

Programm REBECK

Das Programm REBECK ermöglicht die Bemessung von Regenrückhalteräumen und komplexen Rückhaltesystemen sowohl in Trenn- als auch in Mischsystemen nach dem Arbeitsblatt DWA-A 117. Die Berechnung erfolgt nach dem einfachen Verfahren mittels statistischer Niederschlagsdaten. Ebenso führt REBECK die Dimensionierung von Retentionsbodenfiltern nach DWA-A 178 durch.

[Hinweis: Den Nachweis der Leistungsfähigkeit von Regenrückhalteräumen mittels einer Langzeitkontinuum-Simulation gemäß DWA - A 117 (04/2006) ermöglicht Ihnen unser Programm REBECK-LZ]

Die Datenerfassung ist denkbar einfach: Die einzelnen Becken-Datensätze werden unter einer Beckenbezeichnung abgespeichert. In welcher Reihenfolge Sie die Bauwerke erfassen, bleibt Ihnen überlassen.

Beispiel: Datenerfassung RRB

Projekt: Musterbeispiele aus dem ATV-DWK-A 117 Regelwerk

<u>Betrachtetes Becken:</u>	RRB4	<u>Abfluss nach Becken:</u>	RB4
<u>Bezeichnung:</u>	Regenrückhaltebecken m.vorgel. RÜB		
<u>Kanalisierte Einzugsgebietsfläche A_E,k (ha):</u>	25,00		

Befestigte Fläche	Nicht befestigte Fläche
<u>A_E,b (ha):</u> 11,50	<u>A_E,nb (ha):</u> 13,50
<u>Mittlerer Abflussbeiwert $\psi_{m,b}$ (-):</u> 0,870	<u>Mittlerer Abflussbeiwert $\psi_{m,nb}$ (-):</u> 0,060

<u>Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Volfüllung t_f (min):</u>	8,00
<u>Mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss Q_T,d,aM (l/s):</u>	3,10
<u>Drosselabfluss Q_Dr (l/s):</u>	50,00
<u>Zuschlagsfaktor f_z (-):</u>	1,10
<u>Überschreitungshäufigkeit n (1/a):</u>	0,033

Vorgelagerte Regenüberlaufbecken (sofern vorhanden)

<u>RÜB-Volumen V_RÜB (m³):</u>	150,00
<u>RÜB-Drosselabfluss Q_Dr,RÜB (l/s):</u>	20,00

OK
Abbrechen

Info +49/(0)751/560200

1

Stand: 01.09.2023

Die Eingabedaten sowie die Berechnungsergebnisse werden in einer Druckvorschau angezeigt: Für jedes Becken in übersichtlicher Form auf jeweils einer DIN A4-Seite. Alle in der Berechnung verwendeten Formeln werden bei der Ergebnisausgabe mit abgedruckt.

Beispiel: Abdruck der Berechnungsergebnisse - Bemessung RRB

Programm: Rehm / REBECK		Datum: 30.08.2023				
ProDB: Beispiel.rdb						
No hardlock access in debug mode						
Projekt: Musterbeispiele		aus dem ATV-DVWK-A 117 Regelwerk				
Einzelbeckenberechnung gem. DWA-A 117						
Becken:	RB4	Abfluss nach:	RB5			
Bezeichnung:	Zwischenbecken					
Bemessungsgrundlagen						
Fläche des kanalisiertes Einzugsgebietes	$A_{E,k} =$	20,00 ha				
Befestigte Fläche	$A_{E,b} =$	10,00 ha				
Mittlerer Abflussbeiwert der befestigten Fläche	$\psi_{m,b} =$	0,500 -				
Nicht befestigte Fläche	$A_{E,nb} =$	10,00 ha				
Mittlerer Abflussbeiwert der nicht befestigten Fläche	$\psi_{m,nb} =$	0,100 -				
Rechnerische Fließzeit im Kanalnetz bei Vollfüllung	$t_f =$	10,00 min				
Mittlerer täglicher Trockenwetterabfluss	$Q_{T,d,aM} =$	5,00 l/s				
Drosselabfluss	$Q_{Dr} =$	140,00 l/s				
Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,20 -				
Vorgelagertes RÜB - Volumen	$V_{RÜB} =$	250,00 m³				
RÜB - Drosselabfluss	$Q_{Dr,RÜB} =$	10,00 l/s				
Berechnungsergebnisse						
Undurchlässige Fläche: $A_u = A_{E,b} \cdot \psi_{m,b} + A_{E,nb} \cdot \psi_{m,nb}$	$A_u =$	6,00 ha				
RRB-Drosselabflussspende: $q_{Dr,R,u,RRB} = Q_{Dr} / A_u$	$q_{Dr,R,u,RRB} =$	23,33 l/s-ha				
RÜB-Drosselabflussspende: $q_{Dr,R,u,RÜB} = (Q_{Dr,RÜB} - Q_{T,d,aM}) / A_u$	$q_{Dr,R,u,RÜB} =$	0,83 l/s-ha				
Drosselabflussspende= $q_{Dr,R,u} = q_{Dr,R,u,RRB} + q_{Dr,R,u,RÜB}$	$q_{Dr,R,u} =$	24,17 l/s-ha				
Abminderungsfaktor aus $t_f = 10,00$ min und $n = 0,20/a$	$f_A =$	0,974 -				
Gewählter Niederschlag:	Ravensburg					
Überschreitungshäufigkeit:	$n = 0,200/a$					
Dauerstufe	Nieder- schlags- höhe	Zugehörige Regenspende	Drossel- abfluss- spende	Differenz	Fülldauer des RÜB	Spez. Speicher- volumen
D min, h	hN mm	r l/s-ha	$q_{Dr,R,u}$ l/s-ha	$r - q_{Dr,R,u}$ l/s-ha	$D_{RÜB}$ min	$V_{s,u}$ m³/ha
30 min	21,3	118,3	24,2	94,2	5,9	159
45 min	24,4	90,4	24,2	66,2	7,8	173
60 min	26,7	74,2	24,2	50,0	9,5	177
90 min	30,4	56,3	24,2	32,1	12,5	175
2 h	33,3	46,2	24,2	22,1	15,3	162
Erforderliches spezifisches Volumen				$V_{s,u} =$		177 m³/ha
Erforderliches Rückhaltevolumen $V = V_{s,u} \cdot A_u$				V =		1062 m³

Beckensystem berechnen [X]

Projekt:
Musterbeispiele aus dem ATV-DVWK-A 117 Regelwerk

Berechne Netzbereich

Von Becken: RRB4 -> RB4

Bis Becken: RB5 -> 0

Berechnung des Netzbereiches mit

Niederschlag: Ravensburg

Abdruck in: Langform

OK Abbrechen

Beispiel:
 Startdialog zur
 Bemessung
 hintereinander-
 geschalteter
 Regenrückhalte-
 becken

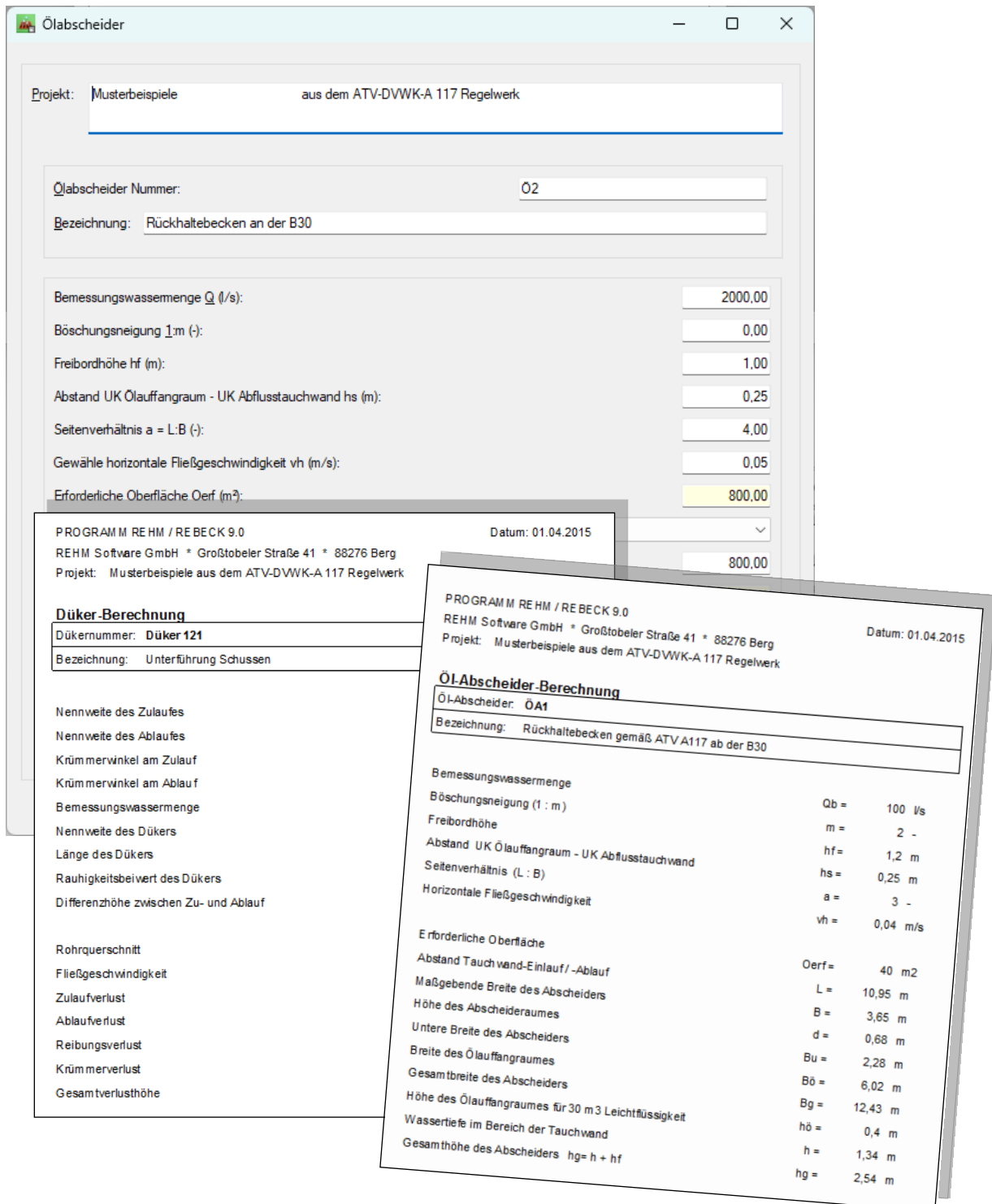
Die Ausgabe der Berechnungsergebnisse ist in Kurzform oder alternativ, wie auf der Seite 2 dargestellt, auch in ausführlicher Form möglich.

Programm: Rehm / REBECK						Datum: 30.08.2023	
ProDB: Beispiel.rdb							
No hardlock access in debug mode							
Projekt: Musterbeispiele				aus dem ATV-DVWK-A 117 Regelwerk			
Beckenvolumen - Übersicht							
Gewählter Niederschlag: Ravensburg							
Becken	Abfluss nach Becken	A _u (ha)	Q _{Dr} (l/s·ha)	q _{Dr,R,u} (l/s·ha)	V _{s,u} (m³)	Volumen (m³)	Maßgebende Dauerstufe
RRB4	RB4	10,82	50,00	6,18	606	6557	12 h
RRB1	RB4	5,00	60,00	11,68	302	1510	3 h
RRB5	RB4	2,69	8,00	2,97	557	1498	18 h
RRR1	RRR2	4,00	50,00	12,00	297	1188	3 h
RB4	RB5	6,00	140,00	4,50	427	2562	12 h
RRR2	RB5	8,50	190,00	16,00	259	2202	90 min
RB5	0	3,25	400,00	15,38	266	865	2 h

REBECK bietet außerdem Module zur Berechnung von

- Drosselstrecken (z.B. Bestimmung der erforderlichen Drossellänge oder Stauhöhe)
- Drosselöffnungen und Wirbeldrosseln
- Dükern (Verlusthöhe berechnen)
- Ölabscheidern (erforderliche Oberfläche, Höhe des Abscheideraums etc.)
- Notüberläufen (erforderliche Breite)
- Flächenermittlung (erforderlichen Fläche von im Dauerstau betriebenen Becken bei Vorgabe der Stauhöhe berechnen).

Beispiel: Ölabscheider, Düker



The screenshot shows the 'Ölabscheider' (Oil Separator) calculation module. The project is 'Musterbeispiele' from the 'ATV-DVWK-A 117 Regelwerk'. The separator number is 'Ö2' and the designation is 'Rückhaltebecken an der B30'. Input parameters include a design flow rate of 2000.00 l/s, a side slope of 0.00, a freeboard height of 1.00 m, a distance of 0.25 m, a side ratio of 4.00, and a horizontal flow velocity of 0.05 m/s. The required surface area is calculated as 800.00 m².

Below the main interface, two calculation sheets are displayed:

Düker-Berechnung
 Düker Nummer: **Düker 121**
 Bezeichnung: Unterführung Schussen

Öl-Abscheider-Berechnung
 Öl-Abscheider: **ÖA1**
 Bezeichnung: Rückhaltebecken gemäß ATV A117 ab der B30

Bemessungswassermenge	Q _b = 100 l/s
Böschungsneigung (1 : m)	m = 2 -
Freibordhöhe	h _f = 1,2 m
Abstand UK Ölaufangraum - UK Abflusstauwand	h _s = 0,25 m
Seitenverhältnis (L : B)	a = 3 -
Horizontale Fließgeschwindigkeit	v _h = 0,04 m/s
Erforderliche Oberfläche	O _{erf} = 40 m ²
Abstand Tauchwand-Einlauf/-Ablauf	L = 10,95 m
Maßgebende Breite des Abscheiders	B = 3,65 m
Höhe des Abscheideraumes	d = 0,68 m
Untere Breite des Abscheiders	B _u = 2,28 m
Breite des Ölaufangraumes	B _ö = 6,02 m
Gesamtbreite des Abscheiders	B _g = 12,43 m
Höhe des Ölaufangraumes für 30 m ³ Leichtflüssigkeit	h _ö = 0,4 m
Wassertiefe im Bereich der Tauchwand	h = 1,34 m
Gesamthöhe des Abscheiders h _g = h + h _f	h _g = 2,54 m

Ein Modul zur Dimensionierung von Retentionsbodenfiltern gemäß DWA-A 178 rundet den Funktionsumfang von REBECK ab.

Beispiel: Datenerfassung Retentionsbodenfilter

Retentionsbodenfilter bearbeiten ✕

Bezeichnung:

Standort:

Bemerkung:

Vorstufe:

Angeschlossene befestigte Flächen A_E,b,a in den drei Belastungskategorien (ha)

Kategorie I: Kategorie II: Kategorie III: Gesamt:

System: Mittlere Jahresniederschlagshöhe h_N,a,m (mm):

Filter Geometrie Notüberlauf Regenrückhaltung

Filterüberlauf:

Mittlere Jahresentlastungsrate der Vorstufe e_0 (%):

Zulässige Entlastungsfracht B_zul = A_E,b, a · 280 (kg/a):

Mittlere jährliche Zulauffracht B_RBF,zu (kg/a):

Mindestens zu entfernende Fracht B_entf (kg/a):

Erforderlicher Wirkungsgrad des Stoffrückhalts η_erf (-):

Erforderliche Bodenfilteroberfläche A_F,erf(m²):

Gewählte Bodenfilteroberfläche A_F,gew(m²):

Erforderliches Volumen des Grobstoffrückhalts V_GstR,erf (m³):

Gewähltes Volumen des Grobstoffrückhalts V_GstR,gew (m³):

Drosselorgan:

Drosselabfluss Q_Dr,RBF (l/s):

Nutzbare Volumen

Volumen des Filterkörpers V_FK (m³):

Volumen über der Retentionsbodenfilterfläche V_1 (m³):

Volumen über der Beckenböschung V_2 (m³):

Gesamtes Nutzbares Volumen V_RBF (m³):

Volumen der Regenrückhaltelamelle V_RLL (m³):

Entleerungszeit t_E (h):



Beispiel: Abdruck der Berechnungsergebnisse - Bemessung Retentionsbodenfilter

Programm: Rehm / REBECK	Datum: 30.08.2023
No hardlock access in debug mode Projekt: Stadtentwässerung Berg	
Retentionsbodenfilter gem. DWA-A 178	
Bezeichnung:	RBF I
Standort:	Hauptstraße
Bemerkung:	RBF im Trennsystem des Ortsteils "Vorberg"
Vorstufe:	Regenüberlauf
Bemessungsgrundlagen - Trennsystem	
Angeschl. bef. Fläche Kategorie I	$A_{E,b,al} = 1,000$ ha
Angeschl. bef. Fläche Kategorie II	$A_{E,b,all} = 1,250$ ha
Angeschl. bef. Fläche Kategorie III	$A_{E,b,all} = 1,810$ ha
Gesamte angeschl. bef. Fläche	$A_{E,b,a} = 4,060$ ha
Mittlere Jahresniederschlagshöhe	$h_{N,a,m} = 1200,00$ mm
Filter mit vorgeschaltetem Filterüberlauf	
Zulässige Entlastungsfracht $B_{zul} = A_{E,b,a} \cdot 280$ (kg/a)	$B_{zul} = 1137$ kg/a
Mittlere jährliche Zulaufkraft	$B_{RBF, zu} = 2318$ kg/a
Mindestens zu entfernende Fracht	$B_{entf} = 1181$ kg/a
Erforderlicher Wirkungsgrad des Stoffrückhalts	$\eta_{erf} = 0,510$ -
Erforderliche Bodenfilteroberfläche (= $A_{E,b,a} \cdot 100$)	$A_{F, erf} = 406$ m ²
Gewählte Bodenfilteroberfläche	$A_{F, gew} = 410$ m ²
Erforderliches Volumen des Grobstoffrückhalts	$V_{GstR, erf} = 2$ m ³
Gewähltes Volumen des Grobstoffrückhalts	$V_{GstR, gew} = 5$ m ³
Drosselorgan:	Wirbeldrossel
Drosselabfluss	$Q_{Dr, RBF} = 20,50$ l/s
Geometrie	
Höhe/Tiefe des Filterkörpers	$h_{FK} = 0,75$ m
Nutzbare Höhe/Tiefe des Retentionsraums	$h_{RR} = 1,48$ m
Höhe Freibord	$h_F = 0,50$ m
Umfang der Retentionsfilteroberfläche	$U_F = 80,22$ m
Böschungsneigung 1:m	$m = 3,00$ -
Es ist eine Regenrückhaltelamelle vorhanden	
Höhe der Regenrückhaltelamelle	$h_{RL} = 1,20$ m
Nutzbare Volumen	
Volumen des Filterkörpers (= $h_{FK} \cdot A_{F, gew} \cdot 0,15$)	$V_{FK} = 46$ m ³
Volumen über der Retentionsbodenfilterfläche	$V_1 = 607$ m ³
(= $A_{F, gew} \cdot h_{RR}$)	$V_1 = 607$ m ³
Volumen über der Beckenböschung (= $U_F \cdot h_{RR}^2 \cdot m/2$)	$V_2 = 264$ m ³
Gesamtes nutzbares Volumen (= $V_{FK} + V_1 + V_2$)	$V_{RBF} = 916$ m ³
Volumen der Regenrückhaltelamelle	$V_{RLL} = 1093$ m ³
(= $U_F \cdot (h_{RR} + h_{RL})^2 \cdot m/2$) - ($V_1 + V_2$)	
Entleerungszeit	$t_E = 12,42$ h



Programm: Rehm / REBECK

Datum: 30.08.2023

No hardlock access in debug mode

Projekt: Stadtentwässerung Berg

Notüberlauf

Zufluss zum Notüberlauf	$Q_{v,zu,Not} =$	521,50 l/s
Breite des Notüberlaufs (Schwellenlänge)	$B_{Not} =$	6,00 m
Überfallbeiwert	$\mu_{Not} =$	0,62 -
Beiwert C für vollständigen Überfall	C	1,00 -
Überstromhöhe (über Stauziel)	$h_{\bar{u}} =$	0,13 m

Regenrückhaltung gem. DWA-A 117

Angeschlossene undurchlässige Fläche	$\Sigma A_U =$	3,810 ha
Fließzeit bei Vollfüllung bis zum Becken	$t_f =$	15,0 min
Zuässige Wiederkehrzeit	$T_n =$	2 a
Gewählter Zuschlagsfaktor	$f_z =$	1,15 -
Niederschlag:		Berg
Abminderungsfaktor aus $t_f = 15,00$ min und $n = 0,50/a$	$f_A =$	0,996 -
Drosselabflussspende	$q_{Dr,r,u,RRB} =$	5,38 l/(s·ha)
Maßgebende Dauerstufe	D	360 min
Maßgebende Niederschlagshöhe	$h_N =$	37,80 mm
Maßgebende Regenspende	$r_{D,T} =$	17,50 l/(s·ha)
Spezifisches Volumen	$V_{s,u} =$	300 m ³
Erforderliches Volumen der Regenrückhaltung	$V_{erf} =$	1143 m ³
Gewähltes Volumen der Regenrückhaltung	$V_{gew} =$	1700 m ³