176,7	52,5	0,08	393,3	38,2
15	0,250	138,9	60,1	0,10	307,8	50,6
20	0,333	115,8	64,9	0,10	257,5	59,5
30	0,500	90,0	71,9	0,11	200,0	72,1
45	0,750	69,6	77,6	0,12	154,8	83,5
60	1,00	58,1	80,7	0,13	129,2	90,6
90	1,50	44,8	81,7	0,13	99,6	97,4
120	2,00	37,2	79,0	0,13	82,9	99,9
180	3,00	28,7	68,1	0,11	63,9	99,2
240	4,00	23,9	52,9	0,08	53,1	96,0
360	6,00	18,4	14,2	0,02	40,9	88,2
540	9,00	14,2	-53,3	-0,08	31,5	77,8
720	12,00	11,8	-128,0	-0,20	26,2	69,9
1080	18,00	9,1	-287,9	-0,46	20,2	58,6
1440	24,00	7,5	-459,7	-0,73	16,7	50,6
2880	48,00	4,8	-1175,3	-1,86	10,7	35,0
4320	72,00	3,7	-1919,2	-3,04	8,2	27,6

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstauhöhe bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils ermittelten erforderlichen Muldenbreite angesetzt

Flächenansatz siehe Lageplan

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

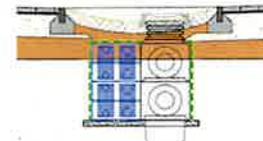
K_f Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s, K_f anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bauteil: Muldenrigole Süd

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld Berechnungsfeld					
A _{red, Mulde}	2200 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde			
A _{red, Rigole}	4500 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole		Flächenbelastung Mulde	
k _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor	1,00 --	k _{f, Mulde-gewählt}	5,00E-05 m/s
k _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor	1,00 --	k _{f, Rigole-gewählt}	1,00E-04 m/s
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde		Entleerungszeit Mulde t _{EM} für N=1/a	
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole		1,34 h	
fz	1,20 --	Mulde	1,20 --	Rigole	Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117
B _{Mulde}	2,50 m	Muldenbreite		B _{Sohle, Mulde}	1,50 m
L _{Mulde}	220,00 m	Muldenlänge		L _{Sohle, Mulde}	219,00 m
%	25%	Anteil Bepflanzung		L _{Sohle, Mulde - red}	164,00 m
L _{Mulde-red}	165,00 m	M.länge versickerwirksam		V _{Mulde}	46,23 m ³
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe		O _{Mulde}	550,00 m
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm		A _{Mulde - red}	308,20 m
Bö _{Mulde, Links}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung links		mittlere Versickerfläche der Mulde bei red. Sohlhöhe bei Einstau Muldentiefe -5cm = Überlauf in Rigole	
Bö _{Mulde, Rechts}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung rechts		Flächenansatz für Berechnung Muldenvolumen	
Bö _{Mulde, Ende}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung Ende		A _{Mulde}	411,33 m
H _{Rigole}	1,50 m	speicherwirksame Rigolenhöhe		Q _s	0,10 l/s
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe		S _{RK}	0,36 --
B _{Rigole}	2,00 m	speicherwirksame Rigolenbreite		S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient	
b _{Rigole}	2,00 m	versickerungswirksame Rigolenbreite			
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser			
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser			
n	1 St	Anzahl Sickerrohre			
s _{K Rigole}	0,35 --	Speicherkoeff. Füllmaterial			



Systemzeichnung:
Mulde mit darunterliegender Rigole
(Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_f, Mulde / 2) * D * 60 * fz$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_m = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_a^2 * n - d_a^2 * n)]$$

Versickerrate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$$

Rigolenlänge

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * fz}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * fz) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_f, Rigole / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(s*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(s*ha)	L in m
5	0,083	263,3	23,3	0,06	586,7	61,8
10	0,167	176,7	29,4	0,07	393,3	91,1
15	0,250	138,9	32,9	0,08	307,8	109,1
20	0,333	115,8	34,8	0,08	257,5	121,6
30	0,500	90,0	36,8	0,09	200,0	138,6
45	0,750	69,6	37,0	0,09	154,8	152,8
60	1,00	58,1	35,7	0,09	129,2	160,8
90	1,50	44,8	29,9	0,07	99,6	166,1
120	2,00	37,2	21,8	0,05	82,9	166,1
180	3,00	28,7	2,4	0,01	63,9	159,7
240	4,00	23,9	-19,6	-0,05	53,1	151,2
360	6,00	18,4	-68,6	-0,17	40,9	135,3
540	9,00	14,2	-147,7	-0,36	31,5	116,8
720	12,00	11,8	-231,2	-0,56	26,2	103,4
1080	18,00	9,1	-404,6	-0,98	20,2	85,3
1440	24,00	7,5	-585,0	-1,42	16,7	73,1
2880	48,00	4,8	-1324,0	-3,22	10,7	49,6
4320	72,00	3,7	-2080,1	-5,06	8,2	38,9

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstaubis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldentiefe angesetzt

Flächenansatz siehe Lageplan

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

K₁ Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s, K₂ anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bautell: Muldenrigole Süd

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld		Berechnungsfeld		
A _{red, Mulde}	2200 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde		
A _{red, Rigole}	4500 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole		
k _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s	
k _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s	
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde		
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole		
fz	1,20	Mulde	1,20 Rigole	
Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117				
B _{Mulde}	2,50 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 1,50 m	
L _{Mulde}	220,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 219,00 m	
%	25%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde - red} 164,00 m	
L _{Mulde-red}	165,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 46,23 m ³	
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 550,00 m	
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde - red} 308,20 m	
Bö _{Mulde, Links}	1 : 2,50	Böschungsneigung links	mittlere Versickerfläche der Mulde bei red. Sohllänge bei Einstau Muldentiefe -5cm = Überlauf in Rigole	
Bö _{Mulde, Rechts}	1 : 2,50	Böschungsneigung rechts	Flächenansatz für Berechnung Muldenvolumen	
Bö _{Mulde, Ende}	1 : 2,50	Böschungsneigung Ende	A _{Mulde} 411,33 m	mittlere Fläche der Mulde für Volumenberechnung
H _{Rigole}	0,66 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	0,10 l/s	Q _s Versickerrate pro lfm Rigole
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,95	S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
B _{Rigole}	2,00 m	speicherwirksame Rigolenbreite		
b _{Rigole}	2,00 m	versickerungswirksame Rigolenbreite		
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser		
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser		
n	0 St.	Anzahl Sickerrohre		
s _{K Rigole}	0,95	Speicherkoeff. Füllmaterial		

Systemzeichnung: Mulde mit darunterliegender Rigole (Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_f, Mulde / 2) * D * 60 * f_z$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_m = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_i^2 * n - d_a^2 * n)]$$

Versickerrate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$$

Rigolenlänge

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * f_z}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * f_z) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_f, Rigole / 2}$$

Regendauer		bei n = 1,000 1/a			bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(s*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(s*ha)	L in m
5	0,083	263,3	23,3	0,06	586,7	54,0
10	0,167	176,7	29,4	0,07	393,3	79,9
15	0,250	138,9	32,9	0,08	307,8	96,1
20	0,333	115,8	34,8	0,08	257,5	107,4
30	0,500	90,0	36,8	0,09	200,0	123,2
45	0,750	69,6	37,0	0,09	154,8	137,0
60	1,00	58,1	35,7	0,09	129,2	145,2
90	1,50	44,8	29,9	0,07	99,6	151,9
120	2,00	37,2	21,8	0,05	82,9	153,3
180	3,00	28,7	2,4	0,01	63,9	149,5
240	4,00	23,9	-19,6	-0,05	53,1	143,0
360	6,00	18,4	-68,6	-0,17	40,9	129,6
540	9,00	14,2	-147,7	-0,36	31,5	113,1
720	12,00	11,8	-231,2	-0,56	26,2	100,8
1080	18,00	9,1	-404,6	-0,98	20,2	83,7
1440	24,00	7,5	-585,0	-1,42	16,7	72,0
2880	48,00	4,8	-1324,0	-3,22	10,7	49,3
4320	72,00	3,7	-2080,1	-5,06	8,2	38,7

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstauhöhe bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldenbreite angesetzt

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

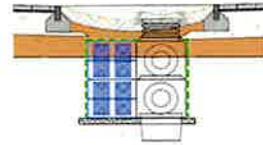
K_r Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s , K_r anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bauteil: Muldenrigole Ost

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld		Berechnungsfeld	
A _{red, Mulde}	800 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde	
A _{red, Rigole}	1300 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole	
K _{r, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	K _{r, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s
K _{r, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	K _{r, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde	
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole	
fz	1,20	Mulde 1,20	Rigole
Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117			
B _{Mulde}	2,50 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 1,50 m
L _{Mulde}	50,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 49,00 m
%	10%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde - red} 44,00 m
L _{Mulde-red}	45,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 12,48 m ³
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 125,00 m
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde - red} 83,20 m
Bö _{Mulde, Links}	1 : 2,50	Böschungsneigung links	mittlere Versickerfläche der Mulde bei red. Sohllänge bei Einstau Muldentiefe -5cm = Überlauf in Rigole
Bö _{Mulde, Rechts}	1 : 2,50	Böschungsneigung rechts	
Bö _{Mulde, Ende}	1 : 2,50	Böschungsneigung Ende	
H _{Rigole}	1,50 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	A _{Mulde} 92,58 m
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,10 l/s
B _{Rigole}	2,00 m	speicherwirksame Rigolenbreite	0,36
b _{Rigole}	2,00 m	versickerungswirksame Rigolenbreite	Q _s Versickerrate pro lfm Rigole
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser	S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser	
n	1 St	Anzahl Sickerrohre	
S _K Rigole	0,35	Speicherkoeff. Füllmaterial	



Systemzeichnung: Mulde mit darunterliegender Rigole (Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_r / 2) * D * 60 * fz$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_m = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_i^2 * n - d_a^2 * n)]$$

Versickerrate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_r / 2$$

Rigolenlänge

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * fz}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * fz) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_r / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(s*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(s*ha)	L in m
5	0,083	263,3	8,0	0,09	586,7	14,1
10	0,167	176,7	10,3	0,11	393,3	22,5
15	0,250	138,9	11,6	0,13	307,8	27,6
20	0,333	115,8	12,4	0,13	257,5	31,3
30	0,500	90,0	13,5	0,15	200,0	36,2
45	0,750	69,6	14,1	0,15	154,8	40,5
60	1,00	58,1	14,2	0,15	129,2	42,9
90	1,50	44,8	13,4	0,14	99,6	44,7
120	2,00	37,2	11,8	0,13	82,9	44,9
180	3,00	28,7	7,4	0,08	63,9	43,5
240	4,00	23,9	2,3	0,02	53,1	41,3
360	6,00	18,4	-9,8	-0,11	40,9	37,2
540	9,00	14,2	-29,8	-0,32	31,5	32,2
720	12,00	11,8	-51,2	-0,55	26,2	28,6
1080	18,00	9,1	-96,3	-1,04	20,2	23,6
1440	24,00	7,5	-143,7	-1,55	16,7	20,3
2880	48,00	4,8	-339,3	-3,66	10,7	13,8
4320	72,00	3,7	-540,5	-5,84	8,2	10,8

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstau bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldentiefe angesetzt

Flächenansatz siehe Lageplan

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

K_f Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s, K_f anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Baustell: Muldenrigole Ost

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld		Berechnungsfeld	
A _{red, Mulde}	800 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde	
A _{red, Rigole}	1300 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole	
k _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s
k _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde	
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole	
fz	1,20 --	Mulde	1,20 -- Rigole
Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117			
B _{Mulde}	2,50 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 1,50 m
L _{Mulde}	50,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 49,00 m
%	10%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde - red} 44,00 m
L _{Mulde-red}	45,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 12,48 m ³
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 125,00 m
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde - red} 83,20 m
Bö _{Mulde, Links}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung links	A _{Mulde} 92,58 m
Bö _{Mulde, Rechts}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung rechts	
Bö _{Mulde, Ende}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung Ende	mittlere Fläche der Mulde für Volumenberechnung
H _{Rigole}	0,66 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	0,10 l/s
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,95 --
B _{Rigole}	2,00 m	speicherwirksame Rigolenbreite	Q _s Versickerrate pro lfm Rigole
b _{Rigole}	2,00 m	versickerungswirksame Rigolenbreite	S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser	
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser	
n	0 St	Anzahl Sickerrohre	
s _{K, Rigole}	0,95 --	Speicherkoeff. Füllmaterial	

Systemzeichnung: Mulde mit darunterliegender Rigole (Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_f / 2) * D * 60 * f_z$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_m = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_i^2 * n - d_a^2 * n)]$$

Versickerrate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$$

Rigolenlänge

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * f_z}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * f_z) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_f / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(s*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(s*ha)	L in m
5	0,083	263,3	8,0	0,09	586,7	12,3
10	0,167	176,7	10,3	0,11	393,3	19,7
15	0,250	138,9	11,6	0,13	307,8	24,3
20	0,333	115,8	12,4	0,13	257,5	27,6
30	0,500	90,0	13,5	0,15	200,0	32,2
45	0,750	69,6	14,1	0,15	154,8	36,3
60	1,00	58,1	14,2	0,15	129,2	38,7
90	1,50	44,8	13,4	0,14	99,6	40,9
120	2,00	37,2	11,8	0,13	82,9	41,5
180	3,00	28,7	7,4	0,08	63,9	40,7
240	4,00	23,9	2,3	0,02	53,1	39,1
360	6,00	18,4	-9,8	-0,11	40,9	35,6
540	9,00	14,2	-29,8	-0,32	31,5	31,2
720	12,00	11,8	-51,2	-0,55	26,2	27,9
1080	18,00	9,1	-96,3	-1,04	20,2	23,2
1440	24,00	7,5	-143,7	-1,55	16,7	20,0
2880	48,00	4,8	-339,3	-3,66	10,7	13,7
4320	72,00	3,7	-540,5	-5,84	8,2	10,8

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstauhöhe bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldentiefe angesetzt

Flächenansatz siehe Lageplan

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

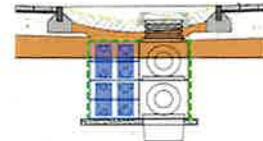
K_f Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s , K_f anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bautell: Muldenrigole Mitte

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

Eingabefeld		Berechnungsfeld	
A _{red, Mulde}	800 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde	
A _{red, Rigole}	1300 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole	
k _{f, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s
k _{f, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 --	k _{f, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde	
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole	
fz	1,20 --	Mulde	1,20 -- Rigole
Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117			
B _{Mulde}	2,30 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 1,30 m
L _{Mulde}	60,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 59,00 m
%	10%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde - red} 53,00 m
L _{Mulde-red}	54,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 13,41 m ³
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 138,00 m
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde - red} 89,40 m
Bö _{Mulde,Links}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung links	mittlere Fläche der Mulde für Volumenberechnung
Bö _{Mulde,Rechts}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung rechts	
Bö _{Mulde,Ende}	1 : 2,50 --	Böschungsneigung Ende	
H _{Rigole}	1,50 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	99,45 m
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,09 l/s
B _{Rigole}	1,80 m	speicherwirksame Rigolenbreite	0,37 --
b _{Rigole}	1,80 m	versickerungswirksame Rigolenbreite	Q _s Versickerrate pro lfm Rigole
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser	S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser	
n	1 St	Anzahl Sickerrohre	
S _K Rigole	0,35 --	Speicherkoeff. Füllmaterial	



Systemzeichnung: Mulde mit darunterliegender Rigole (Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_{f, Mulde} / 2) * D * 60 * fz$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_M = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_i^2 * n - d_a^2 * n)]$$

Versickerrate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_f / 2$$

Rigolenlänge

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * fz}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * fz) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_{f, Rigole} / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(s*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(s*ha)	L in m
5	0,083	263,3	8,1	0,03	586,7	16,2
10	0,167	176,7	10,3	0,10	393,3	25,5
15	0,250	138,9	11,7	0,12	307,8	31,3
20	0,333	115,8	12,4	0,12	257,5	35,3
30	0,500	90,0	13,4	0,13	200,0	40,9
45	0,750	69,6	13,9	0,14	154,8	45,6
60	1,00	58,1	13,9	0,14	129,2	48,3
90	1,50	44,8	12,7	0,13	99,6	50,3
120	2,00	37,2	10,8	0,11	82,9	50,5
180	3,00	28,7	5,9	0,06	63,9	48,9
240	4,00	23,9	0,1	0,00	53,1	46,5
360	6,00	18,4	-13,2	-0,13	40,9	41,7
540	9,00	14,2	-35,1	-0,35	31,5	36,2
720	12,00	11,8	-58,5	-0,59	26,2	32,1
1080	18,00	9,1	-107,4	-1,08	20,2	26,5
1440	24,00	7,5	-158,8	-1,60	16,7	22,8
2880	48,00	4,8	-370,1	-3,72	10,7	15,5
4320	72,00	3,7	-587,2	-5,90	8,2	12,2

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstauhöhe bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldentiefe angesetzt

Bauvorhaben: RECON Oberaudorf

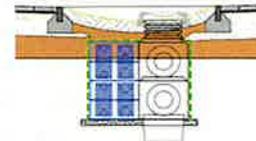
K_r Oberboden => 5*10⁻⁵ m/s, K_r anstehender Boden => 1*10⁻⁴ m/s / MHGW

RECON

Bauteil: Muldenrigole Mitte

Entwässerungseinrichtung	hydraulische Berechnung:
MR01 / Gesamtermittlung	MULDEN-RIGOLEN-SYSTEM

	Eingabefeld	Berechnungsfeld		
A _{red, Mulde}	800 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde		
A _{red, Rigole}	1300 m ²	angeschlossene abflusswirksame Fläche an die Mulde und Rigole	Flächenbelastung Mulde	Au / As = 8,9
k _{r, Mulde}	5,00E-05 m/s	Korrekturfaktor 1,00 – k _{r, Mulde-gewählt} 5,00E-05 m/s		
k _{r, Rigole}	1,00E-04 m/s	Korrekturfaktor 1,00 – k _{r, Rigole-gewählt} 1,00E-04 m/s	Entleerungszeit Mulde t _{EM} für N=1/a	1,73 h
n _{Mulde}	1,000 1/a	Überschreitungshäufigkeit Mulde		
n _{Rigole}	0,033 1/a	Überschreitungshäufigkeit Rigole		
fz	1,20 –	Mulde 1,20 – Rigole	Zuschlagsfaktor nach ATV-DVWK-A117	
B _{Mulde}	2,30 m	Muldenbreite	B _{Sohle, Mulde} 1,30 m	Sohlbreite der Mulde
L _{Mulde}	60,00 m	Muldenlänge	L _{Sohle, Mulde} 59,00 m	Sohlänge der Mulde
%	10%	Anteil Bepflanzung	L _{Sohle, Mulde-red} 53,00 m	reduzierte Sohlänge der Mulde wegen Bepflanzung
L _{Mulde-red}	54,00 m	M.länge versickerwirksam	V _{Mulde} 13,41 m ³	Vol. der Mulde bei Einstau bis Überlauf in Rigole
T _{Mulde}	0,20 m	Muldentiefe	O _{Mulde} 138,00 m	Oberfläche der Mulde
T _{Einstau bis Überlauf}	0,15 m	Muldentiefe - 5,0cm	A _{Mulde-red} 89,40 m	mittlere Versickerfläche der Mulde bei red. Sohlänge bei Einstau Muldentiefe -5cm = Überlauf in Rigole
Bö _{Mulde,Links}	1 : 2,50 –	Böschungsniegung links		Flächenanatz für Berechnung Muldenvolumen
Bö _{Mulde,Rechts}	1 : 2,50 –	Böschungsniegung rechts		
Bö _{Mulde,Ende}	1 : 2,50 –	Böschungsniegung Ende	A _{Mulde} 99,45 m	mittlere Fläche der Mulde für Volumenberechnung
H _{Rigole}	0,66 m	speicherwirksame Rigolenhöhe	0,09 l/s	Q _s Versickerate pro lfm Rigole
h _{Rigole}	0,00 m	versickerungswirksame Rigolenhöhe	0,95 –	S _{RK} Rigole Gesamtspeicherkoeffizient
B _{Rigole}	1,80 m	speicherwirksame Rigolenbreite		
b _{Rigole}	1,80 m	versickerungswirksame Rigolenbreite		
d _a	0,330 m	Sickerrohr Außendurchmesser		
d _i	0,300 m	Sickerrohr Innendurchmesser		
n	0 St	Anzahl Sickerrohre		
s _{K Rigole}	0,95 –	Speicherkoeff. Füllmaterial		



Systemzeichnung: Mulde mit darunterliegender Rigole (Höhe und Breite variiert)

Speichervolumen Mulde

$$V_m = ((A_{red, Mulde} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - A_{Mulde} * k_r / 2) * D * 60 * fz$$

Einstauhöhe Mulde

$$z_m = V_m / A_{Mulde}$$

Gesamtspeicherkoeffizient

$$S_{RK} = S_{K, Rigole} / (B_{Rigole} * H_{Rigole}) * [B_{Rigole} * H_{Rigole} + \pi / 4 * (1 / S_{K, Rigole} * d_i^2 * n - d_a^2 * n)]$$

Versickerate pro lfm Rigole

$$Q_s = (b + h / 2) * k_r / 2$$

Rigolenlänge

$$L_R = \frac{(A_{red, Rigole} + O_{Mulde}) * 10^{-7} * r_{D(n)} - V_{mulde} / D * 60 * fz}{B_{Rigole} * H_{Rigole} * S_{K, Rigole} / (D * 60 * fz) + (b_{Rigole} + h_{Rigole} / 2) * k_r / 2}$$

Regendauer		Reg.spende bei n = 1,000 1/a			Reg.spende bei n = 0,033 1/a	
D in min	D in h	Mulde	Muldenvol.	Einstauhöhe	Rigole	Rig.länge
		r _{D(n)} in l/(s*ha)	V _m in m ³	z _m in m	r _{D(n)} in l/(s*ha)	L in m
5	0,083	263,3	8,1	0,08	586,7	14,2
10	0,167	176,7	10,3	0,10	393,3	22,5
15	0,250	138,9	11,7	0,12	307,8	27,6
20	0,333	115,8	12,4	0,12	257,5	31,3
30	0,500	90,0	13,4	0,13	200,0	36,4
45	0,750	69,6	13,9	0,14	154,8	41,0
60	1,00	58,1	13,9	0,14	129,2	43,7
90	1,50	44,8	12,7	0,13	99,6	46,1
120	2,00	37,2	10,8	0,11	82,9	46,7
180	3,00	28,7	5,9	0,06	63,9	45,8
240	4,00	23,9	0,1	0,00	53,1	44,0
360	6,00	18,4	-13,2	-0,13	40,9	40,0
540	9,00	14,2	-35,1	-0,35	31,5	35,0
720	12,00	11,8	-58,5	-0,59	26,2	31,3
1080	18,00	9,1	-107,4	-1,08	20,2	26,1
1440	24,00	7,5	-158,8	-1,60	16,7	22,5
2880	48,00	4,8	-370,1	-3,72	10,7	15,4
4320	72,00	3,7	-587,2	-5,90	8,2	12,1

Bei der Berechnung der erforderlichen Rigolenlänge wird das tatsächliche Muldenvolumen (bei Einstautiefe bis Überlauf in Rigole) unabhängig von der jeweils errechneten erforderlichen Muldenbreite angesetzt

Flächenansatz siehe Lageplan