

**Dienstag 05. April 2022**

## **Aus der Praxis: A102 & Hydrodynamische Schmutzfracht**

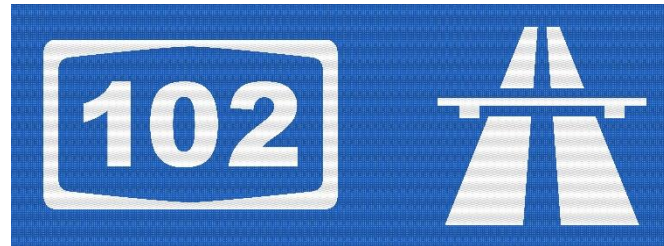
**Sprecher: Benjamin Kammereck**



**++SYSTEMS**



**&**



# Gesamtregelwerk

## DWA-A 102: Reihe an Regel- und Merkblätter



Teil 1: Allgemeines

Teil 2: Emissionsbezogene  
Bewertungen und Regelungen

Teil 3: Immissionsbezogene  
Bewertungen und Regelungen

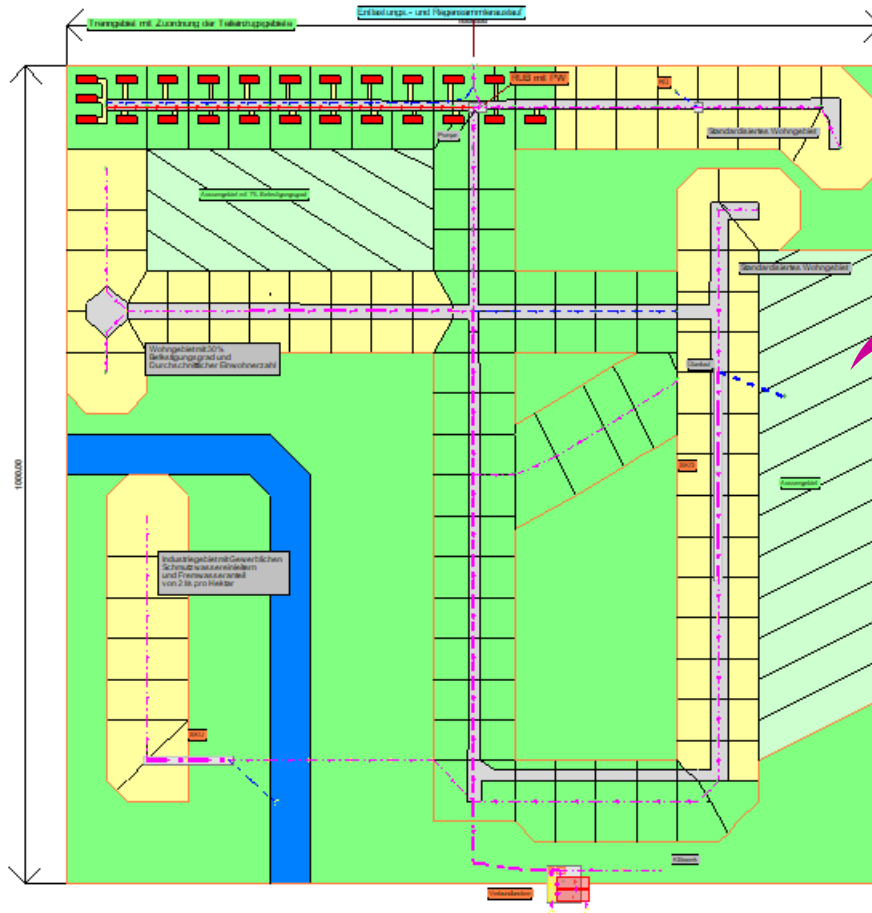
Teil 4: Wasserhaushaltsbilanz für die  
Bewirtschaftung des  
Niederschlagswassers

Teil 5: Hydromorphologische und  
biologische Verfahren zur  
immissionsbezogenen Bewertung.

---



# Fiktives Flow Beispiel



Zu Übungszwecken steht das fiktive Einzugsgebiet auf unserem WIKI demnächst zur Verfügung!

[https://wiki.tandler.com/index.php?title=Beispielprojekt\\_Flow](https://wiki.tandler.com/index.php?title=Beispielprojekt_Flow)



# Funktionale Einheiten – Vorgehen!

---

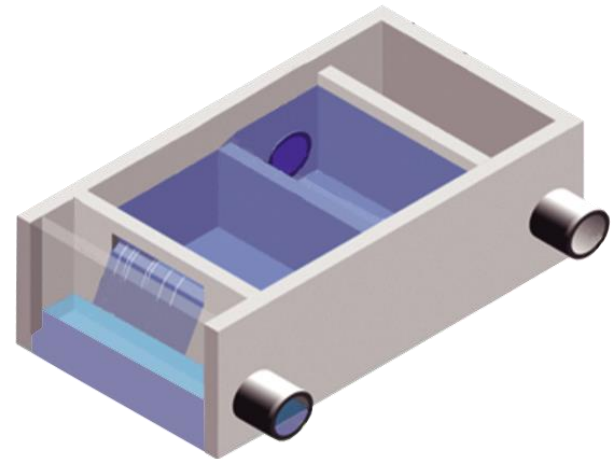
Bei einer hohen Anzahl an Sonderbauerwerken:

Zuerst den Automatismus laufen lassen:

- Erstellt für jedes Entlastungsbauwerk eine eigene Funktionale Einheit mit dem Namen des Knotens
- Funktioniert sehr gut bei sehr einfachen Bauwerken (Regenüberläufe, etc)
- Erstellt einen ersten FE-Baum

Danach muss für komplexere Bauwerke manuell nachgearbeitet werden:

- Schwellen überprüfen und hinzufügen
- Volumenelemente hinzufügen
- Direkteinzugsgebiete automatisch ermitteln und kontrollieren



# Funktionale Einheiten – Fehlerquellen!

## Mögliche Fehler in der Definition der Funktionalen Einheit:

- Jede Funktionale Einheit muss mit einen Knoten beginnen und enden!
  - Fehlende Werten in den Ergebnislisten z.B. für den Zulauf
  - Kein Konzentration Mittelwert → Kein Mischverhältnis

Funktionale Einheit	Volumen	Q <sub>Dr</sub>	n <sub>e</sub>	D <sub>e</sub>	V <sub>eMWÜ</sub>	e <sub>0</sub>	SF <sub>eAFS63</sub>	C <sub>eAFS63</sub>	m <sub>CSB</sub>
Einheit	m³	l/s	d/a	h/a	m³/a	%	kg/a	mg/l	-

Bauwerk (FE)		Jahr	Zulauf					Ist. Nr.	Typ	Entlastung					Mischverhältnis		Entlastungsrate
Name			Mittelwert		Maximum					Mittelwert	Maximum						
Typ	Nr		CT	CMW	CT	CMW	SFzu	-	-	Ce	Ce	SFe	SFe/Au	ISFe/Zu	m (A 128)	m0 (M 177)	e
-	-	-	mg/l	mg/l	mg/l	mg/l	10³ kg/a	-	-	mg/l	mg/l	10³ kg/a	kg/(ha a)	kg/(ha a)	-	-	%

VB																	
RÜB	1	1899			426	390	0,000	1	KUE	112	126	0,703					
								2	BUE	110	114	0,205					
gesamt										111	126	0,909					

- Haltungen und Knoten müssen als Volumenelemente zwischen Ein- und Auslauf der FE-Übergeben werden
  - Fehlerhafte Volumenberechnung im FE-Dialog und in den Ergebnislisten

Stat. Volumen	183.174172	m³	Löschen	Hinzufügen	Löschen	Hinzuf.	Stat. Volumen	12.957222	m³	Löschen	Hinzufügen	Löschen	Hinzuf.
Statisches Volumen FE (mit TW Vol. Abzug)		196.131393	m³		Vorgelagertes, statisches Kanalstauraumvolumen		10.645377	m³					
Statisches Volumen FE (mit TW Vol. Abzug)		41.452584	m³		Vorgelagertes, statisches Kanalstauraumvolumen		165.324186	m³					

# Funktionale Einheiten – Fehlerquellen!

- Unterschiedliche Schwellen in einer Funktionalen Einheit für die Volumenberechnung
  - Fehlerhafte Volumenberechnung oder gar keine Volumenberechnung im FE-Dialog

**Volumenhaltungen**

Haltung	Schwelle (f. stat. Vol.)
	DB_(KUE)
	DBw_MW246_MW246 (ABL)
MW249_MW249	TBw_2_(BUE)
MW245_MW245	DBw_MW246_MW246 (ABL)
MW250_MW250	DBw_MW246_MW246 (ABL)
	DBw_MW246_MW246 (ABL)

Stat. Volumen: 5.114765 m³

**Beckenvolumenschächte**

Schacht	Schwelle (f. stat. Vol.)
FB	DB_(KUE)
TBw_2	DB_(KUE)
TBw_1	DBw_MW246_MW246 (ABL)
DB	DB_(KUE)
DBw	DBw_MW246_MW246 (ABL)

Stat. Volumen: 414.343391 m³

Statisches Volumen FE (mit TW Vol. Abzug): 419.458157 m³

Vorgelagertes, statisches Kanalstauraumvolumen: 0.000000 m³

- Fehlende Übernahme von Schwellen: Hier Ablaufschwelle wurde nicht übernommen!

**Schwellen**

Schacht	Haltung
SKO_Dbw	SKO_Dbw (ABL)

Ablaufschwelle

Ergebnisse des Nachweisverfahrens für Stoffparameter AFS63 und CSB

Funktionale Einheit	Volumen	Q <sub>Dr</sub>	n <sub>e</sub>	D <sub>e</sub>	V <sub>eMWÜ</sub>	e <sub>0</sub>	SF <sub>eAFS63</sub>	C <sub>eAFS63</sub>	m <sub>CSB</sub>
Einheit									
Zentralbec									
SKO									

**Entlastungsbauwerke**

Bauwerk (Funktionale Einheit)												
Name		Schwellen-typ	lfd. Nr.	zustand. Entlastungs-schwellen	Q <sub>Dr</sub>	Rückhalte-faktor	V	V <sub>stat</sub>	IV	Q <sub>Dr</sub> (min)	Q <sub>Dr</sub> (max)	Q <sub>Dr</sub>
Typ	Nr											
-	-	-		m <sup>3</sup> /s	l/s	-	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	l/s	l/s	l/s
SKO												
	4	BUE	1	1.007.00		0.00	152	44	196	0.00	0.00	0.00



# Funktionale Einheiten – Fehlerquellen!

- FE-Baum wird nicht „sinngemäß“ abgebildet
  - Fehler bei den Direkteinzugsgebietsermittlung
  - Verbindungselemente zwischen den Einzugsgebieten fehlen

Schmutzfrachtvariante EulerII\_T30\_FEs: FE- Baum , 0 Datensätze

FE-Nummer	FE-Name	dir. obenl. Nachbar: Nr	dir. obenl. Nachbar: Name
-----------	---------	-------------------------	---------------------------



Schmutzfrachtvariante EulerII\_T30\_FEs: FE-"Baum", 1 Datensätze

FE-Nummer	FE-Name	dir. obenl. Nachbar: Nr	dir. obenl. Nachbar: Name
003	RÜB_PW	002	RÜ



Schmutzfrachtvariante EulerII\_T30\_FEs: FE-"Baum", 4 Datensätze

FE-Nummer	FE-Name	dir. obenl. Nachbar: Nr	dir. obenl. Nachbar: Name
003	RÜB_PW	002	RÜ
001	VB	003	RÜB_PW
001	VB	004	SKO
001	VB	005	SKU



OK

### Variantenabhängiges Arbeiten erfordert besondere Aufmerksamkeit bei der Schmutzfracht!

- Für Profis & Poweruser!
- Beide Varianten haben Vor- und Nachteile bei der Bearbeitung!

IST-Zustand

IST-Zustand KPP

Soll-Zustand

Kopie der KPP

Variantenabhängige  
Attribute

### Variantenabhängiges Arbeiten:

- Durch Auflösen oder Neuplanung von Sonderbauwerken entstehen neue Funktionale Einheiten, welche Angelegt werden müssen in der jeweiligen Schmutzfracht
- Neue Bauwerke erstellen auch eine neue Baumstruktur – diese muss vom Nutzer überprüft und angepasst werden! Plausibilitätskontrolle!

# A102 - Gesamtspeichervolumen

Bestimmung des erforderlichen Gesamtspeichervolumens nach A128 | Schutzstoffe | Flow | Ergebnisse Flow

Mittlere Jahresniederschlagshöhe  
Undurchlässige Gesamtfläche  
Längste Fließzeit im Gesamtgebiet  
Mittlere Geländeneigungsgruppe  
MW-Abfluss der Kläranlage  
TW-Abfluss, 24h-Tagesmittel  
Tagesspitzenbeiwert  
TW-Abfluss, Tagesspitze  
Regenabfluss aus Trenngebieten  
Mittlerer Fremdwasserabfluss  
CSB-Konzentration im TW-Abfluss

Auslastungswert der Kläranlage  
Regenabfluss, 24h-Tagesmittel  
Regenabflussspende der ZKA  
TW-Abflussspende Gesamtgebiet  
Fließzeitabminderung  
mittl. Regenabfluss bei Entlastung  
mittleres Mischverhältnis  
x-Wert für Kanalablagerungen  
Einflusswert Jahresniederschlag  
Einflusswert Kanalablagerungen  
Bemessungskonzentration  
rechn. Entlastungskonzentration  
zulässige Entlastungsrate  
Weitergehende Anforderungen

spezifisches Speichervolumen  
min. spezifisches Speichervolumen  
erforderliches Gesamtvolumen

DWT  
Recl  
nur b  
NG<sub>re</sub>  
Biol  
aus f  
aus f  
aus f  
100%  
in Q<sub>r</sub>  
Jahre  
n = (  
Q<sub>r, a</sub>  
Q<sub>r, zi</sub>  
Q<sub>r, zu</sub>  
Q<sub>r, e</sub>  
m =  
x<sub>s</sub> =  
a<sub>c</sub> =  
a<sub>s</sub> =  
aus /  
C<sub>s</sub> =  
C<sub>e</sub> =  
e<sub>s</sub> =  
e<sub>ow</sub> =  
aus /  
aus /  
V<sub>s</sub> =

**Tabelle 6: Zahlenbeispiel zur Ermittlung des erforderlichen Gesamtspeichervolumens nach CSB-Zielfunktion, Regenw**

Bemessungsgang nach Arbeitsblatt OWA-A 102, An	
1	Mittlere Jahresniederschlagshöhe
2	Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie I
3	Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie II
4	Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie III
5	Abminderungsfaktor durchlässige Teilflächen in A <sub>s, x</sub>
6	Längste Fließzeit im Gesamtgebiet
7	Mittlere Geländeneigungsgruppe
8	Längengewichtetes Produkt d <sub>i</sub> / (siehe Anhang B, B.3.3.10)
9	Mischwasserabfluss zur Kläranlage
10	Trockenwetterabfluss 24-h-Mittel
11	Trockenwetterabfluss, stündlicher Spitzenwert
12	Regenabfluss aus Trenngebieten
13	Mittlere CSB-Konzentration im Trockenwetterabfluss
14	Angeschlossene befestigte Gesamtfläche (= A <sub>s, I</sub> + A <sub>s, II</sub> + A <sub>s, III</sub> )
15	Flächenanteil Belastungskategorie I in % (= A <sub>s, I</sub> / A <sub>s, x</sub> · 100)
16	Flächenanteil Belastungskategorie II in % (= A <sub>s, II</sub> / A <sub>s, x</sub> · 100)
17	Flächenanteil Belastungskategorie III in % (= A <sub>s, III</sub> / A <sub>s, x</sub> · 100)
18	CSB-Konzentration im Regenwasserabfluss
19	CSB-Konzentration im Kläranlagenablauf
20	Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage, 24-h-Mittel
21	Regenabflussspende, Drosselabfluss zur Kläranlage (Bezug A <sub>s, x</sub> )
22	TW-Abflussspende aus Gesamtgebiet
23	Fließzeitabminderung
24	Mittlerer Regenabfluss bei Entlastung
25	Mittleres Mischverhältnis
26	Einflusswert CSB-TW-Konzentration
27	Einflusswert Jahresniederschlag
28	x <sub>s</sub> -Wert für Kanalablagerungen
29	d <sub>i</sub> / d <sub>i</sub> -Wert für Kanalablagerungen
30	au-Wert für Kanalablagerungen
31	Einflusswert Kanalablagerungen
32	Bemessungskonzentration CSB
33	Flächenspezifischer Stoffabtrag b <sub>s, AFS63</sub>
34	Einflusswert AFS63-Fracht im Regenwasserabfluss
35	Rechnerische CSB-Entlastungskonzentration
36	Zulässige Entlastungsrate
37	Hilfsgröße 1
38	Hilfsgröße 2
39	Flächenspezifisches Mindestspeichervolumen
40	Erforderliches flächenspezifisches Speichervolumen
41	Erforderliches Gesamtspeichervolumen

Schutzfrachtvariante Kontinuum

Kläranlage: Knoten "KA\_Zuluft" ("KA\_Zuluft")      Hydraulikvariante: Kontinuum      OK      Abbrechen

Gesamtspeichervolumen nach A102 | Schutzstoffe | Flow | Ergebnisse A102

Bemessungsgang nach Arbeitsblatt OWA-A 102		Symbol	Wert	Dimension
1	Mittlere Jahresniederschlagshöhe	$\bar{h}_{N, aM}$	494.735	mm
2	Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie I	$A_{s, I}$	12.391	ha
3	Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie II	$A_{s, II}$	0	ha
4	Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie III	$A_{s, III}$	0	ha
5	Abminderungsfaktor durchlässige Teilflächen in A <sub>s, x</sub>	$f_0$	1	-
6	Längste Fließzeit im Gesamtgebiet	$t_f$	12.781	min
7	Mittlere Geländeneigungsgruppe	$NG_{re}$	3.212	-
8	Längengewichtetes Produkt d <sub>i</sub> / (siehe Anhang B, B.3.3.10)	$d_i$	-	m
9	Mischwasserabfluss zur Kläranlage	$Q_{Mw}$	23	l/s
10	Trockenwetterabfluss 24-h-Mittel	$Q_{T, aM}$	7.188	l/s
11	Trockenwetterabfluss, stündlicher Spitzenwert	$Q_{T, h, max}$	1.714	l/s
12	Regenabfluss aus Trenngebieten	$Q_{R, Tr}$	1.611	l/s
13	Mittlere CSB-Konzentration im Trockenwetterabfluss	$C_{T, aM, CSB}$	600	mg/l
14	Angeschlossene befestigte Gesamtfläche (= A <sub>s, I</sub> + A <sub>s, II</sub> + A <sub>s, III</sub> )	$A_{s, x}$	20	ha
15	Flächenanteil Belastungskategorie I in % (= A <sub>s, I</sub> / A <sub>s, x</sub> · 100)	$p_I$	61.955	%
16	Flächenanteil Belastungskategorie II in % (= A <sub>s, II</sub> / A <sub>s, x</sub> · 100)	$p_{II}$	0	%
17	Flächenanteil Belastungskategorie III in % (= A <sub>s, III</sub> / A <sub>s, x</sub> · 100)	$p_{III}$	0	%
18	CSB-Konzentration im Regenwasserabfluss	$C_{R, CSB}$	70	mg/l
19	CSB-Konzentration im Kläranlagenablauf	$C_{KA, CSB}$	70	mg/l
20	Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24-h-Mittel	$Q_{R, Dr}$	14.201	l/s
21	Regenabflussspende, Drosselabfluss zur Kläranlage (Bezug A <sub>s, x</sub> )	$q_{R, Dr}$	0.71	l/(s*ha)
22	TW-Abflussspende aus Gesamtgebiet	$q_{T, aM}$	0.359	l/(s*ha)
23	Fließzeitabminderung	$\beta_s$	0.943	-
24	Mittlerer Regenabfluss bei Entlastung	$Q_{R, e}$	1174.873	l/s
25	Mittleres Mischverhältnis	$m$	163.673	-
26	Einflusswert CSB-TW-Konzentration	$\beta_{s, CSB}$	1	-
27	Einflusswert Jahresniederschlag	$\beta_{h, aM}$	-0.25	-
28	x <sub>s</sub> -Wert für Kanalablagerungen	$x_s$	100.649	-
29	d <sub>i</sub> / d <sub>i</sub> -Wert für Kanalablagerungen	$d_i$	0.005	-
30	au-Wert für Kanalablagerungen	$\tau$	1.472	-
31	Einflusswert Kanalablagerungen	$\beta_s$	0.003	-
32	Bemessungskonzentration CSB	$C_{s, CSB}$	451.803	mg/l
33	Flächenspezifischer Stoffabtrag b <sub>s, AFS63</sub>	$\beta_{h, AFS63}$	173.474	kg/(ha*a)
34	Einflusswert AFS63-Fracht im Regenwasserabfluss	$\beta_{h, AFS63}$	1	-
35	Rechnerische CSB-Entlastungskonzentration	$C_{s, CSB}$	72.319	mg/l
36	Zulässige Entlastungsrate	$\beta_s$	52.048	%
37	Hilfsgröße 1	$H1$	7.705	-
38	Hilfsgröße 2	$H2$	11.901	-
39	Flächenspezifisches Mindestspeichervolumen	$V_{s, min}$	5	m³/ha
40	Erforderliches flächenspezifisches Speichervolumen	$V_s$	5	m³/ha
41	Erforderliches Gesamtspeichervolumen	$V$	100	m³

Zurücksetzen      Berechnen

## Vergleich zwischen ATV A128 und A102-2

# Vergleich A102 & ATV A128

## Ein erster Vergleich für die Gesamtspeichervolumina:

- Automatismen für die Gesamtspeichervolumen verwendet
- Übergabe standardisierter Kategorien (z.B. Straßenfläche = Kategorie 2, Wohngebiete = Kategorie 1)
- Teilweise Verwendung von Standardparameter (Niederschlag etc)

Projektdatei			Speichervolumen	
Projekt	Haltungslänge [m]	Au [ha]	ATV 128	A102
1	56000	1009	581	
2	15000	5069	4200	
3	110	2883	2313	
4	80	2241	1794	

Erste Erfahrung... offen für Ihren INPUT und fachliche Rückmeldung!

**Tendenz:** Mit dem A102 fällt das benötigte Gesamtspeichervolumen geringer als das ATV 128 aus! Natürlich stark abhängig von den Parametern...

# Export und Druckfunktion

Schmutzfrachtvariante Kontinuum

Kläranlage: Knoten "A\_Zulu" ("A\_Zulu")    Hydraulikvariante: Kontinuum    OK    Abbrechen

Gesamtpeichervolumen nach A102: Schmutzstoffe    Flow    Ergebnisse A102

Bemessungsgang nach Arbeitsblatt DWA-A 102

	Symbol	Wert	Dimension
1 Mittlere Jahresniederschlagshöhe	$\bar{h}_{JA,AM}$	494.735	mm
2 Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie I	$A_{B,1}$	12.391	ha
3 Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie II	$A_{B,2}$	0	ha
4 Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie III	$A_{B,3}$	0	ha
5 Abminderungsfaktor durchlässige Teilflächen in A	$\alpha$	1	-
6 Länge Fließzeit im Gesamtgebiet	$L$	12.781	min

projektbezogene Eingabedaten

Ergebniswerte Eingabedaten

feste Einstellungen

20 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel  
 $Q_{R,D} = Q_{R,24h} - Q_{R,T}$   
 $Q_{R,D} = Q_{R,D} / (A_{B,1})$

22 Regenabfluss aus Gesamtgebiet  
 $Q_{R,24h} = Q_{R,24h} / (A_{B,1})$   
 $\alpha_1 = 0.5 + (L / 100) \cdot \alpha_1 \geq 0.885$

24 Mittlerer Regenabfluss bei Entlastung  
 $Q_{R,ent} = \alpha_1 \cdot (0.5 + 3.2 \cdot \sqrt{Q_{R,24h}}) \cdot A_{B,1,12}$   
 $Q_{R,ent} = (Q_{R,ent} + Q_{R,T,ent}) / Q_{R,ent}$

26 Einflusswert CSB-TWKonzentration  
 $\bar{h}_{CSB} = C_{CSB,24h} / 600 \cdot 100 \cdot 1.0$

27 Einflusswert Jahresniederschlag  
 $\bar{h}_{JA} = \bar{h}_{JA} / 100 \cdot 1.0 \cdot 0.25 \cdot 0.25$

28  $\bar{h}_{JA}$  Wert für Kanalablägerungen  
 $\bar{h}_{JA} = 24 \cdot Q_{R,ent} / Q_{R,ent}$   
 $\bar{h}_{JA}$  nach Seite 8 oder d1 = 0.001 [1+2] (NG)

29  $\bar{h}_{JA}$  Wert für Kanalablägerungen  
 $\bar{h}_{JA} = 430 \cdot (Q_{R,ent} / L)^{0.45} \cdot d \cdot 1$

31 Einflusswert Kanalablägerungen  
 $\bar{h}_{JA} = (24 \cdot Q_{R,ent} \cdot (Q_{R,ent} / L) \cdot 1) \cdot 0.0$

32 Bemessungskonzentration CSB  
 $C_{CSB} = 600 \cdot (h_{JA} + h_{JA})$

33 Flächenspezifischer Stoffabtrag  $\bar{h}_{JA,AFS5}$   
 $\bar{h}_{JA,AFS5} = (h_{JA,24h} + p_{JA} \cdot 530 + p_{JA,12h} \cdot 78)$

34 Einflusswert AF 563 Fracht im Regenwasserabfluss  
 $\bar{h}_{JA,AFS5} = \bar{h}_{JA,AFS5} / 478 \cdot 1.0 \cdot 0.12$

35 Rechnerische CSB-Entlastungskonzentration  
 $C_{CSB} = C_{CSB} \cdot C_{CSB} \cdot \bar{h}_{JA,AFS5} \cdot 100 \cdot C_{CSB} \cdot 10$

36 Zulässige Entlastungsrate  
 $\bar{h}_{JA} = (4000 + 25 \cdot Q_{R,D} / L) / (0.551 + Q_{R,D})$

37 Hilfsgröße 1  
 $H1 = (36.8 + 13.5 \cdot Q_{R,D} / L) / (0.5 + Q_{R,D})$

38 Hilfsgröße 2  
 $H2 = (36.8 + 13.5 \cdot Q_{R,D} / L) / (0.5 + Q_{R,D})$

39 Flächenspezifisches Mindestpeichervolumen  
 $V_{S,min} = 5 \text{ m}^3/\text{ha}$

40 Erforderliches flächenspezifisches Speichervolumen  
 $V_S = MAU(H1 / (h_{JA} - 6) - H2 \cdot V_{S,min})$

41 Erforderliches Gesamtspeichervolumen  
 $V = V_S \cdot A_{B,1} \cdot L$

Zurücksetzen    Berechnen

A	B
1 Bemessungsdaten für erforderliches Gesamtspeichervolumen nach DWA-A 102	
2 Eingabedaten	
3 Mittlere Jahresniederschlagshöhe [mm]	800
4 Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie I [ha]	8.83
5 Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie II [ha]	1.63
6 Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie III [ha]	2.34
7 Abminderungsfaktor durchlässige Teilflächen [-]	1
8 Länge Fließzeit im Gesamtgebiet [min]	17.9
9 Mittlere Geländeneigungsgruppe [-]	2.11
10 Längengewichtetes Produkt d*I [m]	0.0061
11 Mischwasserabfluss zur Kläranlage [l/s]	
12 Trockenwetterabfluss 24-h-Mittel [l/s]	
13 Trockenwetterabfluss, stündlicher Spitzenwert [l/s]	
14 Regenabfluss aus Trenngebieten [l/s]	
15 Mittlere CSB-Konzentration im Trockenwetterabfluss [mg/l]	
16 Angeschlossene befestigte Gesamtfläche [ha]	
17 CSB-Konzentration im Regenwasserabfluss [mg/l]	
18 CSB-Konzentration im Kläranlagenablauf [mg/l]	
19 Ergebnisdaten	
20 Rechnerische CSB-Entlastungskonzentration [mg/l]	
21 Zulässige Entlastungsrate [%]	
22 Flächenspezifisches Mindestpeichervolumen [m³/ha]	
23 Erforderliches flächenspezifisches Speichervolumen [m³/ha]	
24 Erforderliches Gesamtspeichervolumen [m³]	



Bemessungsgang nach Arbeitsblatt DWA-A 102			
	Symbol	Wert	Dimension
1 Mittlere Jahresniederschlagshöhe	$\bar{h}_{JA,AM}$	494.735	mm
2 Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie I	$A_{B,1}$	12.391	ha
3 Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie II	$A_{B,2}$	0	ha
4 Angeschlossene befestigte Teilflächen Belastungskategorie III	$A_{B,3}$	0	ha
5 Abminderungsfaktor durchlässige Teilflächen in A	$\alpha$	1	-
6 Länge Fließzeit im Gesamtgebiet	$L$	12.781	min
7 Mittlere Geländeneigungsgruppe	$\alpha_1$	2.11	-
8 Längengewichtetes Produkt d*I (siehe Anhang B, B.3.3.10)	$d \cdot I$	0.0061	m
9 Mischwasserabfluss zur Kläranlage	$Q_{R,24h}$	90	l/s
10 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage (Bezug $A_{B,1}$ )	$Q_{R,D}$	6.17	l/s
11 Regenabfluss aus Gesamtgebiet	$Q_{R,24h}$	1.71	l/s
12 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
13 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
14 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
15 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
16 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
17 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
18 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
19 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
20 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
21 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
22 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
23 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
24 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
25 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
26 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
27 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
28 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
29 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
30 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
31 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
32 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
33 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
34 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
35 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
36 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
37 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
38 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
39 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
40 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s
41 Regenabfluss, Drosselabfluss zur Kläranlage 24h-Mittel	$Q_{R,D}$	1.71	l/s

# Export und Druckfunktion

## Ergebnisse angelehnt an das Anwendungsbeispiel

Tabelle 9: Bilanzwerte Abfluss und Frachten für das Einzugsgebiet im Mischverfahren als Ergebniswerte aus der Anwendung von Nachweisverfahren

Kenngröße	Einheit	Ergebniswert
Bilanzwerte Regenwasserabfluss		

Tabelle 10: Bauwerks- und Entlastungskennwerte als Ergebniswerte aus der Anwendung des Nachweisverfahrens, Fracht- und Konzentrationswerte für AFS63

Bauwerk	Volumen	$Q_{Dr}$	$n_e$	$D_e$	$V_{e,MWU}$	$e_0$	$SF_{e,AFS63}$	$C_{e,AFS63}$	$m$
Einheit	$m^3$	l/s	d/a	h/a	$m^3/a$	%	kg/a	mg/l	-
Zentral- becken	1.777	105	51	174	160.285	36,0	12.418	78	14,8

Tabelle 11: Gegenüberstellung von Frachtkennwerten AFS63 und CSB für ein fiktives Zentralbecken und ein reales System

Kennwert	Einheit	Fiktives Zentralbecken		Reales System	
		AFS63	CSB	AFS63	CSB
Entlastungsfracht	kg/a	12.418	20.147	12.150	19.610
	kg/(ha·a)	156	253	156	247
Entlastungskonzentration	mg/l	78	126	75	122
Entlastungsfrachtrate	%	32,8	42,2	32,1	41,1
Frachtaustrag Kläranlage	kg/a	4.282	19.980	4.269	19.924
	kg/(ha·a)	54	261	54	250
Frachtaustrag insgesamt	kg/a	16.700	40.127	16.419	39.534
	kg/(ha·a)	210	504	210	497

Bilanzwerte Stoffaustrag			
Jahresniederschlagshöhe [mm/a]	45		
Jahresregenwasserabflussvolumen [m³/a]	13158		
Spezifischer Regenwasserabfluss [m³/(ha·a)]	102,7		
Mittlerer Jahresabflussbeiwert [%]	229,5		
Frachtabtrag Regenwasserabfluss AFS63 [kg/a]	5119,3		
Flächenspezifischer Frachtabtrag AFS63 [kg/(ha·a)]	400		
Mittlere Abflusskonzentration AFS63 [mg/l]	389		
Frachtabtrag Regenwasserabfluss CSB [kg/a]	1250,5		
Flächenspezifischer Frachtabtrag CSB [kg/(ha·a)]	98		
Mittlere Abflusskonzentration CSB [mg/l]	95		



Kennwert	Fiktives Zentr	Fiktives Zentr	Reales System	Reales System (CSB)
Entlastungsfracht [kg/a]			5028	1305
Flächenspezifische Entlastungsfracht [kg/(ha·a)]			393	102
Entlastungskonzentration [mg/l]			413	107
Entlastungsfrachtrate [%]			96	95
Frachtaustrag Kläranlage [kg/a]			47304	220752
Flächenspezifischer Frachtaustrag Kläranlage [kg/(ha·a)]			1766	17235
Frachtaustrag insgesamt [kg/a]			52331	222056
Flächenspezifischer Frachtaustrag insgesamt [kg/(ha·a)]			4086	17337

Ja  
Ja  
Sp  
Mit  
Bil  
Fr  
Flä  
Mit  
Bil  
Fr  
G  
Flächensp  
Mittlere CS



Bilanzwerte Stoffaustrag		
Kenngröße	Einheit	Ergebniswert
Bilanzwerte Regenwasserabfluss		
Jahresniederschlagshöhe Hn	mm/a	45
Jahresregenwasserabflussvolumen VRAH	m³/a	13 158
Spezifischer Regenwasserabfluss Hn·aH · 10	m³/(ha·a)	102,7
Mittlerer Jahresabflussbeiwert PnHn	%	229,5
Bilanzwerte Stoffparameter AFS63		
Frachtabtrag Regenwasserabfluss BnAFS63	kg/a	5119,3
Flächenspezifischer Frachtabtrag BnAFS63	kg/(ha·a)	400
Mittlere AFS63-Abflusskonzentration Cn,AFS63	mg/l	389
Bilanzwerte Stoffparameter CSB		
Frachtabtrag Regenwasserabfluss BnCSB	kg/a	1250,5
Flächenspezifischer Frachtabtrag BnCSB	kg/(ha·a)	98
Mittlere AFS63-Abflusskonzentration Cn,CSB	mg/l	95

# A102 – Allgemeine Einstellungen

## Der Kläranlagenabfluss wird mitbilanziert

Kläranlagenaustrag

☒ AFS63 - Frachtaustrag der Kläranlage berücksichtigen

☒ CSB - Frachtaustrag der Kläranlage berücksichtigen

15.00

mg/l

$C_{KA, AFS63}$

70.00

mg/l

$C_{KA, CSB}$

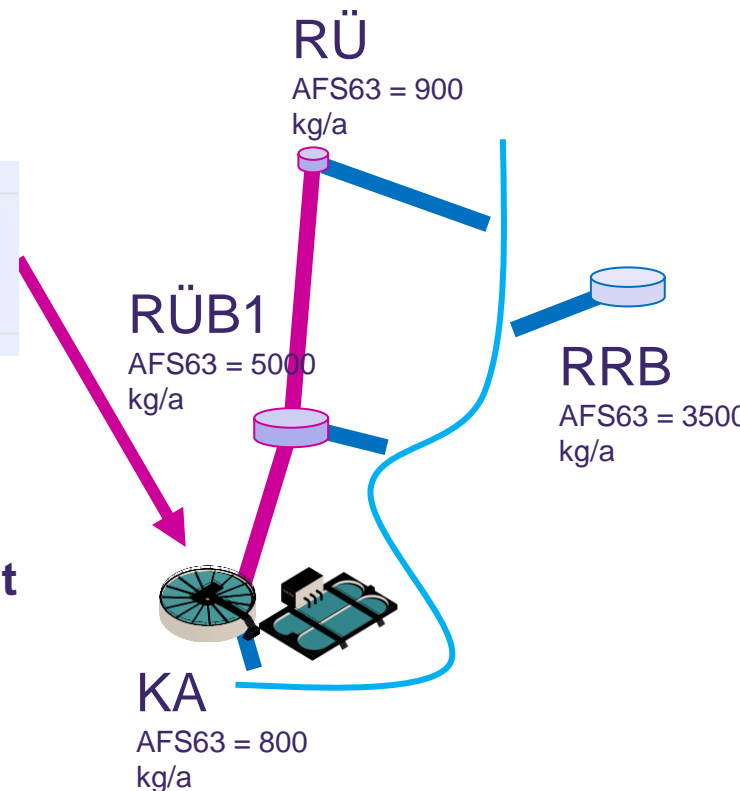
100.00

l/s

$Q_{KA, sM}$

Der Kläranlagenabfluss wird in den Ergebnissen mitbilanziert!  
Hier darauf achten das ein **Mittelwert** abgefragt wird!

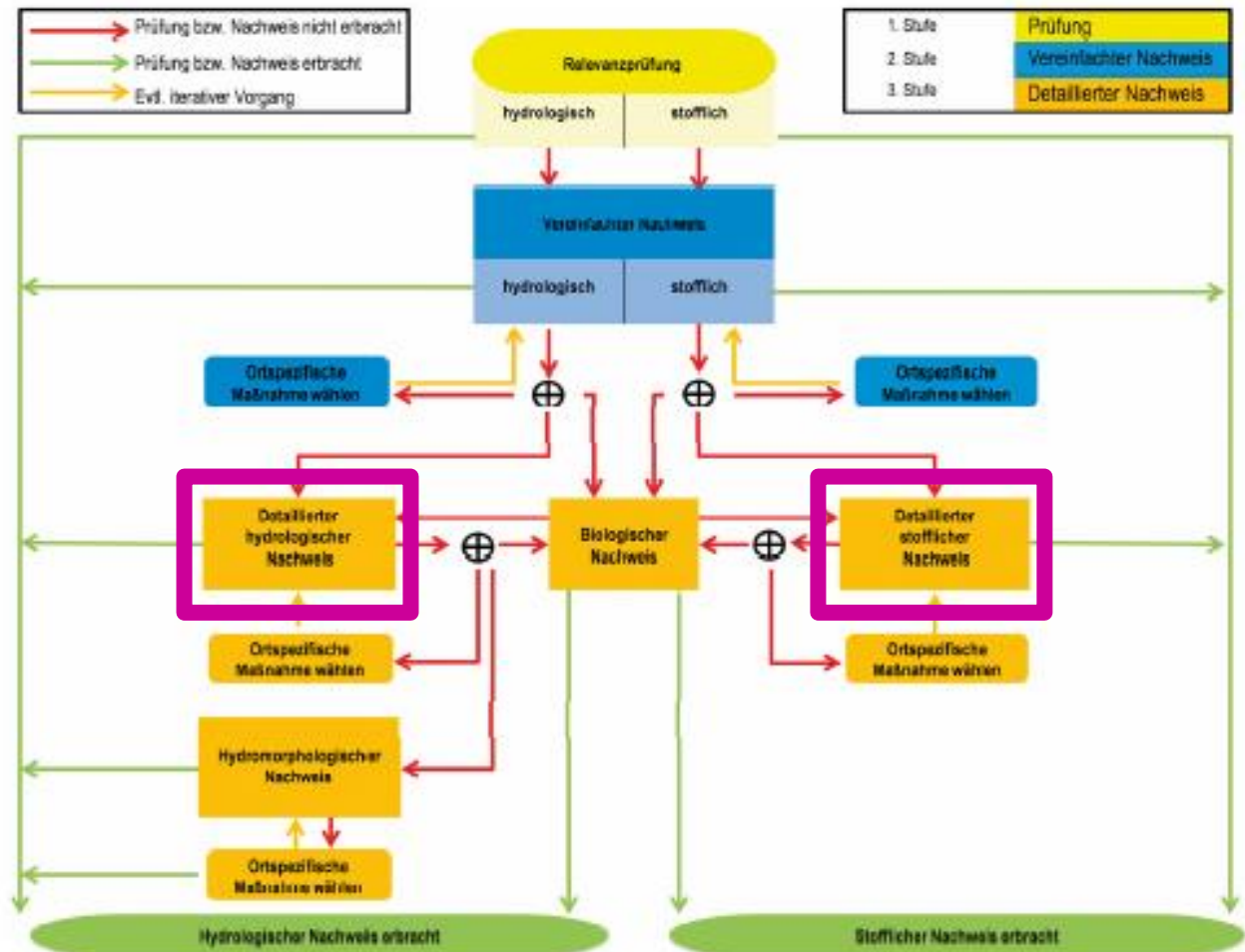
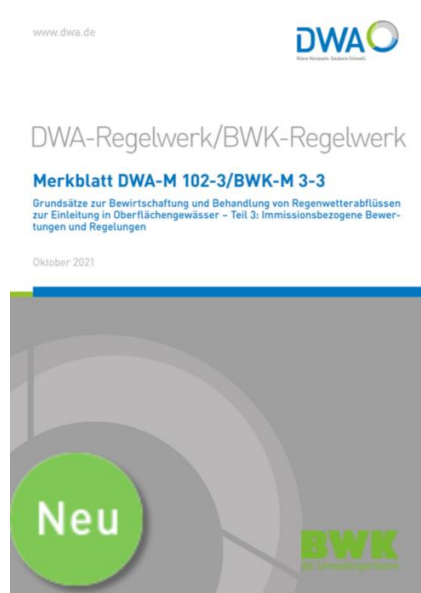
**Achtung vor Maximalwerten!**



Vergleich Fiktives Zentralbecken - Reales System					
Kennwert	Einheit	Fiktives Zentralbecken		Reales System	
		AFS63	CSB	AFS63	CSB
Frachtaustrag Kläranlage	kg/a	1 107 669	5 169 122	1 107 669	5 169 122
	kg/(ha*a)	9 544	44 538	9 537	44 502



## Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen





## Immissionsbezogene Bewertungen und Regelungen

Tabelle 6 (Ende)

	Vereinfachter rechnerischer Nachweis	Detaillierter rechnerischer Nachweis	
Abflussüberlagerung Kanalisation/Gewässer	zeitgleich beim stofflichen Nachweis; quantifiziert zeitgerecht bei physikalisch-logischer Nachweise	quantifiziert	quantifiziert
Gewässerretention		vereinfacht	detailliert
Kalibrierung/Verifizierung	erforderlich	Kanalnetz	Kanalnetz und Gewässer, ggf. Kläranlage
Ergebnisbewertung	direkt möglich	statistische Auswertung	statistische Auswertung
Aufwand	gering	mittel	hoch bis sehr hoch
Unsicherheiten	vorhanden und durch Sensitivitätsanalysen einschätzbar	vorhanden und quantifizierbar	vorhanden und quantifizierbar

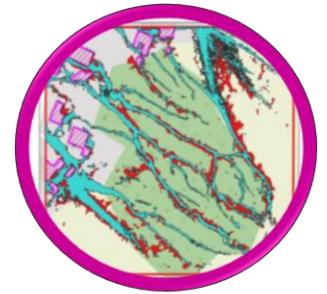
**Richtung ist vorgegeben:  
All-In-One Modell**

# Webinare Frühjahr 2022

**Aktuelle Webinare unter [www.tandler.com](http://www.tandler.com)**



- **DWA A102 – 2D Oberflächenberechnung – Bringen genauere Daten auch signifikant bessere Ergebnisse ? (Ausdünnung der Geländemodelle)**  
**03. Mai 2021**



## **Weitere Webinare kommen im Sommer 2022**

**An Folgende Themen wird bereits gearbeitet:**

- **Geo3D: Kanäle in 3D**
- **Rückhaltung auf dem Grundstück; Stichwort Zisternen**
- **Integrale Konzepte zum kommunalen Sturzflut-Risikomanagement in Bayern**

