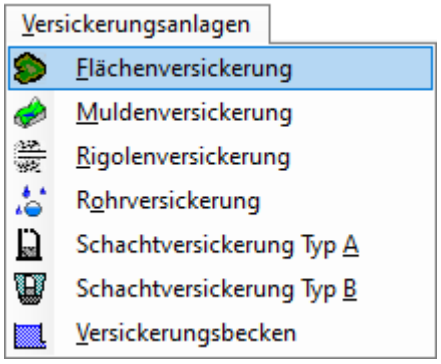
Programm RS 138

Das Programm RS 138 dient zur Bemessung von zentralen und dezentralen Versickerungsanlagen gemäß dem DWA-Arbeitsblatt A 138-1 (Oktober 2024). 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



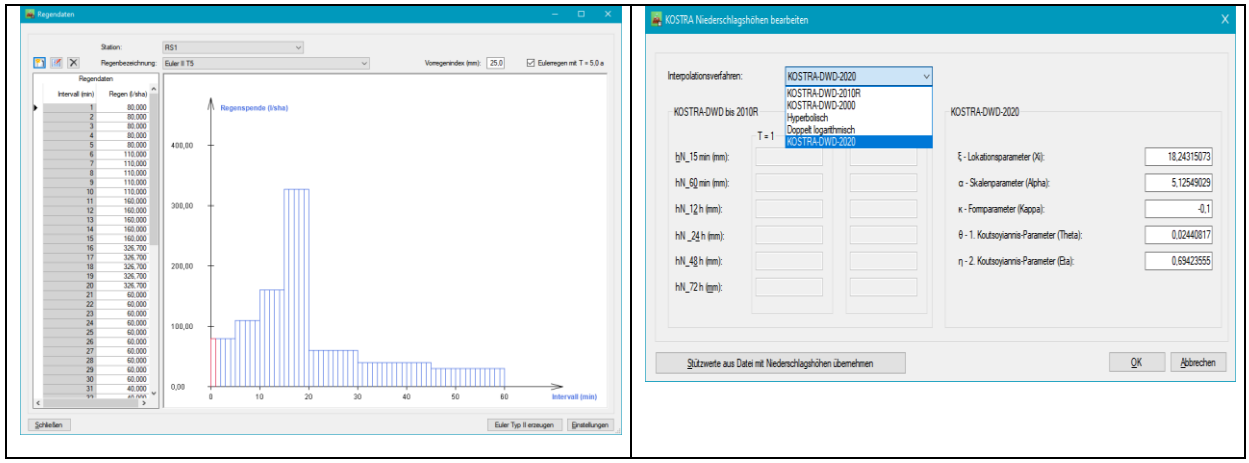
Das Programm löst entsprechend dem Arbeitsblatt A 138 Bemessungsaufgaben für Flächenversickerung, Muldenversickerung, Rigolenversickerung, Rohrversickerung, Schachtversickerung (Typ A und Typ B), Versickerungsbecken sowie darüber hinaus Mulden-Rigolen-Systeme.

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.

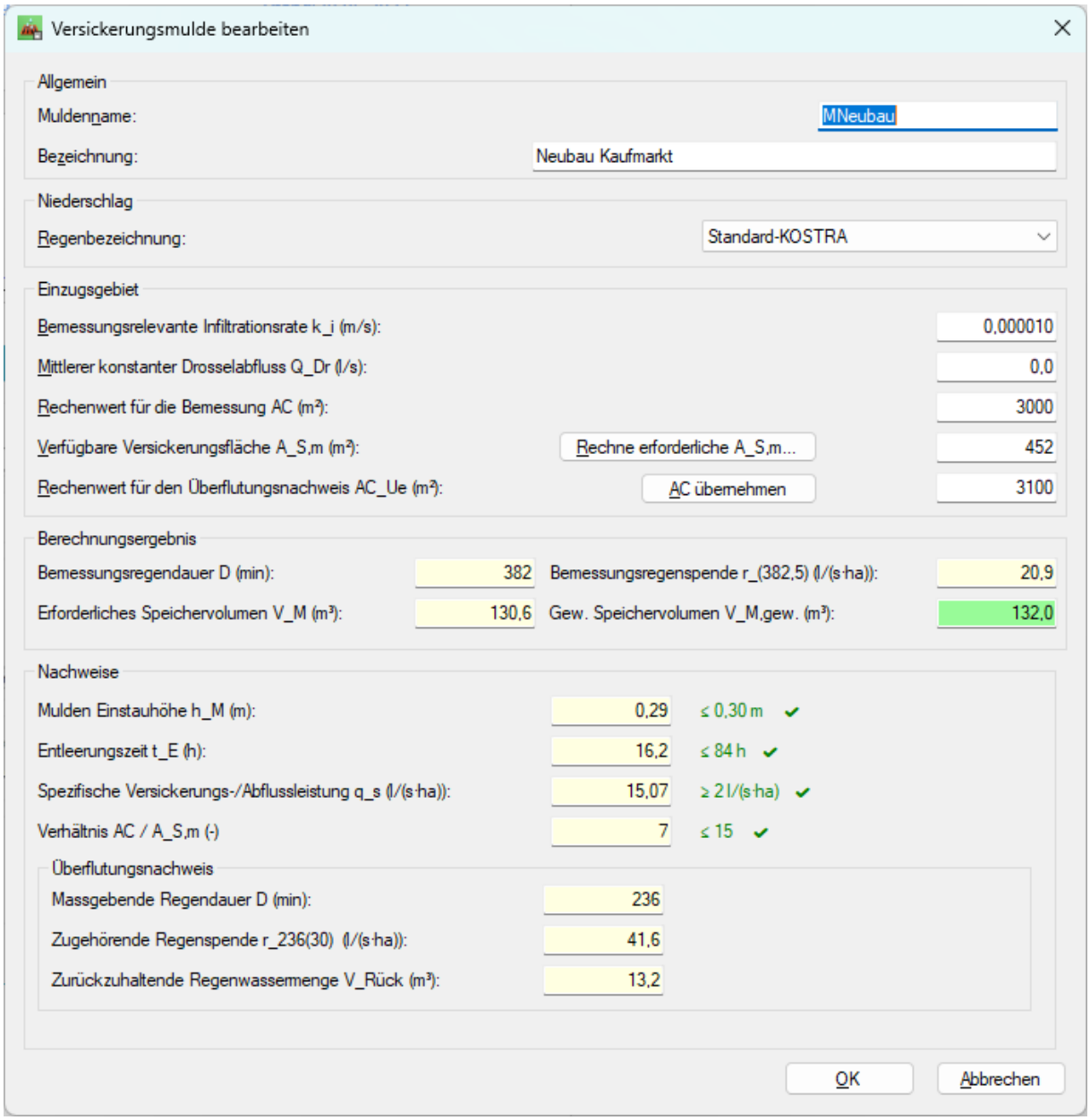
RS138 prüft alle erfassten und berechneten Werte auf Plausibilität. Bei Über- oder Unterschreitung von in der DWA-A 138 festgelegten Grenzwerten erzeugt RS138 entsprechende Warnmeldungen.

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)*



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



Versickerungsmulde bearbeiten

Allgemein

Muldenname:	MNeubau
Bezeichnung:	Neubau Kaufmarkt

Niederschlag

Regenbezeichnung:	Standard-KOSTRA

Einzugsgebiet

Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i (m/s):		0,000010
Mittlerer konstanter Drosselabfluss Q_Dr (l/s):		0,0
Rechenwert für die Bemessung AC (m²):		3000
Verfügbare Versickerungsfläche A_S,m (m²):	Rechne erforderliche A_S,m...	452
Rechenwert für den Überflutungsnachweis AC_Ue (m²):	AC übernehmen	3100

Berechnungsergebnis

Bemessungsregendauer D (min):	382	Bemessungsregenspende r_(382,5) (l/(s·ha)):	20,9
Erforderliches Speichervolumen V_M (m³):	130,6	Gew. Speichervolumen V_M,gew. (m³):	132,0

Nachweise

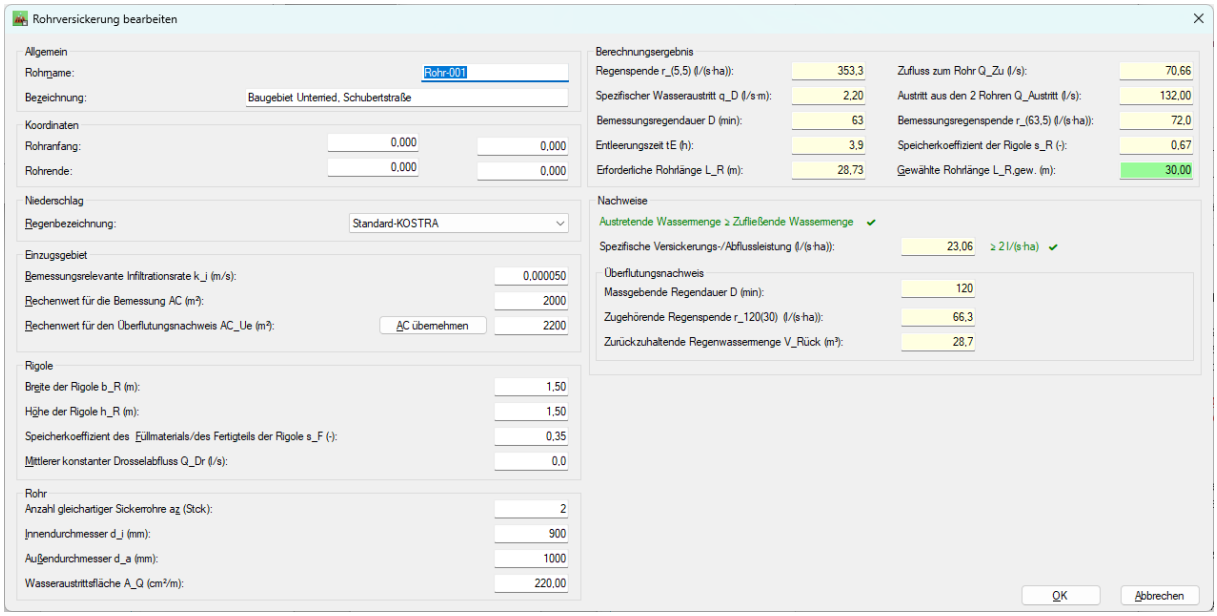
Mulden Einstauhöhe h_M (m):	0,29	≤ 0,30 m	✔
Entleerungszeit t_E (h):	16,2	≤ 84 h	✔
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung q_s (l/(s·ha)):	15,07	≥ 2 l/(s·ha)	✔
Verhältnis AC / A_S,m (-)	7	≤ 15	✔

Überflutungsnachweis

Massgebende Regendauer D (min):	236
Zugehörende Regenspende r_236(30) (l/(s·ha)):	41,6
Zurückzuhaltende Regenwassermenge V_Rück (m³):	13,2

OK Abbrechen

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



Rohrversickerung bearbeiten

Allgemein
Rohrname: Rohr-001
Bezeichnung: Baugebiet Unterried, Schubertstraße

Koordinaten
Rohranfang: 0,000 | 0,000
Rohrende: 0,000 | 0,000

Niederschlag
Regenbezeichnung: Standard-KOSTRA

Einzugsgebiet
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i (m/s): 0,000050
Rechenwert für die Bemessung AC (m²): 2000
Rechenwert für den Überflutungsnachweis AC_Ue (m²): AC übernehmen 2200

Rigole
Breite der Rigole b_R (m): 1,50
Höhe der Rigole h_R (m): 1,50
Speicherkoeffizient des Füllmaterials/des Fertigteils der Rigole s_F (-): 0,35
Mittlerer konstanter Drosselabfluss Q_Dr (l/s): 0,0

Rohr
Anzahl gleichartiger Sickerrohre az (Stck): 2
Innendurchmesser d_i (mm): 900
Außendurchmesser d_a (mm): 1000
Wasseraustrittsfläche A_Q (cm²/m): 220,00

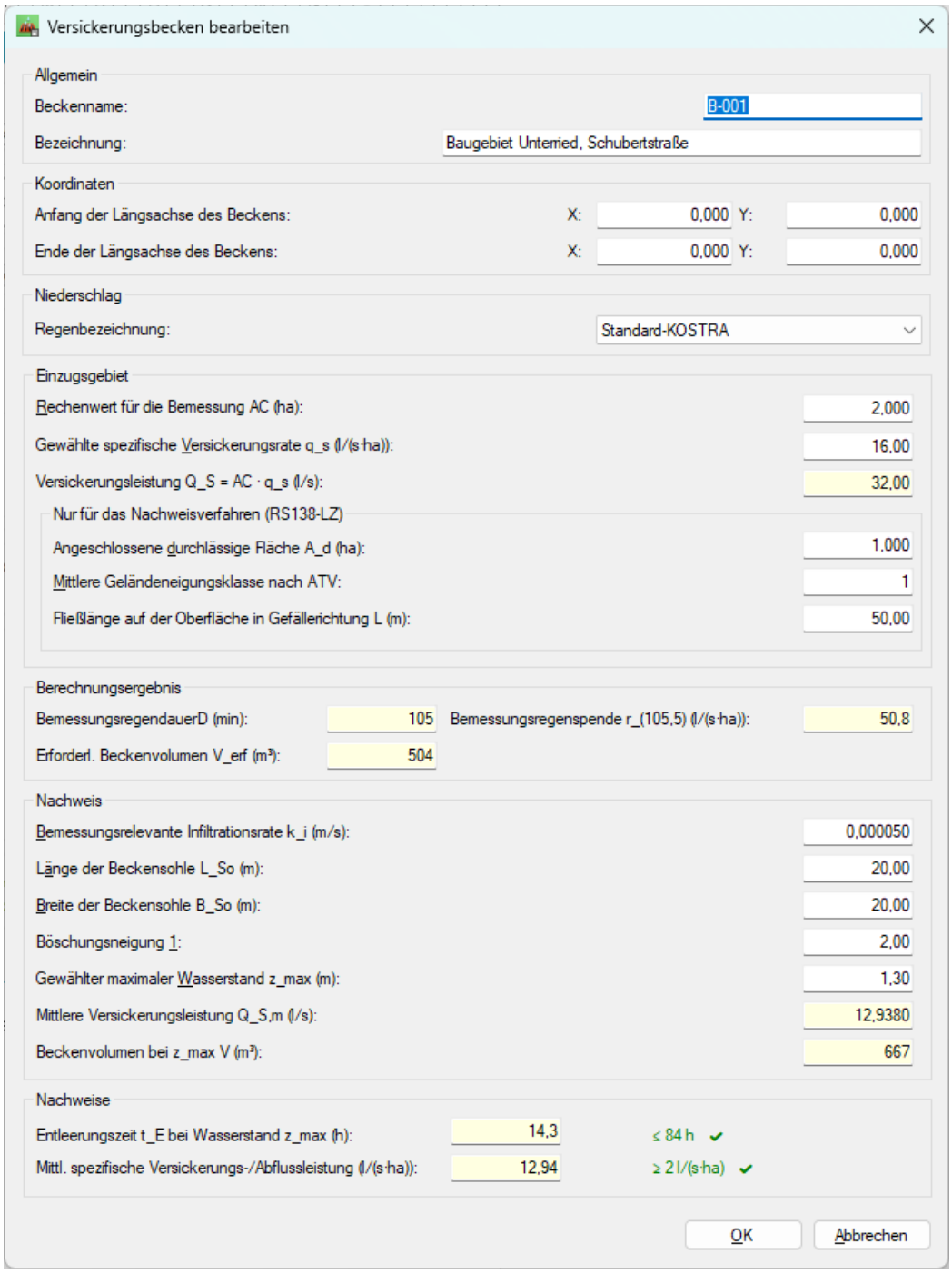
Berechnungsergebnis
Regenspende r_(5,5) (l/(s·ha)): 353,3
Spezifischer Wasseraustritt q_D (l/s·m): 2,20
Bemessungsregendauer D (min): 63
Entleerungszeit tE (h): 3,9
Erforderliche Rohrlänge L_R (m): 28,73
Zufluss zum Rohr Q_Zu (l/s): 70,66
Austritt aus den 2 Rohren Q_Austritt (l/s): 132,00
Bemessungsregenspende r_(63,5) (l/(s·ha)): 72,0
Speicherkoeffizient der Rigole s_R (-): 0,67
Gewählte Rohrlänge L_R,gew. (m): 30,00

Nachweise
Austretende Wassermenge ≥ Zufließende Wassermenge ✔
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung (l/(s·ha)): 23,06 ≥ 2 l/(s·ha) ✔

Überflutungsnachweis
Massgebende Regendauer D (min): 120
Zugehörende Regenspende r_120(30) (l/(s·ha)): 66,3
Zurückzuhaltende Regenwassermenge V_Rück (m³): 28,7

OK | Abbrechen

Beispiel: *Versickerungsbecken – die Berechnungsergebnisse sind gelb hinterlegt*



Versickerungsbecken bearbeiten

Allgemein

Beckenname:	B-001
Bezeichnung:	Baugebiet Unterried, Schubertstraße

Koordinaten

Anfang der Längsachse des Beckens:	X:	0,000	Y:	0,000
Ende der Längsachse des Beckens:	X:	0,000	Y:	0,000

Niederschlag

Regenbezeichnung:	Standard-KOSTRA

Einzugsgebiet

Rechenwert für die Bemessung AC (ha):	2,000
Gewählte spezifische Versickerungsrate q_s (l/(s·ha)):	16,00
Versickerungsleistung Q_S = AC · q_s (l/s):	32,00

Nur für das Nachweisverfahren (RS138-LZ)

Angeschlossene durchlässige Fläche A_d (ha):	1,000
Mittlere Geländeneigungsklasse nach ATV:	1
Fließlänge auf der Oberfläche in Gefällerichtung L (m):	50,00

Berechnungsergebnis

BemessungsregendauerD (min):	105	Bemessungsregenspende r_(105,5) (l/(s·ha)):	50,8
Erforderl. Beckenvolumen V_erf (m³):	504		

Nachweis

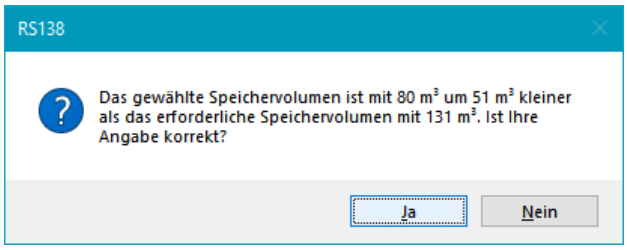
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate k_i (m/s):	0,000050
Länge der Beckensohle L_So (m):	20,00
Breite der Beckensohle B_So (m):	20,00
Böschungsneigung 1:	2,00
Gewählter maximaler Wasserstand z_max (m):	1,30
Mittlere Versickerungsleistung Q_S,m (l/s):	12,9380
Beckenvolumen bei z_max V (m³):	667

Nachweise

Entleerungszeit t_E bei Wasserstand z_max (h):	14,3	≤ 84 h ✔
Mittl. spezifische Versickerungs-/Abflussleistung (l/(s·ha)):	12,94	≥ 2 l/(s·ha) ✔

OK Abbrechen

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



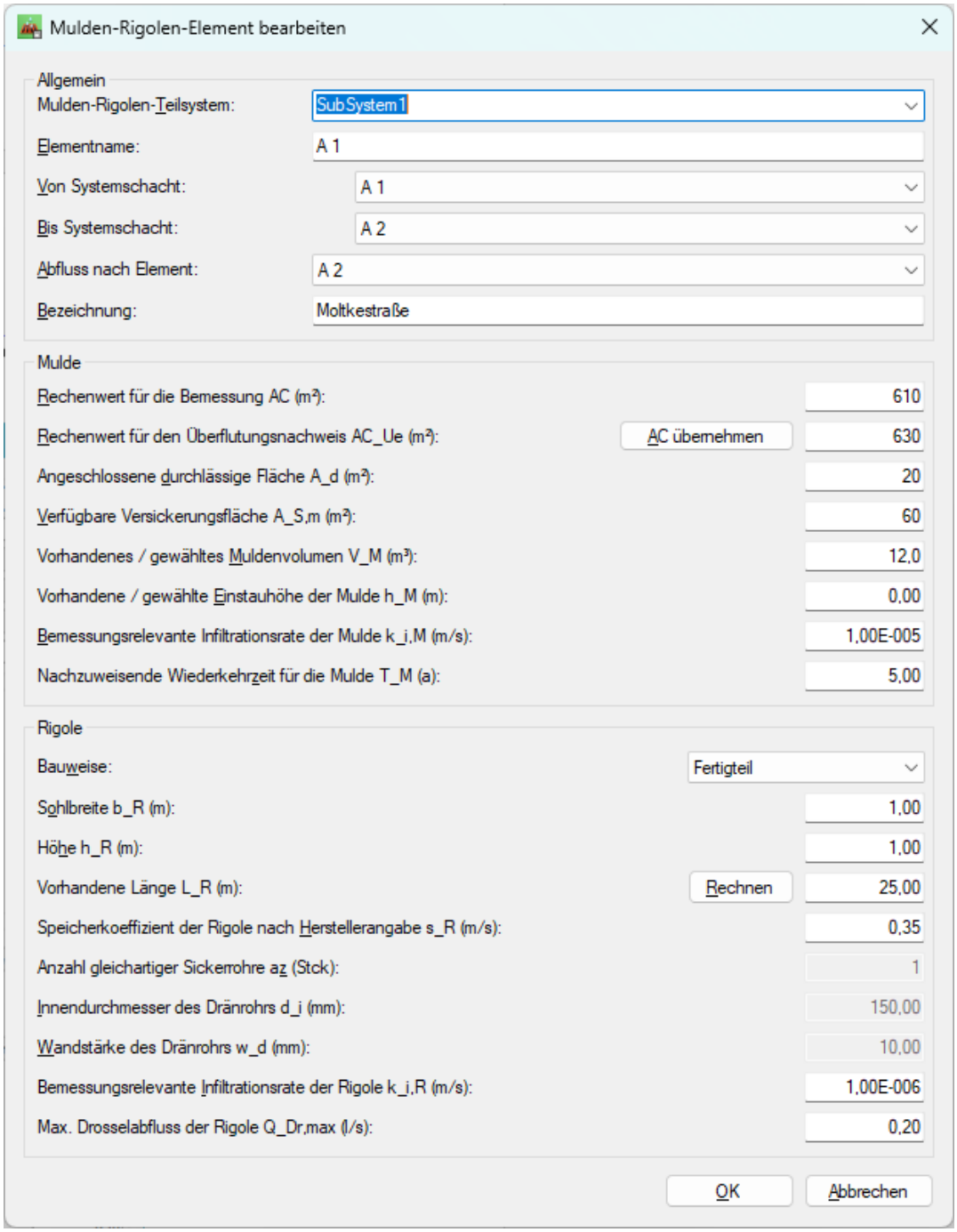
RS138

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

Ja Nein

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.

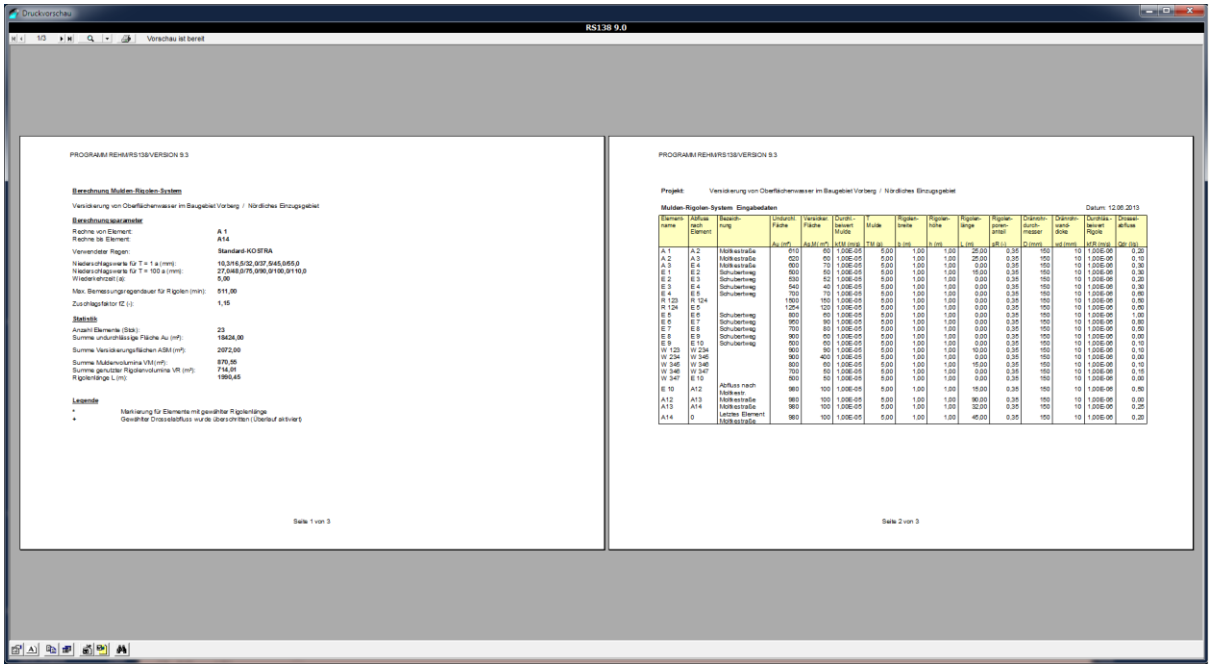
Methode 2:

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 aufgegliedert 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*



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 (-)	Zufluss aus Mulde VzM (m³)	Zufluss obenlieg. 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: 28.10.2024

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:	MNeubau
Bezeichnung:	Neubau Kaufmarkt
Regentyp:	Standard-KOSTRA (KOSTRA-DWD-2020)
Zuschlagsfaktor fZ:	1,15

Rechenwert für die Bemessung	AC:	**3000**	m²
Verfügbare Versickerungsfläche	A_S,m:	**452**	m²
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:	**382**	min
Bemessungsregenspende	r:	**20,9**	l/(s·ha)
Wiederkehrzeit	T:	**5,00**	a
Erforderliches Speichervolumen	V_S:	**130,6**	m³
Entleerungszeit	t_E:	**16,2**	h
Gewähltes Speichervolumen	V_S,gew:	**132,0**	m³
Mulden - Einstauhöhe	h_M:	**0,29**	m
Spezifische Versickerungs-/Abflussleistung	q_s:	**15,07**	l/(s·ha)
Verhältnis	AC/A_S,m:	**7**	-

Überflutungsnachweis			
Rechenwert für den Überflutungsnachweis	AC_Ue:	**3100**	m²
Wiederkehrzeit	T_n:	**30**	a
Massgebende Regendauer	D:	**236**	min
Zugehörende Regenspende	r:	**41,6**	l/(s·ha)
Zurückzuhaltende Regenwassermenge	V_Rück:	**13,2**	m³

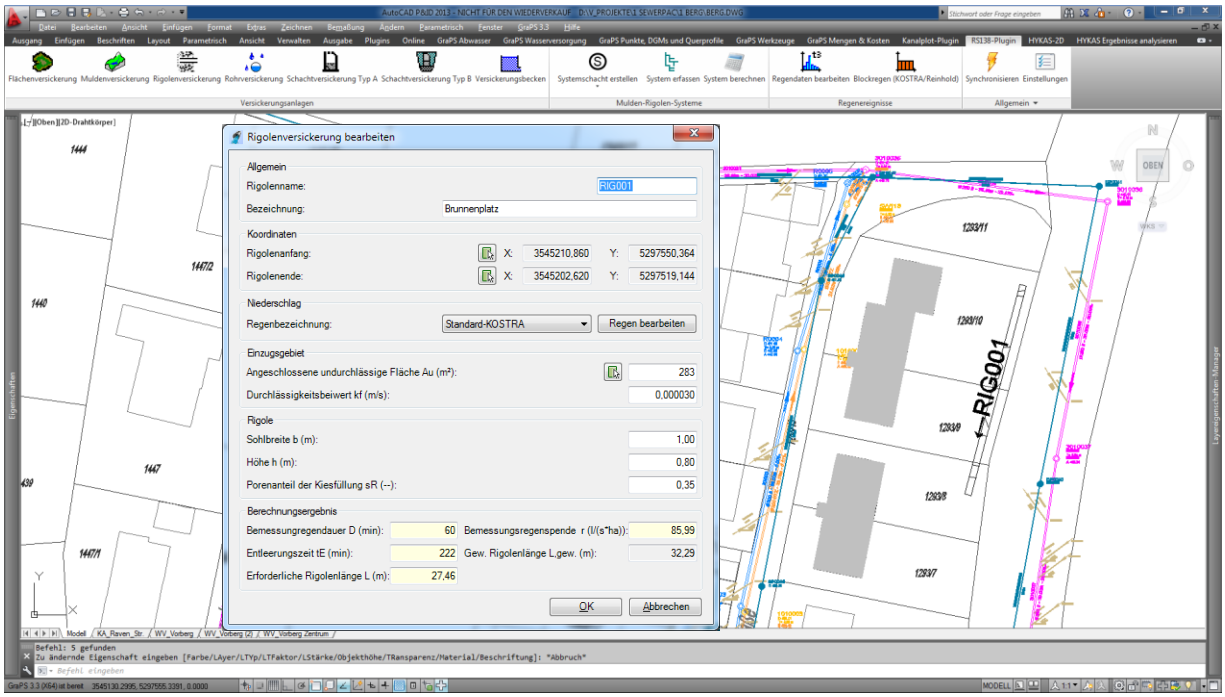
Beispiel: *Abdruck der Berechnungsergebnisse – Beckenversickerung*

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

∑ angeschlossene undurchlässige Fläche	A_Bem:	**2,000**	ha
∑ 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**	m³
Beckenvolumen bei z_max	V_gew:	**961**	m³
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.*