

Programm RS 138

Das Programm RS 138 dient zur Bemessung von zentralen und dezentralen Versickerungsanlagen gemäß dem DWA-Arbeitsblatt A 138-1 (04/2005 und 11/2020). Außerdem unterstützt RS138 die Dimensionierung von Mulden-Rigolen-Systemen. Neben der Berechnung mit den KOSTRA-Starkniederschlagshöhen können auch örtliche Starkregenereignisse und Modellregen verwendet werden. Falls zusätzlich das Programm GraPS vorhanden ist, kann die Bemessung der Versickerungsanlagen auch direkt in der Grafik durchgeführt werden.

[Mit dem Zusatzmodul RS138-LZ kann der Nachweis von Versickerungsbecken und Mulden-Rigolen-Systemen mittels Langzeitsimulation durchgeführt werden. Siehe dazu Kurzbeschreibung RS138-LZ.]

Leistungsmerkmale

Versickerungsanlagen
Flächenversickerung
Muldenversickerung
Rigolenversickerung
Rohrversickerung
Schachtversickerung Typ A
Schachtversickerung Typ B
Versickerungsbecken

Das Programm löst entsprechend dem Arbeitsblatt A 138 Bemessungsaufgaben für Flächenversickerung, Muldenversickerung, Rigolenversickerung, Rohrversickerung, Schachtversickerung (Typ A und Typ B), Versickerungsbecken sowie darüber hinaus Mulden-Rigolen-Systeme.

Bei frei wählbarer Wiederkehrhäufigkeit der Regenereignisse wird für jedes Versickerungselement iterativ die Regendauer ermittelt, welche das größte Speichervolumen erfordert. Dabei wird auch die entsprechende Entleerungszeit vom Programm ermittelt.

RS138 prüft alle erfassten und berechneten Werte auf Plausibilität. Bei Über- oder Unterschreitung von in der DWA-A 138 festgelegten Grenzwerten erzeugt RS138 entsprechende Warnmeldungen.

Wahlweise können für die Berechnung der Versickerungsanlagen auch eigene, ortsspezifische Regenauswertungen und Modellregen in Form von Regenreihen im Programm erfasst werden. Diese Regenreihen können sowohl in grafischer als auch in tabellarischer Form am Bildschirm dargestellt und gedruckt werden.

Beispiel: Regendaten erfassen (Modellregen – KOSTRA)

The left screenshot shows the 'Regendaten' window. It features a table with columns 'Intervall (min)' and 'Regen (l/ha)'. The data points are as follows:

Intervall (min)	Regen (l/ha)
1	80.000
2	80.000
3	80.000
4	80.000
5	80.000
6	110.000
7	110.000
8	110.000
9	110.000
10	110.000
11	160.000
12	160.000
13	160.000
14	160.000
15	160.000
16	320.700
17	320.700
18	320.700
19	320.700
20	320.700
21	60.000
22	60.000
23	60.000
24	60.000
25	60.000
26	60.000
27	60.000
28	60.000
29	60.000
30	60.000
31	60.000
32	60.000
33	60.000
34	60.000
35	60.000
36	60.000
37	60.000
38	60.000
39	60.000
40	60.000
41	60.000
42	60.000
43	60.000
44	60.000
45	60.000
46	60.000
47	60.000
48	60.000
49	60.000
50	60.000
51	60.000
52	60.000
53	60.000
54	60.000
55	60.000
56	60.000
57	60.000
58	60.000
59	60.000
60	60.000

The right screenshot shows the 'KOSTRA Niederschlagshöhen bearbeiten' window. It includes a dropdown menu for 'Interpolationsverfahren' with options like 'KOSTRA-DWD-2020', 'KOSTRA-DWD-2010R', 'KOSTRA-DWD-2000', 'Happelbach', 'Doppel logarithmisch', and 'KOSTRA-DWD-2020'. Below this, there are input fields for 'KOSTRA-DWD bis 2010R' and 'KOSTRA-DWD-2020' parameters, including $h_{N,15 \text{ min}}$, $h_{N,60 \text{ min}}$, $h_{N,12 \text{ h}}$, $h_{N,24 \text{ h}}$, $h_{N,48 \text{ h}}$, $h_{N,72 \text{ h}}$, and various Kappa, Theta, and Eta parameters.

Beispiel: Muldenversickerung – die Berechnungsergebnisse sind gelb, gewählte Werte grün hinterlegt

Versickerungsmulde bearbeiten
✕

Allgemein

Muldenname:

Bezeichnung:

Niederschlag

Regenbezeichnung:

Einzugsgebiet

Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_j (m/s):

Mittlerer konstanter Drosselabfluss Q_{Dr} (l/s):

Σ angeschlossener Teilflächen A_{Bem} (m²):

Verfügbare Versickerungsfläche $A_{S,m}$ (m²):

Berechnungsergebnis

Bemessungsregendauer D (min):	382	Bemessungsregenspende $r_{(382,5)}$ (l/(s·ha)):	20,9
Erforderliches Speichervolumen V_M (m ³):	130,6	Gew. Speichervolumen $V_{M,gew.}$ (m ³):	135,0

Nachweise

Mulden Einstauhöhe h_M (m):	0,30	≤ 0,30 m	✓
Entleerungszeit t_E (h):	16,6	≤ 84 h	✓
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung q_s (l/(s·ha)):	15,07	≥ 2 l/(s·ha)	✓

Beispiel: Rohrversickerung – die Berechnungsergebnisse sind gelb, gewählte Werte grün hinterlegt

Rohrversickerung bearbeiten
✕

Allgemein

Rohrname:

Bezeichnung:

Koordinaten

Rohranfang: X: Y:

Rohrende: X: Y:

Niederschlag

Regenbezeichnung:

Einzugsgebiet

Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i (m/s):

Angeschlossene Flächen A_{Bem} (m²):

Rigole

Breite der Rigole b_R (m):

Höhe der Rigole h_R (m):

Speicherkoefizient des Füllmaterials/des Fertigteils der Rigole s_F (-):

Mittlerer konstanter Drosselabfluss Q_{Dr} (l/s):

Rohr

Anzahl gleichartiger Sickerrohre a_z (Stück):

Innendurchmesser d_i (mm):

Außendurchmesser d_a (mm):

Wasseraustrittsfläche A_Q (cm²/m):

Berechnungsergebnis

Regenspende $r_{(5,5)}$ (l/(s·ha)): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #ffff00;" type="text" value="353,3"/>	Zufluss zum Rohr Q_{Zu} (l/s): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #ffff00;" type="text" value="70,66"/>
Spezifischer Wasseraustritt q_D (l/s·m): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #ffff00;" type="text" value="2,20"/>	Austritt aus den 2 Rohren Q_{Austritt} (l/s): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #ffff00;" type="text" value="132,00"/>
Bemessungsregendauer D (min): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #ffff00;" type="text" value="63"/>	Bemessungsregenspende $r_{(63,5)}$ (l/(s·ha)): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #ffff00;" type="text" value="72,0"/>
Entleerungszeit t_E (h): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #ffff00;" type="text" value="3,9"/>	Speicherkoefizient der Rigole s_R (-): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #ffff00;" type="text" value="0,67"/>
Erforderliche Rohrlänge L_R (m): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #ffff00;" type="text" value="28,73"/>	Gewählte Rohrlänge $L_{R,\text{gew.}}$ (m): <input style="border: 1px solid #00a0c0; background-color: #90ee90;" type="text" value="30,00"/>

Nachweise

Austretende Wassermenge \geq Zufließende Wassermenge ✓

Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung (l/(s·ha)): ≥ 21 (l/s·ha) ✓

Beispiel: Versickerungsbecken – die Berechnungsergebnisse sind gelb hinterlegt

Versickerungsbecken bearbeiten
✕

Allgemein

Beckenname:

Bezeichnung:

Koordinaten

Anfang der Längsachse des Beckens: X: Y:

Ende der Längsachse des Beckens: X: Y:

Niederschlag

Regenbezeichnung:

Einzugsgebiet

Angeschlossene Flächen A_{Bem} (ha):

Gewählte spezifische Versickerungsrate q_s (l/(s·ha)):

Versickerungsleistung $Q_{S} = A_{Bem} \cdot q_s$ (l/s):

Nur für das Nachweisverfahren (RS138-LZ)

Angeschlossene durchlässige Fläche A_d (ha):

Mittlere Geländeneigungsklasse nach ATV:

Fließlänge auf der Oberfläche in Gefälle-richtung L (m):

Berechnungsergebnis

Bemessungsregendauer D (min): Bemessungsregenspende $r_{(785,5)}$ (l/(s·ha)):

Erforderl. Beckenvolumen V_{erf} (m³):

Nachweis

Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_j (m/s):

Länge der Beckensohle L_{So} (m):

Breite der Beckensohle B_{So} (m):

Böschungeneigung 1:

Gewählter maximaler Wasserstand z_{max} (m):

Mittlere Versickerungsleistung $Q_{S,m}$ (l/s):

Beckenvolumen bei z_{max} V (m³):

Nachweise

Entleerungszeit t_E bei Wasserstand z_{max} (h): ≤ 84 h ✓

Mittl. spezifische Versickerungs-/Abflussleistung (l/(s·ha)): ≥ 2 l/(s·ha) ✓

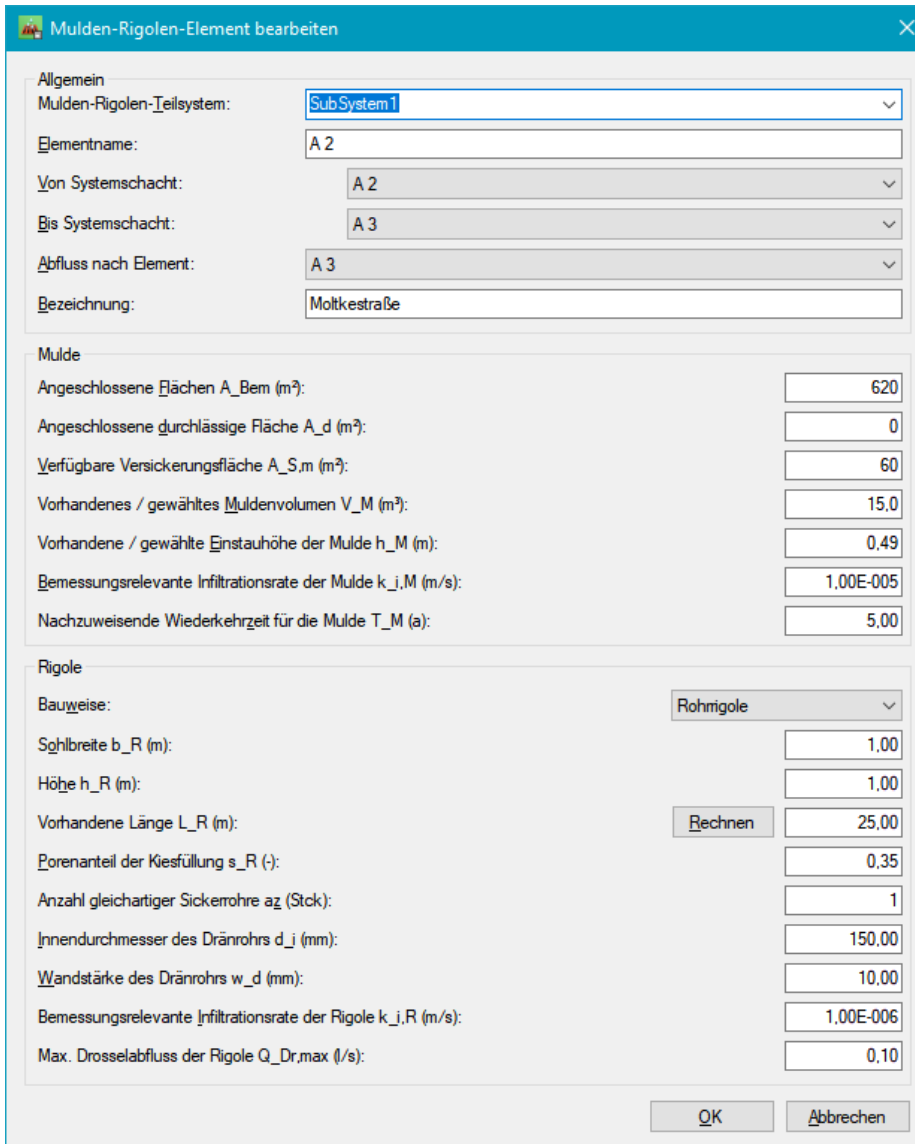
RS138 macht Sie auf fehlerhafte Daten aufmerksam, hier ein Beispiel:

RS138
✕

? Das gewählte Speichervolumen ist mit 80 m³ um 51 m³ kleiner als das erforderliche Speichervolumen mit 131 m³. Ist Ihre Angabe korrekt?

Bestandteil von RS138 ist ein Modul zur Berechnung von Mulden-Rigolen-Systemen.

Beispiel: Datenerfassung eines Mulden-Rigolen-Elements



Die Bemessung kann auf zwei verschiedene Arten erfolgen:

Methode 1:

Die Rigolen-Länge wird bei der Erfassung der Eingabe-Daten auf Null gesetzt. Aufgrund des Zuflusses aus den oberhalb liegenden Rigolen und aus der jeweiligen Mulde sowie der Versickerung und dem Drosselabfluss der einzelnen Elemente wird die erforderliche Mindestlänge der Rigolen vom Programm ermittelt.

Methode 2:

Die Rigolen-Längen werden bereits in den Eingabe-Daten festgelegt. In diesem Fall ermittelt das Programm die Füllhöhe und den eventuell reduzierten Drosselabfluss der Rigole oder es zeigt einen erhöhten Drosselabfluss (Überlaufaktivierung) an, falls der gewählte Drosselabfluss bei der entsprechenden Rigolen-Länge nicht ausreicht, den ankommenden Zufluss abzuleiten.

Die beiden Berechnungsmethoden können auch kombiniert in einem Berechnungs-Durchgang verwendet werden.

Datenausgabe Mulden-Rigolen-System:

Die Datenausgabe ist aufgedgliedert in ein Deckblatt mit den Berechnungs-Parametern und einer Netzstatistik sowie getrennte Blätter für die Eingabe- und Ergebnisdaten. Die Datenausgabe erfolgt in einer Druckvorschau. Von dort aus kann das Ergebnis gedruckt bzw. über die Zwischenablage oder im RTF- und HTML-Format exportiert werden.

Beispiel: Druckvorschau - Berechnungsergebnis Mulden-Rigolen-System

The screenshot shows two pages of a software printout. The left page displays calculation parameters for a 'Mulden-Rigolen-System' (DIN A4 format), including project name, calculation method, and various input values like rainfall intensity and pipe diameter. The right page shows a detailed data table with columns for element name, flow direction, required volume, discharge time, storage coefficient, inflow, and outflow. The table lists elements A1 through A14 and W1 through W14, along with their respective flow characteristics.

Beispiel: Druckvorschau - Berechnungsergebnis Mulden-Rigolen-System (DIN A4-Querformat)

Projekt: Versickerung von Oberflächenwasser im Baugebiet Vorberg / Nördliches Einzugsgebiet

Mulden-Rigolen-System Ergebnisdaten Datum: 01.04.2015

Element-name	Abfluss nach Element	Erford. Mulden-volumen Vm (m³)	Erford. Mulden-tiefe zm (m)	Massg.-Regen-dauer D (min)	Entl.-zeit der Mulde tE (min)	Gesamt-speicher-koeffizient sRR (-)	Zufuss aus Mulde VzM (m³)	Zufuss oberlieg. Rigolen VzR (m³)	Abfluss durch Drossel VDr (m³)	Abfluss durch Versick. VS (m³)	Füllhöhe Rigole h1 (m)	Rigolen-volumen VR (m³)	Rigolen-länge L (m)
A 1	A 2	23,70	0,40	319	1622	0,36	29,20	0,00	18,73	1,80	0,96	8,67	* 25,00
A 2	A 3	24,15	0,40	325	1647	0,36	29,65	19,02	+ 37,55	1,85	1,00	8,99	* 25,00
A 3	E 4	22,71	0,32	260	1391	0,36	29,21	31,71	25,04	6,11	1,00	35,12	97,64
E 1	E 2	19,37	0,39	313	1598	0,36	23,97	0,00	19,32	0,97	0,69	3,71	* 15,00
E 2	E 3	20,60	0,40	320	1626	0,36	25,37	19,66	19,51	4,96	1,00	24,37	67,74
E 3	E 4	22,07	0,55	449	2107	0,36	25,28	25,28	37,93	3,03	1,00	11,50	31,97
E 4	E 5	27,12	0,39	313	1598	0,36	33,56	57,53	57,53	6,43	1,00	32,14	89,36
R 123	R 124	58,12	0,39	313	1598	0,36	71,91	0,00	47,94	4,59	1,00	22,96	63,83
R 124	E 5	48,94	0,41	329	1664	0,36	59,90	49,92	59,90	9,89	1,00	47,49	132,02
E 5	E 6	32,62	0,54	443	2083	0,36	37,49	149,98	124,98	14,85	1,00	57,01	158,47
E 6	E 7	37,14	0,41	333	1679	0,36	45,33	100,74	80,59	13,07	1,00	62,22	172,96
E 7	E 8	26,57	0,33	267	1417	0,36	34,01	68,02	42,51	10,30	1,00	58,12	161,58
E 8	E 9	37,56	0,63	511	2325	0,36	41,85	69,75	0,00	28,91	1,00	99,41	276,35
E 9	E 10	18,85	0,31	252	1356	0,36	24,41	0,00	8,14	2,71	1,00	15,97	44,39
W 123	W 234	34,87	0,39	313	1598	0,36	43,15	0,00	+ 38,35	0,72	1,00	3,60	* 10,00
W 234	W 345	32,86	0,08	63	472	0,36	56,64	11,33	0,00	4,36	1,00	73,80	205,16
W 345	W 346	32,62	0,54	443	2083	0,36	37,49	0,00	+ 31,25	1,41	1,00	5,40	* 15,00
W 346	W 347	28,81	0,58	470	2180	0,36	32,70	32,70	19,62	11,27	1,00	41,33	114,89
W 347	E 10	19,37	0,39	313	1598	0,36	23,97	14,38	0,00	7,34	1,00	36,74	102,12
E 10	A12	37,85	0,38	305	1569	0,36	47,07	9,41	+ 49,89	1,06	1,00	5,40	* 15,00
A12	A13	37,85	0,38	305	1569	0,36	47,07	49,89	+ 58,37	6,35	1,00	32,38	* 90,00
A13	A14	37,85	0,38	305	1569	0,36	47,07	58,37	+ 91,32	2,26	1,00	11,51	* 32,00
A14	0	37,85	0,38	305	1569	0,36	47,07	91,32	+ 118,62	3,18	1,00	16,19	* 45,00

Datenausgabe der anderen Berechnungsergebnisse:

Die Ausgabe erfolgt (via Druckvorschau) für jede Versickerungsanlage auf einem DIN A4-Blatt mit den Eingabedaten und dem Berechnungsergebnis. Nachfolgend sehen Sie zwei Beispiele.

Beispiel: Abdruck der Berechnungsergebnisse – Muldenversickerung

Programm: Rehm / RS138		Datum: 30.05.2023
REHM Consulting GmbH * Großtobeler Straße 41 * D 88276 Berg/Ravensburg * Tel. 0751/56020-0 * Internet: www.rehm.de		
Projekt: Versickerung von Oberflächenwasser im BaugebietVorberg / Nördliches Einzugsgebiet		
Muldenversickerung		
Muldenname:	MU-B1	
Bezeichnung:	Parkfläche Bergstraße	
Regentyp:	Standard-KOSTRA (KOSTRA-DWD-2020)	
Zuschlagsfaktor fZ:	1,15	
Σ angeschlossener Teilflächen:	A_Bem:	2000 m ²
Verfügbare Versickerungsfläche	A_S:	500 m ²
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i:	1E-005 m/s
Mittlerer konstanter Drosselabfluss	Q_Dr	0,0 l/s
Lokationsparameter (Xi)	ξ :	18,24315073 -
Skalenparameter (Alpha)	α :	5,12549029 -
Formparameter (Kappa)	κ :	-0,1 -
1. Koutsoyiannis-Parameter (Theta)	θ :	0,02440817 -
2. Koutsoyiannis-Parameter (Eta)	η :	0,69423555 -
Iterativ ermittelte Bemessungsregendauer	D:	206 min
Bemessungsregenspende	r:	32,0 l/(s·ha)
Wiederkehrzeit	T:	5,00 a
Erforderliches Speichervolumen	V_S:	78,2 m ³
Entleerungszeit	t_E:	8,9 h
Gewähltes Speichervolumen	V_S,gew:	80,0 m ³
Mulden - Einstauhöhe	h_M:	0,16 m
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	q_s:	25,00 l/(s·ha)

Beispiel: Abdruck der Berechnungsergebnisse – Beckenversickerung

Programm: Rehm / RS138		Datum: 30.05.2023	
REHM Consulting GmbH * Großtobeler Straße 41 * D 88276 Berg/Ravensburg * Tel. 0751/56020-0 * Internet: www.rehm.de			
Projekt: Versickerung von Oberflächenwasser im BaugebietVorberg / Nördliches Einzugsgebiet			
Beckenversickerung			
Beckenname:	B-001		
Bezeichnung:	Baugebiet Unterried, Schubertstraße		
Regentyp:	Standard-KOSTRA (KOSTRA-DWD-2020)		
Zuschlagsfaktor fZ:	1,15		
Σ angeschlossene undurchlässige Fläche	A_Bem:	2,000	ha
Σ angeschlossene durchlässige Fläche	A_d:	1,000	ha
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i:	5E-005	m/s
Gewählte spezifische Versickerungsrate	q_s:	4,00	l/(s·ha)
Lokationsparameter (Xi)	ξ :	18,24315073	-
Skalenparameter (Alpha)	α :	5,12549029	-
Formparameter (Kappa)	κ :	-0,1	-
1. Koutsoyiannis-Parameter (Theta)	θ :	0,02440817	-
2. Koutsoyiannis-Parameter (Eta)	η :	0,69423555	-
Iterativ ermittelte Bemessungsregendauer	D:	785	min
Bemessungsregenspende	r:	12,7	l/(s·ha)
Wiederkehrzeit	T:	5,00	a
Erforderliches Beckenvolumen	V_erf:	942	m ³
Beckenvolumen bei z_max	V_gew:	961	m ³
Länge der Beckensohle	L_So:	20,00	m
Breite der Beckensohle	B_So:	30,00	m
Böschungsneigung	m:	2,00	--
Gewählter maximaler Wasserstand	z_max:	1,30	m
Mittlere Versickerungsleistung	Q_S,m:	18,59	l/s
Entleerungszeit bei Wasserstand z_max	t_E:	14,4	h
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	q_s:	18,59	l/(s·ha)

GraPS-Plugin: Dimensionierung von Versickerungsanlagen (hier Rigolen) - direkt in GraPS. Flächen können aus dem Lageplan entnommen bzw. digitalisiert werden. Die Rigole wird in den Lageplan eingezeichnet.

