

Programm RS138-LZ

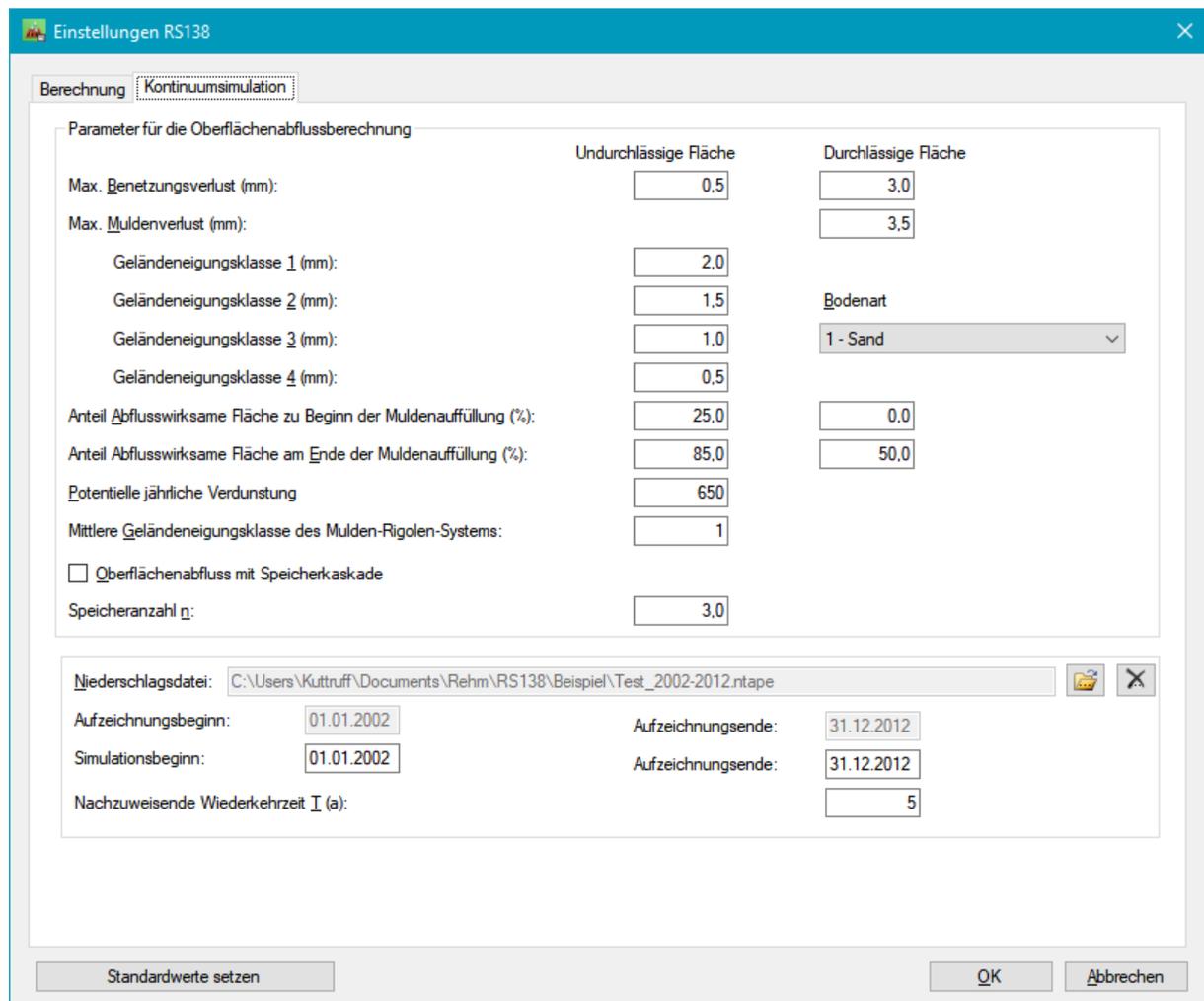
Das Programm RS138-LZ dient zum Nachweis von Versickerungsbecken und Mulden-Rigolen-Systemen mittels Langzeitsimulation (DWA-A 138-1, Oktober 2024). Den Langzeitsimulationen sollte das vollständige Niederschlagskontinuum einschließlich aller Trockenzeiten zu Grunde gelegt werden. Dadurch kann die natürliche Abfolge von Niederschlagsereignissen und die mögliche Überlagerung von Füll- und Entleerungsvorgängen in Versickerungsanlagen rechnerisch erfasst werden. Zusätzlich können bei diesem Verfahren befestigte und nicht befestigte Flächen in ihrem ereignisabhängigen Abflussverhalten simuliert werden.

[RS138-LZ ist ein Zusatzmodul zum Programm RS138 (Dimensionierung von Versickerungsanlagen) und benutzt dieselbe Projektdatenbank, Datenerfassung siehe RS138.]

Berechnungsverfahren

Die Berechnung der Oberflächenabflüsse erfolgt innerhalb eines Oberflächenabflussmodells. Im diesem werden zur Berechnung der Anfangsverluste (Benetzungs- und Muldenverluste) unterschiedliche Methoden verwendet. Benetzungsverluste werden als Schwellenwert behandelt und am Anfang eines Niederschlagsereignisses vorweg abgezogen. Muldenverluste werden nach der Grenzwertmethode berechnet.

Beispiel: Grundeinstellung, gilt für den Nachweis von Versickerungs-becken und von Mulden-Rigolen-Systemen



The screenshot shows the 'Einstellungen RS138' window with the 'Kontinuumsimulation' tab selected. The 'Parameter für die Oberflächenabflussberechnung' section contains the following settings:

Parameter	Undurchlässige Fläche	Durchlässige Fläche
Max. Benetzungsverlust (mm):	0.5	3.0
Max. Muldenverlust (mm):		3.5
Geländeneigungsklasse 1 (mm):	2.0	
Geländeneigungsklasse 2 (mm):	1.5	
Geländeneigungsklasse 3 (mm):	1.0	
Geländeneigungsklasse 4 (mm):	0.5	
Anteil Abflusswirksame Fläche zu Beginn der Muldenauffüllung (%):	25.0	0.0
Anteil Abflusswirksame Fläche am Ende der Muldenauffüllung (%):	85.0	50.0
Potentielle jährliche Verdunstung	650	
Mittlere Geländeneigungsklasse des Mulden-Rigolen-Systems:	1	
<input type="checkbox"/> Oberflächenabfluss mit Speicherkaskade		
Speicheranzahl n:	3.0	

Additional settings include:

- Niederschlagsdatei: C:\Users\Kuttruff\Documents\Rehm\RS138\Beispiel\Test_2002-2012.ntape
- Aufzeichnungsbeginn: 01.01.2002
- Aufzeichnungsende: 31.12.2012
- Simulationsbeginn: 01.01.2002
- Aufzeichnungsende: 31.12.2012
- Nachzuweisende Wiederkehrzeit T (a): 5

Buttons at the bottom: Standardwerte setzen, OK, Abbrechen.

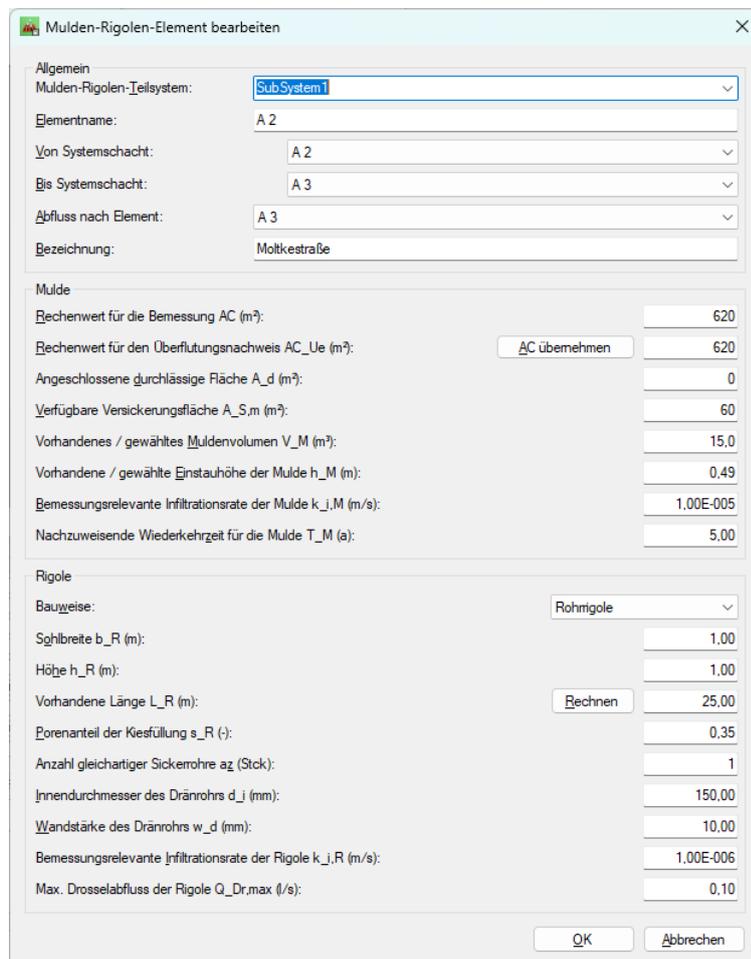
In RS138-LZ werden für regenfreie Zeiten die Wiederherstellung der Benetzungsverluste und die Muldenabtrocknung integriert. Somit ermöglicht das Programm eine kontinuierliche Simulation.

Anders als bei der Kanalnetzberechnung mit Einzelregenereignissen spielt die Verdunstung bei der Langzeitsimulation eine sehr wichtige Rolle, da die Langzeitsimulation Trockenperioden enthält.

Aktuelle Verdunstungsdaten über längere Zeiten sind jedoch weitaus seltener als lange Zeitreihen des Regengeschehens. In RS138-LZ wird ein Jahrgang der mittleren täglichen Verdunstungshöhe verwendet, der durch variable Stundenfaktoren modifiziert werden kann. Die Berechnung der Verdunstung erfolgt nur in der Trockenperiode. Während eines Regenereignisses ist die Verdunstung verhältnismäßig gering und wird somit nicht berücksichtigt.

Für die Versickerung der durchlässigen Flächen wird der Ansatz von **Horton** verwendet. Dieser beschreibt die sich ändernde Infiltrationskapazität, ausgehend von einer Anfangsinfiltrationsrate bis zum Erreichen der Endinfiltration, allein als Funktion der Zeit. Dabei wird vorausgesetzt, dass während dieser Zeit die Regenintensität stets gleich oder größer ist als die aktuelle Infiltrationskapazität ist. Für regenfreie oder regenarme Abschnitte, in den die Regenintensität kleiner als die Infiltrationskapazität ist, wird eine Erweiterung des Horton - Ansatzes durch **Paulsen** verwendet. Die Oberflächenabflussbildung kann über die oben beschriebene Vorgehensweise annähernd realistisch gestaltet werden. Eine zusätzliche Retentionswirkung kann durch Einschalten einer linearen Speicherkaskade erzielt werden.

Beispiel: Datenerfassung (siehe RS138)



Mulden-Rigolen-Element bearbeiten

Allgemein

Mulden-Rigolen-Teilsystem:

Elementname:

Von Systemschicht:

Bis Systemschicht:

Abfluss nach Element:

Bezeichnung:

Mulde

Berechnwert für die Bemessung AC (m²):

Berechnwert für den Überflutungsnachweis AC_Ue (m²):

Angeschlossene durchlässige Fläche A_d (m²):

Verfügbare Versickerungsfläche A_S,m (m²):

Vorhandenes / gewähltes Muldenvolumen V_M (m³):

Vorhandene / gewählte Einstauhöhe der Mulde h_M (m):

Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Mulde k_i,M (m/s):

Nachzuweisende Wiederkehrzeit für die Mulde T_M (a):

Rigole

Bauweise:

Sohlbreite b_R (m):

Höhe h_R (m):

Vorhandene Länge L_R (m):

Porenanteil der Keesfüllung s_R (-):

Anzahl gleichartiger Sickerrohre a_z (Stück):

Innendurchmesser des Dränrohrs d_i (mm):

Wandstärke des Dränrohrs w_d (mm):

Bemessungsrelevante Infiltrationsrate der Rigole k_i,R (m/s):

Max. Drosselabfluss der Rigole Q_Dr,max (l/s):

Beispiel: Datenausgabe für ein Versickerungsbecken



Programm: Rehm / RS138-LZ

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

Nachweis Versickerungsbecken "B-001"

Beckendaten

Bezeichnung:	Baugebiet Unterried, Schubertstraße	
Angeschlossene Flächen	A_Bem:	2,000 ha
Angeschlossene durchlässige Flächen	A_d:	1,000 ha
Befestigungsgrad	BFG:	66,67 %
Mittlere Geleändeneigungsklasse nach ATV:		1 -
Fließlänge auf der Oberfläche	L:	1,00 m
Bemessungsrelevante Infiltrationsrate	k_i:	5,0E-05 m/s
Gewähltes Beckenvolumen	V_gew:	961 m³
Länge der Beckensohle	L_So:	20,00 m
Breite der Beckensohle	B_So:	30,00 m
Böschungsneigung	m:	2,00 -
Mittlere Versickerungsrate	Q_S,m:	18,588 l/s

Berechnungsparameter

Simulationsbeginn:		01.01.2002
Simulationsende:		31.12.2012
Oberflächenabfluss mit Einzellinearspeicher		
Nachzuweisende Wiederkehrzeit	T_n:	5 a

Verlustansätze

	Undurchlässige Fläche	Durchlässige Fläche
Max. Benetzungsverlust	0,5 mm	3,0 mm
Max. Muldenverlust		
Neigungsklasse 1:	2,0 mm	3,5 mm
Neigungsklasse 2:	1,5 mm	
Neigungsklasse 3:	1,0 mm	
Neigungsklasse 4:	0,5 mm	
Anteil abflusswirksame Fläche zu Beginn der Muldenauffüllung:	25,0 %	0,0 %
Anteil abflusswirksame Fläche am Ende der Muldenauffüllung:	85,0 %	50,0 %
Bodenart:	1 - Sand	
Potentielle jährliche Verdunstung:	650 mm	

Erforderliches Volumen für T_n = 5 a

$$V = 296,648 * \text{Log}(5) + 526,936$$

$$V_{\text{erf}} = 734 \text{ m}^3$$